

CANAL DU MOULIN

Toulouse Métropole
Ile du Ramier à Toulouse (31)

ÉTUDE DU DÉSENVASEMENT

Dossier H20-01



BUREAU D'ETUDES ET DE PROJET



HEKLADONIA

PARIS – BELFORT

Siège : 242 boulevard Voltaire 75011 PARIS
Agence : 7 rue du 1^{er} mai 90300 VALDOIE
hekladonia@gmail.com – www.hekladonia.com
SIRET : 842 250 714 00016 – RCS PARIS
TVA : FR27 842 250 714 – APE : 7112 B

SITE

Canal des moulins, chemin de la Loge – 31000 Toulouse

MAITRE D'OUVRAGE

Toulouse Métropole
6 rue René-Leduc
BP 35821
31505 Toulouse Cedex 5

BUREAU D'ÉTUDES EN ENVIRONNEMENT

HEKLADONIA
Siège : 242 boulevard Voltaire 75011 PARIS
Agence : 7 rue du 1^{er} mai 90300 VALDOIE
hekladonia@gmail.com – www.hekladonia.com

SIRET : 842 250 714 00016 – RCS PARIS
TVA : FR27 842 250 714 – APE : 7112 B

Chef de projet : Gilles GALLINET - Géologue naturaliste

Superviseur : Élise GRISEY – Docteur en sciences de la Terre, Géologue spécialisée en sites et sols pollués

SOUS-TRAITANCE

Analyse des sols en laboratoire : Eurofins Environnement, Saverne (67)

RÉDACTION DU RAPPORT

VERSION	DATE	RÉDACTION	SUPERVISION/VALIDATION	MODIFICATIONS
V1	13-07-2020	G. GALLINET	E. GRISEY	

Le présent rapport et ses annexes forment un tout indissociable.

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	8
1.1	Localisation du site	8
1.2	Contexte, objectifs et contenu de l'étude	9
1.3	Sources d'information et organismes consultés	9
2	DONNÉES DOCUMENTAIRES ET PRÉCÉDENT DÉSENVASEMENT	10
2.1	Bathymétrie de 2014	10
2.2	Désenvasement de 2015	10
3	STRATÉGIE D'INVESTIGATIONS	13
3.1	Topographie et bathymétrie	13
3.1.1	Objet et contenu des investigations :	13
3.1.2	Moyens techniques et humains mis en œuvre	13
3.2	Nature et pollution des vases, pollution des eaux superficielles	14
3.2.1	Objet et contenu des investigations :	14
3.2.2	Dates des prélèvements	17
3.2.1	Plan d'implantation et coordonnées x,y des prélèvements	18
3.2.2	Moyens techniques et humains mis en œuvre	22
3.2.3	Prélèvement, conservation, transport et traçabilité des échantillons	22
3.2.4	Laboratoires d'analyses	22
4	RESULTATS DES INVESTIGATIONS	23
4.1	Topographie et bathymétrie	23
4.1.1	Cartographies	23
4.1.2	Regard sur la bathymétrie et la morphologie	24
4.2	Nature des vases	26
4.2.1	Observations terrain	26
4.2.2	Résultats des essais en laboratoire (granulométrie/sédimentologie)	29
4.2.3	Conclusion sur la texture des vases	33
4.3	Pollution des vases	35
4.3.1	Normes, limites de détection et incertitudes	35
4.3.2	Référentiels utilisés	35
4.3.3	Résultats d'analyses sur les sédiments	36
4.3.4	Commentaire des résultats d'analyse sur les sédiments	42
4.4	Pollution des eaux superficielles	43
4.4.1	Normes, limites de détection et incertitudes	43
4.4.2	Référentiels utilisés pour la qualité des eaux superficielles	43
4.4.3	Résultats d'analyses sur les eaux superficielles	44
4.4.4	Commentaire des résultats d'analyse sur les eaux superficielles	45
5	DÉSENVASEMENT	46
5.1	Point réglementaire du désenvasement	46
5.2	Approche par filières de valorisations	47

5.3	Synthèse des principales implications réglementaires du désenvasement et de la gestion des vases et sédiments.....	48
5.3.1	Le désenvasement.....	48
5.3.2	La gestion des matériaux extraits	50
5.4	Réhabilitation morphologique du canal et volumétrie en jeu.....	55
5.4.1	Les scénarios	55
5.4.2	Scénario S1 – 150cmPL1.....	57
5.4.3	Scénario S2-1mPL1.....	59
5.4.4	Scénario S3 – 150cmPLO.....	61
5.4.5	Scénario S4-1mPLO.....	63
5.4.6	Scénario S5-70cmPLO	65
5.4.7	Synthèse et conclusion sur les scénarios	67
5.5	Gestion des matériaux excavés	68
5.5.1	Organigramme théorique complet – Toutes possibilités évoquées	68
5.5.2	Organigramme théorique du canal du moulin– Filières envisageables et non envisageables.	69
5.5.3	Commentaires sur les filières de gestion des vases et sédiments	70
5.6	Méthodologie du désenvasement.....	72
5.6.1	Terrassement à sec	72
5.6.2	Terrassement sur canal en eau – Unité d’extraction flottante	74
5.6.3	Remplacer la pelle mécanique d’extraction par un engin d’aspiration	77
5.7	Éléments de chiffrage	78
5.7.1	Élément de chiffrage du scénario 1.....	78
5.7.1	Élément de chiffrage du scénario 2.....	79
5.7.2	Élément de chiffrage du scénario 3.....	80
5.7.1	Élément de chiffrage du scénario 4.....	81
5.7.1	Élément de chiffrage du scénario 5.....	82
5.7.2	Récapitulatif des chiffrages	82
6	LIMITES DE L’ÉTUDE	83
7	Conclusion.....	83

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Cahier de cartographie

Annexe 2 : Rapport d’analyses en laboratoire

LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Canal du moulin – eau vidangée à l’été 2015, avant désenvasement de 2015- Image Toulouse Métropole	10
Figure 2 :	Canal du moulin – Photographie des travaux de désenvasement de 2015 - Profil du désenvasement – Image Toulouse Métropole.....	11
Figure 3 :	Canal du moulin – Photographie des travaux de désenvasement de 2015 – Image Toulouse Métropole	11
Figure 4 :	Photographie des travaux de restauration de berge par génie écologique sur Toulouse Métropole à partir des vases extraites sur le canal du moulin en 2015 – Image Toulouse Métropole.....	12
Figure 5 :	Photographies des acquisitions topographiques et bathymétriques – mars 2020 - Hekladonia.....	13
Figure 6 :	Plan d’implantation d’ensemble des prélèvements.....	18

Figure 7 : Plan d’implantation détaillé des prélèvements avec indication des profils en travers topographiques	19
Figure 8 : Plan d’implantation détaillé des prélèvements avec indication des profils en travers topographiques (suite)	20
Figure 9 : Coordonnées x,y des prélèvements – Projection RGF93-CC43	21
Figure 10 : Plan d’implantation détaillé des prélèvements avec indication des profils en travers topographiques (fin)	21
Figure 11 : Photographies d’une partie du matériel de prélèvement de vases – mars 2020 - Hekladonia	22
Figure 12 : Zones hydro-sédimentaires homogènes observées en bathymétrie	24
Figure 13 : profil longitudinal schématisé du canal – Hekladonia mars 2020	25
Figure 14 : Zones hydro-sédimentaires homogènes observées en bathymétrie	25
Figure 15 : Photographies des sédiments prélevés en G2 (P7, zone2) – mars 2020 – Hekladonia.....	26
Figure 16 : Photographies des sédiments prélevés en L1 (entre P11 et P13, zone3) – mars 2020 - Hekladonia	27
Figure 17 : Photographies des sédiments prélevés en G3 (P24-zone5) – mars 2020 - Hekladonia	28
Figure 18 : Photographies des sédiments prélevés en G3 (P24-zone5) – mars 2020 - Hekladonia	28
Figure 19 : Résultat granulométrie + sédimentologie sur l’échantillon G1 (P16 – Zone4) – mars 2020 – Hekladonia	30
Figure 20 : Résultat granulométrie + sédimentologie sur l’échantillon G2 (P7 – Zone2) – mars 2020 – Hekladonia	31
Figure 21 : Résultat granulométrie + sédimentologie sur l’échantillon G3 (P24 – Zone5) – mars 2020 – Hekladonia	32
Figure 22 : Détermination de la texture des vases - Triangle textural USDA.....	33
Figure 23 : Implantation des prélèvements de vases pour essais granulométriques sur les différentes zones hydro-sédimentaires homogènes observées en bathymétrie	34
Figure 24 : Schéma de l’amplitude des travaux sur le linéaire du canal, scénario par scénario	55
Figure 25 : Profil type du désenvasement avec ses contraintes.	56
Figure 26 : Carte des secteurs soumis à désenvasement – Scénario S1 – 150cmPL1	57
Figure 27 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S1 – 150cmPL1- Profil P02	58
Figure 28 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S1 – 150cmPL1- Profil P09	58
Figure 29 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S1 – 150cmPL1- Profil P18	58
Figure 30 : Carte des secteurs soumis à désenvasement – Scénario S2 – 1mPL1	59
Figure 31 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S2 – 1mPL1- Profil P02	60
Figure 32 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S2 – 1mPL1- Profil P09	60
Figure 33 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S2 – 1mPL1- Profil P18	60
Figure 34 : Carte des secteurs soumis à désenvasement – Scénario S3 – 150cmPLO.....	61
Figure 35 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S3 – 150cmPLO- Profil P02	62
Figure 36 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S3 – 150cmPLO- Profil P09	62
Figure 37 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S3 – 150cmPLO- Profil P20	62
Figure 38 : Carte des secteurs soumis à désenvasement – Scénario S4 – 1mPLO	63
Figure 39 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S4 – 1mPLO- Profil P02	64
Figure 40 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S4 – 1mPLO- Profil P09	64
Figure 41 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S4 – 1mPLO- Profil P18	64
Figure 42 : Carte des secteurs soumis à désenvasement – Scénario S5 – 70cmPLO.....	65
Figure 43 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S5 – 70cmPLO- Profil P02	66
Figure 44 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S5 – 70cmPLO- Profil P09	66
Figure 45 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S5 – 70cmPLO- Profil P12	66
Figure 46 : Vidange du canal des moulins – 2015 (Source Toulouse Métropole)	72
Figure 47 : Pelle mécanique en cours de curage sur le canal du moulin -2015 (Source Toulouse métropole)	73
Figure 48 : Exemple de véhicule de reprise sur chenille, tombereau marais – entreprise CDES (photo Gilles Gallinet – restauration de la rivière Brèche (60) – 2016)	73
Figure 49 : Exemple de pelle mécanique de reprise au point d’attente des camions d’évacuation, avec son camion d’évacuation étanche – entreprise CDES (photo Gilles Gallinet – Désenvasement des étangs du parc de la Brèche à Villers Saint Paul (60) – 2015).....	74
Figure 50 : Exemple de pelle mécanique sur barge + barge flottante de stockage temporaire + pelle mécanique de reprise à terre. – Entreprise CDES (photo Gilles Gallinet – Désenvasement des étangs du parc de la Brèche à Villers Saint Paul (60) – 2015)	75

Figure 51 : Exemple de pelle mécanique sur barge + barge flottante de stockage temporaire – Entreprise CDES (photo Gilles Gallinet – Désenvasement des étangs du parc de la Brèche à Villers Saint Paul (60) – 2015 75

Figure 52 : Exemple de bateau pousseur de barges flottantes – Entreprise CDES (photo Gilles Gallinet – Désenvasement des étangs du parc de la Brèche à Villers Saint Paul (60) – 2015 76

Figure 53 : Exemple de reprise des matériaux dans la barge flottante de stockage temporaire – Entreprise CDES (photo Gilles Gallinet – Désenvasement des étangs du parc de la Brèche à Villers Saint Paul (60) – 2015 76

Figure 54 : Exemple barge flottante avec aspiration – Entreprise Edivert (Photo site web Edivert) 77

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des sources d’information consultées 9

Tableau 2 : Tableau des essais géotechniques réalisés sur les prélèvements de vases 14

Tableau 3 : Tableau des analyses géochimiques réalisées sur les prélèvements de vases 15

Tableau 4 : Tableau des analyses géochimiques réalisées sur les prélèvements de vases – Packs classification déchet 16

Tableau 5 : Tableau des analyses hydrochimiques réalisées sur les prélèvements d’eau 17

Tableau 6 : résultats essais en laboratoire - matières sèche et refus pondéral à 2mm 29

Tableau 7 : Résultats des analyses de sol sur sol brut 37

Tableau 8 : Résultats des analyses de sol sur brut (suite) 38

Tableau 9 : Résultats d’analyses – Pack ISD avec analyses sur matériaux bruts et sur lixiviats 39

Tableau 10 : Résultats d’analyses – Pack ISD avec analyses sur matériaux bruts et sur lixiviats (suite) 40

Tableau 11 : Résultats d’analyses – Pack ISD avec analyses sur matériaux bruts et sur lixiviats (suite) 41

Tableau 12 : Résultats d’analyses – Eau superficielle 44

Tableau 13 : Résultats d’analyses – Eau superficielle (suite) 45

Tableau 14 : Le niveau de référence S1 de l’arrêté du 09-08-2006, pris pour l’application de l’article R214-1 du code de l’environnement, rubrique 3.2.1.0 (curage) 49

Tableau 15 : Le niveau de référence R1 R2 de l’arrêté du 09-08-2006, pris pour l’application de l’article R214-1 du code de l’environnement, rubrique 2.2.3.0 (remise en suspension) 50

Tableau 16 : Teneurs limites de l’arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles pris en application du décret n° 97-1133 du 8 décembre 1997 relatif à l’épandage des boues issues du traitement des eaux usées 52

Tableau 17 : Données chiffrées du Scénario S1 – 150cmPL1 57

Tableau 18 : Tableau des volumétries de déblais du désenvasement par tronçon – Scénario S1 – 150cmPL1 ... 57

Tableau 19 : Données chiffrées du Scénario S2-1mPL1 59

Tableau 20 : Tableau des volumétries de déblais du désenvasement par tronçon – Scénario S2 – 1mPL1 59

Tableau 21 : Données chiffrées du Scénario S3-150cmPLO 61

Tableau 22 : Tableau des volumétries de déblais du désenvasement par tronçon – Scénario S3 – 150cmPLO ... 61

Tableau 23 : Données chiffrées du Scénario S4 – 1mPLO 63

Tableau 24 : Tableau des volumétries de déblais du désenvasement par tronçon – Scénario S4 – 1mPLO 63

Tableau 25 : Données chiffrées du Scénario S5 – 70cmPL1 65

Tableau 26 : Tableau des volumétries de déblais du désenvasement par tronçon – Scénario S5 – 70cmPLO 65

Tableau 27 : Tableau des synthèses des volumétries de déblais du désenvasement pour les 5 scénarios 67

Tableau 28 : Éléments de chiffrage du scénario 1 78

Tableau 29 : Éléments de chiffrage du scénario 2 79

Tableau 30 : Éléments de chiffrage du scénario 3 80

Tableau 31 : Éléments de chiffrage du scénario 4 81

Tableau 32 : Éléments de chiffrage du scénario 5 82

Tableau 33 : Récapitulatif des estimations de cout de travaux (niveau étude de faisabilité) 82

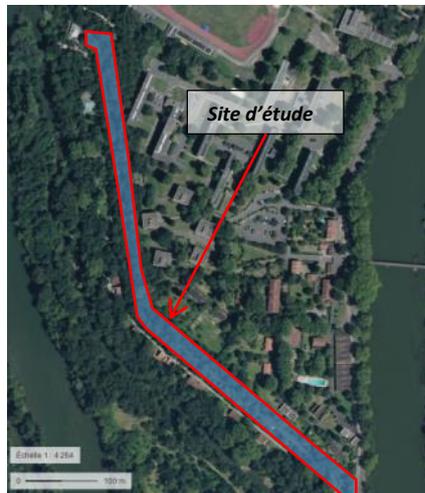
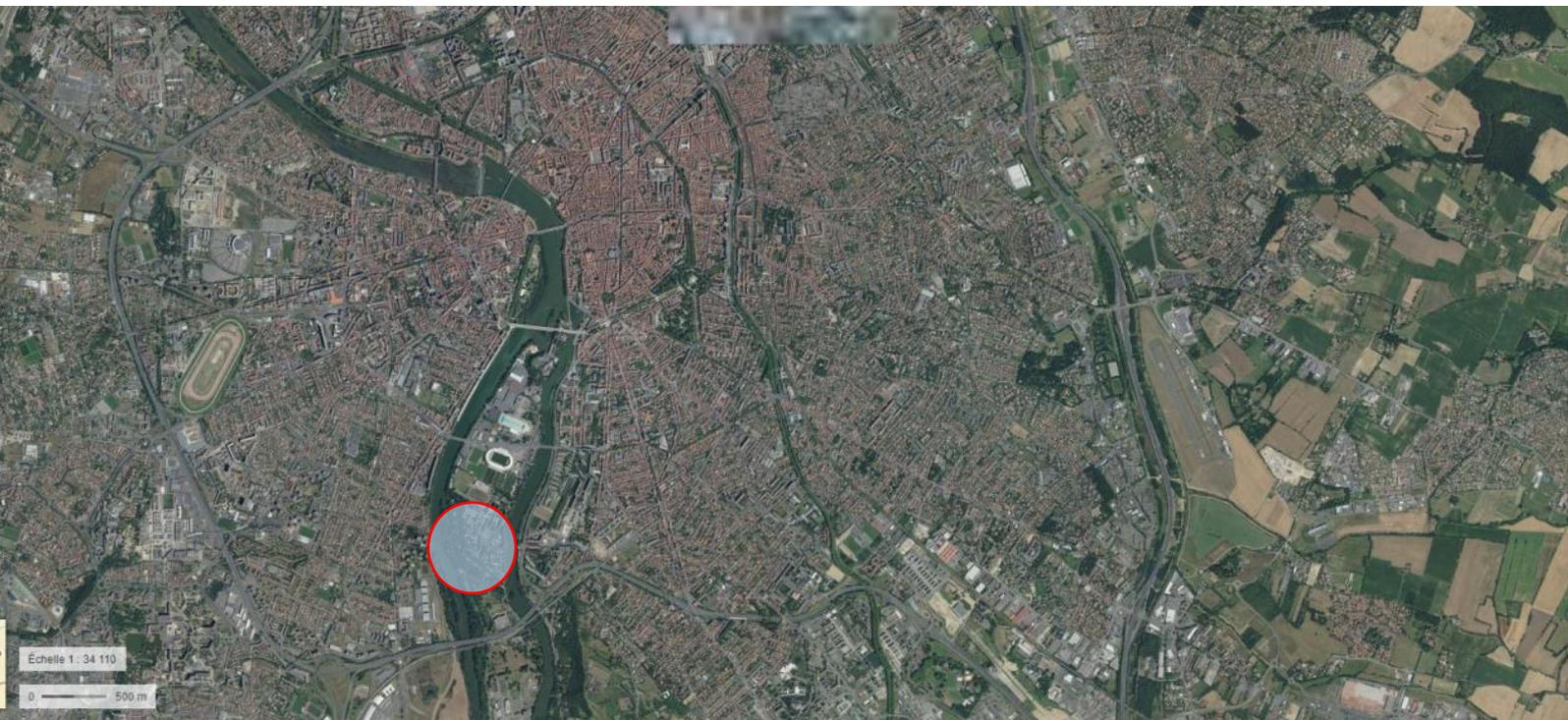
ABRÉVIATIONS

ADES	Accès aux Données sur les Eaux Souterraines
ARS	Agence Régionale de Santé
ASPITET	Apports d'une Stratification Pédologique à l'Interprétation des Teneurs en Éléments Traces, "référentiel" national pour comprendre la répartition tridimensionnelle des éléments traces dans les sols, étude réalisée par l'INRA
BARPI	Bureau d'Analyse des Risques et Pollution Industriels
BASIAS	Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Services
BASOL	Base de données sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BSS	Banque de données du Sous-sol
BTEX	Benzène, Toluène, Éthylbenzène, Xylènes
COHV	Composés Organo-Halogénés Volatils
DICT	Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EPI	Équipements de Protection Individuels
ERP	Établissements Recevant du Public
ETM	Éléments traces métalliques
FNADE	Fédération Nationale des Activités de la Dépollution de l'Environnement
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT	Hydrocarbures Totaux
IGN	Institut Géographique National
INRA	Institut National de Recherche Agronomique
ISDI	Installation de Stockage de Déchets Inertes
ISDND	Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
ISDD	Installation de Stockage de Déchets Dangereux
NGF	Nivellement Général de la France
PCB	PolyChloroBiphényles
PPRI	Plan de Prévention des Risques d'Inondation

1 INTRODUCTION

1.1 LOCALISATION DU SITE

Le site se trouve en France, à Toulouse (31), sur l'Île du Ramier.



Adresse : Rue de la Loge

Coordonnées GPS N 43,577025 - E1,430326

Parcelle :

812 / AM / 0010

812 / AL / 0019

812 / AM / 0007

1.2 CONTEXTE, OBJECTIFS ET CONTENU DE L'ÉTUDE

En parallèle du projet Grand Parc Garonne sur l'île du Ramier, Toulouse Métropole étudie, avec l'aide de son prestataire Artelia, l'amélioration du stade de kayak et d'eau vive présent sur cette île. Le canal du moulin fait partie des bras d'eau concernés et des lieux d'activité kayak. Un fort envasement limite la tranche d'eau à quelques dizaines de centimètres dans certains secteurs de pratique ce qui pose problème pour cette utilisation. Cet envasement pose par ailleurs sérieusement question pour l'avenir environnemental de cette pièce d'eau qui tend à se combler.

Dans ce cadre, Toulouse Métropole a missionné Hekladonia pour étudier **le désenvasement du canal du moulin**.

La présente mission intègre :

- **Un volet de topographie avec** : relevé bathymétrique (topographie sous eau) et relevé topographique en berge (hors eau).
- **Un volet « nature des vases »** : Caractérisation géologique des matériaux par observations et analyses en laboratoire de géotechnique.
- **Un volet « pollution des vases et des eaux »** : Ce volet rentre dans le cadre de la **méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués** en vigueur, selon les exigences de la **norme AFNOR NF X 31-620 de décembre 2018** sur les prestations de services relatives aux sites et sols pollués. Il s'agit des missions
 - o **A220** : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux superficielles et/ou sédiments.
 - o **A270** : Interprétation des résultats des investigations.
- **Une étude technique du désenvasement** comprenant l'étude de la réhabilitation morphologique du canal et volumétrie en jeu ; l'étude des méthodologies du désenvasement, un chiffrage des méthodes évoquées.

1.3 SOURCES D'INFORMATION ET ORGANISMES CONSULTÉS

Différentes sources ont été consultées dans le but d'établir le contexte physique, environnemental et historique du site et de caractériser la vulnérabilité des milieux au droit du site et à proximité. Ces sources sont compilées dans le **tableau 1**.

Source	Documents / Informations
Visite de site	Description et usages du site
Cadastre (www.cadastre.gouv.fr)	Plan cadastral
IGN - données en ligne	Photographies aériennes (1951-2010) Cartes topographiques actuelles et anciennes
Google Earth	Photographies aériennes (2006-2017)
BRGM	Carte géologique de Quingey n°529 au 1/50 000
Banque de données du sous-sol du BRGM (BSS)	Coupes géologiques d'ouvrages à proximité du site
Bases de données BASIAS (www.georisques.gouv.fr) et BASOL (https://basol.developpement-durable.gouv.fr)	Fiches BASIAS / BASOL Carte localisation sites potentiellement pollués
Géorisques	
CARMEN	
Agence de l'Eau	Données sur les prélèvements d'eau
Ville de Quingey	Transmission de noms de contacts
Toulouse métropole	Philippe Assemat – données sur le désenvasement de 2015

Tableau 1 : Liste des sources d'information consultées

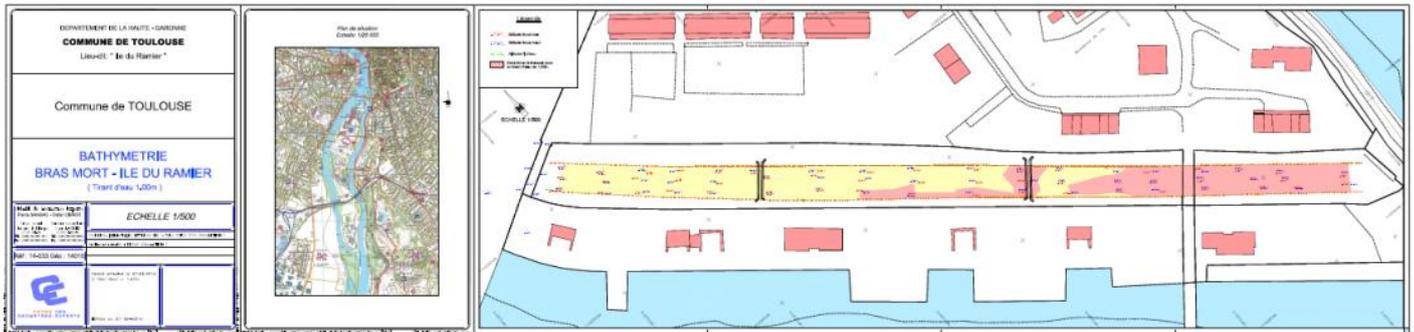
2 DONNÉES DOCUMENTAIRES ET PRÉCÉDENT DÉSENVASEMENT

Les services de Toulouse Métropole ont transmis des données anciennes sur la bathymétrie du canal et sur un précédent désenvasement.

2.1 BATHYMÉTRIE DE 2014

Une campagne de bathymétrie sommaire a été réalisée en 2014, sur les 370 premiers mètres (de l'amont (SE) vers l'aval (NW)).

Document fourni : Plan PDF, calé IGN69 sur repère du Pont Neuf, Cabinet géomètre Sansac-Civade.



Cette campagne a été faite dans l'objectif d'un désenvasement permettant de dégager une tranche d'eau minimum pour la pratique du kayak. Trois épaisseurs de désenvasement avaient été étudiées (50-80 et 100cm). Les données bathymétriques de l'existant en 2014 sont notées en bleu (projet de désenvasement en rouge).

Ces données sont reprises dans la cartographie sous Système d'Information Géographique réalisé pour la présente étude. Les altitudes du fond vont de 136,68 m NGF en amont à 135,20 m NGF à l'aval du relevé.

2.2 DÉSENVASEMENT DE 2015

Désenvasement réalisé sous maîtrise d'œuvre Toulouse Métropole, visant à donner au moins 1m de tirant d'eau aux kayaks. Désenvasement à la pelle mécanique, à l'avancement, dans un canal vidangé.



Figure 1 : Canal du moulin – eau vidangée à l'été 2015, avant désenvasement de 2015- Image Toulouse Métropole

Le désenvasement a été fait sur un linéaire de 80m environ. Le volume extrait ne nous a pas été communiqué.

Profil de désenvasement en V à fond plat.



Figure 2 : Canal du moulin – Photographie des travaux de désenvasement de 2015 - Profil du désenvasement – Image Toulouse Métropole



Figure 3 : Canal du moulin – Photographie des travaux de désenvasement de 2015 – Image Toulouse Métropole

Les vases extraites en 2015 ont été valorisées dans des travaux de restauration de berge par génie végétal sur le territoire de Toulouse Métropole.



Figure 4 : Photographie des travaux de restauration de berge par génie écologique sur Toulouse Métropole à partir des vases extraites sur le canal du moulin en 2015 – Image Toulouse Métropole

3 STRATÉGIE D'INVESTIGATIONS

3.1 TOPOGRAPHIE ET BATHYMÉTRIE

3.1.1 Objet et contenu des investigations :

- Relevé de la topographie sous eau du canal (bathymétrie).
- Relevé au droit de 20 profils en travers de la morphologie des berges hors de l'eau (topographie).
- Enfoncements manuels de canne (canne de géomètre) dans les vases, au droit des profils en travers topographiques, avec enregistrement 3D de la position de la canne avant enfoncement, puis enregistrement 3D de la position de la canne enfoncée à force d'Homme jusqu'à refus.

3.1.2 Moyens techniques et humains mis en œuvre

Une équipe de 2 topographes spécialisés, équipés de :

- Bateau de bathymétrie, zodiac léger à rames.
- Echosondeur Trimble Hydrolith (TM), relié au GNSS RTK (base mobile) ou à prisme de visée automatique sur station totale.
- GPS-GNSS RTK (Trimble R10).
- Station totale Trimble + canne avec prisme.



Figure 5 : Photographies des acquisitions topographiques et bathymétriques – mars 2020 - Hekladonia

3.2 NATURE ET POLLUTION DES VASES, POLLUTION DES EAUX SUPERFICIELLES

3.2.1 Objet et contenu des investigations :

- Sondages à la tarière, au carottier à enfoncement, ou à la benne VanVeen.
- Observations par un géologue spécialisé, sur le terrain
- Essais en laboratoire géotechnique : Granulométrie et sédimentologie.

3.2.1.1 Programme essais pour nature des vases

6 essais géotechnique de classification granulométrique ont été réalisés :

Nom de l'échantillon	Essai de laboratoire réalisé
G1	Granulométrie
G1	Sédimentologie
G2	Granulométrie
G2	Sédimentologie
G3	Granulométrie
G3	Sédimentologie

Tableau 2 : Tableau des essais géotechniques réalisés sur les prélèvements de vases

3.2.1.2 Programme analyses géochimiques des vases – matériaux bruts

Analyses sur matériaux bruts

Echantillons de vases	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
Matière sèche	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Refus pondéral à 2 mm	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Matières organiques à 500°C	X						X			X	
pH extrait à l'eau	X						X			X	
Azote Kjeldahl	X						X			X	
Rapport C/N	X						X			X	
Cyanures totaux							X		X	X	
Ammonium extrait au KCl	X						X			X	
Carbone Organique Total par Combustion	X						X			X	
Eléments en trace métallique (8) - ETM (Arsenic (As) Cadmium (Cd) Chrome (Cr) Cuivre (Cu) Nickel (Ni) Plomb (Pb) Zinc (Zn) Mercure (Hg))	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Bore (B)	X						X			X	
Calcium (Ca)	X						X			X	
Cobalt (Co)	X						X			X	
Fer (Fe)	X						X			X	
Magnésium (Mg)	X						X			X	
Manganèse (Mn)	X						X			X	
Molybdène (Mo)	X						X			X	
Phosphore	X						X			X	
Potassium (K)	X						X			X	
Oxyde de calcium (CaO)	X						X			X	
Oxyde de magnésium (MgO)	X						X			X	
Oxyde de potassium (K2O)	X						X			X	
Phosphore (P2O5)	X						X			X	
Hydrocarbures - Alcanes (C10-C40)	X	X	X	X	X	X		X			X
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	X	X	X	X	X	X		X			X
Polychlorobiphényles (PCB)	X					X	X			X	
Composés organo-halogénés volatils (COHV)	X	X	X	X	X	X		X			X
Composés aromatiques monocycliques (BTEX)	X	X	X	X	X	X		X			X

Tableau 3 : Tableau des analyses géochimiques réalisées sur les prélèvements de vases

3.2.1.1 Programme analyses géochimiques des vases – Classification déchets

Des analyses permettant de classer les matériaux suivant la classification déchets (pack ISDI étendu) ont été réalisées.

Echantillons de vases	L1	L2	L3	L4
Sur matériaux bruts				
Refus Pondéral à 2 mm	X	X	X	X
Séchage à 40°C	X	X	X	X
COT (Sols, Solides divers) par combustion sèche	X	X	X	X
Eléments en trace métallique (12) - ETM (Arsenic (As) Antimoine (Sb) Baryum (Ba) Cadmium (Cd) Chrome (Cr) Cuivre (Cu) Molybdène (Mo) Nickel (Ni) Plomb (Pb) Sélénium (Se) Zinc (Zn) Mercure (Hg))	X	X	X	X
Hydrocarbures - Alcanes (C10-C40)	X	X	X	X
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	X	X	X	X
Polychlorobiphénils (PCB)	X	X	X	X
Composés organo-halogénés volatils (COHV)	X	X	X	X
Composés aromatiques monocycliques (BTEX)	X	X	X	X
Sur lixiviats				
pH (Potentiel d'Hydrogène)	X	X	X	X
Conductivité lixi	X	X	X	X
Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat	X	X	X	X
Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	X	X	X	X
Chlorures sur éluat	X	X	X	X
Fluorures sur éluat	X	X	X	X
Sulfate (SO4) sur éluat	X	X	X	X
Indice phénol (Eluat)	X	X	X	X
Arsenic (As) ICP/AES Eluat	X	X	X	X
Baryum (Ba) ICP/AES Eluat	X	X	X	X
Chrome (Cr) (ICP/AES) Eluat	X	X	X	X
Cuivre (Cu) ICP/AES Eluat	X	X	X	X
Molybdène (Mo) (ICP/MS) Eluat	X	X	X	X
Nickel (Ni) ICP/AES Eluat	X	X	X	X
Plomb (Pb) ICP/AES Eluat	X	X	X	X
Zinc (Zn) (ICP/AES) Eluat	X	X	X	X
Mercure (Hg) sur éluat	X	X	X	X
Antimoine (Sb) (ICP/MS) Eluat	X	X	X	X
Cadmium (Cd) (ICP/MS) Eluat	X	X	X	X
Sélénium (Se) (ICP/MS) Eluat	X	X	X	X

Tableau 4 : Tableau des analyses géochimiques réalisées sur les prélèvements de vases – Packs classification déchet

3.2.1.2 Programme analyses des eaux superficielles

Dans le but de pouvoir analyser l'ensemble de la problématique environnementale du canal, 2 prélèvements d'eau de surface ont été réalisés dans le canal.

Tableau 5 : Tableau des analyses hydrochimiques réalisées sur les prélèvements d'eau

Echantillons d'eau	Aval	Amont
pH	X	X
Matières en suspension	X	X
Nitrates	X	X
Azote nitrique	X	X
Nitrites	X	X
Azote nitreux	X	X
Chlorures	X	X
Ammonium	X	X
SO4	X	X
Phosphore	X	X
ST-DCO	X	X
DBO-5	X	X
Carbone Organique par oxydation	X	X
Azote (Kjeldahl)	X	X
Cyanures totaux	X	X
Azote global (NO2+NO3+NTK)	X	X
Eléments en trace métallique - ETM (Arsenic (As) Cadmium (Cd) Chrome (Cr) Cuivre (Cu) Nickel (Ni) Plomb (Pb) Zinc (Zn) Mercure (Hg))	X	X
Hydrocarbures - Alcanes (C10-C40)	X	X
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	X	X
Composés organo-halogénés volatils (COHV)	X	X
Composés aromatiques monocycliques (BTEX)	X	X

3.2.2 Dates des prélèvements

10-03-2020 – Prélèvements d'eau superficielle pour analyses pollution

10-03-2020 – Prélèvements de vases pour analyses pollution

11-03-2020 – Prélèvements des vases pour essais géotechniques (nature des vases)

3.2.1 Plan d'implantation et coordonnées x,y des prélèvements



Figure 6 : Plan d'implantation d'ensemble des prélèvements



Figure 7 : Plan d'implantation détaillé des prélèvements avec indication des profils en travers topographiques

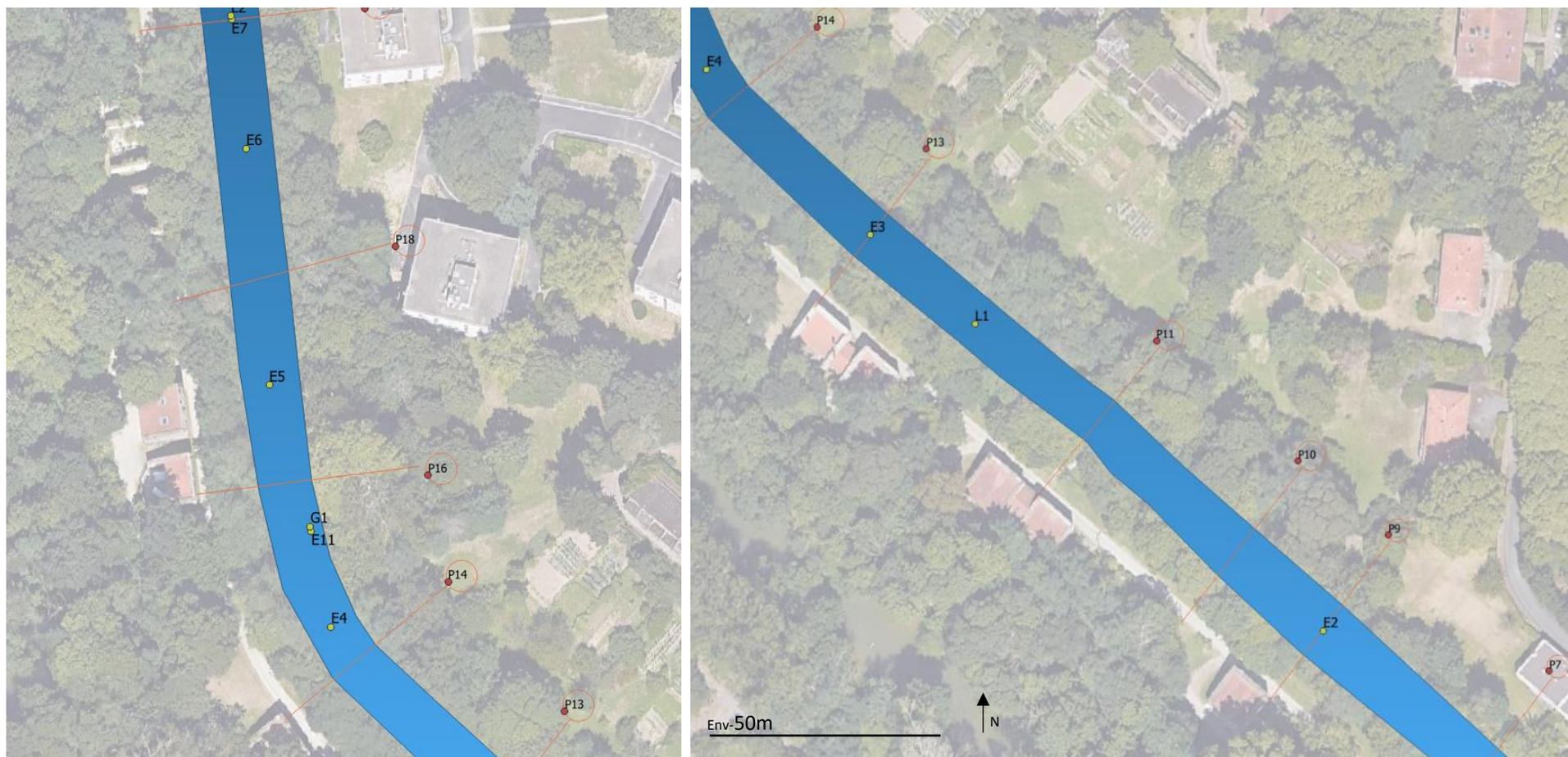


Figure 8 : Plan d'implantation détaillé des prélèvements avec indication des profils en travers topographiques (suite)

Numéro du prélèvement	Coordonnées X	Coordonnées Y
E1	1573524.59465721	2265027.37602427
E2	1573400.65638004	2265135.19986142
E3	1573295.00084675	2265226.95853819
E4	1573256.88305057	2265265.37201216
E5	1573243.30651166	2265318.0273001
E6	1573238.27998908	2265369.57379628
E7	1573235.0275333	2265397.66318713
E8	1573223.6932177	2265488.14059344
E9	1573196.76189823	2265657.49005248
E10	1573437.64074466	2265102.84778231
E11	1573252.54644286	2265286.16801732
L1	1573319.46818456	2265206.33501175
L2	1573234.95361385	2265398.47630108
L3	1573198.53596502	2265656.15950238
L4	1573436.75371126	2265103.68553607
G1	1573252.34932432	2265287.25216925
G2	1573437.07402888	2265102.13322763
G3	1573217.82894136	2265512.46009236
G4	1573202.65081438	2265625.55685025
Amont1	1573438.01034191	2265102.10858781
Aval1	1573200.16219291	2265653.44912257

Figure 9 : Coordonnées x,y des prélèvements – Projection RGF93-CC43

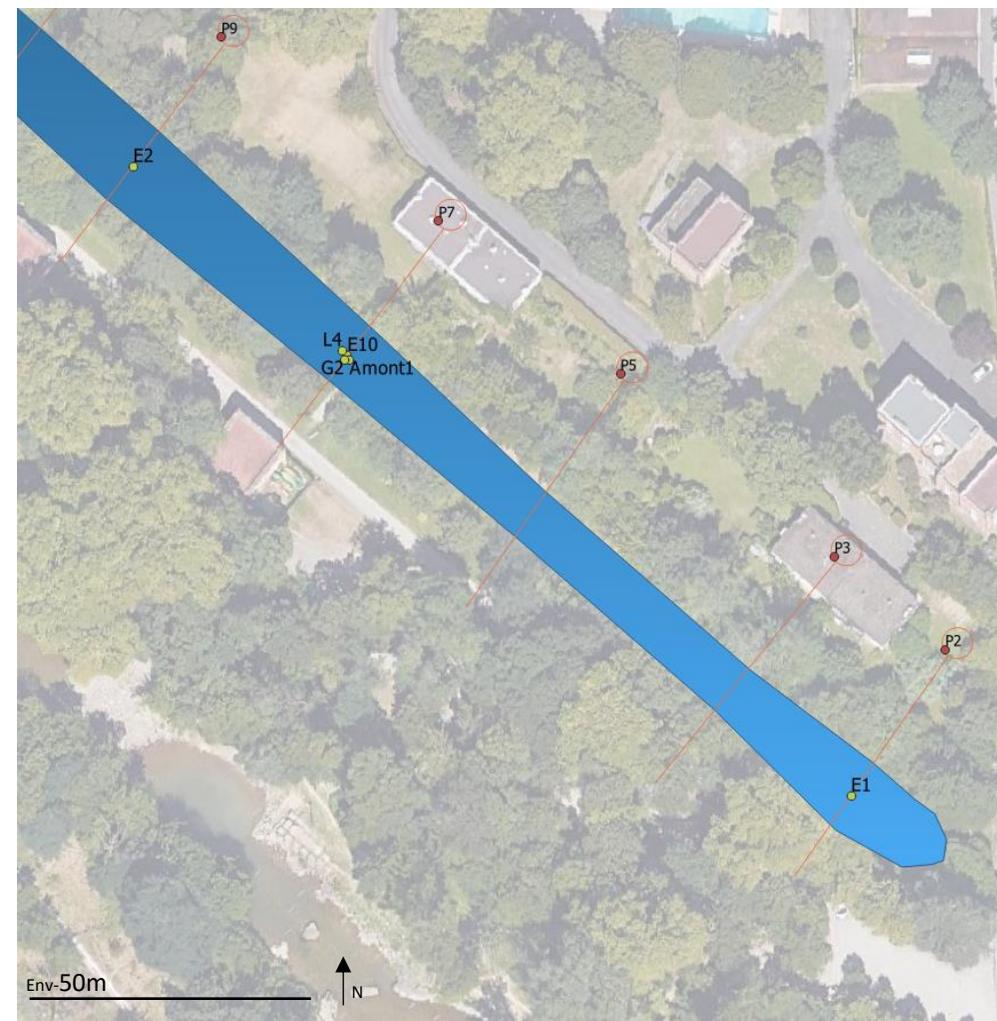


Figure 10 : Plan d'implantation détaillé des prélèvements avec indication des profils en travers topographiques (fin)

3.2.2 Moyens techniques et humains mis en œuvre

- Tarière à main hélicoïdale à sédiment
- Benne Van Veen (260cm²/2l/10kg)
- Tube carottier à enfoncement manuel PVC (1m / DN16mm / avec rallonges)



Figure 11 : Photographies d'une partie du matériel de prélèvement de vases – mars 2020 - Hekladonia

3.2.3 Prélèvement, conservation, transport et traçabilité des échantillons

3.2.3.1 Échantillons pour essais géotechniques

Les échantillons de sol destinés au laboratoire géotechnique ont été conditionnés en sacs d'échantillonnages plastiques étanches. Ils ont été acheminés au laboratoire spécialisé dans les 7 jours qui ont suivi la prise d'échantillon. Chaque sac d'échantillon est numéroté, muni d'une étiquette et d'un code-barres permettant son identification et sa traçabilité du terrain au laboratoire.

3.2.3.2 Échantillons pour analyses hydrochimiques et géochimiques

Les échantillons de sol ont été prélevés dès leur remontée afin de minimiser la volatilisation des polluants volatils. Les échantillons d'eau superficielle ont été prélevés (directement dans les flacons ?). Ils ont été conditionnés dans des flacons en verre propres, fournis par le laboratoire d'analyses. Chaque flacon est muni d'une étiquette et d'un code-barres permettant son identification et sa traçabilité du terrain au laboratoire. Les échantillons sont stockés dans des glacières remplies de blocs eutectiques sur le terrain puis au réfrigérateur avant leur envoi au laboratoire par transporteur. L'enlèvement des échantillons a lieu dans les 24h suivant la fin des prélèvements.

3.2.4 Laboratoires d'analyses

Les analyses hydrochimiques et géochimiques ont été confiées au laboratoire Eurofins Environnement basé à Saverne (67), qui est doté d'une accréditation **COFRAC 1-1488**. Les détails de cette accréditation sont disponibles à l'adresse suivante : <http://www.eurofins.fr/activites-environnementales/qualite/accreditations-cofrac.aspx>

Les essais géotechniques ont été réalisés par le laboratoire Hydrogéotechnique basé à Anjoutey (90).

4 RESULTATS DES INVESTIGATIONS

4.1 TOPOGRAPHIE ET BATHYMÉTRIE

Le niveau d'eau retenu dans les cartographies est celui du 10-03-2020, à savoir 136,50 m NGF.

Lorsque des profondeurs en mètres sont évoquées dans les commentaires suivants, il s'agit toujours d'une comparaison à cette cote.

4.1.1 Cartographies

Un cahier de cartographie est présenté en annexe 1.

4.1.2 Regard sur la bathymétrie et la morphologie

De l'amont vers l'aval

- Zone1 - Une fosse directement en arrière de l'ouvrage amont, d'environ 10-13 mètres de longueur sur toute la largeur du canal. Point bas 134.44 m NGF.
- Zone2 - Une zone de haut fond, relativement plane, avec un fond restant proche de 136.30 m NGF au plus profond, pente vers l'aval quasi nulle.
- Zone3 - Une zone de déclivité progressive d'environ 160m de longueur. Pente moyenne de 0,5% vers l'aval, avec une cote qui va de 136.30 à 135.50 m NGF.
- Zone4 - Une zone plane à nouveau, d'environ 100 mètres linéaires, avec un fond restant proche de 135.30 m NGF au plus profond.
- Zone5 - Une reprise de la déclivité à l'aval, avec une cote passant de 135.30 à 134.30 m NGF sur une longueur d'environ 300 mètres linéaires. Pente moyenne de 0,3% vers l'aval.
- Zone6 - Une dernière zone correspondant à une fosse plus profonde juste à l'amont de l'ancienne usine hydroélectrique. Point bas 133.39 m NGF.

La transition entre la fosse (6) et la zone à pente faible qui la précède (5) est progressive.

Le niveau d'eau retenu dans les cartographies est celui du 10-03-2020, à savoir 136,50 m NGF



Figure 12 : Zones hydro-sédimentaires homogènes observées en bathymétrie

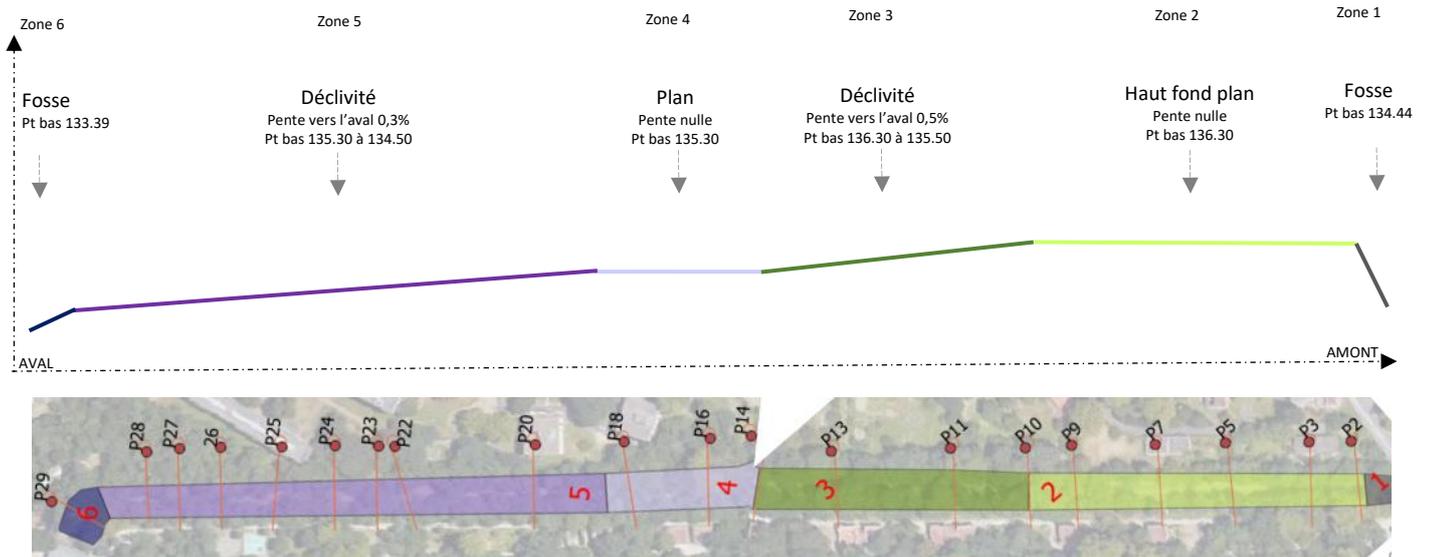


Figure 13 : profil longitudinal schématique du canal – Hekladonia mars 2020

Globalement, il faut retenir une morphologie en escalier, avec des zones planes et d'autres à déclivité.

Les zones 2 et 3 ont des fonds globalement hauts.

La zone 2, haute et plane, correspond à une zone de dépôt sédimentaire franche et active, d'autant que les curages réalisés en 2015 se sont comblés depuis. Elle constitue le point haut du profil en long du canal.

La zone 3 présente une déclivité vers l'aval, ce qui semble être la marque d'une zone transitoire. Une diminution progressive des apports sédimentaires grossiers est probable dans cette zone 3, après un dépôt important dans la zone 2 qui précède.

Les zones suivantes 4 et 5 sont morphologiquement dans un autre contexte hydro-sédimentaire, avec des tranches d'eau plus importantes (supérieure à 1,5m (niveau d'eau de référence 136.50 du 11-03-2020), des déclivités faibles à nulles.

La zone 4 pourrait correspondre à une seconde zone de dépôt, celle-ci composée de matériaux plus fins qu'en zone 2.

Figure 14 : Zones hydro-sédimentaires homogènes observées en bathymétrie



4.2 NATURE DES VASES

4.2.1 Observations terrain

Lors des relevés réalisés, entre le 10 et le 13 mars 2020, les niveaux d’eaux ont évolué de plusieurs dizaines de cm. L’intervention s’est faite consécutivement à une période pluvieuse avec une relative mise en charge de la Garonne, qui s’est dissipée progressivement durant la période de prélèvements. Les opérations de prélèvement de vases ont permis d’observer qu’au moins deux systèmes sédimentaires différents existent :

- un en amont coté Garonne haute (Sud-Est), avec des sédiments à dominante sableuse très compacts, à envasement probablement rapide.
- un second sur l’aval avec des sédiments beaucoup plus fins voire floculants, des tranches d’eau beaucoup plus importantes, et une dynamique d’envasement a priori nettement plus faible.

La position du changement de régime semble, à première vue sur le terrain, se situer autour du pont intermédiaire.

4.2.1.1 Sédiments en amont du pont intermédiaire (zone 2-3) :

Matériaux sableux, compacts, fermes, gris parfois à taches brun/rouille.

Des vases plus fines sont parfois observées en tête (fond de l’eau) sur 15cm ou moins. La présence de débris de bois et feuilles et plus généralement de matière organique en surface est relativement faible.



Figure 15 : Photographies des sédiments prélevés en G2 (P7, zone2) – mars 2020 – Hekladonia



Figure 16 : Photographies des sédiments prélevés en L1 (entre P11 et P13, zone3) – mars 2020 - Hekladonia

4.2.1.2 Sédiment coté aval du pont intermédiaire

Les sédiments sont beaucoup plus fins ici qu'à l'amont du pont intermédiaire, avec des débris végétaux (feuilles, branches fines) plus fréquents, sur une épaisseur pouvant atteindre plus de 10cm. Les sédiments sont gris-noir et brunâtres, non compacts et lâches. Ils ont une certaine viscosité généralisée (type « pâte à gâteau ».).

Figure 17 : Photographies des sédiments prélevés en G3 (P24-zone5) – mars 2020 - Hekladonia



Figure 18 : Photographies des sédiments prélevés en G3 (P24-zone5) – mars 2020 - Hekladonia

4.2.2 Résultats des essais en laboratoire (granulométrie/sédimentologie)

Paramètres	Unités	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7	E 8	E 9	E 10	E 11
Matière sèche	% P.B.	42,4	46,2	32,7	37,7	39,5	39,7	34,8	36,6	33,1	58,6	37,7
Refus pondéral à 2 mm	% P.B.	17,5	19	16,7	20,1	28,8	29,3	17,6	38,1	27,6	26,2	18,5

Paramètres	Unités	L1	L2	L3	L4
Matière sèche	% P.B.	43,6	38,4	44	69,9
Refus pondéral à 2 mm	% P.B.	41,2	26,1	39,5	40,8

Tableau 6 : résultats essais en laboratoire - matières sèche et refus pondéral à 2mm.

Le refus à 2mm intègre ici, outre les graviers et classes granulométriques supérieures (cailloux, blocs, galets...), les branchages, feuilles et autres débris végétaux. À noter que ces éléments d'origine végétale sont plus légers que les graviers et classes granulométriques supérieures.

Échantillon G1

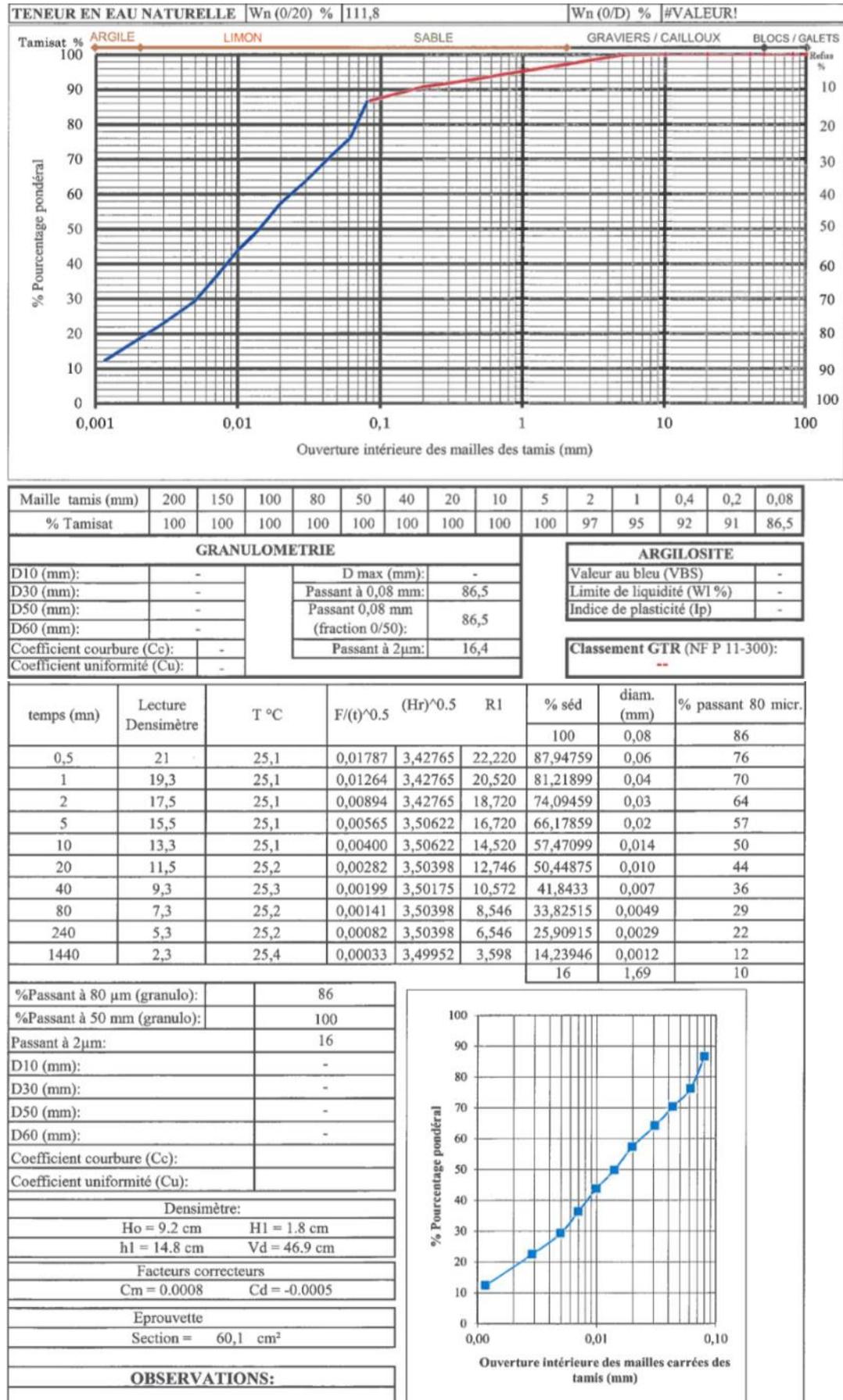
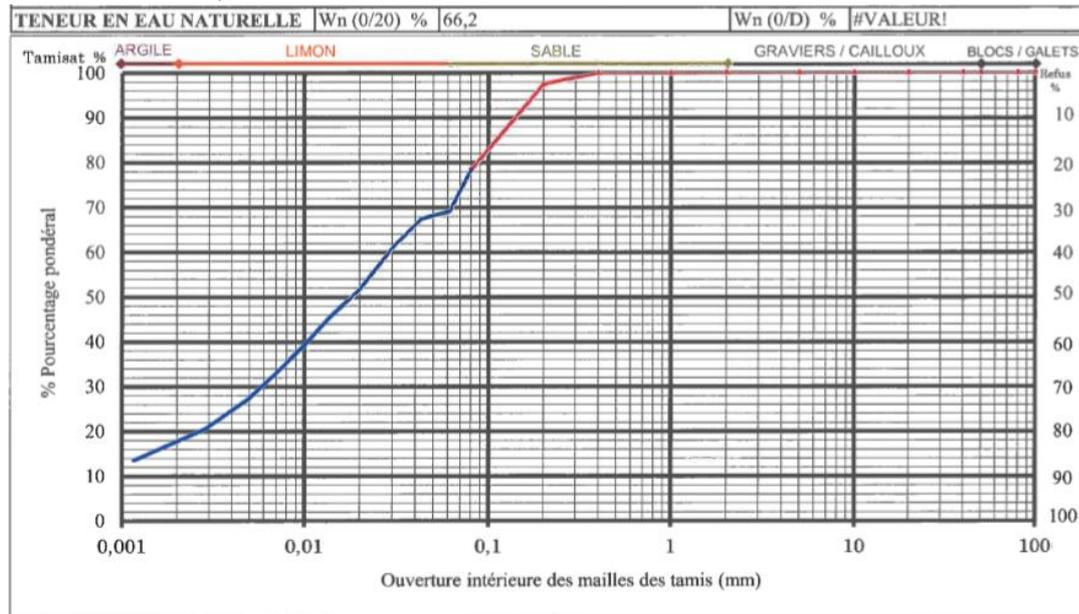


Figure 19 : Résultat granulométrie + sédimentologie sur l'échantillon G1 (P16 – Zone4) – mars 2020 – Hekladonia

Échantillon G2. 1-1,5m



Maille tamis (mm)	200	150	100	80	50	40	20	10	5	2	1	0,4	0,2	0,08
% Tamisat	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	97	78,3

GRANULOMETRIE		ARGILOSITE	
D10 (mm):	-	D max (mm):	-
D30 (mm):	-	Passant à 0,08 mm:	78,3
D50 (mm):	-	Passant 0,08 mm (fraction 0/50):	78,3
D60 (mm):	-	Passant à 2µm:	16,3
Coefficient courbure (Cc):	-	Classement GTR (NF P 11-300):	
Coefficient uniformité (Cu):	-	---	

temps (mn)	Lecture Densimètre	T °C	F/(t)^0.5	(Hr)^0.5	R1	% séd	diam. (mm)	% passant 80 micr.
						100	0,08	78
0,5	21	25,2	0,01786	3,4253	22,246	88,04975	0,06	69
1	20,5	25,2	0,01263	3,4253	21,746	86,07075	0,04	67
2	18,5	25,2	0,00893	3,4253	19,746	78,15475	0,03	61
5	15,3	25,2	0,00565	3,50398	16,546	65,48915	0,02	51
10	13,5	25,2	0,00399	3,50398	14,746	58,36475	0,014	46
20	11,3	25,3	0,00282	3,50175	12,572	49,7593	0,010	39
40	9,3	25,4	0,00199	3,49952	10,598	41,94546	0,007	33
80	7,5	25,3	0,00141	3,50175	8,772	34,7189	0,0049	27
240	5,3	25,4	0,00081	3,49952	6,598	26,11346	0,0028	20
1440	3	25,6	0,00033	3,49505	4,349	17,21437	0,0012	13
						16	1,69	7

%Passant à 80 µm (granulo):	78
%Passant à 50 mm (granulo):	100
Passant à 2µm:	16
D10 (mm):	-
D30 (mm):	-
D50 (mm):	-
D60 (mm):	-
Coefficient courbure (Cc):	-
Coefficient uniformité (Cu):	-
Densimètre:	
Ho = 9.2 cm	H1 = 1.8 cm
h1 = 14.8 cm	Vd = 46.9 cm
Facteurs correcteurs	
Cm = 0.0008	Cd = -0.0005
Eprovette	
Section = 60,1 cm²	
OBSERVATIONS:	

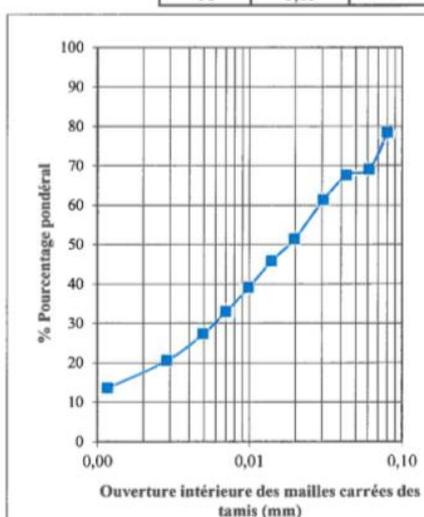


Figure 20 : Résultat granulométrie + sédimentologie sur l'échantillon G2 (P7 – Zone2) – mars 2020 – Hekladonia

Échantillon G3

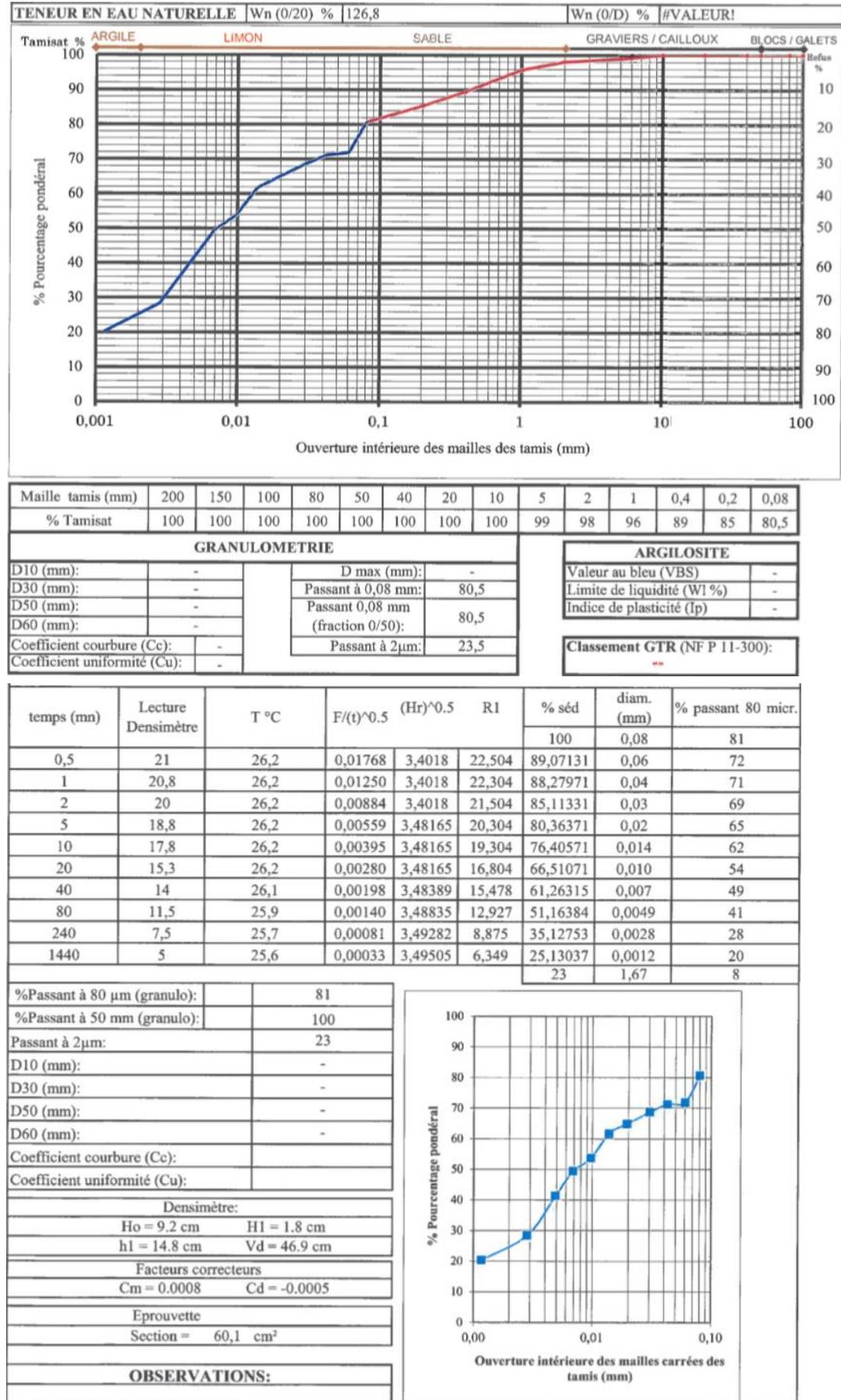


Figure 21 : Résultat granulométrie + sédimentologie sur l'échantillon G3 (P24 – Zone5) – mars 2020 – Hekladonia

4.2.3 Conclusion sur la texture des vases

La texture des vases, et des sols au sens général, s'appréhende en étudiant la proportion entre les particules fines (argiles, $D < 2\mu\text{m}$), les particules moyennes (limons, $2\mu\text{m} < D < 80\mu\text{m}$) et les particules de grande taille (sables, $80\mu\text{m} < D < 2\text{mm}$). Les éléments grossiers (graviers, cailloux, blocs, galets, $D > 2\text{mm}$) ainsi que les particules non minérales ne sont pas pris en compte dans l'évaluation de la texture. Les textures sont regroupées en classes en fonction des proportions des éléments précités.

La texture des vases est déterminée ci-dessous dans le triangle textural de l'USDA (US Department of Agriculture), en reportant les pourcentages d'argiles, de limons et de sables issus des analyses granulométriques.

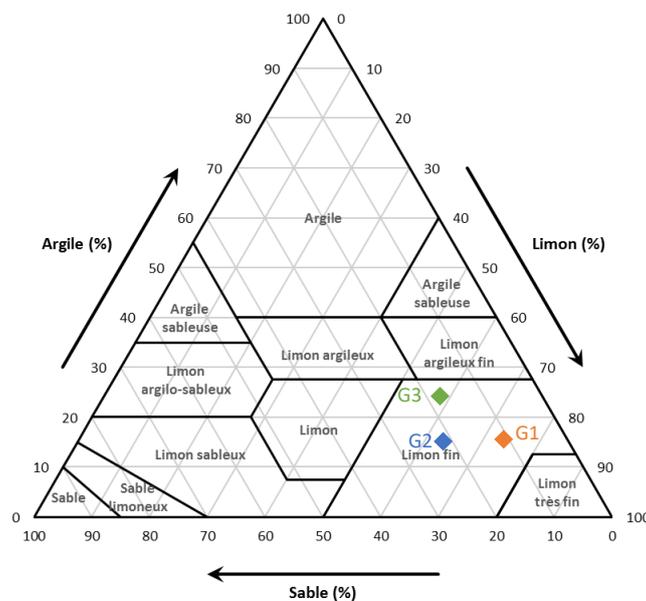


Figure 22 : Détermination de la texture des vases - Triangle textural USDA

De l'amont vers l'aval :

-Vases G2 : Limon fin (légèrement sableux et peu argileux). (P7 – Zone2 – amont)

- Fraction limoneuse largement dominante. 62% $D < 80\mu\text{m}$
- Faible proportion d'argile. 16,3% $D < 2\mu\text{m}$,
- Notable proportion de sable. 21,7% $80\mu\text{m} < D < 2\text{mm}$
- Absence de particules $> 2\text{mm}$

-Vases G1 : Limon fin (peu argileux et peu sableux). (P16 – Zone4)

- Fraction limoneuse largement dominante. 70,1% $D < 80\mu\text{m}$
- Faible proportion d'argile. 16,4% $D < 2\mu\text{m}$,
- Faible proportion de sable. 10,5% $80\mu\text{m} < D < 2\text{mm}$
- Très faible proportion de graviers. 3% $2\text{mm} < D < 5\text{mm}$

-Vases G3 : Limon fin (légèrement argilo-sableux). (P24 – Zone5 - aval)

- Fraction limoneuse dominante. 57% $D < 80\mu\text{m}$
- Notable proportion d'argile. 23,5% $D < 2\mu\text{m}$,
- Faible proportion de sable. 17,5% $80\mu\text{m} < D < 2\text{mm}$
- Très faible proportion de graviers. 2% $2\text{mm} < D < 10\text{mm}$

G3 (échantillon situé en position le plus en aval hydrauliquement) est un échantillon légèrement plus argileux que G1 et G2.

Il concentre ainsi jusqu'à 23,5% d'argile.

- G2 (échantillon situé en position le plus en amont hydrauliquement) est un échantillon légèrement plus sableux que G1 et G3.

Les sables représentent plus de 20% de l'échantillon.

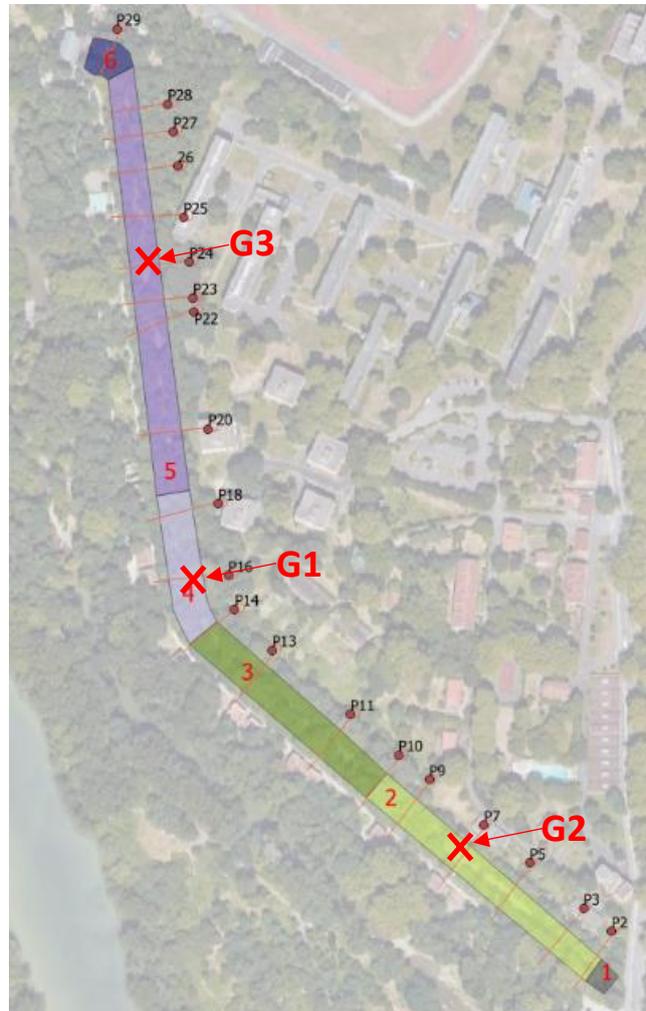
L'argile y est aussi moins présente avec une valeur de 16,3% contre G3 qui en renferme 23,5%.

Il y a un gradient sédimentaire entre l'amont et l'aval avec

- une fraction sableuse qui se concentre plus en amont (plus de sable dans G2)
- une fraction argileuse qui se concentre plus à l'aval (plus d'argile dans G3).

La fraction limoneuse reste dominante sur tous les échantillons.

Figure 23 : Implantation des prélèvements de vases pour essais granulométriques sur les différentes zones hydro-sédimentaires homogènes observées en bathymétrie



4.3 POLLUTION DES VASES

Le rapport d'analyses du laboratoire est fourni à en annexe 2.

4.3.1 Normes, limites de détection et incertitudes

Les normes et limites de quantification des analyses de sol sont indiquées sur le rapport d'analyses présenté en annexe. Les incertitudes données sur les méthodes d'analyses par le laboratoire sont généralement de 10 à 50%.

4.3.2 Référentiels utilisés

4.3.2.1 Référentiels pour la qualité environnementale des sols

Le nombre d'analyses et l'hétérogénéité des matériaux superficiels ne permettent pas de définir un fond géochimique local, c'est-à-dire l'état de référence des sols. C'est pourquoi il n'est pas possible de procéder à une comparaison des concentrations obtenues lors des analyses de sol à la signature chimique des matériaux naturels présents au droit du site.

Pour les éléments traces métalliques (ETM), les concentrations utilisées pour comparaison sont issues de l'étude ASPITET¹ de l'INRA, fournissant un référentiel des teneurs en ETM dans divers sols agricoles français.

Pour les autres composés tels les hydrocarbures totaux, BTEX, COHV et PCB, une influence anthropique sur la concentration des sols en composés organiques est décelable dès l'apparition de ces composés dans les résultats d'analyses de laboratoire. Un simple constat de quantification ou d'absence de quantification a été réalisé. La caractérisation du niveau d'influence anthropique et de l'impact potentiel de la pollution dépendra des concentrations mesurées, de leur homogénéité, de la toxicité et de la mobilité du polluant, et éventuellement du recours à d'autres référentiels.

L'ensemble des valeurs de référence ne constitue pas des objectifs de dépollution.

4.3.2.2 Référentiels pour la gestion des terres excavées

Dans le cadre de terrassements inhérents au projet d'aménagement ou aux purges de matériaux pollués, des évacuations des terres hors site peuvent avoir lieu. L'évaluation des modalités de gestion des terres excavées se base sur la comparaison des concentrations mesurées avec les référentiels suivants :

- Arrêté du 12 décembre 2014, relatif à l'admissibilité des matériaux en installation de stockage de déchets inertes,
- Décision du conseil européen du 19 décembre 2002² (JOCE du 16/1/2003),

En complément, certaines filières de traitement peuvent posséder des critères d'admission des terres différents de ceux énoncés précédemment, qui sont imposés par leurs arrêtés préfectoraux. L'exploitant reste le dernier décisionnaire en ce qui concerne l'admission des terres dans son installation.

4.3.2.3 Référentiels spécifiques à la gestion des vases

D'autres référentiels viennent compléter le dispositif :

- Niveau de référence S1 de l'arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement
- L'arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles pris en application du décret n° 97-1133 du 8 décembre 1997 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées.

¹ ASPITET (Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Éléments Traces) réalisée par l'INRA, Baize, 1997

² Décision du Conseil Européen du 19 décembre 2002 établissant des critères Décision n° 2003/33/CE du 19/12/02 établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges, conformément à l'article 16 et à l'annexe II de la directive 1999/31/CE

Pour plus de précision, se reporter au *5.3 Synthèse des principales implications réglementaires du désenvasement*.

4.3.3 Résultats d'analyses sur les sédiments

En pages suivantes

Paramètres	Unités	Limite de quantification	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7	E 8	E 9	E 10	E 11	Valeurs ordinaires ASPITET (limite haute)	Limite déchets inertes Critères de l'arrêté du 12 décembre 2014	L'arrêté du 8 janvier 1998 (épandage agricole des boues) - Annexe I - Valeurs limites des boues	Niveau de référence S1 Arrêté du 9 août 2006 (sédiments)
Matière sèche	% P.B.	0,1	42,4	46,2	32,7	37,7	39,5	39,7	34,8	36,6	33,1	58,6	37,7				
Refus pondéral à 2 mm	% P.B.	1	17,5	19	16,7	20,1	28,8	29,3	17,6	38,1	27,6	26,2	18,5				
Matières organiques à 500°C	% MS	0,1	7,4						12			7,2					
pH extrait à l'eau			8,4						8,1			8,5					
Température de mesure du pH	°C		21						23			23					
Azote Kjeldahl	g/kg M.S.	0,5	2,6						2			2,2					
Rapport C/N			8,84						7,71			8,79					
Cyanures totaux	mg/kg M.S.	0,5							<0,6		<0,7	<0,5					
Ammonium extrait au KCl	mg NH4/kg M.S.	20	156						75,6			137					
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg M.S.	1000	23000						15200			19500			30000		
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1	13	24,6	20,1	21,8	17,9	18,9		18			20,3	1-25			30
Bore (B)	mg/kg M.S.	5	<5,00						<5,00			<5,00					
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,4	0,74	1,03	1,27	1,36	1,16	1,11	1,21	1,23		0,95	1,22	0,05-0,45		20	2
Calcium (Ca)	mg/kg M.S.	50	35100						43800			37800					
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	5	23,4	33	29,2	31	33,2	33,9	32,3	36		26,6	33	10-90		1000	150
Cobalt (Co)	mg/kg M.S.	1	10,6						15,4			13,5					
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5	24,1	39,4	38,3	40,4	35,5	37,3	43,3	37,8		28,9	38,5	2-20		1000	100
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	5	26100						40200			33200					
Magnésium (Mg)	mg/kg M.S.	5	6120						8260			7040					
Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	1	458						639			478					
Molybdène (Mo)	mg/kg M.S.	1	<1,00						<1,00			<1,00					
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1	25,7	41,3	35,1	37,5	36,7	37,5	38,7	38,5		32	38,9	2-60		200	50
Phosphore	mg/kg M.S.	1	650						1050			653					
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5	22,1	40,1	38,6	42,1	33,4	37,2	37,8	33,9		29,7	38,8	9-50		800	100
Potassium (K)	mg/kg M.S.	20	2370						3010			2280					
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5	93,1	181	148	158	132	140	156	135		133	149	10-100		3000	300
Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	0,1	<0,10	0,16	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,18	<0,10		0,12	0,14	0,02-0,1		10	1
Somme du Chrome + Cuivre + Nickel + Zinc	mg/kg M.S.		166						270			221				4000	
Oxyde de calcium (CaO)	mg/kg M.S.		49200						61300			52800					
Oxyde de magnésium (MgO)	mg/kg M.S.		10100						13700			11700					
Oxyde de potassium (K2O)	mg/kg M.S.		2850						3620			2740					
Phosphore (P2O5)	mg/kg M.S.		1490						2400			1500					

Code couleur - Si dépassement, en gras avec la couleur du critère le plus déclassant

Tableau 7 : Résultats des analyses de sol sur sol brut

Paramètres	Unités	Limite de quantification	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7	E 8	E 9	E 10	E 11	Valeurs ordinaires ASPITET (limite haute)	Limite déchets inertes Critères de l'arrêté du 12 décembre 2014	L'arrêté du 8 janvier 1998 (épandage agricole des boues) - Annexe I - Valeurs limites des boues	Niveau de référence S1 Arrêté du 9 août 2006 (sédiments)
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	15	104	90,8	198	120	93,4	96,6		98,6			75,5	-	500		
Naphtalène	mg/kg M.S.	0,002	<0.002	<0.0021	<0.0021	0,0032	0,0067	<0.0021		<0.0023			<0.0022				
Fluorène	mg/kg M.S.	0,002	<0.002	0,0028	<0.0021	0,0065	0,0072	0,0098		<0.0023			0,0041				
Phénanthrène	mg/kg M.S.	0,002	0,0038	0,018	0,018	0,019	0,019	0,034		0,003			0,019				
Pyrène	mg/kg M.S.	0,002	11	0,044	0,045	0,026	0,015	0,049		0,025			0,028				
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0,002	0,015	0,022	0,027	0,022	0,012	0,038		0,014			0,023				
Chrysène	mg/kg M.S.	0,002	0,018	0,027	0,03	0,025	0,014	0,04		0,017			0,024				
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	0,002	0,012	0,019	0,021	0,022	0,0081	0,036		0,013			0,022				
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0,002	0,0058	0,0085	0,0098	0,0085	0,0043	0,015		0,0068			0,008				
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	0,002	<0.002	<0.0021	<0.0021	0,0041	0,0028	0,0061		<0.0023			0,0044				
Acénaphthène	mg/kg M.S.	0,002	0,0026	0,004	0,0035	0,0034	<0.002	0,0051		<0.0023			0,0029				
Anthracène	mg/kg M.S.	0,002	<0.002	<0.0021	<0.0021	0,0065	0,0051	0,014		<0.0023			0,0061				
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0,002	0,026	0,047	0,05	0,035	0,02	0,064		0,025			0,04			5	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,002	0,026	0,041	0,047	0,038	0,03	0,064		0,026			0,039			2,5	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,002	0,0087	0,014	0,014	0,017	0,013	0,03		0,0081			0,018				
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0,002	0,015	0,023	0,027	0,029	0,013	0,049		0,016			0,029			2	
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	0,002	0,011	0,02	0,02	0,018	0,0091	0,031		0,013			0,018				
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0,002	0,026						0,039			0,042					
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,002	0,026						0,042		0,026	0,046					
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0,002	0,015						0,025			0,025					
Somme des HAP	mg/kg M.S.		0,17	0,29	0,31	0,28	0,18	0,49		0,17			0,29	-	50		22,8
Somme des PCB (7)	mg/kg M.S.		0,01					0,0035	0,011		0,0044	0,0075				0,8	0,68
Dichlorométhane	mg/kg M.S.	0,3	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30		<0.30			<0.30				
Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.	0,1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10		<0.10			<0.10				
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,3	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30		<0.30			<0.30				
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,3	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30		<0.30			<0.30				
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,3	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30		<0.30			<0.30				
Chloroforme	mg/kg M.S.	0,3	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30		<0.30			<0.30				
Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.	0,2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		<0.20			<0.20				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	0,3	<0.37	<0.33	<0.54	<0.46	<0.42	<0.42		<0.48			<0.43				
1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	0,2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		<0.20			<0.20				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	0,3	<0.37	<0.33	<0.54	<0.46	<0.42	<0.42		<0.48			<0.43				
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	0,6	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60		<0.60			<0.60				
Trichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		<0.20			<0.20				
Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.	0,2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		<0.20			<0.20				
Bromochlorométhane	mg/kg M.S.	0,6	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60		<0.60			<0.60				
Dibromométhane	mg/kg M.S.	0,6	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60		<0.60			<0.60				
1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.	0,2	<0.37	<0.33	<0.54	<0.46	<0.42	<0.42		<0.48			<0.43				
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg M.S.	0,6	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60		<0.60			<0.60				
Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.	0,6	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60		<0.60			<0.60				
Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.	0,3	<0.37	<0.33	<0.54	<0.46	<0.42	<0.42		<0.48			<0.43				
Somme (COHV)	mg/kg M.S.																
Benzène	mg/kg M.S.	0,1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10		<0.10			<0.10				
Toluène	mg/kg M.S.	0,2	0,43	<0.20	0,24	<0.20	<0.20	<0.20		<0.20			<0.20				
Éthyl benzène	mg/kg M.S.	0,2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		<0.20			<0.20				
o-Xylène	mg/kg M.S.	0,2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		<0.20			<0.20				
m+p-Xylène	mg/kg M.S.	0,2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		<0.20			<0.20				
Somme des BTEX	mg/kg M.S.		0,63	0,3	0,44	0,3	0,3	0,3		0,3			0,3		6		

Tableau 8 : Résultats des analyses de sol sur brut (suite)

Paramètres	Unités	Limite de quantification	L1	L2	L3	L4	Valeurs ordinaires ASPITET (limite haute)	Limite déchets inertes Critères de l'arrêté du 12 décembre 2014	Limite déchets non dangereux Critères de la décision CE du 19 décembre 2002
Matière sèche	% P.B.	0,1	43,6	38,4	44	69,9			
Refus pondéral à 2 mm	% P.B.	1	41,2	26,1	39,5	40,8			
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg M.S.	1000	23400	30400	23800	8480		30000	
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	1	<1.01	<1.00	1,28	1,65			
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1	18,7	18,1	17,4	13	1-25		
Baryum (Ba)	mg/kg M.S.	1	80,8	78,4	74,6	43,9			
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,4	1,12	1,31	1,28	0,68	0,05-0,45		
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	5	31,3	32	31,3	22,7	10-90		
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5	37,6	36,7	36	22,1	2-20		
Molybdène (Mo)	mg/kg M.S.	1	<1.01	<1.00	<1.00	<1.00			
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1	37,3	37,5	37,2	27	2-60		
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5	35,8	37,2	33,2	23,7	9-50		
Sélénium (Se)	mg/kg M.S.	1	<1.01	<1.00	<1.00	<1.00			
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5	140	147	138	118	10-100		
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,02-0,1		
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	15	70,5	275	290	57,4		500	
Naphtalène	mg/kg M.S.	0,05	<0.05	<0.074	0,081	<0.05			
Fluorène	mg/kg M.S.	0,05	<0.052	<0.082	<0.078	<0.05			
Phénanthrène	mg/kg M.S.	0,05	<0.061	<0.096	<0.092	<0.053			
Pyrène	mg/kg M.S.	0,05	<0.052	<0.082	<0.078	0,055			
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0,05	<0.052	<0.076	<0.063	<0.05			
Chrysène	mg/kg M.S.	0,05	<0.069	<0.099	<0.083	<0.051			
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	0,05	<0.06	<0.087	<0.073	<0.05			
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0,05	<0.059	<0.085	<0.071	<0.05			
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	0,05	<0.052	<0.082	<0.078	<0.05			
Acénaphène	mg/kg M.S.	0,05	<0.061	<0.095	<0.09	<0.053			
Anthracène	mg/kg M.S.	0,05	<0.06	<0.094	<0.089	<0.052			
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05	<0.052	<0.082	<0.078	0,068			
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05	<0.061	<0.088	<0.074	<0.05			
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05	<0.062	<0.09	<0.075	<0.05			
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0,05	<0.052	<0.076	<0.063	<0.05			
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	0,05	<0.059	<0.085	<0.071	<0.05			
Somme des HAP	mg/kg M.S.		<0.069	<0.099	0,081	0,12		50	

Tableau 9 : Résultats d'analyses – Pack ISD avec analyses sur matériaux bruts et sur lixiviats

Paramètres	Unités	Limite de quantification	L1	L2	L3	L4	Valeurs ordinaires ASPITET (limite haute)	Limite déchets inertes Critères de l'arrêté du 12 décembre 2014	Limite déchets non dangereux Critères de la décision CE du 19 décembre 2002
PCB 28	mg/kg M.S.	0,01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01			
PCB 52	mg/kg M.S.	0,01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01			
PCB 101	mg/kg M.S.	0,01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01			
PCB 118	mg/kg M.S.	0,01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01			
PCB 138	mg/kg M.S.	0,01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01			
PCB 153	mg/kg M.S.	0,01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01			
PCB 180	mg/kg M.S.	0,01	<0.01	<0.02	<0.01	<0.01			
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.		<0.010	<0.020	<0.010	<0.010			
Dichlorométhane	mg/kg M.S.	0,05	<0.15	<0.18	<0.14	<0.07			
Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.	0,02	<0.04	<0.04	<0.04	<0.02			
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,1	<0.15	<0.18	<0.14	<0.10			
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,1	<0.15	<0.18	<0.14	<0.10			
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,1	<0.15	<0.18	<0.14	<0.10			
Chloroforme	mg/kg M.S.	0,02	<0.04	<0.04	<0.04	<0.02			
Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.	0,02	<0.04	<0.04	<0.04	<0.02			
1,1-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	0,1	<0.15	<0.18	<0.14	<0.10			
1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	0,05	<0.07	<0.09	<0.07	<0.05			
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	0,1	<0.15	<0.18	<0.14	<0.10			
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	0,2	<0.37	<0.44	<0.36	<0.20			
Trichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,05	<0.07	<0.09	<0.07	<0.05			
Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.	0,05	<0.07	<0.09	<0.07	<0.05			
Bromochlorométhane	mg/kg M.S.	0,2	<0.37	<0.44	<0.36	<0.20			
Dibromométhane	mg/kg M.S.	0,2	<0.37	<0.44	<0.36	<0.20			
1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.	0,05	<0.07	<0.09	<0.07	<0.05			
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg M.S.	0,2	<0.37	<0.44	<0.36	<0.20			
Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.	0,2	<0.37	<0.44	<0.36	<0.20			
Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.	0,2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20			
Somme COHV	mg/kg M.S.		<lq	<lq	<lq	<lq			
Benzène	mg/kg M.S.	0,05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05			
Toluène	mg/kg M.S.	0,05	<0.07	0,11	<0.07	<0.05			
Ethylbenzène	mg/kg M.S.	0,05	<0.07	<0.09	<0.07	<0.05			
o-Xylène	mg/kg M.S.	0,05	<0.07	<0.09	<0.07	<0.05			
m+p-Xylène	mg/kg M.S.	0,05	<0.07	<0.09	<0.07	<0.05			
Somme des BTEX	mg/kg M.S.		<0.0700	0,11	<0.0700	<0.0500		6	

Code couleur - Si dépassement, en gras avec la couleur du critère le plus déclassant

Tableau 10 : Résultats d'analyses – Pack ISD avec analyses sur matériaux bruts et sur lixiviats (suite)

Paramètres	Unités	Limite de quantification	L1	L2	L3	L4	Valeurs ordinaires ASPITET (limite haute)	Limite déchets inertes Critères de l'arrêté du 12 décembre 2014	Limite déchets non dangereux Critères de la décision CE du 19 décembre 2002
Sur lixiviats									
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	0,1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
pH (Potentiel d'Hydrogène)			8,3	8,3	8,2	7,9			
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm		193	216	170	187			
Fraction soluble - Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	2000	2110	<2000	2720	<2000		4000	60000
Carbone Organique par oxydation (COT)	mg/kg M.S.	50	55	<50	81	100		500	800
Chlorures (Cl)	mg/kg M.S.	10	16,1	11,3	16,2	33,2		800	15000
Fluorures	mg/kg M.S.	5	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00		10	150
Sulfates	mg/kg M.S.	50	191	120	87	210		1000	20000
Indice phénol (calcul mg/kg)	mg/kg M.S.	0,5	<0.51	<0.50	<0.50	<0.50		1	-
Arsenic (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		0,5	2
Baryum (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,1	0,27	0,25	0,51	0,22		20	100
Chrome (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10		0,5	10
Cuivre (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		2	50
Molybdène	mg/kg M.S.	0,01	0,02	0,016	0,024	0,062		0,5	10
Nickel (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10		0,4	10
Plomb (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10		0,5	10
Zinc (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,2	<0.20	<0.20	0,35	<0.20		4	50
Mercure (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		0,01	0,2
Antimoine (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,002	0,009	<0.002	<0.002	0,03		0,06	0,7
Cadmium (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002		0,04	1
Selenium (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01		0,1	0,5

Code couleur - Si dépassement, en gras avec la couleur du critère le plus déclassant

Tableau 11 : Résultats d'analyses – Pack ISD avec analyses sur matériaux bruts et sur lixiviats (suite)

4.3.4 Commentaire des résultats d'analyse sur les sédiments

4.3.4.1 *Détection, anomalies, fond géochimique...*

La totalité des analyses réalisées démontre une contamination des sédiments prélevés très limitée à nulle.

Certains composés organiques sont quantifiés sous forme de traces :

HAP- détectés sur tous les échantillons sauf L1-L2, les concentrations de la somme des 16 composés restent inférieures à 0,5mg/kg. Il s'agit d'un éventail de composés qui sont détectés dans des teneurs résiduelles.

BTEX- détectés sur tous les échantillons sauf L1-L3-L4, les concentrations de la somme restent inférieures à 0,7 mg/kg. Le toluène est le composé souvent détecté en traces.

PCB- Lorsqu'ils ont été recherchés, ils sont régulièrement quantifiés (E1 E6 E7 E9 E10), mais pas toujours (non quantifiés mais recherchés sur L1 L2 L3 L4).

Alcanes C10-C40 (HCT)- Quantifiés systématiquement quand ils sont recherchés, les concentrations restent inférieures à 300mg/kg, et le plus souvent inférieures à 100mg/kg. L'influence anthropique de ces teneurs est très probable. Pour rappel, la limite haute des déchets inertes est à 500mg/kg.

Les COHV ne sont jamais quantifiés lorsqu'ils sont recherchés.

Les cyanures ne sont jamais quantifiés lorsqu'ils sont recherchés.

Les éléments en traces métalliques sont naturellement quantifiés, mais sans anomalie franche. Il faut noter des teneurs globalement un peu élevées en Arsenic (As), Cadmium (Cd), Cuivre (Cu) , Zinc (Zn). Tout ceci reste compatible avec un fond géochimique local sous influence sédimentaire de la Garonne et de la géologie pyrénéenne qui en dépend. Le mercure est détecté sur E7, E10 et E11 dans des teneurs inférieures à 0,20mg/kg. Cela pourrait constituer une anomalie, mais si tel est le cas celle-ci reste cependant limitée tant en nombre (3 échantillons sur 14) qu'en concentration.

4.3.4.2 *Valeurs réglementaires et dépassements hors réglementation déchet*

Sur matière brute, nous ne constatons aucun dépassement de valeurs réglementaires, quelque soit le composé ou l'élément chimique considéré.

- Les valeurs de l'arrêté du 8 janvier 1998 (épandage agricole des boues) ne sont jamais dépassées.
- Les valeurs du "Niveau de référence S1 de l'Arrêté du 9 août 2006 (sédiments)" ne sont jamais dépassées.

4.3.4.3 *Classement suivant la réglementation déchet*

Suivant les valeurs réglementaires considérées, sur matériaux bruts comme sur lixiviats, la totalité des prélèvements ayant fait l'objet des analyses adaptées est classée en « déchets inertes ».

4.3.4.4 *En conclusion sur les analyses pollutions de sédiment*

Les matériaux sont globalement très faiblement impactés par des polluants.

Une signature chimique un peu élevée en certains éléments en traces métalliques est détectée, mais cela peut tout à fait être compatible avec un fond géochimique local.

Les composés organiques (HAP, COHV, BTEX...) sont détectés en traces pour la très grande majorité, cela ne constituant pas une pollution franche et marquée.

Seuls les hydrocarbures C10-C40 (alcanes) sont régulièrement présents à des teneurs marquant une influence anthropique probable. Les teneurs restent faibles à très faibles au regard de la limite réglementaire entre déchets inertes et déchets dangereux (2 à 5 fois inférieures).

Les matériaux soumis aux essais de la réglementation déchets sont tous des déchets inertes au sens de cette réglementation.

Les valeurs réglementaires liées à la gestion des, boues, vases et sédiments ne sont jamais dépassées.

4.4 POLLUTION DES EAUX SUPERFICIELLES

4.4.1 Normes, limites de détection et incertitudes

Les normes et limites de quantification des analyses de sol sont indiquées sur le rapport d'analyses présenté en annexe. Les incertitudes données sur les méthodes d'analyses par le laboratoire sont généralement de 10 à 50%.

4.4.2 Référentiels utilisés pour la qualité des eaux superficielles

Les résultats d'analyses ont été comparés :

- Aux limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine figurant dans l'annexe I de l'Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique. Le respect des limites de qualité constitue une contrainte sévère. Si une référence de qualité n'est pas satisfaite et que l'eau présente un risque pour la santé des personnes, le responsable de la distribution est tenu de prendre des mesures correctives.
- Aux Normes de Qualité Environnementale (NQE) définies dans le contexte réglementaire de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE 2000/60/EC) qui établit une politique communautaire pour la prévention et la réduction de la pollution des eaux. Les NQE sont composées de concentrations maximales admissibles et de valeurs moyennes annuelles, comme l'exige la DCE. L'arrêté du 25 janvier 2010 résultant de la transposition de la DCE a été modifié par l'arrêté du 27 juillet 2015 puis par l'arrêté du 28 juin 2016.

4.4.3 Résultats d'analyses sur les eaux superficielles

Paramètres	Unités	LQ	Echantillons		Limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine	Références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine	NQE-MA MA : moyenne annuelle.	NQE-CMA CMA : concentration maximale admissible.
			Aval	Amont				
pH			8	8				
Température de mesure du pH	°C		22	21,4				
Matières en suspension	mg/l	2	7,4	11				
Nitrates	mg NO3/l	1	5,74	5,98	50			
Azote nitrique	mg N-NO3/l	0,2	1,3	1,35				
Nitrites	mg NO2/l	0,04	<0.04	<0.04	0,5			
Azote nitreux	mg N-NO2/l	0,01	<0.01	<0.01				
Chlorures	mg/l	1	5,78	5,6				
Ammonium	mg NH4/l	0,05	<0.05	0,06	0,1			
SO4	mg/l	5	17	17,4				
ST-DCO	mg O2/l	10	<10	<10				
DBO-5	mg O2/l	3	<3.00	<3.00				
Carbone Organique par oxydation	mg C/l	0,5	3	3	5			
Azote (Kjeldahl)	mg N/l	0,5	<0.5	0,9				
Cyanures totaux	µg/l	10	<10	<10	50			
Azote global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l		1,3	2,26				
Phosphore	mg/l	0,005	0,024	0,023				
Arsenic (As)	mg/l	0,005	<0.005	<0.005	0,01			
Cadmium (Cd)	mg/l	0,005	<0.005	<0.005	0,005			
Chrome (Cr)	mg/l	0,005	<0.005	<0.005	0,05			
Cuivre (Cu)	mg/l	0,01	<0.01	<0.01	2			
Nickel (Ni)	mg/l	0,005	<0.005	<0.005	0,02	0,004	0,034	
Plomb (Pb)	mg/l	0,005	<0.005	<0.005	0,01	0,0012	0,014	
Zinc (Zn)	mg/l	0,02	<0.02	<0.02				
Mercure (Hg)	µg/l	0,2	<0.20	<0.20	0,001			0,00007
Indices Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	0,03	<0.03	<0.03				

Tableau 12 : Résultats d'analyses – Eau superficielle

Paramètres	Unités	LQ	Echantillons		Arrêté du 11 janvier 2007 Limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine	NQE-MA MA : moyenne annuelle.	NQE-CMA CMA : concentration maximale admissible.
			Aval	Amont			
Naphtalène	µg/l	0,01	<0.01	<0.01		2	130
Acénaphthylène	µg/l	0,01	<0.01	<0.01			
Acénaphène	µg/l	0,01	<0.01	<0.01			
Fluorène	µg/l	0,01	<0.01	<0.01			
Phénanthrène	µg/l	0,01	<0.01	<0.01			
Anthracène	µg/l	0,01	<0.01	<0.01		0,1	0,1
Fluoranthène	µg/l	0,01	<0.01	<0.01		0,0063	0,12
Pyrène	µg/l	0,01	<0.01	<0.01			
Benzo-(a)-anthracène	µg/l	0,01	<0.01	<0.01			
Chrysène	µg/l	0,01	<0.01	<0.01			
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	0,01	<0.01	<0.01			0,017
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	0,01	<0.01	<0.01			0,017
Benzo(a)pyrène	µg/l	0,0075	<0.0075	<0.0075	0,01	0,00017	0,27
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	0,01	<0.01	<0.01			
Benzo(ghi)Pérylène	µg/l	0,01	<0.01	<0.01			
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/l	0,01	<0.01	<0.01			
Somme des HAP	µg/l		0,025	0,025			
Dichlorométhane	µg/l	5	<5.00	<5.00		20	
Chloroforme	µg/l	2	<2.00	<2.00		2,5	
Tetrachlorométhane	µg/l	1	<1.00	<1.00	12		
Trichloroéthylène	µg/l	1	<1.00	<1.00	10	10	
Tetrachloroéthylène	µg/l	1	<1.00	<1.00		10	
1,1-Dichloroéthane	µg/l	2	<2.00	<2.00			
1,2-Dichloroéthane	µg/l	1	<1.00	<1.00	3	10	
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	2	<2.00	<2.00			
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	5	<5.00	<5.00			
cis 1,2-Dichloroéthylène	µg/l	2	<2.00	<2.00			
Trans-1,2-dichloroéthylène	µg/l	2	<2.00	<2.00			
Chlorure de vinyle	µg/l	0,5	<0.50	<0.50	0,5		
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	2	<2.00	<2.00			
Bromochlorométhane	µg/l	5	<5.00	<5.00			
Dibromométhane	µg/l	5	<5.00	<5.00			
Bromodichlorométhane	µg/l	5	<5.00	<5.00			
Dibromochlorométhane	µg/l	2	<2.00	<2.00			
1,2-Dibromoéthane	µg/l	1	<1.00	<1.00			
Bromoforme (tribromométhane)	µg/l	5	<5.00	<5.00			
Benzène	µg/l	0,5	<0.50	<0.50	1	10	50
Toluène	µg/l	1	<1.00	<1.00			
Ethylbenzène	µg/l	1	<1.00	<1.00			
o-Xylène	µg/l	1	<1.00	<1.00			
Xylène (méta-, para-)	µg/l	1	<1.00	<1.00			

Tableau 13 : Résultats d'analyses – Eau superficielle (suite)

4.4.4 Commentaire des résultats d'analyse sur les eaux superficielles

Aucun polluant n'est détecté au-dessus des limites de quantification. Aucun COHV, BTEX, HAP, Cyanures, ETM.

Teneur en phosphore, nitrates, nitrites, sulfates relativement faibles.

pH légèrement basique à 8.

Aucune problématique pollution des eaux superficielles de ce canal n'a été décelée le jour des prélèvements.

5 DÉSENVASEMENT

5.1 POINT RÉGLEMENTAIRE DU DÉSENVASEMENT

Plusieurs réglementations sont à considérer dans les opérations de désenvasement (dénommées aussi curage ou dragage, sans qu'une distinction juridique découle de cette différence terminologique).

Il faut retenir parmi tout le dispositif réglementaire les principaux éléments suivants :

- La réglementation dite « loi sur l'eau », uniquement applicable dans le cas d'un simple déplacement des sédiments au sein des eaux de surface (non applicable si les sédiments sont gérés à terre)
 - o Code de l'Environnement, Partie législative, Livre II : Milieux physiques, Titre Ier : Eau et milieux aquatiques et marins, Chapitre IV : Activités, installations et usage, Section 1 : Régimes d'autorisation ou de déclaration, Articles L. 214-1 et suivants
 - o Code de l'Environnement, Partie réglementaire, Livre II : Milieux physiques, Titre Ier : Eau et milieux aquatiques et marins, Chapitre IV : Activités, installations et usage, Section 1 : Procédures d'autorisation ou de déclaration, Article R. 214-1 (Nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement)
 - o Arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement

- La réglementation sur « les rivières et cours d'eau »
 - o Arrêté du 30 mai 2008 fixant les prescriptions générales applicables aux opérations d'entretien de cours d'eau ou canaux soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.2.1.0 de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement
 - o Circulaire du 02/03/05 relative à la définition de la notion de cours d'eau

- La réglementation dite « déchets », dès lors que les sédiments sont gérés à terre (non applicable dans le cas d'un simple déplacement au sein des eaux de surface)
 - o Code de l'environnement, Partie réglementaire, Livre V : Prévention des pollutions, des risques et des nuisances, Titre IV : Déchets, Chapitre Ier : Dispositions générales relatives à la prévention et à la gestion des déchets, Section 1 : Dispositions générales, Sous-section 2 : Classification des déchets, Article R541-8 et son annexe
 - o Arrêté du 12 décembre 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 relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées (2715 2716 21717 installations de transits de matériaux non ensachés, 2760 ISD)

- D'autres arrêtés et circulaires d'importance
 - o Circulaire du 04/07/08 relative à la procédure concernant la gestion des sédiments lors de travaux ou d'opérations impliquant des dragages ou curages maritimes et fluviaux
 - o Arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles pris en application du décret n° 97-1133 du 8 décembre 1997 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées

5.2 APPROCHE PAR FILIÈRES DE VALORISATIONS.

Règlementations applicables afférentes et principaux guides lorsqu'ils existent.

Cas général

- Guide pour l'évaluation de la dangerosité des sédiments contaminés en eau douce – Agence Française pour la Biodiversité (Version en phase de test)

Valorisation en technique routière- Sédiment inerte ou non dangereux

- Guide des terrassements Routiers (SETRA, 1992).-
- Guide acceptabilité de matériaux alternatifs en techniques routières - Évaluation environnementale (SETRA, mars 2011).
- Guide technique CFTR traitement des sols à la chaux et/ou liants aux liants hydrauliques - Application à la réalisation des assises de chaussées
- Guide technique CFTR traitement des sols à la chaux et/ou liants aux liants hydrauliques – Application à la réalisation des remblais et couches de forme

Valorisation agricole sédiment inerte ou non dangereux

- Arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles pris en application du décret n° 97-1133 du 8 décembre 1997 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées

Valorisation en aménagement paysager - Sédiment inerte ou étude spécifique (avec lixiviation)

- Arrêté du 12 décembre 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 relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées

Valorisation en renforcement des berges - Sédiment inerte ou acceptable en immersion-

- Code de l'environnement pour le rejet dans les eaux de surface (article R. 214-1).
- Arrêté du 12 décembre 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 relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées
- Arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement

Remblaiement de carrière - Sédiment inerte

- Arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières (article 12.3).
- Arrêté du 12 décembre 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 relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées

Couverture d'installation de stockage de déchets - Sédiment inerte ou non dangereux selon type d'utilisation

- Arrêté du 15 février 2016 relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux
- Arrêté du 12 décembre 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 relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées

Produits de construction- Sédiment inerte ou étude spécifique selon EN 12920+ A1

Arrêté du 12 décembre 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 relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées

5.3 SYNTHÈSE DES PRINCIPALES IMPLICATIONS RÉGLEMENTAIRES DU DÉSENVASEMENT ET DE LA GESTION DES VASES ET SÉDIMENTS

5.3.1 Le désenvasement

Le curage est le terme le plus générique qui couvre tant des opérations de simple mobilisation de sédiments à très petite échelle sans sortie du lit mineur du cours d'eau que l'enlèvement des sédiments lié à une opération d'entretien de cours d'eau à grande échelle ou liée à des travaux ou à la création d'un ouvrage dans le lit mineur d'un cours d'eau et à l'entretien de cet ouvrage (curage des retenues de barrages par exemple). Il est communément utilisé dans le cadre de l'entretien ou de travaux en milieu fluvial (hors maintien des chenaux de navigation). L'article 3 de l'arrêté du 30 mai 2008 (1) (publié au JO du 25 juin 2008) explique en quoi consiste un curage d'entretien d'un cours d'eau ou canal.

5.3.1.1 Canal et non Cours d'eau

Les canaux, fossés, talweg, rivières, rivières canalisées, rivières enterrées, ou même les « égouts à ciel ouvert » ... sont-ils des cours d'eau ? Il n'y a pas de réponse simple et chaque « voie d'eau » pour reprendre un terme plus générique doit être étudiée pour vérifier si elle constitue ou non un cours d'eau. Cette question simple revêt un aspect de perception individuelle différente selon l'acception que chacun a de ces mots.

Ni la loi, ni la réglementation n'ont précisé la notion, mais il existe une définition jurisprudentielle des cours d'eau, rappelée par la circulaire du 02/03/2005, reposant notamment sur :

- la présence et la permanence d'un lit naturel à l'origine, distinguant ainsi un cours d'eau d'un canal ou d'un fossé creusé par la main de l'homme mais incluant dans la définition un cours d'eau naturel à l'origine rendu artificiel par la suite,
- la permanence d'un débit suffisant une majeure partie de l'année.

Le présent canal n'est pas lié à une origine naturelle du lit, et il ne constitue pas, dans cette condition, un cours d'eau, mais bien un canal artificiel.

5.3.1.2 Opération de désenvasement / curage – définition

Le curage est le terme le plus générique qui couvre tant des opérations de simple mobilisation de sédiments à très petite échelle sans sortie du lit mineur du cours d'eau que l'enlèvement des sédiments lié à une opération d'entretien de cours d'eau à grande échelle ou liée à des travaux ou à la création d'un ouvrage dans le lit mineur d'un cours d'eau et à l'entretien de cet ouvrage (curage des retenues de barrages par exemple). Il est communément utilisé dans le cadre de l'entretien ou de travaux en milieu fluvial (hors maintien des chenaux de navigation).

L'article 3 de l'arrêté du 30 mai 2008 (1) (publié au JO du 25 juin 2008) explique en quoi consiste un curage d'entretien d'un cours d'eau ou canal :

Le terme « curage » couvre toute opération en milieu aquatique impliquant la mobilisation de matériaux, même d'origine végétale, dans un canal ou dans le lit mineur ou l'espace de mobilité d'un cours d'eau. Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement. L'espace de mobilité du cours d'eau est défini comme l'espace du lit majeur à l'intérieur duquel le lit mineur peut se déplacer.

L'article 5 précise que *le nombre, l'étendue, la durée et la fréquence des opérations de curage doivent être limités au strict nécessaire permettant d'atteindre l'objectif fixé, afin de minimiser les impacts négatifs sur l'environnement, y compris ceux relatifs aux aspects hydromorphologiques susceptibles d'entraîner une altération de l'état écologique.*

5.3.1.3 Opération de désenvasement : autorisation / déclaration loi sur l'eau

L'entretien de cours d'eau ou de canaux, dans le cas présent, est soumis à autorisation ou déclaration du code de l'environnement (L214-1 et suivant / R214-1) dans le cadre de la rubrique 3.2.1.0. , considérant les seuils suivants :

Autorisation

- Volume des sédiments extraits au cours d'une année supérieur à 2 000 m³

Ou

- Volume des sédiments extraits au cours d'une année Inférieur ou égal à 2 000 m³ dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1

Déclaration

- Volume des sédiments extraits au cours d'une année inférieur ou égal à 2 000 m³ dont la teneur des sédiments extraits est inférieure au niveau de référence S1.

L'autorisation est valable pour une durée qui ne peut être supérieure à dix ans. L'autorisation prend également en compte les éventuels sous-produits et leur devenir.

Le niveau de référence S1 est fixé comme suit (Arrêté du 9 août 2006) :

Tableau IV
Niveaux relatifs aux éléments et composés traces
(en mg/kg de sédiment sec analysé sur la fraction inférieure à 2 mm)

PARAMÈTRES	NIVEAU S1
Arsenic	30
Cadmium	2
Chrome	150
Cuivre	100
Mercurure	1
Nickel	50
Plomb	100
Zinc	300
PCB totaux	0,680
HAP totaux	22,800

Article 2 [En savoir plus sur cet article...](#)

Lors des analyses, afin d'évaluer la qualité des rejets et sédiments en fonction des niveaux de référence précisés dans les tableaux ci-dessus, la teneur à prendre en compte est la teneur maximale mesurée. Toutefois, il peut être toléré :

- 1 dépassement pour 6 échantillons analysés ;
 - 2 dépassements pour 15 échantillons analysés ;
 - 3 dépassements pour 30 échantillons analysés ;
 - 1 dépassement par tranche de 10 échantillons supplémentaires analysés,
- sous réserve que les teneurs mesurées sur les échantillons en dépassement n'atteignent pas 1,5 fois les niveaux de référence considérés.

Tableau 14 : Le niveau de référence S1 de l'arrêté du 09-08-2006, pris pour l'application de l'article R214-1 du code de l'environnement, rubrique 3.2.1.0 (curage)

5.3.1.4 Opération de désenvasement et écologie réglementaire

Lorsque le projet est de nature à affecter de façon notable un site Natura 2000 au sens de l'article L. 414-4 du code de l'environnement, le document d'incidences « loi sur l'eau » comporte l'évaluation de ses incidences au regard des objectifs de conservation du site.

5.3.2 La gestion des matériaux extraits

5.3.2.1 Remise en suspension et ou immersion et Loi sur l'Eau

Les techniques de remise en suspension et/ou d'immersion, sont les plus couramment utilisées compte tenu des volumes en cause et dans ce cas, le cadre réglementaire est celui de la « loi sur l'eau » c'est-à-dire les articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement (autorisation ou à déclaration).

Ces techniques de remise en suspension et/ou d'immersion sont soumises à des prescriptions établies au titre de l'application de la rubrique 2.2.3.0 sur les rejets dans les eaux de surface, avec :

Autorisation

- Le flux total de pollution brute étant supérieur ou égal au niveau de référence R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent

Déclaration

- Le flux total de pollution brute étant compris entre les niveaux de référence R1 et R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent

Les niveaux de référence R1 et R2 sont fixés comme suit (Arrêté du 9 août 2006) :

Tableau I

PARAMÈTRES	NIVEAU R1	NIVEAU R2
MES (kg/j)	9	90
DBO5 (kg/j) (*)	6	60
DCO (kg/j) (*)	12	120
Matières inhibitrices (équitox/j)	25	100
Azote total (kg/j)	1,2	12
Phosphore total (kg/j)	0,3	3
Composés organohalogénés absorbables sur charbon actif (AOX) (g/j)	7,5	25
Métaux et métalloïdes (Metox) (g/j)	30	125
Hydrocarbures (kg/j)	0,1	0,5
(*) Dans le cas de rejets salés présentant une teneur en chlorures supérieure à 2 000 mg/l, les paramètres DBO5 et DCO et leurs seuils sont remplacés par le paramètre COT avec les seuils suivants : Concernant a : COT : 80 kg/j (A) ; Concernant b : COT : 8 à 80 kg/j (D).		

Tableau 15 : Le niveau de référence R1 R2 de l'arrêté du 09-08-2006, pris pour l'application de l'article R214-1 du code de l'environnement, rubrique 2.2.3.0 (remise en suspension)

5.3.2.2 Remise en suspension dans le canal lui même

L'article 09 de l'arrêté du 30 mai 2008 précise clairement que les matériaux mobilisés dans une opération de curage doivent être remis dans le cours d'eau afin de ne pas remettre en cause le mécanisme de transport naturel des sédiments et le maintien du lit dans son profil d'équilibre. Lorsqu'ils ne peuvent être remis dans le cours d'eau, au regard des éléments fournis conformément à l'article 5 du présent arrêté, le maître d'ouvrage du curage est responsable du devenir des matériaux.

Le présent canal ne dispose pas d'une courantologie suffisante pour que la remise en suspension puisse être efficace. Les sédiments se redéposeront instantanément au droit du lieu de remise en suspension.

5.3.2.3 Remise en suspension dans la Garonne

La remise en suspension dans une autre pièce d'eau que celle faisant l'objet de l'extraction n'est réglementairement pas prévue et donc pas possible aisément en l'état actuel de la réglementation.

La Garonne alimente largement le canal en sédiments, ces derniers entrent dans une pièce d'eau qui réglementairement est différente de la Garonne et sont ainsi piégés dans cette nouvelle pièce d'eau artificielle que constitue le canal (qui ne constitue pas un cours d'eau au sens réglementaire).

Les opérations de curage en cours d'eau ne doivent pas remettre en cause le mécanisme de transport naturel des sédiments (article 09 – Arr.30mai2008), mais lorsque ces sédiments sortent d'un cours d'eau pour entrer dans une pièce d'eau artificielle, il n'y a pas de règle établie qui permettrait de remettre en suspension ces sédiments dans le cours d'eau en question.

Nous sommes face à un vide juridique qui entraîne une impossibilité très probable. Seule une négociation étroite avec les services de l'État pourrait aboutir à un accord spécifique permettant une opération de remise en suspension en Garonne. À noter que dans tous les cas, cette opération sera soumise à la « loi sur l'eau », article R214-1 code de l'environnement), rubrique 2.2.3.0 sur les rejets dans les eaux de surface.

5.3.2.4 Si remise en suspension impossible

L'article 09 de l'arrêté du 30 mai 2008 précise que *les sédiments non remis dans le cours d'eau [ou le canal] doivent faire l'objet en priorité, dans des conditions technico-économiques acceptables, d'un traitement approprié permettant leur utilisation en tant que granulats.*

Les autres sédiments non remis dans le cours d'eau peuvent faire l'objet notamment :

— d'un **régalage sur les terrains riverains** dans le respect de l'article L. 215-15 du code de l'environnement et, le cas échéant, des seuils d'autres rubriques de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement ;

— d'un **épandage agricole**, sous réserve de l'accord des propriétaires des parcelles et du respect des prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles fixées par l'arrêté du 8 janvier 1998 ;

— d'une **utilisation directe en travaux publics et remblais** sous réserve de test de percolation ou de stabilité, par exemple, permettant d'en mesurer la compatibilité avec une telle utilisation ;

— d'un **dépôt sur des parcelles ou d'un stockage**, y compris par comblement d'anciennes gravières ou carrières, dans le respect du code de l'urbanisme, des dispositions de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et des autres rubriques de la nomenclature de l'article R. 214-1 du code de l'environnement. Ce dernier point constitue ce qui est parfois dénommé « remblaiement de carrière », valorisation évoquée telle quelle dans la circulaire du 04-07-2008.

L'ensemble de ces modes de gestion sont dits « Gestion à terre ».

La circulaire du 04-07-2008 confirme l'article précité et insiste :

Lorsque les techniques de remise en suspension et/ou d'immersion ne sont ni possibles, ni souhaitables compte tenu de différents impératifs environnementaux (absence de courant dans les canaux ou colmatage des fonds par exemple) ou sanitaires qui doivent être pris en compte (protection de zones désignées pour la protection des espèces aquatiques importantes du point de vue économique) et une gestion à terre doit alors être envisagée.

Cette circulaire insiste sur un point crucial : **En tout état de cause l'incinération ou la mise en décharge en centre collectif de stockage de déchets doivent être réservées aux sédiments dont les caractéristiques le justifient.**

A noter enfin, que **la valorisation de sédiment en reconstruction de sol en milieu urbain** n'est pas évoquée explicitement dans la réglementation. Cette solution est à la croisée des chemins entre l'épandage agricole et l'utilisation directe en travaux publics et remblais.

5.3.2.5 Épandage agricole

L'épandage agricole des boues de dragage n'est pas directement soumis à une réglementation spécifique. Toutefois, il est admis que s'appliquent les prescriptions de **l'arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles pris en application du décret n° 97-1133 du 8 décembre 1997 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées.**

La section 1 de cet arrêté décrit la conception et gestion des épandages. Celle-ci est dépendante du ou des sites de réception et ne peut être étudiée que spécifiquement dans le cadre d'une étude préalable tel que mentionné à l'article 2 de cet arrêté.

La section 2 concerne la qualité des boues et les précautions d'usage. Elle va nous concerner pour partie dans le cadre de la présente étude. Il faut ainsi surtout considérer les valeurs limites suivantes pour les boues mises en épandage (Annexe I l'arrêté du 8 janvier 1998) :

Tableau 1 a : Teneurs limites en éléments-traces dans les boues

Éléments-traces	Valeur limite dans les boues (mg/kg MS)	Flux maximum cumulé, apporté par les boues en 10 ans (g/m ²)
Cadmium	20 (1)	0,03 (2)
Chrome	1 000	1,5
Cuivre	1 000	1,5
Mercurure	10	0,015
Nickel	200	0,3
Plomb	800	1,5
Zinc	3 000	4,5
Chrome + cuivre + nickel + zinc	4 000	6

(1) 15 mg/kg MS à compter du 1er janvier 2001 et 10 mg/kg MS à compter du 1er janvier 2004

(2) 0,015 g/m² à compter du 1er janvier 2001.

Tableau 1 b Teneurs limites en composés-traces organiques dans les boues (Arrêté du 3 juin 1998)

Composés-traces	Valeur limite (mg/kg MS)	dans les boues		Flux maximum par les boues cumulé, apporté 10 ans (mg/m ²)	
		Cas général	Épandage sur pâturages	Cas général	Épandage sur pâturages
Total des 7 principaux PCB (3)	0,8	0,8	0,8	1,2	1,2
Fluoranthène	5	4	4	7,5	6
Benzo(b)fluoranthène	2,5	2,5	2,5	4	4
Benzo(a)pyrène	2	1,5	1,5	3	2

(3) PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180.

Tableau 16 : Teneurs limites de l'arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles pris en application du décret n° 97-1133 du 8 décembre 1997 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées.

5.3.2.6 Commercialisation des matériaux excédentaires

Dans certains cas, les dragages produisent des matériaux aisément commercialisables et, généralement, de par leur nature, peu susceptibles d'être contaminés tels que les sables, graviers, galets et autres produits minéraux solides.

La commercialisation à proprement parler n'entraîne pas de disposition réglementaire environnementale spécifique. Sous réserve que ces matériaux ne soient effectivement pas contaminés et qu'ils se limitent aux matériaux excédentaires provenant d'extractions strictement limitées aux besoins des travaux fluviaux ou aux opérations d'entretien, ils peuvent être commercialisés, sans que soit nécessaire une autorisation de carrière (ICPE).

5.3.2.7 Dépôt sur des parcelles ou d'un stockage - Stockage provisoire et réglementation ICPE

Commercialisation ou pas, quelle que soit la solution de gestion à terre, la réglementation ICPE intervient dès lors qu'un stockage au sein d'une « station de transit » est réalisé.

Dans ce cas, la réglementation ICPE s'applique pour ce type de station de transit (rubrique 2517 et/ou 2515 de la réglementation ICPE).

5.3.2.8 Mise en installation de stockage de déchets ou incinération

Lorsqu'une phase de gestion à terre est envisagée, il est nécessaire de pouvoir faire le partage entre les sédiments qui présentent un caractère dangereux et ceux qui ne présentent pas ce caractère.

L'annexe II à l'article R. 541-8 du code de l'environnement relatif à la classification des déchets ne permet pas de trancher de manière simple cette question, les sédiments relevant d'une entrée dite « entrée miroir » : rubrique 17 05 05* ou 17 05 06.

Annexe II de l'article R541-8 – Listes des déchets

17 05 05 Boues de dragage contenant des substances dangereuses.

17 05 06 Boues de dragage autres que celles visées à la rubrique 17 05 05.

La réglementation déchets définit alors, dans l'Article R541-8 du code de l'environnement les classes de déchets suivantes :

- Déchet dangereux : tout déchet qui présente une ou plusieurs des propriétés de dangers énumérées à l'annexe I au présent article. Ils sont signalés par un astérisque dans la liste des déchets de l'annexe II au présent article.
- Déchet non dangereux : tout déchet qui ne présente aucune des propriétés qui rendent un déchet dangereux.
- Déchet inerte : tout déchet qui ne subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante, qui ne se décompose pas, ne brûle pas, ne produit aucune réaction physique ou chimique, n'est pas biodégradable et ne détériore pas les matières avec lesquelles il entre en contact d'une manière susceptible d'entraîner des atteintes à l'environnement ou à la santé humaine.

La classification des déchets, dans la réglementation déchets, est alors réalisée suivant :

- L'Arrêté du 12 décembre 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 relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées (2715 2716 2717 installations de transits de matériaux non ensachés, 2760 ISD)
- L'Arrêté du 15 février 2016 relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux
- La Décision n° 2003/33/CE du 19/12/02 établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges, conformément à l'article 16 et à l'annexe II de la directive 1999/31/CE.

Concernant les sédiments et leur niveau de dangerosité, la circulaire du 04-07-2008 évoque une démarche d'évaluation dictée par un guide spécifique. Celui-ci est sorti 11 ans après cette circulaire, en septembre 2019 : *Guide pour l'évaluation de la dangerosité des sédiments contaminés en eau douce de l'Observatoire national de la Biodiversité (ONB)*. Ce guide, qui n'a pas de portée réglementaire et est à ce jour en phase de test. Il décrit une démarche triple : chimique, avec test de toxicité et par observation des communautés benthiques. Cette démarche bien qu'intéressante scientifiquement est lourde, coûteuse et non opposable réglementairement à ce jour.

Nous nous tenons aux éléments réglementaires dans la présente étude, à savoir les systèmes de classification de la réglementation déchets pré-cités.

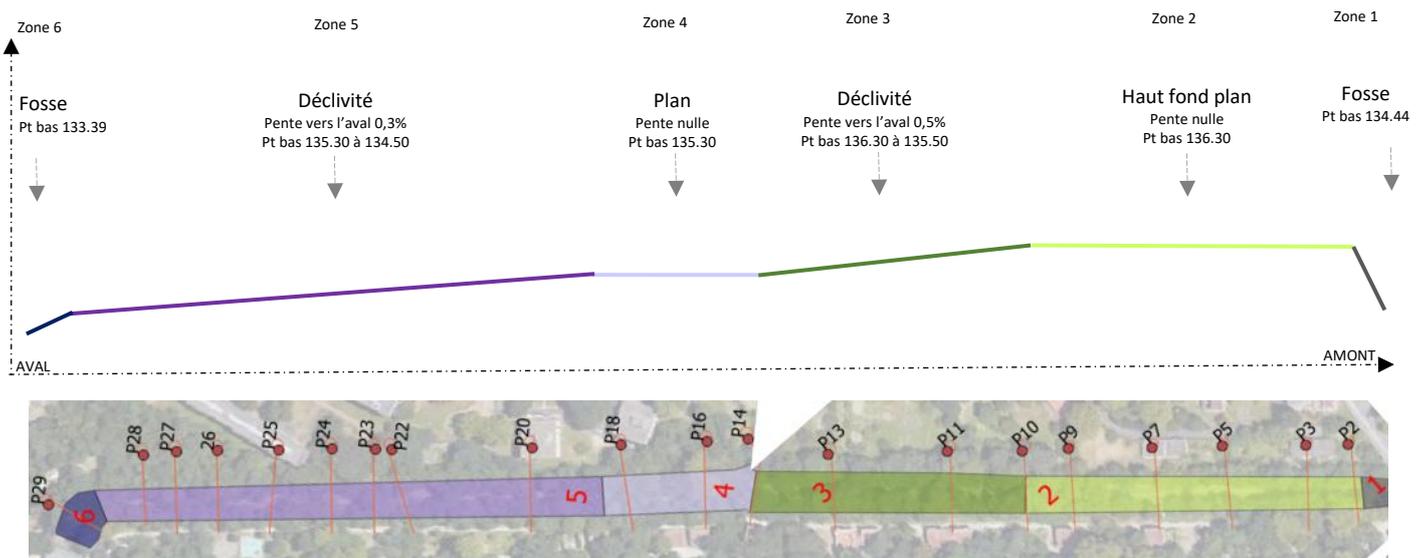
5.4 RÉHABILITATION MORPHOLOGIQUE DU CANAL ET VOLUMÉTRIE EN JEU

5.4.1 Les scénarios

Cinq scénarii ont été étudiés :

- Scénarios avec une pente sur le profil longitudinal :
 - S1 – 150cmPL01 Pente de 0,1% vers l’aval, Cote amont 135.00, Cote aval 134.05
Désenvasement jusqu’en fin de zone 5, abaissement de 50cm au plus bas de la zone 5
 - S2 – 1mPL01 Pente de 0,1% vers l’aval, Cote amont 135.50, Cote aval 134.55
Désenvasement jusqu’à une partie de la zone 5, maintien de la cote aval de la zone 5
- Scénarios sans pente sur le profil longitudinal
 - S3 – 150cmPLO Cote amont et aval à 134.05
Désenvasement jusqu’en fin de zone 5, abaissement de 50cm au plus bas de la zone 5
 - S4 – 1mPLO Cote amont et aval à 135.00
Désenvasement un peu au-delà de la zone 4, au début de la zone 5.
 - S5 – 70cmPLO Cote amont et aval à 135.60
Désenvasement des zones 1, 2, et 3, arrêt au pont avant la zone 4.

Le niveau d’eau de référence est 136.50 m NGF



Avec pente longitudinale, déclivité de 1% de l'amont vers l'aval

<--S1--> 0,1% vers l'aval, Cote amont 135.00, Cote aval 134.05

<--S2--> Pente de 0,1% vers l'aval, Cote amont 135.50, Cote aval 134.55

Sans pente longitudinale

<--S3--> Cote amont / aval à 134.05

<--S4--> Cote amont / aval à 135.00

<--S5--> Cote amont / aval à 135.60

Figure 24 : Schéma de l'amplitude des travaux sur le linéaire du canal, scénario par scénario.

Pour tous les scénarios, un profil type, commun à tous les scénarios, est défini avec des paramètres fixés :

- Fond plat, 2,50m de large
- Talus à faible pente de 3 pour 2 (3 de long pour 2 de haut).

Ce profil est étiré sur tout le profil en long, suivant la pente choisie pour chaque scénario.

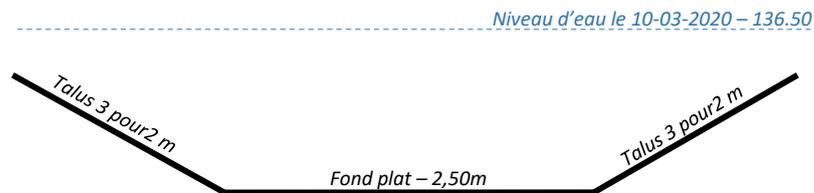


Figure 25 : Profil type du désenvasement avec ses contraintes.

Ce profil est celui qui avait été choisi en 2015 lors du précédent désenvasement. Il a l'avantage de peu solliciter les systèmes racinaires des arbres présents en bord de canal.

À noter que pour tous les scénarios, il est possible de n'effectuer qu'une partie du désenvasement, à ceci près que le profil longitudinal ne sera pas respecté dans ce cas.

5.4.2 Scénario S1 – 150cmPL1

<i>Pente du profil longitudinal</i>	> 0,1%
<i>Cote amont</i>	135.00
<i>Cote aval</i>	134.05
<i>Zone de travaux maximum</i>	P2 à P28 - Zones 2, 3, 4, 5
<i>Volumes extraits</i>	3774 m ³

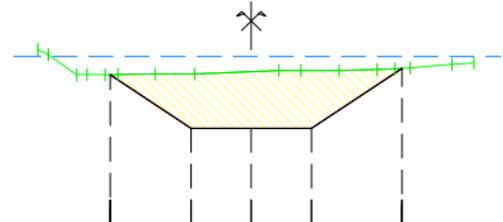
Tableau 17 : Données chiffrées du Scénario S1 – 150cmPL1



Figure 26 : Carte des secteurs soumis à désenvasement – Scénario S1 – 150cmPL1 .

Tableau 18 : Tableau des volumétries de déblais du désenvasement par tronçon – Scénario S1 – 150cmPL1

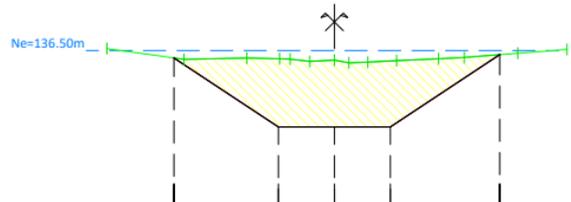
Num.	Abscisse	Longueur	Volumes Partiels		Volumes Cumulés
			Déblai	Remblai	Déblai
P01	0,000	35,587	0,0	0,0	0,0
P02	71,174	49,322	248,5	0,0	248,5
P03	98,644	25,287	169,8	0,0	418,2
P04	121,748	22,963	147,4	0,0	565,6
P05	144,569	18,860	141,6	0,0	707,3
P06	159,467	20,893	146,5	0,0	853,8
P07	186,354	23,536	173,1	0,0	1026,9
P08	206,539	24,609	181,3	0,0	1208,2
P09	235,573	28,087	204,8	0,0	1413,0
P10	262,713	35,596	268,9	0,0	1681,9
P11	306,765	39,399	297,2	0,0	1979,1
P12	341,511	34,292	180,1	0,0	2159,2
P13	375,349	39,531	195,0	0,0	2354,2
P14	420,573	32,415	139,6	0,0	2493,8
P15	440,180	20,868	93,7	0,0	2587,5
P16	462,309	23,818	90,0	0,0	2677,6
P17	487,816	22,601	93,2	0,0	2770,7
P18	507,512	21,374	87,8	0,0	2858,5
P19	530,564	28,236	119,5	0,0	2978,0
P20	563,984	36,039	111,5	0,0	3089,5
P21	602,642	36,977	122,7	0,0	3212,1
P22	637,939	26,274	89,3	0,0	3301,4
P23	655,190	21,038	50,6	0,0	3352,1
P24	680,015	29,637	77,0	0,0	3429,1
P25	714,464	33,040	109,2	0,0	3538,3
P26	746,095	27,914	138,9	0,0	3677,2
P27	770,292	21,271	74,4	0,0	3751,6
P28	788,636	9,172	23,2	0,0	3774,8



PC : 133.00 m

Altitudes TN	136.65	136.54	136.13	136.12	136.14	136.14	136.21	136.21	136.21	136.23	136.24	136.26	136.34	136.37
Distances à l'axe TN	-4.43	-4.22	-3.43	-3.04	-2.77	-2.00	-1.18	0.57	1.03	1.83	2.62	2.99	3.30	4.17
Altitudes Projet			136.12	136.12	135.00	135.00	135.00	135.00	135.00	135.00	136.25	136.25	136.34	136.37
Distances à l'axe Projet			-2.99	-1.25	0.00	1.25	1.25	1.25	1.88	3.13	4.63			
Distances partielles Projet				1.68	1.25	1.25	1.25	1.88						
Profondeur terrassement			0.11	0.04	1.14	0.00	0.00	0.00	0.82	0.32	0.08			

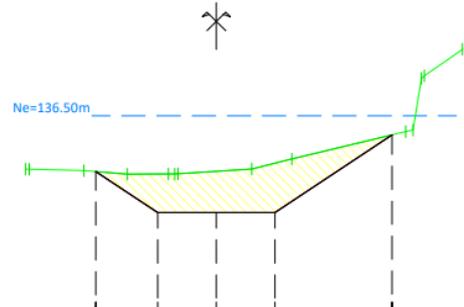
Figure 27 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S1 – 150cmPL1- Profil P02



PC : 133.00 m

Altitudes TN	136.55	136.31	136.34	136.32	136.31	136.29	136.23	136.28	136.32	136.35	136.44	136.53	
Distances à l'axe TN	-5.00	-3.36	-1.95	-1.22	-0.89	-0.55	0.00	0.75	1.39	2.33	2.90	4.10	5.19
Altitudes Projet		136.34	134.78	134.78	134.78	134.78	134.78	134.78	136.41	136.41	136.41	136.53	
Distances à l'axe Projet		-5.56	-1.25	-0.00	0.00	0.00	1.25	2.44	3.89				
Distances partielles Projet			2.33	1.25	1.25	1.25	2.44						
Profondeur terrassement	0.12	1.08	1.54	1.53	1.48	1.51	1.44	1.40	0.82	0.46			

Figure 28 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S1 – 150cmPL1- Profil P09



PC : 132.00 m

Altitudes TN	135.36	135.32	135.25	134.42	134.42	135.36	135.57	136.16	137.03
Distances à l'axe TN	-3.07	-2.82	-1.90	-1.00	-0.82	0.76	1.61	4.05	5.25
Altitudes Projet		135.30	134.42	134.42	134.42	134.42	135.09	136.09	137.03
Distances à l'axe Projet		-2.57	-1.25	0.00	1.25	1.25	2.50	3.75	
Distances partielles Projet			1.32	1.25	1.25	2.50			
Profondeur terrassement			0.39	0.63	0.63	0.94	0.91		

Figure 29 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S1 – 150cmPL1- Profil P18

5.4.3 Scénario S2-1mPL1

<i>Pente du profil longitudinal</i>	> 0,1%
<i>Cote amont</i>	135.50
<i>Cote aval</i>	134.55
<i>Zone de travaux maximum</i>	P2 à P28 - Zones 2, 3, 4, 5
<i>Volumes extraits</i>	1719m ³

Tableau 19 : Données chiffrées du Scénario S2-1mPL1

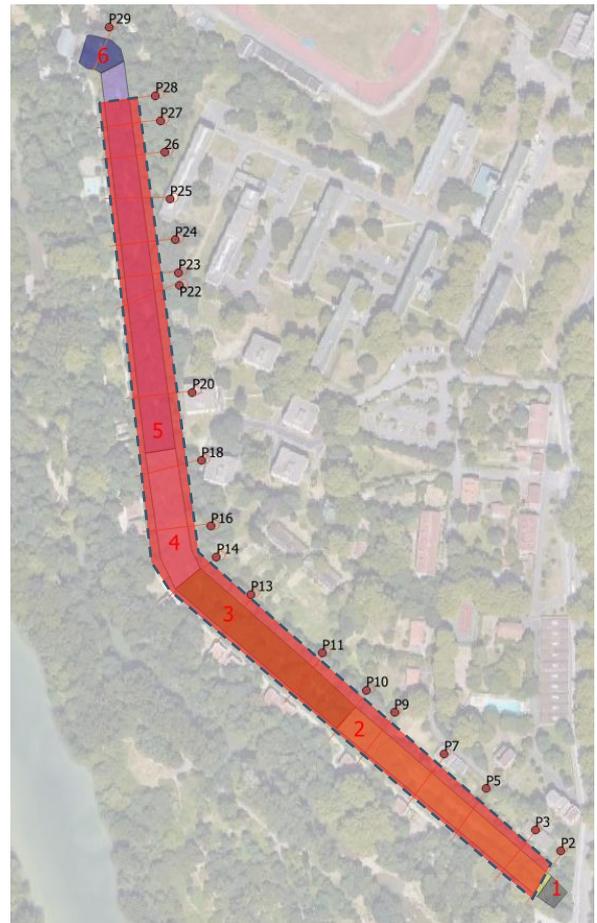
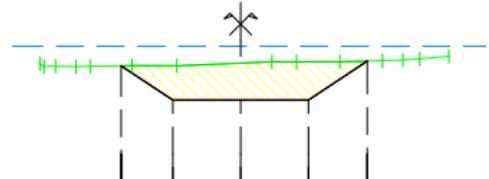


Figure 30 : Carte des secteurs soumis à désenvasement – Scénario S2 – 1mPL1

Num.	Abscisse	Longueur	Volumes Partiels		Volumes Cumulés
			Déblai	Remblai	Déblai
P01	0,000	35,587	0,0	0,0	0,0
P02	71,174	49,322	117,9	0,0	117,9
P03	98,644	25,287	91,0	0,0	208,9
P04	121,748	22,963	75,4	0,0	284,3
P05	144,569	18,860	77,0	0,0	361,3
P06	159,467	20,893	77,7	0,0	438,9
P07	186,354	23,536	94,7	0,0	533,6
P08	206,539	24,609	99,6	0,0	633,2
P09	235,573	28,087	114,4	0,0	747,5
P10	262,713	35,596	152,8	0,0	900,3
P11	306,765	39,399	159,5	0,0	1059,8
P12	341,511	34,292	85,9	0,0	1145,7
P13	375,349	39,531	88,8	0,0	1234,5
P14	420,573	32,415	57,9	0,0	1292,4
P15	440,180	20,868	36,7	0,0	1329,1
P16	462,309	23,818	33,4	0,0	1362,5
P17	487,816	22,601	33,3	0,0	1395,8
P18	507,512	21,374	30,9	0,0	1426,7
P19	530,564	28,236	34,8	0,0	1461,5
P20	563,984	36,039	35,0	0,0	1496,5
P21	602,642	36,977	42,0	0,0	1538,4
P22	637,939	26,274	30,7	0,0	1569,1
P23	655,190	21,038	10,8	0,0	1579,9
P24	680,015	29,637	19,8	0,0	1599,7
P25	714,464	33,040	32,4	0,0	1632,1
P26	746,095	27,914	59,6	0,0	1691,7
P27	770,292	21,271	23,9	0,0	1715,6
P28	788,636	9,172	3,5	0,0	1719,1

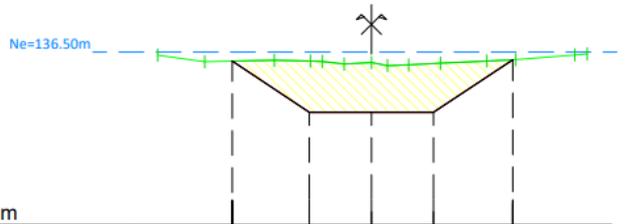
Tableau 20 : Tableau des volumétries de déblais du désenvasement par tronçon – Scénario S2 – 1mPL1



PC : 134.00 m

Altitudes TN	136.17	136.17	136.14	136.14	136.21	136.21	136.23	136.24	136.26	136.31
Distances à l'axe TN	-3.70	-3.41	-3.04	-2.77	-2.00	-1.18	0.57	1.03	1.63	2.62
Altitudes Projet			136.13	135.50	135.50	135.50	135.50	136.22		
Distances à l'axe Projet			-2.20	-1.25	0.00	1.25	2.34			
Distances partielles Projet			0.95	1.25	1.25	1.09				
Profondeur terrassement			0.14	0.64	0.71	0.71	0.32			

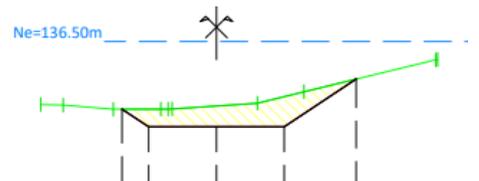
Figure 31 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S2 – 1mPL1- Profil P02



PC : 133.00 m

Altitudes TN	136.44	136.31	136.34	136.32	136.26	136.29	136.23	136.28	136.32	136.35	136.44	136.46		
Distances à l'axe TN	-4.30	-3.36	-1.95	-1.22	-0.96	-0.55	0.00	0.32	0.75	1.39	2.33	2.90	4.10	4.35
Altitudes Projet			136.32	135.28	135.28	135.28	135.28	135.28	136.35					
Distances à l'axe Projet			-2.80	-1.25	-0.00	1.25	2.85							
Distances partielles Projet			1.55	1.25	1.25	1.60								
Profondeur terrassement			0.58	1.04	1.03	0.98	1.01	0.94	0.96	0.90	0.32			

Figure 32 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S2 – 1mPL1- Profil P09



PC : 133.00 m

Altitudes TN	135.33	135.32	135.25	135.25	135.36	135.57	136.19	136.19
Distances à l'axe TN	-3.24	-2.82	-1.90	-1.02	-0.88	0.76	1.61	4.08
Altitudes Projet			135.25	134.92	134.92	134.92	135.81	
Distances à l'axe Projet			-1.74	-1.25	0.00	1.25	2.58	
Distances partielles Projet			0.49	1.25	1.25	1.33		
Profondeur terrassement			0.33	0.33	0.44	0.41		

Figure 33 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S2 – 1mPL1- Profil P18

5.4.4 Scénario S3 – 150cmPLO

Pente du profil longitudinal	0%
Cote amont	134.05
Cote aval	134.05
Zone de travaux maximum	P2 à P28 - Zones 2, 3, 4, 5
Volumes extraits	6421 m ³

Tableau 21 : Données chiffrées du Scénario S3-150cmPLO

Figure 34 : Carte des secteurs soumis à désenvasement – Scénario S3 – 150cmPLO

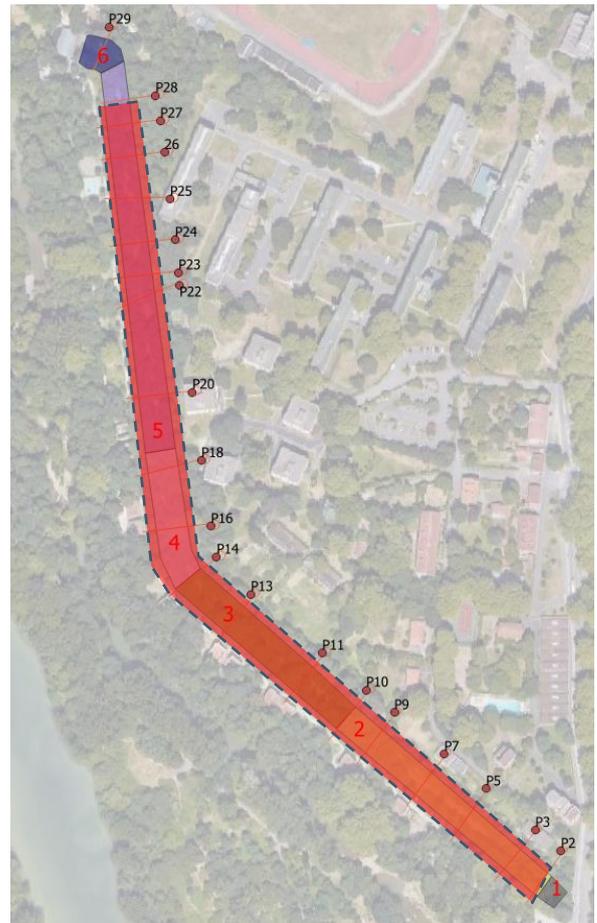


Tableau 22 : Tableau des volumétries de déblais du désenvasement par tronçon – Scénario S3 – 150cmPLO

Num.	Abscisse	Longueur	Volumes Partiels		Volumes Cumulés
			Déblai	Remblai	Déblai
P01	0,000	35,587	0,0	0,0	0,0
P02	71,174	49,322	583,6	0,0	583,6
P03	98,644	25,287	342,1	0,0	925,6
P04	121,748	22,963	299,0	0,0	1224,7
P05	144,569	18,860	262,3	0,0	1487,0
P06	159,467	20,893	277,1	0,0	1764,1
P07	186,354	23,536	313,8	0,0	2077,9
P08	206,539	24,609	323,5	0,0	2401,4
P09	235,573	28,087	358,9	0,0	2760,3
P10	262,713	35,596	454,4	0,0	3214,7
P11	306,765	39,399	485,6	0,0	3700,3
P12	341,511	34,292	325,5	0,0	4025,8
P13	375,349	39,531	347,8	0,0	4373,6
P14	420,573	32,415	245,3	0,0	4618,9
P15	440,180	20,868	156,6	0,0	4775,5
P16	462,309	23,818	154,8	0,0	4930,3
P17	487,816	22,601	152,3	0,0	5082,7
P18	507,512	21,374	140,5	0,0	5223,2
P19	530,564	28,236	183,7	0,0	5407,0
P20	563,984	36,039	174,1	0,0	5581,1
P21	602,642	36,977	177,1	0,0	5758,1
P22	637,939	26,274	118,7	0,0	5876,8
P23	655,190	21,038	69,5	0,0	5946,3
P24	680,015	29,637	98,4	0,0	6044,7
P25	714,464	33,040	127,8	0,0	6172,4
P26	746,095	27,914	148,5	0,0	6320,9
P27	770,292	21,271	77,2	0,0	6398,1
P28	788,636	9,172	23,2	0,0	6421,3

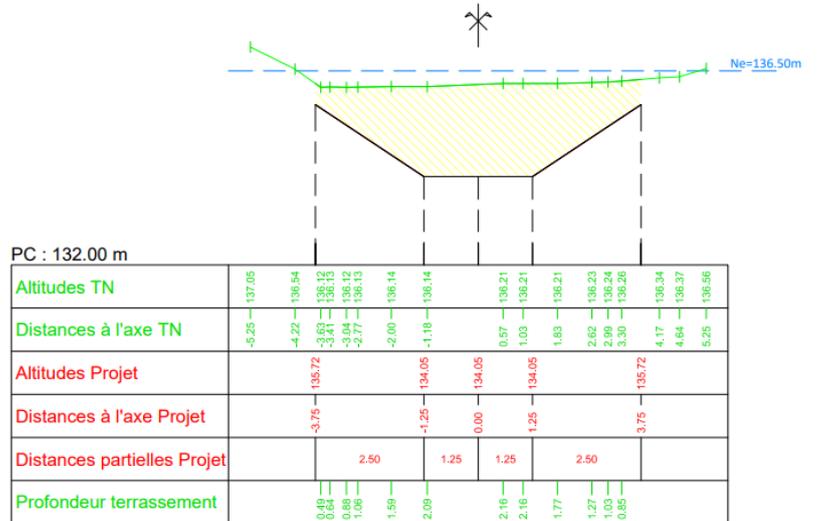


Figure 35 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S3 – 150cmPLO- Profil P02

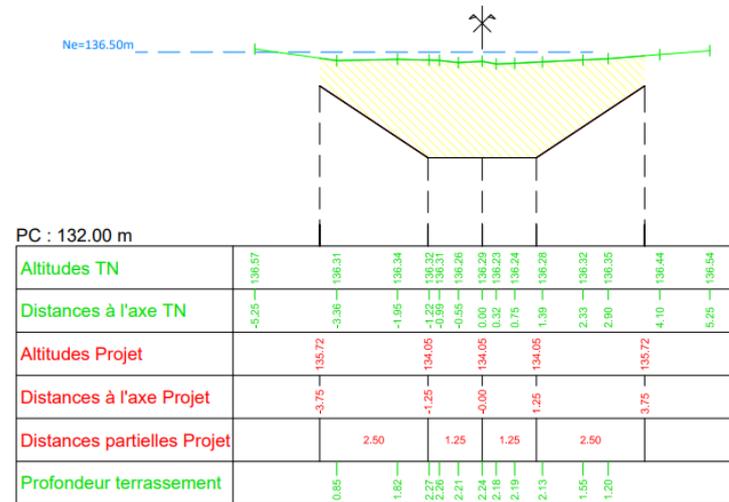


Figure 36 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S3 – 150cmPLO- Profil P09

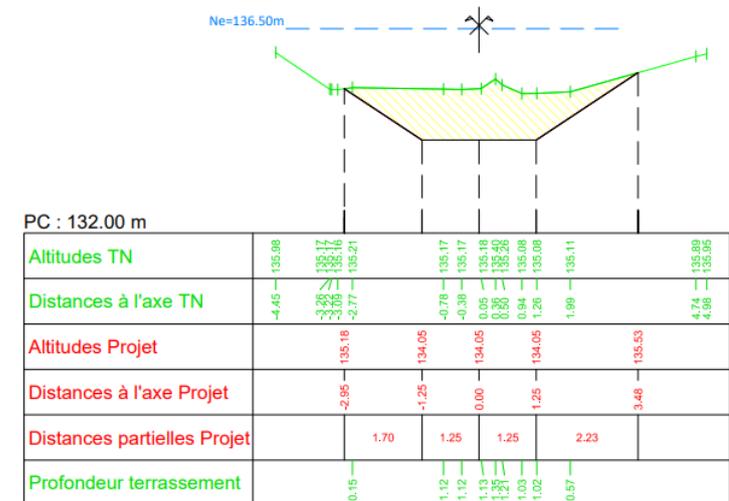


Figure 37 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S3 – 150cmPLO- Profil P20

5.4.5 Scénario S4-1mPLO

<i>Pente du profil longitudinal</i>	0%
<i>Cote amont</i>	135.00
<i>Cote aval</i>	135.00
<i>Zone de travaux maximum</i>	P2 à P21 - Zones 2, 3, 4, début de 5
<i>Volumes extraits</i>	2135m ³

Tableau 23 : Données chiffrées du Scénario S4 – 1mPLO

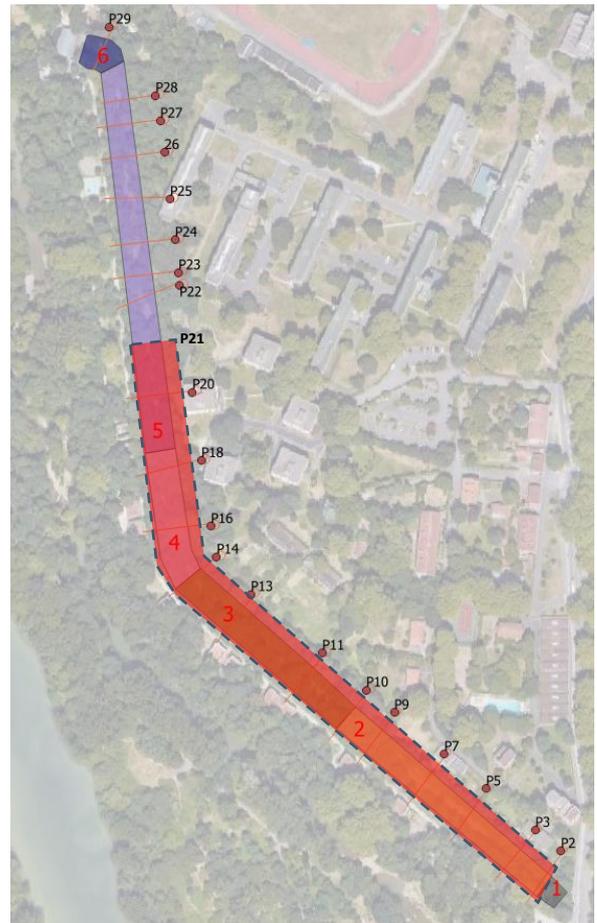


Figure 38 : Carte des secteurs soumis à désenvasement – Scénario S4 – 1mPLO

Num.	Abscisse	Longueur	Volumes Partiels		Volumes Cumulés
			Déblai	Remblai	Déblai
P01	0,000	35,587	0,0	0,0	0,0
P02	71,174	49,322	248,5	0,0	248,5
P03	98,644	25,287	163,3	0,0	411,8
P04	121,748	22,963	136,4	0,0	548,1
P05	144,569	18,860	128,0	0,0	676,1
P06	159,467	20,893	128,6	0,0	804,8
P07	186,354	23,536	147,1	0,0	951,9
P08	206,539	24,609	149,0	0,0	1100,8
P09	235,573	28,087	162,7	0,0	1263,5
P10	262,713	35,596	206,9	0,0	1470,5
P11	306,765	39,399	209,3	0,0	1679,8
P12	341,511	34,292	109,7	0,0	1789,5
P13	375,349	39,531	106,8	0,0	1896,3
P14	420,573	32,415	63,1	0,0	1959,4
P15	440,180	20,868	37,7	0,0	1997,1
P16	462,309	23,818	31,7	0,0	2028,8
P17	487,816	22,601	28,8	0,0	2057,7
P18	507,512	21,374	24,0	0,0	2081,7
P19	530,564	28,236	18,7	0,0	2100,4
P20	563,984	36,039	17,7	0,0	2118,1
P21	602,642	36,977	17,2	0,0	2135,3

Tableau 24 : Tableau des volumétries de déblais du désenvasement par tronçon – Scénario S4 – 1mPLO

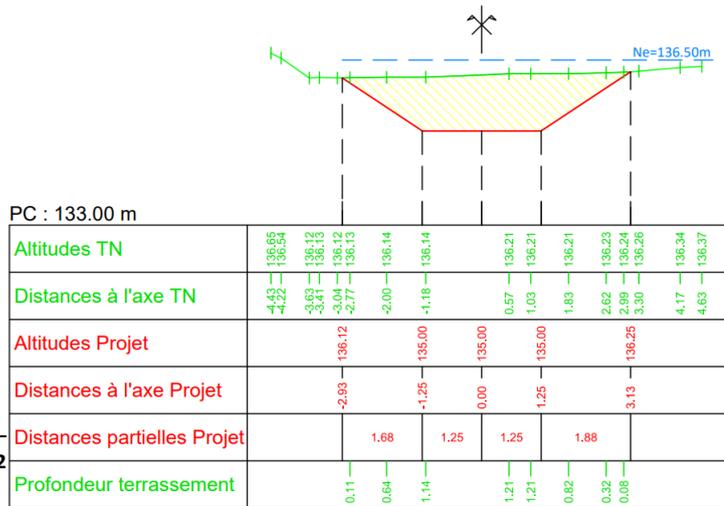


Figure 39 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S4 – 1mPLO- Profil P02

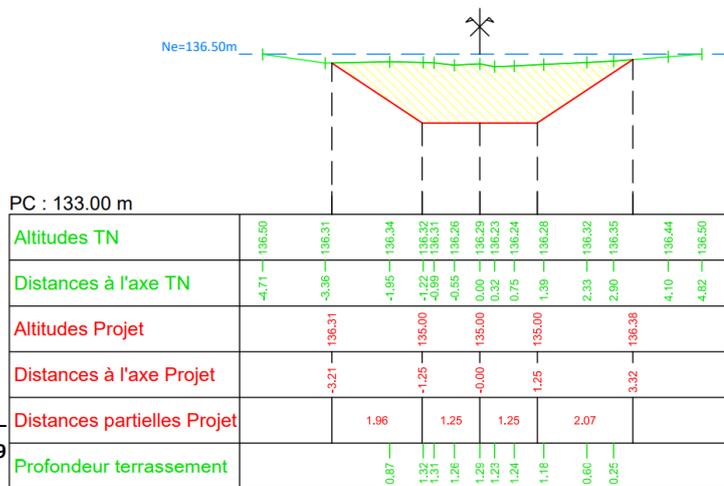


Figure 40 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S4 – 1mPLO- Profil P09

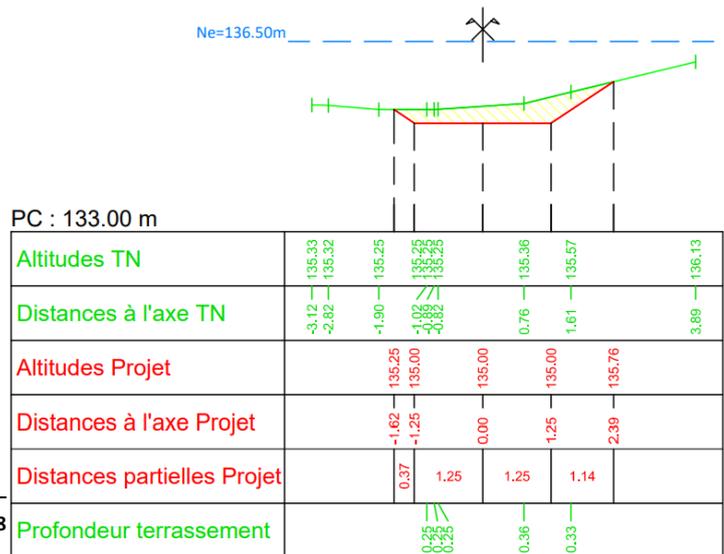


Figure 41 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S4 – 1mPLO- Profil P18

5.4.6 Scénario S5-70cmPL0

<i>Pente du profil longitudinal</i>	0%
<i>Cote amont</i>	135.60
<i>Cote aval</i>	135.60
<i>Zone de travaux maximum</i>	P2 à P13 - Zones 2, 3 partiel
<i>Volumes extraits</i>	719m ³

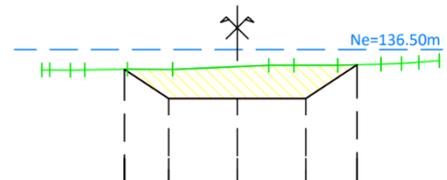
Tableau 25 : Données chiffrées du Scénario S5 – 70cmPL1



Figure 42 : Carte des secteurs soumis à désenvasement – Scénario S5 – 70cmPL0

Tableau 26 : Tableau des volumétries de déblais du désenvasement par tronçon – Scénario S5 – 70cmPL0

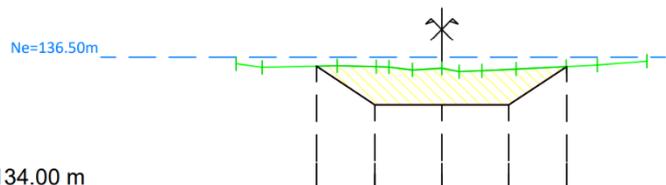
Num.	Abscisse	Longueur	Volumes Partiels		Volumes Cumulés
			Déblai	Remblai	Déblai
P01	0,000	35,587	0,0	0,0	0,0
P02	71,174	49,322	96,3	0,0	96,3
P03	98,644	25,287	73,2	0,0	169,5
P04	121,748	22,963	56,1	0,0	225,5
P05	144,569	18,860	56,5	0,0	282,0
P06	159,467	20,893	53,6	0,0	335,6
P07	186,354	23,536	62,8	0,0	398,4
P08	206,539	24,609	64,0	0,0	462,3
P09	235,573	28,087	68,3	0,0	530,6
P10	262,713	35,596	85,8	0,0	616,5
P11	306,765	39,399	64,1	0,0	680,6
P12	341,511	34,292	23,7	0,0	704,2
P13	375,349	39,531	15,0	0,0	719,3



PC : 134.00 m

Altitudes TN	136.12	136.12	136.12	136.14	136.14	136.21	136.21	136.21	136.23	136.24	136.26	136.30
Distances à l'axe TN	-3.55	-3.24	-3.04	-2.77	-2.00	-1.18	0.57	1.03	1.83	2.62	2.99	3.30
Altitudes Projet				136.14	135.60	135.60	135.60	135.60	136.22			
Distances à l'axe Projet				-2.05	-1.25	0.00	1.25	2.18				
Distances partielles Projet				0.80	1.25	1.25	0.93					
Profondeur terrassement				0.04	0.54	0.61	0.61	0.22				

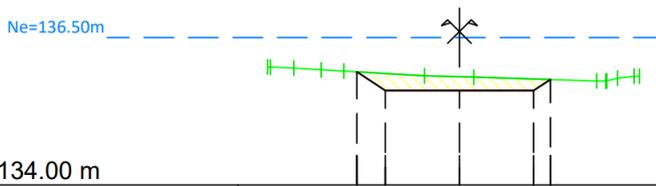
Figure 43 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S5 – 70cmPLO- Profil P02



PC : 134.00 m

Altitudes TN	136.37	136.31	136.34	136.32	136.31	136.26	136.29	136.23	136.28	136.32	136.35	136.42
Distances à l'axe TN	-3.84	-3.36	-1.95	-1.22	-0.99	-0.55	0.00	0.32	0.75	1.39	2.33	3.83
Altitudes Projet			136.33	135.60	135.60	135.60	135.60	135.60	136.32			
Distances à l'axe Projet			-2.34	-1.25	-0.00	1.25	1.25	1.08				
Distances partielles Projet			1.09	1.25	1.25	1.08						
Profondeur terrassement			0.27	0.72	0.71	0.66	0.69	0.63	0.64	0.58	0.00	

Figure 44 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S5 – 70cmPLO- Profil P09



PC : 134.00 m

Altitudes TN	136.00	136.00	135.98	135.95	135.93	135.85	135.83	135.76	135.76	135.76	135.76	135.85
Distances à l'axe TN	-3.23	-2.78	-2.79	-2.33	-1.95	-0.59	0.24	2.31	2.47	2.68	2.91	3.03
Altitudes Projet				135.92	135.60	135.60	135.60	135.60	135.79			
Distances à l'axe Projet				-1.73	-1.25	0.00	1.25	1.53				
Distances partielles Projet				0.48	1.25	1.25						
Profondeur terrassement				0.25	0.23							

Figure 45 : Profil en travers projet désenvasement – Scénario S5 – 70cmPLO- Profil P12

5.4.7 Synthèse et conclusion sur les scénarios

	Scénario S1 150cmPL1	Scénario S2 1mPL1	Scénario S3 150cmPL0	Scénario S4 1mPL0	Scénario S5 70cmPL0
<i>Pente du profil longitudinal</i>	> 0,1%	> 0,1%	0%	0%	0%
<i>Cote amont</i>	135.00	135.50	134.05	135.00	135.60
<i>Cote aval</i>	134.05	134.55	134.05	135.00	135.60
<i>Zone de travaux maximum</i>	P2 à P28 - Zones 2, 3, 4, 5	P2 à P28 - Zones 2, 3, 4, 5	P2 à P28 - Zones 2, 3, 4, 5	P2 à P21 - Zones 2, 3, 4, début de 5	P2 à P13 - Zones 2, 3 partiel
<i>Volumes extraits</i>	3774 m ³	1719m ³	6421 m ³	2135m ³	719m ³

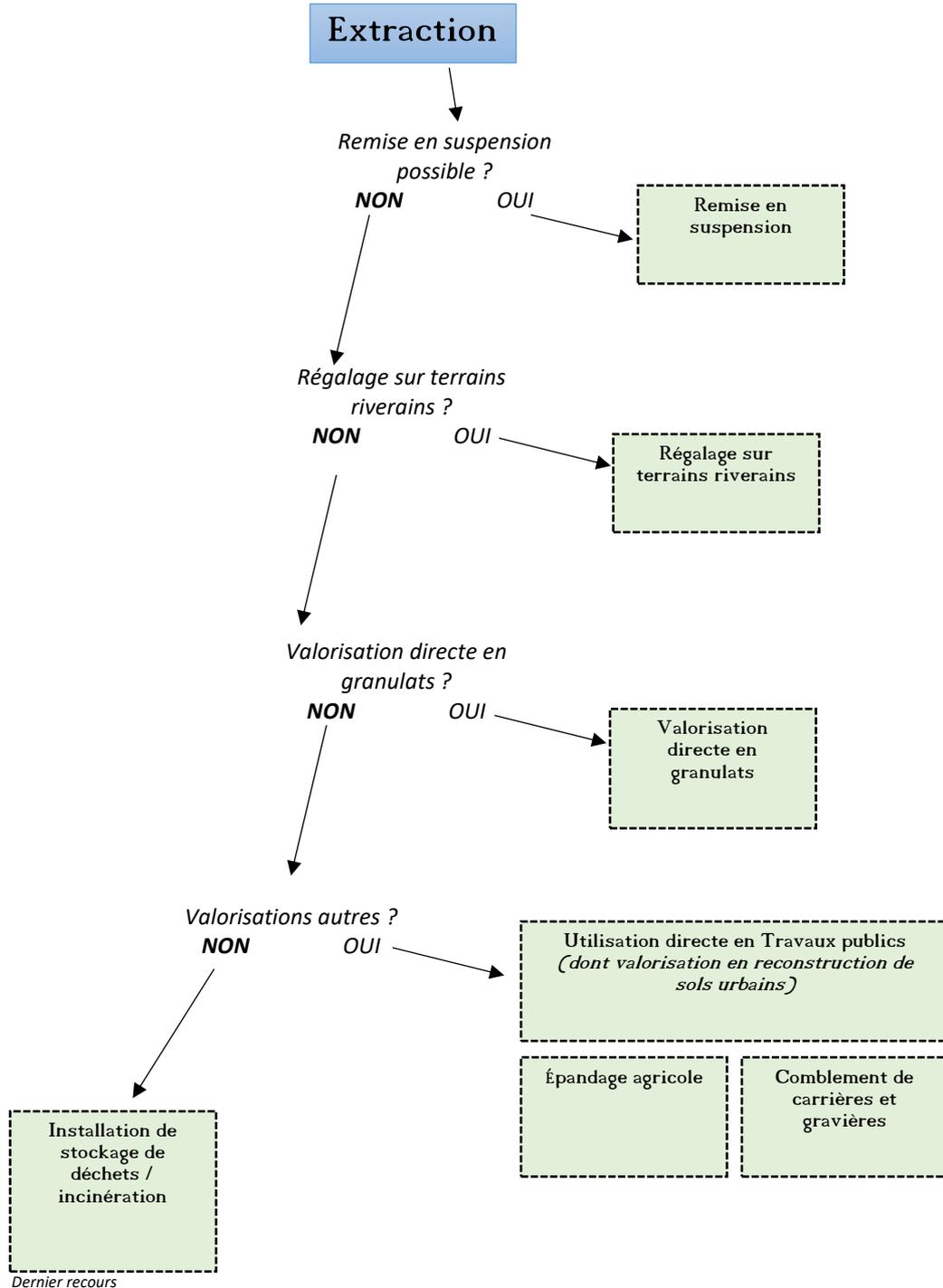
Tableau 27 : Tableau des synthèses des volumétries de déblais du désenvasement pour les 5 scénarios

Le scénario 3 est maximaliste en termes de volume de déblais comme d'emprise du désenvasement.

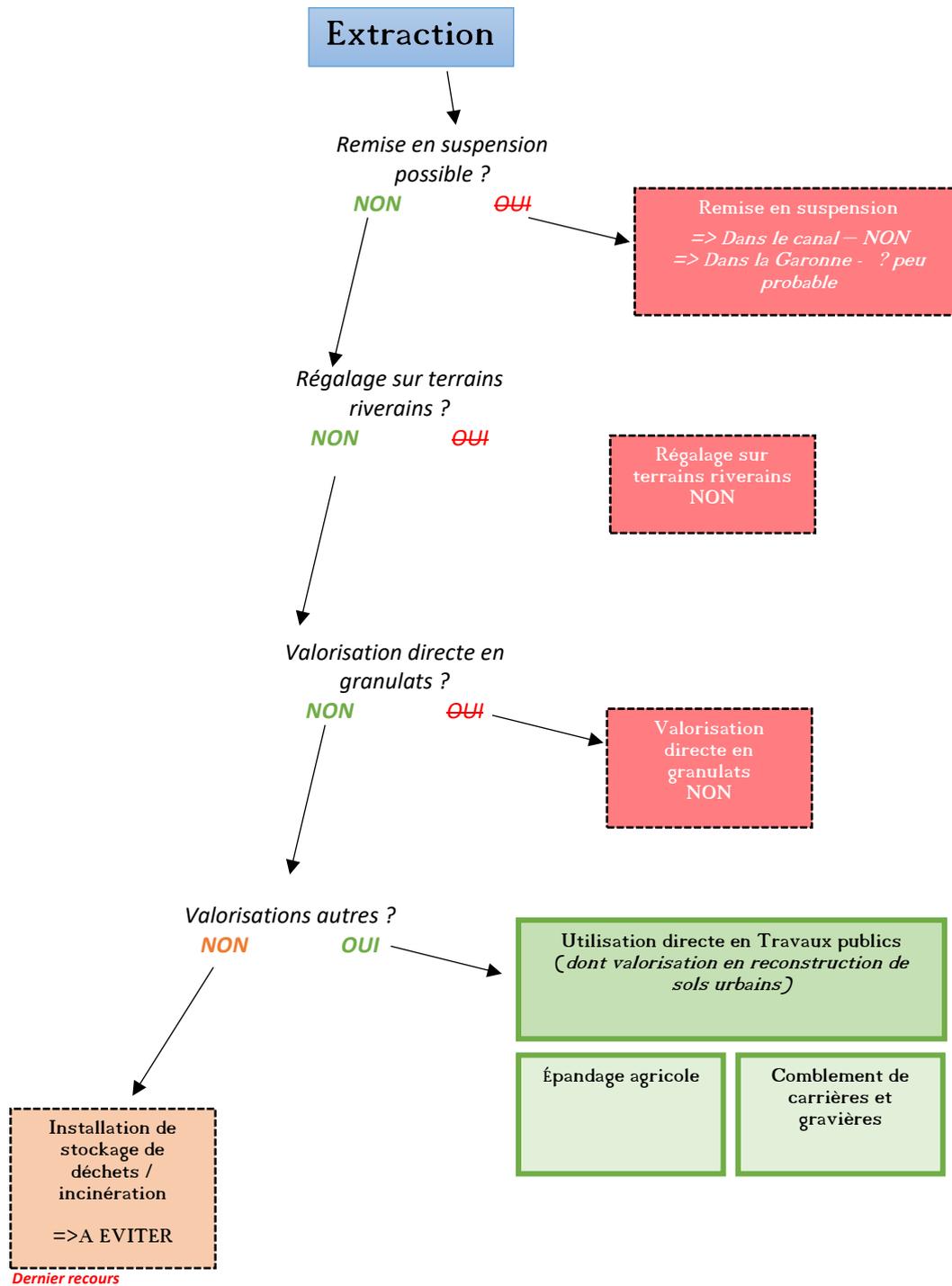
Le scénario 5 est le scénario minimaliste. Le volume de déblais est faible et la zone d'intervention limitée.

5.5 GESTION DES MATÉRIAUX EXCAVÉS

5.5.1 Organigramme théorique complet – Toutes possibilités évoquées



5.5.2 Organigramme théorique du canal du moulin– Filières envisageables et non envisageables.



5.5.3 Commentaires sur les filières de gestion des vases et sédiments

5.5.3.1 Remise en suspension et ou immersion

La remise en suspension dans le canal lui-même n'a pas d'intérêt. La courantologie extrêmement faible ne permettra pas de rediffuser les sédiments à l'aval, ils vont se déposer sur le site de remise en suspension.

Comme cela a été expliqué dans la partie réglementaire de la présente étude, la remise en suspension en Garonne (ou dans le bras de la loge lié à la Garonne) est rendue très incertaine voire impossible du fait de la réglementation. Elle serait envisageable uniquement avec accord spécifique avec l'État et ses services en marge du système réglementaire actuel. Techniquement, elle aurait un intérêt, notamment pour les sédiments plus grossiers présents sur la première moitié amont du canal (restitution des sédiments provenant de la Garonne à elle-même).

Remise en suspension ou immersion - Non envisageable

5.5.3.2 Régilage sur les terrains riverains

Le régilage sur les parcelles riveraines est une valorisation pensée dans le cas d'un cours d'eau non domanial soumis à droit d'eau (entretien régulier par chaque propriétaire foncier longeant le cours d'eau). Étant donnée la nature réglementaire du canal, qui n'est pas un cours d'eau non domanial soumis à droit d'eau, cette gestion ne s'envisage pas vraiment.

Il faut ajouter aussi que les espaces riverains ne sont pas adaptés à ce type de gestion, surtout pour de grands volumes de désenvasement (boisement dense, cheminement de promenade des anciennes poudreries, pratiques sportives (kayak-canoé), parcelles privées habitées).

Régilage sur les terrains riverains - Non envisageable

5.5.3.3 Valorisation directe en granulats

Cette filière de valorisation/gestion des sédiments s'adresse en général à des sédiments non vaseux et très rarement sableux, mais au contraire plutôt grossiers de galets-cailloux roulés (*D_{max} supérieur à 1cm*). Les sédiments étant ici essentiellement vaseux (limoneux) ou légèrement sablo-argileux, cette valorisation n'est pas adaptée.

Valorisation directe en granulats - Non adaptée.

5.5.3.4 Utilisation directe en travaux publics et remblais - Valorisation de sédiment en reconstruction de sol en milieu urbain

Cette filière de valorisation est une filière particulièrement intéressante.

Les matériaux limono-sableux de la moitié amont du canal sont globalement plus simples à manier en terrassement que les matériaux vaseux (limoneux) plus fins présents sur la moitié aval du canal. Dans tous les cas, leur réutilisation en terrassement / travaux publics est pertinente. Différentes typologies de valorisation sont envisageables :

- Réfection de berges et travaux de génie écologique liés à l'eau (cette valorisation a été celle choisie en 2015 lors des premiers travaux de désenvasement réalisés par Toulouse Métropole).
- Valorisation en reconstruction de sols urbains (mélange en terre végétale de surface, amendement à des sols artificialisés, reconstruction de sols vivants/fertiles).
- Intégration dans des remblaiements à faible exigence géotechnique (interstices verts de projets routiers par exemple).

L'absence de réelle pollution des vases et sédiments du canal élargit d'autant les possibilités de réemploi en travaux publics qui n'a, en termes de contrainte, que les problématiques géotechniques.

Dans le cas de la valorisation en reconstruction de sols, il y a un enjeu de société majeur à valoriser des sols fins dans la reconstruction de sols vivants en milieu urbain, surtout ceux contenant de la matière organique. Cela permet de limiter les apports de terre végétale souvent pris sur des terres agricoles qui sont alors dégradées d'autant. Il y a là un enjeu majeur national, si tant est que l'artificialisation des sols s'arrête parallèlement.

Le contexte de projet urbain actuellement en cours sur l'île du Ramier dans le cadre du Grand Parc Garonne est une opportunité d'autant plus intéressante dans ce cadre car en circuit court (faible transport par camion, sans sortir de l'île du Ramier). Des besoins de matériaux fins et riches en matières organiques ont été exprimés à ce jour.

Utilisation directe en travaux publics – Très intéressante

5.5.3.5 *Épandage agricole*

L'épandage agricole est tout à fait possible du fait de l'absence de polluants dans les vases et du respect des valeurs seuils de la réglementation afférente.

Pour rappel, l'un des maux de l'agriculture industrielle est l'érosion des terres labourées et la perte des particules fines par ruissellement. Ces particules fines intègrent le cycle de l'eau et poursuivent leur course dans les rivières pour finir soit en dépôt dans les milieux calmes et zones inondables soit rejetées à l'océan (avec un impact négatif sur les milieux estuariens). Ce phénomène est certes naturel, mais décuplé avec ce système agricole peu regardant sur les sols et leur érosion.

Le ré-épandage des particules fines sédimentaires sur les terres agricoles des bassins versants est un enjeu majeur national, si tant est que les systèmes agricoles deviennent parallèlement plus précautionneux quant à l'érosion des sols.

La question du transport des matériaux devient centrale (distance + coût financier + coût environnemental), avec dans le cas présent des sédiments et vases qui se trouvent en cœur d'une métropole, et des terres agricoles qui sont par conséquent relativement éloignées.

Épandage agricole – Très intéressante

5.5.3.6 *Comblement de carrières et gravières*

Les analyses géochimiques et essais géotechniques réalisés démontrent une compatibilité des vases et sédiments avec cette valorisation.

La question du transport des matériaux est à nouveau centrale.

Comblement de carrières et gravières – Très intéressante

5.5.3.7 *Mise en installation de stockage de déchets ou incinération*

La dépose en installation de stockage de déchets est techniquement envisageable. Les vases analysées sont classées en « déchets inertes » au sens de la réglementation déchets.

La réglementation, entre autres au travers de la Circulaire du 04/07/08 relative à la procédure concernant la gestion des sédiments lors de travaux ou d'opérations impliquant des dragages ou curages maritimes et fluviaux, insiste sur le fait que la mise en dépôt en centre de stockage de déchets ou incinération doit constituer une solution de dernier recours.

Mise en installation de stockage de déchets ou incinération – A éviter (dernier recours)

5.6 MÉTHODOLOGIE DU DÉSENVASEMENT

Pour réaliser ce chantier, il est nécessaire de mettre en place deux unités différentes :

- « Unité fixe de reprise et évacuation par camion », à placer à l'amont du site pour connexion avec la voirie du Chemin de la Loge.
- « Unité mobile de désenvasement », dans le canal, qui constitue l'unité d'extraction des vases et d'acheminement vers l'unité précitée.

La création de « l'unité fixe de reprise et évacuation par camion » est commune à toutes les techniques de désenvasement. Elle est faite pour récupérer les vases après l'opération d'extraction et les enlever du site.

5.6.1 Terrassement à sec

« Unité fixe de reprise et évacuation par camion » constituée d'une pelle mécanique à grand bras + plateforme d'attente camion.

« Unité mobile de désenvasement » constituée d'une pelle mécanique marais et d'un véhicule de reprise à chenille (tombereau marais).

Méthodologie :

- Pêche électrique préalable
- Vidange du canal (comme cela a été réalisé lors du curage de 2015)
- Création/sécurisation d'une rampe d'accès au canal, permettant aux engins de travaux de descendre dans le canal lui-même.
- Terrassement à l'avancement à la pelle mécanique (pelle marais)
- Aller-retour du tombereau marais permettant d'acheminer les matériaux extraits depuis la pelle mécanique qui réalise le désenvasement vers la pelle mécanique de « l'unité fixe de reprise et évacuation par camion »
- Pelle mécanique en attente au niveau de la rampe d'accès. Reprend les matériaux dans le tombereau et les dépose dans les camions.
- Rotation d'une série de camions pour évacuation des matériaux (camions étanches).



Figure 46 : Vidange du canal des moulins – 2015 (Source Toulouse Métropole)

Figure 47 : Pelle mécanique en cours de curage sur le canal du moulin -2015 (Source Toulouse métropole)



Figure 48 : Exemple de véhicule de reprise sur chenille, tombereau marais – entreprise CDES (photo Gilles Gallinet – restauration de la rivière Brèche (60) – 2016)



Figure 49 : Exemple de pelle mécanique de reprise au point d'attente des camions d'évacuation, avec son camion d'évacuation étanche – entreprise CDES (photo Gilles Gallinet – Désenvasement des étangs du parc de la Brèche à Villers Saint Paul (60) – 2015)



5.6.2 Terrassement sur canal en eau – Unité d'extraction flottante

« Unité fixe de reprise et évacuation par camion » constituée d'une pelle mécanique à grand bras + plateforme d'attente camion.

« Unité mobile de désenvasement » constituée d'une pelle mécanique sur barge flottante à faible tirant d'eau, d'une barge flottante de stockage temporaire, et d'un bateau pousseur à faible tirant d'eau.

Méthodologie :

- Pêche électrique préalable **ou** système de surveillance automatisé de matière en suspension et qualité de l'eau sans pêche préalable.
- Création/sécurisation d'une rampe d'accès au canal, permettant aux engins de travaux de descendre dans le canal lui-même.
- Terrassement à l'avancement à la pelle mécanique (pelle sur barge).
- Aller-retour de la barge de stockage temporaire poussée par le bateau pousseur permettant d'acheminer les matériaux extraits depuis la pelle mécanique qui réalise le désenvasement vers la pelle mécanique de « l'unité fixe de reprise et évacuation par camion »
- Pelle mécanique (bras long) en attente au niveau de la rampe d'accès. Reprend les matériaux dans la barge flottante et les dépose dans les camions.
- Rotation d'une série de camions pour évacuation des matériaux (camions étanches).

Figure 50 : Exemple de pelle mécanique sur barge + barge flottante de stockage temporaire + pelle mécanique de reprise à terre.
– Entreprise CDES (photo Gilles Gallinet – Désenvasement des étangs du parc de la Brèche à Villers Saint Paul (60) – 2015)



Figure 51 : Exemple de pelle mécanique sur barge + barge flottante de stockage temporaire –
Entreprise CDES (photo Gilles Gallinet – Désenvasement des étangs du parc de la Brèche à Villers Saint Paul (60) – 2015)



Figure 52 : Exemple de bateau pousseur de barges flottantes – Entreprise CDES (photo Gilles Gallinet – Désenvasement des étangs du parc de la Brèche à Villers Saint Paul (60) – 2015

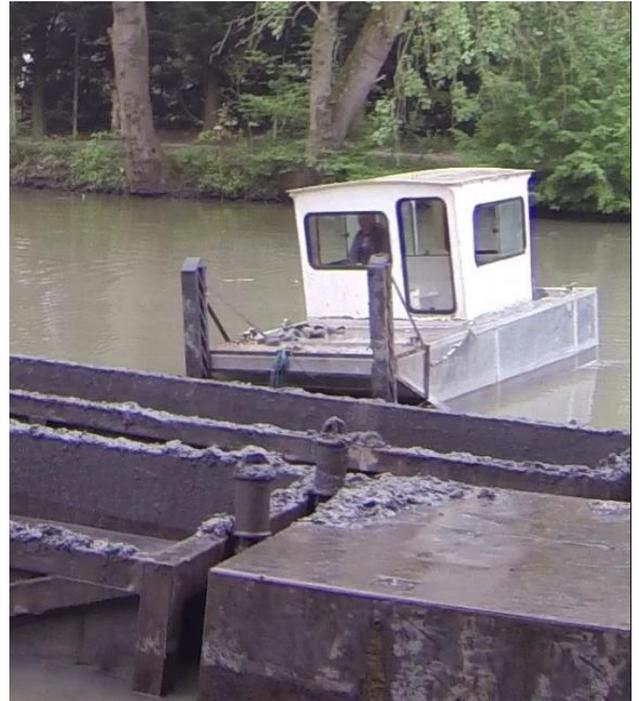


Figure 53 : Exemple de reprise des matériaux dans la barge flottante de stockage temporaire – Entreprise CDES (photo Gilles Gallinet – Désenvasement des étangs du parc de la Brèche à Villers Saint Paul (60) – 2015



5.6.3 Remplacer la pelle mécanique d'extraction par un engin d'aspiration

En remplacement des pelles mécaniques d'extraction, des barges flottantes ou barges sur chenille équipées d'un système d'aspiration permettent une aspiration des vases plutôt qu'une intervention par godet.

Cette technique est plus adaptée à des vases très fines, et ne permet pas l'obtention d'un lit reprofilé tel qu'il est prévu dans le présent cas.

Par ailleurs, cette technique, qui évacue les matériaux par tuyau, mélange fortement les vases avec l'eau, et la teneur en eau des matériaux récupérés est alors très élevée et rend très problématique leur gestion dans le cas présent. Cette technique est plutôt adaptée à des cas de régallages sur les parcelles riveraines ou dans une remise en suspension à faible distance.

Figure 54 : Exemple barge flottante avec aspiration – Entreprise Edivert
(Photo site web Edivert)



5.7 ÉLÉMENTS DE CHIFFRAGE

Des premiers chiffrages sommaires (niveau étude de faisabilité) ont été réalisés.

Les prix unitaires sont des prix issus de l'expérience de Hekladonia et de ses associés, notamment ceux relevés lors d'opérations similaires réalisées entre 2015 et 2019 en Ile de France et dans L'Oise (60).

En complément, et à titre de comparaison, Toulouse Métropole, par la voix de Véronique Lassus (mail du 10 février 2020), nous a transmis « un prix unitaire global de 102€/m³ comprenant : l'installation de chantier, les amenées et replis des engins terrestres et flottants, le curage, le transport des sédiments, la mise en ISDI et la remise en état du site ». Ce prix unitaire est aussi utilisé en fin de tableau.

5.7.1 Élément de chiffrage du scénario 1

N° prix	Désignation des ouvrages et travaux	unité	Prix unitaire HT	quantité	Produit HT	Sous totaux	
Installation de chantier et préparation							
1,01	Amené repli du matériel et des installations y compris raccordement aux réseaux, signalisation temporaire et gardiennage pendant la durée des travaux, création d'une plateforme d'installation de chantier connectée sur la piste de chantier principale, nettoyage et aménagement des emprises	Ffait	20 000,00 €	1	20 000,00 €		
1,02	Mise en place de signalisation (piétonne et routière) de sécurisation et délimitation du chantier au sein du parc	Ffait	2 500,00 €	1	2 500,00 €		
1,03	Études, implantation, réceptions, PAQ et PPSPS	Ffait	3 000,00 €	1	3 000,00 €		
1,04	Démantèlement minutieux de la cloture pour piste provisoire	Ffait	1 500,00 €	1	1 500,00 €		
1,05	Protection de la faune piscicole et de la rivière (pêche préalable ou système de surveillance compris mise en œuvre)	Ffait	5 000,00 €	1	5 000,00 €	32 000,00 €	
Création d'une piste de chantier armée sur chemin existant (3,00m<Largeur<3,50m)							
2,01	Terrassement, décapage des matériaux existants et réglage du niveau d'assise de la piste, y compris évacuation transport et prise en charge des matériaux décapés.	m ² de piste	35,00 €	400	14 000,00 €		
2,02	Fourniture, pose géotextile antipoinçonnant	m ² de piste	5,00 €	400	2 000,00 €		
2,03	Fourniture, pose granulat 30/70 (30 cm) et 0/31.5 (20 cm)	m ² de piste	45,00 €	400	18 000,00 €		
2,04	Création de la rampe d'accès au canal + plateforme pour la pelle mécanique de reprise des vases	m ² de piste	35,00 €	100	3 500,00 €	37 500,00 €	
Extraction de sédiments							
3,01	Vidange préalable des eaux de l'étang intermédiaire - coordination avec les services de Toulouse Métropole	Ffait	3 500,00 €	1	3 500,00 €		
3,02	Extraction, transport des boues sur site et vases, reprofilage à l'avancement	m ³ en place	35,00 €	3774	132 090,00 €		
3,03	Reprise depuis engin de transport (barge flottante ou tombereau marais), extraction, mise en camion	m ³ en place	4,00 €	3774	15 096,00 €	150 686,00 €	
Refection des espaces							
4,01	Nettoyage du chantier, refection des espaces y compris apport de terre végétale si nécessaire, refection parking en stabilisé, repose de cloture	m ²	15,00 €	400	6 000,00 €		
4,02	Végétalisation en prairie reconstituée des espaces après chantier	m ²	3,00 €	400	1 200,00 €	7 200,00 €	
TOTAL (sans transport + mise en décharge)					Total HT	227 386,00 €	
					TVA 20%	45 477,20 €	
Option - Transport + Mise en décharge							
5,01	Transport à moins de 40km	m ³ en place	7,00 €	3774	26 418,00 €		
5,02	Prise en charge et traitement en centre de traitement (ISDI)	m ³	30,00 €	3774	113 220,00 €	139 638,00 €	
TOTAL compris transport + mise en décharge					Total HT	367 024,00 €	
					TVA 20%	73 404,80 €	
					Total TTC	440 428,80 €	
Prix unitaire global suivant Toulouse Métropole, compris transport + mise en décharge			102,00 €	3774	384 948,00 €		

Tableau 28 : Éléments de chiffrage du scénario 1

5.7.1 Élément de chiffrage du scénario 2

N° prix	Désignation des ouvrages et travaux	unité	Prix unitaire HT	quantité	Produit HT	Sous totaux
	Installation de chantier et préparation					
1,01	Amené repli du matériel et des installations y compris raccordement aux réseaux, signalisation temporaire et gardiennage pendant la durée des travaux, création d'une plateforme d'installation de chantier connectée sur la piste de chantier principale, nettoyage et aménagement des emprises	Ffait	20 000,00 €	1	20 000,00 €	
1,02	Mise en place de signalisation (piétonne et routière) de sécurisation et délimitation du chantier au sein du parc	Ffait	2 500,00 €	1	2 500,00 €	
1,03	Etudes, implantation, réceptions, PAQ et PPSPS	Ffait	3 000,00 €	1	3 000,00 €	
1,04	Démantèlement minutieux de la clôture pour piste provisoire	Ffait	1 500,00 €	1	1 500,00 €	
1,05	Protection de la faune piscicole et de la rivière (pêche préalable ou système de surveillance compris mise en œuvre)	Ffait	5 000,00 €	1	5 000,00 €	32 000,00 €
	Création d'une piste de chantier armée sur chemin existant (3,00m<Largeur<3,50m)					
2,01	Terrassement, décapage des matériaux existants et réglage du niveau d'assise de la piste, y compris évacuation transport et prise en charge des matériaux décapés.	m² de piste	35,00 €	400	14 000,00 €	
2,02	Fourniture, pose géotextile antipoinçonnant	m² de piste	5,00 €	400	2 000,00 €	
2,03	Fourniture, pose granulat 30/70 (30 cm) et 0/31.5 (20 cm)	m² de piste	45,00 €	400	18 000,00 €	
2,04	Création de la rampe d'accès au canal + plateforme pour la pelle mécanique de reprise des vases	m² de piste	35,00 €	100	3 500,00 €	37 500,00 €
	Extraction de sédiments					
3,01	Vidange préalable des eaux de l'étang intermédiaire - coordination avec les services de Toulouse Métropole	Ffait	3 500,00 €	1	3 500,00 €	
3,02	Extraction, transport des boues sur site et vases, reprofilage à l'avancement	m3 en place	35,00 €	1719	60 165,00 €	
3,03	Reprise depuis engin de transport (barge flottante ou tombereau marais), extraction, mise en camion	m3 en place	4,00 €	1719	6 876,00 €	70 541,00 €
	Refection des espaces					
4,01	Nettoyage du chantier, refection des espaces y compris apport de terre végétale si nécessaire, refection parking en stabilisé, repose de clôture	m²	15,00 €	400	6 000,00 €	
4,02	Végétalisation en prairie reconstituée des espaces après chantier	m²	3,00 €	400	1 200,00 €	7 200,00 €
	TOTAL (sans transport + mise en décharge)				Total HT	147 241,00 €
					TVA 20%	29 448,20 €
	Option - Transport + Mise en décharge					
5,01	Transport à moins de 40km	m3 en place	7,00 €	1719	12 033,00 €	
5,02	Prise en charge et traitement en centre de traitement (ISDI)	m3	30,00 €	1719	51 570,00 €	63 603,00 €
	TOTAL compris transport + mise en décharge				Total HT	210 844,00 €
					TVA 20%	42 168,80 €
					Total TTC	253 012,80 €
	Prix unitaire global suivant Toulouse Métropole, compris transport + mise en décharge		102,00 €	1719		175 338,00 €

Tableau 29 : Éléments de chiffrage du scénario 2

5.7.2 Élément de chiffrage du scénario 3

N° prix	Désignation des ouvrages et travaux	unité	Prix unitaire HT	quantité	Produit HT	Sous totaux
	Installation de chantier et préparation					
1,01	Amené repli du matériel et des installations y compris raccordement aux réseaux, signalisation temporaire et gardiennage pendant la durée des travaux, création d'une plateforme d'installation de chantier connectée sur la piste de chantier principale, nettoyage et aménagement des emprises	Ffait	20 000,00 €	1	20 000,00 €	
1,02	Mise en place de signalisation (piétonne et routière) de sécurisation et délimitation du chantier au sein du parc	Ffait	2 500,00 €	1	2 500,00 €	
1,03	Etudes, implantation, réceptions, PAQ et PPSPS	Ffait	3 000,00 €	1	3 000,00 €	
1,04	Démantèlement minutieux de la clôture pour piste provisoire	Ffait	1 500,00 €	1	1 500,00 €	
1,05	Protection de la faune piscicole et de la rivière (pêche préalable ou système de surveillance compris mise en œuvre)	Ffait	5 000,00 €	1	5 000,00 €	32 000,00 €
	Création d'une piste de chantier armée sur chemin existant (3,00m<Largeur<3,50m)					
2,01	Terrassement, décapage des matériaux existants et réglage du niveau d'assise de la piste, y compris évacuation transport et prise en charge des matériaux décapés.	m² de piste	35,00 €	400	14 000,00 €	
2,02	Fourniture, pose géotextile anti poinçonnant	m² de piste	5,00 €	400	2 000,00 €	
2,03	Fourniture, pose granulat 30/70 (30 cm) et 0/31.5 (20 cm)	m² de piste	45,00 €	400	18 000,00 €	
2,04	Création de la rampe d'accès au canal + plateforme pour la pelle mécanique de reprise des vases	m² de piste	35,00 €	100	3 500,00 €	37 500,00 €
	Extraction de sédiments					
3,01	Vidange préalable des eaux de l'étang intermédiaire - coordination avec les services de Toulouse Métropole	Ffait	3 500,00 €	1	3 500,00 €	
3,02	Extraction, transport des boues sur site et vases, reprofilage à l'avancement	m3 en place	35,00 €	6421	224 735,00 €	
3,03	Reprise depuis engin de transport (barge flottante ou tombereau marais), extraction, mise en camion	m3 en place	4,00 €	6421	25 684,00 €	253 919,00 €
	Refection des espaces					
4,01	Nettoyage du chantier, refection des espaces y compris apport de terre végétale si nécessaire, réfection parking en stabilisé, repose de clôture	m²	15,00 €	400	6 000,00 €	
4,02	Végétalisation en prairie reconstituée des espaces après chantier	m²	3,00 €	400	1 200,00 €	7 200,00 €
	TOTAL (sans transport + mise en décharge)			Total HT	330 619,00 €	
				TVA 20%	66 123,80 €	
	Option - Transport + Mise en décharge					
5,01	Transport à moins de 40km	m3 en place	7,00 €	6421	44 947,00 €	
5,02	Prise en charge et traitement en centre de traitement (ISDI)	m3	30,00 €	6421	192 630,00 €	237 577,00 €
	TOTAL compris transport + mise en décharge			Total HT	568 196,00 €	
				TVA 20%	113 639,20 €	
				Total TTC	681 835,20 €	
	Prix unitaire global suivant Toulouse Métropole, compris transport + mise en décharge		102,00 €	6421	654 942,00 €	

Tableau 30 : Éléments de chiffrage du scénario 3

5.7.1 Élément de chiffrage du scénario 4

N° prix	Désignation des ouvrages et travaux	unité	Prix unitaire HT	quantité	Produit HT	Sous totaux
Installation de chantier et préparation						
1,01	Amené repli du matériel et des installations y compris raccordement aux réseaux, signalisation temporaire et gardiennage pendant la durée des travaux, création d'une plateforme d'installation de chantier connectée sur la piste de chantier principale, nettoyage et aménagement des emprises	Ffait	20 000,00 €	1	20 000,00 €	
1,02	Mise en place de signalisation (piétonne et routière) de sécurisation et délimitation du chantier au sein du parc	Ffait	2 500,00 €	1	2 500,00 €	
1,03	Etudes, implantation, réceptions, PAQ et PPSPS	Ffait	3 000,00 €	1	3 000,00 €	
1,04	Démantèlement minutieux de la clôture pour piste provisoire	Ffait	1 500,00 €	1	1 500,00 €	
1,05	Protection de la faune piscicole et de la rivière (pêche préalable ou système de surveillance compris mise en œuvre)	Ffait	5 000,00 €	1	5 000,00 €	32 000,00 €
Création d'une piste de chantier armée sur chemin existant (3,00m<Largeur<3,50m)						
2,01	Terrassement, décapage des matériaux existants et réglage du niveau d'assise de la piste, y compris évacuation transport et prise en charge des matériaux décapés.	m² de piste	35,00 €	400	14 000,00 €	
2,02	Fourniture, pose géotextile anti poinçonnant	m² de piste	5,00 €	400	2 000,00 €	
2,03	Fourniture, pose granulat 30/70 (30 cm) et 0/31.5 (20 cm)	m² de piste	45,00 €	400	18 000,00 €	
2,04	Création de la rampe d'accès au canal + plateforme pour la pelle mécanique de reprise des vases	m² de piste	35,00 €	100	3 500,00 €	37 500,00 €
Extraction de sédiments						
3,01	Vidange préalable des eaux de l'étang intermédiaire - coordination avec les services de Toulouse Métropole	Ffait	3 500,00 €	1	3 500,00 €	
3,02	Extraction, transport des boues sur site et vases, reprofilage à l'avancement	m3 en place	35,00 €	2135	74 725,00 €	
3,03	Reprise depuis engin de transport (barge flottante ou tombereau marais), extraction, mise en camion	m3 en place	4,00 €	2135	8 540,00 €	86 765,00 €
Refection des espaces						
4,01	Nettoyage du chantier, refection des espaces y compris apport de terre végétale si nécessaire, refection parking en stabilisé, repose de clôture	m²	15,00 €	400	6 000,00 €	
4,02	Végétalisation en prairie reconstituée des espaces après chantier	m²	3,00 €	400	1 200,00 €	7 200,00 €
TOTAL (sans transport + mise en décharge)					Total HT	163 465,00 €
					TVA 20%	32 693,00 €
Option - Transport + Mise en décharge						
5,01	Transport à moins de 40km	m3 en place	7,00 €	2135	14 945,00 €	
5,02	Prise en charge et traitement en centre de traitement (ISDI)	m3	30,00 €	2135	64 050,00 €	78 995,00 €
TOTAL compris transport + mise en décharge					Total HT	242 460,00 €
					TVA 20%	48 492,00 €
					Total TTC	290 952,00 €
Prix unitaire global suivant Toulouse Métropole, compris transport + mise en décharge				102,00 €	2135	217 770,00 €

Tableau 31 : Éléments de chiffrage du scénario 4

5.7.1 Éléments de chiffrage du scénario 5

N° prix	Désignation des ouvrages et travaux	unité	Prix unitaire HT	quantité	Produit HT	Sous totaux
Installation de chantier et préparation						
1.01	Amené repli du matériel et des installations y compris raccordement aux réseaux, signalisation temporaire et gardiennage pendant la durée des travaux, création d'une plateforme d'installation de chantier connectée sur la piste de chantier principale, nettoyage et aménagement des emprises	Ffait	20 000,00 €	1	20 000,00 €	
1.02	Mise en place de signalisation (piétonne et routière) de sécurisation et délimitation du chantier au sein du parc	Ffait	2 500,00 €	1	2 500,00 €	
1.03	Etudes, implantation, réceptions, PAQ et PPSPS	Ffait	3 000,00 €	1	3 000,00 €	
1.04	Démantèlement minutieux de la clôture pour piste provisoire	Ffait	1 500,00 €	1	1 500,00 €	
1.05	Protection de la faune piscicole et de la rivière (pêche préalable ou système de surveillance compris mise en œuvre)	Ffait	5 000,00 €	1	5 000,00 €	32 000,00 €
Création d'une piste de chantier armée sur chemin existant (3,00m<Largeur<3,50m)						
2.01	Terrassement, décapage des matériaux existants et réglage du niveau d'assise de la piste, y compris évacuation transport et prise en charge des matériaux décapés.	m² de piste	35,00 €	400	14 000,00 €	
2.02	Fourniture, pose géotextile antipoinçonnant	m² de piste	5,00 €	400	2 000,00 €	
2.03	Fourniture, pose granulat 30/70 (30 cm) et 0/31.5 (20 cm)	m² de piste	45,00 €	400	18 000,00 €	
2.04	Création de la rampe d'accès au canal + plateforme pour la pelle mécanique de reprise des vases	m² de piste	35,00 €	100	3 500,00 €	37 500,00 €
Extraction de sédiments						
3.01	Vidange préalable des eaux de l'étang intermédiaire - coordination avec les services de Toulouse Métropole	Ffait	3 500,00 €	1	3 500,00 €	
3.02	Extraction, transport des boues sur site et vases, reprofilage à l'avancement	m³ en place	35,00 €	719	25 165,00 €	
3.03	Reprise depuis engin de transport (barge flottante ou tombereau marais), extraction, mise en camion	m³ en place	4,00 €	719	2 876,00 €	31 541,00 €
Refection des espaces						
4.01	Nettoyage du chantier, refection des espaces y compris apport de terre végétale si nécessaire, réfection parking en stabilisé, repose de clôture	m²	15,00 €	400	6 000,00 €	
4.02	Végétalisation en prairie reconstituée des espaces après chantier	m²	3,00 €	400	1 200,00 €	7 200,00 €
TOTAL (sans transport + mise en décharge)					Total HT	108 241,00 €
					TVA 20%	21 648,20 €
Option - Transport + Mise en décharge						
5.01	Transport à moins de 40km	m³ en place	7,00 €	719	5 033,00 €	
5.02	Prise en charge et traitement en centre de traitement (ISDI)	m³	30,00 €	719	21 570,00 €	26 603,00 €
TOTAL compris transport + mise en décharge					Total HT	134 844,00 €
					TVA 20%	26 968,80 €
					Total TTC	161 812,80 €
Prix unitaire global suivant Toulouse Métropole, compris transport + mise en décharge			102,00 €	719	73 338,00 €	

Tableau 32 : Éléments de chiffrage du scénario 5

5.7.2 Récapitulatif des chiffrages

	Scénario S1 150cmPL1	Scénario S2 1mPL1	Scénario S3 150cmPLO	Scénario S4 1mPLO	Scénario S5 70cmPLO
<i>Zone de travaux maximum</i>	<i>P2 à P28 - Zones 2, 3, 4, 5</i>	<i>P2 à P28 - Zones 2, 3, 4, 5</i>	<i>P2 à P28 - Zones 2, 3, 4, 5</i>	<i>P2 à P21 - Zones 2, 3, 4, début de 5</i>	<i>P2 à P13 - Zones 2, 3 partiel</i>
<i>Volumes extraits</i>	<i>3774 m³</i>	<i>1719m³</i>	<i>6421 m³</i>	<i>2135m³</i>	<i>719m³</i>
<i>Estimation Hekladonia Sans transport ni mise en décharge</i>	<i>227 386 € HT (60,2€/m³)</i>	<i>147 241 € HT (85,66€/m³)</i>	<i>330 619 € HT (51,49€/m³)</i>	<i>163 465 € HT (76,56€/m³)</i>	<i>108 241 € HT (150,54€/m³)</i>
<i>Estimation Hekladonia avec transport et mise en décharge</i>	<i>367 024 € HT (97,25€/m³)</i>	<i>210 844 € HT (122,66€/m³)</i>	<i>568 196 € HT (88,49€/m³)</i>	<i>242 460 € HT (113,56€/m³)</i>	<i>134 844 € HT (187,54€/m³)</i>
<i>Estimation suivant prix unitaire Toulouse Métropole avec transport et mise en décharge</i>	<i>384 948 € HT (102€/m³)</i>	<i>175 338 € HT (102€/m³)</i>	<i>654 942 € HT (102€/m³)</i>	<i>217 770 € HT (102€/m³)</i>	<i>73 338 € HT (102€/m³)</i>

Tableau 33 : Récapitulatif des estimations de cout de travaux (niveau étude de faisabilité)

6 LIMITES DE L'ÉTUDE

Le présent rapport a été établi en se basant sur les informations fournies à HEKLADONIA et les connaissances techniques, réglementaires et scientifiques en vigueur lors de l'étude.

Les sondages sont des reconnaissances de sol ponctuelles dont le rapport volume investigué/volume réel de l'ouvrage est infime. Ils ne peuvent donc offrir une vision continue de l'état du sous-sol. On considère cependant que leur implantation et leur densité sont représentatifs de l'état global du sous-sol sans que l'on puisse exclure des anomalies d'extension limitée qui auraient échappé aux mailles des investigations. L'inaccessibilité de certaines zones du site peut entraîner un manque d'observation non imputable à HEKLADONIA.

Les investigations rendent compte de la qualité des milieux à un moment donné, c'est-à-dire au moment des prélèvements. Des phénomènes et événements postérieurs à la date des prélèvements peuvent modifier l'état des milieux (intervention humaine ou phénomène naturel) et rendre caduques certaines conclusions et recommandations.

Le choix des paramètres analysés est fonction des résultats des observations de terrain lors des investigations. Les polluants les plus courants ou les plus probables au vu de l'ancienne activité du site sont donc analysés en fonction de ces résultats sans que la totalité des polluants connus et pouvant présenter des risques environnementaux ou sanitaires, ne soit recherchée. Les résultats analytiques ne sont pas extrapolables à l'ensemble du site.

7 Conclusion

Toulouse Métropole a missionné Hekladonia pour étudier le désenvasement du canal du moulin (Toulouse, Ile du Ramier, Chemin de la Loge). La mission intègre :

- Un volet de topographie avec : relevé bathymétrique (topographie sous eau) et relevé topographique en berge (hors eau).
- Un volet « nature des vases » : Caractérisation géologique des matériaux par observations et analyses en laboratoire de géotechnique.
- Un volet « pollution des vases et des eaux » : Ce volet rentre dans le cadre de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués en vigueur, selon les exigences de la norme AFNOR NF X 31-620 de décembre 2018 sur les prestations de services relatives aux sites et sols pollués. Il s'agit des missions
 - o A220 : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux superficielles et/ou sédiments.
 - o A270 : Interprétation des résultats des investigations.
- Une étude technique du désenvasement comprenant l'étude de la réhabilitation morphologique du canal et volumétrie en jeu ; l'étude des méthodologies du désenvasement, un chiffrage des méthodes évoquées.

Un désenvasement a été réalisé en 2015, sur un linéaire de 80m environ. Les relevés de la présente mission ont montré que la portion désenvasée du canal a été comblée depuis par de nouveaux sédiments.

Les investigations de terrain de la présente mission ont compris :

- Topographie :
 - Relevé de la topographie sous eau du canal (bathymétrie).
 - Relevé au droit de 20 profils en travers de la morphologie des berges hors de l'eau (topographie).
 - Enfoncements manuels de canne (canne de géomètre) dans les vases, au droit des profils en travers topographiques.
- Nature et pollution des vases, pollution des eaux superficielles
 - Sondages à la tarière, au carottier à enfoncement, ou à la benne Van Veen.
 - Observations des matériaux extraits par un géologue spécialisé, sur le terrain
 - Prélèvements d'échantillons de vases et d'échantillons d'eau superficielle

- Essais en laboratoire géotechnique – (x6 essais) : granulométrie / sédimentologie
- Analyses géochimiques (x15 échantillons) : Polluants organiques et inorganiques
- Analyses hydrochimiques (2 échantillons) : Polluants organiques et inorganiques, éléments majeurs.

Un cahier de cartographie est placé en annexe 1.

Un regard approfondi sur les données topographiques permet de définir 6 zones homogènes, de l'amont vers l'aval :

- Zone1 - fosse directement en arrière de l'ouvrage amont, d'environ 10-13 mètres de longueur sur toute la largeur du canal. Point bas 134.44 m NGF.
 - Zone2 -zone de haut fond, relativement plane, fond restant proche de 136.30 m NGF au plus profond, pente vers l'aval quasi nulle.
 - Zone3 -zone de déclivité progressive d'environ 160m de longueur. Pente moyenne de 0,5% vers l'aval, cote qui va de 136.30 à 135.50 m NGF.
 - Zone4 - zone plane à nouveau, d'environ 100 mètres linéaires, fond restant proche de 135.30 m NGF au plus profond.
 - Zone5 -reprise de la déclivité à l'aval, cote passant de 135.30 à 134.30 m NGF sur une longueur d'environ 300 mètres linéaires. Pente moyenne de 0,3% vers l'aval.
 - Zone6 -Une dernière zone correspondant à une fosse plus profonde juste à l'amont de l'ancienne usine hydroélectrique. Point bas 133.39 m NGF.
- La transition entre la fosse (6) et la zone à pente faible qui la précède (5) est progressive.

Nature des vases. Les vases sont des limons majoritairement, renfermant des proportions variables de graviers, de sables et d'argiles selon les échantillons. Il y a un gradient sédimentaire entre l'amont et l'aval avec une fraction sableuse qui se concentre plus en amont (plus de sable dans G2), une fraction argileuse qui se concentre plus à l'aval (plus d'argile dans G3). La fraction limoneuse reste dominante sur tous les échantillons.

Pollution des vases. Les matériaux sont globalement très faiblement impactés par des polluants. Une signature chimique un peu élevée en certains éléments en traces métalliques est détectée, mais cela peut tout à fait être compatible avec un fond géochimique local. Les composés organiques (HAP, COHV, BTEX...) sont détectés en traces pour la très grande majorité, cela ne constituant pas une pollution franche et marquée. Seuls les hydrocarbures C10-C40 (alcane) sont régulièrement présents à des teneurs marquant une influence anthropique probable. Les teneurs restent faibles à très faibles au regard de la limite réglementaire entre déchets inertes et déchets dangereux (2 à 5 fois inférieures).

Les matériaux soumis aux essais de la réglementation déchets sont tous des déchets inertes au sens de cette réglementation. Les valeurs réglementaires liées à la gestion des boues, vases et sédiments ne sont jamais dépassées.

Pollution des eaux superficielles. Aucun polluant n'est détecté au-dessus des limites de quantification. Aucun COHV, BTEX, HAP, Cyanures, ETM. Teneur en phosphore, nitrates, nitrites, sulfates relativement faibles. pH légèrement basique à 8. Aucune problématique pollution des eaux superficielles de ce canal n'a été décelée le jour des prélèvements.

Désenvasement

Un point réglementaire des opérations de désenvasement a été réalisé. Quelques éléments peuvent être retenus en conclusions. Le présent canal n'est pas un cours d'eau au sens réglementaire, et ainsi non soumis à droit d'eau. Le curage (ou désenvasement, défini comme *toute opération en milieu aquatique impliquant la mobilisation de matériaux, même d'origine végétale, dans un canal ou dans le lit mineur ou l'espace de mobilité d'un cours d'eau*) est une opération soumise à autorisation ou déclaration du code de l'environnement (L214-1 et suivant / R214-1) dans le cadre de la rubrique 3.2.1.0. , considérant des seuils de volumes (+ ou – de 2000m³, et des seuils de qualité). Chaque filière de valorisation ou élimination des vases extraites a été étudiée sur le plan réglementaire.

Le niveau d'eau de référence retenu tout au long de l'étude est celui mesuré le 10-03-2020, à 136.50m NGF. Ce niveau varie en partie en fonction du niveau de la Garonne.

Plusieurs scénarios de désenvasement ont été modélisés en 3 dimensions. Tous les scénarios ont été montés avec un lit au profil en travers en V (talus 3b/2h) avec fond plat à largeur constante (2,50m de large).

S1 Désenvasement jusqu'en fin de zone 5, abaissement de 50cm au plus bas de la zone 5 ; pente longitudinale de 0,1% vers l'aval, Cote amont 135.00m NGF, Cote aval 134.05m NGF

S2 Désenvasement jusqu'à une partie de la zone 5, maintien de la cote aval de la zone 5 ; pente longitudinale de 0,1% vers l'aval, Cote amont 135.50m NGF, Cote aval 134.55m NGF

S3 – Désenvasement jusqu'en fin de zone 5, abaissement de 50cm au plus bas de la zone 5 ; pente longitudinale nulle, cote amont et aval à 134.05m NGF

S4 – Désenvasement un peu au-delà de la zone 4, au début de la zone 5 ; pente longitudinale nulle, cote amont et aval à 135.00m NGF

S5 – Désenvasement des zones 1, 2, et 3, arrêt au pont avant la zone 4 ; pente longitudinale nulle, cote amont et aval à 135.60m NGF.

Pour chaque scénario, le volume de vase a été calculé. Ce volume oscille entre 6421m³ (S3) et 719m³ (S5).

Une étude de filière de gestion des vases extraites a été réalisée. Elle montre que certaines filières ne sont pas envisageables (remise en suspension, régalaage sur terrains riverains, valorisation directe en granulats), d'autres envisageables (utilisation directe en travaux publics, épandage agricole, comblement de carrières et gravières). Une dernière est envisageable mais à utiliser en dernier recours (installation de stockage de déchets ou incinération).

Les méthodologies techniques du désenvasement ont été étudiées, avec des techniques utilisant la pelle mécanique, soit en milieu sec (vidange préalable de l'étang), soit sous eau (pelle sur barge). La pelle d'extraction accompagnée de son engin de transport sur site constituent « l'unité mobile de désenvasement ». Une seconde unité dite « unité fixe de reprise et évacuation par camion » est postée en amont du canal et permet de reprendre les vases pour les évacuer ensuite hors site. Cette dernière unité dispose d'une pelle mécanique à long bras et d'une série de camion qui vont et viennent au besoin. Les techniques d'aspiration de vases ont été abordées, mais ne sont pas satisfaisantes pour un reprofilage de qualité du lit ainsi que pour des problèmes de teneur en eau des vases extraites.

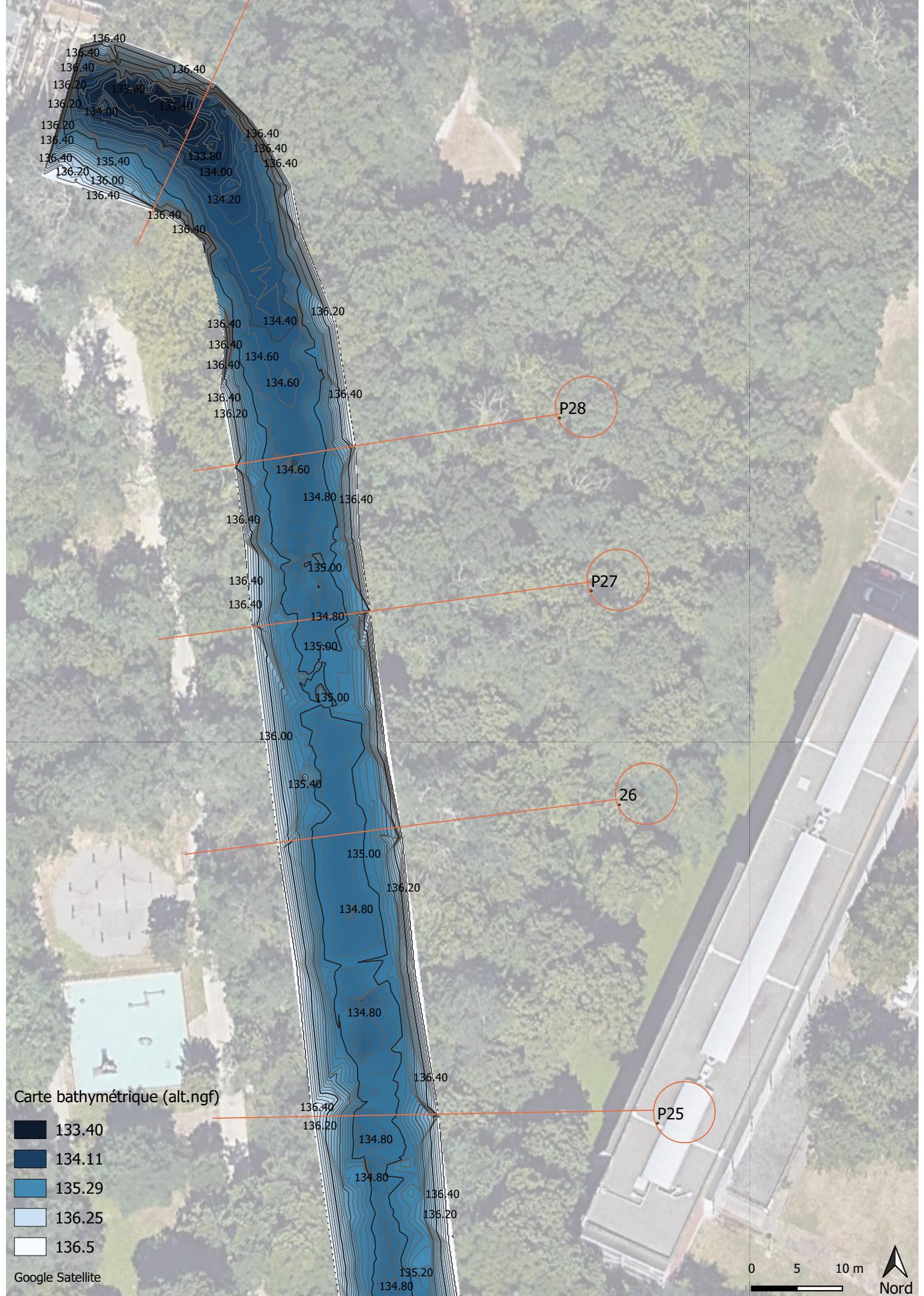
Des chiffrages (niveau étude de faisabilité) ont été montés. Le cout, hors transport et mise en décharge, varie de 108 241€HT (Scénario5) à 330 000€ HT (scénario3).

ANNEXES

Annexe 1 : Cahier de cartographie

Annexe 2 : Rapport d'analyses en laboratoire

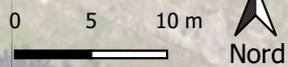
Annexe 1 : Cahier de cartographie

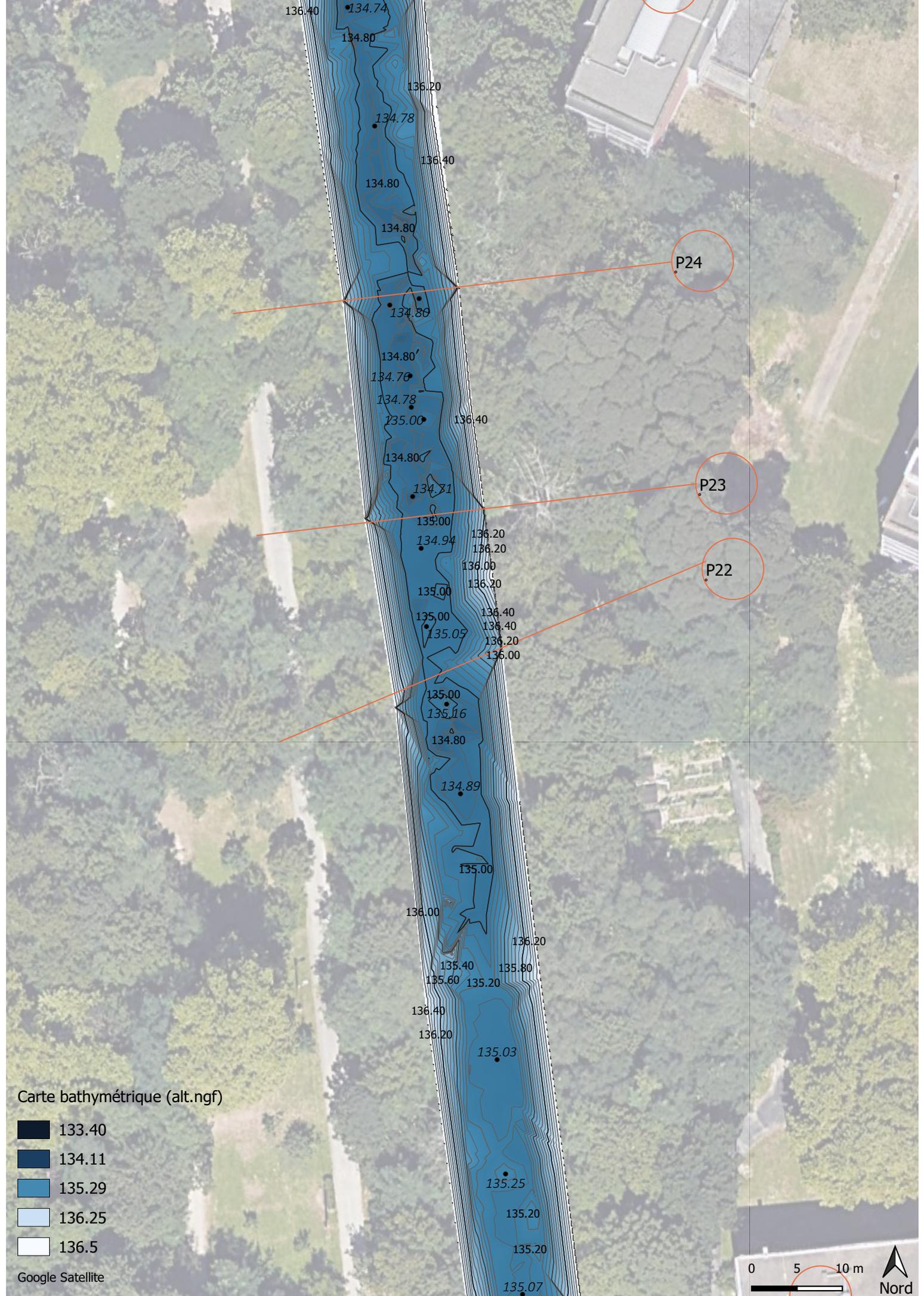


Carte bathymétrique (alt.ngf)

-  133.40
-  134.11
-  135.29
-  136.25
-  136.5

Google Satellite





136.40

134.74

134.80

136.20

134.78

136.40

134.80

134.80

P24

134.80

134.80

134.70

134.78

135.00

136.40

134.80

134.71

135.00

136.20

134.94

136.20

136.00

135.00

136.20

135.00

136.40

135.09

136.40

136.20

136.00

135.00

135.16

134.80

134.89

135.00

136.00

136.20

135.40

135.80

135.60

135.20

136.40

136.20

135.03

135.25

135.20

135.20

135.07

Carte bathymétrique (alt.ngf)

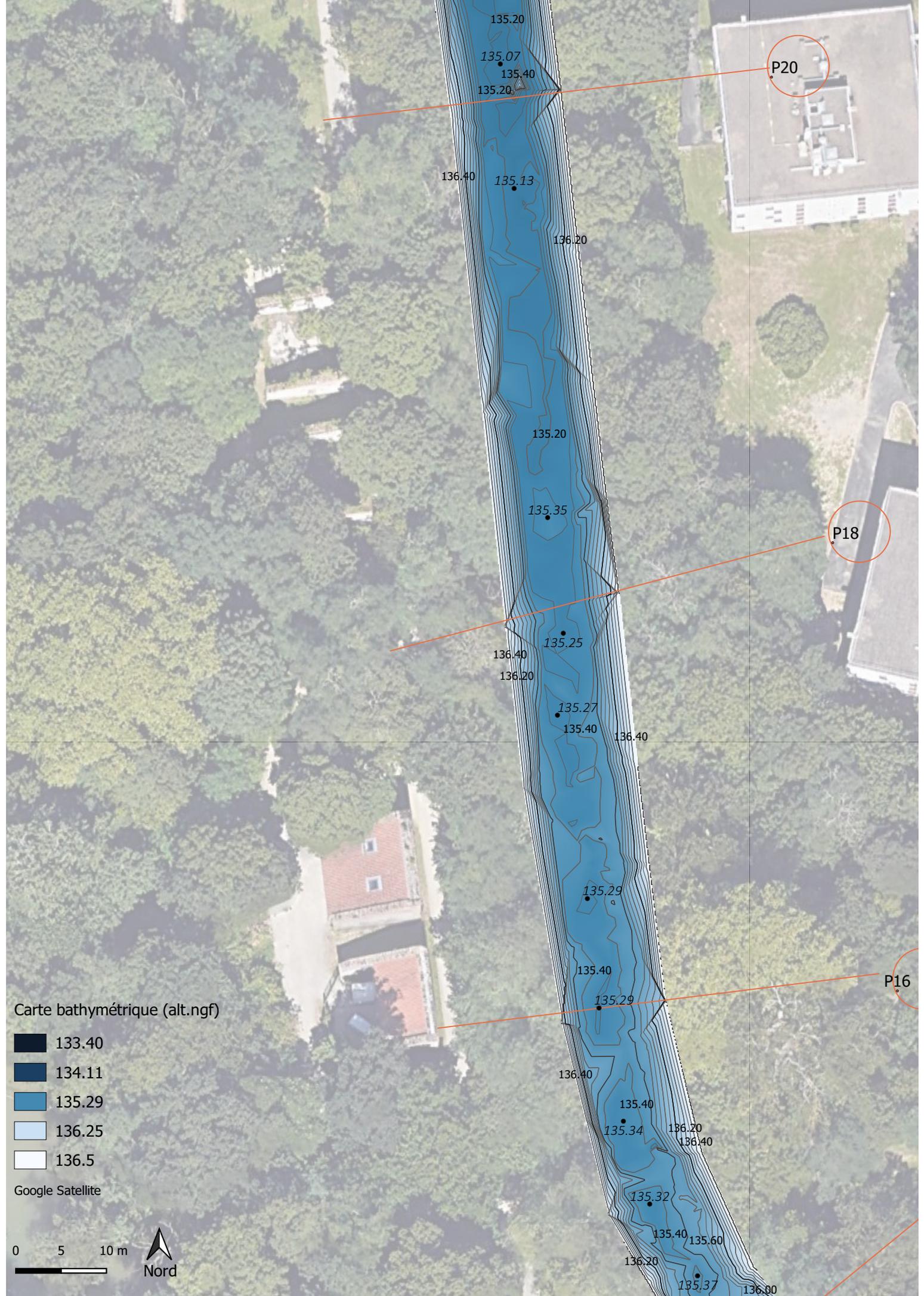
- 133.40
- 134.11
- 135.29
- 136.25
- 136.5

Google Satellite

0 5 10 m



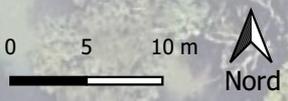
Nord



Carte bathymétrique (alt.ngf)

- 133.40
- 134.11
- 135.29
- 136.25
- 136.5

Google Satellite



P20

P18

P16

135.20

135.07

135.40

135.20

136.40

135.13

136.20

135.20

135.35

136.40

135.25

136.20

135.27

135.40

136.40

135.29

135.40

135.29

136.40

135.40

135.34

136.20

136.40

135.32

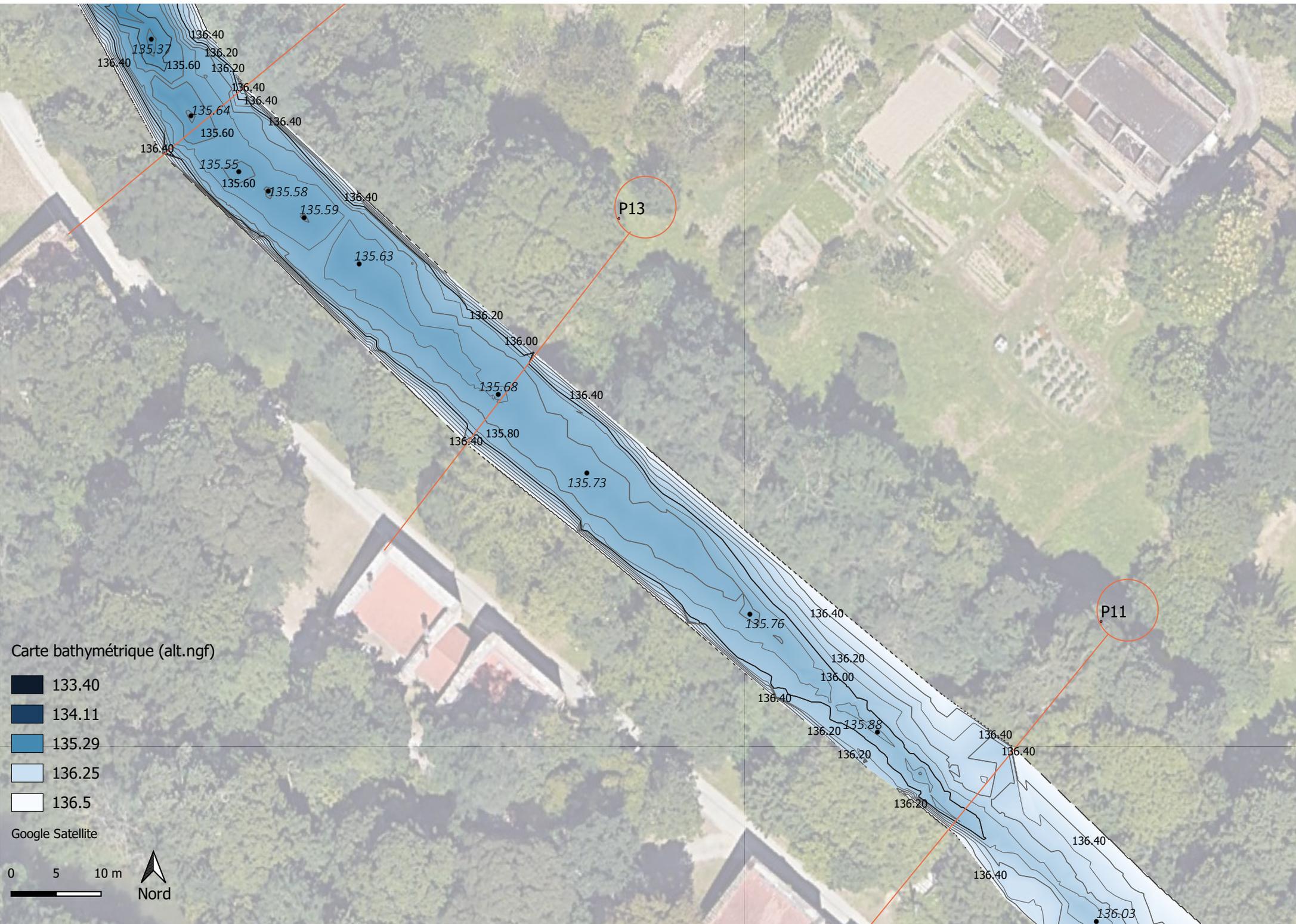
135.40

135.60

136.20

135.37

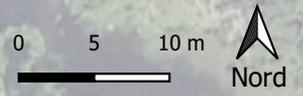
136.80

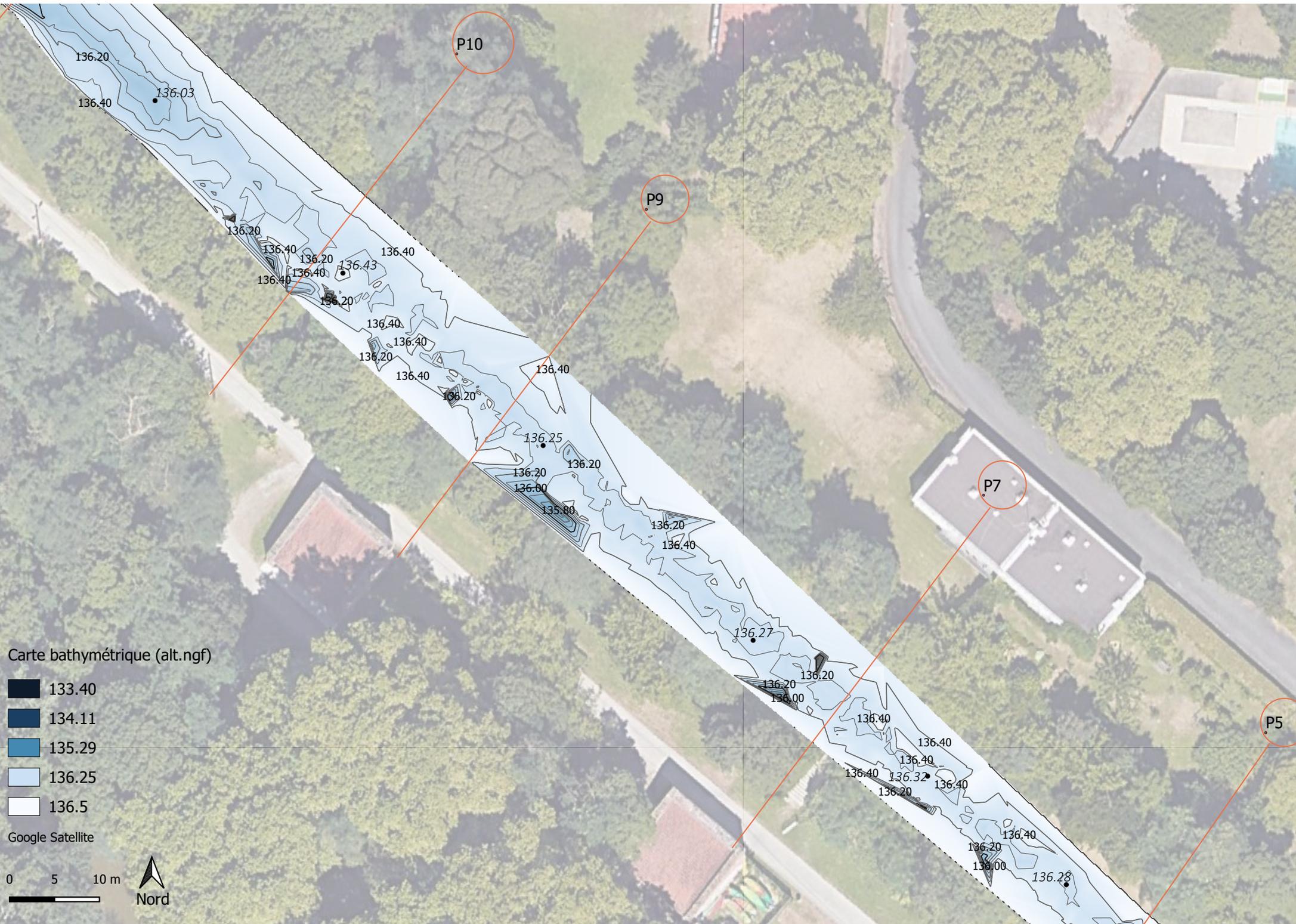


Carte bathymétrique (alt.ngf)

- 133.40
- 134.11
- 135.29
- 136.25
- 136.5

Google Satellite

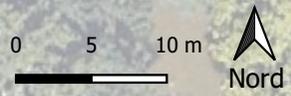




Carte bathymétrique (alt.ngf)

- 133.40
- 134.11
- 135.29
- 136.25
- 136.5

Google Satellite



P10

P9

P7

P5

136.03

136.20

136.40

136.20

136.40

136.20

136.40

136.40

136.43

136.40

136.20

136.40

136.40

136.20

136.40

136.40

136.40

136.25

136.20

136.20

136.00

135.80

136.20

136.40

136.27

136.20

136.00

136.20

136.40

136.40

136.40

136.40

136.32

136.40

136.20

136.40

136.20

136.00

136.28



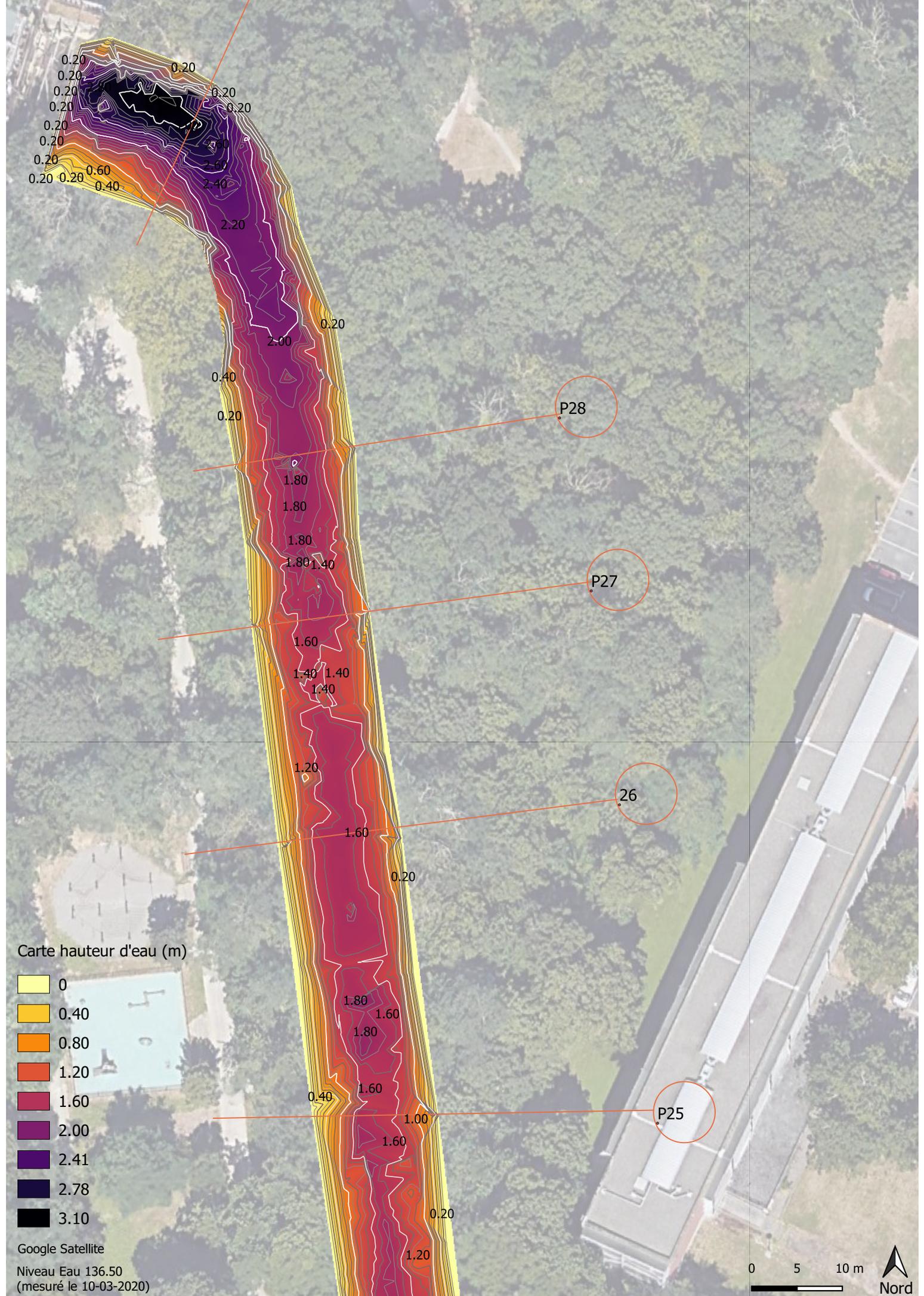
Carte bathymétrique (alt.ngf)

- 133.40
- 134.11
- 135.29
- 136.25
- 136.5

Google Satellite

0 5 10 m

Nord



Carte hauteur d'eau (m)

- 0
- 0.40
- 0.80
- 1.20
- 1.60
- 2.00
- 2.41
- 2.78
- 3.10

Google Satellite
Niveau Eau 136.50
(mesuré le 10-03-2020)

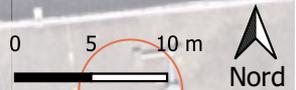


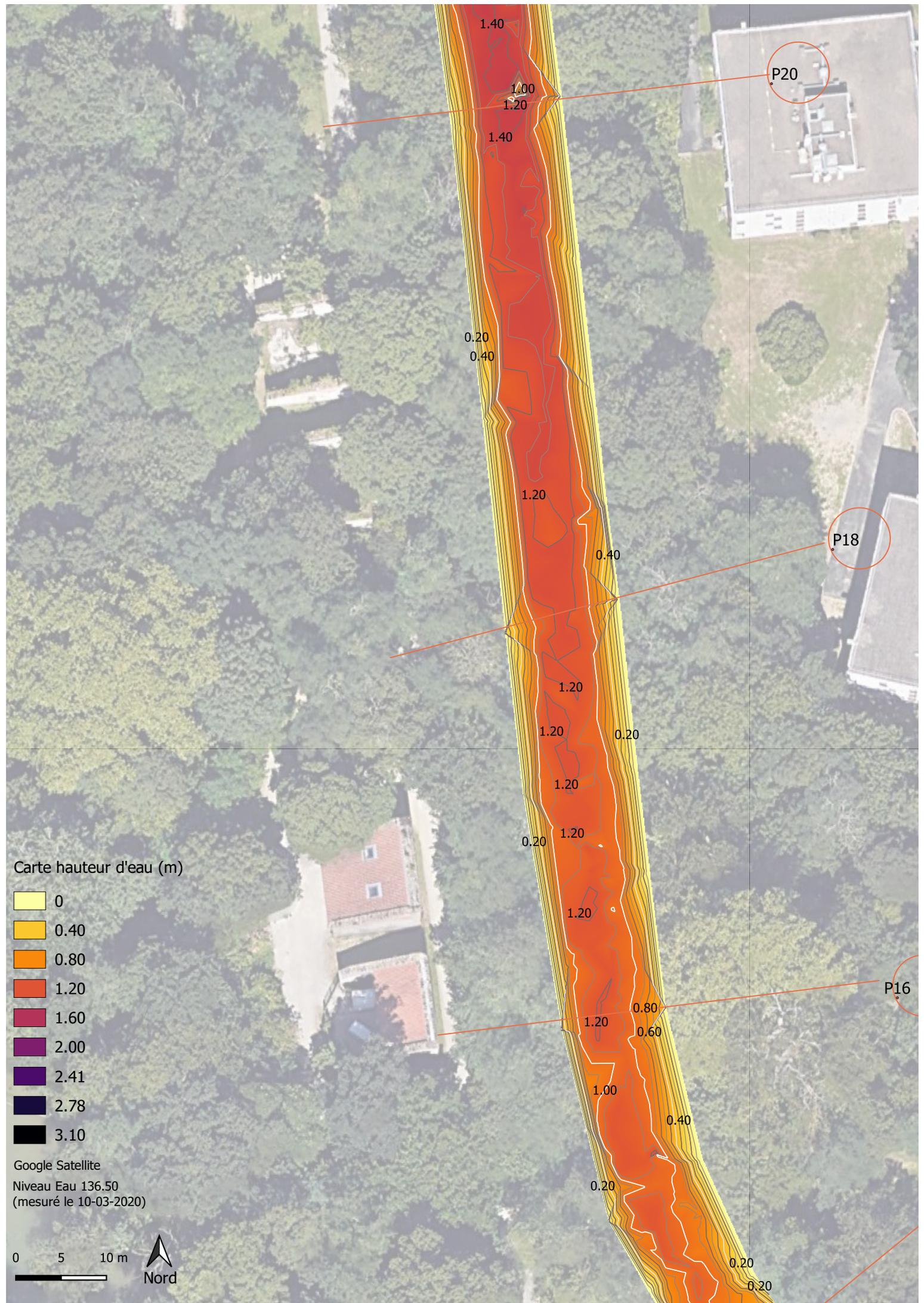
Carte hauteur d'eau (m)

- 0
- 0.40
- 0.80
- 1.20
- 1.60
- 2.00
- 2.41
- 2.78
- 3.10

Google Satellite

Niveau Eau 136.50
(mesuré le 10-03-2020)

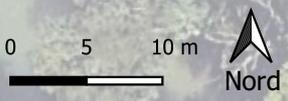




Carte hauteur d'eau (m)

- 0
- 0.40
- 0.80
- 1.20
- 1.60
- 2.00
- 2.41
- 2.78
- 3.10

Google Satellite
Niveau Eau 136.50
(mesuré le 10-03-2020)

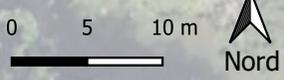




Carte hauteur d'eau (m)

- 0
- 0.40
- 0.80
- 1.20
- 1.60
- 2.00
- 2.41
- 2.78
- 3.10

Google Satellite
Niveau Eau 136.50
(mesuré le 10-03-2020)

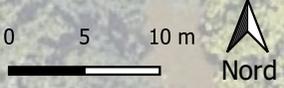




Carte hauteur d'eau (m)

- 0
- 0.40
- 0.80
- 1.20
- 1.60
- 2.00
- 2.41
- 2.78
- 3.10

Google Satellite
 Niveau Eau 136.50
 (mesuré le 10-03-2020)





Carte hauteur d'eau (m)

- 0
- 0.40
- 0.80
- 1.20
- 1.60
- 2.00
- 2.41
- 2.78
- 3.10

Google Satellite
Niveau Eau 136.50
(mesuré le 11-03-2020)



P5

P3

P2

0.60 0.80
0.40 1.00
1.20 1.60

Annexe 2 : Rapport d'analyses en laboratoire

HEKLADONIA
Monsieur Gilles GALLINET
 7 Rue du 1er mai
 90300 VALDOIE

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOul.Moulin

Référence Commande : TM1

Coordinateur de Projets Clients : Alexandra Scherrer / AlexandraScherrer@eurofins.com / +003 8802 5186

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sédiments	(SED)	E 1
002	Sédiments	(SED)	E 2
003	Sédiments	(SED)	E 3
004	Sédiments	(SED)	E 4
005	Sédiments	(SED)	E 5
006	Sédiments	(SED)	E 6
007	Sédiments	(SED)	E 7
008	Sédiments	(SED)	E 8
009	Sédiments	(SED)	E 9
010	Sédiments	(SED)	E 10
011	Sédiments	(SED)	E 11
012	Sol	(SOL)	L1
013	Sol	(SOL)	L2
014	Sol	(SOL)	L3
015	Sol	(SOL)	L4
016	Eau de surface	(ESU)	Aval
017	Eau de surface	(ESU)	Amont

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOul.Moulin

Référence Commande : TM1

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C

Préparation Physico-Chimique

XXS06 : Séchage à 40°C	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LSA07 : Matière sèche	% P.B.	* 42.4	* 46.2	* 32.7	* 37.7	* 39.5	* 39.7			
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	* 17.5	* 19.0	* 16.7	* 20.1	* 28.8	* 29.3			
LKX80 : Mise en solution KCl		-								

Mesures physiques

LS901 : Matières organiques à 500°C (= MVS Mat. Volatiles)

% MS

7.4

Analyses immédiates

LSL4H : pH H2O

pH extrait à l'eau

8.4

Température de mesure du pH

°C

21

Indices de pollution

LS916 : Azote Kjeldahl (NTK)	g/kg M.S.	* 2.6
LS914 : Rapport COT/NTK		8.84
LS1Z8 : Ammonium extrait au KCL (NH4)	mg NH4/kg M.S.	156
LSSKM : Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments)	mg/kg M.S.	* 23000

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	* 13.0	* 24.6	* 20.1	* 21.8	* 17.9	* 18.9				

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOul.Moulin

Référence Commande : TM1

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C

Métaux

LS869 : Bore (B)	mg/kg M.S.	*	<5.00										
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	0.74	*	1.03	*	1.27	*	1.36	*	1.16	*	1.11
LS871 : Calcium (Ca)	mg/kg M.S.		35100										
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	*	23.4	*	33.0	*	29.2	*	31.0	*	33.2	*	33.9
LS873 : Cobalt (Co)	mg/kg M.S.		10.6										
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	*	24.1	*	39.4	*	38.3	*	40.4	*	35.5	*	37.3
LS876 : Fer (Fe)	mg/kg M.S.	*	26100										
LS878 : Magnésium (Mg)	mg/kg M.S.		6120										
LS879 : Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	*	458										
LS880 : Molybdène (Mo)	mg/kg M.S.	*	<1.00										
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	*	25.7	*	41.3	*	35.1	*	37.5	*	36.7	*	37.5
LS882 : Phosphore (P)	mg/kg M.S.	*	650										
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	*	22.1	*	40.1	*	38.6	*	42.1	*	33.4	*	37.2
LS884 : Potassium (K)	mg/kg M.S.		2370										
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	*	93.1	*	181	*	148	*	158	*	132	*	140
LSA09 : Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	0.16	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSA6C : Oxyde de calcium (CaO)	mg/kg M.S.		49200										
LSA69 : Oxyde de magnésium (MgO)	mg/kg M.S.		10100										
LSA6A : Oxyde de potassium (K2O)	mg/kg M.S.		2850										
LSA6B : Phosphore total (P2O5)	mg/kg M.S.		1490										
LSA4H : Somme Cr, Cu, Ni, Zn	mg/kg M.S.		166										

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOul.Moulin

Référence Commande : TM1

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C

Hydrocarbures totaux
LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches)
(C10-C40)

	001	002	003	004	005	006
Indice Hydrocarbures (C10-C40) mg/kg M.S. *	104	90.8	198	120	93.4	96.6
HCT (nC10 - nC16) (Calcul) mg/kg M.S.	1.89	6.12	6.18	4.12	4.66	4.46
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) mg/kg M.S.	7.30	5.08	13.6	9.37	5.70	6.75
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) mg/kg M.S.	37.9	36.6	65.6	44.8	32.6	36.2
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul) mg/kg M.S.	57.4	43.0	112	61.5	50.4	49.2

LSL4E : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)

	001	002	003	004	005	006
> C10 - C12 inclus %	1.15	5.35	1.99	3.44	4.16	3.95
> C12 - C16 inclus %	0.66	1.40	1.14	0.00	0.84	0.66
> C16 - C20 inclus %	5.68	4.50	5.59	6.27	4.74	5.48
> C20 - C24 inclus %	7.23	8.99	7.44	8.80	7.55	8.53
> C24 - C28 inclus %	16.47	21.44	15.31	17.67	16.59	18.02
> C28 - C32 inclus %	29.07	21.88	25.35	26.77	27.33	27.19
> C32 - C36 inclus %	32.86	29.52	37.22	30.10	28.95	28.39
> C36 - C40 exclus %	6.89	6.93	5.97	6.95	9.85	7.79

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	001	002	003	004	005	006
LSRHU : Naphtalène mg/kg M.S. *	<0.002	<0.0021	<0.0021	0.0032	0.0067	<0.0021
LSRHI : Fluorène mg/kg M.S. *	<0.002	0.0028	<0.0021	0.0065	0.0072	0.0098
LSRHJ : Phénanthrène mg/kg M.S. *	0.0038	0.018	0.018	0.019	0.019	0.034
LSRHM : Pyrène mg/kg M.S. *	0.025	0.044	0.045	0.026	0.015	0.049
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène mg/kg M.S. *	0.015	0.022	0.027	0.022	0.012	0.038

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOul.Moulin

Référence Commande : TM1

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	* 0.018	* 0.027	* 0.03	* 0.025	* 0.014	* 0.04
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	* 0.012	* 0.019	* 0.021	* 0.022	* 0.0081	* 0.036
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	* 0.0058	* 0.0085	* 0.0098	* 0.0085	* 0.0043	* 0.015
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	* <0.002	* <0.0021	* <0.0021	* 0.0041	* 0.0028	* 0.0061
LSRHW : Acénaphène	mg/kg M.S.	* 0.0026	* 0.004	* 0.0035	* 0.0034	* <0.002	* 0.0051
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	* <0.002	* <0.0021	* <0.0021	* 0.0065	* 0.0051	* 0.014
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	* 0.026	* 0.047	* 0.05	* 0.035	* 0.02	* 0.064
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	* 0.026	* 0.041	* 0.047	* 0.038	* 0.03	* 0.064
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	* 0.0087	* 0.014	* 0.014	* 0.017	* 0.013	* 0.03
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	* 0.015	* 0.023	* 0.027	* 0.029	* 0.013	* 0.049
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	* 0.011	* 0.02	* 0.02	* 0.018	* 0.0091	* 0.031
LSA39 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (3)							
Fluoranthène	mg/kg M.S.	* 0.026					
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	* 0.026					
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	* 0.015					
LSFF9 : Somme des HAP	mg/kg M.S.	0.17	0.29	0.31	0.28	0.18	0.49

Polychlorobiphényles (PCBs)

LSA42 : PCB congénères réglementaires (7)							
PCB 28	mg/kg M.S.						* <0.001
PCB 52	mg/kg M.S.						* <0.001
PCB 101	mg/kg M.S.						* <0.001
PCB 118	mg/kg M.S.						* <0.001

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOul.Moulin

Référence Commande : TM1

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C

Polychlorobiphényles (PCBs)

LSA42 : PCB congénères réglementaires (7)						
PCB 138	mg/kg M.S.					* <0.001
PCB 153	mg/kg M.S.					* <0.001
PCB 180	mg/kg M.S.					* <0.001
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.					0.0035
LS3U7 : PCB 28	mg/kg M.S.	* <0.001				
LS3UB : PCB 52	mg/kg M.S.	* 0.0013				
LS3U8 : PCB 101	mg/kg M.S.	* 0.0029				
LS3U6 : PCB 118	mg/kg M.S.	* 0.0017				
LS3U9 : PCB 138	mg/kg M.S.	* 0.0014				
LS3UA : PCB 153	mg/kg M.S.	* 0.0015				
LS3UC : PCB 180	mg/kg M.S.	* <0.001				
LSFEH : Somme PCB (7)	mg/kg M.S.	0.010				

Composés Volatils

LS0Y1 : Dichlorométhane	mg/kg M.S.	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
LS0XT : Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LS0YP : 1,1-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
LS0YQ : Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
LS0YR : cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
LS0YS : Chloroforme	mg/kg M.S.	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
LS0Y2 : Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0YN : 1,1-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	<0.37	<0.33	<0.54	<0.46	<0.42	<0.42

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOUL.Moulin

Référence Commande : TM1

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C

Composés Volatils

		001	002	003	004	005	006
LS0XY : 1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0YL : 1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	<0.37	<0.33	<0.54	<0.46	<0.42	<0.42
LS0YZ : 1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60
LS0Y0 : Trichloroéthylène	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0XZ : Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Z1 : Bromochlorométhane	mg/kg M.S.	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60
LS0Z0 : Dibromométhane	mg/kg M.S.	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60
LS0XX : 1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.	<0.37	<0.33	<0.54	<0.46	<0.42	<0.42
LS0YY : Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg M.S.	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60
LS0Z2 : Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60	<0.60
LS0Z3 : Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.	<0.37	<0.33	<0.54	<0.46	<0.42	<0.42
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	0.43	<0.20	0.24	<0.20	<0.20	<0.20
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.	0.630	0.300	0.440	0.300	0.300	0.300

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOUL.Moulin

Référence Commande : TM1

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	E 7	E 8	E 9	E 10	E 11	L1
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SOL
Date de prélèvement :	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C

Préparation Physico-Chimique

XXS06 : Séchage à 40°C	*	-	*	-	*	-	*	-
LS896 : Matière sèche	% P.B.							* 43.6
LSA07 : Matière sèche	% P.B.	* 34.8	* 36.6	* 33.1	* 58.6	* 37.7		
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	* 17.6	* 38.1	* 27.6	* 26.2	* 18.5		* 41.2
LKX80 : Mise en solution KCl		-			-			

Mesures physiques

LS901 : Matières organiques à 500°C (= MVS Mat. Volatiles)	% MS	12.0			7.2			
--	------	------	--	--	-----	--	--	--

Analyses immédiates

LSL4H : pH H2O								
pH extrait à l'eau		8.1			8.5			
Température de mesure du pH	°C	23			23			

Indices de pollution

LS916 : Azote Kjeldahl (NTK)	g/kg M.S.	* 2.0			* 2.2			
LS914 : Rapport COT/NTK		7.71			8.79			
LS917 : Cyanures totaux	mg/kg M.S.	<0.6		<0.7	<0.5			
LS1Z8 : Ammonium extrait au KCL (NH4)	mg NH4/kg M.S.	75.6			137			
LS08X : Carbone Organique Total (COT)	mg/kg M.S.						* 23400	
LSSKM : Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments)								
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg M.S.	* 15200			* 19500			
Coefficient de variation (CV)	%	* 24.8						

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOUL.Moulin

Référence Commande : TM1

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	E 7	E 8	E 9	E 10	E 11	L1
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SOL
Date de prélèvement :	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	*	-	*	-	*	-	*	-	
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.						*	<1.01	
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.		*	18.0			*	20.3	
LS866 : Baryum (Ba)	mg/kg M.S.						*	80.8	
LS869 : Bore (B)	mg/kg M.S.	*	<5.00			*	<5.00		
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	1.21	*	1.23	*	0.95	*	1.22
LS871 : Calcium (Ca)	mg/kg M.S.		43800				37800		
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	*	32.3	*	36.0	*	26.6	*	33.0
LS873 : Cobalt (Co)	mg/kg M.S.		15.4				13.5		
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	*	43.3	*	37.8	*	28.9	*	38.5
LS876 : Fer (Fe)	mg/kg M.S.	*	40200			*	33200		
LS878 : Magnésium (Mg)	mg/kg M.S.		8260				7040		
LS879 : Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	*	639			*	478		
LS880 : Molybdène (Mo)	mg/kg M.S.	*	<1.00			*	<1.00	*	<1.01
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	*	38.7	*	38.5	*	32.0	*	38.9
LS882 : Phosphore (P)	mg/kg M.S.	*	1050			*	653		
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	*	37.8	*	33.9	*	29.7	*	38.8
LS884 : Potassium (K)	mg/kg M.S.		3010				2280		
LS885 : Sélénium (Se)	mg/kg M.S.								<1.01
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	*	156	*	135	*	133	*	149
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	*	0.18	*	<0.10	*	0.12	*	0.14

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOul.Moulin

Référence Commande : TM1

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	E 7	E 8	E 9	E 10	E 11	L1
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SOL
Date de prélèvement :	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C

Métaux

LSA6C : Oxyde de calcium (CaO)	mg/kg M.S.	61300		52800	
LSA69 : Oxyde de magnésium (MgO)	mg/kg M.S.	13700		11700	
LSA6A : Oxyde de potassium (K2O)	mg/kg M.S.	3620		2740	
LSA6B : Phosphore total (P2O5)	mg/kg M.S.	2400		1500	
LSA4H : Somme Cr, Cu, Ni, Zn	mg/kg M.S.	270		221	

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)								
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	98.6		*	75.5	*	70.5
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		4.24			1.57		4.03
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		10.4			8.78		7.61
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		29.2			23.3		34.5
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		54.7			41.9		24.4
LSL4E : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)								
> C10 - C12 inclus	%		1.01			1.70		
> C12 - C16 inclus	%		3.30			0.37		
> C16 - C20 inclus	%		6.44			6.87		
> C20 - C24 inclus	%		8.24			9.04		
> C24 - C28 inclus	%		16.11			16.53		
> C28 - C32 inclus	%		24.48			22.99		
> C32 - C36 inclus	%		30.45			29.21		
> C36 - C40 exclus	%		9.99			13.29		

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOUL.Moulin

Référence Commande : TM1

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	E 7	E 8	E 9	E 10	E 11	L1
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SOL
Date de prélèvement :	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHU : Naphtalène	mg/kg M.S.	*	<0.0023	*	<0.0022	*	<0.05
LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	*	<0.0023	*	0.0041	*	<0.052
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	*	0.003	*	0.019	*	<0.061
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	*	0.025	*	0.028	*	<0.052
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	*	0.014	*	0.023	*	<0.052
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	*	0.017	*	0.024	*	<0.069
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	*	0.013	*	0.022	*	<0.06
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	*	0.0068	*	0.008	*	<0.059
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	*	<0.0023	*	0.0044	*	<0.052
LSRHW : Acénaphène	mg/kg M.S.	*	<0.0023	*	0.0029	*	<0.061
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.0023	*	0.0061	*	<0.06
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.025	*	0.04	*	<0.052
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.026	*	0.039	*	<0.061
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.0081	*	0.018	*	<0.062
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	*	0.016	*	0.029	*	<0.052
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	*	0.013	*	0.018	*	<0.059
LSA39 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (3)							
Fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.039	*	0.042		
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.042	*	0.046		
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	*	0.025	*	0.025		
LSFF9 : Somme des HAP	mg/kg M.S.						
			0.17		0.29		<0.069

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOul.Moulin

Référence Commande : TM1

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	E 7	E 8	E 9	E 10	E 11	L1
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SOL
Date de prélèvement :	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C

Polychlorobiphényles (PCBs)

LSA42 : PCB congénères réglementaires (7)						
PCB 28	mg/kg M.S.		* 0.0014	* <0.001		
PCB 52	mg/kg M.S.		* <0.001	* <0.001		
PCB 101	mg/kg M.S.		* <0.001	* 0.001		
PCB 118	mg/kg M.S.		* <0.001	* 0.0012		
PCB 138	mg/kg M.S.		* <0.001	* 0.0013		
PCB 153	mg/kg M.S.		* <0.001	* 0.0018		
PCB 180	mg/kg M.S.		* <0.001	* 0.0012		
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.		0.0044	0.0075		
LS3U7 : PCB 28	mg/kg M.S.	* <0.001		* <0.001		* <0.01
LS3UB : PCB 52	mg/kg M.S.	* 0.0011		* <0.001		* <0.01
LS3U8 : PCB 101	mg/kg M.S.	* 0.0012		* 0.001		* <0.01
LS3U6 : PCB 118	mg/kg M.S.	* 0.0012		* 0.0012		* <0.01
LS3U9 : PCB 138	mg/kg M.S.	* 0.0025		* 0.0013		* <0.01
LS3UA : PCB 153	mg/kg M.S.	* 0.0026		* 0.0018		* <0.01
LS3UC : PCB 180	mg/kg M.S.	* 0.0015		* 0.0012		* <0.01
LSFEH : Somme PCB (7)	mg/kg M.S.	0.011		0.008		<0.010

Composés Volatils

LS0Y1 : Dichlorométhane	mg/kg M.S.	<0.30		<0.30	* <0.15
LS0XT : Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.	<0.10		<0.10	* <0.04
LS0YP : 1,1-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	<0.30		<0.30	* <0.15
LS0YQ : Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.	<0.30		<0.30	* <0.15

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOUL.Moulin

Référence Commande : TM1

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	E 7	E 8	E 9	E 10	E 11	L1
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SOL
Date de prélèvement :	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C

Composés Volatils

LS0YR : cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	<0.30			<0.30	*	<0.15
LS0YS : Chloroforme	mg/kg M.S.	<0.30			<0.30	*	<0.04
LS0Y2 : Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.	<0.20			<0.20	*	<0.04
LS0YN : 1,1-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	<0.48			<0.43	*	<0.15
LS0XY : 1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	<0.20			<0.20	*	<0.07
LS0YL : 1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	<0.48			<0.43	*	<0.15
LS0YZ : 1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	<0.60			<0.60	*	<0.37
LS0Y0 : Trichloroéthylène	mg/kg M.S.	<0.20			<0.20	*	<0.07
LS0XZ : Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.	<0.20			<0.20	*	<0.07
LS0Z1 : Bromochlorométhane	mg/kg M.S.	<0.60			<0.60	*	<0.37
LS0Z0 : Dibromométhane	mg/kg M.S.	<0.60			<0.60	*	<0.37
LS0XX : 1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.	<0.48			<0.43	*	<0.07
LS0YY : Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg M.S.	<0.60			<0.60	*	<0.37
LS0Z2 : Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.	<0.60			<0.60	*	<0.37
LS0Z3 : Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.	<0.48			<0.43	*	<0.20
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	<0.10			<0.10	*	<0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	<0.20			<0.20	*	<0.07
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	<0.20			<0.20	*	<0.07
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	<0.20			<0.20	*	<0.07
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	<0.20			<0.20	*	<0.07
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.	0.300			0.300		<0.0700

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOul.Moulin

Référence Commande : TM1

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	E 7	E 8	E 9	E 10	E 11	L1
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SOL
Date de prélèvement :	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures

Lixiviation 1x24 heures						* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.					* <0.1

XXS4D : Pesée échantillon lixiviation

Volume	ml					* 950
Masse	g					* 93.6

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat

pH (Potentiel d'Hydrogène)						* 8.3
Température de mesure du pH	°C					21

LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm					* 193
Température de mesure de la conductivité	°C					20.9

LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat

Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.					* 2110
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS					* 0.2

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg M.S.					* 55
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg M.S.					* 16.1
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.					* <5.00
LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg M.S.					* 191
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg M.S.					* <0.51

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOul.Moulin

Référence Commande : TM1

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	E 7	E 8	E 9	E 10	E 11	L1
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SOL
Date de prélèvement :	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C

Métaux sur éluat

LSM04 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg M.S.					* <0.20
LSM05 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg M.S.					* 0.27
LSM11 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg M.S.					* <0.10
LSM13 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg M.S.					* <0.20
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg M.S.					* 0.02
LSM20 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg M.S.					* <0.10
LSM22 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg M.S.					* <0.10
LSM35 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg M.S.					* <0.20
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg M.S.					* <0.001
LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg M.S.					* 0.009
LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg M.S.					* <0.002
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg M.S.					* <0.01

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOul.Moulin

Référence Commande : TM1

N° Echantillon	013	014	015	016	017
Référence client :	L2	L3	L4	Aval	Amont
Matrice :	SOL	SOL	SOL	ESU	ESU
Date de prélèvement :	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C

Préparation Physico-Chimique

XXS06 : Séchage à 40°C	% P.B.	*	-	*	-	*	-		
LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	38.4	*	44.0	*	69.9		
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	26.1	*	39.5	*	40.8		

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH									
pH							# 8.00	# 8.00	
Température de mesure du pH	°C						22.0	21.4	
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l						# 7.4	# 11	

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)									
Nitrates	mg NO3/l						# 5.74	# 5.98	
Azote nitrique	mg N-NO3/l						# 1.30	# 1.35	
LS02W : Azote Nitreux / Nitrites (NO2)									
Nitrites	mg NO2/l						# <0.04	# <0.04	
Azote nitreux	mg N-NO2/l						# <0.01	# <0.01	
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l					*	5.78	* 5.60	
LS02R : Ammonium	mg NH4/l						# <0.05	# 0.06	
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l					*	17.0	* 17.4	
LS18K : Demande Chimique en Oxygène (St DCO) gamme basse	mg O2/l					*	<10	* <10	
LS040 : Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg O2/l						# <3.00	# <3.00	

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOUL.Moulin

Référence Commande : TM1

N° Echantillon	013	014	015	016	017
Référence client :	L2	L3	L4	Aval	Amont
Matrice :	SOL	SOL	SOL	ESU	ESU
Date de prélèvement :	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C

Indices de pollution

LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l				# 3.0	# 3.0
LS058 : Azote Kjeldahl (NTK)	mg N/l				# <0.5	# 0.9
DN226 : Cyanures totaux	µg/l				# <10	# <10
LS059 : Azote Global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l				1.30	2.26
LS08X : Carbone Organique Total (COT)	mg/kg M.S.	* 30400	* 23800	* 8480		

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		* -	* -	* -		
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	* <1.00	* 1.28	* 1.65		
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	* 18.1	* 17.4	* 13.0		
LS866 : Baryum (Ba)	mg/kg M.S.	* 78.4	* 74.6	* 43.9		
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	* 1.31	* 1.28	* 0.68		
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	* 32.0	* 31.3	* 22.7		
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	* 36.7	* 36.0	* 22.1		
LS880 : Molybdène (Mo)	mg/kg M.S.	* <1.00	* <1.00	* <1.00		
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	* 37.5	* 37.2	* 27.0		
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	* 37.2	* 33.2	* 23.7		
LS885 : Sélénium (Se)	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00		
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	* 147	* 138	* 118		
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10		
LS122 : Arsenic (As)	mg/l				* <0.005	* <0.005

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOul.Moulin

Référence Commande : TM1

N° Echantillon	013	014	015	016	017
Référence client :	L2	L3	L4	Aval	Amont
Matrice :	SOL	SOL	SOL	ESU	ESU
Date de prélèvement :	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C

Métaux

LS127 : Cadmium (Cd)	mg/l			*	<0.005	*	<0.005
LS129 : Chrome (Cr)	mg/l			*	<0.005	*	<0.005
LS105 : Cuivre (Cu)	mg/l			*	<0.01	*	<0.01
LS115 : Nickel (Ni)	mg/l			*	<0.005	*	<0.005
LS136 : Phosphore (P)	mg/l			*	0.024	*	0.023
LS137 : Plomb (Pb)	mg/l			*	<0.005	*	<0.005
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l			*	<0.02	*	<0.02
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l			*	<0.20	*	<0.20

Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	275	*	290	*	57.4
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		7.44		2.72		3.86
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		12.0		8.59		3.48
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		100		74.5		20.9
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		155		205		29.2
LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l					*	<0.03
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/l						<0.008
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/l						<0.008
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/l						<0.008
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/l						<0.008

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOul.Moulin

Référence Commande : TM1

N° Echantillon	013	014	015	016	017
Référence client :	L2	L3	L4	Aval	Amont
Matrice :	SOL	SOL	SOL	ESU	ESU
Date de prélèvement :	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHU : Naphtalène	mg/kg M.S.	* <0.074	* 0.081	* <0.05		
LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	* <0.082	* <0.078	* <0.05		
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	* <0.096	* <0.092	* <0.053		
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	* <0.082	* <0.078	* 0.055		
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	* <0.076	* <0.063	* <0.05		
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	* <0.099	* <0.083	* <0.051		
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	* <0.087	* <0.073	* <0.05		
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	* <0.085	* <0.071	* <0.05		
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	* <0.082	* <0.078	* <0.05		
LSRHW : Acénaphtène	mg/kg M.S.	* <0.095	* <0.09	* <0.053		
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	* <0.094	* <0.089	* <0.052		
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	* <0.082	* <0.078	* 0.068		
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	* <0.088	* <0.074	* <0.05		
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	* <0.09	* <0.075	* <0.05		
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	* <0.076	* <0.063	* <0.05		
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	* <0.085	* <0.071	* <0.05		
LSRHB : Naphtalène	µg/l				# <0.01	# <0.01
LSRHC : Acénaphthylène	µg/l				# <0.01	# <0.01
LSRHD : Acénaphtène	µg/l				# <0.01	# <0.01
LSRH1 : Fluorène	µg/l				# <0.01	# <0.01
LSRH2 : Phénanthrène	µg/l				# <0.01	# <0.01
LSRH3 : Anthracène	µg/l				# <0.01	# <0.01

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOul.Moulin

Référence Commande : TM1

N° Echantillon	013	014	015	016	017
Référence client :	L2	L3	L4	Aval	Amont
Matrice :	SOL	SOL	SOL	ESU	ESU
Date de prélèvement :	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRH4 : Fluoranthène	µg/l				# <0.01	# <0.01
LSRH5 : Pyrène	µg/l				# <0.01	# <0.01
LSRH6 : Benzo-(a)-anthracène	µg/l				# <0.01	# <0.01
LSRH7 : Chrysène	µg/l				# <0.01	# <0.01
LSRH8 : Benzo(b)fluoranthène	µg/l				# <0.01	# <0.01
LSRH9 : Benzo(k)fluoranthène	µg/l				# <0.01	# <0.01
LSRH0 : Benzo(a)pyrène	µg/l				# <0.0075	# <0.0075
LSRHA : Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l				# <0.01	# <0.01
LSRHE : Benzo(ghi)Pérylène	µg/l				# <0.01	# <0.01
LSRHF : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/l				# <0.01	# <0.01
LSFF8 : Somme des HAP 16	µg/l				0.025	0.025
LSFF9 : Somme des HAP	mg/kg M.S.	<0.099	0.081	0.12		

Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : PCB 28	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.01	* <0.01		
LS3UB : PCB 52	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.01	* <0.01		
LS3U8 : PCB 101	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.01	* <0.01		
LS3U6 : PCB 118	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.01	* <0.01		
LS3U9 : PCB 138	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.01	* <0.01		
LS3UA : PCB 153	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.01	* <0.01		
LS3UC : PCB 180	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.01	* <0.01		
LSFEH : Somme PCB (7)	mg/kg M.S.	<0.020	<0.010	<0.010		

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOUL.Moulin

Référence Commande : TM1

N° Echantillon	013	014	015	016	017
Référence client :	L2	L3	L4	Aval	Amont
Matrice :	SOL	SOL	SOL	ESU	ESU
Date de prélèvement :	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C

Composés Volatils

LS0Y1 : Dichlorométhane	mg/kg M.S.	* <0.18	* <0.14	* <0.07	
LS0XT : Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.	* <0.04	* <0.04	* <0.02	
LS0YP : 1,1-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	* <0.18	* <0.14	* <0.10	
LS0YQ : Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.	* <0.18	* <0.14	* <0.10	
LS0YR : cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	* <0.18	* <0.14	* <0.10	
LS0YS : Chloroforme	mg/kg M.S.	* <0.04	* <0.04	* <0.02	
LS0Y2 : Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.	* <0.04	* <0.04	* <0.02	
LS0YN : 1,1-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	* <0.18	* <0.14	* <0.10	
LS0XY : 1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	* <0.09	* <0.07	* <0.05	
LS0YL : 1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	* <0.18	* <0.14	* <0.10	
LS0YZ : 1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	* <0.44	* <0.36	* <0.20	
LS0Y0 : Trichloroéthylène	mg/kg M.S.	* <0.09	* <0.07	* <0.05	
LS0XZ : Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.	* <0.09	* <0.07	* <0.05	
LS0Z1 : Bromochlorométhane	mg/kg M.S.	* <0.44	* <0.36	* <0.20	
LS0Z0 : Dibromométhane	mg/kg M.S.	* <0.44	* <0.36	* <0.20	
LS0XX : 1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.	* <0.09	* <0.07	* <0.05	
LS0YY : Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg M.S.	* <0.44	* <0.36	* <0.20	
LS0Z2 : Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.	* <0.44	* <0.36	* <0.20	
LS0Z3 : Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	* 0.11	* <0.07	* <0.05	

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOUL.Moulin

Référence Commande : TM1

N° Echantillon	013	014	015	016	017
Référence client :	L2	L3	L4	Aval	Amont
Matrice :	SOL	SOL	SOL	ESU	ESU
Date de prélèvement :	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C

Composés Volatils

LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	* <0.09	* <0.07	* <0.05		
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	* <0.09	* <0.07	* <0.05		
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	* <0.09	* <0.07	* <0.05		
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.	0.110	<0.0700	<0.0500		
LS11M : Dichlorométhane	µg/l				# <5.00	# <5.00
LS11J : Chloroforme	µg/l				# <2.00	# <2.00
LS11N : Tetrachlorométhane	µg/l				# <1.00	# <1.00
LS11P : Trichloroéthylène	µg/l				# <1.00	# <1.00
LS11L : Tetrachloroéthylène	µg/l				# <1.00	# <1.00
LS11R : 1,1-Dichloroéthane	µg/l				# <2.00	# <2.00
LS10I : 1,2-Dichloroéthane	µg/l				# <1.00	# <1.00
LS11K : 1,1,1-Trichloroéthane	µg/l				# <2.00	# <2.00
LS11Q : 1,1,2-Trichloroéthane	µg/l				# <5.00	# <5.00
LS10J : cis 1,2-Dichloroéthylène	µg/l				# <2.00	# <2.00
LS10M : Trans-1,2-dichloroéthylène	µg/l				# <2.00	# <2.00
LS10H : Chlorure de vinyle	µg/l				# <0.50	# <0.50
LS12E : 1,1-Dichloroéthylène	µg/l				# <2.00	# <2.00
LS10C : Bromochlorométhane	µg/l				# <5.00	# <5.00
LS10P : Dibromométhane	µg/l				# <5.00	# <5.00
LS12B : Bromodichlorométhane	µg/l				# <5.00	# <5.00
LS12C : Dibromochlorométhane	µg/l				# <2.00	# <2.00

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOul.Moulin

Référence Commande : TM1

N° Echantillon	013 L2	014 L3	015 L4	016 Aval	017 Amont
Référence client :					
Matrice :	SOL	SOL	SOL	ESU	ESU
Date de prélèvement :	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C

Composés Volatils

LS10V : 1,2-Dibromoéthane	µg/l			# <1.00	# <1.00
LS12D : Bromoforme (tribromométhane)	µg/l			# <5.00	# <5.00
LS11B : Benzène	µg/l			# <0.50	# <0.50
LS10Z : Toluène	µg/l			# <1.00	# <1.00
LS11C : Ethylbenzène	µg/l			# <1.00	# <1.00
LS11A : o-Xylène	µg/l			# <1.00	# <1.00
LS11D : Xylène (méta-, para-)	µg/l			# <1.00	# <1.00

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures					
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait	* Fait	
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* <0.1	* <0.1	* <0.1	
XXS4D : Pesée échantillon lixiviation					
Volume	ml	* 950	* 950	* 950	
Masse	g	* 94.7	* 94.9	* 101.7	

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat					
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 8.3	* 8.2	* 7.9	
Température de mesure du pH	°C	21	21	21	
LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat					
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 216	* 170	* 187	
Température de mesure de la conductivité	°C	20.9	20.5	21.6	

LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOul.Moulin

Référence Commande : TM1

N° Echantillon	013	014	015	016	017
Référence client :	L2	L3	L4	Aval	Amont
Matrice :	SOL	SOL	SOL	ESU	ESU
Date de prélèvement :	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020	10/03/2020
Date de début d'analyse :	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020	19/03/2020
Température de l'air de l'enceinte :	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C	15.4°C

Analyses immédiates sur éluat

LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble)**

sur éluat

	mg/kg M.S.	*	<2000	*	2720	*	<2000
Résidus secs à 105 °C							
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	*	<0.2	*	0.3	*	<0.2

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<50	*	81	*	100
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg M.S.	*	11.3	*	16.2	*	33.2
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00
LS04Z : Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg M.S.	*	120	*	87.0	*	210
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50

Métaux sur éluat

LSM04 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LSM05 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg M.S.	*	0.25	*	0.51	*	0.22
LSM11 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM13 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg M.S.	*	0.016	*	0.024	*	0.062
LSM20 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM22 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM35 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	0.35	*	<0.20
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001
LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	<0.002	*	0.03

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOul.Moulin

Référence Commande : TM1

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

013**014****015****016****017****L2****L3****L4****Aval****Amont****SOL****SOL****SOL****ESU****ESU**

10/03/2020

10/03/2020

10/03/2020

10/03/2020

10/03/2020

19/03/2020

19/03/2020

19/03/2020

19/03/2020

19/03/2020

15.4°C

15.4°C

15.4°C

15.4°C

15.4°C

Métaux sur éluat
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**

mg/kg M.S.

*

<0.002

*

<0.002

*

<0.002

LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**

mg/kg M.S.

*

<0.01

*

<0.01

*

<0.01

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOUL.Moulin

Référence Commande : TM1

Observations	N° Ech	Ref client
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, la valeur retenue pour le calcul de la somme Azote global (NO2+NO3+NTK) pour le(s) paramètre(s) Nitrites est LQ labo/2	(016) (017)	Aval / Amont /
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des BTEX pour le(s) paramètre(s) o-Xylène, m+p-Xylène est LQ labo/2	(001) (003)	E 1 / E 3 /
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des BTEX pour le(s) paramètre(s) Toluène, o-Xylène, m+p-Xylène est LQ labo/2	(002) (004) (005) (006) (011)	E 2 / E 4 / E 5 / E 6 / E 11 /
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des HAP pour le(s) paramètre(s) Benzo-(a)-anthracène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(ghi)Pérylène, Indeno (1,2,3-cd) Pyrène est LQ labo/2	(016) (017)	Aval / Amont /
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des HAP pour le(s) paramètre(s) Naphtalène est LQ labo/2	(002) (003) (006) (011)	E 2 / E 3 / E 6 / E 11 /
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, la valeur retenue pour le calcul de la somme SOMME PCB (7) pour le(s) paramètre(s) PCB 28 est LQ labo/2	(007)	E 7
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, la valeur retenue pour le calcul de la somme SOMME PCB (7) pour le(s) paramètre(s) PCB 28, PCB 180 est LQ labo/2	(001)	E 1

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOUL.Moulin

Référence Commande : TM1

Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, la valeur retenue pour le calcul de la somme SOMME PCB (7) pour le(s) paramètre(s) PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180 est LQ labo/2	(006)	E 6
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, la valeur retenue pour le calcul de la somme SOMME PCB (7) pour le(s) paramètre(s) PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180 est LQ labo/2	(009)	E 9
L'analyse de DBO a été réalisée sur une fraction d'échantillon congelé par le laboratoire, à réception .	(016) (017)	Aval / Amont /
Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.	(016) (017)	Aval / Amont /
Lixiviation : La nature de l'échantillon rend la filtration difficile. Certains résultats sont susceptibles d'être sur-estimés	(012) (014)	L1 / L3 /
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(016) (017)	Aval / Amont /



Stéphanie André
Responsable Service Clients

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E050517

Version du : 29/04/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Date de réception technique : 18/03/2020

Première date de réception physique : 13/03/2020

Référence Dossier : N° Projet : TLM

Nom Projet : ToulouseM

Nom Commande : TOul.Moulin

Référence Commande : TM1

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 38 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats, ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

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 et incertitude 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 ministère 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.

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments, elle est définie au sein de l'avis en vigueur de l'Arrêté du 27 octobre 2011, portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau. Pour la matrice d'Eau de Consommation, elle est définie selon l'Arrêté du 11 janvier 2019 modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

Annexe technique

Dossier N° : 20E050517

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Emetteur : Mr Gilles GALLINET

Commande EOL : 006-10514-572137

Nom projet :

Référence commande : TM1

Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DN225	Mercuré (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
DN226	Cyanures totaux	Flux continu [Flux continu] - NF EN ISO 14403	10	µg/l	
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C	
LS002	Matières en suspension (MES) par filtration	Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	2	mg/l	
LS02I	Chlorures (Cl)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg/l	
LS02L	Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Nitrates Azote nitrique	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1 0.2	mg NO3/l mg N-NO3/l	
LS02R	Ammonium	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	0.05	mg NH4/l	
LS02W	Azote Nitreux / Nitrites (NO2) Nitrites Azote nitreux		0.04 0.01	mg NO2/l mg N-NO2/l	
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l	
LS040	Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	Electrochimie - NF EN 1899-1	3	mg O2/l	
LS045	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	0.5	mg C/l	
LS058	Azote Kjeldahl (NTK)	Volumétrie - NF EN 25663	0.5	mg N/l	
LS059	Azote Global (NO2+NO3+NTK)	Calcul - Calcul		mg N/l	
LS105	Cuivre (Cu)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.01	mg/l	
LS10C	Bromochlorométhane	HS - GC/MS [Espace de tête statique et dosage par GC/MS] - NF EN ISO 10301 (COHV)/ NF ISO 11423-1 (BTEX)	5	µg/l	
LS10H	Chlorure de vinyle		0.5	µg/l	
LS10I	1,2-Dichloroéthane		1	µg/l	
LS10J	cis 1,2-Dichloroéthylène		2	µg/l	
LS10M	Trans-1,2-dichloroéthylène		2	µg/l	
LS10P	Dibromométhane		5	µg/l	
LS10V	1,2-Dibromoéthane		1	µg/l	
LS10Z	Toluène		1	µg/l	
LS111	Zinc (Zn)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.02	mg/l	
LS115	Nickel (Ni)		0.005	mg/l	
LS11A	o-Xylène	HS - GC/MS [Espace de tête statique et dosage par GC/MS] - NF EN ISO 10301 (COHV)/ NF ISO 11423-1 (BTEX)	1	µg/l	
LS11B	Benzène		0.5	µg/l	

Annexe technique
Dossier N° : 20E050517

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Emetteur : Mr Gilles GALLINET

Commande EOL : 006-10514-572137

Nom projet :

Référence commande : TM1

Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS11C	Ethylbenzène		1	µg/l	
LS11D	Xylène (méta-, para-)		1	µg/l	
LS11J	Chloroforme		2	µg/l	
LS11K	1,1,1-Trichloroéthane		2	µg/l	
LS11L	Tetrachloroéthylène		1	µg/l	
LS11M	Dichlorométhane		5	µg/l	
LS11N	Tetrachlorométhane		1	µg/l	
LS11P	Trichloroéthylène		1	µg/l	
LS11Q	1,1,2-Trichloroéthane		5	µg/l	
LS11R	1,1-Dichloroéthane		2	µg/l	
LS122	Arsenic (As)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.005	mg/l	
LS127	Cadmium (Cd)		0.005	mg/l	
LS129	Chrome (Cr)		0.005	mg/l	
LS12B	Bromodichlorométhane	HS - GC/MS [Espace de tête statique et dosage par GC/MS] - NF EN ISO 10301 (COHV)/ NF ISO 11423-1 (BTEX)	5	µg/l	
LS12C	Dibromochlorométhane		2	µg/l	
LS12D	Bromoforme (tribromométhane)		5	µg/l	
LS12E	1,1-Dichloroéthylène		2	µg/l	
LS136	Phosphore (P)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.005	mg/l	
LS137	Plomb (Pb)		0.005	mg/l	
LS18K	Demande Chimique en Oxygène (St DCO) gamme basse	Spectrophotométrie [Détection photométrique - Méthode à petite échelle en tube fermé] - ISO 15705	10	mg O2/l	
LS308	Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2	0.03 0.008 0.008 0.008 0.008	mg/l mg/l mg/l mg/l mg/l	
LSFF8	Somme des HAP 16	Calcul - Calcul		µg/l	
LSRH0	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne	0.0075	µg/l	
LSRH1	Fluorène		0.01	µg/l	
LSRH2	Phénanthrène		0.01	µg/l	
LSRH3	Anthracène		0.01	µg/l	
LSRH4	Fluoranthène		0.01	µg/l	
LSRH5	Pyrène		0.01	µg/l	
LSRH6	Benzo-(a)-anthracène		0.01	µg/l	
LSRH7	Chrysène		0.01	µg/l	
LSRH8	Benzo(b)fluoranthène		0.01	µg/l	
LSRH9	Benzo(k)fluoranthène		0.01	µg/l	

Annexe technique
Dossier N° : 20E050517

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Emetteur : Mr Gilles GALLINET

Commande EOL : 006-10514-572137

Nom projet :

Référence commande : TM1

Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRHA	Dibenzo(a,h)anthracène		0.01	µg/l	
LSRHB	Naphtalène		0.01	µg/l	
LSRHC	Acénaphthylène		0.01	µg/l	
LSRHD	Acénaphène		0.01	µg/l	
LSRHE	Benzo(ghi)Pérylène		0.01	µg/l	
LSRHF	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.01	µg/l	

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LKX80	Mise en solution KCl	Technique -			Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LS0XT	Chlorure de vinyle	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155 (sol) Méthode interne (boue,séd)	0.1	mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.2	mg/kg M.S.	
LS0XX	1,2-Dibromoéthane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0XY	1,2-Dichloroéthane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0XZ	Tetrachloroéthylène		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Y0	Trichloroéthylène		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Y1	Dichlorométhane		0.3	mg/kg M.S.	
LS0Y2	Tetrachlorométhane		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.	
LS0YL	1,1,1-Trichloroéthane		0.3	mg/kg M.S.	
LS0YN	1,1-Dichloroéthane		0.3	mg/kg M.S.	
LS0YP	1,1-Dichloroéthylène		0.3	mg/kg M.S.	
LS0YQ	Trans-1,2-dichloroéthylène		0.3	mg/kg M.S.	
LS0YR	cis 1,2-Dichloroéthylène		0.3	mg/kg M.S.	
LS0YS	Chloroforme		0.3	mg/kg M.S.	
LS0YY	Bromoforme (tribromométhane)		0.6	mg/kg M.S.	
LS0YZ	1,1,2-Trichloroéthane		0.6	mg/kg M.S.	
LS0Z0	Dibromométhane		0.6	mg/kg M.S.	
LS0Z1	Bromochlorométhane		0.6	mg/kg M.S.	
LS0Z2	Bromodichlorométhane		0.6	mg/kg M.S.	
LS0Z3	Dibromochlorométhane	0.3	mg/kg M.S.		

Annexe technique
Dossier N° : 20E050517

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Emetteur : Mr Gilles GALLINET

Commande EOL : 006-10514-572137

Nom projet :

Référence commande : TM1

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS1Z8	Ammonium extrait au KCL (NH4)	Titrimétrie [Distillation] - Méthode interne selon NFT 90-015-1	20	mg NH4/kg M.S.	
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.001	mg/kg M.S.	
LS3U7	PCB 28		0.001	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.001	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.001	mg/kg M.S.	
LS3UA	PCB 153		0.001	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.001	mg/kg M.S.	
LS3UC	PCB 180		0.001	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)		ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B - Décembre 2000 (Norme abrog)	1	mg/kg M.S.
LS869	Bore (B)	5		mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)	0.4		mg/kg M.S.	
LS871	Calcium (Ca)	50		mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)	5		mg/kg M.S.	
LS873	Cobalt (Co)	1		mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)	5		mg/kg M.S.	
LS876	Fer (Fe)	5		mg/kg M.S.	
LS878	Magnésium (Mg)	5		mg/kg M.S.	
LS879	Manganèse (Mn)	1		mg/kg M.S.	
LS880	Molybdène (Mo)	1		mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)	1		mg/kg M.S.	
LS882	Phosphore (P)	1		mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)	5		mg/kg M.S.	
LS884	Potassium (K)	20	mg/kg M.S.		
LS894	Zinc (Zn)	5	mg/kg M.S.		
LS901	Matières organiques à 500°C (= MVS Mat. Volatiles)	Combustion - adaptée de XP P 94-047	0.1	% MS	
LS914	Rapport COT/NTK	Calcul - Calcul			
LS916	Azote Kjeldahl (NTK)	Volumétrie [Minéralisation] - NF EN 13342 - Méthode interne (Sols)	0.5	g/kg M.S.	
LS917	Cyanures totaux	Flux continu [Extraction basique et dosage par flux continu] - NF EN ISO 17380+NF EN ISO 14403-2 (adapt. BO/SED)	0.5	mg/kg M.S.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments)	15	mg/kg M.S.	
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)			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.	
LSA07	Matière sèche	Gravimétrie - NF EN 12880	0.1	% P.B.	

Annexe technique

Dossier N° : 20E050517

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Emetteur : Mr Gilles GALLINET

Commande EOL : 006-10514-572137

Nom projet :

Référence commande : TM1

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN 13346 Méthode B - Décembre 2000 (Norme abrogé - NF ISO 16772 (Sol) - Méthode interne (Hors Sols)	0.1	mg/kg M.S.	
LSA39	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (3) Fluoranthène Benzo(b)fluoranthène Benzo(a)pyrène	GC/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.002 0.002 0.002	mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	
LSA42	PCB congénères réglementaires (7) PCB 28 PCB 52 PCB 101 PCB 118 PCB 138 PCB 153 PCB 180 SOMME PCB (7)	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001	mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	
LSA4H	Somme Cr, Cu, Ni, Zn	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSA69	Oxyde de magnésium (MgO)			mg/kg M.S.	
LSA6A	Oxyde de potassium (K2O)			mg/kg M.S.	
LSA6B	Phosphore total (P2O5)			mg/kg M.S.	
LSA6C	Oxyde de calcium (CaO)			mg/kg M.S.	
LSFEH	Somme PCB (7)			mg/kg M.S.	
LSFF9	Somme des HAP			mg/kg M.S.	
LSL4E	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%) > C10 - C12 inclus > C12 - C16 inclus > C16 - C20 inclus > C20 - C24 inclus > C24 - C28 inclus > C28 - C32 inclus > C32 - C36 inclus > C36 - C40 exclus	GC/FID - Méthode interne		% % % % % % %	
LSL4H	pH H2O pH extrait à l'eau Température de mesure du pH	Potentiométrie - Ad. NF ISO 10390 (SED) NF EN 12176 (abrogée, BOU)		°C	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.002	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.002	mg/kg M.S.	

Annexe technique
Dossier N° : 20E050517

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Emetteur : Mr Gilles GALLINET

Commande EOL : 006-10514-572137

Nom projet :

Référence commande : TM1

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRHJ	Phénanthrène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHU	Naphtalène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphtène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.002	mg/kg M.S.	
LSSKM	Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments) Carbone Organique Total par Combustion Coefficient de variation (CV)	Combustion [sèche] - NF EN 15936 - Méthode B	1000	mg/kg M.S. %	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
XXS06	Séchage à 40°C	Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -	1	% P.B.	

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS04W	Mercuré (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.	
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694 - Détermination directe	1000	mg/kg M.S.	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LS0XT	Chlorure de vinyle	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155 (sol) Méthode interne (boue,séd)	0.02	mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	mg/kg M.S.	

Annexe technique

Dossier N° : 20E050517

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Emetteur : Mr Gilles GALLINET

Commande EOL : 006-10514-572137

Nom projet :

Référence commande : TM1

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS0XX	1,2-Dibromoéthane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XY	1,2-Dichloroéthane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XZ	Tetrachloroéthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y0	Trichloroéthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y1	Dichlorométhane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y2	Tetrachlorométhane		0.02	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0YL	1,1,1-Trichloroéthane		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YN	1,1-Dichloroéthane		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YP	1,1-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YQ	Trans-1,2-dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YR	cis 1,2-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YS	Chloroforme		0.02	mg/kg M.S.	
LS0YY	Bromoforme (tribromométhane)		0.2	mg/kg M.S.	
LS0YZ	1,1,2-Trichloroéthane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z0	Dibromométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z1	Bromochlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z2	Bromodichlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z3	Dibromochlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.01	mg/kg M.S.	
LS3U7	PCB 28		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UA	PCB 153		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UC	PCB 180		0.01	mg/kg M.S.	
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B - Décembre 2000 (Norme abrog)	1	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)		1	mg/kg M.S.	
LS866	Baryum (Ba)		1	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)		5	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS880	Molybdène (Mo)		1	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS885	Sélénium (Se)		1	mg/kg M.S.	

Annexe technique

Dossier N° : 20E050517

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Emetteur : Mr Gilles GALLINET

Commande EOL : 006-10514-572137

Nom projet :

Référence commande : TM1

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40) Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments)	15	mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN 13346 Méthode B - Décembre 2000 (Norme abrog - NF ISO 16772 (Sol) - Méthode interne (Hors Sols)	0.1	mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures Lixiviation 1x24 heures Refus pondéral à 4 mm	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2	0.1	% P.B.	
LSFEH	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSFF9	Somme des HAP			mg/kg M.S.	
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.	
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	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888 / NF EN 16192		µS/cm	

Annexe technique

Dossier N° : 20E050517

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Emetteur : Mr Gilles GALLINET

Commande EOL : 006-10514-572137

Nom projet :

Référence commande : TM1

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Température de mesure de la conductivité			°C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat pH (Potentiel d'Hydrogène) Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523 / NF EN 16192		°C	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.05	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHU	Naphtalène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène	0.05	mg/kg M.S.		
LSRHW	Acénaphène	0.05	mg/kg M.S.		
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène	0.05	mg/kg M.S.		
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
XXS06	Séchage à 40°C	Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -	1	% P.B.	
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation Volume Masse	Gravimétrie -		ml g	

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 20E050517

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-062232-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-572137

Nom projet : N° Projet : TLM
ToulouseM

Référence commande : TM1

Nom Commande : TOul.Moulin

Eau de surface

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
016	Aval	10/03/2020 10:00:00	13/03/2020	18/03/2020		
017	Amont	10/03/2020 10:00:00	13/03/2020	18/03/2020		

Sédiments

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	E 1	10/03/2020 10:00:00	13/03/2020	18/03/2020		
002	E 2	10/03/2020 10:00:00	13/03/2020	18/03/2020		
003	E 3	10/03/2020 10:00:00	13/03/2020	18/03/2020		
004	E 4	10/03/2020 10:00:00	13/03/2020	18/03/2020		
005	E 5	10/03/2020 10:00:00	13/03/2020	18/03/2020		
006	E 6	10/03/2020 10:00:00	13/03/2020	18/03/2020		
007	E 7	10/03/2020 10:00:00	13/03/2020	18/03/2020		
008	E 8	10/03/2020 10:00:00	13/03/2020	18/03/2020		
009	E 9	10/03/2020 10:00:00	13/03/2020	18/03/2020		
010	E 10	10/03/2020 10:00:00	13/03/2020	18/03/2020		
011	E 11	10/03/2020 10:00:00	13/03/2020	18/03/2020		

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
012	L1	10/03/2020 10:00:00	13/03/2020	18/03/2020		
013	L2	10/03/2020 10:00:00	13/03/2020	18/03/2020		
014	L3	10/03/2020 10:00:00	13/03/2020	18/03/2020		
015	L4	10/03/2020 10:00:00	13/03/2020	18/03/2020		

(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.



Mode de calcul des sommes

Contexte



Nous vous rappelons que notre laboratoire a mis en place depuis 2017 un nouveau mode de calcul des sommes.

Il s'appuie sur l'**Arrêté du 21 décembre 2007** relatif aux modalités d'établissement des redevances pour pollution de l'eau et pour modernisation des réseaux de collecte, qui définit les règles d'utilisation d'un résultat inférieur à la limite de quantification lors d'un calcul.

Ce mode de calcul est déjà appliqué aux matrices solides (sols-boues-sédiments-solides divers-enrobés routiers). Il en est désormais de même pour les matrices liquides (eaux douces-eaux résiduaires-eaux salines-éluats...) et les Gaz des Sols.

Cas général

Le résultat rendu dorénavant sur tous nos échantillons ne sera plus encadré par un intervalle de valeurs mais correspondra à un résultat unique. *LQ = limite de quantification*

1/ Existence d'une LQ réglementaire

Pour les matrices **Eaux résiduaires**, **Eaux douces** et **Sédiments**, la LQ réglementaire est celle définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'**Arrêté du 27 octobre 2011**, portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau.

Pour la **matrice d'Eau de Consommation**, la LQ réglementaire est celle définie selon l'**Arrêté du 11 janvier 2019** modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux.

Résultat d'analyse \leftarrow LQ laboratoire \leftarrow LQ réglementaire
 → Résultat = 0

Exemple pour les métaux :

Cd : LQ labo = 0.1 mg/L et LQ réglementaire = 0.1 mg/L
 Pb : LQ labo = 0.05 mg/L et LQ réglementaire = 0.1 mg/L

Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque métal sera « zéro ».

Résultat d'analyse \leftarrow LQ laboratoire \rightarrow LQ réglementaire
 → Résultat = LQ labo / 2

Exemple pour les PCB :

PCB 28 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
 PCB 52 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
 PCB 180 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
 Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque PCB sera « LQ labo/2 »

2/ Absence d'une LQ réglementaire

Résultat d'analyse \leftarrow LQ laboratoire
 → Résultat = 0

Exemple pour les BTEX :

Benzène => < 10 µg/L
 Toluène => < 10 µg/L
 Ethylbenzène => < 10 µg/L
 Xylènes => < 10 µg/L

Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque BTEX sera « zéro ».



Calcul de la somme des résultats

→ si au final la somme des résultats est égale à « zéro », alors le résultat rendu correspondra à la LQ laboratoire la plus élevée des paramètres sommés

Exemple pour les BTEX :

LQ Benzène => < 10 µg/support
 LQ Toluène => < 10 µg/support
 LQ Ethylbenzène => < 10 µg/support
 LQ Xylène => < 20 µg/support
 Le résultat de la somme sera < 20 µg/support

→ si au final la somme des résultats est différente de « zéro », alors le résultat rendu correspondra à la somme des résultats obtenus pour les différents paramètres sommés.

Exemple pour les urées :

Buturon = 0.05 µg/L
 Chlorbromuron = 0.05 µg/L
 Chlortoluron < 0.05 µg/L

Le résultat de la somme sera de 0.05 + 0.05 + 0 = 0.10 µg/L

Cas particuliers

À partir de janvier 2020 pour les analyses nécessitant une pondération dans le rendu des résultats, le calcul des sommes sera également modifié.

Cette évolution fera l'objet d'une communication particulière prochainement.

La norme relative à la détermination de la DBO dans les eaux évolue

Votre laboratoire Eurofins Analyses pour l'Environnement basé à SAVERNE vous informe que courant février 2020, l'analyse de la DBO sera réalisée conformément à la norme NF EN ISO 5815-1 de 2019, qui a remplacé la NF EN 1899-1 de mai 1998.

Cette norme introduit les changements suivants :

- 
- La possibilité de mesurer l'oxygène dissous intervenant dans la mesure de la DBO à l'aide d'une sonde optique à la place de la sonde électrochimique,
 - La révision des critères d'acceptation de la méthode : nouvelles valeurs de blanc et du contrôle,
 - La maîtrise des interférents,
 - Un rapport d'analyse plus explicite : nombre de dilutions, précision sur la neutralisation éventuelle de l'échantillon.

Pour plus d'informations, vous pouvez contacter votre Coordinateur de Projets.

