

VILLE DE SALABERRY-DE-VALLEYFIELD

**ADDENDA DRAGAGE COMPLÉMENTAIRE**  
**AGRANDISSEMENT DES INSTALLATIONS**  
**POR TUAIRES AU PORT DE VALLEYFIELD**  
**ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT**  
**SALABERRY-DE-VALLEYFIELD**

RÉF. VAL-00256635-A0

DATE : 2 avril 2024

CONFIDENTIEL



## **Société du port de Valleyfield**

### **Addenda – Dragage d'entretien**

N/D : VAL-00256635-A0

Les Services EXP inc.

1000, boul. Mgr Langlois, bureau 300  
Salaberry-de-Valleyfield (Qc) J6TS 0J7

Préparé par:

---

Pierre Labbé, ing. infrastructures urbaines  
N° OIQ : 45395

---

Simon Tardif, biologiste, aménagement et urbanisme

La firme Les Services EXP inc. a préparé ce rapport uniquement pour son destinataire Ville de Salaberry-de-Valleyfield, et ce afin d'être intégré en addenda à l'étude d'impact du projet d'agrandissement des installations portuaires du port de Valleyfield, préparé par le Consortium WSP | EXP.

Ce rapport est destiné à être utilisé dans son intégralité. Aucun extrait ne peut être considéré comme représentatif des résultats de l'évaluation.

Les conclusions présentées dans ce rapport sont basées sur le travail effectué par du personnel technique, entraîné et professionnel, conformément à leur interprétation raisonnable des pratiques d'ingénierie et techniques courantes et acceptées au moment où le travail a été effectué.

Le contenu et les opinions exprimées dans le présent rapport sont basés sur les données présentées au rapport de l'étude d'impact sur l'environnement pour l'agrandissement des installations portuaires au port de Valleyfield.

Référence à citer :

Consortium WSP | EXP. 2022. Agrandissement des installations portuaires au Port de Valleyfield, Étude d'impact sur l'environnement, Salaberry-de-Valleyfield. Rapport produit pour Ville de Salaberry-de-Valleyfield. Réf. WSP : 191-14923-00. 230 pages, + cartes et annexes.

## Table des matières

1.	Mise en contexte et objectifs.....	1
2.	Description des travaux projetés .....	4
3.	Échéancier.....	6
4.	Dragage.....	7
4.1	Méthode de dragage.....	7
4.1.1	Dragage hydraulique.....	7
4.1.2	Dragage mécanique .....	7
4.2	Méthode de déroctage .....	7
4.3	Sélection de la méthode de dragage.....	8
4.4	Atténuation des impacts .....	8
5.	Transport au site d'assèchement.....	9
5.1	Description .....	9
5.2	Mesures d'atténuation des impacts .....	9
6.	Site d'assèchement .....	9
6.1	Choix du site.....	9
6.2	Description des travaux.....	11
6.3	Mesures d'atténuation des impacts .....	11
6.4	Gestion des sédiments .....	11
7.	Caractérisation des sédiments.....	14
7.1	Campagne, mesure et résultat.....	14
7.2	Mesure d'atténuation.....	17
7.3	Quantité prévisible.....	17
8.	Caractérisation de l'habitat poisson et milieu hydrique .....	19
8.1	Caractérisation de l'habitat du poisson aux abords du pdv.....	19
8.1.1	HABITAT TYPE 1.....	20
8.1.2	HABITAT TYPE 2.....	20
8.1.3	HA-01.....	21
8.1.4	HA-02.....	21
8.1.5	HA-03.....	21
8.1.6	HA-04.....	21
8.1.7	HA-05.....	21
8.1.8	HABITAT TYPE 3.....	21

## Table des matières (suite)

8.1.9	UTILISATION DES HABITATS – COMMUNAUTÉS DE POISSONS.....	22
8.1.9.1	Revus des données existantes.....	22
8.1.10	ANALYSE DE L'UTILISATION DES HABITATS DISPONIBLES.....	28
8.1.11	INVENTAIRE DE MULETTES .....	29
8.1.12	HABITAT FAUNIQUE .....	31
8.1.13	DONNÉES MANQUANTES.....	32
9.	Impact sur l'habitat du poisson.....	33
9.1	Impact du dragage des sédiments .....	33
9.2	Impact de la gestion des sédiments.....	33
10.	Impact sur le bruit subaquatique .....	34
10.1	Introduction .....	34
10.1.1	Mise en contexte et objectifs.....	34
10.1.2	Localisation de la zone d'étude.....	34
10.1.3	Effets du bruit fort sur le poisson.....	34
10.1.3.1	Critères d'exposition au bruit subaquatique .....	36
10.1.3.2	Cas particulier des détonations d'explosifs .....	36
10.2	Méthodologie.....	36
10.2.1	Hypothèses de travail.....	36
10.2.2	Approches de simulation .....	37
10.3	Résultats.....	38
10.3.1	Bruit de dragage.....	38
10.3.2	Bruit de marteau piqueur.....	40
10.4	Descriptions des modèles de propagation sphérique et cylindrique.....	42
10.4.1	Propagation sphérique vs cylindrique d'une onde sonore .....	42
10.5	Conclusion et recommandations .....	43
10.6	Références bibliographiques.....	44
11.	Plan des mesures d'urgence .....	49
12.	Programme de surveillance et de suivi environnementaux .....	50
13.	Impact sur la navigation .....	50

## Table des matières (suite)

### Annexes

#### ANNEXE A

RÉSULTATS ANALYSE SÉDIMENTS (RAPPORT FIRME GS DATÉ 16 JANVIER 2024)

#### ANNEXE B

PLAN DE DRAGAGE C01, C02, C03, C04, C05 ET C06

#### ANNEXE C

PLAN C07 AMÉNAGEMENT SITE DE D'ASSÈCHEMENT

### Liste des tableaux

Tableau 1 :	Secteurs à l'étude.....	4
Tableau 2 :	Analyses chimiques (paramètres selon la grille des critères du Guide d'intervention).....	16
Tableau 3 :	Espèces de poisson inventoriées dans le canal de Beauharnois et susceptibles de fréquenter la zone d'étude à diverses fins.....	24
Tableau 4 :	Potentiel d'utilisation des habitats de type 2 .....	28
Tableau 5 :	Rayons critiques estimés pour divers scénarios de travaux bruyants .....	39

### Liste des figures

Figure 1 :	Zone touchée par le dragage d'entretien .....	1
Figure 2 :	Zone au frontage des quais 7, 6 et une partie du quai 5 .....	2
Figure 3 :	Zone au frontage des quais 1, 2, 3, 4 et une partie du quai 5.....	3
Figure 4 :	Site d'assèchement P3 phase 1.....	10
Figure 5 :	Localisation des stations d'inventaires et des herbiers aquatiques.....	19
Figure 6 :	Coupe schématique du littoral de la zone d'étude.....	20
Figure 7 :	Habitats de reproduction de la faune ichtyenne confirmés ou présumés.....	22
Figure 8 :	Localisation des habitats de mulettes.....	30
Figure 9 :	Trajectoire d'inventaires des mulettes .....	30
Figure 10 :	Localisation de la zone d'étude du bruit subaquatique.....	35
Figure 11 :	Patron de propagation du bruit généré par des travaux de dragage, comme illustré à l'aide de la plateforme de simulation Quonops© 3.....	40
Figure 12 :	Patron de propagation du bruit généré par des travaux au marteau piqueur, comme illustré à l'aide de la plateforme de simulation Quonops© .....	41
Figure 13 :	Cas en eau profonde .....	42
Figure 14 :	Cas en eau peu profonde .....	43

## Liste de distribution

Rapport distribué à :

Nom	Coordonnées
<b>Isabelle Viau</b>	Société du port de Valleyfield
<b>Jacques Duval</b>	Société du port de Valleyfield
<b>Safae El Khechyne</b>	WSP
<b>Jonathan Roger</b>	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs

## 1. Mise en contexte et objectifs

En octobre 2019, le Consortium WSP | EXP, constitué de Les Services EXP inc. et WSP Canada inc. s'est vu confier un mandat par la Ville de Salaberry-de-Valleyfield pour des services professionnels d'ingénierie et en environnement visant l'agrandissement des installations portuaires au Port de Valleyfield (PDV).

Dans le cadre de ce mandat, une mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement est réalisée par le Consortium pour la construction d'un nouveau quai et de divers travaux connexes.

Au cours des dernières années et plus spécifiquement depuis 2 ans, la Société du port de Valleyfield reçoit de nombreuses critiques des capitaines de navire accostant au port. Ces dernières se plaignent de heurter à de nombreux endroits le fond marin vis-à-vis ses quais existants.

La Société PDV souhaite donc procéder en urgence à du dragage d'entretien afin de sécuriser l'accès à ses quais existants, soit les quais 1 à 7. La zone touchée par ce dragage d'entretien des quais existants est illustrée à la figure 1 jointe ci-après.



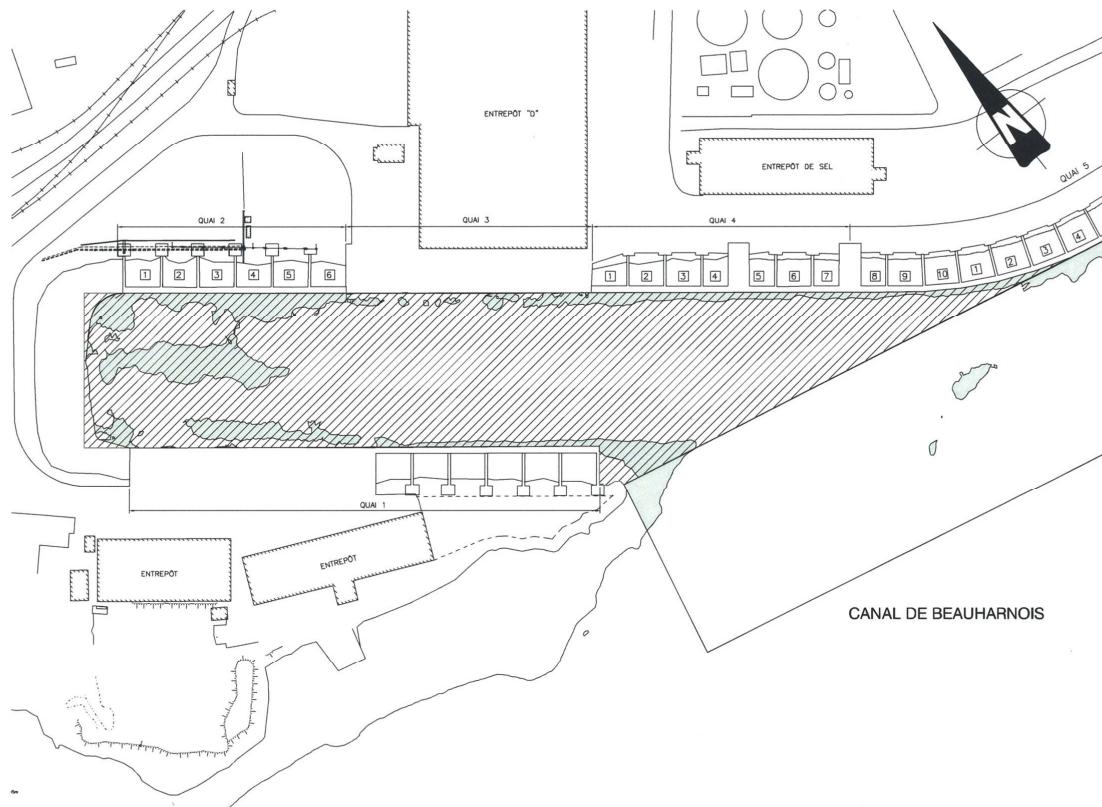
**Figure 1 :** Zone touchée par le dragage d'entretien

Une partie des données du secteur à draguer est déjà incluse à l'étude d'impact présentée dans le projet de construction du nouveau quai, soit la zone située au frontage des quais existants 7, 6 et une partie du quai 5. La figure 2 présentée ci-après illustre ce secteur.



**Figure 2 :** Zone au frontage des quais 7, 6 et une partie du quai 5

La zone dont les données environnementales ne sont pas déjà étudiées à l'étude d'impact est comprise dans la rade bordant les quais 1, 2, 3, 4 et une partie du quai 5 (voir figure 3 ci-après).



**Figure 3 : Zone au frontage des quais 1, 2, 3, 4 et une partie du quai 5**

Le présent addenda à l'étude d'impact présente donc l'analyse des impacts du dragage d'entretien à réaliser dans les 2 secteurs décrits précédemment. La très large partie des données présentées à l'addenda sont tirées de l'étude d'impact.

## 2. Description des travaux projetés

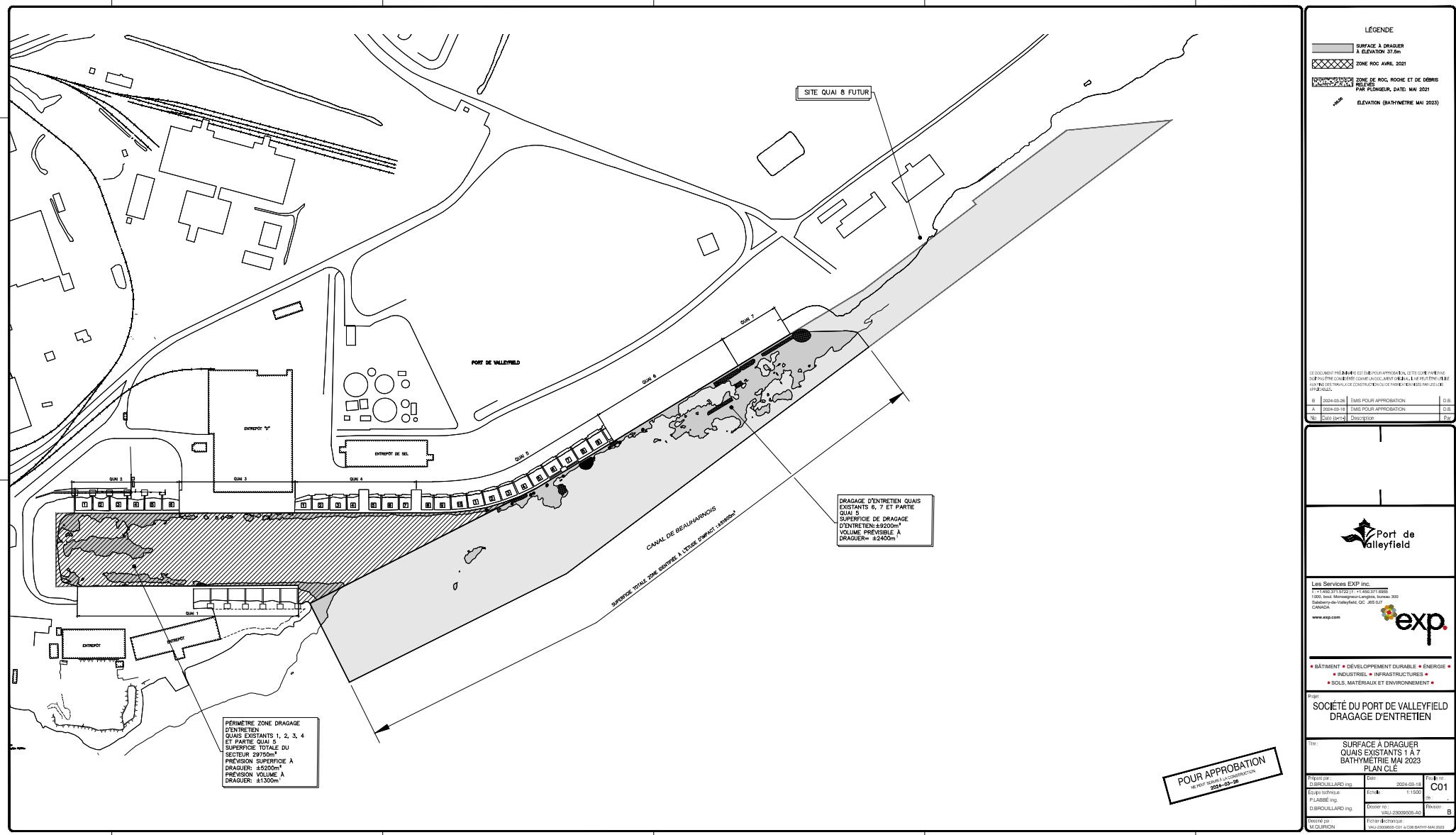
Les travaux de dragage d'entretien des quais existants se veulent être :

- Dragage d'entretien du fond marin pour maintenir partout un tirant d'eau minimal de 8,5 m;
- Excavation de quelques endroits où il y a présence de blocs de roc ou de roc sain;
- Transport des matériaux dragués jusqu'au site d'assèchement retenu;
- Aménagement du site d'assèchement des sédiments;
- Gestion des sédiments au site d'assèchement;
- Gestion de la disposition des sédiments après assèchement.

Les superficies d'intervention et le volume de sédiments prévus basées sur la bathymétrie effectuée par la Société du PDV tel qu'illustré au croquis tiré du plan de dragage d'entretien C01, dont copie est jointe ci-après, totalise une superficie totale prévue de  $\pm 14\ 400\ m^2$  et un volume de sédiments à draguer évalué à  $\pm 3\ 700\ m^3$ . La répartition pour chacun des 2 secteurs à l'étude se lit ainsi :

**Tableau 1 : Secteurs à l'étude**

Secteurs	Superficie totale du secteur	Superficie à draguer	Volume prévu à draguer
Secteur 1 : quais 1, 2, 3, 4 et partie du quai 5	29 750 m <sup>2</sup>	5 200 m <sup>2</sup>	1 300 m <sup>3</sup>
Secteur 2 : quais 7, 6 et partie du quai 5	51 600 m <sup>2</sup>	9 200 m <sup>2</sup>	2 400 m <sup>3</sup>
Total	81 350 m <sup>2</sup>	14 400 m <sup>2</sup>	3 700 m <sup>3</sup>



### 3. Échéancier

Compte tenu des problèmes empêchant un accès sûre aux quais du port de Valleyfield, les travaux de dragage d'entretien des quais existants sont priorisés. Il est très important de procéder aux travaux de dragage d'entretien des quais existants au plus tard à l'hiver 2024-2025. À cet effet, le projet de dragage d'entretien est déposé à l'étude d'impact en tant que phase 1 du projet.

À cet effet, la demande de CA au provincial se fera parallèlement à l'étude d'impact de sorte à obtenir l'autorisation du CA de la phase 1 dès l'obtention du décret.

L'échéancier visé des travaux de dragage d'entretien se veut de respecter les dates cibles suivantes :

- Demande incluse à l'étude d'impact et dépôt de l'addenda : Avril 2024;
- Dépôt demande de CA provincial : Fin avril 2024;
- Dépôt demande de CA fédéral et CGVMSL : Fin avril 2024;
- Analyse demande et obtention : Début mai à fin août 2024;
- Adoption règlement d'emprunt : Mi-mai à fin août 2024;
- Appel d'offres et octroi du contrat de construction : Début septembre à fin octobre 2024;
- Travaux : Début décembre 2024 à fin mars 2025.

## 4. Dragage

### 4.1 Méthode de dragage

Deux types de dragage sont utilisés pour effectuer du dragage, à savoir :

#### 4.1.1 Dragage hydraulique

Les dragues hydrauliques opèrent par aspiration des sédiments. Une pompe montée sur une conduite de succion (élingue) fournit la charge requise pour le soulèvement et l'aspiration des sédiments. La tête de l'élingue peut être équipée, dans certains cas, d'un désagrégateur qui rompt la cohésion des sédiments, facilitant leur transport par vacuum. Il est à noter que la portée des dragues hydrauliques est limitée par la longueur des élingues qui est au maximum de 15 m.

Suivant leur extraction du fond aquatique, les sédiments sont pompés sous forme de boue et transportés par pipeline jusqu'au bassin d'entreposage temporaire ou permanent. La conduite d'amenée est généralement de type flexible et flottant jusqu'à la rive puis de type rigide pour le transport terrestre jusqu'au bassin de décantation.

#### 4.1.2 Dragage mécanique

Le dragage mécanique en eau libre est typiquement réalisé à l'aide d'une benne preneuse montée sur grue ou une pelle hydraulique sur une barge. La benne excave les sédiments du fond aquatique et les dépose dans une seconde barge utilisée pour leur transport jusqu'au quai. La barge exécutant les travaux de dragage (logeant la benne preneuse) nécessite un tirant d'eau minimum de l'ordre de 1,2 m. Le rayon d'action de la grue munie d'une benne est de l'ordre de 18 m et d'une pelle hydraulique de l'ordre de 12 m. La barge utilisée pour le transport des sédiments nécessite également un tirant d'eau minimum de 1,2 m. Cette opération à la benne preneuse peut également être réalisée pour les zones près de la rive au moyen d'une grue.

### 4.2 Méthode de déroctage

Le dragage du fond aquatique nécessitera à quelques endroits l'excavation du roc pour assurer une profondeur constante de 8,5 m.

L'excavation du roc friable, situé quelques fois en surface du roc sain, peut être effectuée à l'aide d'une pelle hydraulique située sur une barge. La pelle doit être munie d'une benne avec dents. Pour le roc sain, l'excavation doit être effectuée par dynamitage ou à l'aide d'un marteau-piqueur manipulé par une pelle hydraulique. Après le cassage du roc, les pierres sont sorties avec une pelle hydraulique.

Considérant la faible quantité de roc à excaver et pour réduire l'impact sur le milieu, nous avons retenu la méthode avec le marteau-piqueur placé sur la pelle hydraulique. La quantité préliminairement évaluée à dérocter s'élève à  $\pm 400 \text{ m}^3$ .

#### 4.3 Sélection de la méthode de dragage

La méthode de dragage a été sélectionnée en tenant compte de la nature et de la granulométrie des sédiments en présence, ainsi que des mesures d'atténuation permettant de réduire le plus possible la remise en suspension des sédiments. En considération de l'habitat du poisson, le dragage doit avoir lieu en hiver afin que cette méthode soit réalisable dans ces conditions. Les activités de dragage se dérouleront également pendant les mois d'hiver, lorsque le port est fermé aux opérations, ce qui peut entraîner certaines limitations techniques en raison de la baisse des températures et de la présence de glace.

Ainsi, considérant la présence de blocs et autres débris au niveau des sédiments, l'approche hydraulique n'a pas été retenue. L'excavation à partir de la rive sera également techniquement difficile en tenant compte de la largeur de la zone à draguer et du degré de précision demandé. Les sédiments seront donc excavés par dragage mécanique en raison de leur granulométrie grossière (généralement du gravier et du sable), de la présence d'encombrements au fond aquatique (cailloux, blocs de roc et de béton, câbles de fils d'acier ou de fibres végétales, etc.), de la profondeur à draguer (profondeur d'eau requise de 8,5 m) et de la surface disponible pour gérer les déblais de dragage.

Il est néanmoins possible que la méthode de dragage soit mixte. Dans ce cas, tout ce qui est accessible à partir de la rive se ferait par grue à partir de la rive, tandis que les zones hors d'atteinte se feraient via l'usage d'une barge. Il est aussi probable que deux barges soient utilisées : l'une avec une grue et l'autre avec une benne à fond étanche pour recevoir les sédiments. Les sédiments sont ensuite transférés à partir du quai dans des camions à benne étanche et transporter au site d'assèchement. Les excavations seront priorisées à l'aide de pelles hydrauliques puisque l'utilisation de GPS dans les pelles hydrauliques pourrait faciliter la ségrégation des matériaux et les zones à draguer. L'ensemble des coordonnées et des données d'élévation précises sera fourni à l'entrepreneur en début de projet afin qu'il puisse les saisir dans ses différents équipements de positionnement.

#### 4.4 Atténuation des impacts

Les impacts créés par les travaux de dragage seront réduits par la mise en place des mesures suivantes :

- Les travaux seront réalisés par une pelle hydraulique placée sur une barge. La pelle sera munie d'un GPS permettant de localiser avec précision les seules zones à excaver et à enlever le roc;
- Là où les sédiments sont lâches, une benne fermée sans dent sera utilisée;
- Le roc sera cassé à l'aide d'un marteau-piqueur et non par dynamitage;
- La remontée de la benne sera contrôlée et ralentie au besoin afin d'éviter trop de déversement de sédiments lors de la remontée;
- La turbidité de l'eau sera vérifiée lors des travaux de dragage. Des relevés de turbidité seront pris régulièrement à  $\pm 100$  m en aval des installations de dragage. Si la turbidité dépasse un seuil de 400 NTU en sus de la turbidité normale de l'eau, les travaux seront interrompus;
- Les travaux seront interrompus lors de forts vents et/ou de vagues importantes;
- Le transport des sédiments entre la drague et le quai se fera dans une barge à fond plat étanche.

## 5. Transport au site d'assèchement

### 5.1 Description

Les sédiments placés dans la barge de transport seront déchargés directement dans des camions avec boîte étanche. Le déchargement se fera à l'aide d'une pelle hydraulique munie d'une benne fermée sans dent. Afin d'éviter tout déversement dans l'eau lors du déchargement, une toile sera placée entre le camion et la barge de transport.

Le camion utilisera les routes pavées entre le quai de remplissage et le site d'assèchement.

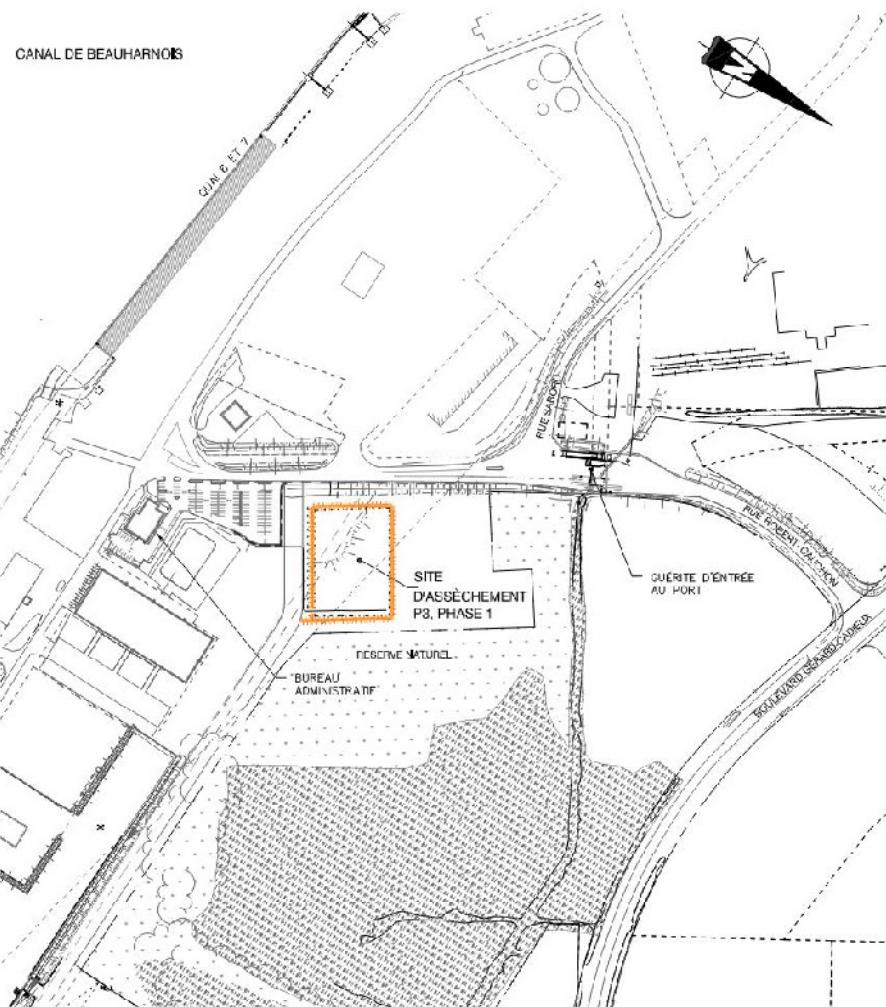
### 5.2 Mesures d'atténuation des impacts

- Mise en place d'une toile lors du déchargement entre la barge et le camion;
- Le chargement du camion se fera sur une surface pavée. Tout déversement accidentel sera récupéré et la surface nettoyée;
- La route utilisée sera nettoyée au besoin;
- Les roues du camion seront lavées au site d'assèchement avant de retourner au quai.

## 6. Site d'assèchement

### 6.1 Choix du site

Le site retenu est situé au nord du bureau administratif du port. Ce site tel qu'illustré à la figure 4 ci-après est le site P3 retenu à l'étude d'impact.



**Figure 4 : Site d'assèchement P3 phase 1**

Pour les travaux de dragage d'entretien réalisé en phase 1 du projet, seule la partie sud du terrain sera utilisée. Le site aménagé aura  $\pm$  60 m de profondeur par 80 m de largeur.

## 6.2 Description des travaux

Les aménagements proposés sont illustrés au plan CO7 joint en annexe, une réduction du plan est jointe ci-après. Les travaux d'assèchement se résument comme suit :

- Le terrain sera nivelé selon les pentes de drainage prévues au plan pour diriger les eaux au coin sud-est du site;
- Des digues en pierre concassée seront prévues sur tout le pourtour du site afin d'éviter tout débordement en dehors du site. Les digues auront  $\pm 1$  m de hauteur;
- Une membrane étanche sera placée au fond du bassin. La membrane recouvrira de plus les talus des digues jusqu'à leur sommet;
- La membrane sera protégée par l'installation d'une couche de 50 mm de pierre concassée sous la membrane et l'installation d'un géotextile et d'une couche de 50 mm de pierre concassée sur le dessus;
- Les eaux d'assèchement seront dirigées dans un fossé situé du côté est du site. Ce fossé se déversera par gravité au coin sud-est;
- À l'exécutoire du fossé, seront placés des ballots de paille permettant de filtrer les eaux avant l'évacuation au réseau pluvial du port;
- Les rejets d'eau filtrée seront dirigés au bassin pluvial situé près du site d'assèchement.

## 6.3 Mesures d'atténuation des impacts

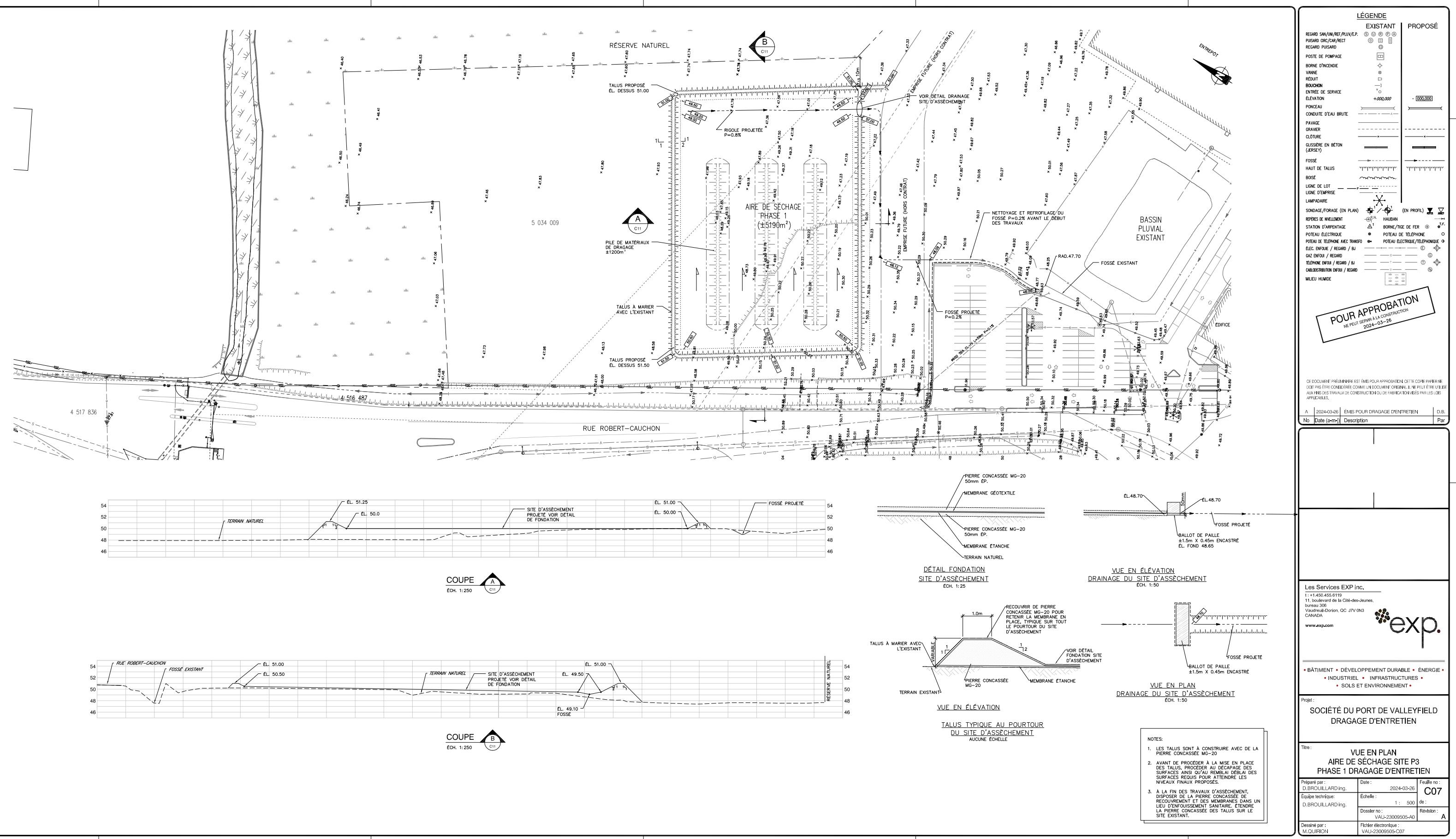
Les mesures suivantes seront mises en place :

- Les ballots de paille installés pour filtrer l'eau seront remplacés régulièrement pendant la période de séchage et à tous les jours lors des travaux de dragage;
- Une pelle hydraulique sera laissée sur place pendant la période de dragage afin de placer en pile les sédiments au fur et à mesure de leur réception. Il est prévu la mise en place de  $\pm 4$  piles de  $\pm 40$  m de longueur. La pelle sera aussi utilisée pour sortir les pierres de  $\pm 150$  mm et plus ainsi que les débris de toutes sortes tels que pneu, chaîne, câble d'acier, etc. Régulièrement, compte tenu de la période hivernale, la pelle servira à brasser les matériaux afin d'accélérer leur assèchement;
- Les eaux d'assèchement à la sortie du site seront régulièrement analysées afin de s'assurer qu'elles sont à une concentration ne dépassant pas 25 mg/l

## 6.4 Gestion des sédiments

Au fur et à mesure de l'arrivée des matériaux dragués, les roches de plus de  $\pm 150$  mm et les débris de toutes sortes retrouvés lors du dragage seront mis de côté et disposés comme suit :

- Les roches seront nettoyées, chargées sur un camion et dirigées à une carrière pour être concassées et réutilisées;
- Les débris seront dirigés à un site d'enfouissement sanitaire.



Le reste des matériaux seront mis en pile et analysés pour en connaître la caractérisation. Dès que les matériaux seront analysés et séchés, ils seront chargés sur des camions et dirigés vers un site approprié selon leur caractérisation. La disposition de tous les sédiments se fera sous la surveillance d'un laboratoire de sol retenu par le client.

Toute disposition hors site de matériaux ou de matériel doit être faite dans le respect de la réglementation en vigueur dans des sites autorisés par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP).

La gestion des sols contaminés se fera selon le Règlement concernant la traçabilité des sols contaminés excavés (RCTSCE) et doit utiliser le système informatique gouvernemental de traçabilité appelé « Trace Québec » produit par la société Attestra.

Les activités de disposition des sols devront faire l'objet d'une traçabilité basée sur le « Guide des bonnes pratiques en matière de traçabilité des sols contaminés excavés ».

Ainsi, chaque camion chargé dans le cadre des travaux devra faire l'objet d'un suivi par un système de traçabilité électronique avec suivi GPS en temps réel pour suivre tous les déplacements de sols contaminés, à l'extérieur du terrain d'origine.

Sont entendues par la traçabilité, la collecte d'informations et la tenue d'un registre informatique permettant de reconstituer l'historique de la disposition des sols excavés et/ou récupérés au cours des travaux. Le système de traçabilité doit, entre autres :

- Être accepté par le Ministre comme conforme au Guide des bonnes pratiques;
- Permettre de connaître en temps réel (via GPS) la localisation de chaque chargement à partir de l'endroit de chargement jusqu'à l'endroit de déchargement au lieu de destination autorisé;
- Permettre de gérer en temps réel et visiter en tout temps par les intervenants du projet concerné, les informations reliées à la disposition des sols (incluant le GPS) de façon informatisée, cryptée, protégée et confidentielle;
- Permettre la production d'un rapport de traçabilité destiné au propriétaire des sols. Ce rapport est transmis une fois que l'exploitant du lieu de destination a confirmé avoir achevé son programme d'échantillonnage, à la réception.

Les informations relatives au système de traçabilité seront transmises au représentant de la Société du port de Valleyfield.

## 7. Caractérisation des sédiments

### 7.1 Campagne, mesure et résultat

Une campagne d'échantillonnage environnementale a été réalisée face aux quais existants 1 à 7. Vingt échantillons ont été prélevés. La localisation est montrée au croquis joint ci-après. Le rapport complet est joint en annexe.

Compte tenu de la faible épaisseur d'excavation prévue aux travaux de dragage d'entretien, soit moins de 300 mm d'épaisseur, les échantillons ont été recueillis à l'aide d'un godet sur une grue.

En considérant que la gestion des sédiments dragués se fera en milieu terrestre, ces derniers ont été comparés aux critères génériques du Guide d'intervention — Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (Guide d'intervention) du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP).

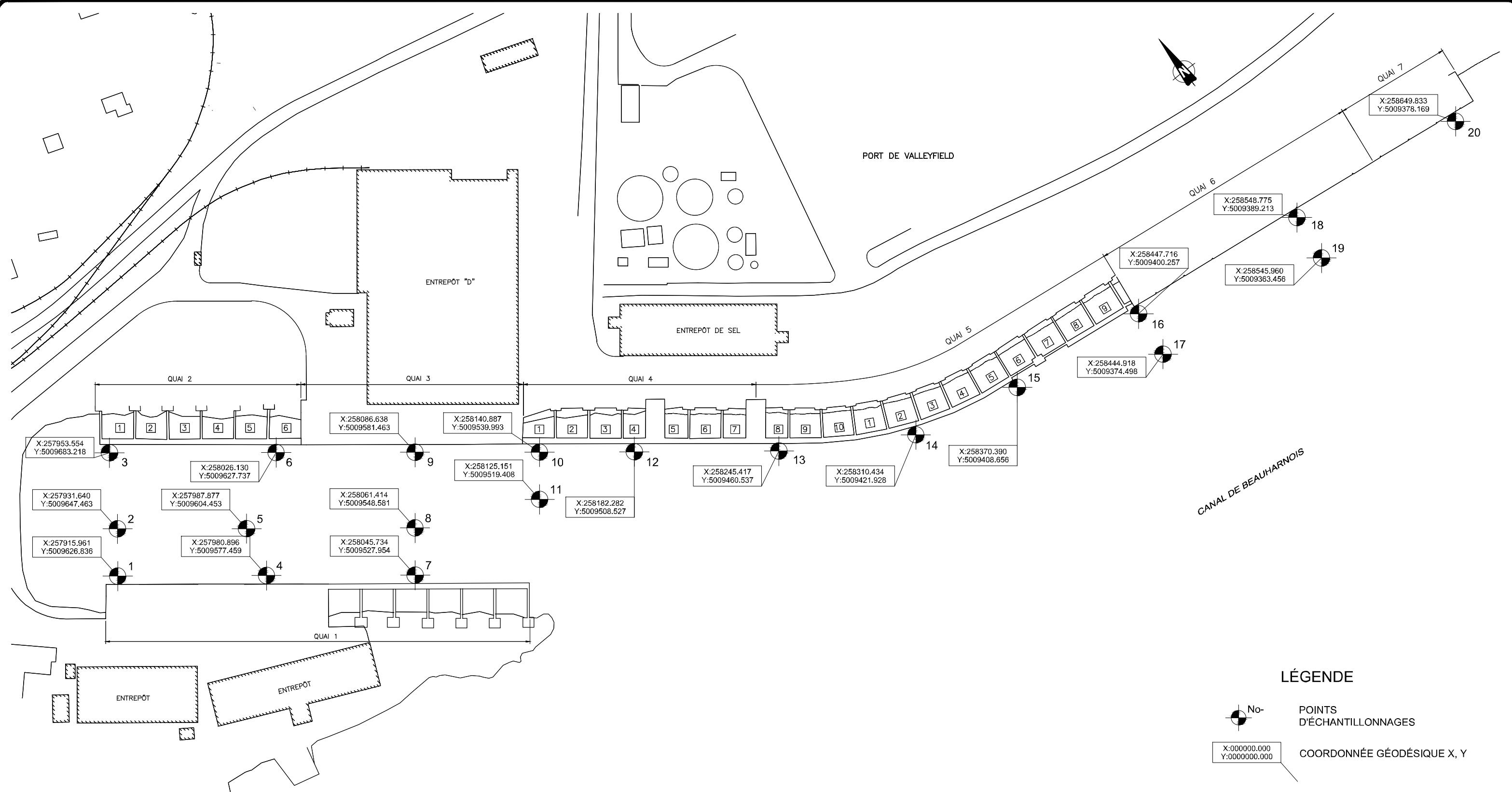
De plus, en ce qui concerne les paramètres des butylétains, il y a une absence de critère de qualité dans la réglementation fédérale et provinciale. En ce sens, il a été utilisé comme valeurs cible le critère « intérieur » proposé pour les zones portuaires dans les Grands Lacs (Bartlett et al., 2005) identifié dans le Plan d'action Saint-Laurent 2011-2026. Il est donc important de préciser que ces classes de qualité sont arbitraires et ne doivent pas être considérées comme des critères ou des normes.

La localisation des échantillons, les photographies et les résultats sont présentés en pièce jointe.

Les échantillons 1 à 9 sont concentrés dans la rade entre les quais 1, 2 et 3 tandis que les échantillons 10 à 20 sont concentrés le long des quais 4 à 7.

Dans l'objectif de vérifier la qualité environnementale des sédiments, les paramètres suivants ont été sélectionnés, soit :

- Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (HP C10-C50) ;
- Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ;
- Métaux lourds (Ag, As, Ba, Cd, Cr, Co, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se et Zn) ;
- Composés organiques volatils (COV) ;
- Soufre (S) ;
- Byphényles polychlorés Congénères (BPC) ;
- Butylétains.



Projet :	SOCIÉTÉ DU PORT DE VALLEYFIELD		
Titre :	DRAGAGE D'ENTRETIEN		
PLAN DE LOCALISATION			
Préparé par :	A.BOLDUC ing. MBA	Dossier no :	VAU-23007991-A0
Dessiné par :	M. QUIRION	Fichier électronique :	VAU-23007991-CR-01
Date :	2024-01-09	Échelle :	
Plan :	CR-01	Feuille no :	Révision :

Les résultats sont résumés au tableau suivant :

**Tableau 2 : Analyses chimiques (paramètres selon la grille des critères du Guide d'intervention)**

N° Échantillon	Contamination en comparaison aux critères du Guide d'intervention						Classification finale	
	Paramètres							
	Métaux (15ML)	Soufre (S)	COV	HAP	BPC	HP C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>		
ECH-1	>RESC	>C	<A	A-B	<A	B-C	>RESC	
ECH-1 DUP	>RESC	>C	<A	<A	<A	A-B		
ECH-2	>C	>C	A-B	<A	-	A-B	>C	
ECH-3	>RESC	>C	<A	<A	<A	A-B	>RESC	
ECH-4	>RESC	>C	<A	A-B	-	A-B	>RESC	
ECH-5	>RESC	>C	<A	A-B	<A	A-B	>RESC	
ECH-6	>RESC	>C	<A	A-B	-	A-B	>RESC	
ECH-7	>C	>C	<A	A-B	<A	A-B	>C	
ECH-8	<A	>C	<A	<A	-	<A	>C	
ECH-9	>RESC	>C	<A	A-B	<A	A-B	>RESC	
ECH-10	B-C	>C	<A	<A	-	A-B	>C	
ECH-11	<A	>C	<A	<A	<A	<A	>C	
ECH-11 DUP LAB	-	>C	<A	-	-	-		
ECH-12	>C	>C	<A	<A	<A	<A	>C	
ECH-12 DUP LAB	B-C	-	-	<A	-	<A		
ECH-13	A-B	A-B	<A	<A	<A	<A	A-B	
ECH-14	<A	A-B	<A	<A	-	<A	A-B	
ECH-15	A-B	A-B	<A	A-B	<A	<A	A-B	
ECH-16	A-B	>C	<A	<A	-	<A	>C	
ECH-17	B-C	>C	<A	<A	-	<A	>C	
ECH-20	B-C	>C	<A	<A	<A	<A	>C	

À l'exception des échantillons ECH-13, ECH-14 et ECH-15, l'ensemble des échantillons ont démontré des teneurs dépassant le critère « C » du *Guide d'intervention* en tout ou en partie pour les métaux lourds et le Soufre. Qui plus est, les échantillons ECH-1, ECH-3, ECH-4, ECH-5, ECH-6 et ECH-9 ont démontré des teneurs dépassant les seuils de l'annexe I du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (RESC) pour le paramètre des métaux lourds.

La qualité environnementale des échantillons ECH-13, ECH-14 et ECH-15 ont démontré des teneurs se situant dans la plage « A-B » des critères du *Guide d'intervention* en tout ou en partie pour les paramètres des Métaux lourds, du Soufre et des HAP

L'analyse plus détaillée des résultats des échantillons se résume ainsi :

- À l'exception des échantillons 16, 17 et 18, tous les échantillons présentent un critère C+ pour la présence de souffre;
- Six échantillons présentent des taux C+ pour le cadmium (échantillons 1, 3, 4, 5, 6 et 9);
- Le zinc dépasse le critère RESC dans 7 échantillons (1, 2, 3, 4, 5, 6 et 9);
- Le manganèse dépasse le critère RESC dans un échantillon et dans le C+ dans deux échantillons;
- Il n'y a aucune présence d'hydrocarbure dans tous les échantillons

## 7.2 Mesure d'atténuation

Compte tenu de la mauvaise qualité des sédiments à draguer, les mesures suivantes seront préconisées :

- 100% des sédiments excavés seront transportés au site d'assèchement et analysés avant d'être disposés dans des sites accrédités selon le critère mesuré;
- Le site d'assèchement est protégé par la mise en place d'une membrane étanche;
- Lors du dragage, les mesures d'atténuation des impacts décrites à l'article 4.4 seront respectées.

## 7.3 Quantité prévisible

Pour la prévision des quantités de sédiments à disposer, nous avons fait les hypothèses plausibles suivantes :

- Le critère RESC est présent dans les 7 échantillons situés aux quais 1 et 2. Dans ce secteur, nous calculons un volume à draguer de  $\pm 1\ 000\ m^3$ . Dans ce secteur, les sédiments sont composés d'un bon pourcentage de silt et sable et se veulent être très lâches avec peu de présence de roche. Nous faisons l'hypothèse que 100% des sédiments seront à disposer dans un site accrédité RESC;
- Tous les échantillons à l'exception de ceux faces au quai 5 présentent un critère C+ pour le souffre et certains pour le zinc et le cadmium. On peut faire l'hypothèse plausible que 80% des sédiments seront classifiés de critère C+ dans les zones des quais 4, 5, 6 et 7.
- Dans les zones 4, 5, 6 et 7, il y a présence de blocs et de roches. Nous faisons l'hypothèse plausible que cela représente  $\pm 10\%$  du volume des sédiments.

Basées sur les hypothèses décrites précédemment, les prévisions de répartition des sédiments pour les 2 secteurs à l'étude se veulent être comme suit :

Secteur 1; quais 1, 2, 3, 4 et partie du 5 (volume total de  $\pm 1\ 300\ m^3$ )

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| • Sédiment critère RESC .....                                     | 1 000 m <sup>3</sup>     |
| • Roche, roc et débris ( $\pm 5\%$ de 1 300 m <sup>3</sup> )..... | 65 m <sup>3</sup>        |
| • Sédiment critère C+.....  | <u>235 m<sup>3</sup></u> |
| Total.....  | 1 300 m <sup>3</sup>     |

**Secteur 2; Quais7, 6 et partie du 5 (volume total de  $\pm 2\ 400\ m^3$ )**

- Sédiment critère C+ (80% de 2 400 m<sup>3</sup>) ..... 1 920 m<sup>3</sup>
- Roche, roc et débris ( $\pm 15\%$  de 2 400 m<sup>3</sup>) ..... 360 m<sup>3</sup>
- Reste critère RESC ..... 120 m<sup>3</sup>
- Total ..... 2 400 m<sup>3</sup>

Les quantités décrites précédemment sont très préliminaires. Les vraies quantités selon leur répartition seront établies au site d'assèchement dans le respect de ce qui est décrit à l'article 4.4 du présent addenda.

## 8. Caractérisation de l'habitat poisson et milieu hydrique

Les données de caractérisations de l'habitat du poisson et du milieu hydrique disponibles proviennent de l'étude d'impact sur l agrandissement des installations portuaires du port de Valleyfield.

Les données disponibles sont les suivantes.

### 8.1 Caractérisation de l'habitat du poisson aux abords du pdv

Pour la caractérisation de l'habitat du poisson, réalisé du 30 juin au 2 juillet 2020, les données suivantes ont été colligées : Le faciès d'écoulement, le substrat, la présence d'herbiers aquatiques, la description générale des berges à proximité de la section échantillonnée et la mention de tout autre élément pertinent, dont les conditions météorologiques, la présence d'obstacles infranchissables, la proximité d'un tributaire et la présence deponceaux, d'effluents ou de ponts.

La caractérisation de l'habitat du poisson a été réalisée en effectuant 80 stations dans l'ensemble de la zone littorale entre les quais 5 à 8, ce qui a permis d'évaluer le type d'habitats aquatiques retrouvés à l'intérieur de la zone d'étude. La localisation des stations d'inventaires, ainsi que des herbiers aquatiques est présentée à la figure 5.

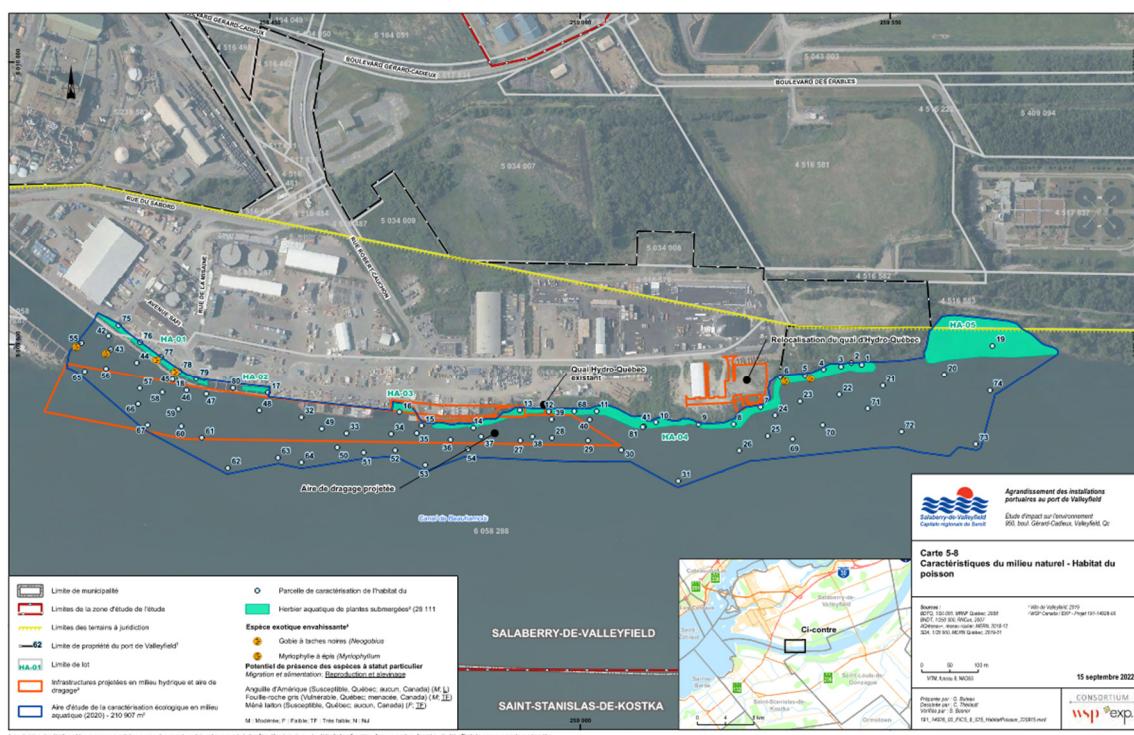
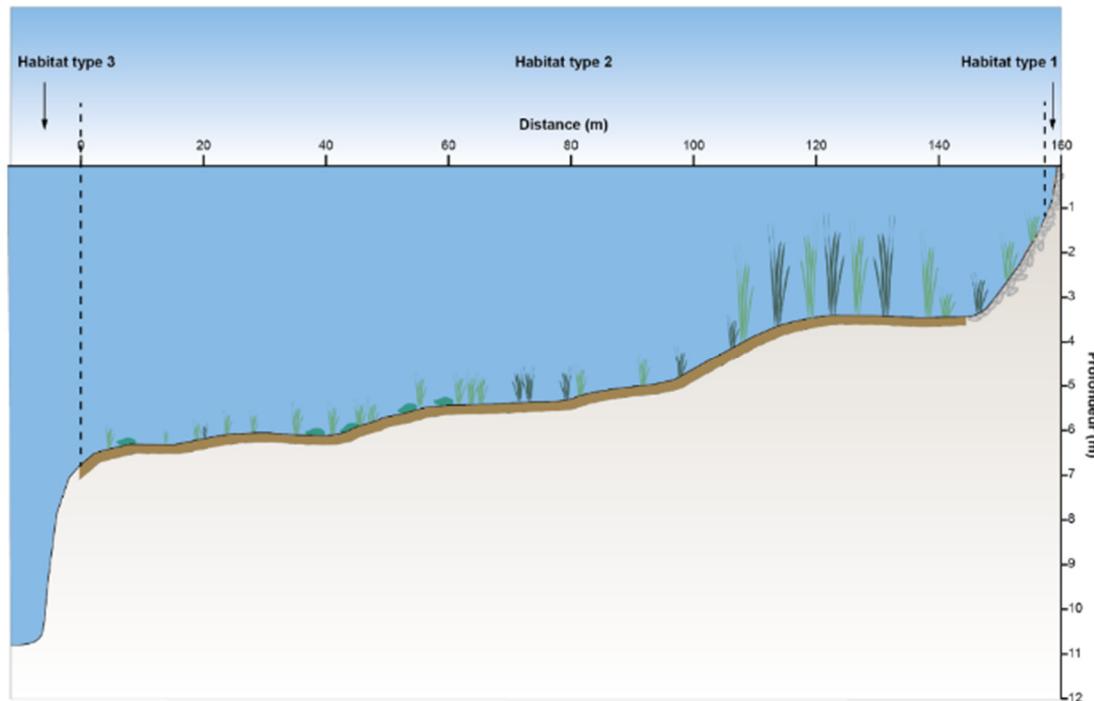


Figure 5 : Localisation des stations d'inventaires et des herbiers aquatiques

La zone d'étude peut être découpée en trois types d'habitats distincts selon leurs profils bathymétriques, les caractéristiques de substrats et la présence/absence de végétation. Ces habitats sont schématisés à la figure 6. Les distances et profondeurs ont été illustrées sur la base des informations retrouvées dans le rapport de Stantec.



**Figure 6 : Coupe schématique du littoral de la zone d'étude**

#### 8.1.1 HABITAT TYPE 1

Le rivage est constitué d'un talus en enrochement et gabion dominé par un substrat grossier. Une frange littorale dénudée, qui est située à la base de ce talus riverain, occupe essentiellement l'ensemble de la rive de la zone d'étude. La végétation aquatique y est inexistante dans les premiers 5 m entre la rive et le large (jusqu'à une profondeur d'environ 0,9 m), et ce, principalement en raison du batillage qu'engendre le passage des bateaux dans la voie maritime (figure 6). De courtes plages de gravier ou de sable apparaissent par endroit.

#### 8.1.2 HABITAT TYPE 2

Au-delà de cette frange littorale dénudée, un bas de talus riverain dominé par un substrat grossier composé de cailloux, de gravier, de pierres et de sable est observé. La végétation aquatique y est bien implantée, où cinq herbiers aquatiques ont pu être observés. Le cortège floristique de ces herbiers était uniquement composé d'espèces submergées. Les herbiers retrouvés dans la zone d'étude sont illustrés à la figure 6. Ceux-ci ont été observés jusqu'à des profondeurs oscillant entre 6 et 7 m (figure 6). Ces profondeurs devraient correspondre à la limite de la zone photique.

### 8.1.3 HA-01

L'herbier HA-01, présent à l'ouest de la zone d'étude, couvrait une superficie de 2 007 m<sup>2</sup>. Son cortège floristique était dominé par le potamot crépu (*Potamogeton crispus*), le potamot pectiné (*Stuckenia pectinata*), la vallisnérie d'Amérique (*Vallisneria americana*) et les algues vertes. À cet endroit le substrat était composé, en ordre de dominance, de gravier, de pierres et de particules fines (limon et argile). L'herbier formait une bande d'environ huit mètres et longeait la rive composée en grande partie de gabions.

### 8.1.4 HA-02

Cet herbier de très faible superficie (425 m<sup>2</sup>) a été observé à l'extrême ouest du quai existant. L'herbier HA-02 présentait une densité de macrophytes de classe 3. Celui-ci était majoritairement composé d'algues vertes et de potamots pectinés. Le substrat observé était composé de cailloux, de pierres, de gravier et de blocs. Tout comme le HA-01, cet herbier aquatique était situé en bordure d'une rive composée en majorité de gabions.

### 8.1.5 HA-03

L'herbier HA-03 est également de très faible superficie (604 m<sup>2</sup>) et il a été observé à l'autre extrémité du quai existant (extrême est). Ce dernier était enclavé entre le muret du quai et une rampe de mise à l'eau. La composition végétale de ce groupement était dominée par l'éladée du Canada (*Elodea canadensis*). L'herbier était implanté sur un substrat composé à 100 % de cailloux.

### 8.1.6 HA-04

HA-04 est un herbier de grande taille (11 339 m<sup>2</sup>) situé en bordure de la rive sur une distance approximative de 850 m. La densité en macrophytes variait au sein de l'herbier, ou les extrémités présentaient de fortes densités variant de la classe 4 à la classe 5, alors que la portion centrale de l'herbier présentait une plus faible densité (classe 3). Cet herbier était composé d'algues vertes, de cornifle nageant (*Ceratophyllum demersum*), d'éladée du Canada, de potamot crépu, de vallisnérie d'Amérique, de potamot pectiné, de potamot perfolié (*Potamogeton perfoliatus*) et de myriophylle à épis (*Myriophyllum spicatum*), une espèce exotique envahissante.

### 8.1.7 HA-05

Le HA-05 a été observé à l'est du secteur à l'étude. Ce dernier était situé dans une petite baie et couvrait une superficie de 13 736 m<sup>2</sup>. Sa composition floristique était dominée par le potamot crépu et l'éladée du Canada. Le substrat présent dans cette baie était davantage fin que celui observé dans les autres herbiers. En effet, le substrat observé à cet endroit était majoritairement composé de particules fines, soit de limon et d'argile.

### 8.1.8 HABITAT TYPE 3

Finalement, au-delà des herbiers, en gagnant le chenal principal, un substrat fin (sable, limon et argile) dénudé de végétation, accompagné de quelques blocs ou galets épars est le seul type de substrat disponible. La profondeur du chenal dépasse alors les 10 m (figure 6).

## 8.1.9 UTILISATION DES HABITATS – COMMUNAUTÉS DE POISSONS

### 8.1.9.1 Revus des données existantes

Le secteur du canal de Beauharnois présente plusieurs habitats pour la reproduction et le développement de plusieurs espèces de poissons. En effet, la majorité des rives (gauche et droite) possède une bande d'herbiers aquatiques, de largeurs variables et généralement inférieures à 100 m, pouvant être utilisée comme habitat d'alevinage ou d'alimentation. La couverture de végétation aquatique submergée offre un abri aux alevins et aux jeunes de l'année.

Des habitats connus pour la reproduction et le développement de plusieurs espèces de poissons ou comme habitats fréquentés par le poisson sont d'ailleurs présents en amont et en aval de la zone d'étude. Les principaux habitats de reproduction de la faune ichtyenne dans le canal de Beauharnois confirmé ou présumé sont illustrés sur la figure 7.

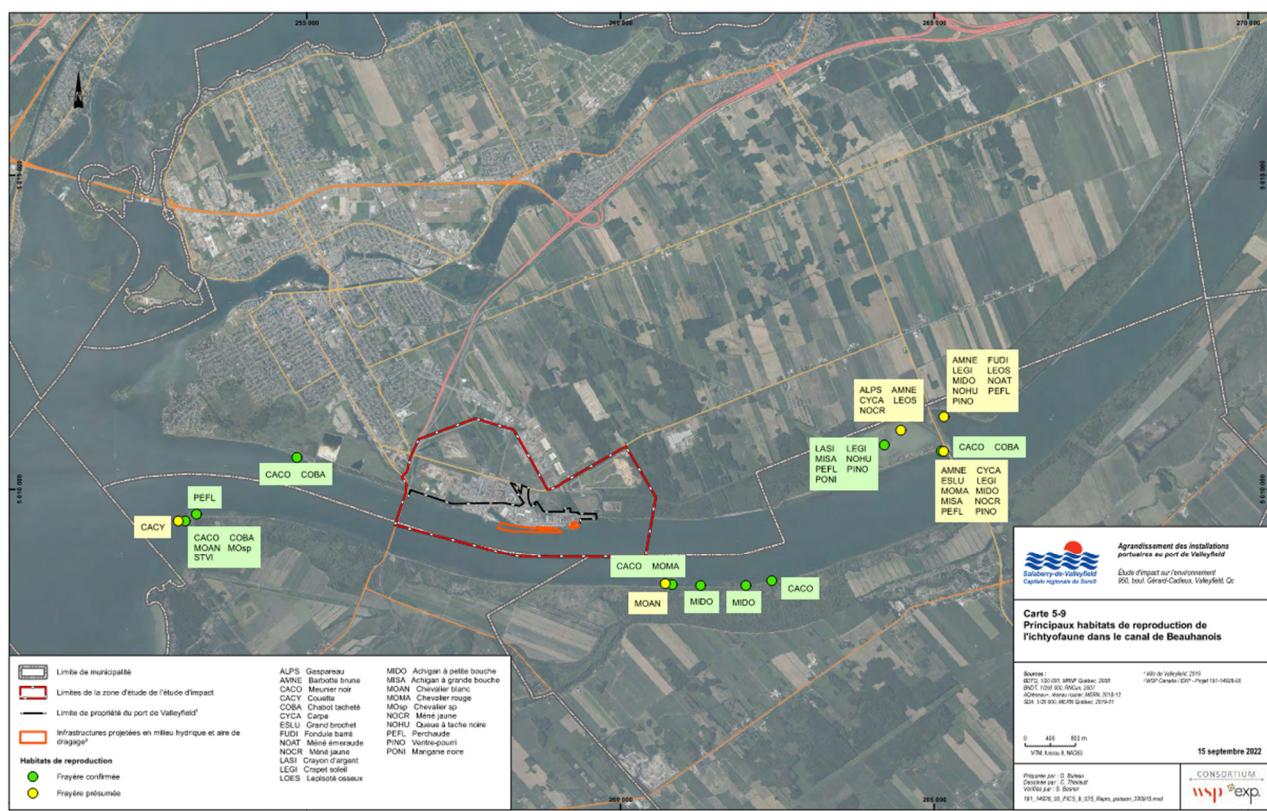


Figure 7 : Habitats de reproduction de la faune ichtyenne confirmés ou présumés

En amont de la zone d'étude, à l'embouchure du canal, des frayères confirmées pour le meunier noir (*Catostomus commersoni*), le chabot tacheté (*Cottus bairdi*), le chevalier blanc (*Moxostoma anisurum*), le doré jaune (*Sander vitreus*), la couette (*Macrolepitotum cyprinus*) et la perchaude (*Perca flavescens*) sont présentes en rives gauche et droite. Selon les données fournies par le MFFP, une frayère (habitat de reproduction du poisson : no 346) est également présente en amont sur la rive droite. Cette zone de fraie à courant lent serait un lieu potentiel pour la reproduction de la barbotte brune (*Ameiurus nebulosus*), du crapet-soleil (*Lepomis gibbosus*) et du crapet de roche (*Ambloplites rupestris*). Des frayères diffuses à achigan à petite bouche (*Micropterus salmoides*) sont également présentes à divers endroits sur la rive droite en amont et en aval de la zone de travaux. Ces zones de frai ne seront toutefois pas affectées puisqu'elles se trouvent en amont des travaux prévus.

En ce qui a trait à l'aval de la zone des travaux projetés, un habitat du poisson désigné par le MFFP est présent à environ 800 m. Ce milieu peut être utilisé à diverses fins par le poisson, telles que la reproduction, l'alevinage et l'alimentation. De plus, une série de frayères confirmées pour l'achigan à petite bouche (*Micropterus salmoides*), le meunier noir (*Catostomus commersoni*) et le chevalier rouge (*Moxostoma macrolepitotum*), en plus d'une frayère présumée pour le chevalier blanc (*Moxostoma anisurum*) sont présentes à environ 2,5 km en aval de la zone d'étude en rive droite. Une seconde série de frayères confirmées et présumées, dont les habitats de reproduction du poisson nos 345 et 656 du MFFP, se trouvent en rive gauche, de part et d'autre du pont Saint-Louis, à environ 8 km en aval de la zone d'étude. Ces frayères seraient utilisées par le gaspareau (*Alosa pseudoharengus*), la barbotte brune (*Ameiurus nebulosus*), la carpe commune (*Cyprinus carpio*), le lépisosté osseux (*Lepisosteus osseus*), le méné jaune (*Notemigonus crysoleucas*), le grand brochet (*Esox lucius*), le crapet-soleil (*Lepomis gibbosus*), le chevalier rouge (*Moxostoma macrolepitotum*), l'achigan à petite bouche (*Micropterus salmoides*), l'achigan à grande bouche (*Micropterus dolomieu*), la perchaude (*Perca flavescens*), le ventre pourri (*Pimephales notatus*), le fondule barré (*Fundulus diaphanus*), le méné émeraude (*Notropis atherionides*) et la queue à tache noire (*Notropis hudsonius*). Notons que ces habitats ne seront pas directement affectés par les travaux.

Selon l'étude de caractérisation et l'inventaire de la faune ichtyologique du canal de Beauharnois, qui ont été effectués en 2001 par Environnement Illimité inc., l'inventaire de la faune ichtyologique réalisé par Englobe en 2015 ainsi que les occurrences de la base de données du CDPNQ, dans un rayon de 8 km à partir du centre de l'aire des travaux, la communauté ichtyenne présente dans le secteur du canal de Beauharnois regroupe environ 45 espèces. Le tableau 3 dresse un portrait général des principales espèces susceptibles de fréquenter la zone d'étude, ainsi que leur habitat préférentiel de frai. Les pêches réalisées spécifiquement dans la zone d'étude par Englobe en 2015 ont quant à elles permis de confirmer la présence de sept différentes espèces, soit le crapet de roche, le gobie à taches noires (*Neogobius melanostomus*), le crayon d'argent (*Labidesthes sicculus*), l'achigan à petite bouche (*Micropterus dolomieu*), le doré jaune, le meunier noir et des cyprins sp.

**Tableau 3 : Espèces de poisson inventoriées dans le canal de Beauharnois et susceptibles de fréquenter la zone d'étude à diverses fins**

Nom français	Nom latin	Statut	Intérêt commercial ou pêche sportive	Période de frai	Habitat de frai	Source
Alose à gésier	<i>Dorosoma cepedianum</i>			début juin à début juillet		CDPNQ.
Achigan à grande bouche	<i>Micropterus dolomieu</i>		X	juin et juillet	dépôts meubles dans la végétation émergente	Environnement Illimité inc., 2004 ; Englobe, 2015 ; CDPNQ.
Achigan à petite bouche	<i>Micropterus salmoides</i>		X	mi-mai à mi-juillet	fonds rocheux et sablonneux	Environnement Illimité inc., 2004 ; CDPNQ.
Anguille d'Amérique	<i>Anguilla rostrata</i>	Susceptible (Québec) Menacée (Canada)	X	ne se reproduit pas au Québec		Englobe, 2015;
Barbotte brune	<i>Ameiurus nebulosus</i>		X	mai et juin	fonds de sable ou vase peu profonde	Environnement Illimité inc., 2004 ; CDPNQ.
Baret	<i>Morone americana</i>			mai et juin	divers type de fonds	CDPNQ.
Carpe	<i>Cyprinus carpio</i>			Juin à mi-juillet	eau tranquille, herbeuse et peu profonde	Environnement Illimité inc., 2004 ; CDPNQ.
Chabot tacheté	<i>Cottus bairdi</i>			printemps	pierreries	Environnement Illimité inc., 2004
Chevalier blane	<i>Moxostoma anisurum</i>			début juin	fonds rocheux	Environnement Illimité inc., 2004
Chevalier rouge	<i>Moxostoma macrolepidotum</i>			fin mai	fonds graveleux des petits cours d'eau	Environnement Illimité inc., 2004
Couette	<i>Macrolepitotum cyprinus</i>			avril et mai	base des rapides de rivières	Environnement Illimité inc., 2004
Crapet arlequin	<i>Lepomis macrochirus</i>			juin		Environnement Illimité inc., 2004
Crapet de roche	<i>Ambloplites rupestris</i>			juin à mi-juillet	substrats divers, peu profond	Environnement Illimité inc., 2004 ; Englobe, 2015 ; CDPNQ.
Crapet-soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>			mi-avril à mi-juillet	herbiers peu profonds	Environnement Illimité inc., 2004 ; CDPNQ.

Crayon d'argent	<i>Labidesthes sicculus</i>			mai à juillet	zones herbeuses	Environnement Illimité inc., 2004; Englobe, 2015
Dard à ventre jaune	<i>Etheostoma exile</i>			mai et juin	racines et tiges de plantes aquatiques	Environnement Illimité inc., 2004
Dard barré	<i>Etheostoma flabellare</i>			printemps	fonds rocheux	Environnement Illimité inc., 2004
Doré jaune	<i>Sander vitreus</i>		X	printemps, début été	roches et gros gravier	Environnement Illimité inc., 2004; Englobe, 2015
Épinoche à cinq épines	<i>Culaea inconstans</i>			avril à juillet	nid avec débris végétaux ou algues	Environnement Illimité inc., 2004
Fondule barré	<i>Fundulus diaphanus</i>			mai à juillet	fonds herbeux	Environnement Illimité inc., 2004 ; CDPNQ,
Fouille-roche gris	<i>Percina copelandi</i>	Vulnérable (Québec) Préoccupante (Canada)		mai à juillet		CDPNQ,
Fouille-roche zébré	<i>Percina caprodes</i>			juin et juillet	hauts-fonds sablonneux	Environnement Illimité inc., 2004
Gaspareau	<i>Alosa pseudoharengus</i>			mai à juillet		Environnement Illimité inc., 2004 ; CDPNQ,
Gobi à taches noires	<i>Neogobius melanostomus</i>			avril à septembre		
Grand brochet	<i>Esox lucius</i>		X	avril à juin	plaine inondable, herbiers denses	Environnement Illimité inc., 2004 ; CDPNQ,
Lamproie marine	<i>Petromyzon marinus</i>			mi-juin	fonds sablonneux ou graveleux	Environnement Illimité inc., 2004
Lépisocé osseux	<i>Lepisosteus osseus</i>			à partir de mi-mai	végétation aquatique	Environnement Illimité inc., 2004
Malachigan	<i>Aplodinotus grunniens</i>			été	sable ou vase	Environnement Illimité inc., 2004
Marigane noire	<i>Pomoxix nigromaculatus</i>			fin mai à juillet	sable ou gravier	Environnement Illimité inc., 2004 ; CDPNQ,
Maskinongé	<i>Esox masquinongy</i>		X	avril à juin	végétation dense	Environnement Illimité inc., 2004 ; CDPNQ,
Méné à nageoires rouges	<i>Luxilus cornutus</i>			mai, juin	zones graveleuses	Environnement Illimité inc., 2004

Crayon d'argent	<i>Labidesthes sicculus</i>			mai à juillet	zones herbeuses	Environnement Illimité inc., 2004; Englobe, 2015
Dard à ventre jaune	<i>Etheostoma exile</i>			mai et juin	racines et tiges de plantes aquatiques	Environnement Illimité inc., 2004
Dard barré	<i>Etheostoma flabellare</i>			printemps	fonds rocheux	Environnement Illimité inc., 2004
Doré jaune	<i>Sander vitreus</i>		X	printemps, début été	roches et gros gravier	Environnement Illimité inc., 2004; Englobe, 2015
Épinoche à cinq épines	<i>Culaea inconstans</i>			avril à juillet	nid avec débris végétaux ou algues	Environnement Illimité inc., 2004
Fondule barré	<i>Fundulus diaphanus</i>			mai à juillet	fonds herbeux	Environnement Illimité inc., 2004 ; CDPNQ,
Fouille-roche gris	<i>Percina copelandi</i>	Vulnérable (Québec) Préoccupante (Canada)		mai à juillet		CDPNQ,
Fouille-roche zébré	<i>Percina caprodes</i>			juin et juillet	hauts-fonds sablonneux	Environnement Illimité inc., 2004
Gaspareau	<i>Alosa pseudoharengus</i>			mai à juillet		Environnement Illimité inc., 2004 ; CDPNQ,
Gobi à taches noires	<i>Neogobius melanostomus</i>			avril à septembre		
Grand brochet	<i>Esox lucius</i>		X	avril à juin	plaine inondable, herbiers denses	Environnement Illimité inc., 2004 ; CDPNQ,
Lamproie marine	<i>Petromyzon marinus</i>			mi-juin	fonds sablonneux ou graveleux	Environnement Illimité inc., 2004
Lépisoccé osseux	<i>Lepisosteus osseus</i>			à partir de mi-mai	végétation aquatique	Environnement Illimité inc., 2004
Malachigan	<i>Aplodinotus grunniens</i>			été	sable ou vase	Environnement Illimité inc., 2004
Marigane noire	<i>Pomoxix nigromaculatus</i>			fin mai à juillet	sable ou gravier	Environnement Illimité inc., 2004 ; CDPNQ,
Maskinongé	<i>Esox masquinongy</i>		X	avril à juin	végétation dense	Environnement Illimité inc., 2004 ; CDPNQ,
Méné à nageoires rouges	<i>Luxilus cornutus</i>			mai, juin	zones graveleuses	Environnement Illimité inc., 2004

Méné d'argent	<i>Hybognathus regius</i>			mai	faible courant et végétation abondante	Environnement Illimité inc., 2004
Méné émeraude	<i>Notropis atherionides</i>			juin à août		Environnement Illimité inc., 2004
Méné jaune	<i>Notemigonus crysoleucas</i>			mai à août	eaux peu profondes et végétation	Environnement Illimité inc., 2004 ; CDPNQ,
Méné laiton	<i>Hybognathus hankinsoni</i>	Susceptible (Québec)		mai et juin	végétation aquatique	Environnement Illimité inc., 2004
Méné paille	<i>Notropis stramineus</i>			juin à août	fonds graveleux ou sablonneux	Environnement Illimité inc., 2004
Méné pâle	<i>Notropis volucellus</i>			juin à août	végétation aquatique	CDPNQ,
Menton noir	<i>Notropis heterodon</i>			juin à août	eaux herbeuses	Environnement Illimité inc., 2004
Meunier noir	<i>Catostomus commersoni</i>			avril à juin	fonds de gravier, peu profond	Environnement Illimité inc., 2004 ; Englobe, 2015; CDPNQ,
Meunier rouge	<i>Catostomus catostomus</i>			avril à juin	fonds de gravier, peu profond	CDPNQ,
Ouitouche	<i>Semotilus corporalis</i>			mai, juin	fonds graveleux	Environnement Illimité inc., 2004 ; CDPNQ,
Perchaude	<i>Perca flavescens</i>		X	avril à juin	herbiers peu profonds	Environnement Illimité inc., 2004 ; CDPNQ,
Queue à tache noire	<i>Notropis hudsonius</i>			juin et juillet	fonds sablonneux ou graveleux des lacs	Environnement Illimité inc., 2004
Raseux-dc-terre gris	<i>Etheostoma olmstedi</i>			printemps	nids sous une roche	Environnement Illimité inc., 2004
Raseux-de-terre noir	<i>Etheostoma nigrum</i>			mai à juin	nids sous une roche	Environnement Illimité inc., 2004 ; CDPNQ,
Ventre-pourri	<i>Pimephales notatus</i>			fin mai à août	pierres plates ou billots	Environnement Illimité inc., 2004

### 8.1.10 ANALYSE DE L'UTILISATION DES HABITATS DISPONIBLES

Étant une branche du fleuve Saint-Laurent, le plus important cours d'eau douce du Québec, le canal de Beauharnois possède une grande diversité de poissons. Ainsi, plusieurs espèces de poissons d'eau douce sont susceptibles d'utiliser cette portion du canal pour différentes fins : migration, fraie, alimentation, et reproduction. Toutefois, la zone d'étude n'offre pas une diversité d'habitats suffisante pour convenir à toutes ces espèces. Ainsi, seules quelques-unes de ces espèces sont susceptibles d'utiliser la zone.

Le tableau 4 présente le potentiel d'utilisation des différents habitats aquatiques de type 2 dans la zone d'étude.

**Tableau 4 : Potentiel d'utilisation des habitats de type 2**

Habitat	Potentiel d'utilisation	Justification
HA-01	Modéré (alimentation, alevinage et migration) Faible (reproduction)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Substrat grossier favorable aux activités de reproduction (+) *</li> <li>- Herbier aquatique de bonne taille (+)</li> <li>- Éloignement et dérangement de la communauté ichthienne par activités commerciales (-) *</li> <li>- Batillage résultant des activités commerciales contribue possiblement à la détérioration des herbiers en rive (-)</li> <li>- Présence EEE (-)</li> </ul>
HA-02	Modéré (alimentation et migration) Faible (reproduction et alevinage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Substrat grossier favorable aux activités de reproduction (+)</li> <li>- Éloignement et dérangement de la communauté ichthienne par activités commerciales (-)</li> <li>- Batillage résultant des activités commerciales contribue possiblement à la détérioration des herbiers en rive (-)</li> <li>- Faible superficie d'herbier aquatique (-)</li> <li>- Présence EEE (-)</li> </ul>
HA-03	Modéré (alimentation et migration) Faible (reproduction et alevinage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Substrat grossier favorable aux activités de reproduction (+)</li> <li>- Éloignement et dérangement de la communauté ichthienne par activités commerciales (-)</li> <li>- Batillage résultant des activités commerciales contribue possiblement à la détérioration des herbiers en rive (-)</li> <li>- Faible superficie d'herbier aquatique (-)</li> <li>- Présence EEE (-)</li> </ul>
HA-04	Élevé (alimentation, alevinage et migration) Modéré (reproduction)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Substrat grossier favorable aux activités de reproduction (+)</li> <li>- Degré de perturbation (éloignement, dérangement et batillage) plus faible (+)</li> <li>- Herbier aquatique de bonne taille (+)</li> <li>- Présence EEE (-)</li> </ul>
HA-05	Élevé (alimentation, alevinage et migration) Faible (reproduction)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Degré de perturbation (éloignement, dérangement et batillage) plus faible (+)</li> <li>- Herbier aquatique de bonne taille (+)</li> <li>- Dominance de substrat fin peu favorable aux activités de reproduction (-)</li> <li>- Présence EEE (-)</li> </ul>

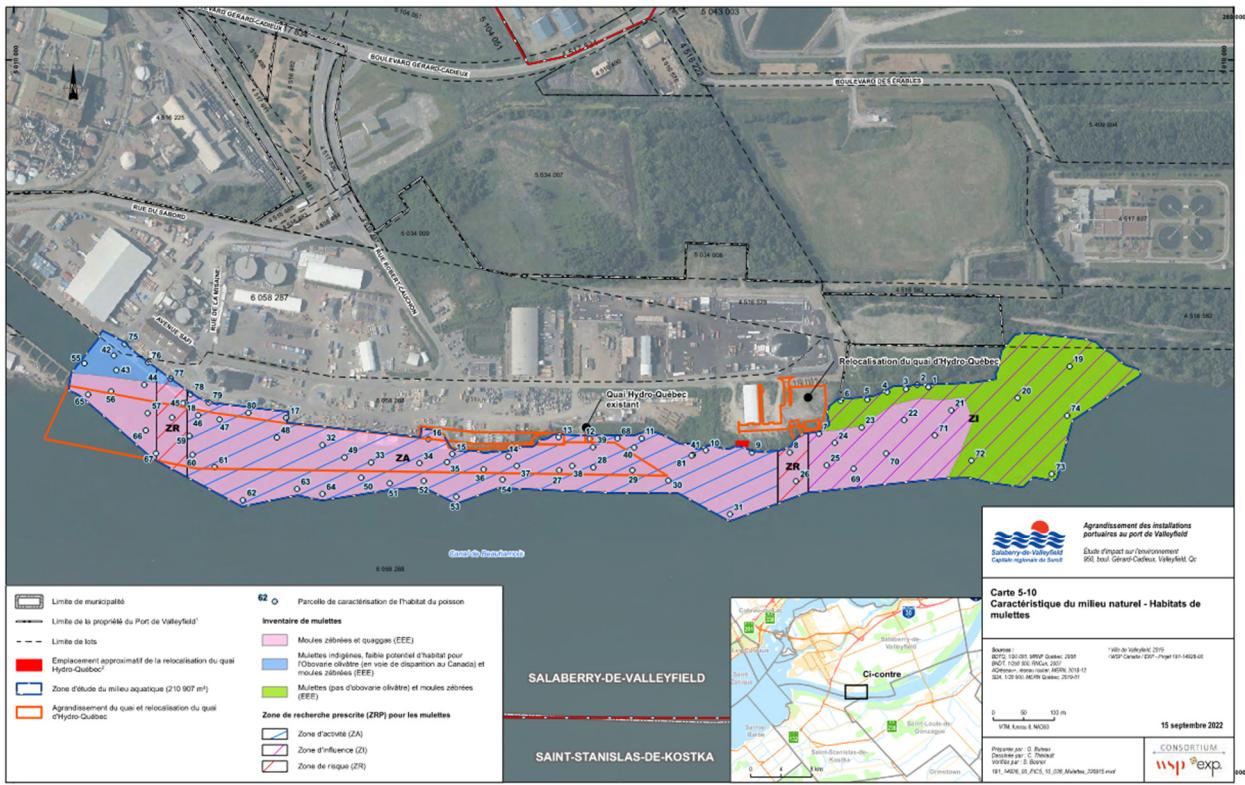
En se basant sur les caractéristiques d'habitats recherchés, plusieurs espèces pourraient utiliser la zone d'étude pour s'alimenter, dont l'achigan à petite bouche, le barbue de rivière, le chevalier blanc, les dorés (jaune et noir) et plusieurs espèces de cyprinidés. En effet, ces espèces pourraient y trouver des minéraux essentiels à leur diète et chercher des insectes et des petits poissons. De plus, le substrat grossier retrouvé en bordure (habitat type 1) offre un habitat favorable aux communautés de macroinvertébrés pouvant servir de ressource alimentaire à diverses espèces.

L'habitat type 2 est la section de la zone d'étude offrant le plus haut potentiel de frai. En effet, la présence de gravier grossier observé dans cette section du canal est souvent adaptée aux activités de frai pour un bon nombre d'espèces. Les herbiers présents dans cette zone pourraient également être utilisés par diverses espèces de poissons telles que les cyprinidés, la perchaude, le brochet et les poissons-appâts comme habitat d'alevinage et d'alimentation selon l'espèce. Le potentiel d'utilisation des différents herbiers varie entre faible et modéré en fonction de différents paramètres biophysiques.

#### 8.1.11 INVENTAIRE DE MULETTES

Une méthode d'échantillonnage par relevé qualitatif inspiré du Protocole pour la détection et détournement des espèces de moules d'eau douce en péril en Ontario et des Grands Lacs, a été utilisée. Cette première phase a consisté à parcourir les profondeurs ciblées de la zone d'étude et à localiser les colonies de mulettes observées à l'aide d'un bateau et du submersible téléguidé Narval. L'identification des différents types de colonies a été réalisée à partir du traitement des données vidéo. D'une part, par observation des images en temps réel au cours de la réalisation des transects et, d'autre part, par le revisionnèrent partiel des images au niveau de certains sites d'intérêt.

Les observations effectuées sur le site et lors du visionnement des enregistrements vidéo ont permis de délimiter trois secteurs selon les espèces présentes, lesquels sont présentés à la figure 8. La figure 9 illustre le trajet parcouru par le bateau et le submersible dans le cadre de cet inventaire.



**Figure 8 : Localisation des habitats de mulettes**



### **Figure 9 : Trajectoire d'inventaires des mulettes**

Dans le secteur en rose, de nombreuses moules zébrées (*Dreissena polymorpha*) ont été observées, mais très peu de mulettes indigènes. Le secteur en vert abrite quant à lui des colonies de mulettes de plusieurs espèces indigènes. Aucun de ces spécimens n'a cependant pu être récolté pour identification, car ceux-ci se trouvaient à plus de 6 m de profondeur. Le substrat du secteur en vert était constitué d'un mélange de sable, d'argile et de petit gravier, favorable à l'enfouissement des mulettes. Enfin, le secteur en bleu abrite également des colonies de mulettes et quelques-uns des spécimens observés, bien que peu probables, pourraient appartenir à l'espèce obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*) (EFMV).

### 8.1.12 HABITAT FAUNIQUE

Selon la cartographie du MFFP, une Aire de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA) est répertoriée le long du canal de Beauharnois. Cette aire est un habitat faunique désigné en tant qu'aire protégée cartographiée par le MFFP (# 02-16-0211-1996) et occupe une superficie de plus de 1 028 ha. La zone d'étude et sa périphérie immédiate sont situées à l'intérieur de cette ACOA, laquelle s'étend jusqu'au pont Saint-Louis-de-Gonzague et inclut le marais Saint-Louis.

Le canal de Beauharnois est également une Zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO QC-161). Les ZICO sont une approche nouvelle en matière de conservation au Canada et elles ne font actuellement pas l'objet d'une protection légale. Néanmoins, elles abritent des groupes d'oiseaux bien précis et leur superficie repose sur des critères qui font consensus au niveau international. Parmi les groupes, mentionnons les espèces à statut particulier, les vastes populations ou des espèces qui ont une aire de répartition réduite. La zone d'étude et sa périphérie sont localisées à l'intérieur des limites de cette ZICO. L'ensemble de la ZICO est compris dans le Parc régional de Beauharnois-Salaberry et comprend différents types de milieux humides. Durant les périodes migratoires, la ZICO accueille un nombre important d'espèces d'oiseaux aquatiques. Durant l'été, ce sont les bernaches du Canada qui sont les plus nombreuses. La chasse est interdite et cette ZICO est également une Zone d'intervention prioritaire au Québec.

Deux autres ZICO sont également retrouvées à proximité de la zone d'étude, soit la ZICO des Marais-de-Saint-Timothée (QC-158) et la ZICO du Marais-de-Saint-Étienne (QC-160), lesquelles sont situées à environ 10 km à l'est de la zone d'étude. Ces deux ZICO abritent de nombreuses espèces d'oiseaux aquatiques. La ZICO des Marais-de-Saint-Timothée était l'un des 10 sites de reproduction les plus importants pour le Petit blongios au Québec, une espèce vulnérable. Cette ZICO est également utilisée par de nombreuses hirondelles.

Cependant, bien qu'elle soit localisée dans une aire de concentration d'oiseaux aquatiques et dans une zone importante pour la conservation des oiseaux, la zone d'étude (présente dans le canal de Beauharnois) est peu favorable aux oiseaux aquatiques. En périodes de migration et de reproduction, considérant l'artificialisation de la rive et les activités anthropiques se déroulant sur le site, celui-ci ne constitue pas un habitat intéressant pour la plupart de ces espèces. À l'intérieur de l'ACOA et de la ZICO, ces espèces doivent donc déjà privilégier l'utilisation de sites alternatifs correspondant davantage à leurs besoins. Ce phénomène fut également observé lors des séances d'observation durant la migration automnale. Seuls des passages migratoires et quelques individus sporadiquement au repos ont été observés dans la limite de la zone d'étude.

Outre l'habitat faunique désigné, mais non cartographié du poisson que constitue le Canal de Beauharnois et les habitats aviaires désignés susmentionnés, un habitat du rat musqué (# 11-16-0007-1993) est également localisé à environ 10 km à l'est de la zone d'étude, au niveau du marais Saint-Louis. D'une superficie d'environ 30 ha, l'habitat du rat musqué du Canal de Beauharnois Nord permet l'établissement et le maintien d'une population de rats musqués dans le canal de Beauharnois.

#### 8.1.13 DONNÉES MANQUANTES

L'habitat du poisson et l'ichtyofaune au niveau des quais 1 à 4 n'ont pas été caractérisés. Il est possible d'étendre les habitats du poisson répertorié dans le secteur des quais 5 à 7 au niveau des quais 1 à 4. Puisque de la relocalisation de mulette sera effectuée avant le début des travaux de dragage d'entretien, dans les secteurs des quais 1 à 8, aucun inventaire supplémentaire ne sera réalisé.

## 9. Impact sur l'habitat du poisson

La réalisation des travaux de dragage d'entretien et des activités connexes aura des impacts sur l'habitat du poisson et sur la faune ichtyenne.

Ces impacts et les mesures d'atténuation proposées seront décrits dans la section suivante :

### 9.1 Impact du dragage des sédiments

Les travaux de dragage des sédiments (dragage d'entretien) engendreront une perturbation possible de l'habitat du poisson et de la faune aquatiques. Les mesures d'atténuation en lien avec ces travaux sont les suivantes :

- Réaliser les travaux en eau entre le 1<sup>er</sup> octobre et le 1<sup>er</sup> mars afin de minimiser les impacts sur les poissons, notamment la migration de l'anguille;
- Limiter la formation et la dispersion des matières en suspension ainsi que des sédiments dragués durant les travaux;
- Réaliser une campagne de capture et de relocalisation des mulettes avant le début des travaux;
- Démarrer graduellement la machinerie bruyante, sur une période de 30 minutes, afin de permettre au poisson de s'éloigner avant d'opérer à puissance maximale.

### 9.2 Impact de la gestion des sédiments

La gestion des sédiments dragée, comme décrit à la section 6 de ce document, pourrait engendrer une augmentation des matières en suspension (MES) dans le milieu aquatique à proximité du site de séchage. Les mesures d'atténuation en lien avec ces travaux sont les suivantes :

- Mettre en place des mesures de contrôle des eaux de ruissellement dans les zones de sols remaniés susceptibles à l'érosion (tel que décrit à la section 6.3);
- Orienter les eaux de ruissellement et de drainage de façon à ce qu'elles contournent les secteurs où les sols sont sensibles à l'érosion. S'il n'est pas possible de les éviter, mettre en place des aménagements de protection (berme, rigole de détournement);
- S'engager à mettre en place un programme de surveillance pendant la phase d'exploitation du projet afin de déterminer s'il y a un impact négatif sur la population.

## 10. Impact sur le bruit subaquatique

### 10.1 Introduction

#### 10.1.1 Mise en contexte et objectifs

Le Port de Valleyfield souhaite agrandir ses quais et aménager une aire d'opération et d'entreposage afin de répondre à la croissance de ses activités. Dans ce contexte, le Consortium EXP|WSP a été mandaté afin de réaliser l'étude des milieux aquatiques qui pourraient être impactés par la réalisation de ces travaux. Plus spécifiquement, ce volet de l'étude vise à évaluer la propagation du bruit subaquatique généré par les travaux et ses effets potentiels sur le poisson. Une partie de cette étude est pertinente pour le présent addenda spécifique aux travaux de dragage d'entretien des quais existants. Les données présentées sont tirées de l'annexe F du rapport de l'étude d'impact.

Cette évaluation du bruit subaquatique couvre les points suivants :

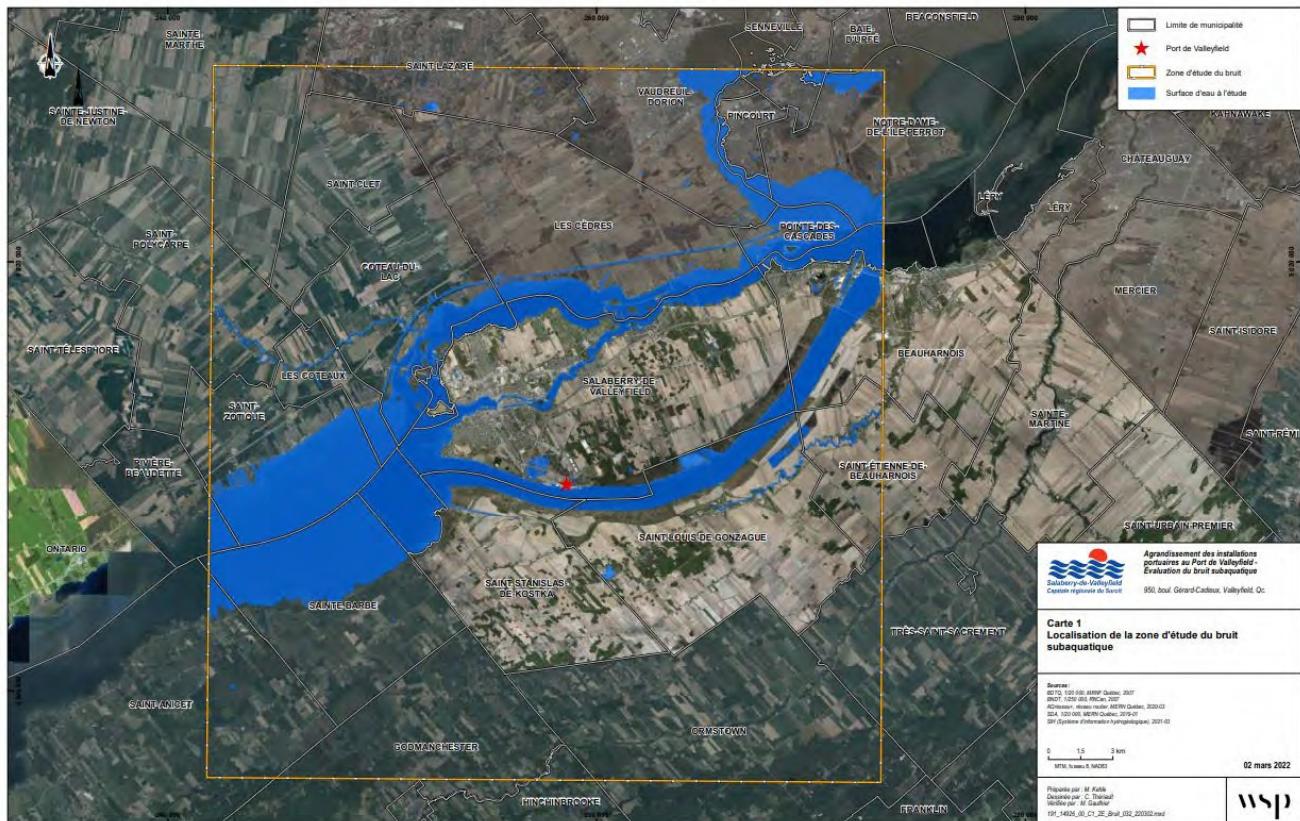
- Estimation des rayons critiques pour le poisson des pressions sonores (SPL) et d'exposition (SEL) au bruit subaquatique généré par les travaux de déroctage et de dragage;
- Illustration des patrons de propagation du bruit subaquatique au large de la zone des travaux;
- Évaluation de l'effet des mesures d'atténuation sonore sur la diminution des rayons critiques pour le poisson;
- Le cas échéant, proposition de mesures de surveillance du bruit en cours de travaux afin de vérifier le respect des seuils de risques retenus à l'égard du poisson.

#### 10.1.2 Localisation de la zone d'étude

Le secteur étudié est centré sur le Port de Valleyfield, situé dans la ville de Salaberry-de-Valleyfield. La zone d'étude a été déterminée de manière à couvrir le canal de Beauharnois dans son ensemble, ainsi que les portions amont et aval où le bruit de certains travaux est susceptible de se propager (figure 10). Cette zone couvre approximativement 170 km<sup>2</sup> de milieu aquatique.

#### 10.1.3 Effets du bruit fort sur le poisson

Bien que l'effet des bruits forts sur la faune aquatique ait jusqu'à maintenant surtout été documenté à l'égard des mammifères marins (Richardson et coll., 1995; Perry, 1999; NRC, 2000, 2003, 2005; Lawson et McQuinn, 2004; Simmonds et coll., 2004; Southall et coll., 2007; Bailey et coll., 2008; Simard et coll., 2010; NMFS, 2018; Southall et coll. 2019), un nombre croissant d'études montre que les bruits subaquatiques ont également des effets mesurables sur les poissons et les invertébrés (Banner et Hyatt., 1973; Au et Banks, 1998; Hastings et Popper, 2005; Smith et coll., 2006; Slabbekoorn et coll., 2010; Halvorsen et coll., 2011; Staaterman et coll., 2011; ASA, 2015; Popper et Hawkins, 2019).



**Figure 10 : Localisation de la zone d'étude du bruit subaquatique**

Chez les poissons, les effets potentiels des bruits forts peuvent aller jusqu'à la mortalité selon l'intensité et les caractéristiques du son, la position du poisson relativement à la source, la taille et la masse du poisson, ainsi que ses caractéristiques anatomiques (Banner et Hyatt, 1973; Hastings et Popper, 2005; Popper, 2005; Smith et coll., 2006; Halvorsen et coll., 2011; ASA, 2015; Popper et Hawkins, 2019). Les cas de mortalité de poissons exposés à une source de bruit fort sont essentiellement dus à leur proximité avec la source (Caltrans, 2001; Halvorsen et coll., 2011). En outre, l'effet comportemental le plus documenté est leur éloignement de la source de bruit et leur retour sur le site une fois le bruit terminé (Engas et coll., 1996; Hastings et Popper, 2005; Popper et Hawkins, 2019).

Par conséquent, les risques de mortalité peuvent considérablement être réduits si les travaux bruyants sont entrepris de façon graduelle, de manière à ce que les poissons se déplacent avant que les pressions sonores n'atteignent un niveau critique. Des altérations du comportement et des effets physiques, tels que des dommages aux tissus auditifs ou à la vessie natatoire, peuvent néanmoins survenir à des niveaux de bruits sublétaux (Wright et Hopky, 1998; Hastings et Popper, 2005; Carlson et coll., 2007). Une étude détaillée sur le sujet (Halvorsen et coll., 2011) montre diverses altérations physiques chez des poissons soumis aux bruits causés par le battage de pieux. La sévérité de ces dommages varie selon l'énergie de chaque impulsion et le nombre de coups nécessaires pour enfonce le pieu.

À des intensités et des durées d'exposition inférieures à celles susceptibles de causer des effets physiologiques, les effets comportementaux peuvent comprendre la fuite et l'évitement, mais également un effet de masquage des sons biologiquement significatifs par les bruits anthropiques émis à des fréquences similaires (Hastings et Popper, 2005). Il s'ensuit que la communication entre les individus, leur recherche de nourriture ou leur aptitude à détecter des prédateurs peuvent être momentanément altérées.

#### 10.1.3.1 Critères d'exposition au bruit subaquatique

Bien qu'il n'existe actuellement aucun seuil réglementaire ou définitif d'exposition au bruit pour la faune aquatique au Québec et au Canada, plusieurs critères intérimaires ont été proposés au fil de l'avancement des connaissances scientifiques et sont couramment utilisés en Amérique du Nord et à l'échelle internationale. C'est notamment le cas concernant les mammifères marins et, plus récemment, les poissons et autres organismes aquatiques (FHWG, 2008; Buehler, 2010; Hastings, 2010; ASA, 2015; Popper et Hawkins, 2019). Aux fins de l'étude de ce projet, nous avons opté pour les seuils les plus récents, tirés de Popper et Hawkins (2019), pour les niveaux de bruits susceptibles de causer la mortalité ou des blessures mortelles au poisson.

Selon cette source, pour les espèces et stades de vie plus sensibles, soit les espèces à vessie natatoire ainsi que les larves et les œufs, le seuil de pression sonore de pointe (SPLpk) à ne pas dépasser est de 207 dB re 1 µPa et le seuil d'exposition quotidienne (SELcum) est de 207 dB re 1 µPa2 s. Par conséquent, si les niveaux de bruit attendus de certains travaux excèdent ces seuils, des mesures devront probablement être mises en œuvre pour atténuer le bruit à la source et réduire l'exposition du poisson.

#### 10.1.3.2 Cas particulier des détonations d'explosifs

Non applicable.

## 10.2 Méthodologie

#### 10.2.1 Hypothèses de travail

Afin de procéder aux simulations de la propagation du bruit de divers travaux dans le milieu aquatique au site du projet, nous avons établi des hypothèses de travail conservatrices à l'égard du déroulement des activités susceptibles de générer du bruit fort dans l'eau. Ainsi, en l'absence de scénarios de construction finaux, ces hypothèses ont été établies en considérant des pressions sonores à la source relativement élevées pour les travaux considérés, de même que des durées quotidiennes de travaux bruyants allant jusqu'à 12 heures. Le tout pourrait être réévalué en fonction de scénarios plus précis ou moins bruyants et validé par la prise de mesures *in situ* au moment de la réalisation de ces travaux.

Pour les besoins des simulations, les pressions sonores à la source pour des activités comparables ont été tirées de la littérature (Gaspain et coll., 1979; Chapman, 1988; Adushkin et coll., 2004; Krieger et Chahine, 2005; Illingworth et Rodkin, 2006, 2007; Viada et coll., 2008; ICF Jones & Stokes et Illingworth & Rodkin Inc., 2009; Matuschek et Betke, 2009; Soloway et Dahl, 2014; Dahl et coll., 2015; Salomons et coll., 2021) et de la plateforme de modélisation Quonops© (Quiet-Oceans, 2022).

Les travaux considérés pour les calculs de propagation du bruit subaquatique ont été divisés en deux catégories de travaux bruyants, à savoir :

- Les travaux de dérofrage, pour lesquels l'utilisation d'un marteau piqueur est prévue :
  - Pour le marteau piqueur, on a utilisé une pression sonore à la source de 213 dB re 1 Pa @ 1 m, et une durée quotidienne de travaux de 6 à 12 heures;
- Les travaux de dragage :
  - On a utilisé ici une pression sonore à la source de 189 dB re 1 Pa @ 1 m, pour un dragage à la benne prenante et une durée quotidienne de travaux de 6 à 12 heures;

#### 10.2.2 Approches de simulation

Deux approches complémentaires ont été utilisées pour évaluer la propagation du son généré dans l'eau par les divers travaux bruyants prévus dans le cadre du projet. La première, considérant une propagation uniforme du son autour de la source, repose sur un modèle inspiré des modèles de propagation sphérique et cylindrique (Ross, 1987; Richardson et coll., 1995; NPL, 2014). Alors que le modèle sphérique convient très bien aux eaux profondes, telles qu'en pleine mer où les ondes sonores se propagent librement dans un grand volume d'eau, le modèle cylindrique traduit mieux la propagation du bruit en eaux peu profondes où le bruit est canalisé entre le fond et la surface. Ces modèles sont brièvement décrits à l'article 10.4.

Dans le cadre de cette étude, nous avons opté pour un modèle de propagation intermédiaire qui, selon notre expérience de l'environnement du fleuve Saint-Laurent et les eaux côtières (GENIVAR, 2011, 2012a, 2012b; WSP, 2015a, 2015b, 2016, 2018, 2019), produit des estimations qui se rapprochent assez bien de la réalité du terrain.

Ainsi, la perte de transmission PT, c'est-à-dire l'atténuation de la pression sonore (SPL) en fonction de la distance, a été estimée à l'aide de l'équation suivante :

$$PT = 15 \log r$$

où r est la distance de la source (Richardson et coll., 1995; Au et Hastings, 2008).

À noter que les rayons d'exposition au bruit calculés de cette façon considèrent une propagation uniforme du bruit autour de la source et qu'ils ne tiennent pas compte de l'audiogramme (spectre d'audition) des poissons. Cela confère une marge de sécurité supplémentaire aux valeurs calculées, sachant qu'une partie de l'énergie acoustique émise par les travaux ne sera pas perçue par les poissons. En outre, ces estimations brutes ne prennent pas en compte les paramètres locaux de l'environnement pouvant affecter la propagation du bruit, dont la bathymétrie, la température de l'eau et la nature du fond, dont les variations font en sorte de moduler le patron de propagation du son à partir de la source. Afin d'illustrer plus précisément les patrons de propagation du bruit générés par les différents travaux, une seconde approche de simulation a été utilisée. Des cartes de propagation du bruit ont ainsi été réalisées à l'aide de la plateforme de simulation Quonops© (Quiet-Oceans, 2022), un système opérationnel de prédition du bruit subaquatique développé par Quiet-Oceans (Folegot, 2009). Contrairement aux calculs reposant sur les modèles simples de propagation décrits précédemment, les simulations réalisées à l'aide de la plateforme Quonops© prennent en compte l'essentiel des données qui conditionnent la propagation des bruits dans le milieu à l'étude, à savoir la bathymétrie, la nature des fonds, la température et la salinité de l'eau, le marnage et les vagues. Les cartes sonores ainsi produites permettent de mieux visualiser le patron de propagation du bruit au site d'étude.

La limite du panache de bruit illustré sur ces cartes correspond à un seuil de dérangement de 140 dB re 1 µPa (Quiet-Oceans, 2022). Ces simulations ont été réalisées en fonction des conditions prévalant dans le secteur au 1er novembre 2022.

Finalement, qu'il s'agisse de modélisations simples ou détaillées, les évaluations présentées dans ce rapport demeurent approximatives et visent essentiellement à orienter la réalisation des travaux bruyants, de manière à en réduire les effets potentiellement négatifs sur le poisson. De nombreuses incertitudes existent en effet quant aux pressions sonores réelles produites à la source, qui dépendent notamment de la dureté et des irrégularités du substrat, des paramètres d'utilisation de la machinerie et de la durée effective des travaux. Par conséquent, aucune de ces simulations ne peut se substituer à une surveillance in situ du bruit subaquatique durant les travaux.

## 10.3 Résultats

### 10.3.1 Bruit de dragage

Comme mentionné dans Stantec (2019), le dragage mécanique des sédiments, en raison de leur granulométrie grossière (généralement du gravier et du sable), sera réalisé à l'aide d'une benne preneuse montée sur une barge. La benne excavera les sédiments du fond aquatique et les déposera dans une seconde barge utilisée pour leur transport jusqu'au quai. L'aire à draguer s'étend sur toute la longueur des quais existants et sur une trentaine de mètres de part et d'autre de ceux-ci. La superficie de la zone de dragage est approximativement de 14 400 m<sup>2</sup>.

Nous avons évalué la propagation du bruit généré par ces travaux en considérant une pression sonore à la source de 189 dB re 1 µPa @ 1 m, de même qu'une durée de travaux de 6 à 12 heures par jour. Avec ces paramètres, les simulations réalisées avec un modèle de propagation intermédiaire ne révèlent aucun risque de dépassement des pressions sonores de pointe (207 dB re 1 µPa, SPLpk). Cependant, il y aurait un léger risque de dépassement du seuil d'exposition quotidienne (207 dB re 1 µPa2 s, SELcum), et ce, dans un rayon de 45 à 80 m selon que les travaux s'étendent sur 6 ou 12 heures par jour (tableau 3) et dans la mesure où des spécimens demeuraient dans ce rayon. Le déplacement quotidien de la machinerie réduira cependant le risque d'exposition prolongée, notamment à l'égard des individus ou des stades de vie peu mobiles. Toutefois, le démarrage graduel des activités et le déplacement progressif de la machinerie devraient généralement maintenir le poisson à une distante suffisante pour éviter une surexposition au bruit de dragage.

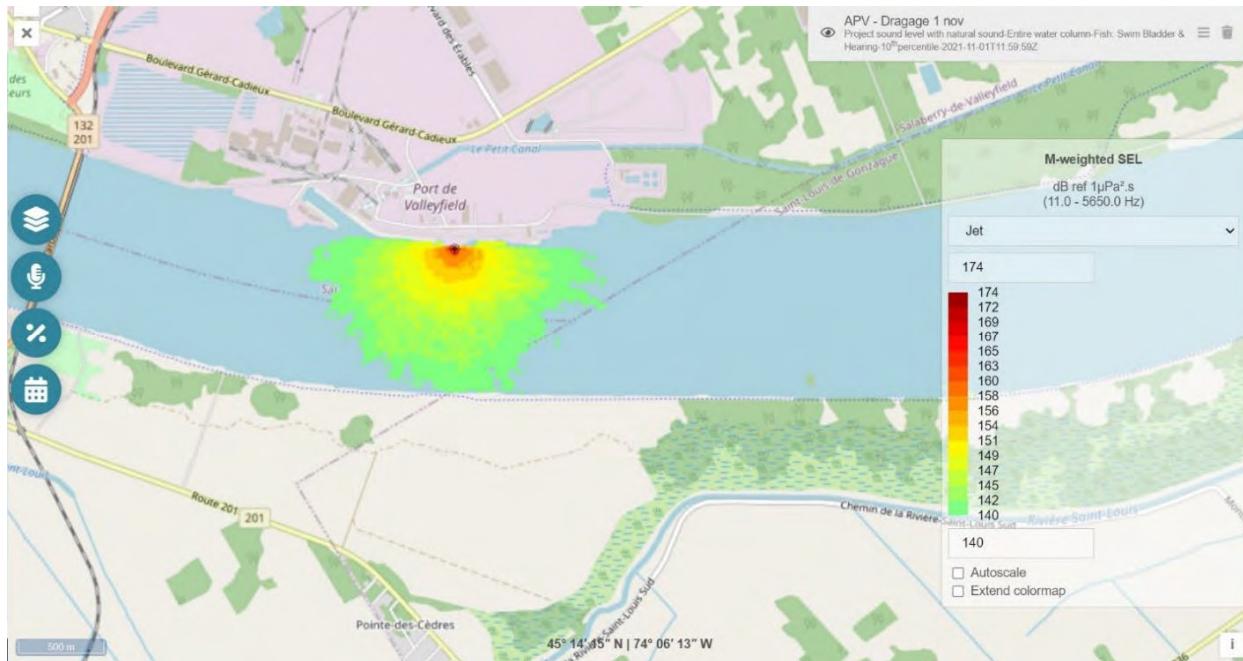
À noter par ailleurs que les rayons d'exposition au bruit présentés ci-haut considèrent une propagation uniforme du bruit autour de la source, sans égard aux principaux paramètres affectant la propagation du bruit subaquatique, dont la bathymétrie, la température de l'eau et la nature du fond. Un patron de propagation plus précis du bruit des travaux de dragage, prenant en compte ces paramètres, établi à l'aide de la plateforme de modélisation Quonops©3 (Quiet-Oceans, 2022), est illustré à la figure 11.

**Tableau 5 : Rayons critiques estimés pour divers scénarios de travaux bruyants**

Travaux	Pression sonore (SPL) à la source <sup>2</sup> (dB re 1 µPa @ 1 m)	Rayon critique au seuil de pression sonore (SPL <sub>pk</sub> ) de 207 dB re 1 µPa (m)			Rayon critique au seuil d'exposition sonore (SEL <sub>cum</sub> ) de 207 dB re 1 µPa <sup>2</sup> s (m)		
		Sans atténuation	Avec atténuation de 15 dB re 1 µPa	Avec atténuation de 30 dB re 1 µPa	Sans atténuation	Avec atténuation de 15 dB re 1 µPa	Avec atténuation de 30 dB re 1 µPa
<b>Dragage à la benne prenante</b>							
12 h / j	189	-	-	-	< 80	< 8	< 1
8 h / j		-	-	-	< 60	< 6	< 1
6 h / j		-	-	-	< 50	< 5	< 1
<b>Déroctage au marteau piqueur</b>							
12 h / j	213	2,5	-	-	< 3 100	< 325	< 30
8 h / j		2,5	-	-	< 2 400	< 250	< 24
6 h / j		2,5	-	-	< 2 000	< 200	< 20

<sup>1</sup> Rayons estimés à partir d'un modèle de propagation intermédiaire, aux seuils de pression sonore (SPL<sub>pk</sub>) de 207 dB re 1 µPa et d'exposition (SEL<sub>cum</sub>) de 207 dB re 1 µPa<sup>2</sup>s

<sup>2</sup> Pressions sonores proposées par la plateforme de simulation Quonops<sup>®</sup> (Quiet-Oceans, 2022) et validées par diverses sources (Illingworth et Rodkin, 2006, 2007; ICF Jones & Stokes et Illingworth & Rodkin Inc., 2009; Matuschek et Betke, 2009; Dahl et coll. 2015).



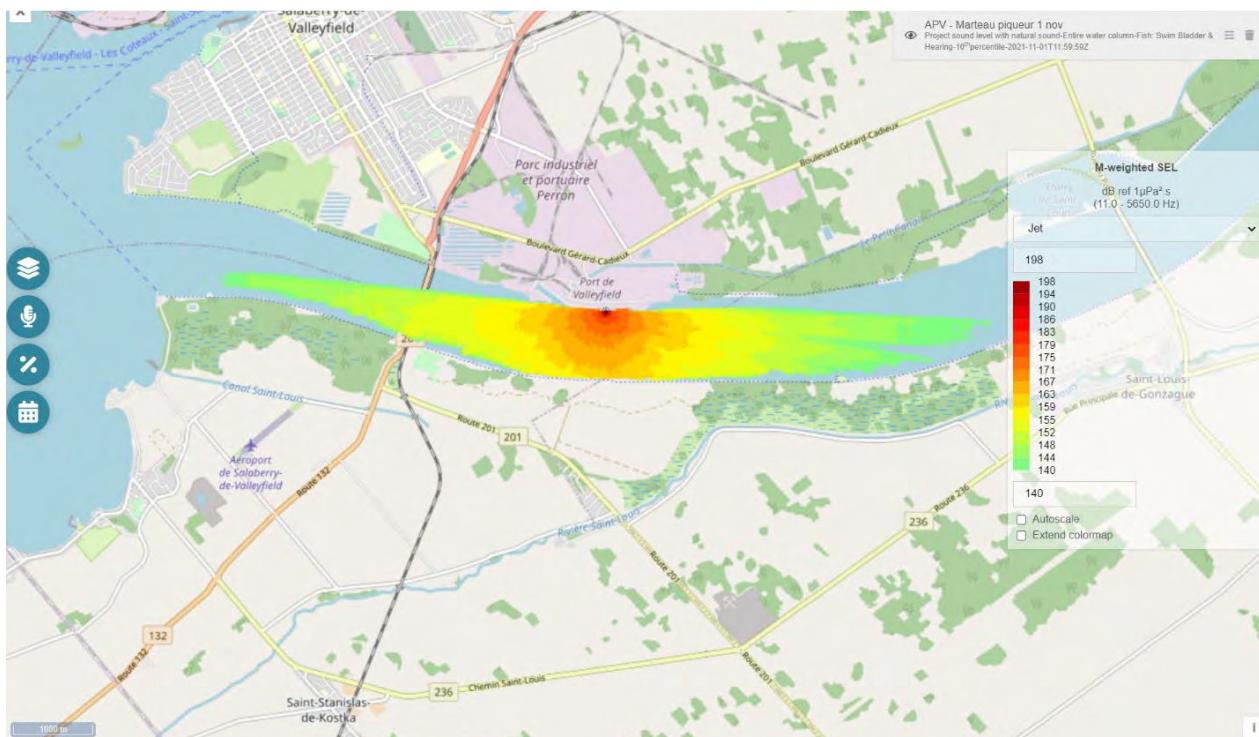
**Figure 11 : Patron de propagation du bruit généré par des travaux de dragage, comme illustré à l'aide de la plateforme de simulation Quonops© 3**

<sup>3</sup> Simulation réalisée sur Quonops<sup>©</sup> (Quiet-Oceans, 2022), en fonction des paramètres locaux de l'environnement au 1<sup>er</sup> novembre. Pression sonore à la source (SPL) de 189 dB re 1 μPa. Valeurs pondérées pour des poissons avec vessie natatoire et capacité d'audition. La limite du panache de bruit correspond à un seuil de dérangement de 140 dB re 1 μPa.

### 10.3.2 Bruit de marteau piqueur

Dans le cadre de ce projet, des activités subaquatiques de déroctage sont prévues pour retirer  $\pm 400 \text{ m}^3$  de roc dans le secteur des quais existants 1 à 7. Bien que l'option du dynamitage ait aussi été envisagée, la fracturation du roc par marteau piqueur représente une alternative potentiellement moins bruyante. Nous avons modélisé ce scénario et évalué la propagation du bruit généré par des travaux subaquatiques au marteau piqueur, en considérant une pression sonore à la source de 213 dB re 1 μPa @ 1 m (Quiet-Oceans, 2022). L'exposition quotidienne du poisson a pour sa part été calculée pour une durée de travaux variant de 6 à 12 heures par jour.

Avec ces paramètres, les estimations réalisées pour les travaux au marteau piqueur révèlent un léger risque de dépassement du seuil de pression sonore de pointe ( $SPL_{pk}$ ), établi à 207 dB re 1  $\mu\text{Pa}$  (Popper et Hawkins, 2019). Ce dépassement ne se ferait toutefois sentir que dans un rayon inférieur à 3 m. On s'attend cependant à ce que le risque de dépassement du seuil d'exposition quotidienne ( $SEL_{cum}$ ) s'étende sur un rayon de 2 à 3 km si les travaux se déroulent respectivement au rythme de 6 et 12 heures par jour (tableau 3). Par conséquent, la mise en place de mesures d'atténuation sonore supplémentaires serait pertinente, le démarrage progressif des travaux au marteau piqueur s'avérant probablement insuffisant pour éloigner les poissons, particulièrement les petits, au-delà de la zone critique. Comme présenté au tableau 3, l'effet de mesures d'atténuation du bruit, de l'ordre de -15 à -30 dB re 1  $\mu\text{Pa}$ , permettrait de limiter considérablement le risque de surexposition du poisson au bruit généré par le marteau piqueur. Le patron de propagation du bruit de marteau piqueur est illustré à la figure 12.



**Figure 12 : Patron de propagation du bruit généré par des travaux au marteau piqueur, comme illustré à l'aide de la plateforme de simulation Quonops©**

## 10.4 Descriptions des modèles de propagation sphérique et cylindrique

### 10.4.1 Propagation sphérique vs cylindrique d'une onde sonore

L'atténuation des bruits subaquatiques dépend de plusieurs facteurs intrinsèques au milieu, dont la profondeur de l'eau, la pente, la texture du fond, le pH et la densité de l'eau qui varient notamment selon sa température, son pH et sa salinité (Bœuf et coll., 2004; Hester et coll., 2008). Bien que des modèles de plus en plus poussés permettent de prendre en compte la plupart de ces facteurs, on peut obtenir une première estimation de l'atténuation sonore à partir des modèles simples de propagation sphérique et cylindrique (Richardson et coll., 1995; Lurton, 2010). Le modèle de propagation sphérique suppose que l'onde sonore se propage uniformément dans toutes les directions tel que montré à la figure ci-dessous. Ce cas est typique en eau profonde.

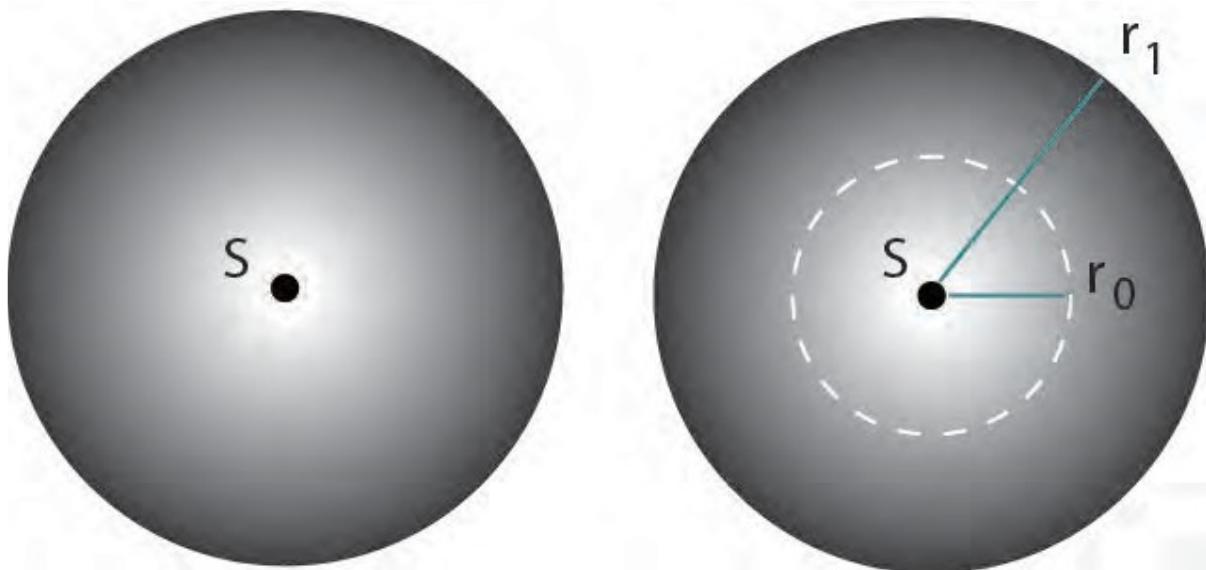


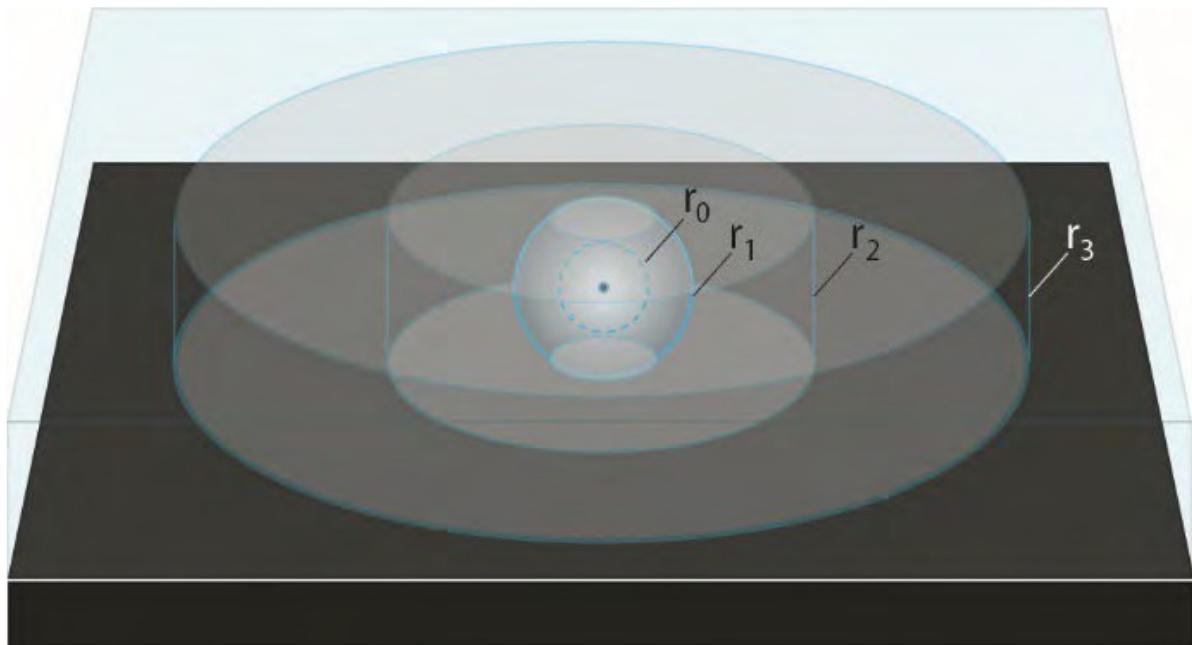
Figure 13 : Cas en eau profonde

La perte de transmission PT pour la propagation sphérique peut être estimée par l'équation :

$$PT = 20 \log r$$

où  $r$  est la distance de la source (Richardson et coll., 1995; Au et Hastings, 2008).

Toutefois, en eau peu profonde, ce qui est notre cas, l'onde sonore atteint rapidement la surface de l'eau et le fond, où elle peut être en partie absorbée et/ou réfléchie. Une approximation de la perte de transmission pour la propagation cylindrique peut être obtenue en assumant que le son se distribue uniformément à l'intérieur d'un cylindre de rayon  $r$ , correspondant à la distance de la source, et la hauteur correspondant à la profondeur de l'eau (Voir figure ci-après).



**Figure 14 : Cas en eau peu profonde**

## 10.5 Conclusion et recommandations

Cette évaluation du bruit subaquatique a été réalisée dans le cadre du projet d'agrandissement des installations portuaires au Port de Valleyfield par la Société du Port de Valleyfield (SPV). Le secteur étudié est localisé dans le canal de Beauharnois à la hauteur du Port de Valleyfield, situé dans la ville de Salaberry-de-Valleyfield.

Dans la mesure où la plupart des travaux prévus durant la construction généreraient des pressions sonores à la source inférieures au seuil de pression sonore de pointe (SPLpk) de 207 dB re 1 µPa, il n'est pas attendu que le poisson subisse de blessures découlant d'une exposition ponctuelle au bruit des travaux. L'utilisation éventuelle d'explosifs pour le déroctage ferait toutefois exception et c'est pourquoi nous avons recommandé son remplacement par l'utilisation d'un marteau piqueur, dont les émissions sonores seraient plus faciles à atténuer au besoin.

D'autre part, en fonction de la durée quotidienne de génération de bruit subaquatique par les travaux, le poisson pourrait, dans certains cas, se voir exposé à des niveaux sonores excédant le seuil (SELcum) de 207 dB re 1 µPa2 s, et ce, dans un rayon variable selon la nature et la durée des travaux. Ce serait notamment le cas lors de l'utilisation subaquatique du marteau piqueur. Cependant, lors des travaux de dragage et de déroctage, le démarrage progressif de la machinerie devrait contribuer à éloigner suffisamment le poisson pour maintenir son exposition au bruit (SELcum) en deçà du seuil critique, et ce, sans recourir à des mesures particulières d'atténuation sonore. Les rayons critiques et les risques de surexposition du poisson au bruit de ces travaux pourraient aussi être réduits en limitant la durée quotidienne des travaux les plus bruyants. La mise en œuvre de mesures d'atténuation sonore est toutefois à prévoir lors des travaux au marteau piqueur, afin de réduire le rayon d'impact du bruit subaquatique sur le poisson.

Finalement, comme de nombreuses incertitudes existent quant aux pressions sonores qui seront réellement produites par les travaux en eau, qui dépendent notamment de la dureté et des irrégularités du substrat, des paramètres d'utilisation de la machinerie et de la durée effective des travaux, il est recommandé de mettre en œuvre une surveillance in situ du bruit subaquatique, durant les premiers jours de réalisation de travaux bruyants, de manière à valider les résultats des simulations et, le cas échéant, à ajuster les mesures d'atténuation sonore et le déroulement des travaux pour réduire au minimum les effets du bruit subaquatique sur le poisson.

## 10.6 Références bibliographiques

- Adushkin, A.V., V.N. Burchik, A.I. Goncharov, V.I. Kulikov, B.D. Khristoforov, & V.I. Tsykanovskii. 2004. Seismic, Hydroacoustic, and Acoustic Action of Underwater Explosions. Combustion, Explosion, and Shock Waves, Vol. 40, No. 6, pp. 707–713.
- ASA. 2015. Sound Exposures Guidelines for Fishes and Sea Turtles: A Technical Report prepared by ANSI-Accredited Standards Committee S3/SC1 and registered with ANSI. Technical report ASA S3/SC1.4 TR-2014. Springer Briefs in Oceanography, © Acoustical Society of America. 75 pages.
- Au, W.W.L. et M.C. Hastings. 2008. Principles of marine bioacoustics. Springer Science+Business media, New York. 679 pages.
- Banner, A. et M. Hyatt. 1973. Effects of noise on eggs and larvae of two estuarine fishes. Transactions of the American Fisheries Society 102 (1) : 134-136.
- Blackwell, S.B. 2005. Underwater measurements of pile driving sounds during the Port MacKenzie dock modifications, 13-16 August 2004. Greeneridge Sciences Inc. Report 328-1.
- Bœuf, M., X. Demoulin & Y. Perrot. 2004. Étude d'impact acoustique sur la faune marine liée à l'implantation d'éoliennes offshore. Dans : Proceedings: Energies Renouvelables en Mer - Courants marins et vagues. 20 et 21 octobre 2004. Brest, France.
- Caltrans. 2001. San Francisco–Oakland Bay Bridge east span seismic safety project, pile installation demonstration project. Marine mammal impact assessment. PIDP EA 012081, PIDP 04-ALA-80-0.0/0.5, Caltrans Contract 04A0148, Task Order 205.10.90.
- Carlson, T., M. Hastings, & A.N. Popper. 2007. Update on recommendations for revised interim sound exposure criteria for fish during pile driving activities. Memorandum to Suzanne Theiss (California Department of Transportation) and Paul Wagner (Washington Department of Transportation).
- Carr, S.A., M.H. Laurinolli, C.D.S. Tollefson & S.P. Turner. 2006. Terminal méthanier d'Énergie Cacouna : Évaluation des impacts sur le niveau sonore sous-marin. Jasco Research Ltd. pour Golder Associés. 42 pages et annexes.
- Chapman, N.R. 1988. Source levels of shallow explosive charges. The Journal of the Acoustical Society of America 84, 697 (1988); 10.1121/1.396849.
- Dahl, P.H., D.R. Dall'osto & D.M. Farrell. 2015. The underwater sound field from vibratory pile driving.
- J. Acoust. Soc. Am., 137 (6), pp. 3544–3554, 2015.
- Elmer, K.H. 2010. Pile driving noise reduction using new hydrosound dampers. From: ECS2010 Workshop: Pile driving in offshore windfarms. Stralsund.

- Elmer, K.H., T. Neumann & K. Betke. 2006. Measurement and reduction of offshore wind turbine construction noise. Dewek 2006 Conference, Bremen, 22-23 November 2006.
- Engas, A., S. Lokkeborg, E. Ona, & A.V. Soldla. 1996. Effects of seismic shooting on local abundance and catch rates of cod (*Gadus morhua*) and Haddock (*Melanogrammus aeglefinus*). *Can. J. Fis. Aquat. Sci.* 53 : 2238-2249.
- Fisheries Hydroacoustic Working Group (FHWG). 2008. Agreement in Principle for Interim Criteria for Injury to Fish from Pile Driving Activities. Prepared for FHWG Agreement in Principle Technical/Policy Meeting, June 11, 2008, Vancouver, WA.
- Folegot, T. 2009. Method for monitoring, predicting and reducing the level of acoustic energy of a plurality of sources in an aquatic environment and method for monitoring, predicting, and reducing the risk of noise annoyance for marine species. European Union Brevet EP2488839. 10 October 2009.
- Gaspin, J.B., J.A. Goertner, & I.M. Blatstein. 1979. The determination of acoustic source levels for shallow underwater explosions. *The Journal of the Acoustical Society of America* 66, 1453 (1979); <https://doi.org/10.1121/1.383539>.
- GENIVAR. 2011. Construction d'une usine de bouletage et d'un nouveau quai pour les opérations d'ArcelorMittal Mines Canada à Port-Cartier. Rapport sectoriel - Environnement sonore sous-marin. Rapport de GENIVAR inc. à ArcelorMittal Mines Canada. 38 pages et annexes.
- GENIVAR. 2012a. Réfection des quais de l'aluminerie Alcoa de Baie-Comeau. Protocole de mesure de l'environnement sonore sous-marin - 2012. Rapport de GENIVAR inc. à Alcoa. 12 pages et annexes.
- GENIVAR. 2012b. Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour l'aménagement d'infrastructures portuaires et la gestion des sédiments à la baie Déception. Mesure de l'environnement sonore sous-marin - 2012. Rapport de GENIVAR inc. à Canadian Royalties Inc. 52 pages et annexes.
- GENIVAR. 2013. Note technique sur les bruits sous-marins générés par le vibrofonçage de palplanches au port de pointe-au-pic. Rapport de GENIVAR inc. à GÉNICO Expert Conseil inc. 10 pages.
- Halvorsen, M.B., B.M. Casper, C.M. Woodley, T.J. Carlson et A.N. Popper. 2011. Hydroacoustic impacts on fish from pile installation. NCHRP Research Result Digest 363, Project 25-28. National Cooperative Highway Research Program, Transportation Research Board, National Academy of Sciences, Washington DC, USA.
- Hastings, M. 2010. Recommendations for Interim Criteria for Vibratory Pile Driving. Submitted to ICF Jones & Stokes, For Task Order on Vibratory Pile Driving, Caltrans Contract 43A0228. 9 pages.
- Hastings, M. C. et A. N. Popper. 2005. Effects of sound on fish. Préparé pour Jones & Stokes et California Department of Transportation. Sacramento, Californie.
- Hermans, F. 2005. L'utilisation des explosifs en milieu sous-marin. 103 pages.
- Hester, K. C., E. T. Peltzer, W. J. Kirkwood, & P. G. Brewer. 2008. Unanticipated consequences of ocean acidification: A noisier ocean at lower pH. *Geophysical Research Letters.* Vol. 35, L19601, doi:10.1029/2008GL034913.
- ICF Jones & Stokes and Illingworth & Rodkin Inc. 2009. Technical guidance for assessment and mitigation of the hydroacoustic effects of pile driving on fish. Préparé pour the California Department of Transportation.
- Sacramento, Californie. 298 pages.

- Illingworth & Rodkin, Inc. 2006. Port of Oakland Berth 30 – Underwater Sound Measurements for the Installation of Steel Sheet Piles with a Hydraulic Vibratory Hammer. Report to the Port of Oakland, dated May 8, 2006.
- Illingworth & Rodkin Inc 2010. Underwater Sound Levels Associated with Driving Steel Piles for the State Route 520 Bridge Replacement and HOV Project Pile Installation Test Program. Prepared for Washington State Department of Transportation, Seattle, WA. 143 pages.
- Illingworth & Rodkin Inc. 2007. Compendium of pile driving sound data. Prepared for California Department of Transportation. Sacramento, Californie. 129 pages.
- Krieger,J.R. & G.L. Chahine. 2005. Acoustic signals of underwater explosions near surfaces. The Journal of the Acoustical Society of America 118, 2961 (2005); doi: 10.1121/1.2047147.
- Lawson, J. Et I. McQuinn. 2004. Revue des problématiques potentielles liées à l'hydrophysique au Canada, leurs risques pour les mammifères marins, et des stratégies de monitorage et d'atténuation dans le contexte d'activités sismiques. Secrétariat canadien de consultation scientifique. Document de recherche 2004/121.
- Lurton, X. 2010. An Introduction to Underwater Acoustics Principles and Applications. 2nd Edition. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 724 pages.
- Matuschek, R. & K. Betke. 2009. Measurements of construction noise during pile driving of Offshore research platforms and windfarms, NAG/DAGA 2009, Rotterdam.
- National Marine Fisheries Service (NMFS). 2018. Revision to : Technical guidance for assessing the effects of anthropogenic sound on marine mammal hearing (Version 2.0). Underwater acoustic thresholds for onset of permanent and temporary threshold shifts. U.S. Dept. of Commer., NOAA. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-59, 167 pages.
- National Physical Laboratory (NPL). 2014. Good Practice Guide for Underwater Noise Measurement. NPL Good Practice Guide No. 133. UK. 95 pages.
- National Research Council (NRC). 2000. Marine mammals and low-frequency sound: Progress since 1994. Committee to Review Results of ATOC's Marine Mammal Research Program, Ocean Studies Board, National Research Council. 160 pages.
- National Research Council (NRC). 2005. Marine mammals populations and ocean noise. Determining when noise cause biologically significant effects. Committee on characterizing biologically significant marine mammal behaviour. Ocean Studies Board, National Research Council. 126 p.
- National Research Council Council (NRC). 2003. Ocean noise and marine mammals. The National Academies press, Washington, DC. 192 pages.
- Nedwell, J. & D. Howell. 2004. A review of offshore windfarm related underwater noise sources. Technical Report 544R0308, Prepared by Subacoustech Ltd., Hampshire, UK, for COWRIE. En ligne à <http://www.subacoustech.com/downloads.shtml>.
- Perry, C. 1999. A review of the impact of anthropogenic noise on cetaceans. Presented to the International Whaling Commission's Scientific Committee, Oman 1998. Paper SC/50/E9.
- Popper. 2005. A review of hearing by sturgeon and lamprey. Submitted to the U.S. Army Corps of engineers, Portland, District, USA. 23 pages.
- Popper, A.N, & A.D. Hawkins. 2019. An overview of fish bioacoustics and the impacts of anthropogenic sounds on fishes. J Fish Biol. 2019; 94:692–713.

- Quiet-Oceans. 2022. Plateforme de simulation Quonops Online Services. <https://qos.quiet-oceans.com>. Quiet-Oceans, Brest, France.
- Reyff, J. A. 2003. Underwater Sound Levels Associated with Construction of the Benicia-Martinez Bridge: Acoustical Evaluation of an Unconfined Air-Bubble Curtain System at Pier 13. Illingworth & Rodkin, Inc., Petaluma, Calif.
- Reyff, J. A. 2009. Reducing Underwater Sounds with Air Bubble Curtains. Protecting Fish and Marine Mammals from Pile-Driving Noise. TR NEWS 262: 31-33.
- Richardson, W. J., C. R. Greene Jr, C. I. Malme & D. H. Thomson. 1995. Marine mammals and noise. Academic Press, New York. 576 pages.
- Salomons, E.M., B. Binnerts, K. Betke, & A.M. von Benda-Beckmann. 2021. Noise of underwater explosions in the North Sea. A comparison of experimental data and model predictions. The Journal of the Acoustical Society of America 149, 1878 (2021); doi: 10.1121/10.0003754.
- Simard, Y., Lepage, R., et Gervaise, C. 2010. Anthropogenic sound exposure of marine mammals from seaways: Estimates for lower St. Lawrence Seaway, eastern Canada. Applied Acoustics 71: 1093-1098. DOI : 10.1016/j.apacoust.2010.05.012.
- Simmonds, M., S. Dolman & L. Weilgart. 2004. Oceans of noise. Whale and Dolphin Conservation Society. 164 pages.
- Slabbekoorn, H., N. Bouton, I. Van Opzeeland, A. Coers, C. Ten Cate & A.N. Popper. 2010. A noisy spring: the impact of globally rising underwater sound levels on fish. Trends in Ecology and Evolution 25 (7), 419-427.
- Smith, M. E., A. B. Coffin, D. L. Miller & A. N. Popper. 2006. Anatomical and functional recovery of the goldfish (*Carassius auratus*) ear following noise exposure. Journal of Experimental Biology 209 (Pt 21): 4193- 4202.
- Soloway, A.G. & P.H. Dahl. 2014. Peak sound pressure and sound exposure level from underwater explosions in shallow. Water. The Journal of the Acoustical Society of America 136, EL218 (2014); doi: 10.1121/1.4892668.
- Southall, B.L., A.E. Bowles, W.T. Ellison, J.J. Finneran, R.L. Gentry, C.R. Greene, Jr., D. Kastak, D.R. Ketten,
- J.H. Miller, P.E. Nachtigall, W.J. Richardson, J.A. Thomas & P.L. Tyack. 2007. Marine mammal noise exposure criteria: initial scientific recommendations. Aquatic Mammals 33 (4): 411-522.
- Southall, B.L., J.J. Finneran, C. Reichmuth, P.E. Nachtigall, D.R. Ketten, A.E. Bowles, W.T. Ellison, D.P. Nowacek & P.L. Tyack. 2019. Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects. Aquatic Mammals 2019, 45(2), 125-232, DOI 10.1578/AM.45.2.2019.125.
- Staaterman, E.R., C.W. Clark, A.J. Gallagher, M.S. Devries, T. Claverie & S.N. Patek. 2011. Rumbling in the benthos: acoustic ecology of the California mantis shrimp *Hemisquilla californiensis*. Aquat Biol. 13: 97–105.
- Stantec. 2019. Agrandissement des installations portuaires en eau profonde de Salaberry-de-Valleyfield. Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement déposée au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Préparé pour la Société du Port de Valleyfield par Stantec Experts-conseils Ltée. N/Réf. : 157010041-200-EN-R-0009-0. 3 mai 2019. 503 pages.
- Viada, S.T., R.M. Hammer, R. Racca, D. Hannay, M. John Thompson, B. J. Balcom & N.W. Phillips. 2008.
- Review of potential impacts to sea turtles from underwater explosive removal of offshore structures.
- Environmental Impact Assessment Review 28 (2008) 267–285.

- Wright, D.G. 1982. A discussion paper on the effects of explosives on fish and marine mammals in the waters of the Northwest Territories. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 1052, 1982, v + 16 pages.
- Wright, D.G. & G.E. Hopky. Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 2107, 1998, iv + 34 pages.
- WSP. 2015a. Projet d'implantation d'une cimenterie sur le territoire de Port-Daniel-Gascons. Terminal maritime en eau profonde dans la baie des Chaleurs. Bilan des mesures et des activités de suivi et de surveillance lors de la construction du terminal maritime en 2014. Rapport réalisé pour Ciment McInnis. 13 pages et annexes.
- WSP. 2015b. Sharq Crossing Programme: Volume 1- Environmental Impact Assessment Report. Prepared by WSP Qatar for Ashghal – Public Works Authority, Doha, Qatar.
- WSP. 2016. Terminal Maritime Rive-Nord Saguenay, État de référence de l'ambiance sonore subaquatique.
- Rapport produit pour Arianne Phosphate Inc. 51 pages et annexes.
- WSP. 2018. Projet Énergie Saguenay. Rapport sectoriel | Climat sonore subaquatique. Rapport produit pour GNL Québec Inc. 69 pages et annexe.
- WSP. 2019. Projet Safe & Flex. Climat sonore subaquatique : État de référence et simulations. Rapport produit pour Rio-Tinto. 17 pages et annexes.
- Wursig, B., C. R. Greene, Jr., & T. A. Jefferson. 1999. Development of an Air Bubble Curtain to Reduce Underwater Noise of Percussive Piling. Marine Mammal Research, 49:79–93.

## 11. Plan des mesures d'urgence

En phase des travaux, l'entrepreneur sera responsable d'élaborer et de mettre en application le plan des mesures d'urgence qui devra prendre en compte les risques pour la santé, la sécurité et l'environnement découlant d'accidents, de déversements, de fuites ou de bris d'équipement. Ce plan sera basé sur le Guide opérationnel de mesures d'urgence du Port de Valleyfield qui couvre notamment les urgences environnementales comme les déversements accidentels ainsi que les accidents de transport.

En phase d'opération, notons que le service de sécurité incendie de la ville de Salaberry-de-Valleyfield possède une copie du plan de mesures d'urgence de la SPV. Les intervenants de la région ont également mis sur pied le Comité mixte municipal industriel de Salaberry Valleyfield (CMMI) qui a développé une expertise en matière d'évaluation des risques.

## 12. Programme de surveillance et de suivi environnementaux

Le programme de surveillance environnementale vise à assurer l'application concrète des mesures d'atténuation au chantier et le suivi des exigences environnementales émises lors de l'obtention de permis et autorisations. Des plans de protection de l'environnement doivent être préparés avant le début des travaux et seront applicables pendant la construction du projet. Ils doivent comprendre les éléments suivants : la gestion des eaux et de leurs sédiments, un plan d'urgence environnementale, un plan de communication pour signaler aux autorités maritimes les activités de construction se déroulant dans le canal, un plan de gestion de matières résiduelles et de sols contaminés et un plan de surveillance du bruit subaquatique.

Le programme de suivi vise à suivre l'évolution de certaines composantes affectées par le projet et de vérifier la justesse des prévisions et de l'identification des enjeux environnementaux et le succès des mesures d'atténuation ou projets de compensation. Des programmes de suivi des zones d'étude seront élaborés pour les habitats terrestres sur et autour du site d'entreposage P3 ainsi que pour les habitats aquatiques perturbés de la zone draguée. Pour le milieu terrestre du projet, cela inclut la qualité des sols, des inspections au site d'entreposage P3. Pour le milieu aquatique du canal de Beauharnois, cela comprend le suivi de la repousse de la végétation aquatique dans les zones draguées, de la présence de poissons, de la recolonisation du fond du canal par les meulettes et les espèces exotiques envahissantes.

## 13. Impact sur la navigation

Il n'y aura aucun impact sur la navigation puisqu'il est proposé que le dragage d'entretien ait lieu pendant les mois d'hiver lorsque la Voie maritime est fermée au trafic maritime et qu'aucun navire ne circule dans le canal.

**ANNEXE A**  
**RÉSULTATS ANALYSE SÉDIMENTS (RAPPORT FIRME GS DATÉ 16 JANVIER 2024)**

Châteauguay, le 16 janvier 2024

**SOCIÉTÉ DU PORT DE VALLEYFIELD**

950, boulevard Gérard-Cadieux, 2<sup>e</sup> étage, bureau 100  
Salaberry-de-Valleyfield (Québec) J6T 6L4

À l'attention de Madame Isabelle Viau, Directrice

**OBJET : Campagne d'échantillonnage environnemental des sédiments**

Prélèvement de sédiments du fond marin draguer en bordure des quais 1 à 7 au  
Port de Valleyfield (Québec)

N/Réf. : EC23211-01

Madame,

Pour faire suite au mandat que vous nous avez confié, nous avons procédé aux travaux d'échantillonnage environnemental des sédiments dans le cadre du projet en objet.

Vous trouverez donc dans le présent document les observations, les interprétations ainsi que les conclusions découlant de la réalisation du mandat. Cette campagne d'échantillonnage est effectuée en prévision de travaux de dragage.

Espérant le tout conforme à vos exigences, veuillez agréer, Madame, l'expression de nos sentiments les plus distingués.

**LABORATOIRE GS INC.**



Thomas van Leeuwenkamp, T.P.  
Chargé de projet en environnement

Pièces jointes:

Clauses générales et limitations  
Photographies des sondages  
Croquis de localisation  
Plan d'action Saint-Laurent 2011-2026  
Tableaux sommaires et analyses chimiques  
Analyses granulométriques

## SOMMAIRE EXÉCUTIF

Le présent rapport-lettre de la campagne d'échantillonnage environnemental porte sur les sédiments du fond marin draguer en bordure des quais 1 à 7 au Port de Valleyfield (Québec). Cette campagne d'échantillonnage est faite en prévision de travaux de dragage.

En considérant que la gestion des sédiments dragués se fera en milieu terrestre, ces derniers ont été comparés aux critères génériques du *Guide d'intervention — Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (Guide d'intervention)* du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP).

De plus, en ce qui concerne les paramètres des butylétains, il y a une absence de critère de qualité dans la réglementation fédérale et provinciale. En ce sens, nous allons utiliser comme valeurs cible le critère « intérimaire » proposé pour les zones portuaires dans les Grands Lacs (Bartlett et al., 2005) identifié dans le *Plan d'action Saint-Laurent 2011-2026*. Il sera donc important de préciser que ces classes de qualité sont arbitraires et ne doivent pas être considérées comme des critères ou des normes.

La localisation des échantillons, les photographies et les résultats sont présentés en pièce jointe.

### **ESSAIS GRANULOMÉTRIQUES**

Le tableau ci-dessous illustre les divers pourcentages d'argile, de silt, de sable et de gravier présents dans les sédiments. Aucune classification unifiée selon le système USCS n'aura été effectuée dans le cas présent n'aura été effectuée puisqu'il s'agit de sédiments et non de sols.

La méthode d'échantillonnage des sédiments à l'aide d'une benne à dragage permet le lessivage des fractions fines lors de la remontée à la surface. Ainsi les données présentées pour la granulométrique sont imprécises. Qui plus est, certains échantillons ont démontré un fort pourcentage de cailloux dépassant 100 mm de dimension qui n'ont pas fait l'objet d'un échantillonnage. Finalement, certains échantillons ont démontré un important pourcentage de coquilles de moules.

**Tableau 1 : Analyses granulométriques**

Échantillon n°	% d'argile, silt, sable et gravier					
	Argile	Silt	Sable	Gravier	w%	% coquilles
Éch. #1	8	26	35	31	16,7	-
Éch. #3	11	47	42	0	156,3	-
Éch. #5	2	7	44	47	27,0	0,71
Éch. #7	14	61	25	0	141,3	-
Éch. #9	7	30	49	14	140,2	1,68
Éch. #11	15	80	5	0	18,5	-
Éch. #13	1	0	38	61	8,7	1,76

Éch. #15	8	7	68	17	46,6	17,55
Éch. #17	0	1	39	60	7,3	2,58
Éch. #20	0	0	20	80	4,2	2,20

**CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE**

La conductivité hydraulique ( $k$ ), aussi nommée la perméabilité, est une propriété du sol qui exprime ou définit comment l'eau circule à travers ce dernier. La valeur du coefficient pour le projet a été estimée à partir des résultats granulométriques obtenus par tamisage et sédimentation en utilisant la formule de Hazen, la formule de R. Chapuis (2004) basée sur le diamètre des grains ( $d_{10}$  ou  $d_{20}$ ). Cette valeur de perméabilité n'est qu'une estimation théorique de la perméabilité des sédiments prélevés et devra être utilisé avec précaution. De plus, il se peut que la matrice des sédiments en place diffère de ceux rencontrés lors du dragage. Par conséquent, Laboratoire GS ne pourra être tenu responsable s'il y a une disparité entre les résultats théoriques et les valeurs réelles d'infiltration.

Dans le cas présent, les sédiments ont été classés en deux catégories distinctes soit, en premier lieu le sable et silt et en second lieu le gravier et le sable.

Les résultats obtenus pour le sable et silt donnent une valeur moyenne  $K$  de  $2,26 \times 10^{-4}$  cm/s. Les résultats obtenus pour le gravier et sable donnent une valeur moyenne  $K$  de 1,15 cm/s.

**ANALYSES CHIMIQUES**

Un échantillon par point d'échantillonnage, plus précisément dans le secteur des travaux envisagés ont été retenus aux fins d'analyses chimiques au laboratoire. Les échantillons prélevés ont été soumis au laboratoire Eurofins Environex, qui est accrédité par le MELCCFP, pour confirmer ou infirmer la présence de contaminants. Bien que le laboratoire Pacific Rim Laboratories ne soit pas accrédité par le MELCCFP, nous allons considérer leurs résultats comme valides puisqu'ils sont accrédités par l'Association canadienne d'accréditation de laboratoires (CALA) pour les polluants organiques persistants (POP) dont fait partie le paramètres des butylétains.

Dans l'objectif de vérifier la qualité environnementale des sédiments, les paramètres suivants ont été sélectionnés, soit :

- Hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub> (HP C<sub>10</sub>-C<sub>50</sub>) ;
- Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ;
- Métaux lourds (Ag, As, Ba, Cd, Cr, Co, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se et Zn) ;
- Composés organiques volatils (COV) ;
- Soufre (S) ;
- Byphényles polychlorés Congénères (BPC) ;
- Butylétains.

**Tableau 2 : Analyses chimiques (paramètres selon la grille des critères du Guide d'intervention)**

N° Échantillon	Contamination en comparaison aux critères du Guide d'intervention						Classification finale	
	Paramètres							
	Métaux (15ML)	Soufre (S)	COV	HAP	BPC	HP C <sub>10</sub> -C <sub>50</sub>		
ECH-1	>RESC	>C	<A	A-B	<A	B-C	>RESC	
ECH-1 DUP	>RESC	>C	<A	<A	<A	A-B		
ECH-2	>C	>C	A-B	<A	-	A-B	>C	
ECH-3	>RESC	>C	<A	<A	<A	A-B	>RESC	
ECH-4	>RESC	>C	<A	A-B	-	A-B	>RESC	
ECH-5	>RESC	>C	<A	A-B	<A	A-B	>RESC	
ECH-6	>RESC	>C	<A	A-B	-	A-B	>RESC	
ECH-7	>C	>C	<A	A-B	<A	A-B	>C	
ECH-8	<A	>C	<A	<A	-	<A	>C	
ECH-9	>RESC	>C	<A	A-B	<A	A-B	>RESC	
ECH-10	B-C	>C	<A	<A	-	A-B	>C	
ECH-11	<A	>C	<A	<A	<A	<A	>C	
ECH-11 DUP LAB	-	>C	<A	-	-	-		
ECH-12	>C	>C	<A	<A	<A	<A	>C	
ECH-12 DUP LAB	B-C	-	-	<A	-	<A		
ECH-13	A-B	A-B	<A	<A	<A	<A	A-B	
ECH-14	<A	A-B	<A	<A	-	<A	A-B	
ECH-15	A-B	A-B	<A	A-B	<A	<A	A-B	
ECH-16	A-B	>C	<A	<A	-	<A	>C	
ECH-17	B-C	>C	<A	<A	-	<A	>C	
ECH-20	B-C	>C	<A	<A	<A	<A	>C	

À l'exception des échantillons ECH-13, ECH-14 et ECH-15, l'ensemble des échantillons ont démontré des teneurs dépassant le critère « C » du *Guide d'intervention* en tout ou en partie pour les métaux lourds et le Soufre. Qui plus est, les échantillons ECH-1, ECH-3, ECH-4, ECH-5, ECH-6 et ECH-9 ont démontré des teneurs dépassant les seuils de l'annexe I du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (RESC) pour le paramètre des métaux lourds.

La qualité environnementale des échantillons ECH-13, ECH-14 et ECH-15 ont démontré des teneurs se situant dans la plage « A-B » des critères du *Guide d'intervention* en tout ou en partie pour les paramètres des Métaux lourds, du Soufre et des HAP.

**Tableau 3 : Analyses chimiques (Butylétains)**

Paramètre	Unité	ECH-7	ECH-11	ECH-14	ECH-20
Chlorure de tributylétain	µg/g	0,370	<0,001	0,001	<0,001
Dichlorure de dibutylétain	µg/g	0,013	<0,001	<0,001	<0,001
Trichlorure de butylétain	µg/g	0,004	0,002	0,001	0,001
Tributylétain (TBT)	ng Sn/g	134,94	-	0,36	-
Dibutylétain (DTB)	ng Sn/g	5,08	-	-	-
Monobutylétain (MTB)	ng Sn/g	1,68	0,84	0,42	0,42
Butylétains totaux (BT total)	ng Sn/g	141,70	0,84	0,78	0,42
<b>Critère « intérieur » proposé pour les zones portuaires dans les Grands Lacs (Bartlett et al., 2005)</b>					
Très contaminé	ng Sn/g	> 800			
Contaminé		100 à 800			
Peu ou pas contaminé		20 à 100			
		5 à 20			
		1 à 5			
		< 1			

Dans le cas présent, l'échantillon ECH-7 aura démontré des teneurs en TBT étant « Très contaminé » selon les critères intérimaires proposées pour les zones portuaires dans les Grands Lacs (Bartlett et al., 2005).

### **RECOMMANDATIONS ET CONCLUSIONS**

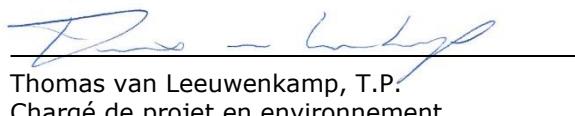
Dans le cadre des travaux de dragage, la gestion environnementale en milieu terrestre devra être faite conformément à l'annexe 5 : Grille de gestion des sols excavés du *Guide d'intervention*.

En considérant que le paramètre du Soufre aura démontré des dépassements dans plusieurs échantillons, il serait approprié de procéder à l'analyse du *Test de détermination du potentiel acidogène des sols* (TDPAS) sur le matériel draguer afin de préciser le mode de gestion lié à ce contaminant.

En considérant la variabilité de la contamination sur l'ensemble de la superficie concernée par les travaux de dragage, une caractérisation complémentaire du matériel dragué en milieux terrestre pourrait s'avérer nécessaire avec de préciser le mode de gestion des sédiments.

Je certifie qu'au meilleur de ma connaissance, les faits rapportés et les données utilisées pour cette évaluation sont véridiques et précis, basés sur les informations disponibles à la date de l'inspection.

Préparé par :

  
 Thomas van Leeuwenkamp, T.P.  
 Chargé de projet en environnement

**CLAUSES GÉNÉRALES ET LIMITATIONS**

La description et les propriétés des sédiments présentées dans ce rapport ne sont garanties qu'à l'endroit où les sondages ont été réalisés. Ainsi, les conclusions et recommandations sont soumises à cette limitation. Les conditions rencontrées aux autres endroits sur le site peuvent différer de celles observées à l'emplacement des sondages.

L'espacement et le type de sondage, de même que la fréquence d'échantillonnage, ont été choisis de façon à satisfaire aux exigences du projet, en tenant compte des contraintes de budget et d'échéancier. **LABORATOIRE GS INC.** devra être averti promptement, par écrit, de tout écart décelé entre les caractéristiques des sédiments décrites dans le présent rapport et ceux rencontrés lors de travaux futurs.

Les niveaux de contamination décrits correspondent à ceux détectés aux endroits et aux dates d'échantillonnage indiqués. Ils peuvent varier par suite d'activités sur le site à l'étude ou sur des sites adjacents ou encore par l'évolution des processus physico-chimiques régissant le comportement des contaminants dans les sédiments, sols et l'eau souterraine. Les niveaux de contamination sont déterminés à partir des résultats des analyses chimiques effectuées sur un nombre limité d'échantillons.

La nature et le degré de contamination entre les points d'échantillonnage peuvent varier par rapport aux conditions rencontrées à l'endroit où ont été prélevés les échantillons analysés.

Le fait qu'un paramètre n'ait pas été analysé n'exclut pas qu'il puisse être présent à une concentration supérieure au bruit de fond naturel ou à la limite de détection de ce paramètre.

**LABORATOIRE GS INC.** a préparé ce rapport pour répondre aux besoins de la Société du Port de Valleyfield. Personne autre que cette personne ou un représentant dûment assigné, ne doit utiliser ce document sans avoir consulté préalablement **LABORATOIRE GS INC.** Les travaux effectués dans le cadre de ce mandat ne doivent pas être considérés valables pour décrire une situation ultérieure à la date desdits travaux.

Ce document n'est nullement considéré et interprété et ne devrait pas être considéré ou interprété comme étant un document juridique.

Ce document ne soustrait pas le propriétaire et/ou locataire aux différentes lois, normes et règlements en force au moment de l'émission de ce rapport. Toute utilisation conjointe non autorisée du présent document ou d'une partie du présent document rend celui-ci nul, dans son contenu. Nous certifions que nous n'avons aucun intérêt advenant une transaction immobilière ou demande de financement appuyée par ce rapport.

Notre firme ne peut en aucun cas être tenue responsable de la présence d'une contamination. Elle ne peut également garantir que le site ne pourrait être contaminé dans le futur par divers événements.



1. Vue du dragage



2. Vue du dragage



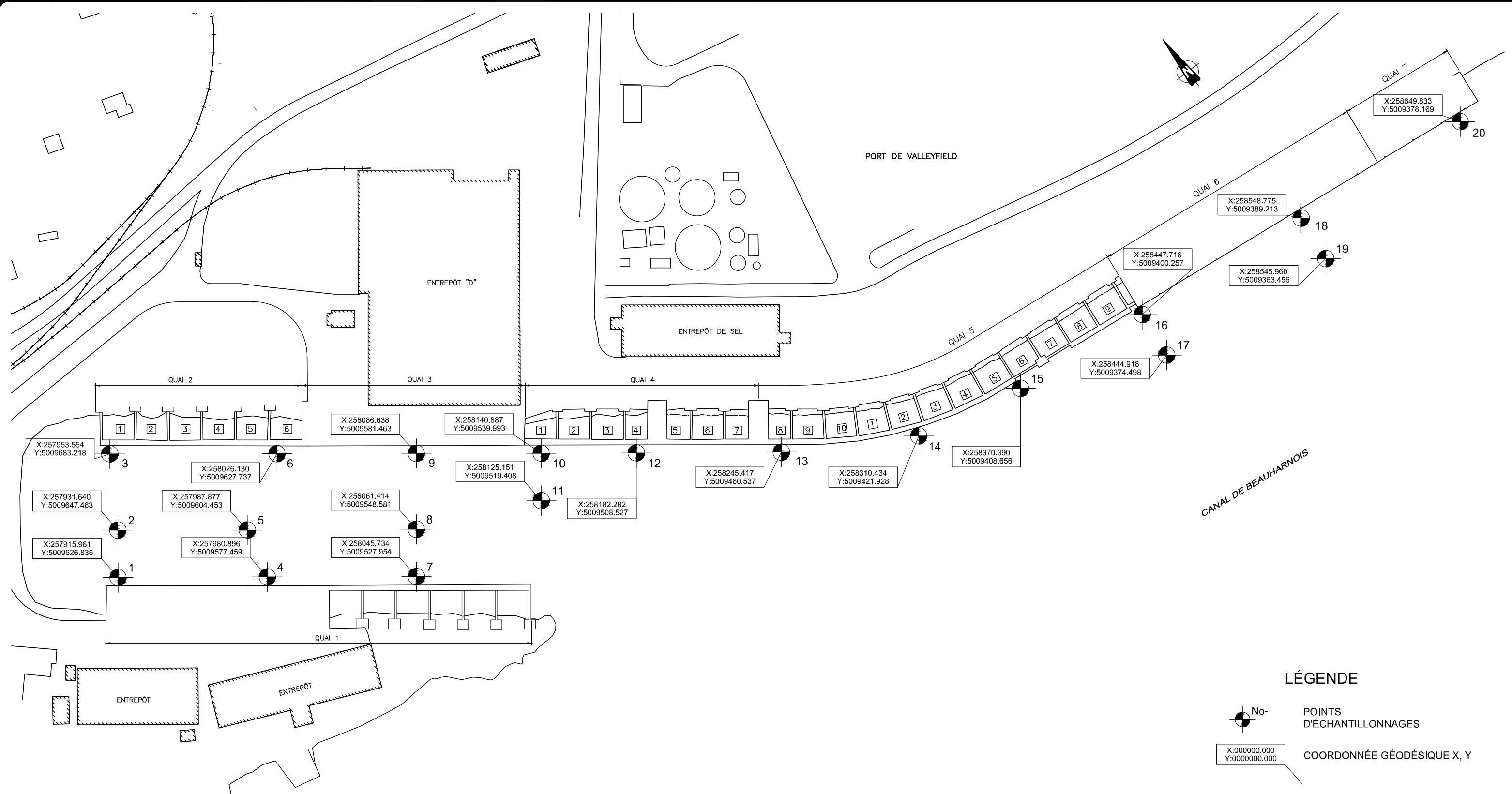
3. Vue des sédiments



4. Vue des sédiments



5. Vue des sédiments



Projet :	SOCIÉTÉ DU PORT DE VALLEYFIELD		
Titre :	DRAGAGE D'ENTRETIEN		
PLAN DE LOCALISATION			
Préparé par :	A.BOLDUC ing. MBA	Dossier no :	VAU-23007991-A0
Dessiné par :	M. QUIRION	Fichier électronique :	VAU-23007991-CR-01
Date :	2024-01-09	Échelle :	
Plan :	CR-01	Feuille no :	Révision :

# Suivi de l'état du SAINT-LAURENT

EAU

SÉDIMENTS

RIVES

RESSOURCES BILOGIQUES

USAGES

## Les butylétains dans les sédiments du Fleuve Saint-Laurent

### Problématique

Les butylétains (BT) sont des composés organo-métalliques utilisés depuis 1960 comme biocides dans les peintures antusalissures pour les coques de navire, comme fongicides et insecticides, comme produits de préservation du bois et comme stabilisants dans le chlorure de polyvinyle. Les butylétains peuvent être mesurés dans les sédiments sous la forme de tributylétain (TBT) et de ses produits de dégradation, le dibutylétain (DBT) et le monobutylétain (MBT). Ces substances sont persistantes dans l'environnement et s'accumulent dans les organismes aquatiques. Le TBT étant hautement毒ique, l'utilisation des peintures à base de TBT pour les petites embarcations (moins de 25 m) est réglementée au Canada depuis 1989, mais pour les plus grandes embarcations, elle est demeurée permise jusqu'en 2002. De plus, le *Règlement sur certaines substances toxiques interdites* (2012) interdit la fabrication, l'utilisation, la vente, la mise en vente ou l'importation de TBT au Canada. Dans le cadre d'une collaboration entre les programmes de monitoring et de recherche sur la contamination chimique du fleuve Saint-Laurent, l'analyse de 250 échantillons de sédiments a été réalisée afin de dresser un bilan actualisé des concentrations de butylétains dans les sédiments le long du fleuve Saint-Laurent.

### Portrait de la situation

#### Fleuve Saint-Laurent

Des sédiments de surface ont été récoltés entre 2003 et 2010 dans les trois lacs fluviaux, dans le tronçon fluvial ainsi que dans le secteur de Montréal, à l'intérieur et à l'extérieur de l'enceinte portuaire ainsi que dans les écluses et le canal de Lachine. Les résultats ont montré que 50 % des échantillons contiennent l'une des trois formes de butylétains et que la forme MBT est la plus souvent détectée. La majorité des stations (74 %) est peu ou pas contaminée avec des concentrations inférieures à 5 ng étain /g (5 ng Sn/g). Le reste des stations contient moins de 100 ng Sn/g et peut être considéré comme contaminé par les butylétains. Ces stations se situent principalement dans les bassins de sédimentation des lacs fluviaux.



Bateau sur le fleuve. © M.Pelletier

**Tableau 1. Statistiques descriptives et évaluation de la qualité des sédiments par groupe de stations**

	Substance	n	Pourcentage de détection (%)	Valeur minimale (ng Sn/g)	Valeur médiane (ng Sn/g)	Valeur maximale (ng Sn/g)	Classes de qualité*	Pourcentage de stations (%)
Fléuve	MBT	136	40	< 0,7	< 0,7	89,2	Peu ou pas contaminé	74
	DBT	136	17	< 0,5	< 0,5	9,1	Contaminé	26
	TBT	136	23	< 0,4	< 0,4	66,0	Très contaminé	0
	BT total	136	53	LDM	0,9	91,3		
Centre- Coeur	MBT	16	50	< 0,7	< 0,7	12,1	Peu ou pas contaminé	44
	DBT	16	63	< 0,5	1,4	480,0	Contaminé	31
	TBT	16	69	< 0,4	2,7	1 603,0	Très contaminé	25
	BT total	16	100	0,4	10,1	2 092,5		
Port de Montréal	MBT	49	47	< 0,7	< 0,7	170,0	Peu ou pas contaminé	12
	DBT	49	65	< 0,5	5,5	259,4	Contaminé	51
	TBT	49	76	< 0,4	31,0	1 099,0	Très contaminé	37
	BT total	49	92	LDM	54,2	1 341,0		
Marinas	MBT	20	95	< 0,7	1,7	120,0	Peu ou pas contaminé	35
	DBT	20	70	< 0,5	3,4	96,9	Contaminé	35
	TBT	20	65	< 0,4	3,5	150,0	Très contaminé	30
	BT total	20	100	1,1	14,3	222,0		
Écluses	MBT	7	86	< 0,7	1,4	7,3	Peu ou pas contaminé	0
	DBT	7	100	8,0	17,6	59,7	Contaminé	71
	TBT	7	100	0,2	58,0	455,0	Très contaminé	29
	BT total	7	100	9,4	76,0	515,3		
Canal de Lachine	MBT	6	86	0,8	4,0	8,4	Peu ou pas contaminé	17
	DBT	6	100	0,4	5,9	26,2	Contaminé	83
	TBT	6	100	1,8	5,1	50,7	Très contaminé	0
	BT total	6	100	4,5	15,7	85,3		

Légende: BT - butylétain; LDM - Limite de détection, n - nombre d'échantillons

\*Voir section Seuils de contamination par les butylétains

## Marinas

Des sédiments ont été recueillis dans 20 marinas situées entre Cornwall et Trois-Rivières. La totalité des échantillons contenait des concentrations détectables de butylétains. La forme la plus fréquente était les MBT dans 95 % des cas. Chacune des classes de qualité contient environ le tiers des stations (voir section Seuils de contamination par les butylétains). Quelques stations ont des valeurs supérieures à 200 ng Sn/g.

## Port de Montréal

Le port de Montréal longe la rive sud de l'île de Montréal, entre les rapides de Lachine et Pointe-aux-Trembles. Les analyses des sédiments de surface recueillis à 49 stations, près des principaux quais, indiquent la présence

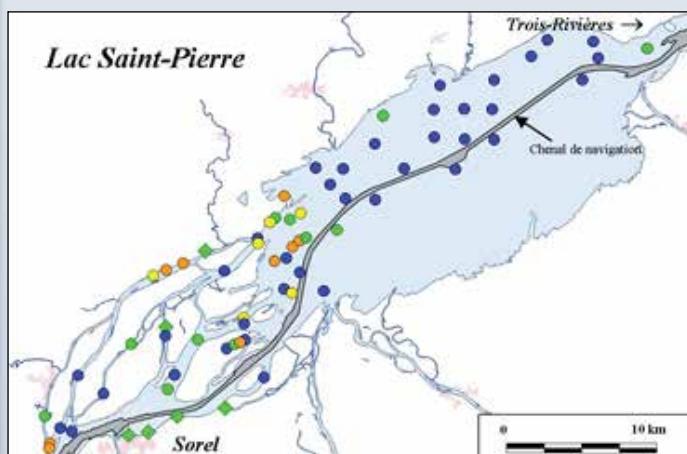
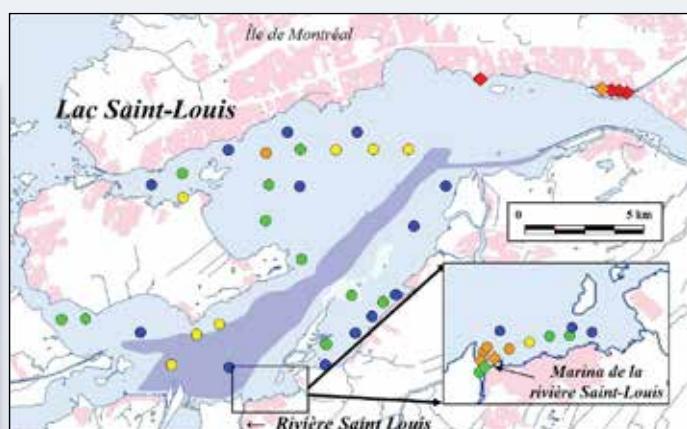
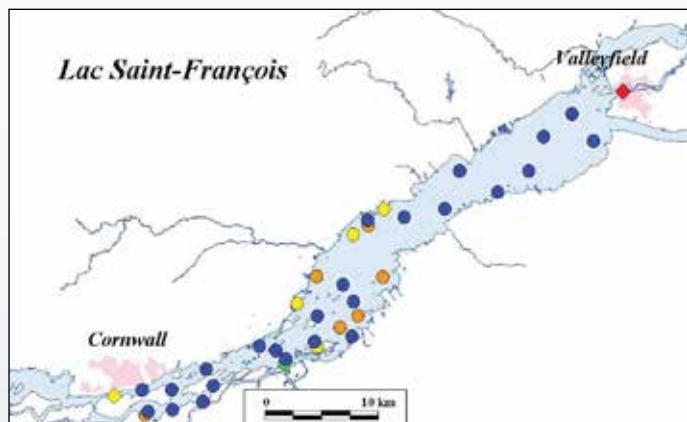
## Seuils de contamination par les butylétains

En l'absence de critère de qualité canadien pour l'évaluation de la qualité des sédiments par les butylétains, nous avons utilisé comme valeurs guides les critères de qualité de tributylétain élaborés en Norvège pour les sédiments d'eaux salées (Bakke *et al.*, 2010) et le critère « intérimaire » proposé pour les zones portuaires dans les Grands Lacs (Bartlett *et al.*, 2005). Considérant le total des trois formes de butylétains, nous avons établi trois classes de contamination (voir la légende) qui ont été subdivisées en sous-classes de couleurs afin de faciliter la visualisation des résultats sur les cartes de concentrations. Il est important de préciser que ces classes de qualité sont arbitraires et ne doivent pas être considérées comme des critères ou des normes.

### Légende

Symboles	Classes de qualité	Concentrations de butylétains
■ Port de Montréal	Très contaminé	> 800 ng Sn/g
◆ Marina	Contaminé	100 à 800 ng Sn/g
● Fleuve Saint-Laurent	Peu ou pas contaminé	20 à 100 ng Sn/g
▲ Contrecoeur		5 à 20 ng Sn/g
		1 à 5 ng Sn/g
		< 1 ng Sn/g

**Figure 1** Distribution des concentrations de butylétains dans les sédiments des lacs fluviaux



de butylétains dans 92 % des cas. Les bassins de la gare maritime et du terminal Bickerdike dans le secteur amont du port sont les plus contaminés, avec des valeurs respectives de 1 341 ng Sn/g et de 356 ng Sn/g. Le butylétain est détecté dans plus de 75% des analyses et constitue la principale forme de butylétains.

Pour l'ensemble des stations, plus de la moitié (51 %) est contaminée et présente des valeurs entre 5 et 100 ng Sn/g, tandis que 37 % des stations sont très contaminées, leurs valeurs dépassant 100 ng Sn/g.

### Contrecœur

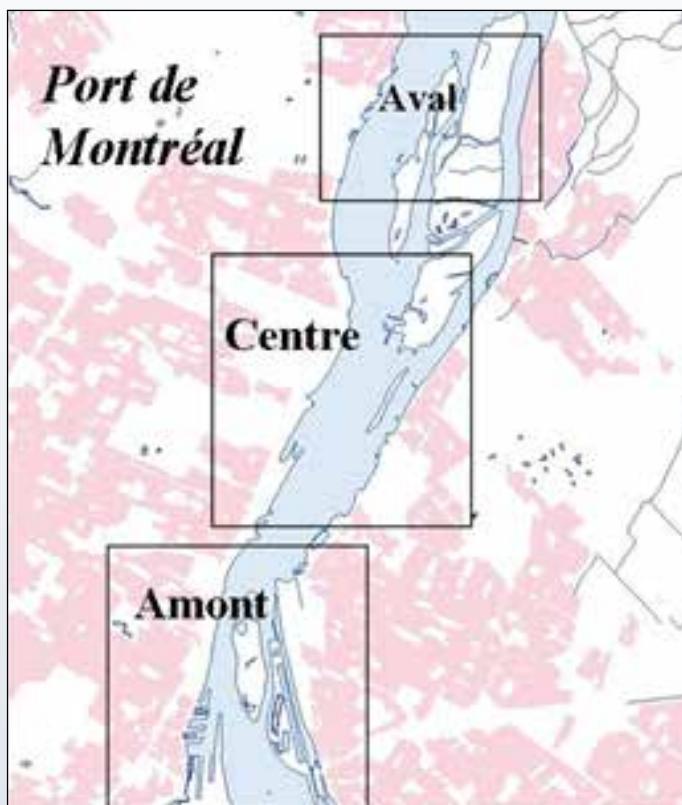
Le secteur de l'archipel de Contrecœur, situé dans le tronçon fluvial entre Montréal et le lac Saint-Pierre, est un milieu naturel classifié « réserve nationale de faune ». Les sédiments de surface de ce secteur contiennent des butylétains; 56 % des stations sont contaminées ou très contaminées.

Les deux concentrations les plus élevées (2 093 ng Sn/g et 982 ng Sn/g) sont principalement sous la forme de TBT et pourraient avoir un effet sur les organismes benthiques. Ces concentrations dépassent de beaucoup le critère intérimaire de 800 ng Sn/g proposé pour les zones portuaires dans les Grands Lacs (Bartlett *et al.*, 2005). Elles se situent dans une zone d'eau calme, à quelques kilomètres en aval d'un quai de transbordement situé sur le fleuve et utilisé à l'occasion.

### Écluses de la voie maritime et le canal de Lachine

Quelques échantillons de sédiments de surface prélevés dans les écluses (Saint-Lambert et Sainte-Catherine) de la voie maritime ont montré la présence de butylétains avec une valeur médiane de 76 ng Sn/g et une valeur maximale de 515,3 ng Sn/g.

**Figure 2** Localisation des secteurs du port de Montréal présentés à la figure 3

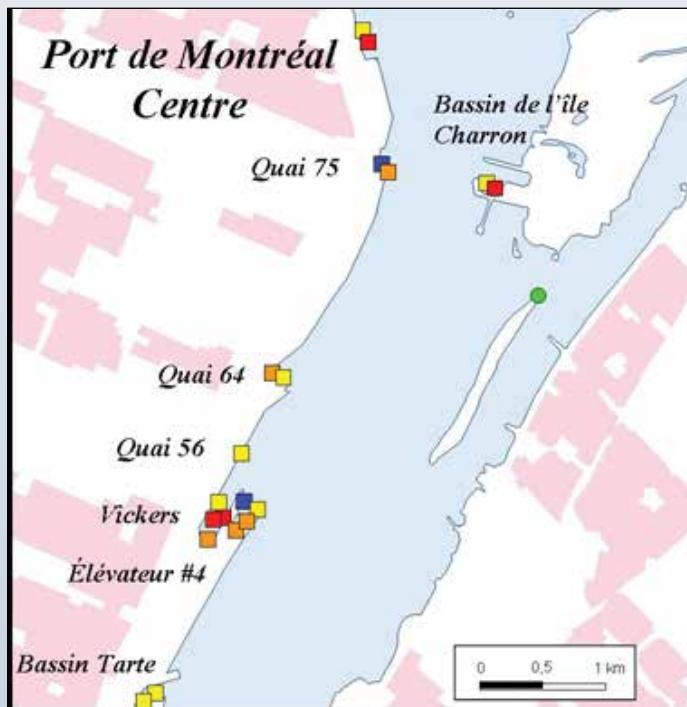
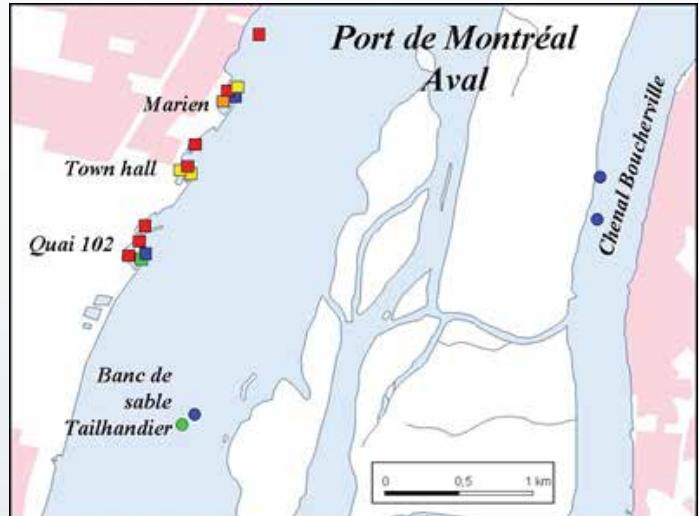


Pour leur part, les sédiments du canal de Lachine montrent des concentrations relativement faibles (valeur maximale de 85 ng Sn/g) par rapport à celles observées dans la marina située juste à l'entrée du canal (valeur maximale de 222 ng Sn/g), une source potentielle de butylétains dans le canal de Lachine.

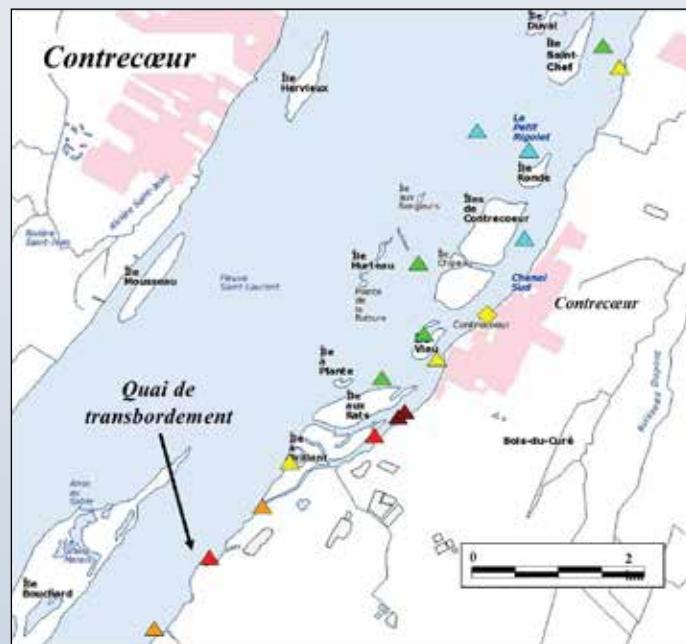
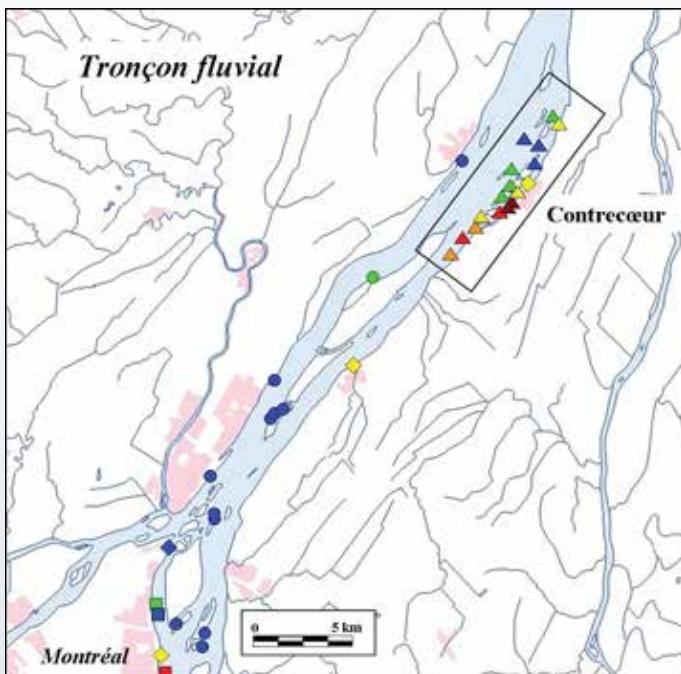


Chenal des îles de Contrecœur, 2010. © M.Pelletier

**Figure 3 Distribution des concentrations de butylétains dans les sédiments du port de Montréal**



**Figure 4 Distribution des concentrations de butylétains dans les sédiments du tronçon fluvial et du secteur de Contrecœur**



**Figure 5 Distribution des concentrations de butylétains dans les sédiments des écluses de la voie maritime et du canal de Lachine**



## Constats

Le regroupement des résultats associés aux butylétains issus de différents projets de suivi et de recherche permet de dégager un portrait de la situation de ces contaminants pour l'ensemble du fleuve Saint-Laurent. Ainsi, pour les trois lacs fluviaux et le tronçon fluvial, à l'exception du secteur de l'archipel de Contrecœur, les sédiments sont peu ou pas contaminés par les butylétains. Le secteur de l'archipel de Contrecœur est un cas particulier puisqu'il présente de très fortes concentrations de butylétains dans les sédiments de surface, augmentant ainsi le risque d'effets sur les organismes benthiques dans un milieu naturel.

Les sédiments échantillonnés à l'intérieur des infrastructures portuaires (port de Montréal) et de navigation (chenal et écluses) et dans les zones d'activités récréatives comme les marinas, montrent des contaminations de butylétains beaucoup plus élevées que dans le fleuve. Cette contamination se présente principalement sous la forme de DBT et de TBT, notamment dans le secteur amont du port de Montréal, qui est le secteur le plus contaminé. La zone en aval du lac Saint-Pierre sera caractérisée pour les butylétains au cours des prochaines années.

## Programme Suivi de l'état du Saint-Laurent

Quatre partenaires gouvernementaux – le ministère de l'Environnement du Canada, le ministère des Pêches et des Océans du Canada, l'Agence Parcs Canada, le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques – et Stratégies Saint-Laurent, un organisme non gouvernemental actif auprès des collectivités riveraines, mettent en commun leur expertise et leurs efforts pour rendre compte à la population de l'état et de l'évolution à long terme du Saint-Laurent.

Pour ce faire, des indicateurs environnementaux ont été élaborés à partir des données recueillies dans le cadre des activités de suivi environnemental que chaque organisme poursuit au fil des ans. Ces activités touchent les principales composantes de l'environnement que sont l'eau, les sédiments, les ressources biologiques, les usages et les rives.

Pour obtenir plus d'information sur le programme Suivi de l'état du Saint-Laurent, veuillez consulter le site Internet suivant : <http://www.planstlaurent.qc.ca/>.



Contrecœur 2010. © M.Pelletier.

## Pour en savoir plus

Bakke, T., T. Källqvist, A. Ruus, G.D. Breedveld et K. Hylland. 2010. Development of sediment quality criteria in Norway. *J. Soils Sediments* 10:172-178.

Bartlett, A.J., U. Borgmann, D.G. Dixon, S.P. Batchelor et R.J. Maguire. 2005. Toxicity and bioaccumulation of tributyltin in *Hyalella azteca* from freshwater harbour sediments in the Great Lakes Basin, Canada. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 62:1243-1253.

Environnement Canada et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. 2007. *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration*. 39 pages.

Regoli, L., H.M. Chan, Y. de Lafontaine et I. Mikaelian. 2001. Organotins in zebra mussels (*Dreissena polymorpha*) and sediments of the Quebec City Harbour area of the St. Lawrence River. *Aquat. Toxicol.* 53(2):115-126.

## Rédaction :

Magella Pelletier<sup>1</sup>, Mélanie Desrosiers<sup>2</sup>, Serge Lepage<sup>3</sup>  
et Yves de Lafontaine<sup>4</sup>

1. Monitoring et surveillance de la qualité de l'eau, Environnement Canada
2. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
3. Division des activités de protection de l'environnement, Environnement Canada (maintenant à la retraite)
4. Division de la recherche sur la protection des écosystèmes aquatiques, Environnement Canada (maintenant à l'Institut Maurice-Lamontagne, Pêches et Océans Canada)

Nous tenons à remercier Mme Mylène Salvas de Parcs Canada pour les données du secteur du canal de Lachine.

ISBN 978-0-660-21501-3

No de cat. : En14-111/2013F-PDF

Pour obtenir de plus amples renseignements sur les droits de reproduction, veuillez communiquer avec l'Informatothèque d'Environnement Canada au 1-800-668-6767 (au Canada seulement) ou 819-997-2800 ou par courriel à [enviroinfo@ec.gc.ca](mailto:enviroinfo@ec.gc.ca).

Publié avec l'autorisation de la ministre de l'Environnement  
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2014

Publié avec l'autorisation du ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec  
© Gouvernement du Québec, 2014

Also available in English under the title: Butyltins in Sediments of the St. Lawrence River

**SAMPLE RECEIPT FORM / CHEMICAL ANALYSIS FORM**

FILE #: PR233899

CLIENT: Bureau Veritas  
 889, Montée de Liesse  
 Saint-Laurent, QC  
 H4T 1P5

Phone: (514) 448-9001  
 Email: [samira.saad@bureauveritas.com](mailto:samira.saad@bureauveritas.com)  
 Email: [SoustraitanceQue-YUL@bureauveritas.com](mailto:SoustraitanceQue-YUL@bureauveritas.com)

**RECEIVED BY:** E. Novakov  
**CONDITION:** Okay, 7.5°C

**DATE/TIME:** December 22, 2023 (8:45 a.m.)

# of Containers	Sample Type	Sample (Client Codes)	Lab Codes	Test Requested
<b>Project: C371005</b>				
1	Sediment	MP2432-ECH-7	PR233899	TBT
1	Sediment	MP2433-ECH-11	PR233900	TBT
1	Sediment	MP2434-ECH-14	PR233901	TBT
1	Sediment	MP2435-ECH-20	PR233902	TBT

**STORAGE:** Stored at <-10°C.

**ANALYTES:** HRGC/HRMS analysis for tributyltin (TBT).

**SPECIAL INSTRUCTIONS:** None.

**METHODOLOGY**

Reference Method: TBT: in house, SOP LAB04

Data summarized in Data Report attached.

Report sent to: Samira Saad Date: January 10, 2023

Comments: Results relate only to samples as received.

---

David Hope, P.Chem., CEO

# DATA REPORT

**Client:** Bureau Veritas  
**Contact:** Samira Saad

**Date Extracted:** 3-Jan-24  
**Date Analysed:** 8-Jan-24

<b>Compound</b>	<b>Client ID:</b>	MP2432-ECH-7	MP2433-ECH-11	MP2434-ECH-14	MP2435-ECH-20	<b>TB240001B</b>	<b>BLANK</b>
	<b>PRL ID:</b>	PR233899	PR233900	PR233901	PR233902		<b>µg/g</b>
Tributyltin Chloride	0.001	0.370	ND	0.001	ND	ND	
Dibutyltin dichloride	0.001	0.013	ND	ND	ND	ND	
Monobutyltin trichloride	0.001	0.004	0.002	0.001	0.001	0.002	

<b>Compound</b>	<b>DL</b> <b>µg/g</b>	<b>µg/g</b>	<b>µg/g</b>	<b>µg/g</b>	<b>µg/g</b>	<b>µg/g</b>	<b>µg/g</b>
TBT <sup>+</sup>	0.001	0.330	ND	0.001	ND	ND	
DBT <sup>++</sup>	0.001	0.010	ND	ND	ND	ND	
MBT <sup>+++</sup>	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	
<b>Surrogate Recoveries (%)</b>							
Tributyltin - d27		24	44	51	55	58	

ND - none detected

# QC REPORT - SPIKE

**Client:** Bureau Veritas  
**Contact:** Samira Saad

**Date Extracted:** 3-Jan-24  
**Date Analysed:** 8-Jan-24

<b>Compound</b>	<b>Client ID:</b>	<b>SPIKE</b>	<b>LOF</b> <b>µg/g</b>	<b>Recovery</b>			
	<b>PRL ID:</b>	<b>TB240002S</b>					
Tributyltin Chloride	0.001	0.050	0.050	100%			
Dibutyltin dichloride	0.001	0.044	0.050	88%			
Monobutyltin trichloride	0.001	0.027	0.050	54%			

<b>Compound</b>	<b>DL</b> <b>µg/g</b>	<b>µg/g</b>					
TBT <sup>+</sup>	0.001	0.045					
DBT <sup>++</sup>	0.001	0.034					
MBT <sup>+++</sup>	0.001	0.017					
<b>Surrogate Recoveries (%)</b>							
Tributyltin - d27		57					

LOF - level of fortification

**Acronyms used in reporting organotins:**

TBT = Tributyltin

DBT = Dibutyltin

MBT = Monobutyltin

TBTCI = Tributyltin chloride

DBTCI = Dibutyltin dichloride

MBTCI = Monobutyltin trichloride

This method analyzes organotin derivatives in water, sediment and biota. The method cannot determine which organotin salt is present in the sample, therefore all data is quantified in terms of organotin chlorides and expressed as cation equivalents (TBT<sup>+</sup>, DBT<sup>++</sup>, MBT<sup>+++</sup>).

In sea water and under normal conditions, TBT exists as three species (hydroxide, chloride, and carbonate), which remain in equilibrium. At pH values less than 7.0, the predominate forms are Bu<sub>3</sub>SnOH<sub>2</sub><sup>+</sup> and Bu<sub>3</sub>SnCl, at pH 8, they are Bu<sub>3</sub>SnCl, Bu<sub>3</sub>SnOH, and Bu<sub>3</sub>SnCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, and at pH values above 10, Bu<sub>3</sub>SnOH and Bu<sub>3</sub>SnCO<sub>3</sub><sup>-</sup> predominate.

Source: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc116.htm#SectionNumber:1.1>

TBT data has been reported in many conventions over the years. To convert to other units, use the multipliers below.

To convert	To:	Multiply by:
Tributyltin chloride	As Sn	0.3647
Tributyltin chloride	As TBTO	0.9760
Tributyltin chloride	As TBT <sup>+</sup>	0.8911
Dibutyltin dichloride	As Sn	0.3907
Dibutyltin dichloride	As TBTO	0.9110
Dibutyltin dichloride	As DBT <sup>++</sup>	0.7666
Dibutyltin dichloride	As TBT <sup>+</sup>	0.9546
Monobutyltin trichloride	As Sn	0.4207
Monobutyltin trichloride	As TBTO	0.8461
Monobutyltin trichloride	As MBT <sup>+++</sup>	0.6231
Monobutyltin trichloride	As TBT <sup>+</sup>	1.0279
As Sn	As TBTO	2.8097

**Acceptable recoveries for Tributyltin surrogate standards**

Sediment/biota	TBT d <sub>27</sub>	20-150%
Water	TBT d <sub>27</sub>	10-130%



Sent To: Pacific Rim Laboratories Inc.  
#103, 19575-55A Avenue  
Surrey, BC, V3S 8P8  
Tel: (604) 532-8711

### CHAIN OF CUSTODY RECORD FOR SUBCONTRACTED WORK

Page 0 of 6 of 1

COC # C371005-PACI-01-01

7.5°C KN  
22 Dec 23 8:45 AM

REPORT INFORMATION							ANALYSIS REQUESTED							<p style="margin: 0;">Mono-, Di- and Tributyltin</p>															
Company: Bureau Veritas Laboratories																													
Address: 889, Montée de Liesse, Saint-Laurent, Quebec, H4T 1P5																													
Contact Name: Mhammed Ben Hafsa																													
Email: mhammed.ben-hafsa@bureauveritas.com, SoustraitanceQue-YUL@bureauveri																													
Phone:																													
BV Labs Project #: C371005																													
#	SAMPLE ID		MATRIX	DATE SAMPLED (YYYY/MM/DD)	TIME SAMPLED (HH:MM)	SAMPLER INITIALS	# CONT.														ADDITIONAL SAMPLE INFORMATION								
1	MP2432-ECH-7 PR23 3899		SOIL	2023/12/19		TVL	1	X													(P: 01)								
2	MP2433-ECH-11 PR23 38900		SOIL	2023/12/19		TVL	1	X													(P: 01)								
3	MP2434-ECH-14 PR23 3901		SOIL	2023/12/19		TVL	1	X								(P: 01)													
4	MP2435-ECH-20 PR23 3902		SOIL	2023/12/19		TVL	1	X								(P: 01)													
5																													
6																													
7																													
8																													
9																													
10																													
REGULATORY CRITERIA				SPECIAL INSTRUCTIONS													TURNAROUND TIME												
Guide 2021 Basses-Terres				Please inform Bureau Veritas immediately if you are not accredited for the requested test(s) or the hold time is approaching. **Please return a copy of this form with the report.**													<input type="checkbox"/> Rush Required  <b>2024/01/15</b>  <input type="checkbox"/> Date Required												
COOLER ID:				COOLER ID:							COOLER ID:																		
	YES	NO	Temp: (°C)	1	2	3		YES	NO	Temp: (°C)	1	2	3		YES	NO	Temp: (°C)	1	2	3									
Custody Seal Present							Custody Seal Present							Custody Seal Present															
Custody Seal Intact							Custody Seal Intact							Custody Seal Intact															
Cooling Media Present							Cooling Media Present							Cooling Media Present															
RELINQUISHED BY: (SIGN & PRINT)				DATE: (YYYY/MM/DD)			TIME: (HH:MM)		RECEIVED BY: (SIGN & PRINT)					DATE: (YYYY/MM/DD)			TIME: (HH:MM)												
1. <i>OMT</i>				21 DEC. 2023			14:53		1.																				
2.									2.																				



Client: Société du Port de Valleyfield  
N° de projet: EC23211-01  
Nom du projet: Étude de caractérisation environnementale  
Critère d'usage recommandé : C Annexe II (RPRT)  
Province géologique : Basses-terres du Saint-Laurent

Paramètres	Unités	CRITÈRES GÉNÉRIQUES (GUIDE D'INTERVENTION - POLITIQUE)				ECH-1	ECH-1 DUP	ECH-2	ECH-3	ECH-4	ECH-5	ECH-6	ECH-7
						-	-	-	-	-	-	-	-
		Critère A <sup>2</sup>	Critère B	Critère C	Annexe I du RESC <sup>4</sup>	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19
<b>MÉTAUX (et métalloïdes)</b>													
Argent (Ag)	mg/k	2	20	40	200	0,9	0,9	0,6	2,3	1,7	1	2,8	0,8
Arsenic (As)	mg/k	6	30	50	250	12,9	10,6	7,5	19,7	22,8	23,3	26,3	10,2
Baryum (Ba)	mg/k	340	500	2 000	10 000	85	147	127	141	135	83	183	179
Cadmium (Cd)	mg/k	1,5	5	20	100	50,8	56,6	17,2	64,6	35,9	43,8	51,9	16,3
Chrome total (Cr)	mg/k	100	250	800	4 000	23	35	39	40	46	44	48	55
Cobalt (Co)	mg/k	25	50	300	1 500	22	12	10	14	23	100	17	16
Cuivre (Cu)	mg/k	50	100	500	2 500	69	89	56	310	235	175	392	77
Étain (Sn)	mg/k	5	50	300	1 500	<5,0	<5,0	<5,0	5,0	7,4	12,9	<5,0	<5,0
Manganèse (Mn)	mg/k	1000	1 000	2 200	11 000	6820	1840	684	884	4260	32000	1600	1140
Mercure (Hg)	mg/k	0,2	2	10	50	1,85	0,8	0,89	1,44	0,64	0,5	1,78	0,51
Molybdène (Mo)	mg/k	2	10	40	200	2,5	1,9	<1,5	1,6	2,3	6,7	2	1,5
Nickel (Ni)	mg/k	50	100	500	2 500	24	29	26	31	36	70	37	40
Plomb (Pb)	mg/k	50	500	1 000	5 000	123	102	55	259	216	165	375	65
Sélénium (Se)	mg/k	1	3	10	50	6,2	1	5	2,5	3,5	0,9	2,4	4
Zinc (Zn)	mg/k	140	500	1 500	7 500	15700	19600	2010	14000	7940	11200	15300	2800
Plage des critères génériques													
Conformité au critère d'usage applicable													
Soufre total (S)	mg/k	400	2 000	2 000	-	21900	13800	3650	8690	7970	10800	9510	4650
Plage des critères génériques													
Conformité au critère d'usage applicable													
<b>COMPOSÉS INORGANIQUES</b>													
<b>COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS</b>													
<b>Hydrocarbures Aromatiques Monocycliques (HAM)</b>													
Benzène	mg/k	0,2	0,5	5	5	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chlorobenzène	mg/k	0,2	1	10	10	<0,10	<0,10	0,37	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dichloro-1,2-benzène	mg/k	0,2	1	10	10	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
Dichloro-1,3-benzène	mg/k	0,2	1	10	10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dichloro-1,4-benzène	mg/k	0,2	1	10	10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Éthylbenzène	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Styrène	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tolue	mg/k	0,2	3	30	30	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Xylènes (sommaison)	mg/k	0,4	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Plage des critères génériques													
Conformité au critère d'usage applicable													
<b>Hydrocarbures Aliphatiques Chlorés (HAC)</b>													
Chloroforme	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chlorure de vinyle	mg/k	0,4	0,02	0,03	60	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
Dichloro-1,1-éthane	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dichloro-1,2-éthane	mg/k	0,2	5	50	50	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
Dichloro-1,1-éthylène	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dichloro-1,2-éthylène (cis+trans)	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dichloro-1,2-propane	mg/k	0,2	3	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dichloro-1,3-propylène (cis+trans)	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dichlorométhane	mg/k	-	-	-	-	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
Tétrachloro-1,1,2,2-éthane	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachloroéthylène	mg/k	0,3	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tétrachlorure de carbone	mg/k	0,1	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trichloro-1,1-éthane	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trichloro-1,1,2-éthane	mg/k	0,2	5	50	50	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
Trichloroéthylène	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Bromodichlorométhane	mg/k	-	-	-	-	150	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
2-Chloro-1,3-butadiène	mg/k	-	-	-	-	2,8	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
3-Chloropropylène	mg/k	-	-	-	-	300	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Chlorodibromométhane	mg/k	-	-	-	-	150	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chloroéthane	mg/k	-	-	-	-	60	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chlorméthane	mg/k	-	-	-	-	300	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
1,2-Dibromo-3-chloropropane	mg/k	-	-	-	-	150	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Dichlorodifluorométhane	mg/k	-	-	-	-	72	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Hexachlorobutadiène	mg/k	-	-	-	-	56	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Hexachloroéthane	mg/k	-	-	-	-	300	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Pentachloroéthane	mg/k	-	-	-	-	60	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
1,1,2-Tetrachloroéthane	mg/k	-	-	-	-	60	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2,3-Trichloropropane	mg/k	-	-	-	-	300	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
Trichlorofluorométhane	mg/k	-	-	-	-	300	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Plage des critères génériques													
Conformité au critère d'usage applicable													
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)</b>													
Acénaphthénène	mg/k	0,1	10	100	100	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Acénaphthylène	mg/k	0,1	10	100	100	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Anthracène	mg/k	0,1	10	100	100	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Benzo (a) anthracène	mg/k	0,1	1	10	34	0,16	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Benzo (a) pyrène	mg/k	0,1	1	10	34	0,14	<0,10	<0,10	<0,10	0,1	<0,10	0,12	<0,10
Benzo (b) fluoranthène	mg/k	0,1	1	10	-	0,13	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Benzo (i) fluoranthène	mg/k	0,1	1	10	-	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Benzo (k) fluoranthène	mg/k	0,1	1	10	-	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Benzo (b,k) fluoranthène (Sommation) <sup>5</sup>	mg/k	-	-	-	-	136	0,13	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Benzo (c) phénanthrène	mg/k	0,1	1	10	56	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Benzo (g,h,i) pérène	mg/k	0,1	1	10	18	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chrysène	mg/k	0,1	1	10	34	0,2	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Diénzo (a,h) anthracène	mg/k	0,1	1	10	82	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Diénzo (a,h) pyrène	mg/k	0,1	1	10	34	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Diénzo (a,l) pyrène	mg/k	0,1	1	10	34	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Diméthyl-1,3 naphthalène	mg/k	0,1	1	10	56	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène	mg/k	0,1	1	10	34	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Fluoranthène	mg/k	0,1	10	100	100								



Client: Société du Port de Valleyfield  
 N° de projet: EC23211-01  
 Nom du projet: Étude de caractérisation environnementale  
 Critère d'usage recommandé : C Annexe II (RPRT)  
 Province géologique : Basses-terres du Saint-Laurent

Paramètres	Unités	CRITÈRES GÉNÉRIQUES (GUIDE D'INTERVENTION - POLITIQUE)				ECH-1	ECH-1 DUP	ECH-2	ECH-3	ECH-4	ECH-5	ECH-6	ECH-7	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Critère A <sup>2</sup>	Critère B	Critère C	Annexe I du RESC <sup>4</sup>	6319418	6319440	6319419	6319420	6319421	6319422	6319423	6319424	
Conformité au critère d'usage applicable				Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	
<b>BIPHÉNYLES POLYCHLORÉS (BPC)</b>														
Sommation des congénères	mg/k	0,2	1	10	50	<0,005	0,005	-	<0,007	-	0,006	-	<0,007	
Plage des critères génériques				<A	<A	-	<A	-	<A	-	<A	-	<A	
Conformité au critère d'usage applicable				Conforme	Conforme	-	Conforme	-	Conforme	-	Conforme	-	Conforme	
<b>PARAMÈTRES INTÉGRATEURS</b>														
Hydrocarbures Pétroliers (C <sub>10</sub> à C <sub>50</sub> )	mg/k	100	700	3 500	10 000	2040	131	401	259	354	230	247	357	
Plage des critères génériques				B-C	A-B	A-B	A-B	A-B	A-B	A-B	A-B	A-B	A-B	
Conformité au critère d'usage applicable				Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	

Légende:

<0,10
X.X
XX
XX
XX
XX

Concentration inférieure à la limite de détection rapporté (LDR) par le laboratoire d'analyse

Concentration inférieure ou égal au critère A du GIPSRTC

Concentration inférieure ou égal au critère B, niveau AB du GIPSRTC (< Valeurs limites de l'Annexe I du RPRT<sup>3</sup>).

Concentration inférieure ou égal au critère C, niveau BC du GIPSRTC (< Valeurs limites de l'Annexe II du RPRT<sup>3</sup>).

Concentration supérieure au critère C du GIPSRTC (>Valeurs limites de l'Annexe II du RPRT<sup>3</sup>).

Concentration supérieure à l'Annexe I du RESC

Paramètres	Unités	CRITÈRES GÉNÉRIQUES (GUIDE D'INTERVENTION - POLITIQUE)				ECH-8	ECH-9	ECH-10	ECH-11	ECH-11 Dup. Lab.	ECH-12	ECH-12 Du. Lab.	ECH-13
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Critère A <sup>2</sup>	Critère B	Critère C	Annexe I du RESC <sup>4</sup>	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19
<b>MÉTAUX (et métalloïdes)</b>													
Argent (Ag)	mg/k	2	20	40	200	<0,5	1,8	<0,5	<0,5	-	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/k	6	30	50	250	4,6	13,2	6,1	5	-	8,3	6,61	3
Baryum (Ba)	mg/k	340	500	2 000	10 000	85	158	41	115	-	131	77,5	32
Cadmium (Cd)	mg/k	1,5	5	20	100	<0,9	47,1	6,1	<0,9	-	4,4	3,2	<0,9
Chrome total (Cr)	mg/k	100	250	800	4 000	18	31	13	19	-	37	23,4	<10
Cobalt (Co)	mg/k	25	50	300	1 500	<10	13	<10	<10	-	10	<10	<10
Cuivre (Cu)	mg/k	50	100	500	2 500	20	238	56	20	-	38	25,3	24
Étain (Sn)	mg/k	5	50	300	1 500	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	-	<5,0	<5,0	<5,0
Manganèse (Mn)	mg/k	1000	1 000	2 200	11 000	566	1810	1240	662	-	678	706	526
Mercurie (Hg)	mg/k	0,2	2	10	50	<0,20	0,78	<0,20	<0,20	-	<0,20	<0,20	<0,20
Molybdène (Mo)	mg/k	2	10	40	200	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	-	1,5	1,55	<1,5
Nickel (Ni)	mg/k	50	100	500	2 500	19	25	12	20	-	27	19,5	11
Plomb (Pb)	mg/k	50	500	1 000	5 000	<10	304	23	11	-	108	30,9	<10
Sélénium (Se)	mg/k	1	3	10	50	<0,5	1,4	0,5	<0,5	-	1,1	0,59	<0,5
Zinc (Zn)	mg/k	140	500	1 500	7 500	47	9970	1390	101	-	1600	943	174
Plage des critères génériques													
Conformité au critère d'usage applicable													
Conforme Non Conforme Conforme Conforme Conforme Non Conforme Conforme Conforme													
<b>AUTRES COMPOSÉS INORGANIQUES</b>													
Soufre total (S)	mg/k	400	2 000	2 000	-	3130	9530	2970	2730	2690	3490	-	1400
Plage des critères génériques													
Conformité au critère d'usage applicable													
Non Conforme Conforme													
<b>COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS</b>													
<b>Hydrocarbures Aromatiques Monocycliques (HAM)</b>													
Benzène	mg/k	0,2	0,5	5	5	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10
Chlorobenzène	mg/k	0,2	1	10	10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10
Dichloro-1,2-benzène	mg/k	0,2	1	10	10	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	-	<0,15
Dichloro-1,3-benzène	mg/k	0,2	1	10	10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10
Dichloro-1,4-benzène	mg/k	0,2	1	10	10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10
Éthylbenzène	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10
Styrene	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10
Tolène	mg/k	0,2	3	30	30	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	-	<0,20
Xylènes (sommation)	mg/k	0,4	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10
Plage des critères génériques													
Conformité au critère d'usage applicable													
Conforme Conforme Conforme Conforme Conforme Conforme Conforme Conforme													
<b>Hydrocarbures Aliphatiques Chlorés (HAC)</b>													
Chloroforme	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10
Chlorure de vinyle	mg/k	0,4	0,02	0,03	60	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	-	<0,40
Dichloro-1,1-éthane	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10
Dichloro-1,2-éthane	mg/k	0,2	5	50	50	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	-	<0,15
Dichloro-1,1-éthylène	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10
Dichloro-1,2-éthylène (cis+trans)	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10
Dichloro-1,2-propane	mg/k	0,2	3	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10
Dichloro-1,3-propylène (cis+trans)	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10
Dichlorométhane	mg/k	-	5	50	50	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	-	<0,15
Tétrachloro-1,1,2,2-éthane	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10
Tétrachloroéthylène	mg/k	0,3	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10
Tétrachlorure de carbone	mg/k	0,1	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10
Trichloro-1,1,1-éthane	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10
Trichloro-1,1,2-éthane	mg/k	0,2	5	50	50	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	-	<0,15
Trichloroéthylène	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10
Bromodichlorométhane	mg/k	-	-	-	150	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10
2-Chloro-1,3-butadiène	mg/k	-	-	-	2,8	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	<0,30
3-Chloropropylène	mg/k	-	-	-	300	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	<0,30
Chlorodibromométhane	mg/k	-	-	-	150	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10
Chloroéthane	mg/k	-	-	-	60	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10
Chlorméthane	mg/k	-	-	-	300	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	-	<0,50
1,2-Dibromo-3-chloropropane	mg/k	-	-	-	150	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	-	<0,50
Dichlorodifluorométhane	mg/k	-	-	-	72	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10
Hexachlorobutadiène	mg/k	-	-	-	56	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	-	<0,20
Hexachloroéthane	mg/k	-	-	-	300	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	<0,30
Pentachloroéthane	mg/k	-	-	-	60	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	-	<1,00
1,1,1-Tetrachloroéthane	mg/k	-	-	-	60	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10
1,2,3-Trichloropropane	mg/k	-	-	-	300	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	-	<0,15
Trichlorofluorométhane	mg/k	-	-	-	300	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10
Plage des critères génériques													
Conformité au critère d'usage applicable													
Conforme Conforme Conforme Conforme Conforme Conforme Conforme Conforme													
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)</b>													
Acénaphthène	mg/k	0,1	10	100	100	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10	<0,10	<0,10
Acénaphthylène	mg/k	0,1	10	100	100	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10	<0,10	<0,10
Anthracène	mg/k	0,1	10	100	100	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10	<0,10	<0,10
Benzo (a) anthracène	mg/k	0,1	1	10	34	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10	<0,10	<0,10
Benzo (a) pyrène	mg/k	0,1	1	10	34	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10	<0,10	<0,10
Benzo (b) fluoranthène	mg/k	0,1	1	10	-	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10	<0,10	<0,10
Benzo (j) fluoranthène	mg/k												

Paramètres	Unités	CRITÈRES GÉNÉRIQUES (GUIDE D'INTERVENTION - POLITIQUE)				ECH-8	ECH-9	ECH-10	ECH-11	ECH-11 Dup. Lab.	ECH-12	ECH-12 Du. Lab.	ECH-13	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Critère A <sup>2</sup>	Critère B	Critère C	Annexe I du RESC <sup>4</sup>	6319425	6319426	6319427	6319428	6319428	6319429	6319429	6319434	
Conformité au critère d'usage applicable				Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	-	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	
<b>BIPHÉNYLES POLYCHLORÉS (BPC)</b>														
Sommation des congénères	mg/k	0,2	1	10	50	-	<0,006	-	-	-	<0,005	-	<0,005	
Plage des critères génériques				-	<A	-	-	-	-	<A	-	<A		
Conformité au critère d'usage applicable				-	Conforme	-	-	-	-	Conforme	-	Conforme		
<b>PARAMÈTRES INTÉGRATEURS</b>														
Hydrocarbures Pétroliers (C <sub>10</sub> à C <sub>50</sub> )	mg/k	100	700	3 500	10 000	<100	192	151	<100	-	<100	<100	<100	
Plage des critères génériques				<A	A-B	A-B	<A	-	<A	<A	<A	<A		
Conformité au critère d'usage applicable				Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	-	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme		

Légende:

<0,10
X.X
XX
XX
XX
XX

Concentration inférieure à la limite de détection rapporté (LDR) par le laboratoire d'analyse  
 Concentration inférieure ou égal au critère A du GIPSRTC  
 Concentration inférieure ou égal au critère B, niveau AB du GIPSRTC (< Valeurs limites de l'Annexe I du RPRT<sup>3</sup>).  
 Concentration inférieure ou égal au critère C, niveau BC du GIPSRTC (< Valeurs limites de l'Annexe II du RPRT<sup>3</sup>).  
 Concentration supérieure au critère C du GIPSRTC (>Valeurs limites de l'Annexe II du RPRT<sup>3</sup>).  
 Concentration supérieure à l'Annexe I du RESC

Paramètres	Unités	CRITÈRES GÉNÉRIQUES (GUIDE D'INTERVENTION - POLITIQUE)				ECH-14	ECH-15	ECH-16	ECH-17	ECH-20	-	-	-
						-	-	-	-	-	-	-	-
		Critère A <sup>2</sup>	Critère B	Critère C	Annexe I du RESC <sup>4</sup>	6319435	6319436	6319437	6319438	6319439	-	-	-
<b>MÉTAUX (et métalloïdes)</b>													
Argent (Ag)	mg/k	2	20	40	200	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	-	-
Arsenic (As)	mg/k	6	30	50	250	5	3,9	6,3	3,5	23,7	-	-	-
Baryum (Ba)	mg/k	340	500	2 000	10 000	60	61	31	22	40	-	-	-
Cadmium (Cd)	mg/k	1,5	5	20	100	<0,9	1,3	<0,9	<0,9	<0,9	-	-	-
Chrome total (Cr)	mg/k	100	250	800	4 000	18	19	31	<10	28	-	-	-
Cobalt (Co)	mg/k	25	50	300	1 500	<10	<10	<10	<10	<10	-	-	-
Cuivre (Cu)	mg/k	50	100	500	2 500	13	37	49	67	43	-	-	-
Étain (Sn)	mg/k	5	50	300	1 500	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-
Manganèse (Mn)	mg/k	1000	1 000	2 200	11 000	458	835	939	1060	1530	-	-	-
Mercure (Hg)	mg/k	0,2	2	10	50	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	-	-	-
Molybdène (Mo)	mg/k	2	10	40	200	<1,5	<1,5	4,3	<1,5	9,1	-	-	-
Nickel (Ni)	mg/k	50	100	500	2 500	14	13	36	<10	20	-	-	-
Plomb (Pb)	mg/k	50	500	1 000	5 000	<10	18	13	23	25	-	-	-
Sélénium (Se)	mg/k	1	3	10	50	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	-	-
Zinc (Zn)	mg/k	140	500	1 500	7 500	48	373	193	273	338	-	-	-
Plage des critères génériques													
Conformité au critère d'usage applicable													
<b>AUTRES COMPOSÉS INORGANIQUES</b>													
Soufre total (S)	mg/k	400	2 000	2 000	-	1410	1450	2480	2170	2180	-	-	-
Plage des critères génériques													
Conformité au critère d'usage applicable													
<b>COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS</b>													
<b>Hydrocarbures Aromatiques Monocycliques (HAM)</b>													
Benzène	mg/k	0,2	0,5	5	5	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Chlorobenzène	mg/k	0,2	1	10	10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Dichloro-1,2-benzène	mg/k	0,2	1	10	10	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	-	-	-
Dichloro-1,3-benzène	mg/k	0,2	1	10	10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Dichloro-1,4-benzène	mg/k	0,2	1	10	10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Éthylbenzène	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Styrene	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Tolène	mg/k	0,2	3	30	30	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	-	-	-
Xylènes (sommation)	mg/k	0,4	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Plage des critères génériques													
Conformité au critère d'usage applicable													
<b>Hydrocarbures Aliphatiques Chlorés (HAC)</b>													
Chloroforme	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Chlorure de vinyle	mg/k	0,4	0,02	0,03	60	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	-	-	-
Dichloro-1,1-éthane	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Dichloro-1,2-éthane	mg/k	0,2	5	50	50	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	-	-	-
Dichloro-1,1-éthylène	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Dichloro-1,2-éthylène (cis+trans)	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Dichloro-1,2-propane	mg/k	0,2	3	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Dichloro-1,3-propylène (cis+trans)	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Dichlorométhane	mg/k	-	5	50	50	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	-	-	-
Tétrachloro-1,1,2,2-éthane	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Tétrachloroéthylène	mg/k	0,3	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Tétrachlorure de carbone	mg/k	0,1	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Trichloro-1,1,1-éthane	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Trichloro-1,1,2-éthane	mg/k	0,2	5	50	50	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	-	-	-
Trichloroéthylène	mg/k	0,2	5	50	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Bromodichlorométhane	mg/k	-	-	-	150	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
2-Chloro-1,3-butadiène	mg/k	-	-	-	2,8	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-	-
3-Chloropropylène	mg/k	-	-	-	300	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-	-
Chlородибромометан	mg/k	-	-	-	150	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Chloroéthane	mg/k	-	-	-	60	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Chlorométhane	mg/k	-	-	-	300	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	-	-	-
1,2-Dibromo-3-chloropropane	mg/k	-	-	-	150	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	-	-	-
Dichlorodifluorométhane	mg/k	-	-	-	72	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Hexachlorobutadiène	mg/k	-	-	-	56	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	-	-	-
Hexachloroéthylène	mg/k	-	-	-	300	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	-	-
Pentachloroéthylène	mg/k	-	-	-	60	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	-	-	-
1,1,1,2-Tetrachloroéthylène	mg/k	-	-	-	60	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
1,2,3-Trichloropropane	mg/k	-	-	-	300	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	-	-	-
Trichlorofluorométhane	mg/k	-	-	-	300	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Plage des critères génériques													
Conformité au critère d'usage applicable													
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)</b>													
Acénaphthène	mg/k	0,1	10	100	100	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Acénaphthylène	mg/k	0,1	10	100	100	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Anthracène	mg/k	0,1	10	100	100	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Benzo (a) anthracène	mg/k	0,1	1	10	34	<0,10	0,22	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Benzo (a) pyrène	mg/k	0,1	1	10	34	<0,10	0,2	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Benzo (b) fluoranthène	mg/k	0,1	1	10	-	<0,10	0,25	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Benzo (j) fluoranthène	mg/k	0,1	1	10	-	<0,10	0,13	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Benzo (k) fluoranthène	mg/k	0,1	1	10	-	<0,10	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Benzo (b,k) fluoranthène (Sommaison) <sup>5</sup>	mg/k	-	-	-	136	<0,10	0,5	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Benzo (c) phénanthrène	mg/k	0,1	1	10	56	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Benzo (g,h,i) périlène	mg/k	0,1	1	10	18	<0,10	0,27	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Chrysene	mg/k	0,1	1	10	34	<0,10	0,24	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/k	0,1	1	10	82	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Dibenzo (a,j) pyrène	mg/k	0,1	1	10	34	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/k	0,1	1	10	34	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Dibenzo (b,j) pyrène	mg/k	0,1	1	10	34	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-	-
Diméthyl-1,3 naphthalène	mg/k	0,1	1	10	56	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,1			

Paramètres	Unités	CRITÈRES GÉNÉRIQUES (GUIDE D'INTERVENTION - POLITIQUE)				ECH-14	ECH-15	ECH-16	ECH-17	ECH-20	-	-	-	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Critère A <sup>2</sup>	Critère B	Critère C	Annexe I du RESC <sup>4</sup>	6319435	6319436	6319437	6319438	6319439	-	-	-	
Conformité au critère d'usage applicable				Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	-	-	-	-	
<b>BIPHÉNYLES POLYCHLORÉS (BPC)</b>														
Sommation des congénères	mg/k	0,2	1	10	50	-	<0,005	-	-	<0,005	-	-	-	
Plage des critères génériques				-	<A	-	-	-	<A	-	-	-	-	
Conformité au critère d'usage applicable				-	Conforme	-	-	Conforme	-	-	-	-	-	
<b>PARAMÈTRES INTÉGRATEURS</b>														
Hydrocarbures Pétroliers (C <sub>10</sub> à C <sub>50</sub> )	mg/k	100	700	3 500	10 000	<100	<100	<100	<100	<100	-	-	-	
Plage des critères génériques				<A	<A	<A	<A	<A	<A	-	-	-	-	
Conformité au critère d'usage applicable				Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	-	-	-	-	

Légende:

<0,10
X.X
XX
XX
XX
XX

Concentration inférieure à la limite de détection rapporté (LDR) par le laboratoire d'analyse  
 Concentration inférieure ou égal au critère A du GIPSRTC  
 Concentration inférieure ou égal au critère B, niveau AB du GIPSRTC (< Valeurs limites de l'Annexe I du RPRT<sup>3</sup>).  
 Concentration inférieure ou égal au critère C, niveau BC du GIPSRTC (< Valeurs limites de l'Annexe II du RPRT<sup>3</sup>).  
 Concentration supérieure au critère C du GIPSRTC (>Valeurs limites de l'Annexe II du RPRT<sup>3</sup>).  
 Concentration supérieure à l'Annexe I du RESC

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL : M2355159-V1**
**DEMANDE D'ANALYSE :219615**
**Date d'émission du certificat : 2024-01-05**

**LABORATOIRE GS inc.**  
 301 boulevard Industriel  
 Châteauguay, Québec  
 J6J 4Z2  
 Attention : Résultats

Date de réception : 2023-12-19  
 Nom et no projet : 23211-01  
 Nom du préleveur : T. V. L.  
 Bon de commande : BC 6061

<b>Analyses</b>	<b>Quantité</b>	<b>Méthode de référence</b>	<b>Méthode interne</b>
COV par Headspace ou Purge and Trap	19	MA. 400 - COV 2.0	ILCE-022/CHM40
Humidité / siccité	19	MA. 100 - S.T. 1.1	ILCE-030
Mercure	19	MA.200-Mét 1.2	ILCE-069
Hydrocarbures pétrol. C10-C50	19	MA. 400 - Hyd. 1.1	ENVXCHM38/ILCE36
Soufre total	19	MA.310-CS 1.0	PC-EN-CHI-PON039
Biphényles polychlorés (BPC) par congénères	11	MA. 400 - BPC 1.0	PC-EN-CHO-PON009
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	19	MA. 400 - HAP 1.1	ILCE-061
Balayage de métaux par ICPMS	19	MA. 200 - Mét 1.2	ILCE-069

**Notes :**

- Ce certificat d'analyse est la seule référence valide et les résultats présentés ont préséance en cas de différence avec tous autres documents transmis .
- Tous les résultats d'analyses provenant de matrice solide sont calculés sur une base sèche , à moins d'avis contraire.
- Les critères présentés sur ce certificat, le cas échéant, ainsi que la comparaison des résultats d'analyses à ceux-ci est à titre indicatif seulement. De plus, les critères ABC se réfèrent aux critères du secteur Basses-Terres du Saint-Laurent, à moins d'avis contraire.
- Groupe Environex détient toutes les accréditations requises pour l'analyse des paramètres présentés sur ce certificat, à moins d'avis contraire.

**Légende :**

LR : Limite rapportée

PNA : Paramètre non accrédité

<sup>1</sup> Analyse réalisée par Environex Québec

MR : Matériaux de référence

TNI : Colonies trop nombreuses pour être identifiées

<sup>2</sup> Analyse réalisée par Environex Longueuil

N/A : Non applicable

TNC : Colonies trop nombreuses pour être comptées

<sup>3</sup> Résultats en annexe

Méthode Interne : CHM ou MBIO (méthodes QC) : ILCE ou ILME (méthodes LG)

<sup>\*</sup> Analyse réalisée en sous-traitance externe

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS**

No d'échantillon Environex :				6319418	6319419	6319420	6319421	6319422
Nature :				Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :				2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19
Identification de l'échantillon client :				ECH-1	ECH-2	ECH-3	ECH-4	ECH-5
Paramètre	Unité	Critère						
		A	B	C	RESC			
<b>Métaux</b>								
Argent (Ag)	mg/Kg	2	20	40	200	0.9	0.6	2.3
Arsenic (As)	mg/Kg	6	30	50	250	12.9	7.5	19.7
Baryum (Ba)	mg/Kg	340	500	2000	10000	85	127	141
Cadmium (Cd)	mg/Kg	1.5	5	20	100	60.8	17.2	64.6
Chrome (Cr)	mg/Kg	100	250	800	4000	23	39	40
Cobalt (Co)	mg/Kg	25	50	300	1500	22	10	14
Cuivre (Cu)	mg/Kg	50	100	500	2500	69	56	310
Étain (Sn)	mg/Kg	5	50	300	1500	<5.0	<5.0	7.4
Manganèse (Mn)	mg/Kg	1000	1000	2200	11000	6820	684	884
Molybdène (Mo)	mg/Kg	2	10	40	200	2.5	<1.5	1.6
Nickel (Ni)	mg/Kg	50	100	500	2500	24	26	31
Plomb (Pb)	mg/Kg	50	500	1000	5000	123	55	259
Sélénum (Se)	mg/Kg	1	3	10	50	6.2	5.0	2.5
Zinc (Zn)	mg/Kg	140	500	1500	7500	15700	2010	14000
No d'échantillon Environex :				6319423	6319424	6319425	6319426	6319427
Nature :				Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :				2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19
Identification de l'échantillon client :				ECH-6	ECH-7	ECH-8	ECH-9	ECH-10
Paramètre	Unité	Critère						
		A	B	C	RESC			
<b>Métaux</b>								
Argent (Ag)	mg/Kg	2	20	40	200	2.8	0.8	<0.5
Arsenic (As)	mg/Kg	6	30	50	250	26.3	10.2	4.6
Baryum (Ba)	mg/Kg	340	500	2000	10000	183	179	85
Cadmium (Cd)	mg/Kg	1.5	5	20	100	81.9	16.3	<0.9
Chrome (Cr)	mg/Kg	100	250	800	4000	48	55	18
Cobalt (Co)	mg/Kg	25	50	300	1500	17	16	<10
Cuivre (Cu)	mg/Kg	50	100	500	2500	392	77	20
Étain (Sn)	mg/Kg	5	50	300	1500	<5.0	<5.0	<5.0
Manganèse (Mn)	mg/Kg	1000	1000	2200	11000	1600	1140	566
Molybdène (Mo)	mg/Kg	2	10	40	200	2.0	1.5	<1.5
Nickel (Ni)	mg/Kg	50	100	500	2500	37	40	19
Plomb (Pb)	mg/Kg	50	500	1000	5000	375	65	<10
Sélénum (Se)	mg/Kg	1	3	10	50	2.4	4.0	<0.5
Zinc (Zn)	mg/Kg	140	500	1500	7500	15300	2800	47

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS**

No d'échantillon Environex :			6319428	6319429	6319434	6319435	6319436			
Nature :			Sol	Sol	Sol	Sol	Sol			
Date de prélèvement :			2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19			
Identification de l'échantillon client :			ECH-11	ECH-12	ECH-13	ECH-14	ECH-15			
Paramètre	Unité	Critère	A	B	C	RESC				
<b>Métaux</b>										
Argent (Ag)	mg/Kg	2	20	40	200	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Arsenic (As)	mg/Kg	6	30	50	250	5.0	8.3	3.0	5.0	3.9
Baryum (Ba)	mg/Kg	340	500	2000	10000	115	131	32	60	61
Cadmium (Cd)	mg/Kg	1.5	5	20	100	<0.9	4.4	<0.9	<0.9	1.3
Chrome (Cr)	mg/Kg	100	250	800	4000	19	37	<10	18	19
Cobalt (Co)	mg/Kg	25	50	300	1500	<10	10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	mg/Kg	50	100	500	2500	20	38	24	13	37
Étain (Sn)	mg/Kg	5	50	300	1500	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Manganèse (Mn)	mg/Kg	1000	1000	2200	11000	662	678	526	458	835
Molybdène (Mo)	mg/Kg	2	10	40	200	<1.5	1.5	<1.5	<1.5	<1.5
Nickel (Ni)	mg/Kg	50	100	500	2500	20	27	11	14	13
Plomb (Pb)	mg/Kg	50	500	1000	5000	11	108	<10	<10	18
Sélénum (Se)	mg/Kg	1	3	10	50	<0.5	1.1	<0.5	<0.5	<0.5
Zinc (Zn)	mg/Kg	140	500	1500	7500	101	1600	174	48	373

No d'échantillon Environex :			6319437	6319438	6319439	6319440			
Nature :			Sol	Sol	Sol	Sol			
Date de prélèvement :			2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19			
Identification de l'échantillon client :			ECH-16	ECH-17	ECH-20	ECH-1 DUP			
Paramètre	Unité	Critère	A	B	C	RESC			
<b>Métaux</b>									
Argent (Ag)	mg/Kg	2	20	40	200	<0.5	<0.5	<0.5	0.9
Arsenic (As)	mg/Kg	6	30	50	250	6.3	3.5	23.7	10.6
Baryum (Ba)	mg/Kg	340	500	2000	10000	31	22	40	147
Cadmium (Cd)	mg/Kg	1.5	5	20	100	<0.9	<0.9	<0.9	98.8
Chrome (Cr)	mg/Kg	100	250	800	4000	31	<10	28	35
Cobalt (Co)	mg/Kg	25	50	300	1500	<10	<10	<10	12
Cuivre (Cu)	mg/Kg	50	100	500	2500	49	67	43	89
Étain (Sn)	mg/Kg	5	50	300	1500	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Manganèse (Mn)	mg/Kg	1000	1000	2200	11000	939	1060	1530	1840
Molybdène (Mo)	mg/Kg	2	10	40	200	4.3	<1.5	9.1	1.9
Nickel (Ni)	mg/Kg	50	100	500	2500	36	<10	20	29
Plomb (Pb)	mg/Kg	50	500	1000	5000	13	23	25	102
Sélénum (Se)	mg/Kg	1	3	10	50	<0.5	<0.5	<0.5	1.0
Zinc (Zn)	mg/Kg	140	500	1500	7500	193	273	338	19600

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS**

No d'échantillon Environex :				6319418	6319420	6319422	6319424	6319426
Nature :				Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :				2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19
Identification de l'échantillon client :				ECH-1	ECH-3	ECH-5	ECH-7	ECH-9
Paramètre	Unité	Critère		A	B	C	RESC	
Cl3-IUPAC 18 + 17	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl3-IUPAC 28 + 31	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl3-IUPAC 33	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.007
Cl4-IUPAC 52	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl4-IUPAC-49	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl4-IUPAC 44	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl4-IUPAC 74	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl4-IUPAC 70	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl5-IUPAC 95	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl5-IUPAC 101	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl5-IUPAC 99	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl5-IUPAC 87	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl5-IUPAC 110	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl5-IUPAC 82	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl6-IUPAC 151	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl6-IUPAC 149	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl5-IUPAC 118	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl6-IUPAC 153	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl6-IUPAC 132	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl5-IUPAC 105	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl6-IUPAC 158 + 138	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	0.006
Cl7-IUPAC 187	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl7-IUPAC 183	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl6-IUPAC 128	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl7-IUPAC 177	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl7-IUPAC 171	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl6-IUPAC 156	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl7-IUPAC 180	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl7-IUPAC 191	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl6-IUPAC 169	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl7-IUPAC 170	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl8-IUPAC 199	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl9-IUPAC 208	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl8-IUPAC 195	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl8-IUPAC 194	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl8-IUPAC 205	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl9-IUPAC 206	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
Cl10-IUPAC 209	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
sommation Cl-3	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
sommation Cl-4	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
sommation Cl-5	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
sommation Cl-6	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	0.006
sommation Cl-7	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
sommation Cl-8	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
sommation Cl-9	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005
sommation Cl-10	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.007	<0.005

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS**

No d'échantillon Environex :				6319418	6319420	6319422	6319424	6319426
Nature :				Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :				2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19
Identification de l'échantillon client :				ECH-1	ECH-3	ECH-5	ECH-7	ECH-9
Paramètre	Unité	Critère						
		A	B	C	RESC			
sommation des BPC congénères	mg/Kg	0.2	1	10	50	<0.005	<0.007	0.006
% de récup. étalons analogues								
Cl-3 IUPAC 34	%	-	-	-	-	85	82	91
Cl-5 IUPAC 109	%	-	-	-	-	85	80	94
Cl-9 IUPAC 207	%	-	-	-	-	88	86	92
								94

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS**

No d'échantillon Environex :				6319428	6319429	6319434	6319436	6319439
Nature :				Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :				2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19
Identification de l'échantillon client :				ECH-11	ECH-12	ECH-13	ECH-15	ECH-20
Paramètre	Unité	Critère		A	B	C	RESC	
Cl3-IUPAC 18 + 17	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl3-IUPAC 28 + 31	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl3-IUPAC 33	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl4-IUPAC 52	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl4-IUPAC-49	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl4-IUPAC 44	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl4-IUPAC 74	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl4-IUPAC 70	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl5-IUPAC 95	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl5-IUPAC 101	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl5-IUPAC 99	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl5-IUPAC 87	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl5-IUPAC 110	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl5-IUPAC 82	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl6-IUPAC 151	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl6-IUPAC 149	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl5-IUPAC 118	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl6-IUPAC 153	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl6-IUPAC 132	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl5-IUPAC 105	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl6-IUPAC 158 + 138	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl7-IUPAC 187	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl7-IUPAC 183	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl6-IUPAC 128	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl7-IUPAC 177	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl7-IUPAC 171	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl6-IUPAC 156	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl7-IUPAC 180	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl7-IUPAC 191	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl6-IUPAC 169	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl7-IUPAC 170	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl8-IUPAC 199	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl9-IUPAC 208	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl8-IUPAC 195	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl8-IUPAC 194	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl8-IUPAC 205	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl9-IUPAC 206	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Cl10-IUPAC 209	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
sommation Cl-3	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
sommation Cl-4	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
sommation Cl-5	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
sommation Cl-6	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
sommation Cl-7	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
sommation Cl-8	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
sommation Cl-9	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
sommation Cl-10	mg/Kg	-	-	-	-	<0.005	<0.005	<0.005

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS**

No d'échantillon Environex :				6319428	6319429	6319434	6319436	6319439
				Nature :	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :				2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19
Identification de l'échantillon client :				ECH-11	ECH-12	ECH-13	ECH-15	ECH-20
<b>Paramètre</b>	<b>Unité</b>	<b>Critère</b>						
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>RESC</b>			
sommation des BPC congénères	mg/Kg	0.2	1	10	50	<0.005	<0.005	<0.005
<i>% de récup. étalons analogues</i>								
Cl-3 IUPAC 34	%	-	-	-	-	91	89	89
Cl-5 IUPAC 109	%	-	-	-	-	94	89	92
Cl-9 IUPAC 207	%	-	-	-	-	97	90	96

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS**

No d'échantillon Environex :				6319440			
Nature :				Sol			
Date de prélèvement :				2023-12-19			
Identification de l'échantillon client :				ECH-1 DUP			
Paramètre	Unité	Critère					
		A	B	C	RESC		
Cl3-IUPAC 18 + 17	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl3-IUPAC 28 + 31	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl3-IUPAC 33	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl4-IUPAC 52	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl4-IUPAC-49	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl4-IUPAC 44	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl4-IUPAC 74	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl4-IUPAC 70	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl5-IUPAC 95	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl5-IUPAC 101	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl5-IUPAC 99	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl5-IUPAC 87	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl5-IUPAC 110	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl5-IUPAC 82	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl6-IUPAC 151	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl6-IUPAC 149	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl5-IUPAC 118	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl6-IUPAC 153	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl6-IUPAC 132	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl5-IUPAC 105	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl6-IUPAC 158 + 138	mg/Kg	-	-	-	0.005		
Cl7-IUPAC 187	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl7-IUPAC 183	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl6-IUPAC 128	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl7-IUPAC 177	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl7-IUPAC 171	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl6-IUPAC 156	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl7-IUPAC 180	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl7-IUPAC 191	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl6-IUPAC 169	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl7-IUPAC 170	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl8-IUPAC 199	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl9-IUPAC 208	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl8-IUPAC 195	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl8-IUPAC 194	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl8-IUPAC 205	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl9-IUPAC 206	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
Cl10-IUPAC 209	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
sommation Cl-3	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
sommation Cl-4	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
sommation Cl-5	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
sommation Cl-6	mg/Kg	-	-	-	0.005		
sommation Cl-7	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
sommation Cl-8	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
sommation Cl-9	mg/Kg	-	-	-	<0.005		
sommation Cl-10	mg/Kg	-	-	-	<0.005		

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS**

No d'échantillon EnvironeX :		6319440					
Nature :		Sol					
Date de prélèvement :		2023-12-19					
Identification de l'échantillon client :		ECH-1 DUP					
Paramètre	Unité	Critère					
		A	B	C	RESC		
sommation des BPC congénères	mg/Kg	0.2	1	10	50	0.005	
<i>% de récup. étalons analogues</i>							
Cl-3 IUPAC 34	%	-	-	-	-	91	
Cl-5 IUPAC 109	%	-	-	-	-	92	
Cl-9 IUPAC 207	%	-	-	-	-	92	

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS**

No d'échantillon Environex :			6319418	6319419	6319420	6319421	6319422			
Nature :			Sol	Sol	Sol	Sol	Sol			
Date de prélèvement :			2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19			
Identification de l'échantillon client :			ECH-1	ECH-2	ECH-3	ECH-4	ECH-5			
Paramètre	Unité	Critère								
		A	B	C	RESC					
<b>HAM</b>										
Benzène	mg/Kg	0.2	0.5	5	5	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Éthylbenzène	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Toluène	mg/Kg	0.2	3	30	30	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Xylènes (m+p)	mg/Kg	-	-	-	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Xylènes (o)	mg/Kg	-	-	-	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Xylènes (sommation)	mg/Kg	0.4	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Chlorobenzène	mg/Kg	0.2	1	10	10	<0.10	0.37	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,2-benzène	mg/Kg	0.2	1	10	10	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15
Dichloro-1,3-benzène	mg/Kg	0.2	1	10	10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,4-benzène	mg/Kg	0.2	1	10	10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Styrène	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
<b>HAC</b>										
Chloroforme	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Chlorure de vinyle	mg/Kg	0.4	0.57	0.79	60	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
Dichloro-1,1-éthane	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,1-éthylène	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,2-éthane	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15
Dichloro-1,2-éthylène (cis)	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,2-éthylène (trans)	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,2-éthylène (cis+trans)	mg/Kg	-	-	-	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,2-propane	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,3-propylène (cis)	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,3-propylène (trans)	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,3-propylène (cis+trans)	mg/Kg	-	-	-	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichlorométhane	mg/Kg	0.3	5	50	50	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15
Tétrachloro-1,1,2,2-éthane	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Tétrachloroéthylène	mg/Kg	0.3	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Tétrachlorure de carbone	mg/Kg	0.1	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Trichloro-1,1,1-éthane	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Trichloro-1,1,2-éthane	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15
Trichloroéthylène	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
<b>Volatils Enfouissement</b>										
Bromodichlorométhane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	150	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Chloro-2-butadiène-1,3 (PNA)	mg/Kg	-	-	-	-	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
Chloroéthane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	60	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Chlorométhane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	300	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Chloro-3-propylène (PNA)	mg/Kg	-	-	-	300	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
Dibromochlorométhane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	150	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,2-Dibromo-3-chloropropane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	150	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Dichlorodifluorométhane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	72	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Hexachlorobutadiène (PNA)	mg/Kg	-	-	-	56	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Hexachloroéthane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	300	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
Pentachloroéthane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	60	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Tétrachloro-1,1,1,2-éthane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	60	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS**

No d'échantillon Environex :			6319418	6319419	6319420	6319421	6319422			
Nature :			Sol	Sol	Sol	Sol	Sol			
Date de prélèvement :			2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19			
Identification de l'échantillon client :			ECH-1	ECH-2	ECH-3	ECH-4	ECH-5			
Paramètre	Unité	Critère								
		A	B	C	RESC					
Trichlorofluorométhane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	300	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	
Trichloro-1,2,3-propane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	300	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	
<i>% de récupération des étalons analogues</i>										
<i>Bromofluorobenzène</i>	%	-	-	-	-	102	93	69	84	78
<i>d8-toluène</i>	%	-	-	-	-	91	92	69	84	78
Dibromofluorométhane	%	-	-	-	-	99	113	83	105	99
HS= Headspace, PT= Purge & Trap	-	-	-	-	-	PT	PT	PT	PT	PT

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS**

No d'échantillon Environex :			6319423	6319424	6319425	6319426	6319427		
Nature :			Sol	Sol	Sol	Sol	Sol		
Date de prélèvement :			2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19		
Identification de l'échantillon client :			ECH-6	ECH-7	ECH-8	ECH-9	ECH-10		
Paramètre	Unité	Critère							
		A	B	C	RESC				
<b>HAM</b>									
Benzène	mg/Kg	0.2	0.5	5	5	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Éthylbenzène	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Toluène	mg/Kg	0.2	3	30	30	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Xylènes (m+p)	mg/Kg	-	-	-	-	<0.20	<0.10	<0.10	<0.10
Xylènes (o)	mg/Kg	-	-	-	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Xylènes (sommation)	mg/Kg	0.4	5	50	50	<0.20	<0.10	<0.10	<0.10
Chlorobenzène	mg/Kg	0.2	1	10	10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,2-benzène	mg/Kg	0.2	1	10	10	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15
Dichloro-1,3-benzène	mg/Kg	0.2	1	10	10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,4-benzène	mg/Kg	0.2	1	10	10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Styrène	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
<b>HAC</b>									
Chloroforme	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Chlorure de vinyle	mg/Kg	0.4	0.57	0.79	60	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
Dichloro-1,1-éthane	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,1-éthylène	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,2-éthane	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15
Dichloro-1,2-éthylène (cis)	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,2-éthylène (trans)	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,2-éthylène (cis+trans)	mg/Kg	-	-	-	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,2-propane	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,3-propylène (cis)	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,3-propylène (trans)	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,3-propylène (cis+trans)	mg/Kg	-	-	-	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichlorméthane	mg/Kg	0.3	5	50	50	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15
Tétrachloro-1,1,2,2-éthane	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Tétrachloroéthylène	mg/Kg	0.3	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Tétrachlorure de carbone	mg/Kg	0.1	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Trichloro-1,1,1-éthane	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Trichloro-1,1,2-éthane	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15
Trichloroéthylène	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
<b>Volatils Enfouissement</b>									
Bromodichlorométhane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	150	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Chloro-2-butadiène-1,3 (PNA)	mg/Kg	-	-	-	-	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
Chloroéthane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	60	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Chlorométhane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	300	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Chloro-3-propylène (PNA)	mg/Kg	-	-	-	300	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
Dibromochlorométhane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	150	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,2-Dibromo-3-chloropropane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	150	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Dichlorodifluorométhane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	72	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Hexachlorobutadiène (PNA)	mg/Kg	-	-	-	56	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Hexachloroéthane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	300	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
Pentachloroéthane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	60	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Tétrachloro-1,1,1,2-éthane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	60	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS**

No d'échantillon Environex :				6319423	6319424	6319425	6319426	6319427		
Nature :				Sol	Sol	Sol	Sol	Sol		
Date de prélèvement :				2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19		
Identification de l'échantillon client :				ECH-6	ECH-7	ECH-8	ECH-9	ECH-10		
Paramètre	Unité	<b>Critère</b>								
		A	B	C	RESC					
Trichlorofluorométhane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	300	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	
Trichloro-1,2,3-propane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	300	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	
<i>% de récupération des étalons analogues</i>										
<i>Bromofluorobenzène</i>	%	-	-	-	-	101	77	101	65	79
<i>d8-toluène</i>	%	-	-	-	-	107	76	105	66	79
Dibromofluorométhane	%	-	-	-	-	130	96	129	86	102
HS= Headspace, PT= Purge & Trap	-	-	-	-	-	PT	PT	PT	PT	

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS**

No d'échantillon Environex :				6319428	6319429	6319434	6319435	6319436
Nature :				Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :				2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19
Identification de l'échantillon client :				ECH-11	ECH-12	ECH-13	ECH-14	ECH-15
Paramètre	Unité	Critère						
		A	B	C	RESC			
<b>HAM</b>								
Benzène	mg/Kg	0.2	0.5	5	5	<0.10	<0.10	<0.10
Éthylbenzène	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Toluène	mg/Kg	0.2	3	30	30	<0.20	<0.20	<0.20
Xylènes (m+p)	mg/Kg	-	-	-	-	<0.10	<0.10	<0.10
Xylènes (o)	mg/Kg	-	-	-	-	<0.10	<0.10	<0.10
Xylènes (sommation)	mg/Kg	0.4	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Chlorobenzène	mg/Kg	0.2	1	10	10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,2-benzène	mg/Kg	0.2	1	10	10	<0.15	<0.15	<0.15
Dichloro-1,3-benzène	mg/Kg	0.2	1	10	10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,4-benzène	mg/Kg	0.2	1	10	10	<0.10	<0.10	<0.10
Styrène	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
<b>HAC</b>								
Chloroforme	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Chlorure de vinyle	mg/Kg	0.4	0.57	0.79	60	<0.40	<0.40	<0.40
Dichloro-1,1-éthane	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,1-éthylène	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,2-éthane	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.15	<0.15	<0.15
Dichloro-1,2-éthylène (cis)	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,2-éthylène (trans)	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,2-éthylène (cis+trans)	mg/Kg	-	-	-	50	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,2-propane	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,3-propylène (cis)	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,3-propylène (trans)	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,3-propylène (cis+trans)	mg/Kg	-	-	-	50	<0.10	<0.10	<0.10
Dichlorméthane	mg/Kg	0.3	5	50	50	<0.15	<0.15	<0.15
Tétrachloro-1,1,2,2-éthane	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Tétrachloroéthylène	mg/Kg	0.3	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Tétrachlorure de carbone	mg/Kg	0.1	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Trichloro-1,1,1-éthane	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Trichloro-1,1,2-éthane	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.15	<0.15	<0.15
Trichloroéthylène	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
<b>Volatils Enfouissement</b>								
Bromodichlorméthane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	150	<0.10	<0.10	<0.10
Chloro-2-butadiène-1,3 (PNA)	mg/Kg	-	-	-	-	<0.30	<0.30	<0.30
Chloroéthane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	60	<0.10	<0.10	<0.10
Chlorométhane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	300	<0.50	<0.50	<0.50
Chloro-3-propylène (PNA)	mg/Kg	-	-	-	300	<0.30	<0.30	<0.30
Dibromochlorméthane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	150	<0.10	<0.10	<0.10
1,2-Dibromo-3-chloropropane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	150	<0.50	<0.50	<0.50
Dichlorodifluorométhane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	72	<0.10	<0.10	<0.10
Hexachlorobutadiène (PNA)	mg/Kg	-	-	-	56	<0.20	<0.20	<0.20
Hexachloroéthane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	300	<0.30	<0.30	<0.30
Pentachloroéthane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	60	<1.00	<1.00	<1.00
Tétrachloro-1,1,1,2-éthane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	60	<0.10	<0.10	<0.10

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS**

No d'échantillon Environex :				6319428	6319429	6319434	6319435	6319436		
Nature :				Sol	Sol	Sol	Sol	Sol		
Date de prélèvement :				2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19		
Identification de l'échantillon client :				ECH-11	ECH-12	ECH-13	ECH-14	ECH-15		
Paramètre	Unité	Critère		A	B	C	RESC			
Trichlorofluorométhane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	300	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	
Trichloro-1,2,3-propane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	300	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	
<i>% de récupération des étalons analogues</i>										
<i>Bromofluorobenzène</i>	%	-	-	-	-	80	76	83	81	74
<i>d8-toluène</i>	%	-	-	-	-	81	78	87	85	79
Dibromofluorométhane	%	-	-	-	-	104	101	109	111	102
HS= Headspace, PT= Purge & Trap	-	-	-	-	-	PT	PT	PT	PT	

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS**

No d'échantillon Environex :				6319437	6319438	6319439	6319440	
Nature :				Sol	Sol	Sol	Sol	
Date de prélèvement :				2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	
Identification de l'échantillon client :				ECH-16	ECH-17	ECH-20	ECH-1 DUP	
Paramètre	Unité	Critère						
		A	B	C	RESC			
<b>HAM</b>								
Benzène	mg/Kg	0.2	0.5	5	5	<0.10	<0.10	<0.10
Éthylbenzène	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Toluène	mg/Kg	0.2	3	30	30	<0.20	<0.20	<0.20
Xylènes (m+p)	mg/Kg	-	-	-	-	<0.10	<0.10	<0.10
Xylènes (o)	mg/Kg	-	-	-	-	<0.10	<0.10	<0.10
Xylènes (sommation)	mg/Kg	0.4	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Chlorobenzène	mg/Kg	0.2	1	10	10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,2-benzène	mg/Kg	0.2	1	10	10	<0.15	<0.15	<0.15
Dichloro-1,3-benzène	mg/Kg	0.2	1	10	10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,4-benzène	mg/Kg	0.2	1	10	10	<0.10	<0.10	<0.10
Styrène	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
<b>HAC</b>								
Chloroforme	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Chlorure de vinyle	mg/Kg	0.4	0.57	0.79	60	<0.40	<0.40	<0.40
Dichloro-1,1-éthane	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,1-éthylène	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,2-éthane	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.15	<0.15	<0.15
Dichloro-1,2-éthylène (cis)	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,2-éthylène (trans)	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,2-éthylène (cis+trans)	mg/Kg	-	-	-	50	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,2-propane	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,3-propylène (cis)	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,3-propylène (trans)	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Dichloro-1,3-propylène (cis+trans)	mg/Kg	-	-	-	50	<0.10	<0.10	<0.10
Dichlorométhane	mg/Kg	0.3	5	50	50	<0.15	<0.15	<0.15
Tétrachloro-1,1,2,2-éthane	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Tétrachloroéthylène	mg/Kg	0.3	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Tétrachlorure de carbone	mg/Kg	0.1	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Trichloro-1,1,1-éthane	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
Trichloro-1,1,2-éthane	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.15	<0.15	<0.15
Trichloroéthylène	mg/Kg	0.2	5	50	50	<0.10	<0.10	<0.10
<b>Volatils Enfouissement</b>								
Bromodichlorométhane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	150	<0.10	<0.10	<0.10
Chloro-2-butadiène-1,3 (PNA)	mg/Kg	-	-	-	-	<0.30	<0.30	<0.30
Chloroéthane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	60	<0.10	<0.10	<0.10
Chlorométhane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	300	<0.50	<0.50	<0.50
Chloro-3-propylène (PNA)	mg/Kg	-	-	-	300	<0.30	<0.30	<0.30
Dibromochlorométhane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	150	<0.10	<0.10	<0.10
1,2-Dibromo-3-chloropropane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	150	<0.50	<0.50	<0.50
Dichlorodifluorométhane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	72	<0.10	<0.10	<0.10
Hexachlorobutadiène (PNA)	mg/Kg	-	-	-	56	<0.20	<0.20	<0.20
Hexachloroéthane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	300	<0.30	<0.30	<0.30
Pentachloroéthane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	60	<1.00	<1.00	<1.00
Tétrachloro-1,1,1,2-éthane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	60	<0.10	<0.10	<0.10

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS**

No d'échantillon Environex :				<b>6319437</b>	<b>6319438</b>	<b>6319439</b>	<b>6319440</b>	
Nature :				Sol	Sol	Sol	Sol	
Date de prélèvement :				2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	
Identification de l'échantillon client :				ECH-16	ECH-17	ECH-20	ECH-1 DUP	
Paramètre	Unité	<b>Critère</b>						
		A	B	C	RESC			
Trichlorofluorométhane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	300	<0.10	<0.10	<0.10
Trichloro-1,2,3-propane (PNA)	mg/Kg	-	-	-	300	<0.15	<0.15	<0.15
<i>% de récupération des étalons analogues</i>								
<i>Bromofluorobenzène</i>	%	-	-	-	-	80	80	74
<i>d8-toluène</i>	%	-	-	-	-	86	85	81
Dibromofluorométhane	%	-	-	-	-	109	106	103
HS= Headspace, PT= Purge & Trap	-	-	-	-	-	PT	PT	PT
No d'échantillon Environex :				<b>6319418</b>	<b>6319419</b>	<b>6319420</b>	<b>6319421</b>	<b>6319422</b>
Nature :				Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :				2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19
Identification de l'échantillon client :				ECH-1	ECH-2	ECH-3	ECH-4	ECH-5
Paramètre	Unité							
Pourcentage d'humidité	%	45.6	36.4	61.3	42.7	24.5	66.3	55.1
No d'échantillon Environex :				<b>6319425</b>	<b>6319426</b>	<b>6319427</b>	<b>6319428</b>	<b>6319429</b>
Nature :				Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :				2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19
Identification de l'échantillon client :				ECH-8	ECH-9	ECH-10	ECH-11	ECH-12
Paramètre	Unité							
Pourcentage d'humidité	%	14.0	57.2	20.5	12.9	32.0	6.5	11.8
No d'échantillon Environex :				<b>6319436</b>	<b>6319437</b>	<b>6319438</b>	<b>6319439</b>	<b>6319440</b>
Nature :				Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :				2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19
Identification de l'échantillon client :				ECH-15	ECH-16	ECH-17	ECH-20	ECH-1 DUP
Paramètre	Unité							
Pourcentage d'humidité	%	25.4	4.6	7.5	8.5	29.0		

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS**

No d'échantillon Environex :			6319418	6319419	6319420	6319421	6319422			
Nature :			Sol	Sol	Sol	Sol	Sol			
Date de prélèvement :			2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19			
Identification de l'échantillon client :			ECH-1	ECH-2	ECH-3	ECH-4	ECH-5			
Paramètre	Unité	Critère								
		A	B	C	RESC					
<b>HAP</b>										
Acénaphtène	mg/Kg	0.1	10	100	100	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	
Acénaphthylène	mg/Kg	0.1	10	100	100	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	
Anthracène	mg/Kg	0.1	10	100	100	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	
Benzo (a) anthracène	mg/Kg	0.1	1	10	34	0.16	<0.10	<0.10	<0.10	
Benzo (a) pyrène	mg/Kg	0.1	1	10	34	0.14	<0.10	<0.10	0.10	<0.10
benzo (b) fluoranthène	mg/Kg	0.1	1	10	-	0.13	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
benzo(j)fluoranthène	mg/Kg	0.1	1	10	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (k) fluoranthène	mg/Kg	0.1	1	10	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (bjk) fluoranthène (Sommation)	mg/Kg	-	-	-	136	0.13	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (c) phénanthrène	mg/Kg	0.1	1	10	56	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/Kg	0.1	1	10	18	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Chloro-2-naphtalène (PNA)	mg/Kg	-	-	-	56	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Chrysène	mg/Kg	0.1	1	10	34	0.20	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/Kg	0.1	1	10	82	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Diméthyl-1,3 naphtalène	mg/Kg	0.1	1	10	56	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Fluoranthène	mg/Kg	0.1	10	100	100	0.41	<0.10	0.10	0.18	<0.10
Fluorène	mg/Kg	0.1	10	100	100	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/Kg	0.1	1	10	34	0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Méthyl-1 naphtalène	mg/Kg	0.1	1	10	56	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Méthyl-2 naphtalène	mg/Kg	0.1	1	10	56	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Méthyl-3 cholanthrène	mg/Kg	0.1	1	10	150	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Naphtalène	mg/Kg	0.1	5	50	56	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Phénanthrène	mg/Kg	0.1	5	50	56	0.26	<0.10	<0.10	0.13	0.14
Pyrène	mg/Kg	0.1	10	100	100	0.44	<0.10	<0.10	0.14	<0.10
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	mg/Kg	0.1	1	10	56	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
<b>% de récupération des étalons analogues</b>										
d10-acénaphtène	%	-	-	-	-	82	95	102	95	92
d10-phénanthrène	%	-	-	-	-	77	90	99	88	90
D14-Dibenzo (a,h) anthracene	%	-	-	-	-	71	76	80	77	77

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS**

No d'échantillon Environex :			6319423	6319424	6319425	6319426	6319427
Nature :			Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :			2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19
Identification de l'échantillon client :			ECH-6	ECH-7	ECH-8	ECH-9	ECH-10
Paramètre	Unité	Critère					
		A	B	C	RESC		
<b>HAP</b>							
Acénaphtène	mg/Kg	0.1	10	100	100	<0.10	<0.10
Acénaphthylène	mg/Kg	0.1	10	100	100	<0.10	<0.10
Anthracène	mg/Kg	0.1	10	100	100	<0.10	<0.10
Benzo (a) anthracène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10
Benzo (a) pyrène	mg/Kg	0.1	1	10	34	0.12	<0.10
benzo (b) fluoranthène	mg/Kg	0.1	1	10	-	<0.10	<0.10
benzo(j)fluoranthène	mg/Kg	0.1	1	10	-	<0.10	<0.10
Benzo (k) fluoranthène	mg/Kg	0.1	1	10	-	<0.10	<0.10
Benzo (bjk) fluoranthène (Sommation)	mg/Kg	-	-	-	136	<0.10	<0.10
Benzo (c) phénanthrène	mg/Kg	0.1	1	10	56	<0.10	<0.10
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/Kg	0.1	1	10	18	<0.10	<0.10
Chloro-2-naphtalène (PNA)	mg/Kg	-	-	-	56	<0.10	<0.10
Chrysène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/Kg	0.1	1	10	82	<0.10	<0.10
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10
Diméthyl-1,3 naphtalène	mg/Kg	0.1	1	10	56	<0.10	<0.10
Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10
Fluoranthène	mg/Kg	0.1	10	100	100	0.12	0.14
Fluorène	mg/Kg	0.1	10	100	100	<0.10	<0.10
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10
Méthyl-1 naphtalène	mg/Kg	0.1	1	10	56	<0.10	<0.10
Méthyl-2 naphtalène	mg/Kg	0.1	1	10	56	<0.10	<0.10
Méthyl-3 cholanthrène	mg/Kg	0.1	1	10	150	<0.10	<0.10
Naphtalène	mg/Kg	0.1	5	50	56	<0.10	<0.10
Phénanthrène	mg/Kg	0.1	5	50	56	<0.10	<0.10
Pyrène	mg/Kg	0.1	10	100	100	<0.10	0.12
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	mg/Kg	0.1	1	10	56	<0.10	<0.10
<b>% de récupération des étalons analogues</b>							
d10-acénaphtène	%	-	-	-	-	99	101
d10-phénanthrène	%	-	-	-	-	97	95
D14-Dibenzo (a,h) anthracene	%	-	-	-	-	81	83
						83	99
						97	120
						109	85
						99	78

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS**

No d'échantillon Environex :				6319428	6319429	6319434	6319435	6319436
Nature :				Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :				2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19
Identification de l'échantillon client :				ECH-11	ECH-12	ECH-13	ECH-14	ECH-15
Paramètre	Unité	Critère						
		A	B	C	RESC			
<b>HAP</b>								
Acénaphtène	mg/Kg	0.1	10	100	100	<0.10	<0.10	<0.10
Acénaphthylène	mg/Kg	0.1	10	100	100	<0.10	<0.10	<0.10
Anthracène	mg/Kg	0.1	10	100	100	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (a) anthracène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (a) pyrène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10
benzo (b) fluoranthène	mg/Kg	0.1	1	10	-	<0.10	<0.10	<0.10
benzo(j)fluoranthène	mg/Kg	0.1	1	10	-	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (k) fluoranthène	mg/Kg	0.1	1	10	-	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (bjk) fluoranthène (Sommation)	mg/Kg	-	-	-	136	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (c) phénanthrène	mg/Kg	0.1	1	10	56	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/Kg	0.1	1	10	18	<0.10	<0.10	<0.10
Chloro-2-naphtalène (PNA)	mg/Kg	-	-	-	56	<0.10	<0.10	<0.10
Chrysène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/Kg	0.1	1	10	82	<0.10	<0.10	<0.10
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10
Diméthyl-1,3 naphtalène	mg/Kg	0.1	1	10	56	<0.10	<0.10	<0.10
Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10
Fluoranthène	mg/Kg	0.1	10	100	100	<0.10	<0.10	<0.10
Fluorène	mg/Kg	0.1	10	100	100	<0.10	<0.10	<0.10
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10
Méthyl-1 naphtalène	mg/Kg	0.1	1	10	56	<0.10	<0.10	<0.10
Méthyl-2 naphtalène	mg/Kg	0.1	1	10	56	<0.10	<0.10	<0.10
Méthyl-3 cholanthrène	mg/Kg	0.1	1	10	150	<0.10	<0.10	<0.10
Naphtalène	mg/Kg	0.1	5	50	56	<0.10	<0.10	<0.10
Phénanthrène	mg/Kg	0.1	5	50	56	<0.10	<0.10	<0.10
Pyrène	mg/Kg	0.1	10	100	100	<0.10	<0.10	<0.10
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	mg/Kg	0.1	1	10	56	<0.10	<0.10	<0.10
<b>% de récupération des étalons analogues</b>								
d10-acénaphtène	%	-	-	-	106	101	101	98
d10-phénanthrène	%	-	-	-	94	91	92	92
D14-Dibenzo (a,h) anthracene	%	-	-	-	84	82	77	83
								87

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS**

No d'échantillon Environex :				6319437	6319438	6319439	6319440	
Nature :				Sol	Sol	Sol	Sol	
Date de prélèvement :				2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	
Identification de l'échantillon client :				ECH-16	ECH-17	ECH-20	ECH-1 DUP	
Paramètre	Unité	Critère						
		A	B	C	RESC			
<b>HAP</b>								
Acénaphtène	mg/Kg	0.1	10	100	100	<0.10	<0.10	<0.10
Acénaphthylène	mg/Kg	0.1	10	100	100	<0.10	<0.10	<0.10
Anthracène	mg/Kg	0.1	10	100	100	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (a) anthracène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (a) pyrène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10
benzo (b) fluoranthène	mg/Kg	0.1	1	10	-	<0.10	<0.10	<0.10
benzo(j)fluoranthène	mg/Kg	0.1	1	10	-	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (k) fluoranthène	mg/Kg	0.1	1	10	-	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (bjk) fluoranthène (Sommation)	mg/Kg	-	-	-	136	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (c) phénanthrène	mg/Kg	0.1	1	10	56	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/Kg	0.1	1	10	18	<0.10	<0.10	<0.10
Chloro-2-naphtalène (PNA)	mg/Kg	-	-	-	56	<0.10	<0.10	<0.10
Chrysène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/Kg	0.1	1	10	82	<0.10	<0.10	<0.10
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10
Diméthyl-1,3 naphtalène	mg/Kg	0.1	1	10	56	<0.10	<0.10	<0.10
Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10
Fluoranthène	mg/Kg	0.1	10	100	100	<0.10	<0.10	<0.10
Fluorène	mg/Kg	0.1	10	100	100	<0.10	<0.10	<0.10
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/Kg	0.1	1	10	34	<0.10	<0.10	<0.10
Méthyl-1 naphtalène	mg/Kg	0.1	1	10	56	<0.10	<0.10	<0.10
Méthyl-2 naphtalène	mg/Kg	0.1	1	10	56	<0.10	<0.10	<0.10
Méthyl-3 cholanthrène	mg/Kg	0.1	1	10	150	<0.10	<0.10	<0.10
Naphtalène	mg/Kg	0.1	5	50	56	<0.10	<0.10	<0.10
Phénanthrène	mg/Kg	0.1	5	50	56	<0.10	<0.10	<0.10
Pyrène	mg/Kg	0.1	10	100	100	<0.10	<0.10	<0.10
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	mg/Kg	0.1	1	10	56	<0.10	<0.10	<0.10
<b>% de récupération des étalons analogues</b>								
d10-acénaphtène	%	-	-	-	-	97	101	100
d10-phénanthrène	%	-	-	-	-	96	95	92
D14-Dibenzo (a,h) anthracene	%	-	-	-	-	84	86	87

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS**

No d'échantillon Environex :				6319418	6319419	6319420	6319421	6319422		
Nature :				Sol	Sol	Sol	Sol	Sol		
Date de prélèvement :				2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19		
Identification de l'échantillon client :				ECH-1	ECH-2	ECH-3	ECH-4	ECH-5		
Paramètre	Unité	<b>Critère</b>								
		A	B	C	RESC					
<b>Hydrocarbures pétroliers C10-C50</b>	mg/Kg	100	700	3500	10000	2040	401	259	354	230
No d'échantillon Environex :				6319423	6319424	6319425	6319426	6319427		
Nature :				Sol	Sol	Sol	Sol	Sol		
Date de prélèvement :				2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19		
Identification de l'échantillon client :				ECH-6	ECH-7	ECH-8	ECH-9	ECH-10		
Paramètre	Unité	<b>Critère</b>								
		A	B	C	RESC					
<b>Hydrocarbures pétroliers C10-C50</b>	mg/Kg	100	700	3500	10000	247	357	<100	192	151
No d'échantillon Environex :				6319428	6319429	6319434	6319435	6319436		
Nature :				Sol	Sol	Sol	Sol	Sol		
Date de prélèvement :				2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19		
Identification de l'échantillon client :				ECH-11	ECH-12	ECH-13	ECH-14	ECH-15		
Paramètre	Unité	<b>Critère</b>								
		A	B	C	RESC					
<b>Hydrocarbures pétroliers C10-C50</b>	mg/Kg	100	700	3500	10000	<100	<100	<100	<100	<100
No d'échantillon Environex :				6319437	6319438	6319439	6319440			
Nature :				Sol	Sol	Sol	Sol			
Date de prélèvement :				2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19			
Identification de l'échantillon client :				ECH-16	ECH-17	ECH-20	ECH-1 DUP			
Paramètre	Unité	<b>Critère</b>								
		A	B	C	RESC					
<b>Hydrocarbures pétroliers C10-C50</b>	mg/Kg	100	700	3500	10000	<100	<100	<100	131	

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS**

No d'échantillon Environex :					6319418	6319419	6319420	6319421	6319422	
Nature :					Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	
Date de prélèvement :					2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	
Identification de l'échantillon client :					ECH-1	ECH-2	ECH-3	ECH-4	ECH-5	
<b>Paramètre</b>	<b>Unité</b>	<b>Critère</b>								
		A	B	C	RESC					
Mercure (Hg)	mg/Kg	0.2	2	10	50	1.85	0.89	1.44	0.64	0.50
No d'échantillon Environex :					6319423	6319424	6319425	6319426	6319427	
Nature :					Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	
Date de prélèvement :					2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	
Identification de l'échantillon client :					ECH-6	ECH-7	ECH-8	ECH-9	ECH-10	
<b>Paramètre</b>	<b>Unité</b>	<b>Critère</b>								
		A	B	C	RESC					
Mercure (Hg)	mg/Kg	0.2	2	10	50	1.78	0.51	<0.20	0.78	<0.20
No d'échantillon Environex :					6319428	6319429	6319434	6319435	6319436	
Nature :					Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	
Date de prélèvement :					2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	
Identification de l'échantillon client :					ECH-11	ECH-12	ECH-13	ECH-14	ECH-15	
<b>Paramètre</b>	<b>Unité</b>	<b>Critère</b>								
		A	B	C	RESC					
Mercure (Hg)	mg/Kg	0.2	2	10	50	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
No d'échantillon Environex :					6319437	6319438	6319439	6319440		
Nature :					Sol	Sol	Sol	Sol		
Date de prélèvement :					2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19		
Identification de l'échantillon client :					ECH-16	ECH-17	ECH-20	ECH-1 DUP		
<b>Paramètre</b>	<b>Unité</b>	<b>Critère</b>								
		A	B	C	RESC					
Mercure (Hg)	mg/Kg	0.2	2	10	50	<0.20	<0.20	<0.20	0.80	

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS**

No d'échantillon Environex :					6319418	6319419	6319420	6319421	6319422	
Nature :					Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	
Date de prélèvement :					2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	
Identification de l'échantillon client :					ECH-1	ECH-2	ECH-3	ECH-4	ECH-5	
Paramètre	Unité	Critère								
		A	B	C	RESC					
Soufre total	mg/Kg	400	2000	2000	-	21900	3650	8690	7970	10800
No d'échantillon Environex :					6319423	6319424	6319425	6319426	6319427	
Nature :					Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	
Date de prélèvement :					2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	
Identification de l'échantillon client :					ECH-6	ECH-7	ECH-8	ECH-9	ECH-10	
Paramètre	Unité	Critère								
		A	B	C	RESC					
Soufre total	mg/Kg	400	2000	2000	-	9510	4650	3130	9530	2970
No d'échantillon Environex :					6319428	6319429	6319434	6319435	6319436	
Nature :					Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	
Date de prélèvement :					2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	
Identification de l'échantillon client :					ECH-11	ECH-12	ECH-13	ECH-14	ECH-15	
Paramètre	Unité	Critère								
		A	B	C	RESC					
Soufre total	mg/Kg	400	2000	2000	-	2730	3490	1400	1410	1450
No d'échantillon Environex :					6319437	6319438	6319439	6319440		
Nature :					Sol	Sol	Sol	Sol		
Date de prélèvement :					2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19	2023-12-19		
Identification de l'échantillon client :					ECH-16	ECH-17	ECH-20	ECH-1 DUP		
Paramètre	Unité	Critère								
		A	B	C	RESC					
Soufre total	mg/Kg	400	2000	2000	-	2480	2170	2180	13800	

Échantillons	Commentaires
6319420, 6319424, 6319426	BPC : LR augmentée due à un pourcentage d'humidité élevé de l'échantillon.
6319429	Métaux: résultats de reprise: Arsenic: 3.9 mg/kg et 4.6 mg/kg; Barium: 47 mg/kg et 75 mg/kg; Cadmium: 2.0 mg/kg et 2.1 mg/kg; Chrome: 19 mg/kg et 40 mg/kg; Cuivre: 18 mg/kg et 41 mg/kg; Nickel: 15 mg/kg et 56 mg/kg; Plomb: 21 mg/kg et 23 mg/kg; Selenium: 0.5 mg/kg et 0.8 mg/kg; Zinc: 616 mg/kg et 646 mg/kg. Métaux: résultats de reprise: : Selenium: 0.5 mg/kg et 0.8 mg/kg; Zinc: 616 mg/kg et 646 mg/kg. Sol non homogène, mélange de glaise, de racines et de particules métalliques.



Mihaela Rosca, Chimiste, site Longueuil



France Luneau, Chimiste, Site Longueuil



Liliane M.Wabo, Chimiste, Site Longueuil

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - CONTRÔLE QUALITÉ**

Paramètre	Unité	Blanc	LR	MR obtenu %	MR écart acceptable %	Date d'analyse
CI3-IUPAC 18 + 17	mg/Kg	<0.005	0.005	96.0%	70 - 130%	12/20/2023
CI3-IUPAC 28 + 31	mg/Kg	<0.005	0.005	97.1%	70 - 130%	12/20/2023
CI3-IUPAC 33	mg/Kg	<0.005	0.005	100%	70 - 130%	12/20/2023
CI4-IUPAC 52	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/20/2023
CI4-IUPAC-49	mg/Kg	<0.005	0.005	92.5%	70 - 130%	12/20/2023
CI4-IUPAC 44	mg/Kg	<0.005	0.005	100%	70 - 130%	12/20/2023
CI4-IUPAC 74	mg/Kg	<0.005	0.005	100%	70 - 130%	12/20/2023
CI4-IUPAC 70	mg/Kg	<0.005	0.005	100%	70 - 130%	12/20/2023
CI5-IUPAC 95	mg/Kg	<0.005	0.005	105%	70 - 130%	12/20/2023
CI5-IUPAC 101	mg/Kg	<0.005	0.005	102%	70 - 130%	12/20/2023
CI5-IUPAC 99	mg/Kg	<0.005	0.005	102%	70 - 130%	12/20/2023
CI5-IUPAC 87	mg/Kg	<0.005	0.005	100%	70 - 130%	12/20/2023
CI5-IUPAC 110	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/20/2023
CI5-IUPAC 82	mg/Kg	<0.005	0.005	100%	70 - 130%	12/20/2023
CI6-IUPAC 151	mg/Kg	<0.005	0.005	100%	70 - 130%	12/20/2023
CI6-IUPAC 149	mg/Kg	<0.005	0.005	95.0%	70 - 130%	12/20/2023
CI5-IUPAC 118	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/20/2023
CI6-IUPAC 153	mg/Kg	<0.005	0.005	100%	70 - 130%	12/20/2023
CI6-IUPAC 132	mg/Kg	<0.005	0.005	95.0%	70 - 130%	12/20/2023
CI5-IUPAC 105	mg/Kg	<0.005	0.005	90.0%	70 - 130%	12/20/2023
CI6-IUPAC 158 + 138	mg/Kg	<0.005	0.005	102%	70 - 130%	12/20/2023
CI7-IUPAC 187	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/20/2023
CI7-IUPAC 183	mg/Kg	<0.005	0.005	102%	70 - 130%	12/20/2023
CI6-IUPAC 128	mg/Kg	<0.005	0.005	95.0%	70 - 130%	12/20/2023
CI7-IUPAC 177	mg/Kg	<0.005	0.005	90.0%	70 - 130%	12/20/2023
CI7-IUPAC 171	mg/Kg	<0.005	0.005	100%	70 - 130%	12/20/2023
CI6-IUPAC 156	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/20/2023
CI7-IUPAC 180	mg/Kg	<0.005	0.005	105%	70 - 130%	12/20/2023
CI7-IUPAC 191	mg/Kg	<0.005	0.005	92.5%	70 - 130%	12/20/2023
CI6-IUPAC 169	mg/Kg	<0.005	0.005	100%	70 - 130%	12/20/2023
CI7-IUPAC 170	mg/Kg	<0.005	0.005	100%	70 - 130%	12/20/2023
CI8-IUPAC 199	mg/Kg	<0.005	0.005	103%	70 - 130%	12/20/2023
CI9-IUPAC 208	mg/Kg	<0.005	0.005	113%	70 - 130%	12/20/2023
CI8-IUPAC 195	mg/Kg	<0.005	0.005	108%	70 - 130%	12/20/2023
CI8-IUPAC 194	mg/Kg	<0.005	0.005	105%	70 - 130%	12/20/2023
CI8-IUPAC 205	mg/Kg	<0.005	0.005	105%	70 - 130%	12/20/2023
CI9-IUPAC 206	mg/Kg	<0.005	0.005	113%	70 - 130%	12/20/2023
CI10-IUPAC 209	mg/Kg	<0.005	0.005	110%	70 - 130%	12/20/2023
sommation Cl-3	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/20/2023
sommation Cl-4	mg/Kg	<0.005	0.005	98.5%	70 - 130%	12/20/2023
sommation Cl-5	mg/Kg	<0.005	0.005	99.6%	70 - 130%	12/20/2023
sommation Cl-6	mg/Kg	<0.005	0.005	98.7%	70 - 130%	12/20/2023
sommation Cl-7	mg/Kg	<0.005	0.005	98.2%	70 - 130%	12/20/2023
sommation Cl-8	mg/Kg	<0.005	0.005	105%	70 - 130%	12/20/2023
sommation Cl-9	mg/Kg	<0.005	0.005	114%	70 - 130%	12/20/2023
sommation Cl-10	mg/Kg	<0.005	0.005	110%	70 - 130%	12/20/2023
sommation des BPC congénères	mg/Kg	<0.005	0.005	100%	70 - 130%	12/20/2023
% de récup. étalons analogues	-					
Cl-3 IUPAC 34	%	88		95%	60 - 140%	12/20/2023

## CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - CONTRÔLE QUALITÉ

Paramètre	Unité	Blanc	LR	MR obtenu %	MR écart acceptable %	Date d'analyse
CI-5 IUPAC 109	%	93		99%	60 - 140%	12/20/2023
CI-9 IUPAC 207	%	101		110%	60 - 140%	12/20/2023
Échantillons Environex associés : 6319422, 6319424, 6319426, 6319428, 6319429, 6319434, 6319436, 6319439, 6319440						

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - CONTRÔLE QUALITÉ**

Paramètre	Unité	Blanc	LR	MR obtenu %	MR écart acceptable %	Date d'analyse
CI3-IUPAC 18 + 17	mg/Kg	<0.005	0.005	92.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI3-IUPAC 28 + 31	mg/Kg	<0.005	0.005	84.3%	70 - 130%	12/27/2023
CI3-IUPAC 33	mg/Kg	<0.005	0.005	87.5%	70 - 130%	12/27/2023
CI4-IUPAC 52	mg/Kg	<0.005	0.005	100%	70 - 130%	12/27/2023
CI4-IUPAC-49	mg/Kg	<0.005	0.005	95.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI4-IUPAC 44	mg/Kg	<0.005	0.005	100%	70 - 130%	12/27/2023
CI4-IUPAC 74	mg/Kg	<0.005	0.005	87.5%	70 - 130%	12/27/2023
CI4-IUPAC 70	mg/Kg	<0.005	0.005	90.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI5-IUPAC 95	mg/Kg	<0.005	0.005	105%	70 - 130%	12/27/2023
CI5-IUPAC 101	mg/Kg	<0.005	0.005	95.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI5-IUPAC 99	mg/Kg	<0.005	0.005	95.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI5-IUPAC 87	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/27/2023
CI5-IUPAC 110	mg/Kg	<0.005	0.005	95.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI5-IUPAC 82	mg/Kg	<0.005	0.005	90.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI6-IUPAC 151	mg/Kg	<0.005	0.005	100%	70 - 130%	12/27/2023
CI6-IUPAC 149	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/27/2023
CI5-IUPAC 118	mg/Kg	<0.005	0.005	102%	70 - 130%	12/27/2023
CI6-IUPAC 153	mg/Kg	<0.005	0.005	95.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI6-IUPAC 132	mg/Kg	<0.005	0.005	90.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI5-IUPAC 105	mg/Kg	<0.005	0.005	100%	70 - 130%	12/27/2023
CI6-IUPAC 158 + 138	mg/Kg	<0.005	0.005	100%	70 - 130%	12/27/2023
CI7-IUPAC 187	mg/Kg	<0.005	0.005	90.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI7-IUPAC 183	mg/Kg	<0.005	0.005	95.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI6-IUPAC 128	mg/Kg	<0.005	0.005	90.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI7-IUPAC 177	mg/Kg	<0.005	0.005	80.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI7-IUPAC 171	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/27/2023
CI6-IUPAC 156	mg/Kg	<0.005	0.005	95.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI7-IUPAC 180	mg/Kg	<0.005	0.005	95.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI7-IUPAC 191	mg/Kg	<0.005	0.005	85.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI6-IUPAC 169	mg/Kg	<0.005	0.005	105%	70 - 130%	12/27/2023
CI7-IUPAC 170	mg/Kg	<0.005	0.005	95.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI8-IUPAC 199	mg/Kg	<0.005	0.005	80.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI9-IUPAC 208	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/27/2023
CI8-IUPAC 195	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/27/2023
CI8-IUPAC 194	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/27/2023
CI8-IUPAC 205	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/27/2023
CI9-IUPAC 206	mg/Kg	<0.005	0.005	100%	70 - 130%	12/27/2023
CI10-IUPAC 209	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/27/2023
sommation Cl-3	mg/Kg	<0.005	0.005	86.9%	70 - 130%	12/27/2023
sommation Cl-4	mg/Kg	<0.005	0.005	94.0%	70 - 130%	12/27/2023
sommation Cl-5	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/27/2023
sommation Cl-6	mg/Kg	<0.005	0.005	97.1%	70 - 130%	12/27/2023
sommation Cl-7	mg/Kg	<0.005	0.005	90.7%	70 - 130%	12/27/2023
sommation Cl-8	mg/Kg	<0.005	0.005	93.3%	70 - 130%	12/27/2023
sommation Cl-9	mg/Kg	<0.005	0.005	98.8%	70 - 130%	12/27/2023
sommation Cl-10	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/27/2023
sommation des BPC congénères	mg/Kg	<0.005	0.005	94.2%	70 - 130%	12/27/2023
% de récup. étalons analogues	-					
Cl-3 IUPAC 34	%	78		75%	60 - 140%	12/27/2023

## CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - CONTRÔLE QUALITÉ

Paramètre	Unité	Blanc	LR	MR obtenu %	MR écart acceptable %	Date d'analyse
CI-5 IUPAC 109	%	92		85%	60 - 140%	12/27/2023
CI-9 IUPAC 207	%	95		92%	60 - 140%	12/27/2023
Échantillons Environex associés : 6319420						

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - CONTRÔLE QUALITÉ**

Paramètre	Unité	Blanc	LR	MR obtenu %	MR écart acceptable %	Date d'analyse
CI3-IUPAC 18 + 17	mg/Kg	<0.005	0.005	92.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI3-IUPAC 28 + 31	mg/Kg	<0.005	0.005	84.3%	70 - 130%	12/27/2023
CI3-IUPAC 33	mg/Kg	<0.005	0.005	87.5%	70 - 130%	12/27/2023
CI4-IUPAC 52	mg/Kg	<0.005	0.005	100%	70 - 130%	12/27/2023
CI4-IUPAC-49	mg/Kg	<0.005	0.005	95.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI4-IUPAC 44	mg/Kg	<0.005	0.005	100%	70 - 130%	12/27/2023
CI4-IUPAC 74	mg/Kg	<0.005	0.005	87.5%	70 - 130%	12/27/2023
CI4-IUPAC 70	mg/Kg	<0.005	0.005	90.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI5-IUPAC 95	mg/Kg	<0.005	0.005	105%	70 - 130%	12/27/2023
CI5-IUPAC 101	mg/Kg	<0.005	0.005	95.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI5-IUPAC 99	mg/Kg	<0.005	0.005	95.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI5-IUPAC 87	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/27/2023
CI5-IUPAC 110	mg/Kg	<0.005	0.005	95.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI5-IUPAC 82	mg/Kg	<0.005	0.005	90.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI6-IUPAC 151	mg/Kg	<0.005	0.005	100%	70 - 130%	12/27/2023
CI6-IUPAC 149	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/27/2023
CI5-IUPAC 118	mg/Kg	<0.005	0.005	102%	70 - 130%	12/27/2023
CI6-IUPAC 153	mg/Kg	<0.005	0.005	95.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI6-IUPAC 132	mg/Kg	<0.005	0.005	90.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI5-IUPAC 105	mg/Kg	<0.005	0.005	100%	70 - 130%	12/27/2023
CI6-IUPAC 158 + 138	mg/Kg	<0.005	0.005	100%	70 - 130%	12/27/2023
CI7-IUPAC 187	mg/Kg	<0.005	0.005	90.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI7-IUPAC 183	mg/Kg	<0.005	0.005	95.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI6-IUPAC 128	mg/Kg	<0.005	0.005	90.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI7-IUPAC 177	mg/Kg	<0.005	0.005	80.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI7-IUPAC 171	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/27/2023
CI6-IUPAC 156	mg/Kg	<0.005	0.005	95.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI7-IUPAC 180	mg/Kg	<0.005	0.005	95.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI7-IUPAC 191	mg/Kg	<0.005	0.005	85.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI6-IUPAC 169	mg/Kg	<0.005	0.005	105%	70 - 130%	12/27/2023
CI7-IUPAC 170	mg/Kg	<0.005	0.005	95.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI8-IUPAC 199	mg/Kg	<0.005	0.005	80.0%	70 - 130%	12/27/2023
CI9-IUPAC 208	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/27/2023
CI8-IUPAC 195	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/27/2023
CI8-IUPAC 194	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/27/2023
CI8-IUPAC 205	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/27/2023
CI9-IUPAC 206	mg/Kg	<0.005	0.005	100%	70 - 130%	12/27/2023
CI10-IUPAC 209	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/27/2023
sommation Cl-3	mg/Kg	<0.005	0.005	86.9%	70 - 130%	12/27/2023
sommation Cl-4	mg/Kg	<0.005	0.005	94.0%	70 - 130%	12/27/2023
sommation Cl-5	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/27/2023
sommation Cl-6	mg/Kg	<0.005	0.005	97.1%	70 - 130%	12/27/2023
sommation Cl-7	mg/Kg	<0.005	0.005	90.7%	70 - 130%	12/27/2023
sommation Cl-8	mg/Kg	<0.005	0.005	93.3%	70 - 130%	12/27/2023
sommation Cl-9	mg/Kg	<0.005	0.005	98.8%	70 - 130%	12/27/2023
sommation Cl-10	mg/Kg	<0.005	0.005	97.5%	70 - 130%	12/27/2023
sommation des BPC congénères	mg/Kg	<0.005	0.005	94.2%	70 - 130%	12/27/2023
% de récup. étalons analogues	-					
Cl-3 IUPAC 34	%	78		75%	60 - 140%	12/27/2023

## CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - CONTRÔLE QUALITÉ

Paramètre	Unité	Blanc	LR	MR obtenu %	MR écart acceptable %	Date d'analyse
CI-5 IUPAC 109	%	92		85%	60 - 140%	12/27/2023
CI-9 IUPAC 207	%	95		92%	60 - 140%	12/27/2023
Échantillons Environex associés : 6319418						

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - CONTRÔLE QUALITÉ**

Paramètre	Unité	Blanc	LR	MR obtenu %	MR écart acceptable %	Date d'analyse
<b>HAM</b>	-					
Benzène	mg/Kg	<0.10	0.1	82.3%	60 - 140%	12/20/2023
Éthylbenzène	mg/Kg	<0.10	0.1	75.5%	60 - 140%	12/20/2023
Toluène	mg/Kg	<0.20	0.2	76.7%	60 - 140%	12/20/2023
Xylènes (m+p)	mg/Kg	<0.10	0.1	85.6%	60 - 140%	12/20/2023
Xylènes (o)	mg/Kg	<0.10	0.1	78.5%	60 - 140%	12/20/2023
Xylènes (sommation)	mg/Kg	<0.10	0.1	83.1%	60 - 140%	12/20/2023
Chlorobenzène	mg/Kg	<0.10	0.1	78.8%	60 - 140%	12/20/2023
Dichloro-1,2-benzène	mg/Kg	<0.15	0.15	80.6%	60 - 140%	12/20/2023
Dichloro-1,3-benzène	mg/Kg	<0.10	0.1	83.1%	60 - 140%	12/20/2023
Dichloro-1,4-benzène	mg/Kg	<0.10	0.1	83.7%	60 - 140%	12/20/2023
Styrène	mg/Kg	<0.10	0.1	79.1%	60 - 140%	12/20/2023
<b>HAC</b>	-					
Chloroforme	mg/Kg	<0.10	0.1	85.3%	60 - 140%	12/20/2023
Chlorure de vinyle	mg/Kg	<0.40	0.4	83.7%	60 - 140%	12/20/2023
Dichloro-1,1-éthane	mg/Kg	<0.10	0.1	81.9%	60 - 140%	12/20/2023
Dichloro-1,1-éthylène	mg/Kg	<0.10	0.1	74.9%	60 - 140%	12/20/2023
Dichloro-1,2-éthane	mg/Kg	<0.15	0.15	71.7%	60 - 140%	12/20/2023
Dichloro-1,2-éthylène (cis)	mg/Kg	<0.10	0.1	84.2%	60 - 140%	12/20/2023
Dichloro-1,2-éthylène (trans)	mg/Kg	<0.10	0.1	80.1%	60 - 140%	12/20/2023
Dichloro-1,2-propane	mg/Kg	<0.10	0.1	73.4%	60 - 140%	12/20/2023
Dichloro-1,3-propylène (cis)	mg/Kg	<0.10	0.1	77.5%	60 - 140%	12/20/2023
Dichloro-1,3-propylène (trans)	mg/Kg	<0.10	0.1	79.6%	60 - 140%	12/20/2023
Dichlorméthane	mg/Kg	<0.15	0.15	71.2%	60 - 140%	12/20/2023
Tétrachloro-1,1,2,2-éthane	mg/Kg	<0.10	0.1	71.9%	60 - 140%	12/20/2023
Tétrachloroéthylène	mg/Kg	<0.10	0.1	85.7%	60 - 140%	12/20/2023
Tétrachlorure de carbone	mg/Kg	<0.10	0.1	86.7%	60 - 140%	12/20/2023
Trichloro-1,1,1-éthane	mg/Kg	<0.10	0.1	87.7%	60 - 140%	12/20/2023
Trichloro-1,1,2-éthane	mg/Kg	<0.15	0.15	73.5%	60 - 140%	12/20/2023
Trichloroéthylène	mg/Kg	<0.10	0.1	83.2%	60 - 140%	12/20/2023
<b>Volatils Enfouissement</b>	-					
Bromodichlorométhane (PNA)	mg/Kg	<0.10	0.1	86.2%	60 - 140%	12/20/2023
Chloro-2-butadiène-1,3 (PNA)	mg/Kg	<0.30	0.3	74.7%	60 - 140%	12/20/2023
Chloroéthane (PNA)	mg/Kg	<0.10	0.1	94.3%	60 - 140%	12/20/2023
Chlorométhane (PNA)	mg/Kg	<0.50	0.5	80.9%	60 - 140%	12/20/2023
Chloro-3-propylène (PNA)	mg/Kg	<0.30	0.3	79.7%	60 - 140%	12/20/2023
Dibromochlorométhane (PNA)	mg/Kg	<0.10	0.1	93.7%	60 - 140%	12/20/2023
1,2-Dibromo-3-chloropropane (PNA)	mg/Kg	<0.50	0.5	81.2%	60 - 140%	12/20/2023
Dichlorodifluorométhane (PNA)	mg/Kg	<0.10	0.1	67.3%	60 - 140%	12/20/2023
Hexachlorobutadiène (PNA)	mg/Kg	<0.20	0.2	79.0%	60 - 140%	12/20/2023
Hexachloroéthane (PNA)	mg/Kg	<0.30	0.3	100%	60 - 140%	12/20/2023
Pentachloroéthane (PNA)	mg/Kg	<1.00	1	102%	60 - 140%	12/20/2023
Tétrachloro-1,1,1,2-éthane (PNA)	mg/Kg	<0.10	0.1	94.9%	60 - 140%	12/20/2023
Trichlorofluorométhane (PNA)	mg/Kg	<0.10	0.1	94.4%	60 - 140%	12/20/2023
Trichloro-1,2,3-propane (PNA)	mg/Kg	<0.15	0.15	67.7%	60 - 140%	12/20/2023
% de récupération des étalons analogues	-					
Bromoéthylène	%	97		91%		12/20/2023
d8-toluène	%	90		91%		12/20/2023
Dibromofluorométhane	%	110		114%		12/20/2023

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - CONTRÔLE QUALITÉ**

Paramètre	Unité	Blanc	LR	MR obtenu %	MR écart acceptable %	Date d'analyse
HS= Headspace, PT= Purge & Trap	-	PT		PT		12/20/2023
Échantillons Environex associés : 6319418, 6319419, 6319420, 6319421, 6319422, 6319423, 6319424, 6319425, 6319426, 6319427, 6319428, 6319429, 6319431 6319435 6319436 6319437 6319438 6319439 6319440						
Mercure (Hg)	mg/Kg	<0.20	0.2	82.5%	80 - 120%	12/23/2023
Échantillons Environex associés : 6319418						
<b>Métaux</b>	-					
Argent (Ag)	mg/Kg	<0.50	0.5	84.6%	80 - 120%	12/23/2023
Arsenic (As)	mg/Kg	<1.50	1.5	87.0%	80 - 120%	12/23/2023
Baryum (Ba)	mg/Kg	<10.0	10	82.4%	80 - 120%	12/23/2023
Cadmium (Cd)	mg/Kg	<0.90	0.9	83.8%	80 - 120%	12/23/2023
Chrome (Cr)	mg/Kg	<10.0	10	83.8%	80 - 120%	12/23/2023
Cobalt (Co)	mg/Kg	<10.0	10	86.6%	80 - 120%	12/23/2023
Cuivre (Cu)	mg/Kg	<10.0	10	85.6%	80 - 120%	12/23/2023
Étain (Sn)	mg/Kg	<5.00	5	86.6%	80 - 120%	12/23/2023
Manganèse (Mn)	mg/Kg	<10.0	10	85.4%	80 - 120%	12/23/2023
Molybdène (Mo)	mg/Kg	<1.50	1.5	90.9%	80 - 120%	12/23/2023
Nickel (Ni)	mg/Kg	<10.0	10	84.4%	80 - 120%	12/23/2023
Plomb (Pb)	mg/Kg	<10.0	10	80.4%	80 - 120%	12/23/2023
Sélénium (Se)	mg/Kg	<0.50	0.5	87.5%	80 - 120%	12/23/2023
Zinc (Zn)	mg/Kg	<10.0	10	84.4%	80 - 120%	12/23/2023
Échantillons Environex associés : 6319418						
Mercure (Hg)	mg/Kg	<0.20	0.2	113%	80 - 120%	12/28/2023
Échantillons Environex associés : 6319419, 6319420, 6319421, 6319422, 6319423, 6319424, 6319425, 6319426, 6319427, 6319428, 6319429, 6319434, 6319435 6319436 6319437 6319438 6319439 6319440						
<b>Métaux</b>	-					
Argent (Ag)	mg/Kg	<0.50	0.5	99.8%	80 - 120%	12/28/2023
Arsenic (As)	mg/Kg	<1.50	1.5	96.5%	80 - 120%	12/28/2023
Baryum (Ba)	mg/Kg	<10.0	10	94.2%	80 - 120%	12/28/2023
Cadmium (Cd)	mg/Kg	<0.90	0.9	104%	80 - 120%	12/28/2023
Chrome (Cr)	mg/Kg	<10.0	10	90.4%	80 - 120%	12/28/2023
Cobalt (Co)	mg/Kg	<10.0	10	92.0%	80 - 120%	12/28/2023
Cuivre (Cu)	mg/Kg	<10.0	10	93.0%	80 - 120%	12/28/2023
Étain (Sn)	mg/Kg	<5.00	5	104%	80 - 120%	12/28/2023
Manganèse (Mn)	mg/Kg	<10.0	10	94.0%	80 - 120%	12/28/2023
Molybdène (Mo)	mg/Kg	<1.50	1.5	99.3%	80 - 120%	12/28/2023
Nickel (Ni)	mg/Kg	<10.0	10	91.4%	80 - 120%	12/28/2023
Plomb (Pb)	mg/Kg	<10.0	10	103%	80 - 120%	12/28/2023
Sélénium (Se)	mg/Kg	<0.50	0.5	103%	80 - 120%	12/28/2023
Zinc (Zn)	mg/Kg	<10.0	10	95.8%	80 - 120%	12/28/2023
Échantillons Environex associés : 6319419, 6319420, 6319421, 6319422, 6319423, 6319424, 6319425, 6319426, 6319427, 6319428, 6319429, 6319434, 6319435 6319436 6319437 6319438 6319439 6319440						
<b>Hydrocarbures pétroliers C10-C50</b>	mg/Kg	<100	100	117%	80 - 120%	12/23/2023
Échantillons Environex associés : 6319418						
<b>Hydrocarbures pétroliers C10-C50</b>	mg/Kg	<100	100	82%	80 - 120%	12/28/2023
Échantillons Environex associés : 6319419, 6319420, 6319421, 6319422, 6319423, 6319424, 6319425, 6319426, 6319427, 6319428, 6319429, 6319434, 6319435 6319436 6319437 6319438 6319439 6319440						

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - CONTRÔLE QUALITÉ**

Paramètre	Unité	Blanc	LR	MR obtenu %	MR écart acceptable %	Date d'analyse
<b>HAP</b>	-					
Acénaphthène	mg/Kg	<0.10	0.1	95.6%	60 - 140%	12/23/2023
Acénaphthylène	mg/Kg	<0.10	0.1	88.0%	60 - 140%	12/23/2023
Anthracène	mg/Kg	<0.10	0.1	82.0%	60 - 140%	12/23/2023
Benzo (a) anthracène	mg/Kg	<0.10	0.1	100%	60 - 140%	12/23/2023
Benzo (a) pyrène	mg/Kg	<0.10	0.1	78.1%	60 - 140%	12/23/2023
benzo (b) fluoranthène	mg/Kg	<0.10	0.1	86.0%	60 - 140%	12/23/2023
benzo(j)fluoranthène	mg/Kg	<0.10	0.1	93.7%	60 - 140%	12/23/2023
Benzo (k) fluoranthène	mg/Kg	<0.10	0.1	87.4%	60 - 140%	12/23/2023
Benzo (c) phénanthrène	mg/Kg	<0.10	0.1	98.7%	60 - 140%	12/23/2023
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/Kg	<0.10	0.1	86.8%	60 - 140%	12/23/2023
Chloro-2-naphtalène (PNA)	mg/Kg	<0.10	0.1	90.4%	60 - 140%	12/23/2023
Chrysène	mg/Kg	<0.10	0.1	103%	60 - 140%	12/23/2023
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/Kg	<0.10	0.1	85.9%	60 - 140%	12/23/2023
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/Kg	<0.10	0.1	83.0%	60 - 140%	12/23/2023
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/Kg	<0.10	0.1	86.4%	60 - 140%	12/23/2023
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/Kg	<0.10	0.1	77.3%	60 - 140%	12/23/2023
Diméthyl-1,3 naphtalène	mg/Kg	<0.10	0.1	96.3%	60 - 140%	12/23/2023
Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène	mg/Kg	<0.10	0.1	64.9%	60 - 140%	12/23/2023
Fluoranthène	mg/Kg	<0.10	0.1	93.0%	60 - 140%	12/23/2023
Fluorène	mg/Kg	<0.10	0.1	86.0%	60 - 140%	12/23/2023
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/Kg	<0.10	0.1	83.8%	60 - 140%	12/23/2023
Méthyl-1 naphtalène	mg/Kg	<0.10	0.1	96.1%	60 - 140%	12/23/2023
Méthyl-2 naphtalène	mg/Kg	<0.10	0.1	92.4%	60 - 140%	12/23/2023
Méthyl-3 cholanthrène	mg/Kg	<0.10	0.1	82.5%	60 - 140%	12/23/2023
Naphtalène	mg/Kg	<0.10	0.1	93.2%	60 - 140%	12/23/2023
Phénanthrène	mg/Kg	<0.10	0.1	81.8%	60 - 140%	12/23/2023
Pyrène	mg/Kg	<0.10	0.1	92.7%	60 - 140%	12/23/2023
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	mg/Kg	<0.10	0.1	97.7%	60 - 140%	12/23/2023
% de récupération des étalons analogues	-	-		-		12/23/2023
d10-acénaphthène	%	90		81%	60 - 130%	12/23/2023
d10-phénanthrène	%	82		74%	60 - 130%	12/23/2023
D14-Dibenzo (a,h) anthracene	%	88		75%		12/23/2023

Échantillons Environex associés : 6319418

**CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - CONTRÔLE QUALITÉ**

Paramètre	Unité	Blanc	LR	MR obtenu %	MR écart acceptable %	Date d'analyse
<b>HAP</b>	-					
Acénaphtène	mg/Kg	<0.10	0.1	109%	60 - 140%	12/28/2023
Acénaphthylène	mg/Kg	<0.10	0.1	97.9%	60 - 140%	12/28/2023
Anthracène	mg/Kg	<0.10	0.1	106%	60 - 140%	12/28/2023
Benzo (a) anthracène	mg/Kg	<0.10	0.1	94.0%	60 - 140%	12/28/2023
Benzo (a) pyrène	mg/Kg	<0.10	0.1	110%	60 - 140%	12/28/2023
benzo (b) fluoranthène	mg/Kg	<0.10	0.1	98.7%	60 - 140%	12/28/2023
benzo(j)fluoranthène	mg/Kg	<0.10	0.1	107%	60 - 140%	12/28/2023
Benzo (k) fluoranthène	mg/Kg	<0.10	0.1	104%	60 - 140%	12/28/2023
Benzo (c) phénanthrène	mg/Kg	<0.10	0.1	100%	60 - 140%	12/28/2023
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/Kg	<0.10	0.1	99.7%	60 - 140%	12/28/2023
Chloro-2-naphtalène (PNA)	mg/Kg	<0.10	0.1	91.1%	60 - 140%	12/28/2023
Chrysène	mg/Kg	<0.10	0.1	94.5%	60 - 140%	12/28/2023
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/Kg	<0.10	0.1	97.3%	60 - 140%	12/28/2023
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/Kg	<0.10	0.1	94.4%	60 - 140%	12/28/2023
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/Kg	<0.10	0.1	99.6%	60 - 140%	12/28/2023
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/Kg	<0.10	0.1	91.3%	60 - 140%	12/28/2023
Diméthyl-1,3 naphtalène	mg/Kg	<0.10	0.1	111%	60 - 140%	12/28/2023
Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène	mg/Kg	<0.10	0.1	61.0%	60 - 140%	12/28/2023
Fluoranthène	mg/Kg	<0.10	0.1	102%	60 - 140%	12/28/2023
Fluorène	mg/Kg	<0.10	0.1	101%	60 - 140%	12/28/2023
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/Kg	<0.10	0.1	99.5%	60 - 140%	12/28/2023
Méthyl-1 naphtalène	mg/Kg	<0.10	0.1	102%	60 - 140%	12/28/2023
Méthyl-2 naphtalène	mg/Kg	<0.10	0.1	97.6%	60 - 140%	12/28/2023
Méthyl-3 cholanthrène	mg/Kg	<0.10	0.1	103%	60 - 140%	12/28/2023
Naphtalène	mg/Kg	<0.10	0.1	105%	60 - 140%	12/28/2023
Phénanthrène	mg/Kg	<0.10	0.1	107%	60 - 140%	12/28/2023
Pyrène	mg/Kg	<0.10	0.1	102%	60 - 140%	12/28/2023
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	mg/Kg	<0.10	0.1	101%	60 - 140%	12/28/2023
% de récupération des étalons analogues	-	-		-		12/28/2023
d10-acénaphtène	%	113		96%	60 - 130%	12/28/2023
d10-phénanthrène	%	115		99%	60 - 130%	12/28/2023
D14-Dibenzo (a,h) anthracene	%	94		83%		12/28/2023
Échantillons Environex associés : 6319419, 6319420, 6319421, 6319422, 6319423, 6319424, 6319425, 6319426, 6319427, 6319428, 6319429, 6319434, 6319435, 6319436, 6319437, 6319438, 6319439, 6319440						
Soufre total	mg/Kg	<200	200	111%	80 - 120%	12/28/2023
Échantillons Environex associés : 6319418, 6319419, 6319420, 6319421, 6319422, 6319423, 6319424, 6319425, 6319426, 6319427, 6319428, 6319429, 6319434, 6319435, 6319436, 6319437, 6319438, 6319439, 6319440						

Paramètre	Unité	Échantillon associé	Duplicata	Écart	DUP 1	DUP 2	DUP 3
<b>HAM</b>	-						
Benzène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Éthylbenzène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Toluène	mg/Kg	<0.20	<0.20	N/A			
Xylènes (m+p)	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Xylènes (o)	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Xylènes (sommation)	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Chlorobenzène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Dichloro-1,2-benzène	mg/Kg	<0.15	<0.15	N/A			
Dichloro-1,3-benzène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Dichloro-1,4-benzène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Styrène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
<b>HAC</b>	-						
Chloroforme	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Chlorure de vinyle	mg/Kg	<0.40	<0.40	N/A			
Dichloro-1,1-éthane	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Dichloro-1,1-éthylène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Dichloro-1,2-éthane	mg/Kg	<0.15	<0.15	N/A			
Dichloro-1,2-éthylène (cis)	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Dichloro-1,2-éthylène (trans)	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Dichloro-1,2-propane	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Dichloro-1,3-propylène (cis)	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Dichloro-1,3-propylène (trans)	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Dichlorométhane	mg/Kg	<0.15	<0.15	N/A			
Tétrachloro-1,1,2,2-éthane	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Tétrachloroéthylène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Tétrachlorure de carbone	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Trichloro-1,1,1-éthane	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Trichloro-1,1,2-éthane	mg/Kg	<0.15	<0.15	N/A			
Trichloroéthylène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
<b>Volatils Enfouissement</b>	-						
Bromodichlorométhane (PNA)	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Chloro-2-butadiène-1,3 (PNA)	mg/Kg	<0.30	<0.30	N/A			
Chloroéthane (PNA)	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Chlorométhane (PNA)	mg/Kg	<0.50	<0.50	N/A			
Chloro-3-propylène (PNA)	mg/Kg	<0.30	<0.30	N/A			
Dibromochlorométhane (PNA)	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
1,2-Dibromo-3-chloropropane (PNA)	mg/Kg	<0.50	<0.50	N/A			
Dichlorodifluorométhane (PNA)	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Hexachlorobutadiène (PNA)	mg/Kg	<0.20	<0.20	N/A			
Hexachloroéthane (PNA)	mg/Kg	<0.30	<0.30	N/A			
Pentachloroéthane (PNA)	mg/Kg	<1.00	<1.00	N/A			
Tétrachloro-1,1,1,2-éthane (PNA)	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Trichlorofluorométhane (PNA)	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Trichloro-1,2,3-propane (PNA)	mg/Kg	<0.15	<0.15	N/A			
% de récupération des étalons analogues	-						

 Numéros d'échantillons Environex associés : **6319428**

Mercure (Hg)	mg/Kg	<0.20	<0.20	N/A		
Numéros d'échantillons Environex associés : <b>6319429</b>						

Paramètre	Unité	Échantillon associé	Duplicata	Écart	DUP 1	DUP 2	DUP 3
<b>Métaux</b>	-						
Argent (Ag)	mg/Kg	<0.50	<0.50	N/A			
Arsenic (As)	mg/Kg	8.3	6.61	22.9%			
Baryum (Ba)	mg/Kg	131	77.5	51.0%			
Cadmium (Cd)	mg/Kg	4.4	3.20	31.6%			
Chrome (Cr)	mg/Kg	37	23.4	45.0%			
Cobalt (Co)	mg/Kg	10	<10.0	N/A			
Cuivre (Cu)	mg/Kg	38	25.3	39.6%			
Étain (Sn)	mg/Kg	<5.00	<5.00	N/A			
Manganèse (Mn)	mg/Kg	678	706	4.10%			
Molybdène (Mo)	mg/Kg	1.5	1.55	N/A			
Nickel (Ni)	mg/Kg	27	19.5	33.3%			
Plomb (Pb)	mg/Kg	108	30.9	111%			
Sélénium (Se)	mg/Kg	1.1	0.59	57.0%			
Zinc (Zn)	mg/Kg	1600	943	52.0%			
Numéros d'échantillons EnvironeX associés : <b>6319429</b>							
<b>Hydrocarbures pétroliers C10-C50</b>	mg/Kg	<100	<100	N/A			
Numéros d'échantillons EnvironeX associés : <b>6319429</b>							

Paramètre	Unité	Échantillon associé	Duplicata	Écart	DUP 1	DUP 2	DUP 3
<b>HAP</b>	-						
Acénaphtène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Acénaphthylène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Anthracène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Benzo (a) anthracène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Benzo (a) pyrène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
benzo (b) fluoranthène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
benzo(j)fluoranthène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Benzo (k) fluoranthène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Benzo (bjk) fluoranthène (Sommation)	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Benzo (c) phénanthrène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Chloro-2-naphtalène (PNA)	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Chrysène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Diméthyl-1,3 naphtalène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Diméthyl-7,12 benzo (a) anthracène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Fluoranthène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Fluorène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Méthyl-1 naphtalène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Méthyl-2 naphtalène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Méthyl-3 cholanthrène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Naphtalène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Phénanthrène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Pyrène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	mg/Kg	<0.10	<0.10	N/A			
% de récupération des étalons analogues	-	-					
Numéros d'échantillons Environex associés : <b>6319429</b>							
Soufre total	mg/Kg	2730	2690	1.48%			
Numéros d'échantillons Environex associés : <b>6319428</b>							

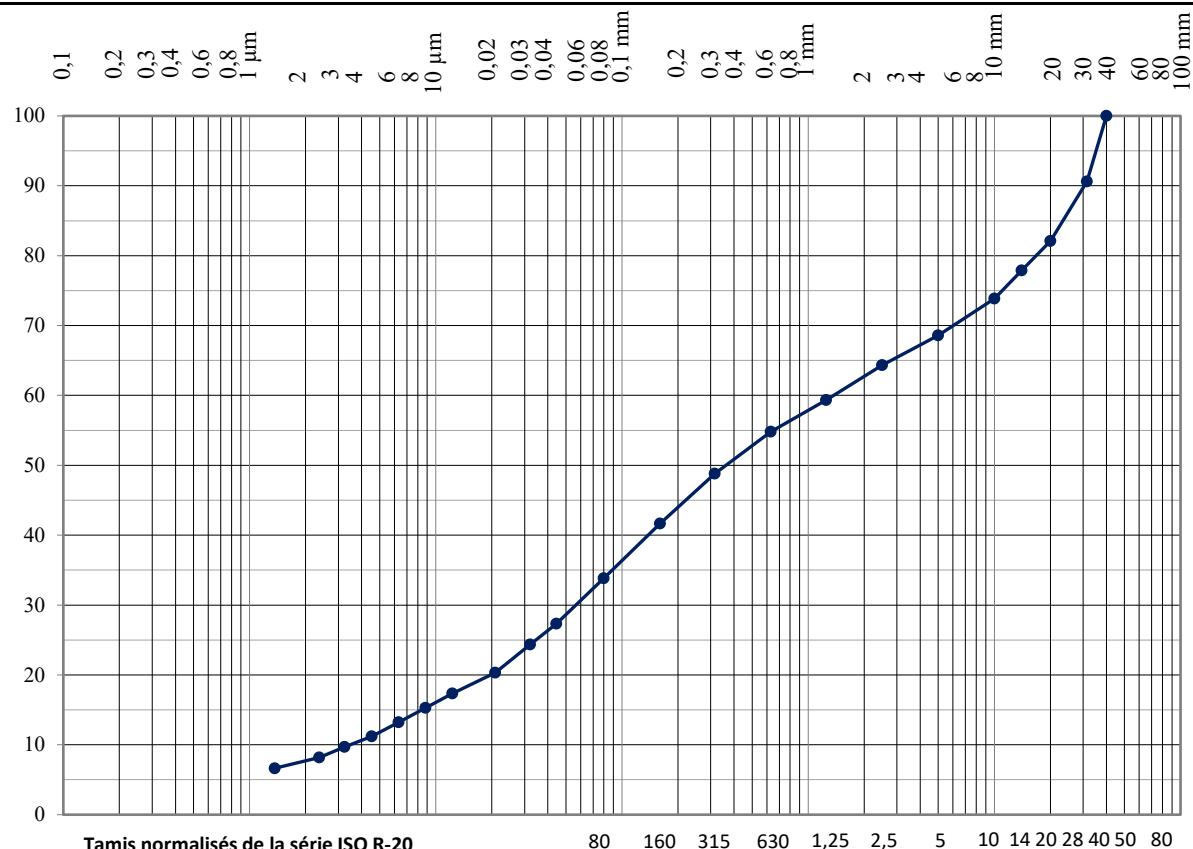


301, Boulevard Industriel Châteauguay  
(Québec) J6J 4Z2 ---- Tél.: (450) 699-5824

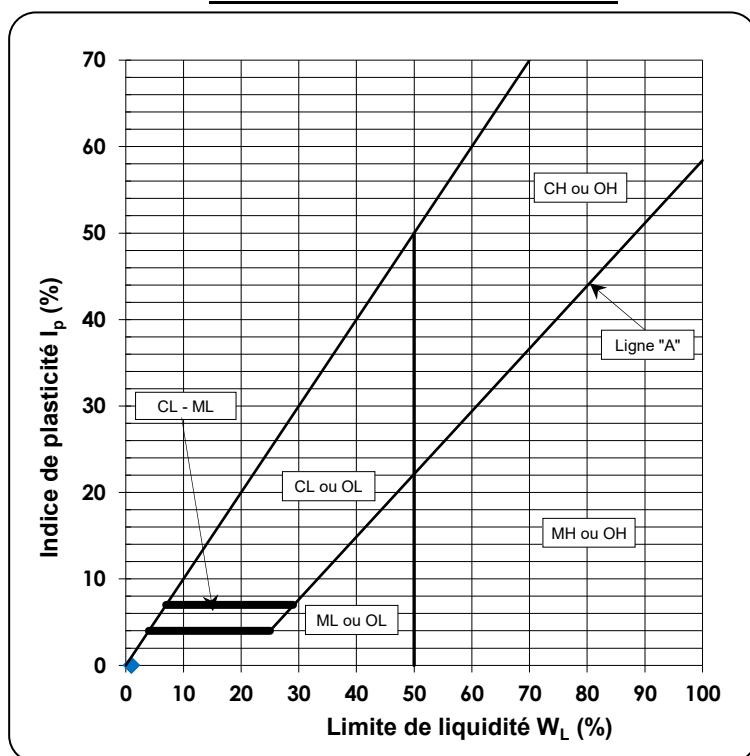
## ANALYSE DES SOLS

### NORMES

LC 21-040 ; BNQ 2501-092 ; USDA  
NQ 2501-025 ; ASTM D-2487



NQ	Argile	Silt	Sable	Gravier
USDA	Argile	Silt	Sable	Gravier



WL	WP	Ip	IL	Classification
--	--	--	--	--

Identification de l'essai		Date : 2024-01-05	Coef. & teneur en eau		% de corrélation entre les textures de sol	
Client : Société du Port de Valleyfield		Essai n° : 231834	D <sub>10</sub> : 0,003	D <sub>20</sub> : 0,020	BNQ	USDA
Projet n° : 23211-01		F : --	D <sub>30</sub> : 0,057	C <sub>u</sub> : 400,7	Argile : 8	--
Projet : Prélèvement de sédiments du fond marin	drager sur le quai du Port de Valleyfield	CF : Ech. : #1	D <sub>50</sub> : 0,361	C <sub>c</sub> : 0,681	Silt : 26	--
Description de l'échantillon		TM : --	D <sub>60</sub> : 1,373	W% : 16,7	Sable : 35	--
NQ : Sable graveleux, silteux, traces d'argile.				Réalisé par : V.M.S. + D.B.	Vérifié par : M.C.Belmokhtar,	Approuvé par : M.P.Beaupré, T.P. Directeur matériaux
USDA : --						J.P.

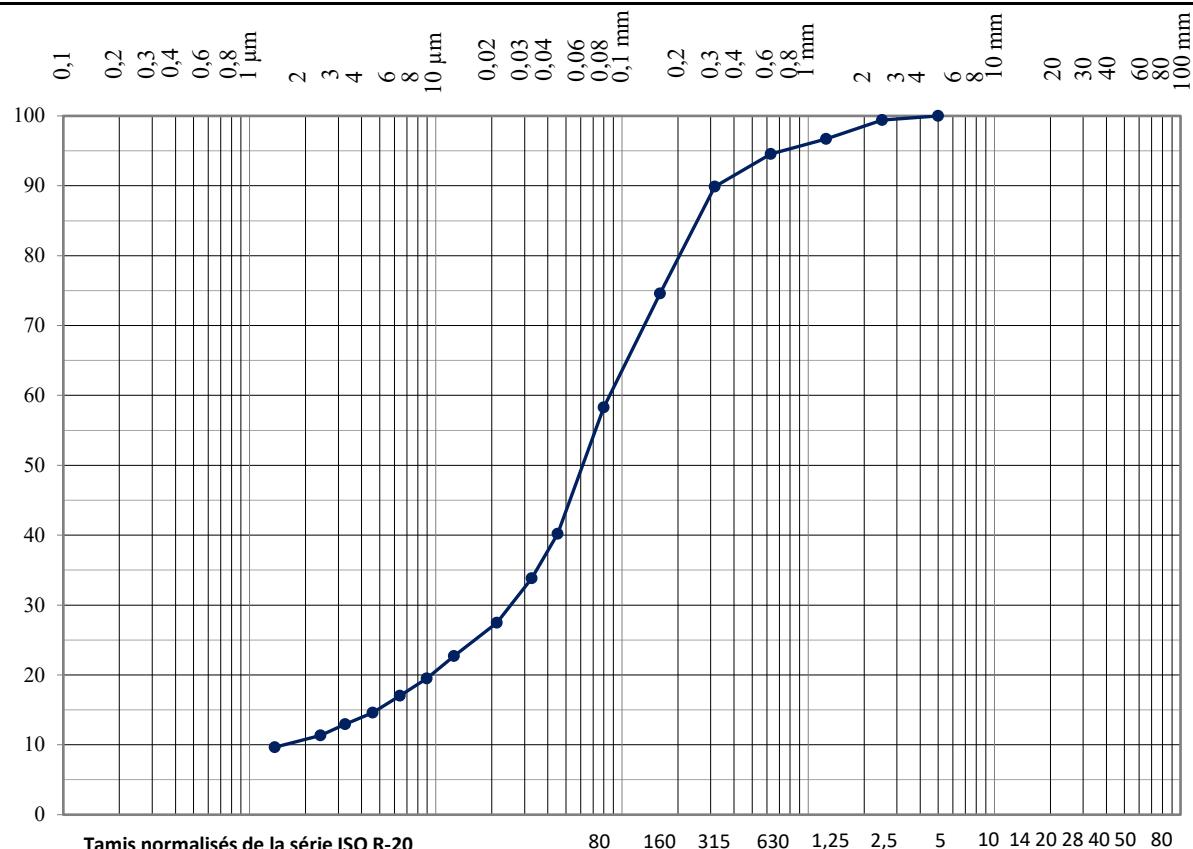


301, Boulevard Industriel Châteauguay  
(Québec) J6J 4Z2 ---- Tél.: (450) 699-5824

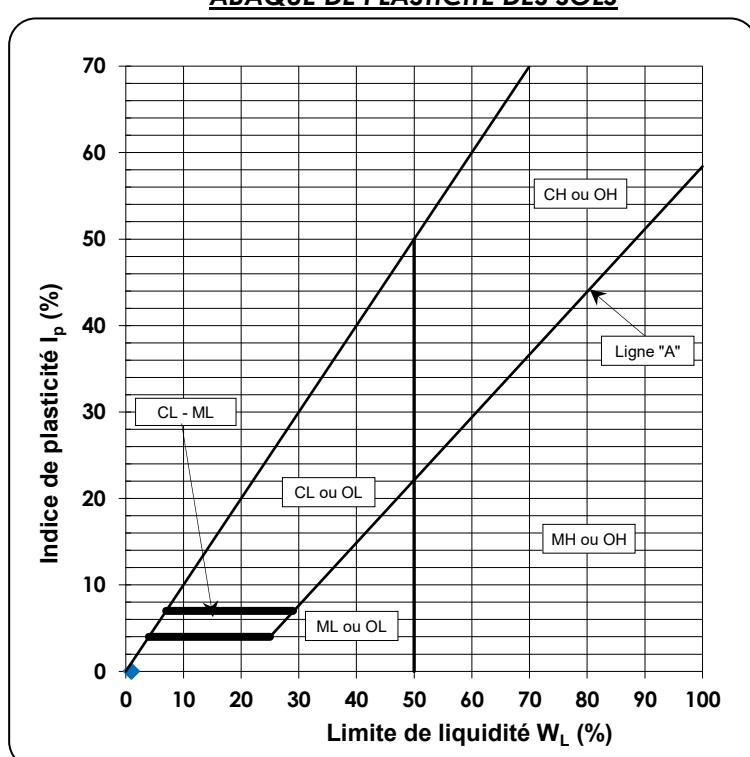
## ANALYSE DES SOLS

### NORMES

LC 21-040 ; BNQ 2501-092 ; USDA  
NQ 2501-025 ; ASTM D-2487



NQ	Argile	Silt	Sable	Gravier
USDA	Argile	Silt	Sable	Gravier



WL	WP	Ip	IL	Classification
--	--	--	--	--

Identification de l'essai		Date : 2024-01-05	Coef. & teneur en eau		% de corrélation entre les textures de sol	
Client : Société du Port de Valleyfield		Essai n° : 231835	D <sub>10</sub> : 0,001	D <sub>20</sub> : 0,009	BNQ	USDA
Projet n° : 23211-01		F : --	D <sub>30</sub> : 0,025	C <sub>u</sub> : 57,49	Argile : 11	--
Projet : Prélèvement de sédiments du fond marin	drager sur le quai du Port de Valleyfield	CF : Ech. : #3	D <sub>50</sub> : 0,062	C <sub>c</sub> : 4,956	Silt : 47	--
Description de l'échantillon		TM : --	D <sub>60</sub> : 0,086	W% : 156,3	Sable : 42	--
NQ : Silt et sable, un peu d'argile.				Réalisé par : V.M.S. + D.B.	Vérifié par : M.C.Belmokhtar,	Approuvé par : M.P.Beaupré, T.P. Directeur matériaux
USDA : --						J.P.

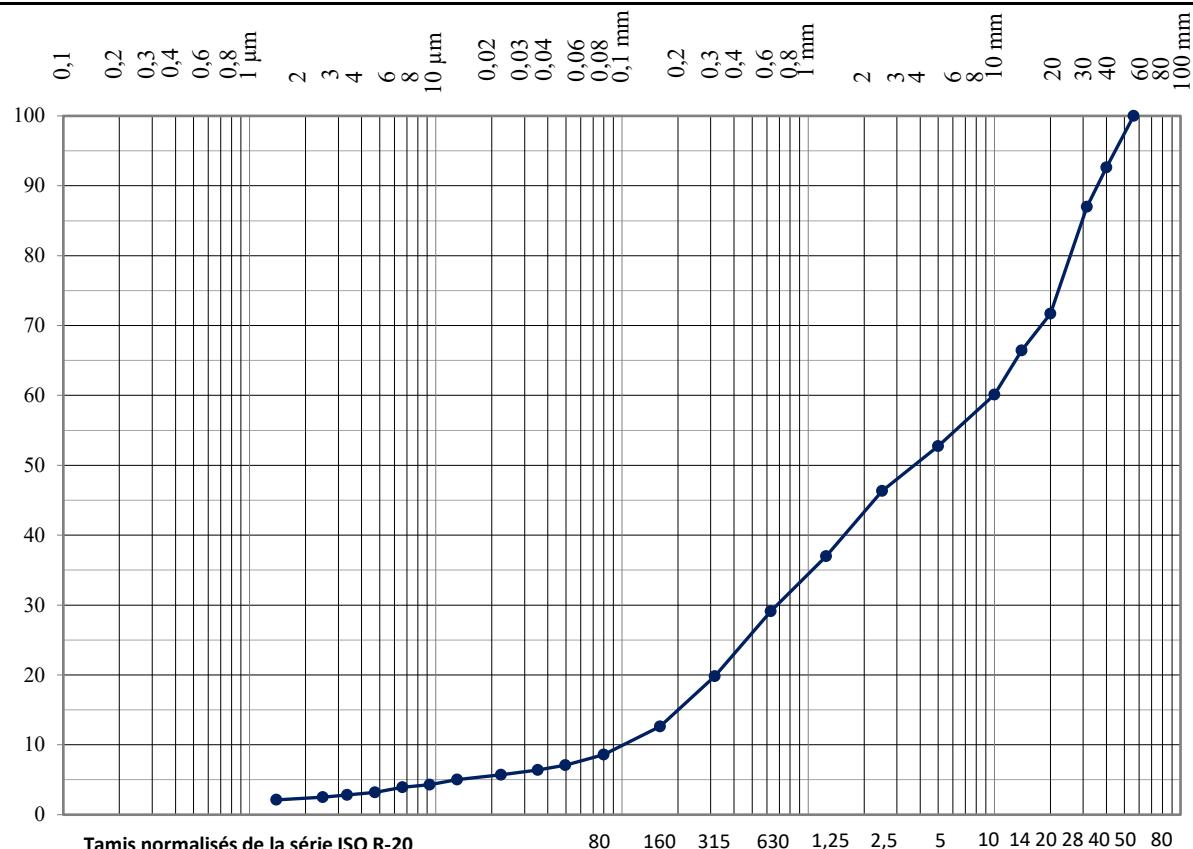


301, Boulevard Industriel Châteauguay  
(Québec) J6J 4Z2 ---- Tél.: (450) 699-5824

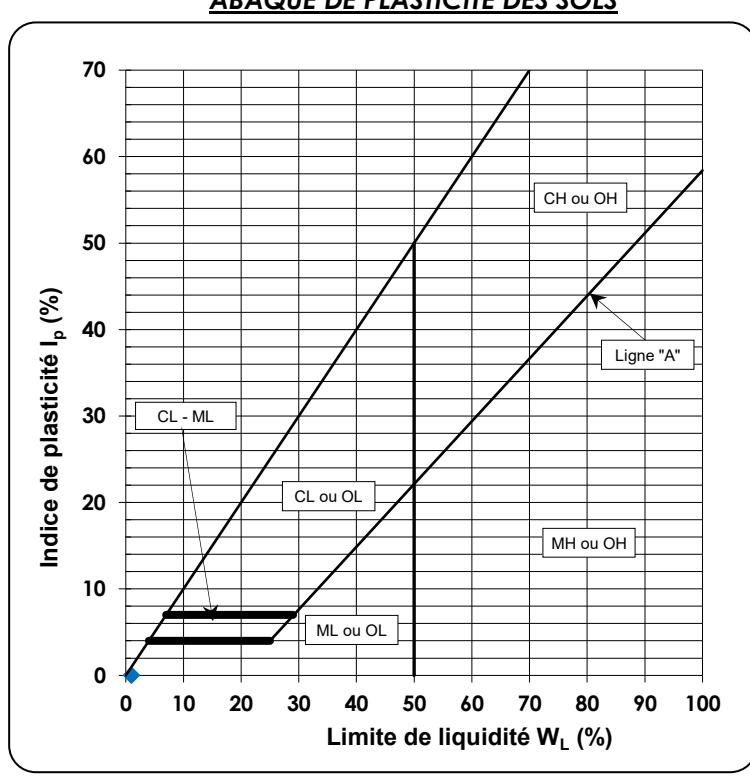
## ANALYSE DES SOLS

### NORMES

LC 21-040 ; BNQ 2501-092 ; USDA  
NQ 2501-025 ; ASTM D-2487



NQ	Argile	Silt	Sable	Gravier
USDA	Argile	Silt	Sable	Gravier



WL	WP	Ip	IL	Classification
--	--	--	--	--

Identification de l'essai		Date : 2024-01-05	Coef. & teneur en eau		% de corrélation entre les textures de sol	
Client : Société du Port de Valleyfield		Essai n° : 231836	D <sub>10</sub> : 0,095	D <sub>20</sub> : 0,320	BNQ	USDA
Projet n° : 23211-01		F : --	D <sub>30</sub> : 0,681	C <sub>u</sub> : 104,1	Argile : 2	--
Projet : Prélèvement de sédiments du fond marin	drager sur le quai du Port de Valleyfield	CF : Ech. : #5	D <sub>50</sub> : 3,719	C <sub>c</sub> : 0,495	Silt : 7	--
Description de l'échantillon		TM : --	D <sub>60</sub> : 9,880	W% : 27,0	Sable : 44	--
NQ : Gravier et sable, traces de silt et d'argile.				Réalisé par : V.M.S. + D.B.	Vérifié par : M.C.Belmokhtar,	Approuvé par : M.P.Beaupré, T.P. Directeur matériaux
USDA : --						J.P.

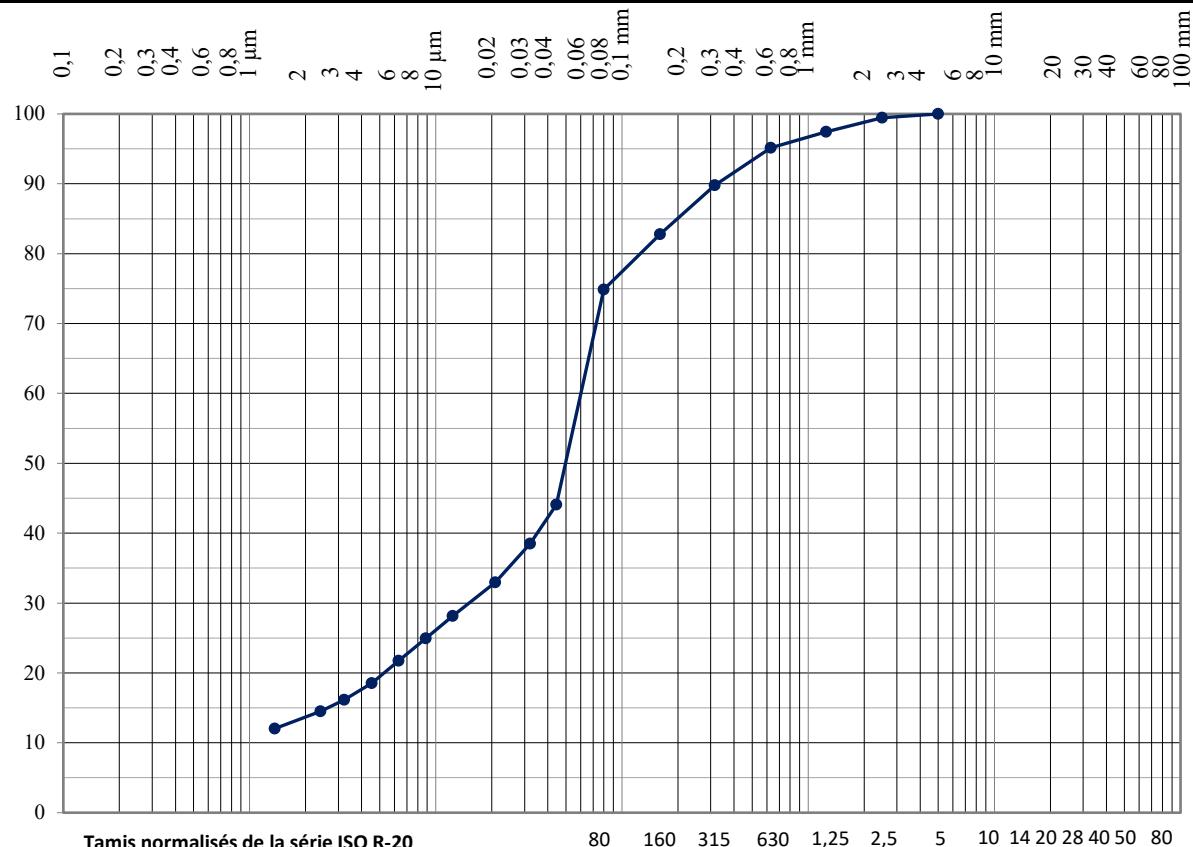


301, Boulevard Industriel Châteauguay  
(Québec) J6J 4Z2 ---- Tél.: (450) 699-5824

## ANALYSE DES SOLS

### NORMES

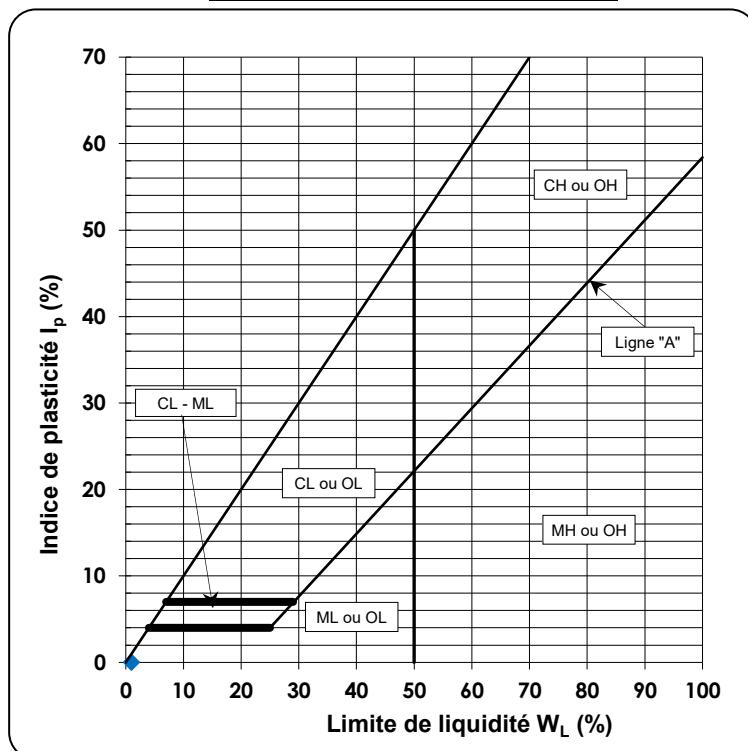
LC 21-040 ; BNQ 2501-092 ; USDA  
NQ 2501-025 ; ASTM D-2487



Tamis normalisés de la série ISO R-20

80 160 315 630 1,25 2,5 5 10 14 20 28 40 50 80

### ABAQUE DE PLASTICITÉ DES SOLS



NQ	Argile	Silt	Sable	Gravier
USDA	Argile	Silt	Sable	Gravier

WL	WP	Ip	IL	Classification
--	--	--	--	--

### Identification de l'essai

Date : 2024-01-05

Client : Société du Port de Valleyfield

Essai n° : 231837

Projet n° : 23211-01

F : --

Projet :  
Prélèvement de sédiments du fond marin  
drager sur le quai du Port de Valleyfield

CF : Ech. : #7

TM : --

### Coeff. & teneur en eau

D<sub>10</sub> : -- D<sub>20</sub> : 0,005  
D<sub>30</sub> : 0,015 C<sub>u</sub> : --  
D<sub>50</sub> : 0,050 C<sub>c</sub> : --  
D<sub>60</sub> : 0,060 W% : 141,3

### % de corrélation entre les textures de sol

	BNQ	USDA
Argile	: 14	--
Silt	: 61	--
Sable	: 25	--
Gravier	: 0	--

### Description de l'échantillon

NQ : Silt sableux, un peu d'argile.

USDA : --

Réalisé par : V.M.S. + D.B.

Vérifié par :  
M.C.Belmokhtar,  
Chef de laboratoire

Approuvé par :  
M.P.Beaupré, P.-P.  
Directeur matériaux

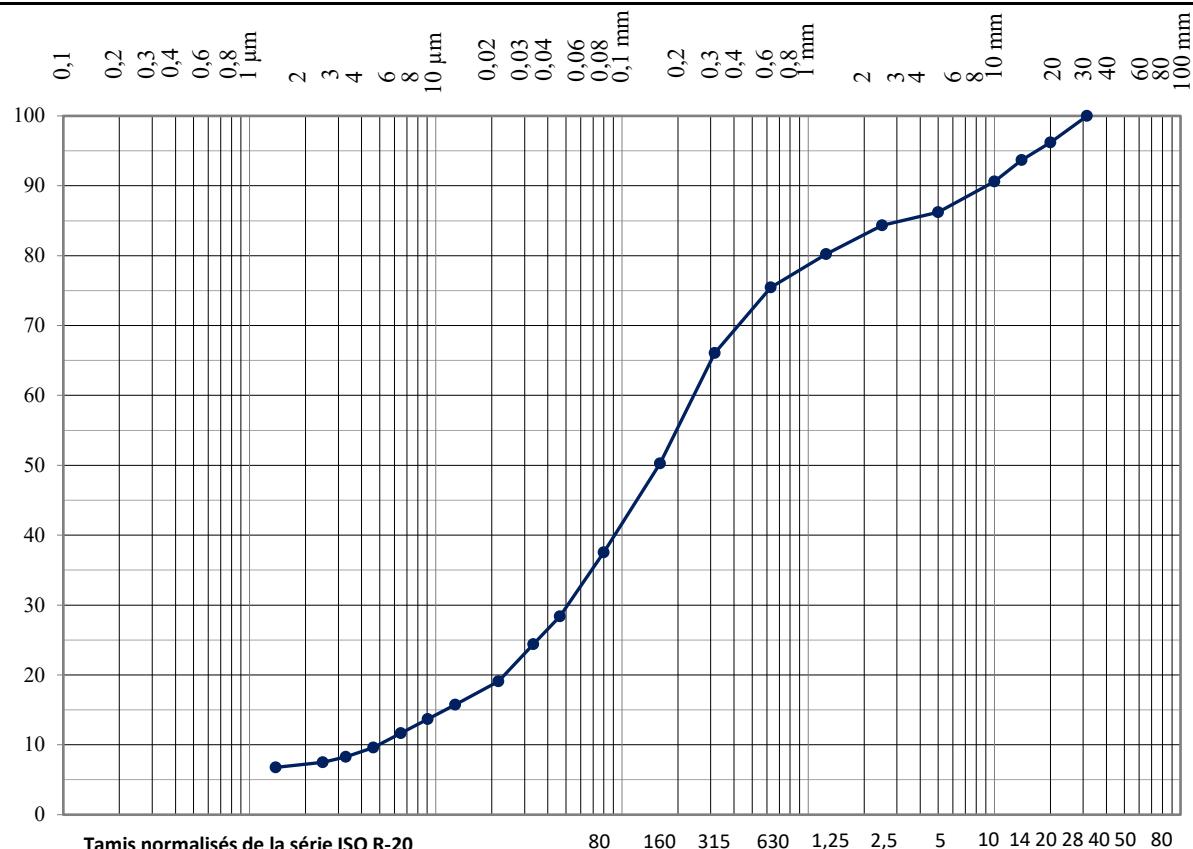


301, Boulevard Industriel Châteauguay  
(Québec) J6J 4Z2 ---- Tél.: (450) 699-5824

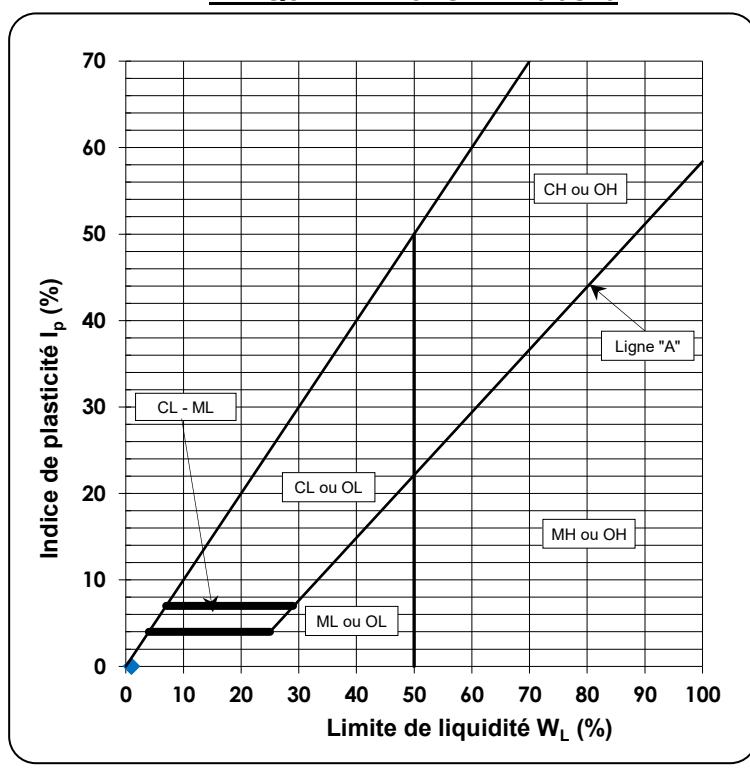
## ANALYSE DES SOLS

### NORMES

LC 21-040 ; BNQ 2501-092 ; USDA  
NQ 2501-025 ; ASTM D-2487



NQ	Argile	Silt	Sable	Gravier
USDA	Argile	Silt	Sable	Gravier



WL	WP	Ip	IL	Classification
--	--	--	--	--

Identification de l'essai		Date : 2024-01-05	Coef. & teneur en eau		% de corrélation entre les textures de sol	
Client : Société du Port de Valleyfield		Essai n° : 231838	D <sub>10</sub> : 0,005	D <sub>20</sub> : 0,023	BNQ	USDA
Projet n° : 23211-01		F : --	D <sub>30</sub> : 0,051	C <sub>u</sub> : 49,30	Argile : 7	--
Projet : Prélèvement de sédiments du fond marin	drager sur le quai du Port de Valleyfield	CF : Ech. : #9	D <sub>50</sub> : 0,158	C <sub>c</sub> : 2,180	Silt : 30	--
Description de l'échantillon		TM : --	D <sub>60</sub> : 0,243	W% : 140,2	Sable : 49	--
NQ : Sable silteux, un peu de gravier, traces d'argile.				Réalisé par : V.M.S. + D.B.	Vérifié par : M.C.Belmokhtar, J.P. Beaupré, T.P. Directeur matériaux	Approuvé par : M.P.Beaupré, T.P. Directeur matériaux
USDA : --						

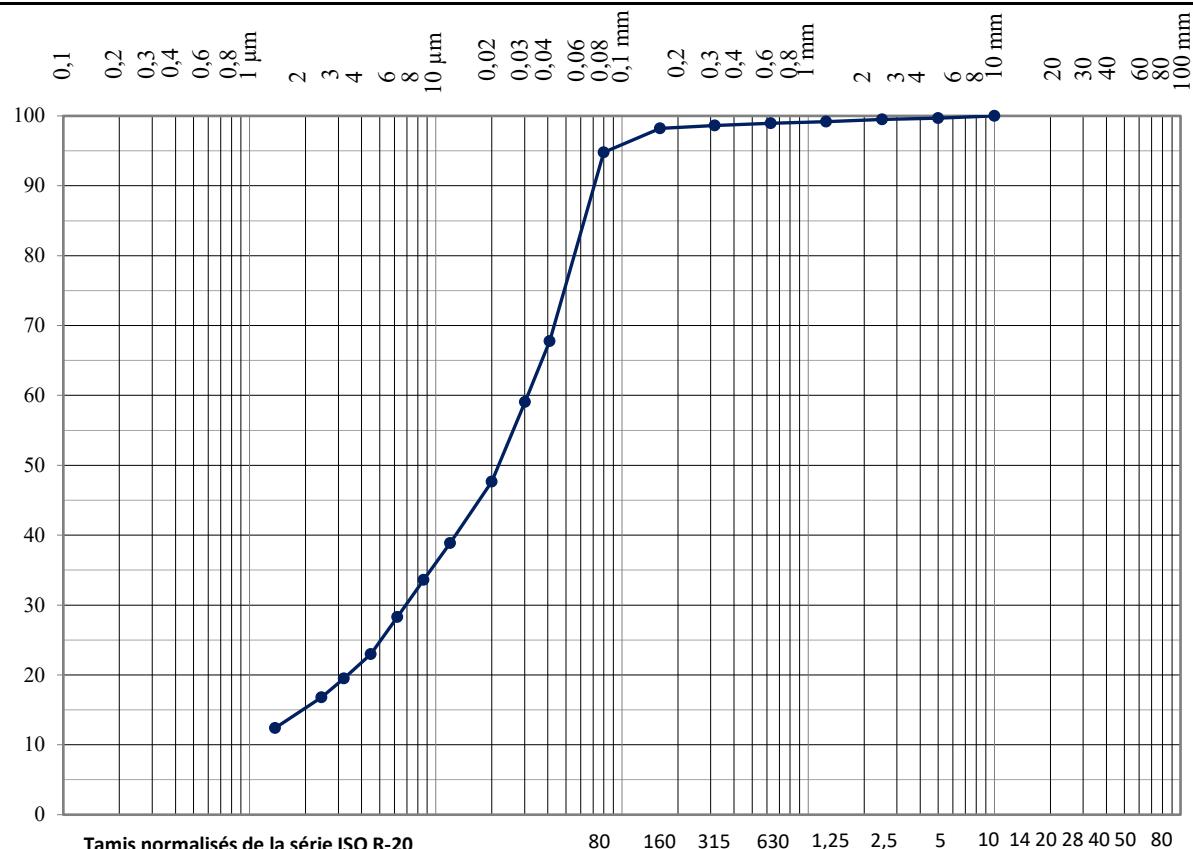


301, Boulevard Industriel Châteauguay  
(Québec) J6J 4Z2 ---- Tél.: (450) 699-5824

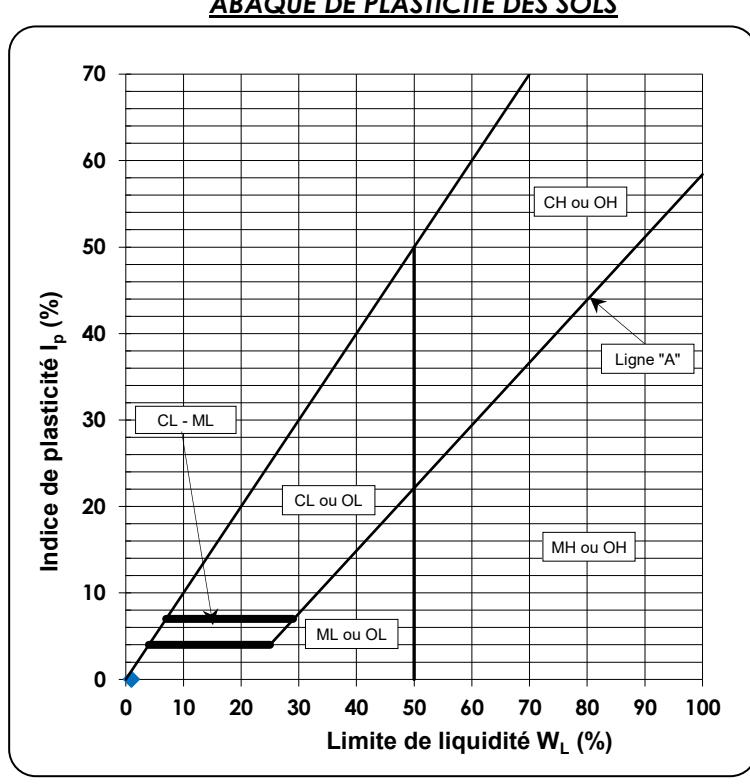
## ANALYSE DES SOLS

### NORMES

LC 21-040 ; BNQ 2501-092 ; USDA  
NQ 2501-025 ; ASTM D-2487



NQ	Argile	Silt	Sable	Gravier
USDA	Argile	Silt	Sable	Gravier



WL	WP	Ip	IL	Classification
--	--	--	--	--

Identification de l'essai		Date : 2024-01-05	Coef. & teneur en eau		% de corrélation entre les textures de sol	
Client : Société du Port de Valleyfield		Essai n° : 231839	D <sub>10</sub> : --	D <sub>20</sub> : 0,003	BNQ	USDA
Projet n° : 23211-01		F : --	D <sub>30</sub> : 0,007	C <sub>u</sub> : --	Argile : 15	--
Projet : Prélèvement de sédiments du fond marin	drager sur le quai du Port de Valleyfield	CF : Ech. : #11	D <sub>50</sub> : 0,022	C <sub>c</sub> : --	Silt : 80	--
Description de l'échantillon		TM : --	D <sub>60</sub> : 0,031	W% : 18,5	Sable : 5	--
NQ : Silt, un peu d'argile, traces de sable.					Gravier : 0	--
USDA : --					Vérifié par : M.C.Belmokhtar,	Approuvé par : M.P.Beaupré, T.P.  Directeur matériaux

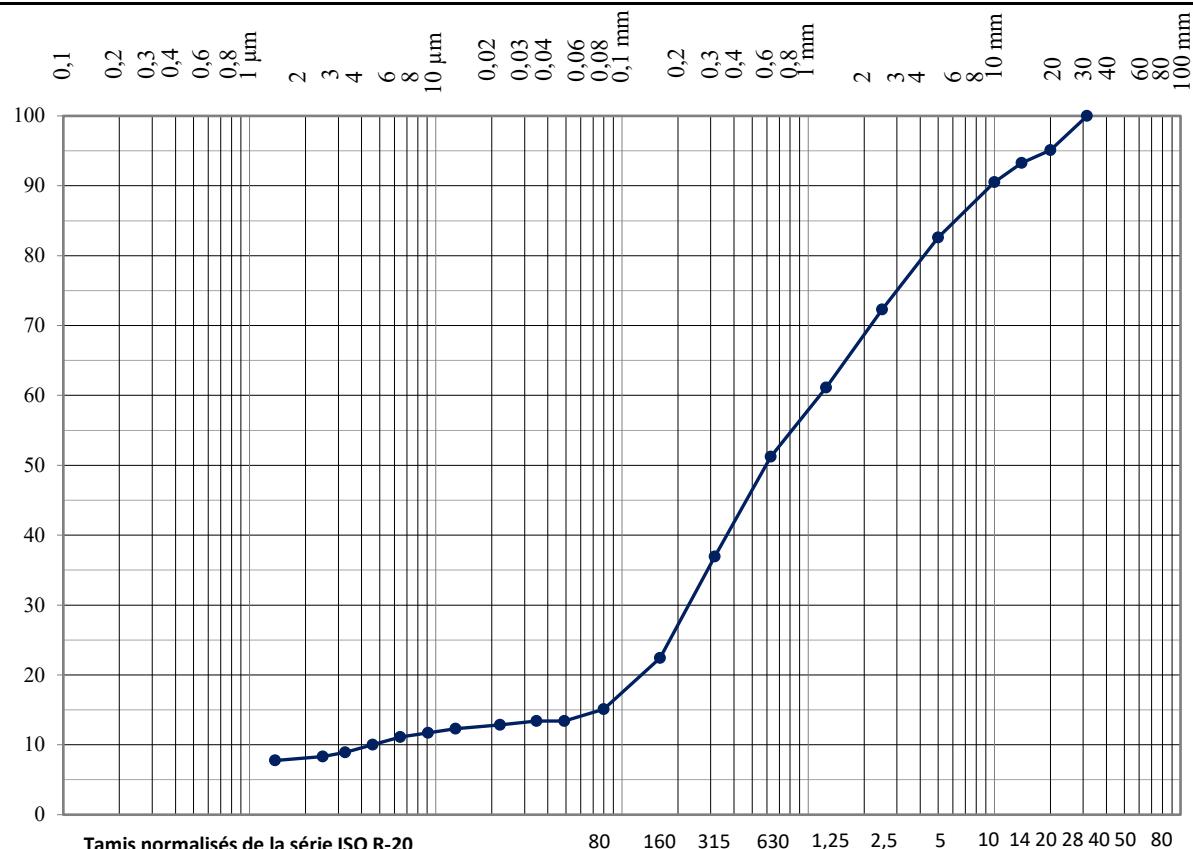


301, Boulevard Industriel Châteauguay  
(Québec) J6J 4Z2 ---- Tél.: (450) 699-5824

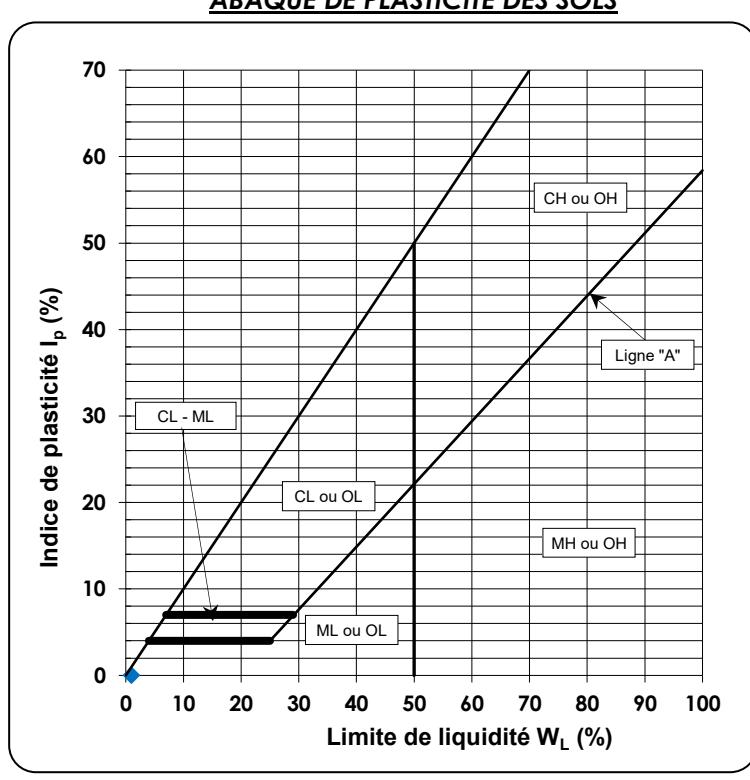
## ANALYSE DES SOLS

### NORMES

LC 21-040 ; BNQ 2501-092 ; USDA  
NQ 2501-025 ; ASTM D-2487



NQ	Argile	Silt	Sable	Gravier
USDA	Argile	Silt	Sable	Gravier



WL	WP	Ip	IL	Classification
--	--	--	--	--

Identification de l'essai		Date : 2024-01-05	Coef. & teneur en eau		% de corrélation entre les textures de sol	
Client : Société du Port de Valleyfield		Essai n° : 231840	D <sub>10</sub> : 0,005	D <sub>20</sub> : 0,127	BNQ	USDA
Projet n° : 23211-01		F : --	D <sub>30</sub> : 0,228	C <sub>u</sub> : 254,2	Argile : 8	--
Projet : Prélèvement de sédiments du fond marin	drager sur le quai du Port de Valleyfield	CF : Ech. : #15	D <sub>50</sub> : 0,593	C <sub>c</sub> : 9,839	Silt : 7	--
Description de l'échantillon		TM : --	D <sub>60</sub> : 1,158	W% : 46,6	Sable : 68	--
Réalisé par : V.M.S. + D.B.						Vérifié par : M.C.Belmokhtar, J.P. Beaupré, T.P. Directeur matériaux
Approuvé par : M.P.Beaupré, T.P. Directeur matériaux						

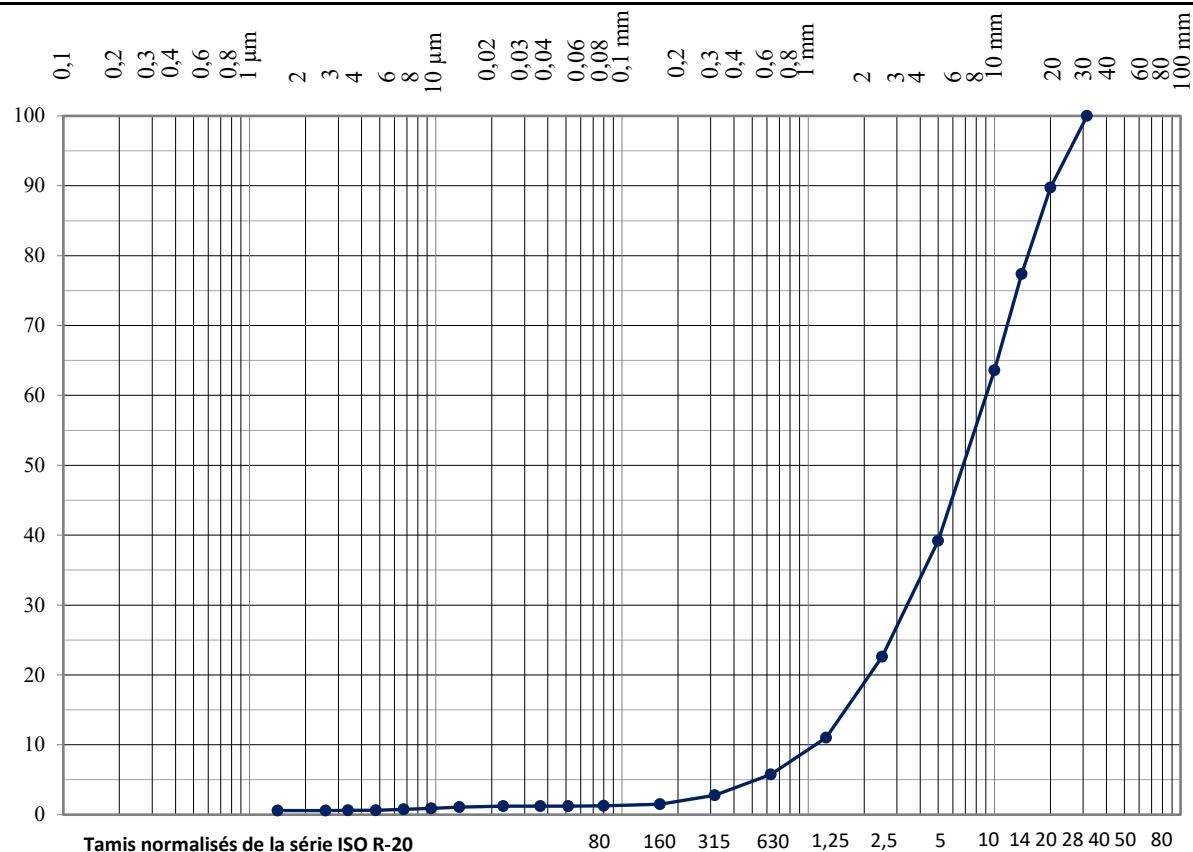


301, Boulevard Industriel Châteauguay  
(Québec) J6J 4Z2 ---- Tél.: (450) 699-5824

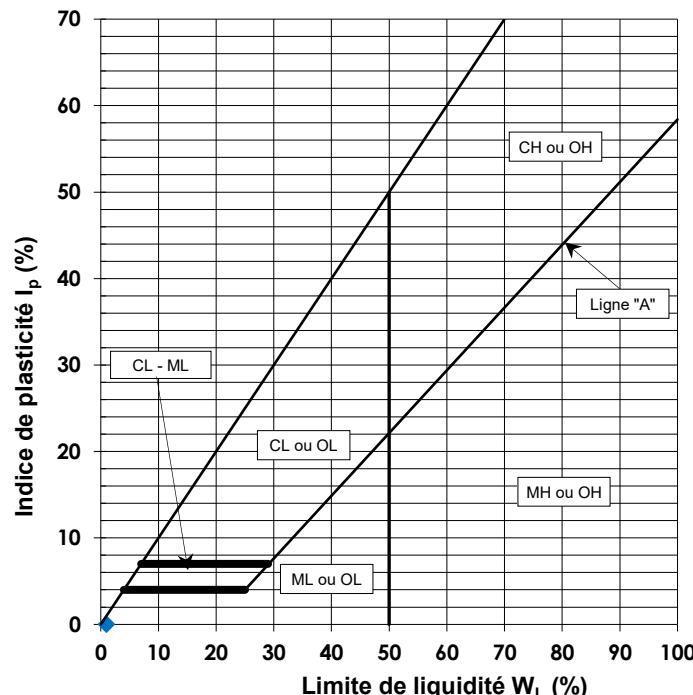
## ANALYSE DES SOLS

### NORMES

LC 21-040 ; BNQ 2501-092 ; USDA  
NQ 2501-025 ; ASTM D-2487



### ABAQUE DE PLASTICITÉ DES SOLS



NQ	Argile	Silt	Sable	Gravier
USDA	Argile	Silt	Sable	Gravier

WL	WP	Ip	IL	Classification
--	--	--	--	--

### Identification de l'essai

Date : 2024-01-05

Client : Société du Port de Valleyfield

Essai n° : 231841

Projet n° : 23211-01

F : --

### Coef. & teneur en eau

D<sub>10</sub> : 0,890      D<sub>20</sub> : 2,137

D<sub>30</sub> : 3,403      C<sub>u</sub> : 10,14

D<sub>50</sub> : 6,795      C<sub>c</sub> : 1,441

D<sub>60</sub> : 9,028      W% : 8,7

### % de corrélation entre les textures de sol

BNQ      USDA

Argile : 1      --

Silt : 0      --

Sable : 38      --

Gravier : 61      --

### Description de l'échantillon

NQ : Gravier et sable, traces d'argile.

USDA : --

Réalisé par : V.M.S. + D.B.

Vérifié par :  
M.C.Belmokhtar,  
Chef de laboratoire

Approuvé par :  
M.P.Beaupré, P.-P.  
Directeur matériaux

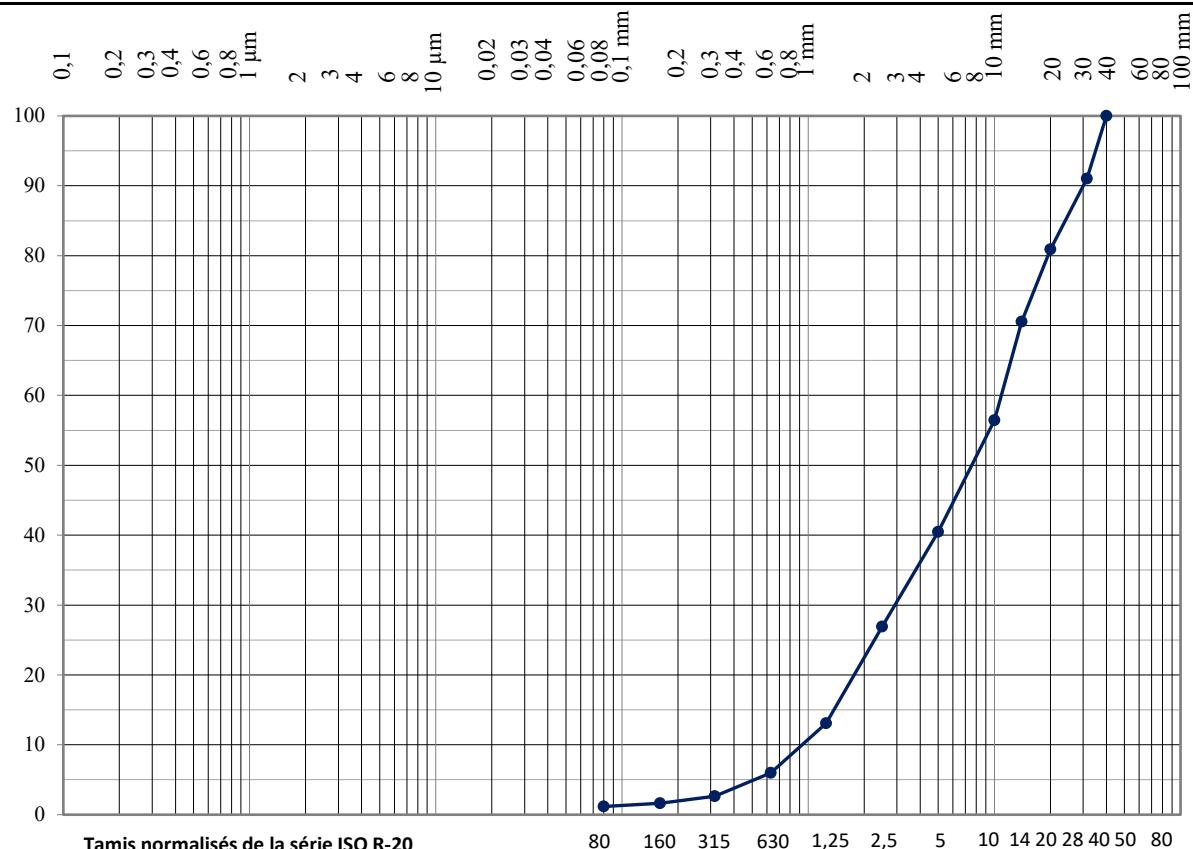


301, Boulevard Industriel Châteauguay  
(Québec) J6J 4Z2 ---- Tél.: (450) 699-5824

## ANALYSE DES SOLS

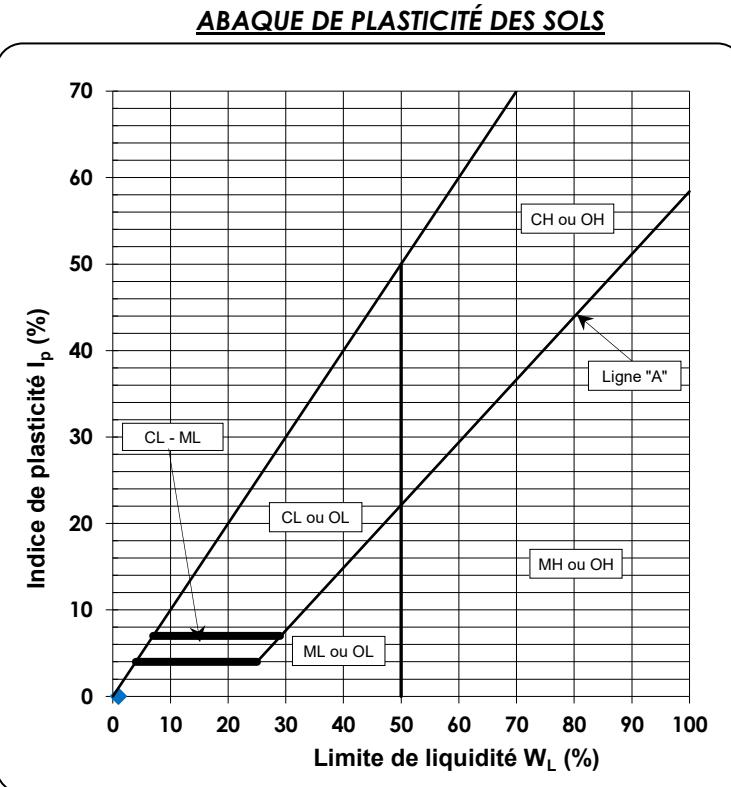
### NORMES

LC 21-040 ; BNQ 2501-092 ; USDA  
NQ 2501-025 ; ASTM D-2487



Tamis normalisés de la série ISO R-20

NQ	Argile	Silt	Sable	Gravier
USDA	Argile	Silt	Sable	Gravier



WL	WP	Ip	IL	Classification
--	--	--	--	--

Identification de l'essai		Date : 2024-01-05	Coef. & teneur en eau		% de corrélation entre les textures de sol	
Client : Société du Port de Valleyfield		Essai n° : 231842	D <sub>10</sub> : 0,822	D <sub>20</sub> : 1,769	BNQ	USDA
Projet n° : 23211-01		F : --	D <sub>30</sub> : 2,929	C <sub>u</sub> : 12,60	Argile : 0	--
Projet : Prélèvement de sédiments du fond marin	drager sur le quai du Port de Valleyfield	CF : Ech. : #17	D <sub>50</sub> : 7,564	C <sub>c</sub> : 1,008	Silt : 1	--
Description de l'échantillon		TM : --	D <sub>60</sub> : 10,353	W% : 7,3	Sable : 39	--
NQ : Gravier et sable, traces de silt.				Réalisé par : V.M.S. + D.B.	Vérifié par : M.C.Belmokhtar,	Approuvé par : M.P.Beaupré, T.P. Directeur matériaux
USDA : --						J.P.

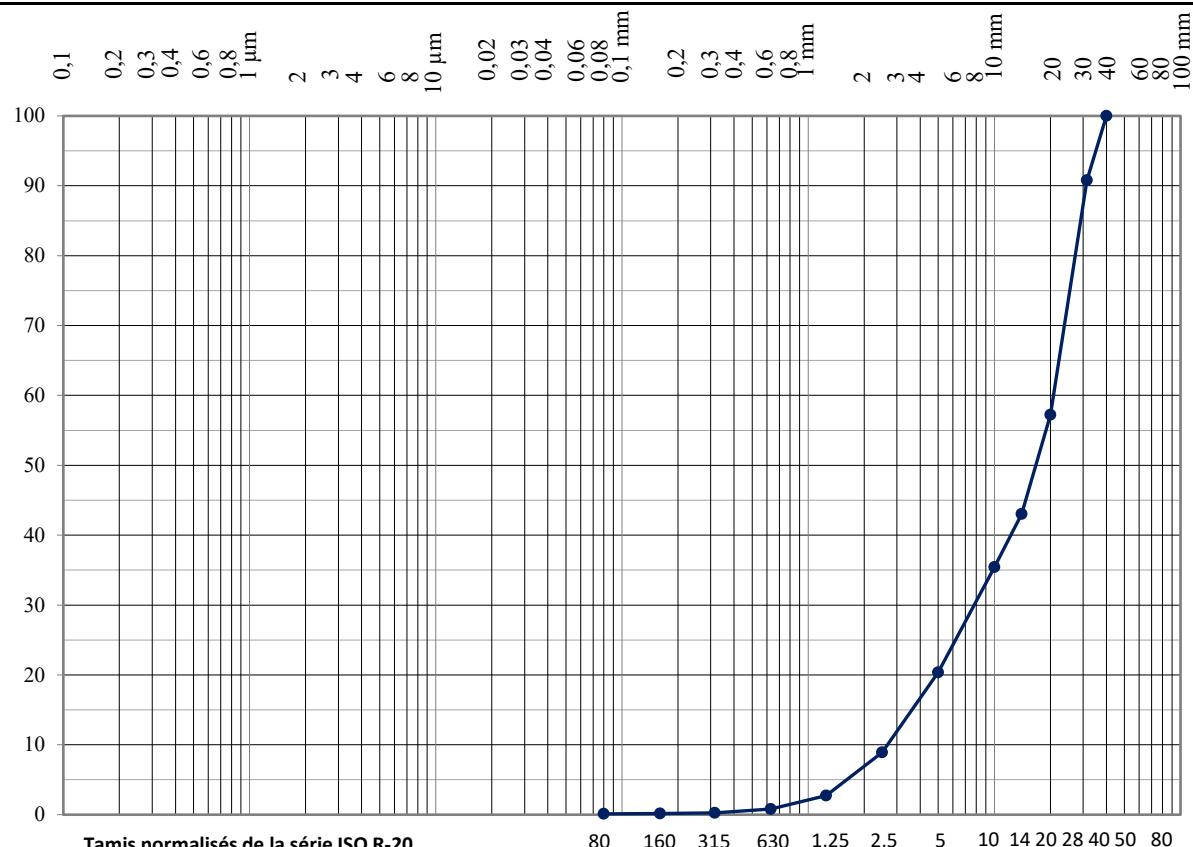


301, Boulevard Industriel Châteauguay  
(Québec) J6J 4Z2 ---- Tél.: (450) 699-5824

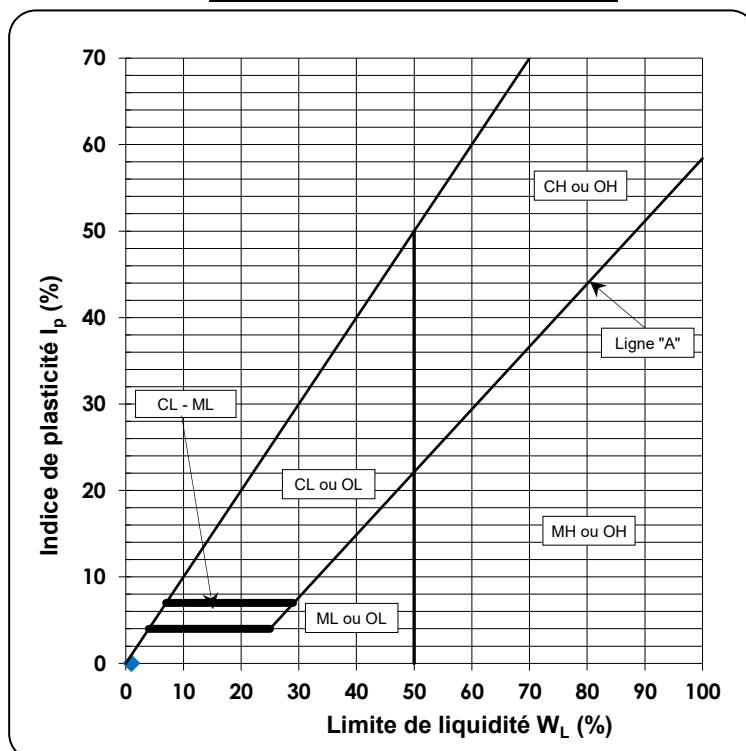
## ANALYSE DES SOLS

### NORMES

LC 21-040 ; BNQ 2501-092 ; USDA  
NQ 2501-025 ; ASTM D-2487



### ABAQUE DE PLASTICITÉ DES SOLS



NQ	Argile	Silt	Sable	Gravier
USDA	Argile	Silt	Sable	Gravier

$W_L$	$W_p$	$I_p$	$I_L$	Classification
--	--	--	--	--

### Identification de l'essai

Date : 2024-01-05

Client : Société du Port de Valleyfield

Essai n° : 231843

Projet n° : 23211-01

F : --

Projet : Prélèvement de sédiments du fond marin  
drager sur le quai du Port de Valleyfield

CF : Ech. : #20

TM : --

### Coeff. & teneur en eau

$D_{10}$  : 2,647     $D_{20}$  : 4,887

$D_{30}$  : 7,787     $C_u$  : 0,747

$D_{50}$  : 0,135     $C_c$  : 11,60

$D_{60}$  : 1,976    W% : 4,2

### % de corrélation entre les textures de sol

BNQ      USDA

Argile	:	0	--
Silt	:	0	--
Sable	:	20	--
Gravier	:	80	--

### Description de l'échantillon

NQ : Gravier sableux.

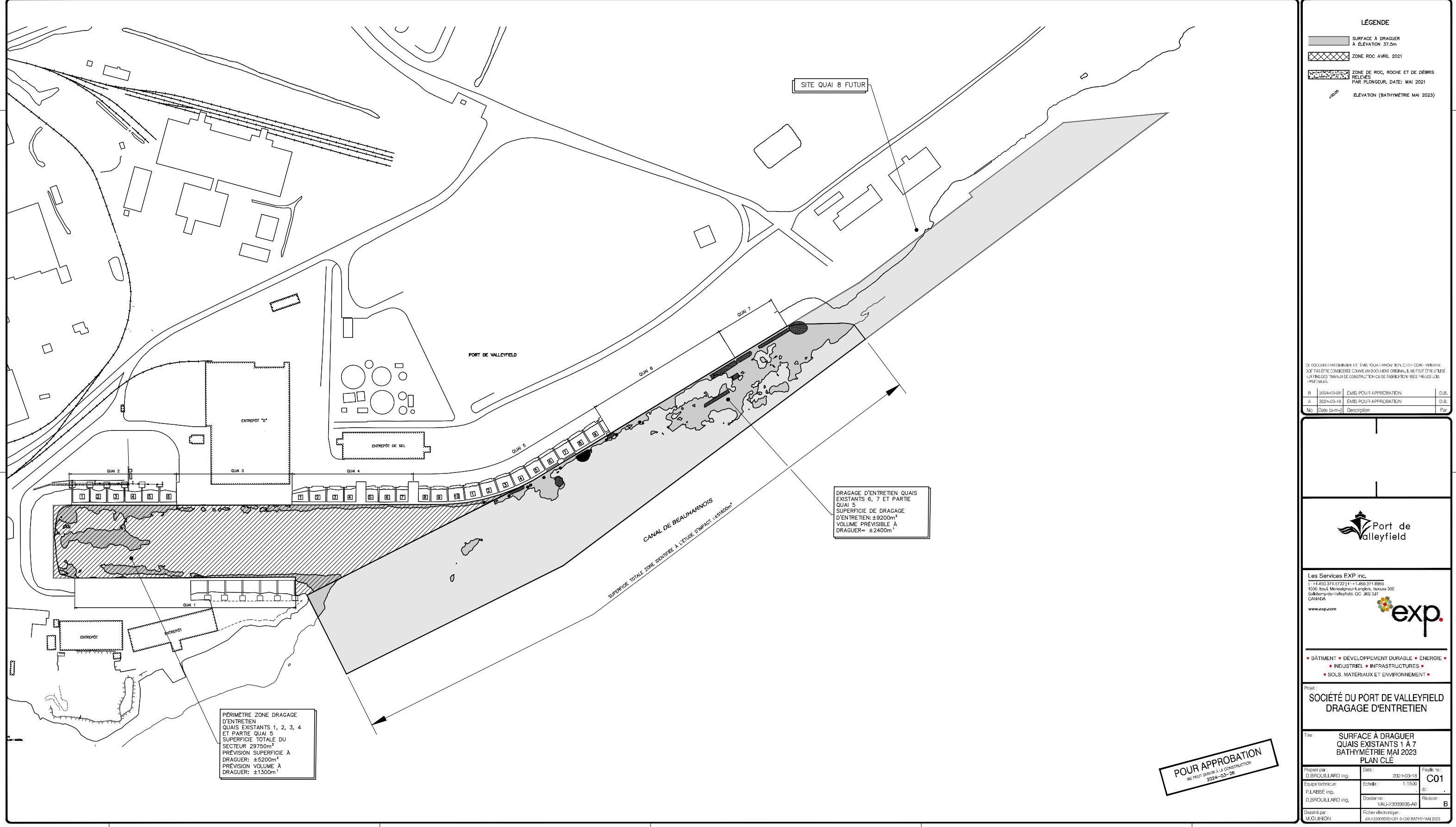
USDA : --

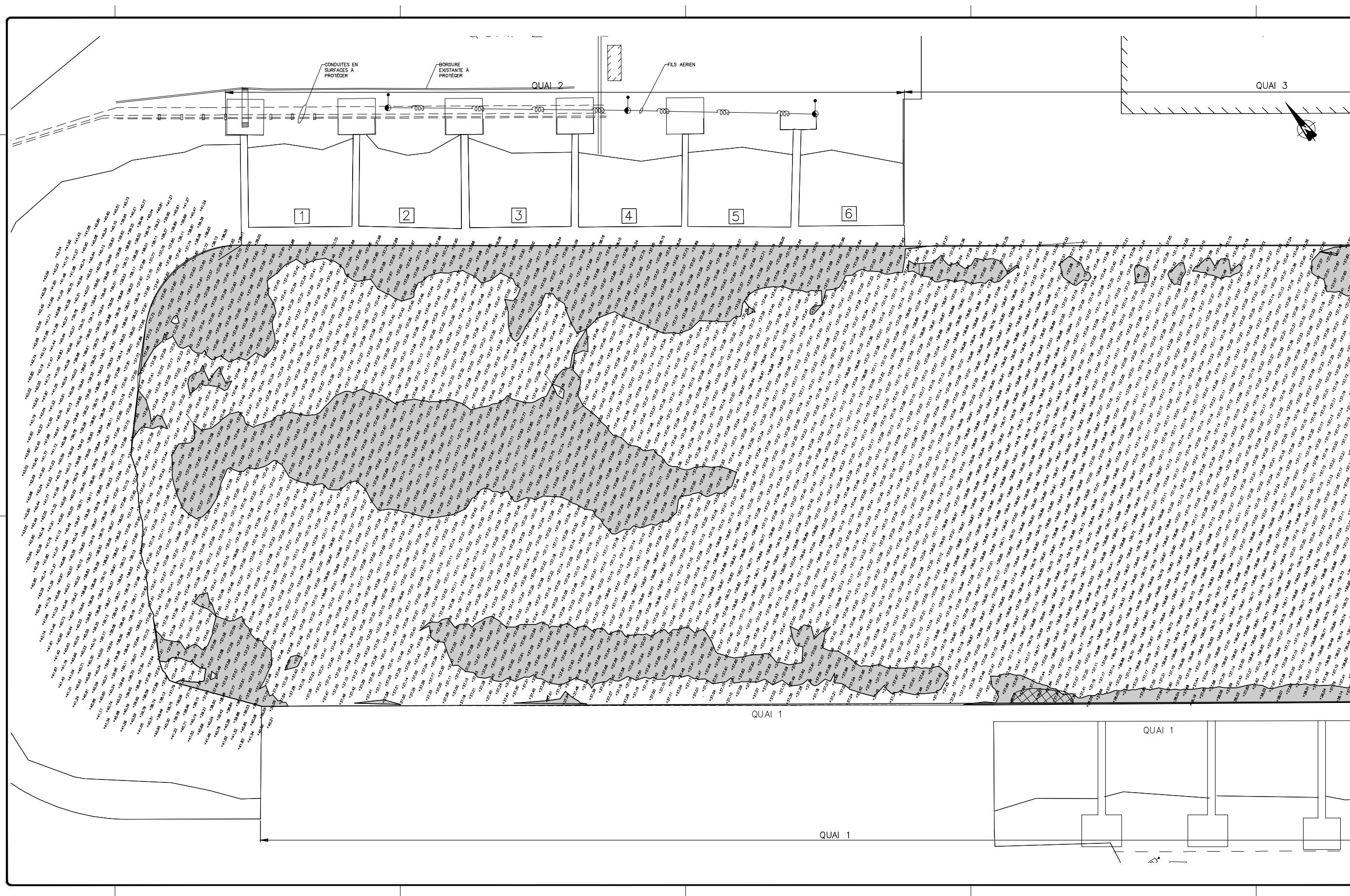
Réalisé par : V.M.S. + D.B.

Vérifié par :  
M.C.Belmokhtar,  
Chef de laboratoire

Approuvé par :  
M.P.Beaupré, P.-P.  
Directeur matériaux

**ANNEXE B**  
**PLANS DE DRAGAGE C01, C02, C03, C04, C05 ET C06**





LÉGENDE

SURFACE À DRAGUER À ÉLEVATION 37,5m
ZONE ROC AVRIL 2021
ZONE DE ROC, ROCHE ET DÉBRIS RELEVÉS PAR PLONGEUR, DATE: MAI 2021
ÉLEVATION (BATHYMETRIE MAI 2023)

POUR APPROBATION  
NE PEUT SERVIR À LA CONSTRUCTION  
2024-03-26

B	2024-03-26	ÉMIS POUR APPROBATION	D.B.
A	2024-03-18	EMIS POUR APPROBATION	D.B.
No	Date (a-m-j)	Description	Par



Les Services EXP inc.  
1-1450-371-5722 | T-1-450-371-6996  
1091, boulevard Monseigneur-Langelier, bureau 300  
Salaberry-de-Valleyfield, QC J6G 0J7  
www.exp.com



• BÂTIMENT • DÉVELOPPEMENT DURABLE • ÉNERGIE •  
• INDUSTRIEL • INFRASTRUCTURES •  
• SOLS, MATERIAUX ET ENVIRONNEMENT •

Projet :  
**SOCIÉTÉ DU PORT DE VALLEYFIELD**  
**DRAGAGE D'ENTRETIEN**

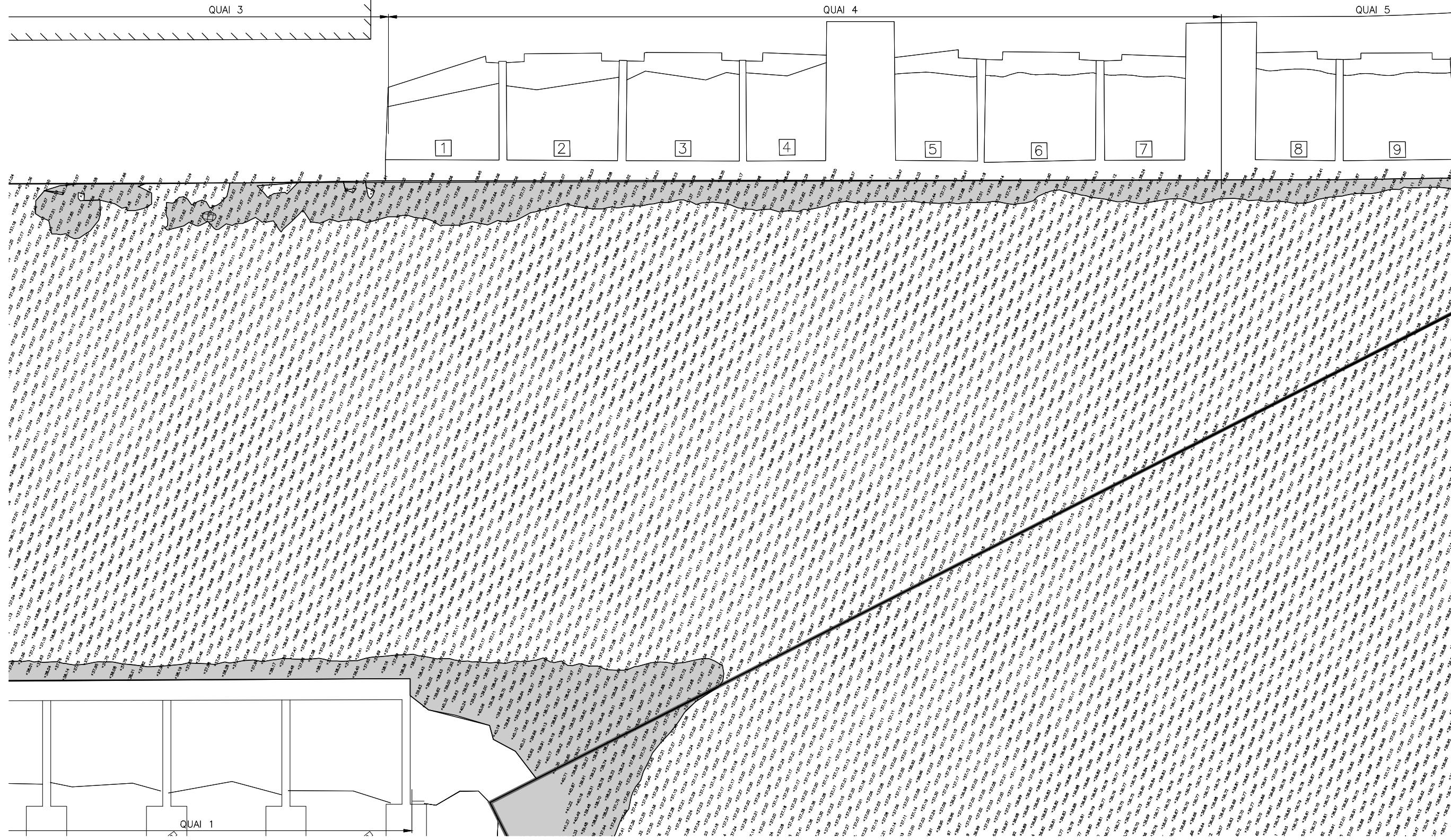
Titre :  
**SURFACE À DRAGUER  
QUAIS EXISTANTS 1, 2 ET 3  
BATHYMETRIE MAI 2023  
ÉLEVATIONS GÉODESIQUE**

Préparé par: P. LABBÉ ing. D. BROUILLARD ing.	Dates : 2024-03-18 Echelle : 1:250 Folio : C02
Équipe technique: P. LABBÉ ing. D. BROUILLARD ing.	Echelle : 1:250 Folio : C02
Dossier no.: VAL-U-23009555-A0	Révision : B

Dessiné par:  
M. OULIN

Fichier électronique:  
VAU-23009555-001-3\_C06 BATHY-MAN 2023

0 125m 250m



## LÉGENDE

	SURFACE À DRAGUER À ÉLEVATION 37,5m
	ZONE ROC AVRIL 2021
	ZONE DE ROC, ROCHE ET DE DÉBRIS RELEVÉS PAR PLONGEUR, DATE: MAI 2021

ÉLEVATION (BATHYMETRIE MAI 2023)

**POUR APPROBATION**  
NE PEUT SEINIR À LA CONSTRUCTION  
2024-03-26

B	2024-03-26	ÉMIS POUR APPROBATION	D.B.
A	2024-03-18	ÉMIS POUR APPROBATION	D.B.
No	Date (a-m-j)	Description	Par



Les Services EXP inc.  
1-1450-371-5722 | t-1450-371-6996  
1095, boulevard Monseigneur-Langelier, bureau 300  
Salaberry-de-Valleyfield, QC J6G 0J7  
www.exp.com

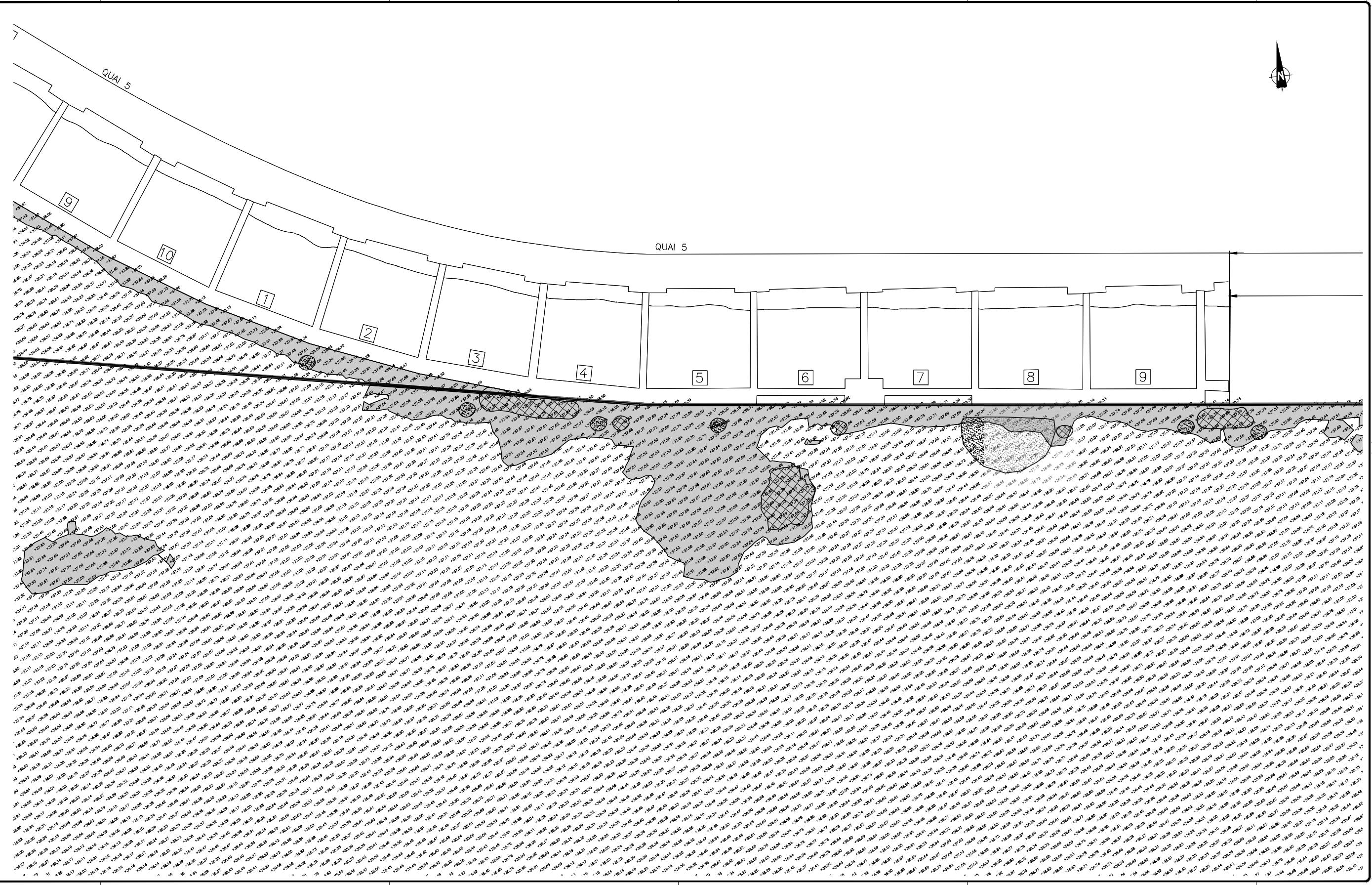


- BÂTIMENT • DÉVELOPPEMENT DURABLE • ÉNERGIE •
- INDUSTRIEL • INFRASTRUCTURES •
- SOLS, MATERIAUX ET ENVIRONNEMENT •

Projet:  
**SOCIÉTÉ DU PORT DE VALLEYFIELD**  
**DRAGAGE D'ENTRETIEN**

Titre:  
**SURFACE À DRAGUER  
QUAIS EXISTANTS 3, 4 ET 5  
BATHYMETRIE MAI 2023  
ÉLEVATIONS GÉODÉSIQUE**

Préparé par: <b>D.BROUILARD Ing.</b>	Dates : 2024-03-18	Folio : <b>C03</b>
Équipe technique: <b>P.LABBE Ing.</b>	Echelle : 1:250	
Dossier no.: <b>VAL-U-2309305-A0</b>	Révision:	
Fichier électronique: <b>VAI-U-2309305-001.dwg</b>		



LÉGENDE

SURFACE À DRAGUER À ÉLEVATION 37,5m
ZONE ROC AVRIL 2021
ZONE DE ROC, ROCHE ET DE DÉBRIS RELÈVÉS PAR PLONGEUR, DATE: MAI 2021
ÉLEVATION (BATHYMETRIE MAI 2023)

145000

ÉLEVATION (BATHYMETRIE MAI 2023)

POUR APPROBATION  
NE PEUT SERVIR À LA CONSTRUCTION  
2024-03-28

B 2024-03-28 ÉMIS POUR APPROBATION D.B.  
A 2024-03-18 EMIS POUR APPROBATION D.B.  
No. [Date (a-m-j)] Description Par

[Large empty rectangular box for signatures]



Les Services EXP inc.  
1-1450-371-5722 | F-1-1450-371-6995  
1091, boulevard Monseigneur-Janglois,  
Salaberry-de-Valleyfield, QC J6G 0J7  
CANADA  
www.exp.com

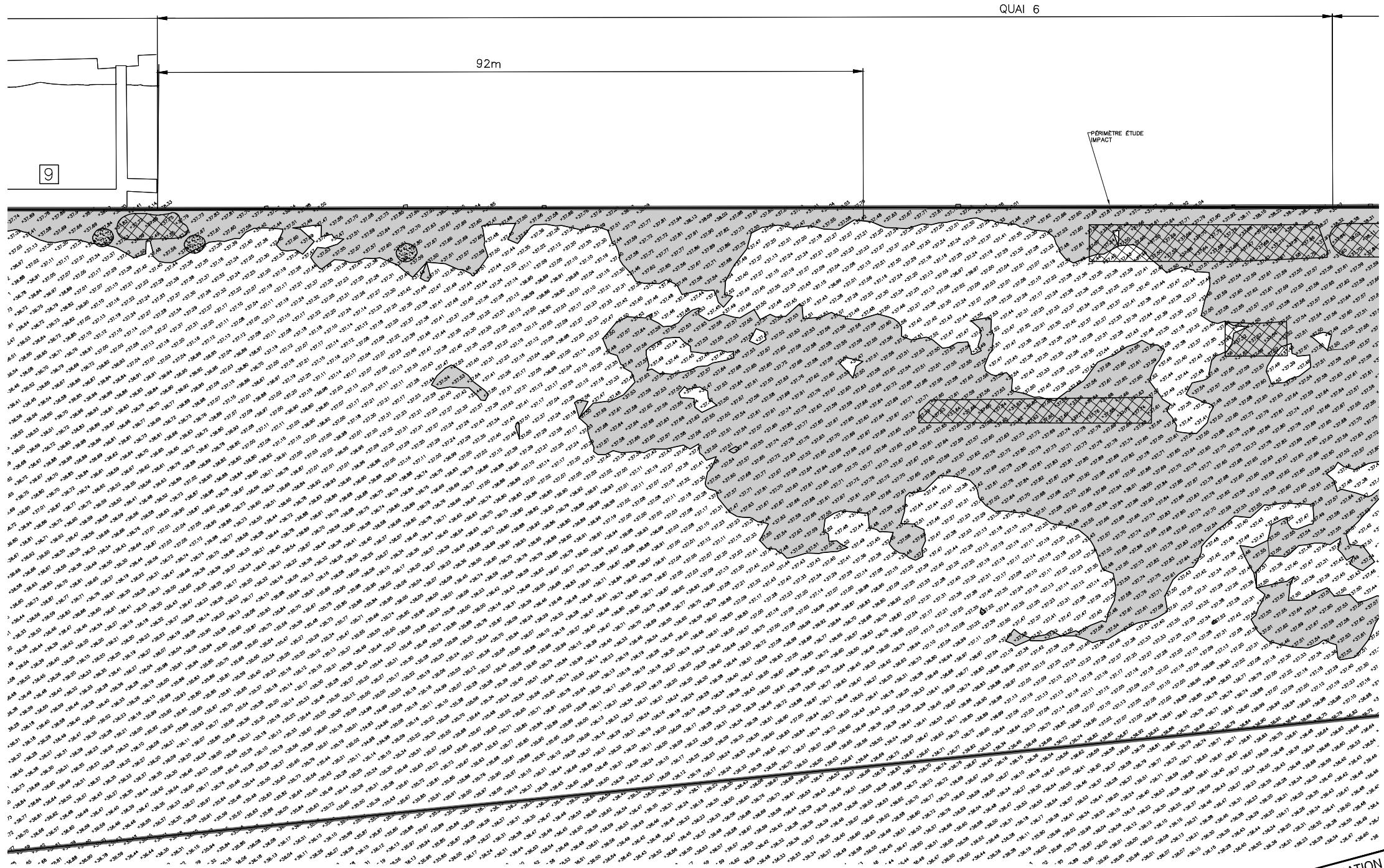
**exp.**

• BÂTIMENT • DÉVELOPPEMENT DURABLE • ÉNERGIE •  
• INDUSTRIEL • INFRASTRUCTURES •  
• SOLS, MATERIAUX ET ENVIRONNEMENT •

Projet:  
**SOCIÉTÉ DU PORT DE VALLEYFIELD**  
**DRAGAGE D'ENTRETIEN**

Titre :  
**SURFACE À DRAGUER**  
**QUAI 5 EXISTANT**  
**BATHYMETRIE MAI 2023**  
**ÉLEVATIONS GÉODÉSIQUE**

Préparé par : D.BROUILLARD Ing. Date : 2024-03-18 Fайл : C04  
Équipe technique : Echelle : 1:250  
P.LABBE Ing. Dossier no. : VALU-23009355-A0 Révision : B  
D.BROUILLARD Ing.  
Dessiné par : M.MOUTON Fichier électronique : VALU-23009355-001.dwg BATHY-MAI 2023



POUR APPROBATION  
NE PEUT SERVIR À LA CONSTRUCTION  
2024-03-26

## LÉGENDE

SURFACE À DRAGUER À ÉLEVATION 37,5m
ZONE ROC AVRIL 2021
ZONE DE ROC, ROCHE ET DE DÉBRIS RELÈVÉS PAR PLONGEUR, DATE: MAI 2021
ÉLEVATION (BATHYMETRIE MAI 2023)

B	2024-03-26	ÉMIS POUR APPROBATION	D.B.
A	2024-03-18	EMIS POUR APPROBATION	D.B.
No.	Date (a-m-j)	Description	Par



Les Services EXP inc.  
1: +1-450-371-5722 | F: +1-450-371-6996  
1000, boulevard Monseigneur-Angélidis, bureau 300  
Salaberry-de-Valleyfield, QC J6G 0J7  
CANADA  
[www.exp.com](http://www.exp.com)



• BÂTIMENT • DÉVELOPPEMENT DURABLE • ÉNERGIE •  
• INDUSTRIEL • INFRASTRUCTURES •  
• SOLS, MATERIAUX ET ENVIRONNEMENT •

Projet :  
SOCIÉTÉ DU PORT DE VALLEYFIELD  
DRAGAGE D'ENTRETIEN

Titre :  
SURFACE À DRAGUER  
QUAI 6 EXISTANT  
BATHYMETRIE MAI 2023  
ÉLEVATIONS GÉODÉSIQUE

Préparé par: D.BROUILLARD Ing.	Dates : 2024-03-18	Folio : C05
Équipe technique: P.LABBE Ing. D.BROUILLARD Ing.	Echelle : 1:250	dc
Dossier no.: VAU-23090505-A0	Révision : B	
Dessiné par: M.OULION	Fichier électronique: VAU-23090505-001.dwg	



**ANNEXE C**  
**PLAN C07 AMÉNAGEMENT SITE D'ASSÈCHEMENT**

