



Raccordement parc éolien Sud Atlantique (AO7) – état actuel de l'environnement

Rapport d'analyse
Bilan des trois campagnes de mesure de la
qualité des sédiments 2023-2024



Mai 2024

REVISIONS

Version	Date	Description	Auteurs	Relecteurs
1.0	17-mai-2024	Production initiale	L. RIBET	S. MARMIN
2.0	27-mai-2024	Prise en compte de corrections mineures de la DDTM (conclusion)	L. RIBET	S. MARMIN
3.0	29 mai 2024	Corrections mineures suite aux remarques de RTE	L. RIBET	S. MARMIN

COORDONNEES

Siège social	Directeur de projet	Responsable d'affaire
setec énergie environnement Immeuble Central Seine 42 - 52 quai de la Rapée - CS 71230 75583 Paris cedex 12 Tél +33 1 82 51 55 55 Fax +33 1 82 51 55 56 environnement@setec.fr www.setec.fr	Philippe BORNENS 358 ZA La Grande Halte 29940 La Forêt-Fouesnant Tél. +33 (0)2 98 51 44 79 Mob. +33 (0)6 07 97 09 14 philippe.bornens@setec.com	Stella MARMIN 358 ZA La Grande Halte 29940 La Forêt-Fouesnant Tél. +33 (0)2 98 51 47 73 Mob. +33 (0)7 89 82 83 25 stella.marmin@setec.com

Sauf mention contraire, la source des figures/photos/tableaux du rapport est setec énergie environnement.

Sommaire

1. Objet du document.....	6
2. Description des campagnes	7
2.1 Campagnes de prélèvement de sédiments (SEE)	7
2.1.1 Note sur la méthodologie	7
2.1.2 Déroulé des campagnes	7
2.1.3 Position des stations	7
2.1.4 Moyens déployés	9
2.1.5 Méthode de prélèvements	10
2.1 Campagne géotechnique (Tecnoambiente)	10
2.1.1 Position des stations	10
2.1.2 Moyens nautiques	12
2.1.3 Méthode de prélèvements	12
2.2 Méthodes d'analyses	13
2.2.1 Analyses géochimiques	13
2.2.2 Interprétation des données	13
3. Résultats	17
3.1 Résultats des analyses granulométriques	17
3.1.1 Campagne de prélèvement de sédiment SEE d'août 2023 (30 stations)	17
3.1.2 Campagne de carottages géotechniques Tecnoambiente d'août 2023 (18 stations)	18
3.1.3 Campagne complémentaire SEE de février 2024 (65 stations)	20
3.2 Résultats des analyses chimiques	22
3.2.1 Campagne de prélèvement de sédiment SEE d'août 2023 (30 stations)	24
3.2.2 Campagne de carottages géotechniques Tecnoambiente d'août 2023 (18 stations)	25
3.2.3 Campagne complémentaire SEE de février 2024 (65 stations)	25
3.2.4 Comparaison des résultats entre les campagnes	27
3.2.4.1 Campagne de prélèvement de sédiment SEE et carottages géotechniques d'août 2023	27
3.2.4.2 Campagnes SEE d'août 2023 et de février 2024	28
4. Conclusion	30
4.1 Campagnes de prélèvements de sédiment SEE	30
4.2 Campagne de carottages géotechniques Tecnoambiente	30
5. Annexes	31
5.1 Position des stations	31
5.2 Tableaux de résultats	35

Liste des figures

Figure 1 : Localisation des stations échantillonnées pendant les campagnes SEE d'août 2023 et février 2024	8
Figure 2 : Le « Minibex » de la société SAAS (source : SAAS, 2022)	9
Figure 3 : À gauche, mise à l'eau du carottier boîte et à droite, benne Day à sa sortie de l'eau (setec énergie environnement, 2024)	9
Figure 4 : Localisation des carottages géotechniques réalisés par Tecnoambiente en août 2023 en fonction des stations échantillonnées par SEE à l'été 2023.....	11
Figure 5 : Le navire « GLOMAR VANTAGE » (source : Tecnoambiente)	12
Figure 6 : Photographie du vibrocarottier GeoCorer (source : Tecnoambiente).....	12
Figure 7 : Répartition par classe granulométrique du sédiment prélevé au carottier-boîte en août 2023	17
Figure 8 : Répartition par classe granulométrique du sédiment prélevé à la benne en août 2023	18
Figure 9 : Comparaison des classes granulométriques du sédiment issu des carottages géotechniques (Tecnoambiente) et des prélèvements réalisés par SEE en août 2023	19
Figure 10 : Répartition par classe granulométrique du sédiment prélevé au carottier-boîte en février 2024.....	21
Figure 11 : Répartition par classe granulométrique du sédiment prélevé à la benne en février 2024	22
Figure 12 : Comparaison aux seuils N1, N2 et seuil d'interdiction des résultats d'analyse sur le sédiment prélevé par SEE en août 2023 et en février 2024	23

Liste des tableaux

Tableau 1 : Limites de quantification, méthodes d'analyse et valeurs de seuils utilisées pour chaque paramètre	15
Tableau 2 : Comparatif des dépassements de seuils observés sur les stations prélevées par SEE (août 2023) et ceux issus des carottages géotechniques	27
Tableau 3 : Comparatif des contaminants observés dans les 6 stations analysées en août 2023 et en février 2024	28
Tableau 4 : Localisation des stations et moyens de prélèvement employés lors de la campagne SEE d'août 2023 (30 stations) .	31
Tableau 5. Localisation des stations et moyens de prélèvement employés lors de la campagne SEE de février 2024 (65 stations)	32
Tableau 6. Informations issues de la campagne de carottages géotechniques menée par Tecnoambiente en août 2023 (18 stations)	34
Tableau 7 : Code couleur de comparaison aux seuils	35
Tableau 8 : Comparaison aux seuils relatifs aux opérations de dragage (N1, N2, SI) des résultats des analyses géochimiques sur le sédiment issu de la campagne SEE d'août 2023	36
Tableau 9 : Comparaison aux seuils relatifs aux opérations de dragage (N1, N2, SI) des résultats des analyses géochimiques sur le sédiment issu des carottages géotechniques d'août 2023	39
Tableau 10 : Comparaison aux seuils relatifs aux opérations de dragage (N1, N2, SI) des résultats des analyses géochimiques sur le sédiment issu de la campagne complémentaire SEE de février 2024.....	40

1. OBJET DU DOCUMENT

La qualité des sédiments sur l'aire d'étude du raccordement du projet de parc éolien en mer Sud Atlantique (AO7) a fait l'objet de trois campagnes de mesures et d'analyses depuis l'été 2023 :

- Une première campagne de prélèvement de sédiment a été menée par setec énergie environnement (SEE) en août 2023 permettant l'investigation de 30 stations sur l'ensemble de la zone, de la côte jusqu'au large ;
- Une campagne de carottages géotechniques a été réalisée à la même période par Tecnoambiente, parmi lesquels 18 prélèvements ont également fait l'objet d'analyses de la qualité des sédiments, apportant des informations sur une profondeur de 0 à 3 m (profondeur d'ensouillage des câbles) ;
- Une campagne additionnelle menée en février 2024 par SEE a été réalisée sur la zone côtière à proximité du plateau du Lavardin, avec un effort d'investigation plus dense, comptabilisant 65 stations.

Ce rapport présente une description des campagnes, un rappel des protocoles ainsi que les résultats des analyses physico-chimiques (granulométrie et géochimie) dans l'objectif d'affiner la connaissance de la zone potentielle d'atterrage et d'alimenter la prise de décision quant à la définition du fuseau de moindre impact (FMI).

2. DESCRIPTION DES CAMPAGNES

2.1 CAMPAGNES DE PRELEVEMENT DE SEDIMENTS (SEE)

2.1.1 Note sur la méthodologie

La méthode décrite ci-dessous suit les recommandations de l'Ifremer sur la caractérisation et le suivi des contaminants chimiques (Amouroux et al., 2023)¹.

Elle diffère de la méthode applicable au dragage (circulaire n°2000-62). Concernant la stratégie d'échantillonnage, la méthode employée a consisté à prélever les sédiments vaseux sur deux profondeurs distinctes afin de caractériser les éventuelles contaminations (récente et historique) du milieu (cf. §2.1.5). Contrairement à la méthode applicable au dragage (circulaire n° 2000-62), les analyses des échantillons ont été réalisées à partir d'échantillons élémentaires et non moyens. L'objectif est de connaître précisément la qualité des sédiments par zone et d'aider à la définition du fuseau de moindre impact (FMI) et dans la mesure du possible de faire de l'évitement amont des zones contaminées.

2.1.2 Déroulé des campagnes

La première campagne en mer pour la qualité des sédiments s'est déroulée du 21 au 24 août 2023, par des coefficients de marée compris entre 74 et 44 et des conditions météorologiques clémentes : vent établi compris entre 5 et 20 nœuds environ et hauteur des vagues inférieure à 1,3 m. 30 stations ont ainsi pu être prélevées.

La campagne complémentaire s'est, quant à elle, déroulée du 1^{er} au 7 février 2024, par des coefficients de marée de 34 à 59 et un vent établi maximal de 18 nœuds pendant la manipulation des engins. Elle a permis l'investigation de 65 stations dans la zone située au sud du potentiel point d'atterrissage de Chef de Baie.

Dans les deux cas, les prélèvements ont été réalisés en priorité à l'aide d'un carottier-boîte ou, lorsque cela n'était pas possible, à l'aide d'une benne de type Day-Grab. Ils ont ensuite été conditionnés en glacière/frigo et ont fait l'objet d'analyses physico-chimiques en laboratoire.

2.1.3 Position des stations

Dans le cadre de la première campagne d'août 2023, 31 stations de prélèvements avaient été réparties dans l'emprise de la zone de raccordement levée par le SHOM (2023) et en périphérie, de la manière suivante :

- Dans la zone dite côtière (du littoral jusqu'aux niveaux des îles de Ré et d'Oléron) : 15 stations ;
- Dans la zone dite du large (depuis les deux îles jusqu'à l'extrême large du corridor) : 16 stations.

Sur les 31 stations investiguées, une n'a pas pu être prélevée en l'absence de sédiment meuble suffisant (substrat grossier).

Pour la campagne additionnelle de février 2024, 66 stations avaient été définies dans la zone côtière, parmi lesquelles 6 avaient déjà été prélevées en 2023 (stations G03 à G09) et 60 constituaient de nouveaux points. De nouveau, une station n'a pas pu être prélevée pour cause de présence d'un substrat trop grossier composé de cailloux/galets.

Le plan d'échantillonnage de ces deux campagnes est illustré par la Figure 1 qui précise également le moyen de prélèvement employé pour chaque station – carottier ou benne – ainsi que les données de la nature des fonds fournies par le SHOM.

La position exacte des stations investiguées est donnée dans les Tableau 4 et Tableau 5 disponibles en Annexes.

¹ Amouroux, I., Gonzalez, J.-L., Grouhel, A., Bizzozero, L., Allenou, J.-P., Briant, N., Bruneau, A., Cuif, M., Deborde, J., Menet, F., Munaron, D., 2023. Implantation de parcs éoliens off-shore : Caractérisation et suivi des contaminants chimiques - Recommandations Ifremer. Ifremer.

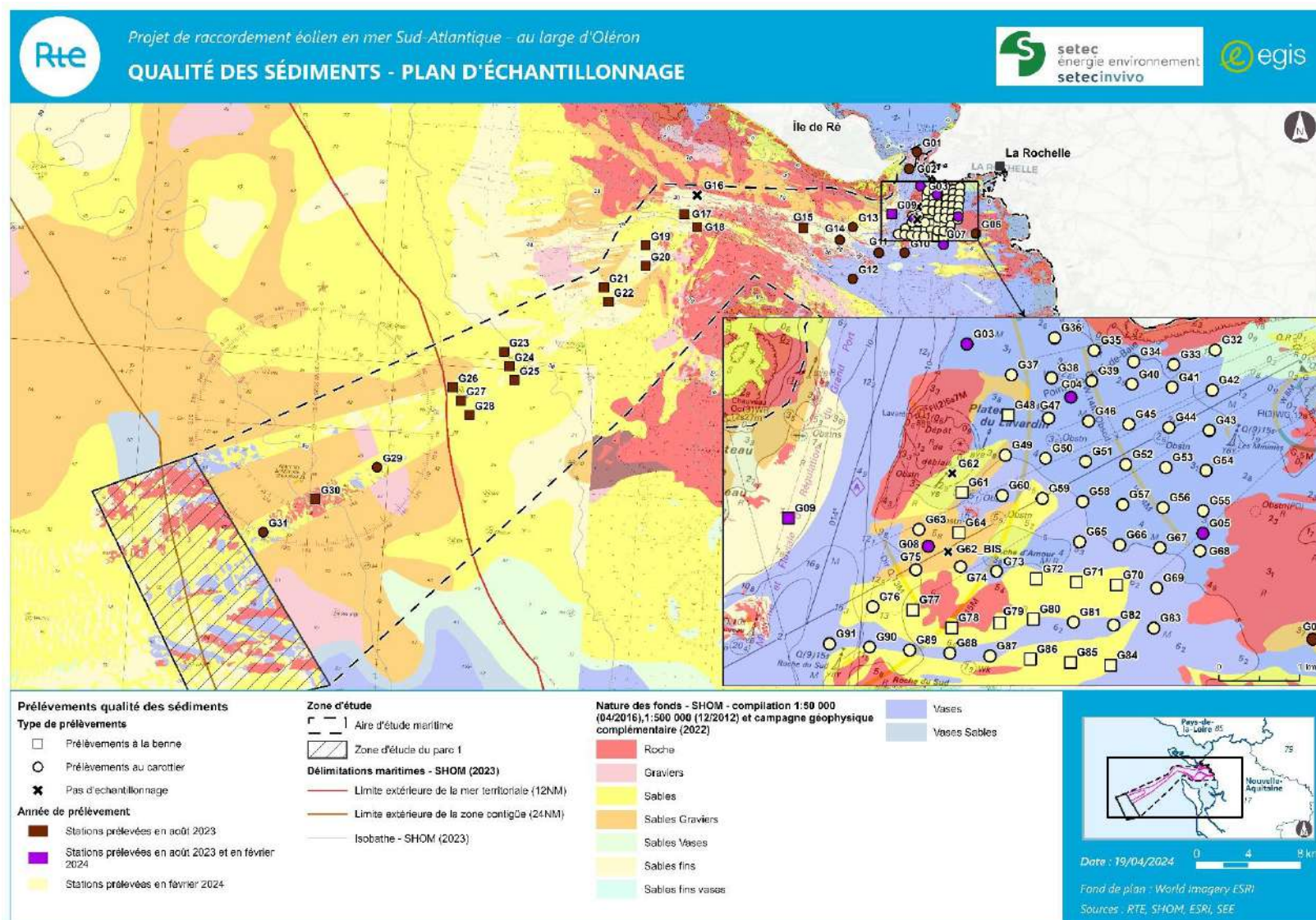


Figure 1 : Localisation des stations échantillonnées pendant les campagnes SEE d'août 2023 et février 2024

2.1.4 Moyens déployés

- *Moyens humains*

Les deux campagnes ont mobilisé un total de dix personnes : quatre personnes de l'équipe SEE (docteur, ingénieurs et technicien en écologie marine) et six personnes de la société Ship As A Service (capitaine et membres d'équipage).

- *Moyens nautiques*

Le navire *Minibex* de la société Ship As A Service (SAAS) Offshore SAS a été utilisé pour ces campagnes. Ce navire hauturier présente l'équipement nécessaire en termes de navigation, de sécurité et d'équipements techniques pour la réalisation de la mission. L'embarquement et le débarquement ont eu lieu au port de Lorient.



Figure 2 : Le « Minibex » de la société SAAS (source : SAAS, 2022)

- *Moyens matériels de prélèvement*

L'échantillonnage du sédiment a été réalisé au moyen de deux engins de prélèvement (Figure 3) :

- Soit à l'aide d'un **carottier-boîte**, utilisé en priorité lorsque cela était possible, conformément aux recommandations émises par l'Ifremer et le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Cet engin prélève une surface de 0.16 m² et permet ainsi de recueillir une carotte de sédiment de 40 à 50 cm sans perturber les couches sédimentaires.
- Soit à l'aide d'une **benne Day Grab** lestée, dans le cas où la nature du fond sédimentaire ne permettait pas le déploiement du carottier ou en cas d'échec avec le carottier. La benne Day permet un prélèvement sur une surface de 0,1 m² et pénètre d'une trentaine de centimètres dans les sédiments.



Figure 3. À gauche, mise à l'eau du carottier boîte et à droite, benne Day à sa sortie de l'eau (setec énergie environnement, 2024)

2.1.5 Méthode de prélèvements

- *Prélèvements au carottier boîte*

Dans le cas des échantillons prélevés à l'aide du carottier-boîte, les prélèvements pour la caractérisation physico-chimique des sédiments ont été réalisés sur deux couches distinctes :

- La couche superficielle (< 2 cm) pour caractériser une contamination récente au point de prélèvement ;
- La couche en profondeur ou couche inférieure (entre 20 et 50 cm), sur une tranche représentative de l'épaisseur de prélèvement pour caractériser une éventuelle contamination historique (milieu de la carotte prélevée), plus représentative des travaux envisagés dans le cadre du raccordement (ensouillage des câbles).

Pour chacune des deux couches analysées, trois échantillons de 1 L de sédiments ont été prélevés.

- *Prélèvements à la benne*

Dans le cas des prélèvements à la benne, le contenu de la benne a été déversé dans une caisse en plastique à bord du navire. Le prélèvement ne pouvant pas s'opérer sur une couche particulière, comme c'est le cas pour les prélèvements au carottier, le contenu de la caisse a été homogénéisé avant prélèvement des échantillons. Pour chaque station, trois échantillons de 1L ont été mis en flacon.

2.1 CAMPAGNE GEOTECHNIQUE (TECNOAMBIENTE)

Une campagne géotechnique a été réalisée entre le 30 juillet et le 15 août 2023 par Tecnoambiente dans le but d'identifier les caractéristiques de sol du fond marin et des couches sous-jacentes, pour évaluer la faisabilité technique de l'installation des ouvrages de raccordement.

Les résultats sur le sédiment issu des carottages géotechniques réalisés en août 2023 apportent une information complémentaire aux campagnes de prélèvements SEE. Ils permettent de caractériser la tranche de sédiment comprise entre **0 à 3 m de profondeur**, correspondant à la profondeur de la tranchée prévue pour l'ensouillage des câbles de raccordement.

2.1.1 Position des stations

Le plan d'échantillonnage des carottages réalisés par Rte comporte 80 stations. La Figure 4 illustre leur position ainsi que celle des stations de prélèvement géochimique investiguées par SEE en août 2023 (prélèvements réalisés au carottier-boîte ou à la benne).

Parmi ces 80 carottes, 18 ont été sélectionnées pour faire l'objet d'analyse physico-chimiques complémentaires. Les carottes situées à proximité immédiate d'un point de prélèvement géochimique ont été priorisées, afin de pouvoir apporter une information la plus complète possible sur ces points.

Le Tableau 6 présenté en Annexes détaille la date de prélèvement des 18 carottes retenues, leurs positions et profondeurs ainsi que la profondeur de pénétration du carottier.

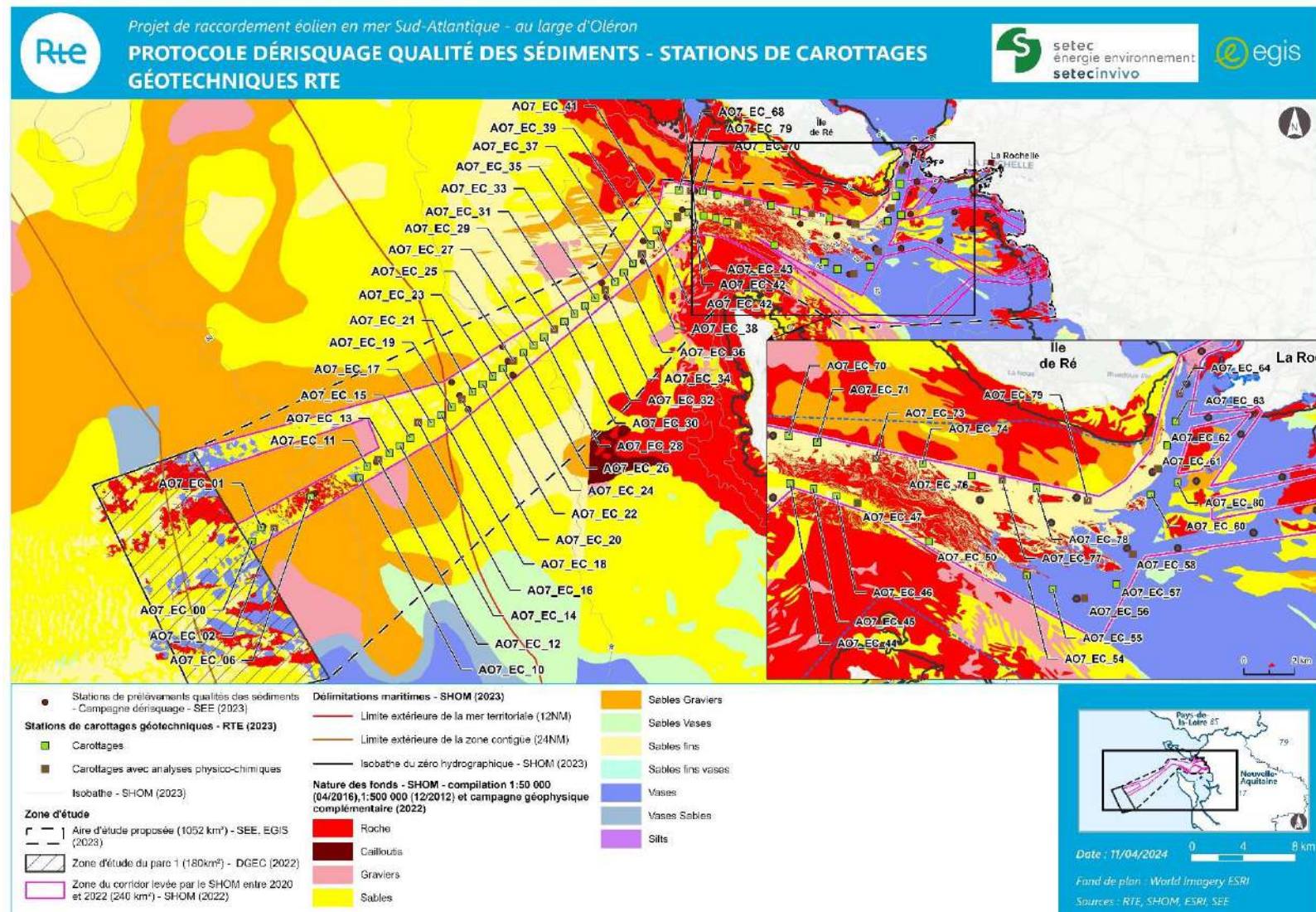


Figure 4 : Localisation des carottages géotechniques réalisés par Tecnoambiente en août 2023 en fonction des stations échantillonnées par SEE à l'été 2023

2.1.2 Moyens nautiques

La campagne d'études géotechniques a été réalisée avec le navire GLOMAR VANTAGE, d'une longueur de 56 m pour 12 m de largeur. Il est pourvu d'un système à positionnement dynamique (DP) lui permettant de maintenir sa position sans aucune emprise au sol.



Figure 5 : Le navire « GLOMAR VANTAGE » (source : Tecnoambiente)

2.1.3 Méthode de prélèvements

Sur chaque point de sondage, une carotte ainsi qu'un test de pénétration au cône ont été réalisés.

- *Réalisation des carottages*

Les carottages du sol marin ont été réalisés à l'aide d'un vibrocarottier (Figure 6), pour analyse ultérieure des propriétés géotechniques des sédiments. Les fonds meubles ont ainsi été privilégiés.

Le vibrocarottier est déployé à la grue et pénètre de façon gravitaire jusqu'à 6 m de profondeur, sans recours à un fluide de forage. Il permet le prélèvement de carottes d'environ 10 cm de diamètre, soit 0,008 m². Chaque opération dure entre 15 à 30 minutes par point.



Figure 6 : Photographie du vibrocarottier GeoCorer (source : Tecnoambiente)

- *Prélèvement de sédiments pour analyses géochimiques*

Parmi les 80 carottes réalisées par Tecnoambiente, 18 ont été sélectionnées pour faire également l'objet d'analyses de la qualité des sédiments. Pour cela, 5 L de sédiment ont été prélevés sur les trois premiers mètres de chaque carotte, puis homogénéisés avant leur mise en flacons.

2.2 METHODES D'ANALYSES

Le sédiment provenant des trois campagnes décrites précédemment a été soumis à la même procédure d'analyse et d'interprétation, détaillée à suivre.

2.2.1 Analyses géochimiques

- *Laboratoire d'analyses*

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire EUROFINES :

Eurofins Analyses pour l'Environnement
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - Fax 03 88 916 531

- *Paramètres analysés*

Les paramètres ont été analysés sur la fraction 0-2 mm des échantillons de sédiments, par les méthodes d'analyse standard habituellement appliquées aux sédiments de dragage (limites de quantification standard).

L'ensemble des paramètres analysés, leurs limites de quantification (LQ) et les méthodes d'analyse associées sont présentés dans le Tableau 1. À noter que les LQ utilisées pour la campagne d'analyses de février 2024 correspondent aux LQ standard et sont ainsi plus élevées que celles des analyses réalisées sur les deux autres campagnes. À titre conservateur, les LQ présentées dans le Tableau 1 correspondent aux valeurs de LQ de la campagne de février 2024.

2.2.2 Interprétation des données

La qualité des sédiments a été évaluée selon les **seuils N1 et N2** spécifiques aux opérations de dragage et/ou rejet y afférent, tels que définis par l'arrêté du 9 août 2006, modifié par les arrêtés du 23 décembre 2009, du 8 février 2013 et du 30 juin 2020. Ces seuils constituent des points de repère permettant à la fois de statuer sur le régime administratif d'une opération de dragage ou de clapage (déclaration ou autorisation) et d'apprécier l'incidence que peut avoir l'opération projetée sur le milieu aquatique.

Des seuils N1 et N2 sont ainsi établis pour certains métaux, contaminants organiques, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et polychlorobiphényles (PCB). Pour ces contaminants, la comparaison de leur concentration aux seuils permet ainsi de définir le niveau de qualité du sédiment analysé (circulaire n°2000-62) :

- **Concentration < seuil N1** : Le sédiment est considéré comme peu contaminé. Son impact potentiel est en principe jugé d'emblée neutre ou négligeable, les teneurs étant « normales » ou comparables au bruit de fond environnemental. Les opérations de dragage et d'immersion sont alors autorisées sans autre étude ;
- **N1 < concentration < N2** : Une investigation complémentaire peut s'avérer nécessaire en fonction du projet considéré et du degré de dépassement du seuil N1. Des tests peuvent alors être pratiqués pour évaluer la toxicité globale des sédiments (test d'écotoxicité sur larve D d'huître) ;
- **Concentration > N2** : L'opération ne peut être autorisée que si l'on apporte la preuve qu'il s'agit de la solution la moins dommageable pour l'environnement aquatique et terrestre. Une investigation complémentaire est généralement nécessaire, accompagnée d'une étude d'impact approfondie.

L'arrêté du 27 mars 2024² introduit un nouveau **seuil d'interdiction** (SI). Son article 11, qui entrera en vigueur le 1^{er} janvier 2025, spécifie que « les sédiments et résidus de dragage dont la teneur en contaminants dépasse les seuils définis [...] ne peuvent être immergés » (art. 11). À titre informatif seulement, les tableaux de résultats présentés dans ce rapport intègrent ce nouveau seuil, bien que celui-ci ne soit pas encore en vigueur.

² Arrêté du 27 mars 2024 fixant les prescriptions générales applicables aux dragages ou aux rejets y afférent relevant de la rubrique 4.1.3.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement en application des articles L. 214-1 à L. 214-3.

L'ensemble des seuils utilisés dans l'analyse sont repris dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Limites de quantification, méthodes d'analyse et valeurs de seuils utilisées pour chaque paramètre

	Paramètre	Limites de quantification (LQ)		Méthode d'analyse	Seuils (mg/kg M.S.)		
		Laboratoire ³	Spécification RTE ⁴		N1	N2	SI ⁵
Propriétés physiques	Densité	-	Non renseigné	-	Sans objet		
	Granulométrie laser (fraction 0-2 mm)	-	Non renseigné	Laser	Sans objet		
	Taux de matières sèches	0,1 %	Non renseigné	NF EN 12880 NF EN 15936 - Méthode B	Pas de seuil		
	Teneur en carbone organique total (COT)	1 000 mg/kg MS	Non renseigné	NF EN 15936 - Méthode B	Pas de seuil		
Nutriments	Azote Kjeldahl	0,5 g/kg MS	Non renseigné	Volumétrie [Minéralisation]	Pas de seuil		
	Phosphore Total	-	Non renseigné	Calcul	Pas de seuil		
Métaux	Aluminium (Al)	5 mg/kg MS	7 000 mg/kg MS	NF EN ISO 54321	Pas de seuil		
	Arsenic (As)	1 mg/kg MS	0,5 mg/kg MS	NF EN ISO 11885	25	50	100
	Cadmium (Cd)	0,1 mg/kg MS	0,1 mg/kg MS	NF EN ISO 54321	1.2	2.4	10
	Chrome (Cr)	0,1 mg/kg MS	0,5 mg/kg MS	NF EN ISO 54321	90	180	370
	Cuivre (Cu)	5 mg/kg MS	0,5 mg/kg MS	NF EN ISO 54321	45	90	368
	Fer (Fe)	5 mg/kg MS	2 500 mg/kg MS	NF EN ISO 54321	Pas de seuil		
	Mercure (Hg)	0,1 mg/kg MS	0,01 mg/kg MS	NF EN ISO 54321	0.4	0.8	1.2
	Nickel (Ni)	1 mg/kg MS	0,5 mg/kg MS	NF EN ISO 54321	37	74	140
	Plomb (Pb)	5 mg/kg MS	1 mg/kg MS	NF EN ISO 54321	100	200	500
	Zinc (Zn)	5 mg/kg MS	2 mg/kg MS	NF EN ISO 54321	276	552	600
Organochlorés (7)	PCB 28	1 µg/kg MS	0,1 µg/kg MS	NF EN 17322	0.005	0.01	0.013
	PCB 52	1 µg/kg MS	0,1 µg/kg MS	NF EN 17322	0.005	0.01	0.013
	PCB 101	1 µg/kg MS	0,1 µg/kg MS	NF EN 17322	0.01	0.02	0.026
	PCB 118	1 µg/kg MS	0,1 µg/kg MS	NF EN 17322	0.01	0.02	0.026
	PCB 138	1 µg/kg MS	0,1 µg/kg MS	NF EN 17322	0.02	0.04	0.053
	PCB 153	1 µg/kg MS	0,1 µg/kg MS	NF EN 17322	0.02	0.04	0.053
	PCB 180	1 µg/kg MS	0,1 µg/kg MS	NF EN 17322	0.01	0.02	0.026

³ Les valeurs de LQ sont indiquées en vert lorsque la LQ du laboratoire est conforme à la spécification de RTE (inférieure ou égale). Dans le cas contraire, les valeurs sont en rouge.

⁴ Limites de quantification définies dans l'Avis du 19 octobre 2019 relatif aux limites de quantification des couples « paramètres-matrice » de l'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques

⁵ SI : seuil d'interdiction défini par l'arrêté du 27 mars 2024 (entrée en vigueur le 1er janvier 2025)

	Paramètre	Limites de quantification (LQ)		Méthode d'analyse	Seuils (mg/kg M.S.)		
		Laboratoire ³	Spécification RTE ⁴		N1	N2	SI ⁵
HAP	Acénaphène	2 µg/kg MS	4 µg/kg MS	NF EN 17503 - NF ISO 18287	0,015	0.26	0.37
	Acénaphylène	2 µg/kg MS	3 µg/kg MS	NF EN 17503 - NF ISO 18287	0,04	0.34	0.48
	Anthracène	2 µg/kg MS	3 µg/kg MS	NF EN 17503 - NF ISO 18287	0.085	0.59	0.83
	Benzo(a)anthracène	2 µg/kg MS	10 µg/kg MS	NF EN 17503 - NF ISO 18287	0.26	0.93	1.31
	Benzo(a)pyrène	2 µg/kg MS	10 µg/kg MS	NF EN 17503 - NF ISO 18287	0.43	1.015	1.43
	Benzo(b)fluoranthène	2 µg/kg MS	10 µg/kg MS	NF EN 17503 - NF ISO 18287	0,4	0.9	1.27
	Benzo(ghi)pérylène	2 µg/kg MS	10 µg/kg MS	NF EN 17503 - NF ISO 18287	1.7	5.65	7.97
	Benzo(k)fluoranthène	2 µg/kg MS	10 µg/kg MS	NF EN 17503 - NF ISO 18287	0.2	0.4	0.56
	Chrysène	2 µg/kg MS	10 µg/kg MS	NF EN 17503 - NF ISO 18287	0.38	1.59	2.24
	Dibenzo(a,h)anthracène	2 µg/kg MS	10 µg/kg MS	NF EN 17503 - NF ISO 18287	0.06	0.16	0.23
	Fluoranthène	2 µg/kg MS	10 µg/kg MS	NF EN 17503 - NF ISO 18287	0.6	2.85	4.02
	Fluorène	2 µg/kg MS	5 µg/kg MS	NF EN 17503 - NF ISO 18287	0.02	0.28	0.39
	Indeno (1,2,3,c,d) pyrène	2 µg/kg MS	10 µg/kg MS	NF EN 17503 - NF ISO 18287	1.7	5.65	7.97
	Naphtalène	2 µg/kg MS	2 µg/kg MS	NF EN 17503 - NF ISO 18287	0.16	1.13	1.59
	Phénanthrène	2 µg/kg MS	10 µg/kg MS	NF EN 17503 - NF ISO 18287	0.24	0.87	1.23
	Pyrène	2 µg/kg MS	10 µg/kg MS	NF EN 17503 - NF ISO 18287	0.5	1.5	2.12
Organostanniques	TBT	2 µg Sn/kg MS	2 µg Sn/kg MS	XP T 90-250	0.1	0.4	0.4
	MBT	2 µg Sn/kg MS	2 µg Sn/kg MS	XP T 90-250	Pas de seuil		
	DBT	2 µg Sn/kg MS	2 µg Sn/kg MS	XP T 90-250	Pas de seuil		

3. RESULTATS

3.1 RESULTATS DES ANALYSES GRANULOMETRIQUES

Une analyse de la granulométrie a été réalisée en laboratoire par méthode laser, apportant des informations complémentaires notamment sur le sédiment fin. Le sédiment prélevé au carottier-boîte nous renseigne sur les couches superficielle (0-2 cm) et inférieure (20-50 cm), tandis que le sédiment prélevé à la benne nous renseigne sur une profondeur de 0 à 30 cm. Les analyses réalisées sur les carottages géotechniques apportent un complément d'information sur l'ensemble de la profondeur d'ensouillage, entre 0 et 3 m.

3.1.1 Campagne de prélèvement de sédiment SEE d'août 2023 (30 stations)

Les figures à suivre illustrent la répartition par classe granulométrique (fraction fine / sables fins / sables grossiers / graviers) du sédiment pour les stations prélevées par SEE en août 2023 au carottier (Figure 7) et à la benne (Figure 8).

Les stations prélevées au carottier, de caractère sablo-vaseux, sont composées majoritairement de fraction fine (pourcentage cumulé de 0,02 à 63 μ m), dont la médiane est de 81% en surface et 84% en profondeur.

À noter toutefois que deux stations, la G12 et la G13 situées au sud de l'île de Ré (plateau de Chauveau), ont pu être prélevées au carottier-boîte bien qu'elles soient constituées principalement de sables grossiers (200 μ m – 2 mm)

Les quatorze stations prélevées à la benne sont quant à elles constituées de 90% de sables grossiers en moyenne. Elles sont principalement situées au large, depuis la sortie du chenal au nord de l'île d'Oléron jusqu'à la zone du futur parc éolien. Seules deux stations à proximité du futur parc, la G29 et la G31, présentent un sédiment meuble et ont pu faire l'objet de prélèvements au carottier.

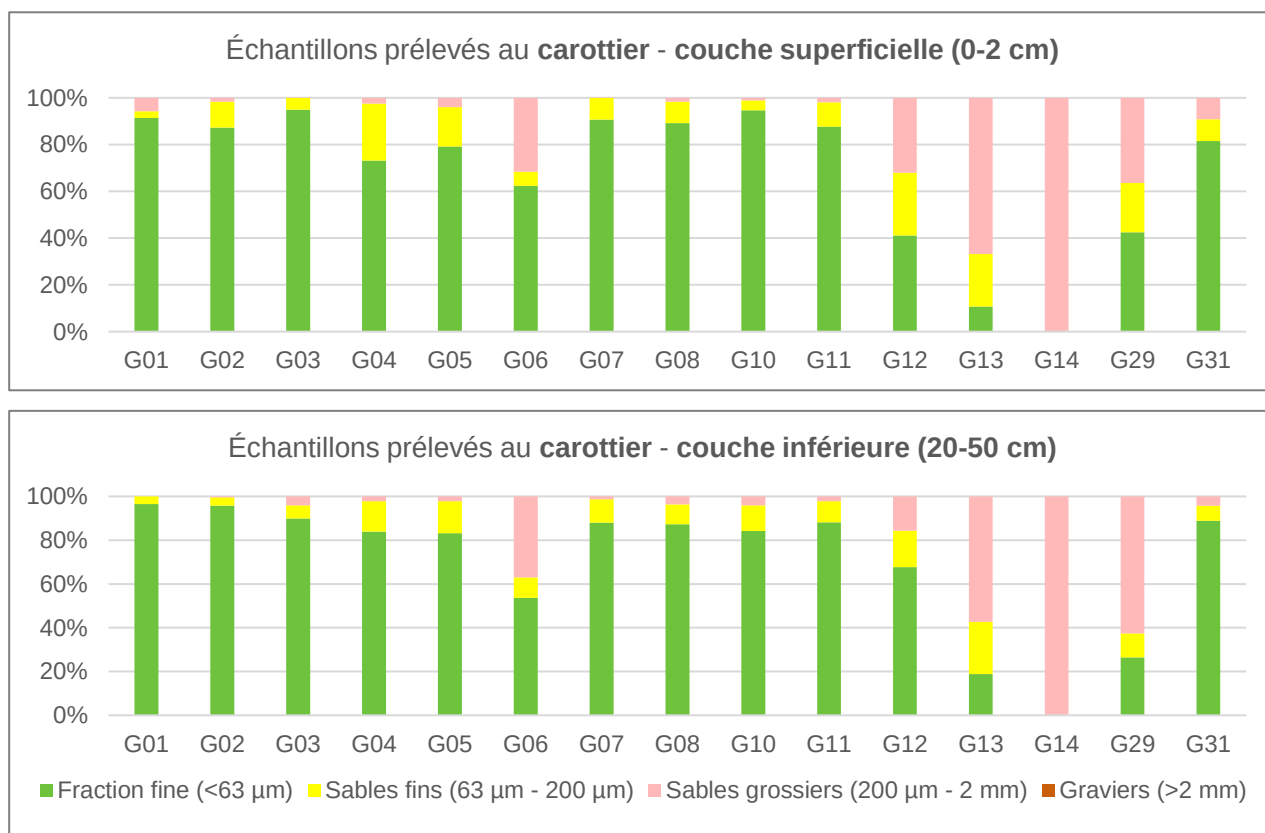


Figure 7 : Répartition par classe granulométrique du sédiment prélevé au carottier-boîte en août 2023

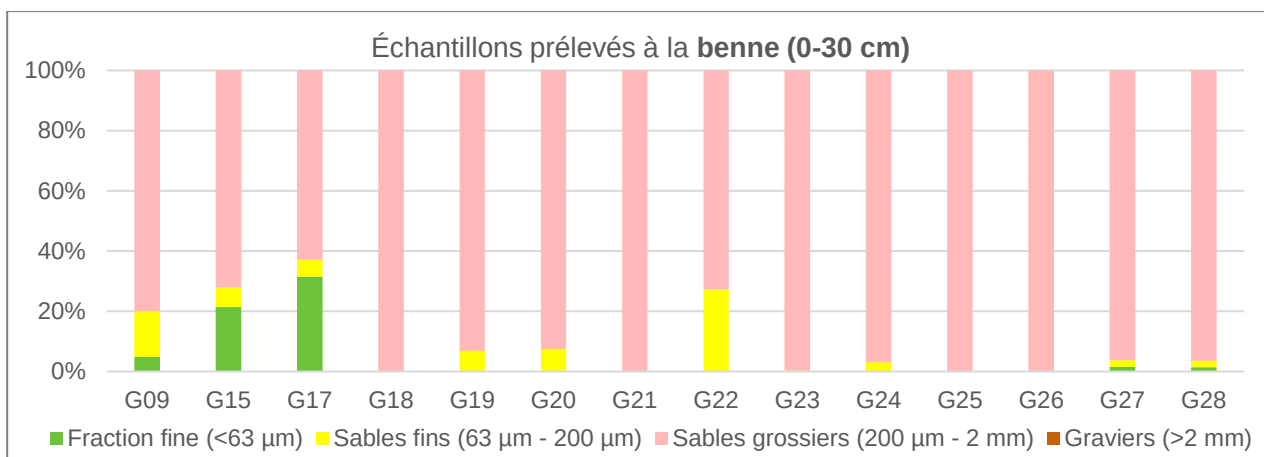


Figure 8 : Répartition par classe granulométrique du sédiment prélevé à la benne en août 2023

3.1.2 Campagne de carottages géotechniques Tecnoambiente d'août 2023 (18 stations)

Les analyses de granulométrie réalisées sur les échantillons de sédiment issus des carottages géotechniques (0 à 3 m) montrent des répartitions très différentes d'un échantillon à l'autre.

Leur répartition par classe granulométrique est illustrée sur la Figure 9 (graphique du haut), qui présente également, à titre de comparaison, les résultats granulométriques des stations prélevées par SEE en août 2023 (graphiques 2, 3 et 4) et situées au plus proche des points de carottage. Les stations « correspondantes » ont été alignées verticalement. Ainsi, la station EC_02 (carottage géotechnique) correspond à la station G31 prélevée par SEE et ainsi de suite.



Figure 9 : Comparaison des classes granulométriques du sédiment issu des carottages géotechniques (Tecoambiente) et des prélèvements réalisés par SEE en août 2023

3.1.3 Campagne complémentaire SEE de février 2024 (65 stations)

Les figures à suivre illustrent la répartition par classe granulométrique (fraction fine / sables fins / sables grossiers / graviers) du sédiment pour les stations prélevées au carottier (Figure 10) et à la benne (Figure 11).

Les stations prélevées au carottier, de caractère sablo-vaseux, sont composées en moyenne de 74% de fraction fine (pourcentage cumulé de 0,02 à 63 μm), avec un minimum de 39% et un maximum de 100%. À noter que le sédiment en profondeur présente une fraction fine plus importante que le sédiment de surface, avec une moyenne de plus de 80% de fraction fine (< 63 μm) sur la couche inférieure tandis que celle-ci est de 67% en surface.

À l'inverse, les stations avec un sédiment plus grossier qui ont fait l'objet d'un prélèvement à la benne présentent entre 4 et 46% de fraction fine, avec une moyenne de 25%. Ils sont composés en majorité de sables grossiers (200 μm - 2 mm), qui représentent en moyenne 56% de leur composition.

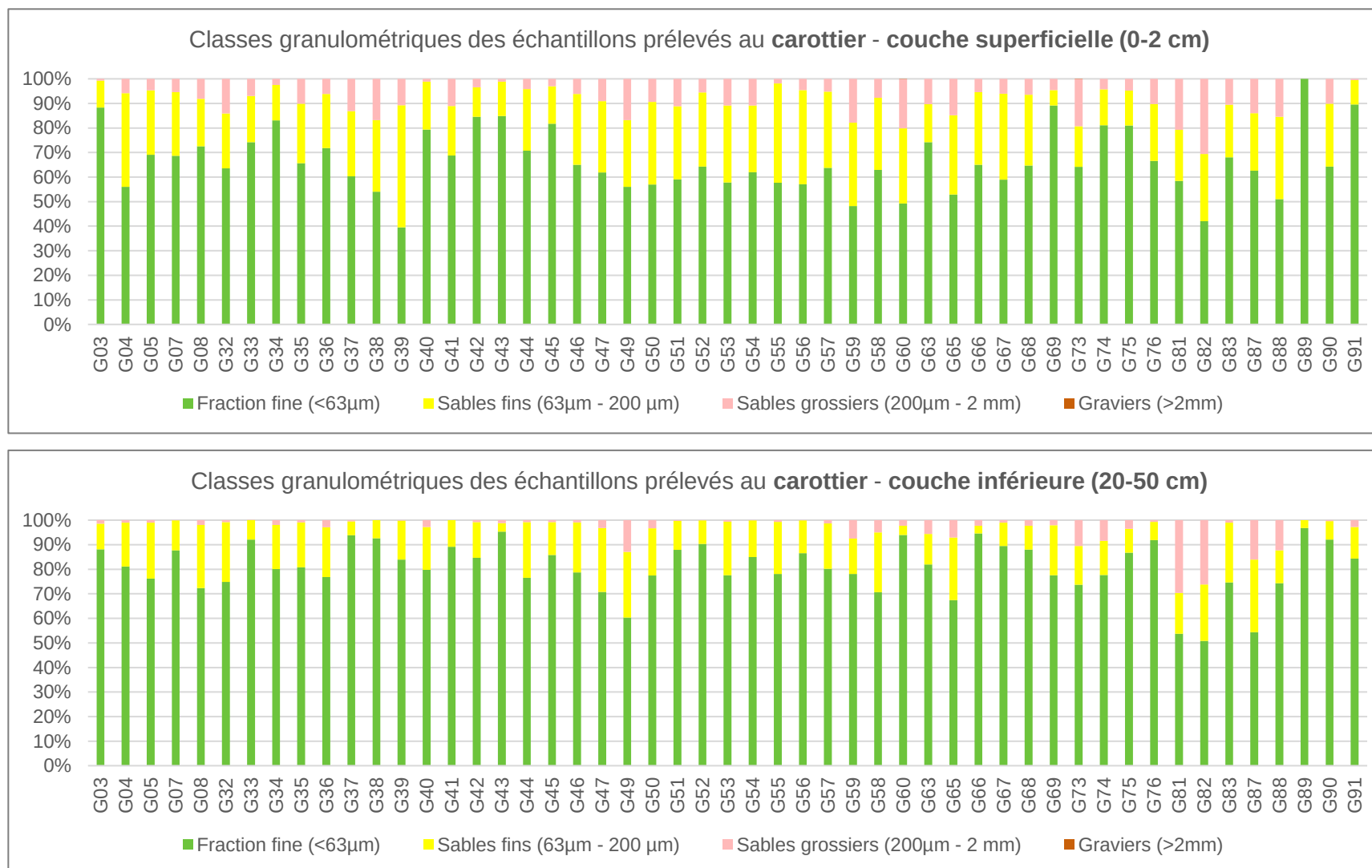


Figure 10 : Répartition par classe granulométrique du sédiment prélevé au carottier-boîte en février 2024

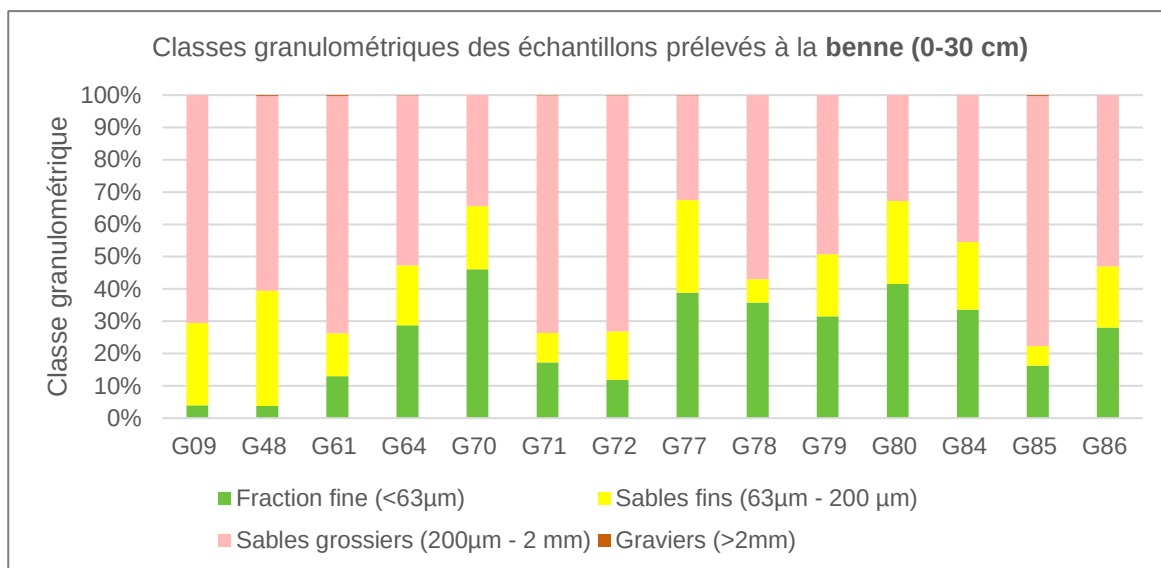


Figure 11 : Répartition par classe granulométrique du sédiment prélevé à la benne en février 2024

3.2 RESULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES

Les résultats des analyses chimiques sont présentés dans les tableaux disponibles en Annexes, par campagne, par méthode de prélèvement et par couche analysée dans le cas des prélèvements au carottier :

La Figure 12 représente les dépassements de seuils observés sur le sédiment prélevé lors des deux campagnes de SEE en août 2023 et février 2024, pour les seuils relatifs aux opérations de dragage (N1, N2 et seuil d'interdiction).

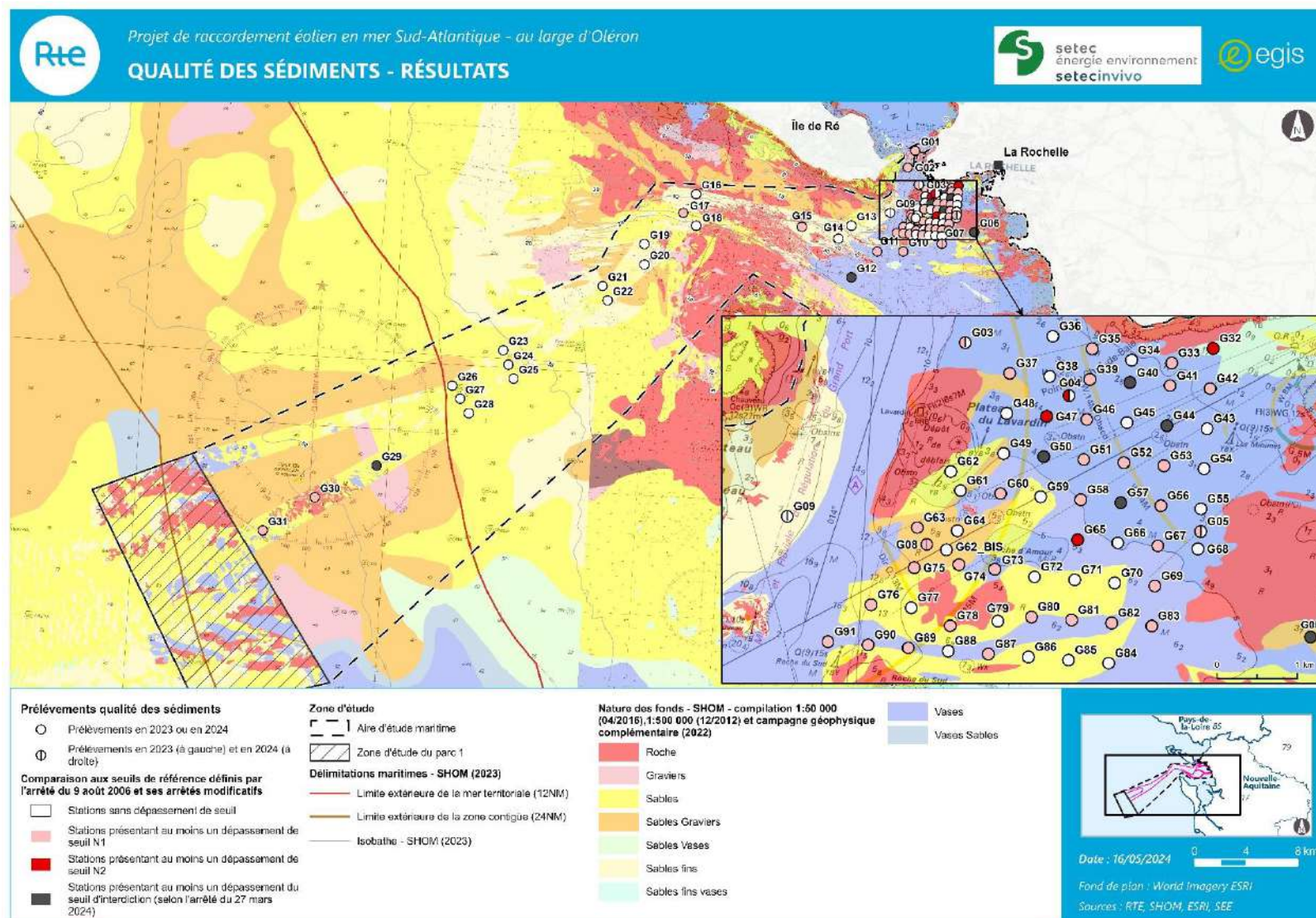


Figure 12 : Comparaison aux seuils N1, N2 et seuil d'interdiction des résultats d'analyse sur le sédiment prélevé par SEE en août 2023 et en février 2024

3.2.1 Campagne de prélèvement de sédiment SEE d'août 2023 (30 stations)

Lors de cette première campagne, 30 stations ont été analysées, parmi lesquelles 19 présentent au moins un dépassement de seuil :

- 3 stations présentent au moins un dépassement du seuil d'interdiction (SI), à savoir les stations G06 et G12 en zone côtière et la station G29 au large. La station G06 est concernée par un dépassement en mercure (couches superficielle et inférieure) et les stations G12 et G29 par les HAP (couche inférieure seulement) ;
- 1 station présente au moins un dépassement de seuil N2. Il s'agit de la G04 située à la côte, dont la concentration en mercure dépasse N2 en profondeur ;
- 15 stations présentent au moins un dépassement de seuil N1, concernant principalement la zone côtière ainsi que les deux stations G30 et G31 à l'extrémité la plus au large de l'aire d'étude du raccordement.

Les contaminants se concentrent principalement dans les sédiments fins qui ont fait l'objet de prélèvements au carottier-boîte. Seules trois stations parmi les quinze prélevées à la benne présentent quelques dépassements de seuil N1 pour le mercure ou certains HAP.

À suivre sont présentés les résultats par catégorie de contaminants.

• Métaux

La contamination aux éléments métalliques concerne uniquement le **mercure**, pour lequel 11 stations sont concernées par des dépassements allant du seuil N1 (0,4 mg/kg) jusqu'au seuil d'interdiction (1.2 mg/kg) pour le cas de la station G06. Ces dépassements se retrouvent en surface (7 échantillons) aussi bien qu'en profondeur (9 échantillons).

• Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Seize stations sont concernées par une contamination à un ou plusieurs HAP, parmi lesquels les deux principaux sont le **fluorène** (28 échantillons présentent un dépassement de seuil) et l'**acénaphthène** (25 échantillons concernés).

À noter également une contamination plus discrète de quelques stations au **phénanthrène** (5 échantillons concernés), à l'**anthracène** (5 échantillons également) ainsi qu'à l'**acénaphthylène** (2 échantillons).

Fluorène

La contamination au fluorène concerne 15 stations, parmi lesquelles 14 présentent un dépassement de seuil N1 (0,02 mg/kg) tandis qu'une dépasse le seuil d'interdiction (0,39 mg/kg) : il s'agit de la station G29 au large. La contamination est présente aussi bien en surface qu'en profondeur.

Acénaphthène

Quatorze stations sont concernées par un dépassement de seuil en acénaphthène, parmi lesquelles treize dépassent le seuil N1 (0.015 mg/kg) et une station, la G29 (cf. § suivant), présente un dépassement de seuil N2 (0.37 mg/kg). Comme pour le fluorène, la contamination se retrouve aussi bien en surface qu'en profondeur.

Cas particulier des stations G29 et G30

Parmi l'ensemble des échantillons présentant une contamination, les stations G29 et G30 dénotent avec une contamination particulièrement marquée :

- Pour la station G29 prélevée au carottier-boîte : la couche inférieure présente, en plus d'un dépassement N1 au mercure, 9 dépassements de HAP parmi lesquels 3 dépassements du seuil d'interdiction (acénaphthylène, fluorène et phénanthrène) et un dépassement de seuil N2 pour l'acénaphthène ;

- La station G30, prélevée à la benne, présente quant à elle un dépassement N1 à 6 HAP : acénaphthène, fluorène, phénanthrène, benzo-(a)-anthracène, benzo-(b)-fluoranthène et dibenzo(a,h)anthracène.

- **Organochlorés (PCB)**

Quatre stations présentent des dépassements de seuil N1 en PCB :

- Les stations G01 (couche inférieure) et G08 (couche superficielle) qui présentent chacune deux dépassements de seuil N1 pour les PCB 138 et PCB 153 ;
- La station G03 (couche inférieure) pour laquelle les cinq PCB 101, 118, 138, 153 et 180 dépassent le seuil N1 ;
- La station G07 (couche superficielle), avec des dépassements N1 pour les PCB 101, PCB 138, PCB 153 et PCB 180.

- **Organoétains**

Aucun dépassement de seuil n'a été observé sur les analyses de tributylétain (TBT).

3.2.2 Campagne de carottages géotechniques Tecnoambiente d'août 2023 (18 stations)

Un seul dépassement de seuil a été observé sur les 18 échantillons analysés en provenance des carottages géotechniques réalisés par Tecnoambiente. Cela concerne la station EC_02 pour laquelle la concentration en **arsenic** dépasse le seuil N1 (25 mg/kg) en restant toutefois bien inférieure au seuil N2.

Aucun autre dépassement n'a été relevé sur les échantillons issus de cette campagne.

3.2.3 Campagne complémentaire SEE de février 2024 (65 stations)

Sur les 65 stations analysées, 37 stations - soit plus de la moitié - présentent au moins un dépassement de seuil :

- 4 stations présentent au moins un dépassement du seuil N3 en profondeur, situées à l'est du plateau du Lavardin. Il s'agit des stations G40 pour 5 HAP et G44, G50 et G57 pour le mercure ;
- 3 présentent au moins un dépassement de seuil N2. Ces stations sont localisées principalement au sud de la zone potentielle d'atterrage de Chef de Baie, à l'est du plateau du Lavardin ;
- 30 stations présentent au moins un dépassement N1, parmi lesquelles 22 ont une concentration supérieure à 1,5 fois N1. Celles-ci sont réparties de manière homogène sur l'ensemble de la zone échantillonnée.

Les contaminants se concentrent dans les sédiments fins qui ont fait l'objet de prélèvements au carottier-boîte. Seules deux stations parmi les quatorze prélevées à la benne présentent un léger dépassement de seuil N1 pour le fluorène.

À suivre sont présentés les résultats par catégorie de contaminants. Les dépassements de seuils observés en 2024 sont illustrés sur la carte de la Figure 12.

- **Métaux**

Quatre métaux sont concernés par des dépassements de seuil, parmi lesquels en grand majorité le **mercure**. Les trois autres, l'arsenic, le cuivre et le zinc, ne présentent qu'un seul dépassement de seuil chacun sur trois échantillons distincts.

Mercure

La contamination au **mercure** concerne uniquement des stations prélevées au carottier-boîte et se concentre principalement sur la couche profonde :

- Treize stations présentent ainsi un dépassement de seuil N1 (seuil de 0,4 mg/kg), parmi lesquelles cinq stations ont un dépassement de plus de 1,5 fois N1.
- Six stations dépassent N2 (seuil N2 de 0,8 mg/kg), parmi lesquelles :
 - o Trois stations ont un léger dépassement (inférieur à 1,5 x N2) ;
 - o Trois stations dépassent le seuil N3 (seuil N3 de 1,2 mg/kg), à savoir les stations G44, G50 et G57 qui présentent des concentrations en mercure de 2,67 mg/kg, 1,42 mg/kg et 1,38 mg/kg respectivement.

Les contaminations de la couche superficielle concernent les stations G33 (0,61 mg/kg), G60 (0,41 mg/kg), G63 (0,54 mg/kg) et G90 (0,76 mg/kg).

Arsenic, cuivre et zinc

La station G07 présente un dépassement de plus de 1,5 fois le seuil N1 pour le **cuivre** (couche superficielle), avec une concentration de 75 mg/kg pour un seuil N1 de 45 mg/kg.

Deux autres stations présentent chacune un très léger dépassement de seuil N1 :

- L'arsenic : concentration de 26,3 mg/kg de la couche inférieure de la station G81, pour un seuil N1 de 25 mg/kg ;
- Le zinc : concentration de 280 mg/kg de la couche inférieure de la station G58, pour un seuil N1 de 276 mg/kg.

Ces deux dépassements sont toutefois à nuancer étant donné que les concentrations mesurées pourraient passer en-dessous des seuils N1 si l'on tient compte de l'incertitude absolue associée aux mesures.

• **Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

Quatorze HAP présentent à minima un dépassement de seuil, parmi lesquels principalement le **fluorène** et l'**acénaphène**.

Fluorène

Les dépassements de seuil N1 en fluorène (seuil de 0,02 mg/kg) concernent 35 stations et peuvent être rencontrés aussi bien en surface, en profondeur que sur les deux couches. Parmi celles-ci, 26 stations ont une concentration supérieure à 1,5 fois le seuil N1.

On note toutefois une présence un peu plus marquée sur la couche profonde qui comptabilise 29 échantillons avec un dépassement de seuil, tandis que la couche de surface est concernée par 19 échantillons contaminés.

La concentration maximale en fluorène est rencontrée dans la couche superficielle de la station G33 avec une valeur de 0,11 mg/kg. Elle reste toutefois bien inférieure au seuil N2 fixé à 0,28 mg/kg.

Acénaphène

Douze stations prélevées à l'aide du carottier présentent un dépassement de seuil N1 pour l'acénaphène (seuil N1 de 0,015 mg/kg), aussi bien en surface, en profondeur que sur les deux couches. Parmi celles-ci, 8 stations ont un dépassement supérieur à 1,5 fois le seuil N1.

La concentration maximale de 0,07 mg/kg est atteinte à la station G40 (cf. paragraphe ci-après) mais reste largement inférieure au seuil N2 fixé à 0,26 mg/kg.

Cas particulier des stations G40 et G50

Les deux stations G40 et G50, qui ont toutes deux fait l'objet d'un prélèvement au carottier, présentent une très forte contamination de leur couche inférieure en HAP.

Pour la **station G40**, celle-ci présente, en plus d'un dépassement de seuil N1 pour le mercure, 13 dépassements de seuil de HAP :

- 8 dépassements de seuils N1, avec une concentration supérieure à 1,5 fois N1, pour l'acénaphthylène, l'acénaphthène, le fluorène, le phénanthrène, l'anthracène, le fluoranthène, le benzo(a)anthracène et le chrysène ;
- 5 dépassements de seuils N3 pour le pyrène, le benzo(b)fluoranthène, le benzo(k)fluoranthène, le benzo(a)pyrène et le dibenzo(a,h)anthracène.

Concernant la **station G50**, les dépassements de seuil des HAP sont moins nombreux que la station G40. En plus du dépassement de seuil N3 pour le mercure, quatre HAP dépassent le seuil N1 : l'acénaphthène, le fluorène, le benzo(a)anthracène et le benzo(b)fluoranthène. Les concentrations mesurées en HAP sont supérieures à 1,5 fois N1 pour l'acénaphthène et le fluorène mais restent toutefois largement inférieures aux seuils N2.

À noter qu'aucune contamination n'a été observée dans les couches de surface de ces deux stations.

- **Organochlorés (PCB)**

Aucun dépassement de seuil n'a été observé sur les analyses de PCB.

- **Organoétains**

Parmi les organoétains, seul le tributylétain cation-Sn (TBT) dispose de valeurs de seuil N1 et N2. Celui-ci ne présente toutefois aucun dépassement.

3.2.4 Comparaison des résultats entre les campagnes

3.2.4.1 Campagne de prélèvement de sédiment SEE et carottages géotechniques d'août 2023

Parmi les 18 échantillons analysés en provenance des carottages géotechniques réalisés par Tecnoambiente, 13 stations sont situées à proximité immédiate d'une station échantillonnée par SEE à la même période (août 2023).

Les niveaux de concentration en contaminant sont toutefois très différents (Tableau 2), malgré la proximité géographique : 7 stations SEE présentent ainsi au moins un dépassement de seuil alors qu'une seule station issue des carottages géotechniques est concernée par un dépassement de seuil N1.

Tableau 2 : Comparatif des dépassements de seuils observés sur les stations prélevées par SEE (août 2023) et ceux issus des carottages géotechniques

Stations issues de la campagne SEE	Stations issues des carottages géotechniques
G02	EC_64
G09	EC_61
G11	EC_58
G12	EC_56
G13	EC_79
G15	EC_77
G17	EC_42
G20	EC_38
G22	EC_34
G24	EC_25
G27	EC_20
G29	EC_12
G31	EC_02

Légende :

Pas de dépassement	N1 < Valeur ≤ N2	N2 < Valeur ≤ SI	SI < Valeur
-	Contaminant	Contaminant	Contaminant

Il s'agit de la station EC_02 qui présente un dépassement N1 en arsenic, dépassement qui ne se retrouve pas à la station G31 qui présente, de son côté, deux dépassements en HAP.

Ces écarts témoignent d'une variabilité de la contamination en fonction de la profondeur, les contaminants étant globalement plus présents en surface.

3.2.4.2 Campagnes SEE d'août 2023 et de février 2024

Parmi les 65 stations échantillonnées en février 2024, six avaient déjà fait l'objet de prélèvements lors de la première campagne d'août 2023. Il s'agit des stations G03, G04, G05, G07, G08 et G09, pour lesquelles on observe toutefois une différence notable en termes de résultats et de dépassements de seuils sur ces stations.

Les **stations G03 et G05** présentaient au moins un dépassement de seuil N1 en 2023 alors que ce n'est plus le cas en 2024.

Les **stations G07 et G08** qui présentaient au moins un dépassement de seuil N1 en 2023, ont de nouveau a minima un contaminant supérieur à N1, bien que la nature du contaminant puisse être différente.

Par exemple, dans le cas de la station G07 : celle-ci présentait des dépassements de seuil N1 en 2023 pour le mercure (couche inférieure) et pour le fluorène et l'acénaphène sur les deux couches. En 2024, seul un dépassement de seuil N1 pour le cuivre (couche de surface) a été mesuré.

La **station G04** présentait quant à elle plusieurs dépassements de seuil N1 en 2023, ainsi qu'un dépassement de seuil N2 pour le mercure (couche inférieure). Aucun dépassement de seuil n'a cependant été observé en 2024.

Le Tableau 3 illustre les contaminants observés dans les couches superficielles et en profondeur pour les six stations échantillonnées à six mois d'intervalle.

Tableau 3 : Comparatif des contaminants observés dans les 6 stations analysées en août 2023 et en février 2024

	Août 2023		Février 2024	
	Couche sup.	Couche inf.	Couche sup.	Couche inf.
G03	-	Mercure	-	-
	Acénaphène	Acénaphène		
	Fluorène	Fluorène		
G04	Mercure	Mercure	-	-
	Acénaphène	Acénaphène		
	Fluorène	Fluorène		
G05	Mercure	Mercure	-	-
	Acénaphène	-		
	Fluorène	Fluorène		
G07	-	-	Cuivre	-
	-	Mercure	-	-
	Acénaphène	Acénaphène		
	Fluorène	Fluorène		
G08	Mercure	Mercure	-	-
	Acénaphène	Acénaphène		
	Fluorène	Fluorène	Fluorène	Fluorène
	-	Anthracène	-	-
G09	-	-	-	-

Légende :

Pas de dépassement	$N1 < \text{Valeur} \leq N2$	$N2 < \text{Valeur} \leq SI$
-	Contaminant	Contaminant

Ces différences de résultats peuvent s'expliquer en partie par la variabilité de la localisation des prélèvements entre les deux campagnes, mais aussi par les éventuelles variations temporelles de contamination des fonds sur la zone (nouveaux apports, mouvements de sédiments...).

4. CONCLUSION

Les résultats de la qualité des sédiments issus des trois campagnes réalisées par SEE et Tecnoambiente en août 2023 et février 2024 ont permis d'affiner la connaissance de l'aire d'étude du raccordement et plus particulièrement la zone côtière située à l'ouest du plateau du Lavardin.

4.1 CAMPAGNES DE PRELEVEMENTS DE SEDIMENT SEE

Les campagnes SEE ont permis de caractériser la qualité du sédiment sur une **profondeur allant jusqu'à 50 cm**. La zone prospectée par SEE est constituée principalement de sédiment fin à caractère vaso-sableux (prélèvements au carottier-boîte) et dans une moindre mesure de sédiment plus grossier (prélèvements à la benne).

Parmi les 96 stations investiguées, de nombreux dépassements de seuils sont observés :

- au cours de la campagne d'août 2023 (31 stations) : 15 stations présentent au moins un dépassement de seuil N1, 1 un dépassement de seuil N2 et 3 stations dépassent le seuil d'interdiction qui entrera en vigueur au 1^{er} janvier 2025 ;
- au cours de la campagne de février 2024 (65 stations) : 30 stations présentent au moins un dépassement de seuil N1, 3 un dépassement de seuil N2 et 4 stations dépassent le seuil d'interdiction.

Dans les deux cas, les principaux contaminants rencontrés sont le **mercure** (23 stations avec dépassement de seuil N1, 5 stations dépassent N2 et 4 dépassent le seuil d'interdiction) et le **fluorène** (49 stations avec dépassement de seuil N1 et 1 dépassement du seuil d'interdiction), ainsi que l'**acénaphène** (25 stations > N1 et 1 > N2). Quelques dépassements de seuil N1 en organochlorés (PCB) sont relevés pour 4 stations de la campagne d'août 2023. Les concentrations en organoétains sont quant à elles inférieures aux seuils pour l'ensemble des échantillons sur les deux campagnes.

Trois stations, la **G29**, la **G40** et la **G50**, présentent également une contamination en profondeur importante à de nombreux HAP, ainsi qu'un dépassement au mercure. Plusieurs dépassements en HAP sont aussi observés à la station **G30** prélevée à la benne.

D'une manière générale, la contamination est globalement plus marquée **sur la tranche 20-50 cm** (couche inférieure) qu'en surface (0-2 cm), témoin d'une contamination historique.

En termes de répartition géographique, la contamination se concentre principalement **à la côte**, avec toutefois quelques dépassements de seuil observés à l'extrémité la plus au large de l'aire d'étude. Des **tests embryo-larvaires sur larves d'huîtres** viendront compléter ces premiers éléments et apporter davantage d'informations sur le niveau de toxicité des contaminants observés en février 2024. Pour cela, quinze stations ont été sélectionnées sur la zone côtière, la plus contaminée, et sont en cours d'analyse. Les premiers résultats sont attendus pour la fin du mois de juin 2024.

Il est à noter également une **variabilité dans le temps** puisque la majorité des six stations de 2023 qui ont fait l'objet de nouveaux prélèvements en février 2024 présentent des résultats différents à six mois d'intervalle.

4.2 CAMPAGNE DE CAROTTAGES GEOTECHNIQUES TECNOAMBIENTE

Un seul dépassement de seuil a été observé sur les 18 échantillons analysés et concerne un dépassement N1 en **arsenic**. Aucune autre contamination n'a été observée, y compris dans les échantillons situés à proximité immédiate de stations prélevées par SEE en août 2023 et présentant une contamination.

Ces résultats laissent à penser que, pour les stations présentant des contaminants, ceux-ci sont principalement présents dans les 50 premiers centimètres de sédiment.

5. ANNEXES

5.1 POSITION DES STATIONS

- Campagne de prélèvement de sédiments SEE d'août 2023

Tableau 4 : Localisation des stations et moyens de prélèvement employés lors de la campagne SEE d'août 2023 (30 stations)

Station	Engin utilisé	Profondeur (m)	Longitude DMD	Latitude DMD
G01	Carottier boîte	-6	1° 14.441' O	46° 10.006' N
G02	Carottier boîte	-12	1° 14.846' O	46° 9.288' N
G03	Carottier boîte	-4	1° 14.123' O	46° 8.594' N
G04	Carottier boîte	-4	1° 13.095' O	46° 8.276' N
G05	Carottier boîte	-9	1° 11.755' O	46° 7.412' N
G06	Carottier boîte	-8	1° 10.642' O	46° 6.743' N
G07	Carottier boîte	-13	1° 12.546' O	46° 6.189' N
G08	Carottier boîte	-8	1° 14.390' O	46° 7.227' N
G09	Benne Day	-9	1° 15.750' O	46° 7.365' N
G10	Carottier boîte	-16	1° 14.848' O	46° 5.775' N
G11	Carottier boîte	-26	1° 16.400' O	46° 5.717' N
G12	Carottier boîte	-29	1° 17.867' O	46° 4.579' N
G13	Carottier boîte	-18	1° 18.036' O	46° 6.738' N
G14	Carottier boîte	-29	1° 18.770' O	46° 6.168' N
G15	Benne Day	-39	1° 20.998' O	46° 6.573' N
G16	Absence de prélèvement	-20	1° 27.455' O	46° 7.699' N
G17	Benne Day	-33	1° 28.168' O	46° 6.887' N
G18	Benne Day	-21	1° 27.348' O	46° 6.378' N
G19	Benne Day	-19	1° 30.388' O	46° 5.490' N
G20	Benne Day	-19	1° 30.318' O	46° 4.637' N
G21	Benne Day	-19	1° 32.749' O	46° 3.637' N
G22	Benne Day	-20	1° 32.404' O	46° 3.052' N
G23	Benne Day	-33	1° 38.484' O	46° 0.719' N
G24	Benne Day	-34	1° 38.129' O	46° 0.124' N
G25	Benne Day	-35	1° 37.764' O	45° 59.557' N
G26	Benne Day	-39	1° 41.410' O	45° 59.112' N
G27	Benne Day	-40	1° 40.892' O	45° 58.586' N
G28	Benne Day	-40	1° 40.321' O	45° 58.005' N
G29	Carottier boîte	-47	1° 45.653' O	45° 55.592' N
G30	Benne Day	-52	1° 49.224' O	45° 54.112' N
G31	Carottier boîte	-58	1° 52.214' O	45° 52.597' N

- Campagne de prélèvement de sédiments SEE de février 2024

Tableau 5. Localisation des stations et moyens de prélèvement employés lors de la campagne SEE de février 2024 (65 stations)

Station	Engin utilisé	Profondeur (m)	Longitude DMD	Latitude DMD
G03	Carottier	-3.9	1° 14.123' O	46° 8.594' N
G04	Carottier	-4.1	1° 13.095' O	46° 8.276' N
G05	Carottier	-8.6	1° 11.755' O	46° 7.412' N
G07	Carottier	-12.8	1° 12.546' O	46° 6.189' N
G08	Carottier	-7.5	1° 14.390' O	46° 7.227' N
G09	Benne Day	-8.6	1° 15.750' O	46° 7.365' N
G32	Carottier	-5.8	1° 11.729' O	46° 8.643' N
G33	Carottier	-6.4	1° 12.121' O	46° 8.531' N
G34	Carottier	-7.0	1° 12.509' O	46° 8.536' N
G35	Carottier	-3.2	1° 12.896' O	46° 8.598' N
G36	Carottier	-3.7	1° 13.282' O	46° 8.668' N
G37	Carottier	-8.4	1° 13.679' O	46° 8.404' N
G38	Carottier	-8.1	1° 13.290' O	46° 8.398' N
G39	Carottier	-3.6	1° 12.902' O	46° 8.392' N
G40	Carottier	-7.1	1° 12.514' O	46° 8.386' N
G41	Carottier	-6.6	1° 12.126' O	46° 8.380' N
G42	Carottier	-6.0	1° 11.738' O	46° 8.373' N
G43	Carottier	-6.6	1° 11.746' O	46° 8.104' N
G44	Carottier	-6.9	1° 12.135' O	46° 8.110' N
G45	Carottier	-7.1	1° 12.523' O	46° 8.116' N
G46	Carottier	-7.7	1° 12.911' O	46° 8.122' N
G47	Carottier	-4.7	1° 13.299' O	46° 8.128' N
G48	Benne Day	-8.1	1° 13.687' O	46° 8.134' N
G49	Carottier	-5.7	1° 13.696' O	46° 7.864' N
G50	Carottier	-5.2	1° 13.308' O	46° 7.858' N
G51	Carottier	-8.1	1° 12.920' O	46° 7.852' N
G52	Carottier	-7.8	1° 12.532' O	46° 7.846' N
G53	Carottier	-7.4	1° 12.143' O	46° 7.840' N
G54	Carottier	-7.5	1° 11.755' O	46° 7.834' N
G55	Carottier	-8.0	1° 11.764' O	46° 7.564' N
G56	Carottier	-8.4	1° 12.152' O	46° 7.570' N
G57	Carottier	-8.6	1° 12.540' O	46° 7.576' N
G58	Carottier	-9.1	1° 12.928' O	46° 7.582' N
G59	Carottier	-9.5	1° 13.317' O	46° 7.588' N
G60	Carottier	-6.9	1° 13.705' O	46° 7.594' N
G61	Benne Day	-4.3	1° 14.093' O	46° 7.600' N
G62	Benne Day	-6.6	1° 14.197' O	46° 7.724' N
G62 bis	Benne Day	-11.3	1° 14.197' O	46° 7.198' N
G63	Carottier	-7.7	1° 14.490' O	46° 7.336' N
G64	Benne Day	-6.3	1° 14.101' O	46° 7.330' N
G65	Carottier	-9.3	1° 12.937' O	46° 7.312' N
G66	Carottier	-9.3	1° 12.549' O	46° 7.306' N

Station	Engin utilisé	Profondeur (m)	Longitude DMD	Latitude DMD
G67	Carottier	-9.4	1° 12.161' O	46° 7.300' N
G68	Carottier	-9.0	1° 11.773' O	46° 7.294' N
G69	Carottier	-10.1	1° 12.170' O	46° 7.030' N
G70	Benne Day	-10.5	1° 12.558' O	46° 7.036' N
G71	Benne Day	-9.8	1° 12.946' O	46° 7.042' N
G72	Benne Day	-9.7	1° 13.334' O	46° 7.048' N
G73	Carottier	-10.0	1° 13.721' O	46° 7.085' N
G74	Carottier	-7.8	1° 14.069' O	46° 7.103' N
G75	Carottier	-9.8	1° 14.498' O	46° 7.066' N
G76	Carottier	-17.6	1° 14.895' O	46° 6.803' N
G77	Benne Day	-12.9	1° 14.507' O	46° 6.797' N
G78	Benne Day	-10.8	1° 14.122' O	46° 6.690' N
G79	Benne Day	-10.8	1° 13.665' O	46° 6.738' N
G80	Benne Day	-10.8	1° 13.343' O	46° 6.779' N
G81	Carottier	-10.5	1° 12.955' O	46° 6.772' N
G82	Carottier	-10.7	1° 12.567' O	46° 6.766' N
G83	Carottier	-10.8	1° 12.178' O	46° 6.760' N
G84	Benne Day	-12.4	1° 12.575' O	46° 6.497' N
G85	Benne Day	-11.6	1° 12.963' O	46° 6.503' N
G86	Benne Day	-11.4	1° 13.351' O	46° 6.509' N
G87	Carottier	-12.0	1° 13.739' O	46° 6.515' N
G88	Carottier	-12.4	1° 14.127' O	46° 6.521' N
G89	Carottier	-16.2	1° 14.515' O	46° 6.527' N
G90	Carottier	-19.6	1° 14.903' O	46° 6.533' N
G91	Carottier	-18.6	1° 15.291' O	46° 6.539' N

- Carottages géotechniques Tecnoambiente d'août 2023

Tableau 6. Informations issues de la campagne de carottages géotechniques menée par Tecnoambiente en août 2023 (18 stations)

Identifiant de la station	Date	Coordonnées (WGS84, UTM 30N)		Profondeur [m] LAT	Profondeur de pénétration du carottier [m]
		Est	Nord		
AO7_EC_02_VC	26-07-23	588571.020	5080894.150	61.72	3.00
AO7_EC_12_VC	26-07-23	596224.990	5086805.040	50.02	5.80
AO7_EC_16_VC	27-07-23	599082.590	5089933.970	46.72	5.80
AO7_EC_20_VC	27-07-23	602348.01	5091944.38	42.42	4.50
AO7_EC_64_VC	29-07-23	635118.220	5112036.330	14.02	5.80
AO7_EC_61_VC	30-07-23	634461.200	5109303.800	14.42	3.40
AO7_EC_58_VC	30-07-23	633618.890	5105844.890	26.72	6.00
AO7_EC_56_VC	30-07-23	632078.930	5104048.640	31.22	5.00
AO7_EC_79_VC	30-07-23	631615.430	5107873.800	20.62	2.00
AO7_EC_77_VC	31-07-23	628285.320	5108391.780	19.72	5.00
AO7_EC_73_VC	31-07-23	623285.710	5108860.790	26.82	6.00
AO7_EC_69_VC	31-07-23	618845.380	5109459.720	23.42	5.80
AO7_EC_47_VC	07-08-23	622692.810	5107052.750	42.22	3.00
AO7_EC_42_VC	07-08-23	617974.660	5107351.800	25.42	5.80
AO7_EC_38_VC	08-08-23	615410.38	5104281.82	18.42	3.00
AO7_EC_34_VC	08-08-23	612874.86	5101317.78	21.62	5.20
AO7_EC_29_VC	08-08-23	609073.180	5097923.090	30.72	6.00
AO7_EC_25_VC	08-08-23	606088.760	5095259.920	36.12	5.70

5.2 TABLEAUX DE RESULTATS

Les tableaux à suivre présentent les résultats obtenus lors des analyses géochimiques ainsi que la comparaison de ces résultats aux seuils relatifs aux opérations de dragage.

Pour faciliter la comparaison des valeurs des contaminants aux seuils N1, N2 et seuil d'interdiction (SI), le code couleur suivant a été appliqué :

Tableau 7 : Code couleur de comparaison aux seuils

Code couleur
Pas de seuil défini ou concentration inférieure au seuil
Concentration < LQ
$N1 < \text{Concentration} \leq N2$
$N2 < \text{Concentration} \leq SI$
$SI < \text{Concentration}$

- Tableau 8 : Comparaison aux seuils relatifs aux opérations de dragage (N1, N2, SI) des résultats des analyses géochimiques sur le sédiment issu de la campagne SEE d'août 2023

Légende
Pas de seuil défini OU Concentration < N1
Concentration < LQ
N1 < Concentration ≤ N2
N2 < Concentration ≤ SI
SI < Concentration

Légende
Pas de seuil défini OU Concentration < N1
Concentration < LQ
N1 < Concentration ≤ N2
N2 < Concentration ≤ SI
SI < Concentration

		Prélèvements à la benne																		
Paramètres		Unités	Seuil N1	Seuil N2	Seuil d'interdiction	G 09	G 015	G 017	G 018	G 019	G 020	G 021	G 022	G 023	G 024	G 025	G 026	G 027	G 028	G 030
						22/08/2023	21/08/2023	23/08/2023	23/08/2023	23/08/2023	23/08/2023	23/08/2023	23/08/2023	22/08/2023	22/08/2023	22/08/2023	22/08/2023	22/08/2023	22/08/2023	22/08/2023
Matière Sèche																				
Matière sèche	% P.B./No unit					80.4	59.9	71.4	80.5	80.3	81.8	74.5	77.9	86.8	86	84.2	89	85	89.7	93.7
Mesures physiques																				
Masse volumique	g/cm³					1.31	2	1.69	1.55	2.25	2.16	1.95	1.7	1.33	1.47	1.74	1.63	2.32	1.42	1.5
Perte au feu à 550°C	% MS/No unit					0.254	2.16	3.86	0.677	0.682	0.541	0.234	0.237	0.388	0.569	0.64	0.677	0.386	0.362	0.531
Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm	%/No unit					0.82	2.16	2.59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.59
Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm	%/No unit					3.95	17.67	23.91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.99	0.85	4.06
Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm	%/No unit					4.83	21.37	31.53	0	0	0.01	0	0.12	0	0	0	0	1.52	1.39	5.08
Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm	%/No unit					20.07	27.94	37.2	0	6.86	7.48	0	27.24	0.37	3.12	0	0	3.81	3.58	5.87
Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm	%/No unit					100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Fraction 2 - 20 µm	%/No unit					3.13	15.51	21.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.99	0.85	3.48
Fraction 20 - 63 µm	%/No unit					0.89	3.7	7.62	0	0	0.01	0	0.12	0	0	0	0	0.53	0.53	1.02
Fraction 63 - 200 µm	%/No unit					15.23	6.58	5.67	0	6.86	7.48	0	27.12	0.37	3.12	0	0	2.29	2.19	0.79
Fraction 200 - 2000 µm	%/No unit					79.94	72.06	62.8	100	93.14	92.52	100	72.76	99.63	96.88	100	100	96.19	96.42	94.13
Analyses immédiates																				
pH extrait à l'eau	No unit/No unit					9.3	9	8.9	9.4	9.3	9.2	9.1	9.3	9.1	9	9.3	9.3	9.2	9.1	9.1
Indice de pollution																				
Azote Kjeldahl	g/kg M.S.					0.6	0.7	0.6	<0.5	<0.5	2.1	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Carbone Organique Total par Combustion	% C/No unit					0.16	0.44	0.67	<0.10	<0.10	<0.10	<0.50	<0.10	<0.50	<0.10	<0.50	<0.50	<0.10	<0.50	<0.10
Métaux																				
Aluminium	mg/kg M.S.					600	4380	9600	309	605	526	558	1090	402	423	1120	1120	540	357	502
Arsenic	mg/kg M.S.	25	50	100		6.1	6.33	12.1	10.7	11.2	11.3	18.9	9.41	20.7	12.8	12.8	11.8	21.7	14.1	16
Cadmium	mg/kg M.S.	1.2	2.4	10		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Chrome	mg/kg M.S.	90	180	370		4.03	9.46	19.7	2.95	5.29	4.46	3.31	6.07	2.98	3.11	8.35	8.28	2.23	2.02	1.6
Cuivre	mg/kg M.S.	45	90	368		<5.00	2.93	6.49	<5.00	0.49	<5.00	0.47	<5.00	0.41	<5.01	3.13	<5.00	0.69	<5.00	0.51
Nickel	mg/kg M.S.	37	74	140		1.78	5.54	10.7	1.29	2.38	1.87	1.73	2.11	2.86	1.7	4.42	4.01	4.94	2.64	4.68
Phosphore	mg/kg M.S.					169	303	417	128	271	171	162	236	156	158	255	291	204	132	124
Plomb	mg/kg M.S.	100	200	500		<5.00	10.5	17.9	<5.00	4.23	<5.00	3.9	<5.00	6.84	<5.01	7.46	6.2	13.3	<5.00	13.6
Zinc	mg/kg M.S.	276	552	600		9.6	31.1	52.7	<5.00	10	8.72	5.36	11.3	5.91	<5.01	24.4	12.5	10.2	5.04	6.85
Mercure	mg/kg M.S.	0.4	0.8	1.2		<0.10	0.49	<0.10	<0.10	<0.01	<0.10	<0.01	<0.10	0.02	<0.10	<0.10	0.07	<0.10	0.03	0.07
Phosphore (P2O5)	mg/kg M.S.					386	695	956	293	621	392	371	542	357	361	584	666	467	303	285
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)																				
Naphtalène	mg/kg M.S.	0.16	1.13	1.59		<0.0021	<0.0021	<0.002	<0.002	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.002	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.002	<0.0021	0.022
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	0.04	0.34	0.48		<0.0021	0.0036	0.011	<0.002	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.002	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.002	<0.0021	0.02
Acénaphthène	mg/kg M.S.	0.015	0.26	0.37		<0.0021	0.0087	0.015	<0.002	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.002	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.002	<0.0021	0.022
Fluorène	mg/kg M.S.	0.02	0.28	0.39		<0.0021	0.028	0.017	<0.002	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021	0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.002	<0.0021	0.048
Phénanthrène	mg/kg M.S.	0.24	0.87	1.23		<0.0021	0.069	0.18	<0.002	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021	0.0075	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.002	<0.0021	0.32
Anthracène	mg/kg M.S.	0.085	0.59	0.83		<0.0021	0.017	0.19	<0.002	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021	0.0046	<0.0021	<0.0021	<0.0021	0.0025	<0.0021	0.061
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0.6	2.85	4.02		0.006	0.021	0.33	<0.002	<0.0021	0.003	0.0024	0.007	0.0081	0.0031	<0.0021	<0.0021	0.0033	0.0022	0.57
Pyrène	mg/kg M.S.	0.5	1.5	2.12		0.0051	0.015	0.21	<0.002	<0.0021	0.0025	<0.0021	0.0054	0.0073	0.0025	0.0031	<0.0021	0.0031	0.0024	0.46
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0.26	0.93	1.31		0.0024	0.0024	0.13	<0.002	<0.0021	<0.0021	<0.0021	0.0028	0.0038	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.002	<0.0021	0.29
Chrysène	mg/kg M.S.	0.38	1.59	2.24		0.0036	0.0041	0.15	<0.002	<0.0021	<0.0021	0.0022	0.0038	0.0036	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.002	<0.0021	0.35
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0.4	0.9	1.27		0.0038	0.0048	0.088	<0.002	0.0026	0.0021	0.0027	0.0038	0.0053	<0.0021	<0.0021	<0.0021	0.0021	<0.0021	0.44
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0.2	0.4	0.56		<0.0021	<0.0021	0.034	<0.002	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.002	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.002	<0.0021	0.15
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0.43	1.015	1.43		<0.0021	0.0025	0.073	<0.002	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021	0.0037	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.002	<0.0021	0.27
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0.06	0.16	0.23		<0.0021	<0.0021	0.0077	<0.002	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.002	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.002	<0.0021	0.077
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	1.7	5.65	7.97		0.0023	0.0031	0.042	<0.002	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021	0.0022	<0.0021	<0.0021	<0.0021	<		

- Tableau 9 : Comparaison aux seuils relatifs aux opérations de dragage (N1, N2, SI) des résultats des analyses géochimiques sur le sédiment issu des carottages géotechniques d'août 2023

Légende
Pas de seuil défini OU Concentration < N1
Concentration < LQ
N1 < Concentration ≤ N2
N2 < Concentration ≤ SI
SI < Concentration



- Campagne de prélèvement de sédiments SEE de février 2024 (65 stations)

Tableau 10 : Comparaison aux seuils relatifs aux opérations de dragage (N1, N2, SI) des résultats des analyses géochimiques sur le sédiment issu de la campagne complémentaire SEE de février 2024

					Prélèvements au carottier - Couche superficielle (1/3)																
Paramètres	Unités	Seuil N1	Seuil N2	Seuil d'interdiction	G03	G04	G05	G07	G08	G32	G33	G34	G35	G36	G37	G38	G39	G40	G41	G42	G43
					04/02/2024	04/02/2024	03/02/2024	03/02/2024	06/02/2024	03/02/2024	03/02/2024	04/02/2024	04/02/2024	04/02/2024	04/02/2024	04/02/2024	04/02/2024	04/02/2024	03/02/2024	03/02/2024	03/02/2024
Matière Sèche																					
Matière sèche	% P.B./No unit				41.7	51.2	49.1	46.3	48.9	36.2	29.9	43.3	67	40.8	53.6	46.9	68.6	51.9	48.2	40.3	47.7
Mesures physiques																					
Masse volumique	g/cm³				1.52	1.82	1.91	1.52	1.61	1.81	1.47	1.61	1.51	1.44	1.88	1.82	1.78	1.87	1.73	1.33	1.61
Perte au feu à 550°C	% MS/No unit				8.38	3.37	4.84	9.35	8.56	6.31	12.9	7	10.3	5.59	7.46	7.36	3.63	2.58	4.53	8.51	3.32
Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm	%/No unit				11.1	5.8	6.64	6.7	8.11	6.19	7.85	8.49	5.76	7.14	6.08	4.78	3.44	8.15	8.29	8.28	11.82
Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm	%/No unit				68.53	44.78	47.2	48.51	53.76	43.97	54.21	61.86	41.54	50.47	43.17	34.6	22.71	57.53	54.04	60.51	69.63
Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm	%/No unit				88.33	56.01	69.07	68.65	72.56	63.52	74.26	83.06	65.62	71.83	60.31	54.02	39.49	79.35	68.82	84.55	84.91
Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm	%/No unit				99.3	94.21	95.28	94.56	91.83	85.96	93.01	97.52	89.85	93.81	86.89	83.2	89.22	98.9	88.91	96.56	98.87
Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm	%/No unit				100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Fraction 2 - 20 µm	%/No unit				57.43	38.97	40.56	41.81	45.65	37.78	46.37	53.38	35.78	43.33	37.1	29.81	19.28	49.38	45.75	52.23	57.8
Fraction 20 - 63 µm	%/No unit				19.8	11.24	21.87	20.15	18.8	19.55	20.05	21.2	24.08	21.35	17.14	19.42	16.78	21.82	14.78	24.04	15.28
Fraction 63 - 200 µm	%/No unit				10.96	38.2	26.21	25.91	19.27	22.44	18.74	14.46	24.23	21.98	26.58	29.19	49.73	19.54	20.09	12	13.96
Fraction 200 - 2000 µm	%/No unit				0.7	5.79	4.72	5.44	8.17	14.04	6.99	2.48	10.15	6.19	13.11	16.8	10.78	1.1	11.09	3.44	1.13
Analyses immédiates																					
pH extrait à l'eau	No unit/No unit				8.7	8.9	8.9	8.9	8.9	8.6	8.9	8.8	8.8	8.7	8.9	8.8	9.2	9.2	9	8.8	8.8
Indice de pollution																					
Azote Kjeldahl	g/kg M.S.				1.8	1	1.2	1.4	1.7	2.4	2.4	1.7	1.1	1.5	1.5	1.2	0.8	1.5	1.3	1.9	1.7
Carbone Organique Total par Combustion	% C/No unit				1.04	0.54	0.62	0.79	1.02	0.9	1.31	0.86	0.91	0.83	0.75	0.56	0.37	0.65	0.71	0.86	0.82
Métaux																					
Aluminium	mg/kg M.S.				13800	4420	13100	11100	16100	12000	18700	11800	13500	14600	10600	11700	5110	10900	10100	10500	11300
Arsenic	mg/kg M.S.	25	50	100	10.6	7.96	12.6	10.1	14.8	11.7	15.1	10.2	12.2	17.5	9.27	12.1	6.9	10.3	9.95	9.72	11.2
Cadmium	mg/kg M.S.	1.2	2.4	10	0.12	<0.1	<0.10	0.13	0.12	0.13	0.2	0.11	0.14	0.22	0.13	0.11	<0.10	0.13	0.13	0.12	0.12
Chrome	mg/kg M.S.	90	180	370	28.2	12.2	24.7	23	28	25.2	32.8	24.4	25.1	26.7	20.7	22.1	11.9	21.4	20.4	21.8	22.9
Cuivre	mg/kg M.S.	45	90	368	11.2	<5.00	8.32	75	11	9.45	14.4	8.95	10.4	14.3	8.32	7.92	<5.00	8.21	8.23	9.37	9.45
Nickel	mg/kg M.S.	37	74	140	13.5	6.64	13.4	11.3	19.7	12.7	17.8	11.9	13.9	18.5	11.2	12	5.86	13.4	10.5	10.5	14.6
Phosphore	mg/kg M.S.				553	416	426	491	550	552	597	545	535	541	506	547	420	590	490	483	525
Plomb	mg/kg M.S.	100	200	500	20.9	17.4	17.9	20.6	31.5	22.3	31.1	20.5	22.8	53	20.1	18.8	14.2	25	19.8	20.3	28.1
Zinc	mg/kg M.S.	276	552	600	66.4	41.6	52.7	69	94.2	63.3	117	62.8	81.8	102	69.6	54.7	38.7	64.1	74.2	57	70.7
Mercure	mg/kg M.S.	0.4	0.8	1.2	0.16	<0.10	0.16	<0.10	0.16	<0.10	0.61	<0.10	0.28	0.22	0.27	0.37	0.2	0.33	0.23	0.27	<0.10
Phosphore (P2O5)	mg/kg M.S.				1270	953	977	1120	1260	1260	1370	1250	1230	1240	1160	1250	962	1350	1120	1110	1200
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)																					
Naphtalène	mg/kg M.S.	0.16	1.13	1.59	<0.0022	0.0025	<0.002	<0.002	0.017	0.006	0.012	<0.0022	0.018	0.009	0.0047	<0.0021	0.0025	0.0077	0.0042	<0.0022	<0.0022
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	0.04	0.34	0.48	0.0032	0.0031	0.0027	<0.0022	<0.0024	0.0036	0.0084	0.0031	0.0029	0.0044	0.0053	0.0029	<0.0021	<0.0023	0.0053	0.0038	0.003
Acénaphthène	mg/kg M.S.	0.015	0.26	0.37	0.0066	<0.0022	0.0038	0.0028	0.0073	0.0083	0.023	0.0067	0.011	0.011	0.015	0.0041	0.0045	<0.0021	0.013	0.0063	0.0059
Fluorène	mg/kg M.S.	0.02	0.28	0.39	0.0046	<0.0022	<0.002	<0.002	0.057	0.01	0.11	0.0036	0.043	0.015	0.033	0.0033	0.025	<0.0021	0.035	0.0031	0.0041
Phénanthrène	mg/kg M.S.	0.24	0.87	1.23	0.027	0.012	0.011	0.0061	0.086	0.08	0.2	0.032	0.095	0.11	0.091	0.013	0.057	0.034	0.065	0.027	0.017
Anthracène	mg/kg M.S.	0.085	0.59	0.83	0.0096	0.0096	0.0027	<0.002	<0.0022	0.028	0.012	0.011	0.017	0.027	0.025	0.0052	0.01	<0.0021	0.009	0.0098	0.0048
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0.6	2.85	4.02	0.047	0.038	0.023	0.01	0.018	0.2	0.059	0.057	0.1	0.18	0.13	0.023	0.036	0.037	0.055	0.05	0.024
Pyrène	mg/kg M.S.	0.5	1.5	2.12	0.039	0.034	0.018	0.0062	0.027	0.17	0.039	0.048	0.048	0.088	0.15	0.021	0.028	0.048	0.046	0.043	0.02
Benzo(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0.26	0.93	1.31	0.039	0.021	0.015	0.0086	0.02	0.12	0.035	0.047	0.056	0.11	0.076	0.019	0.023	0.035	0.041	0.042	0.02
Chrysène	mg/kg M.S.	0.38	1.59	2.24	0.036	0.02	0.013	0.0083	0.02	0.1	0.032	0.038	0.055	0.097	0.062	0.017	0.023	0.034	0.036	0.039	0.016
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0.4	0.9	1.27	0.058	0.033	0.023	0.014	0.036	0.14	0.051	0.061	0.1	0.17	0.091	0.034	0.031	0.044	0.057	0.054	0.03
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0.2	0.4	0.56	0.02	0.013	0.0077	0.0048	0.013	0.046	0.017	0.023	0.037	0.059	0.032	0.012	0.01	0.019	0.019	0.019	0.0092
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0.43	1.015	1.43	0.043	0.021	0.015	0.0091	0.022	0.14	0.033	0.043	0.086	0.14	0.074	0.021	0.024	0.037	0.039	0.044	0.019
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0.06	0.16	0.23	0.011	0.0059	0.0045	0.0029	0.0059	0.022	0.011	0.013	0.016	0.028	0.016	0.0067	0.0043	0.0078	0.01	0.011	0.0048
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	1.7	5.65	7.97	0.0.																

Légende
Pas de seuil défini OU Concentration < N1
Concentration < LQ
N1 < Concentration ≤ N2
N2 < Concentration ≤ SI
SI < Concentration

Légende
Pas de seuil défini OU Concentration < N1
Concentration < LQ
N1 < Concentration ≤ N2
N2 < Concentration ≤ SI
SI < Concentration

					Prélèvements au carottier - Couche inférieure (1/3)																
Paramètres	Unités	Seuil N1	Seuil N2	Seuil d'interdiction	G03	G04	G05	G07	G08	G32	G33	G34	G35	G36	G37	G38	G39	G40	G41	G42	G43
					04/02/2024	04/02/2024	03/02/2024	03/02/2024	06/02/2024	03/02/2024	03/02/2024	04/02/2024	04/02/2024	04/02/2024	04/02/2024	04/02/2024	04/02/2024	04/02/2024	03/02/2024	03/02/2024	03/02/2024
Matière Sèche																					
Matière sèche	% P.B./No unit				48.3	53.6	50.2	56.4	48	59.4	47.2	45.4	45.4	48.6	45.1	39.1	52	46.8	49.2	49.4	51
Mesures physiques																					
Masse volumique	g/cm³				1.79	1.61	1.77	1.53	1.66	2.13	1.76	1.51	2.04	1.5	1.57	1.6	1.64	1.77	2.04	1.61	1.57
Perte au feu à 550°C	% MS/No unit				2.15	4.46	7.14	6.91	10.3	6.36	7.31	5.3	9.25	4.68	8.19	9.6	6.68	7.23	8.04	6.93	6.29
Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm	%/No unit				10.2	8.88	6.96	11.36	6.86	8.16	12.11	7.13	8.23	6.99	15.28	10.4	7.71	7.71	10.19	8.24	16.73
Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm	%/No unit				67.91	60.57	48.8	70.24	47.75	52.56	73.52	53.66	56.16	50.95	81.65	70.78	57.47	53.29	66.33	59.68	82.71
Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm	%/No unit				88.16	81.13	76.21	87.67	72.35	74.84	92.11	80.09	80.79	76.79	93.85	92.62	83.95	79.76	89.17	84.64	95.31
Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm	%/No unit				98.52	98.98	98.94	99.96	98.02	99.23	99.99	98.06	99.12	97.14	99.52	100	99.85	97.25	100	99.14	98.77
Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm	%/No unit				100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Fraction 2 - 20 µm	%/No unit				57.71	51.7	41.84	58.88	40.88	44.4	61.41	46.53	47.93	43.96	66.37	60.37	49.76	45.58	56.15	51.43	65.98
Fraction 20 - 63 µm	%/No unit				20.25	20.56	27.41	17.43	24.6	22.28	18.59	26.43	24.64	25.84	12.2	21.85	26.48	26.47	22.83	24.96	12.6
Fraction 63 - 200 µm	%/No unit				10.36	17.85	22.74	12.28	25.68	24.39	7.88	17.97	18.32	20.35	5.67	7.38	15.9	17.49	10.83	14.5	3.46
Fraction 200 - 2000 µm	%/No unit				1.48	1.02	1.06	0.04	1.98	0.77	0.01	1.94	0.88	2.86	0.48	0	0.15	2.75	0	0.86	1.23
Analyses immédiates																					
pH extrait à l'eau	No unit/No unit				8.8	8.8	8.8	9	9	9	8.7	8.8	9.1	8.9	9	9	8.9	9.1	8.7	8.9	8.7
Indice de pollution																					
Azote Kjeldahl	g/kg M.S.				1.4	1.2	1	<0.5	1.4	0.9	1.4	1.5	1.4	1.5	1.6	1.7	1.2	1.7	1.1	1.1	1.2
Carbone Organique Total par Combustion	% C/No unit				0.84	0.86	0.88	0.68	1.12	0.69	0.73	0.71	0.99	0.79	0.73	4.24	0.77	1.3	0.75	0.7	0.66
Métaux																					
Aluminium	mg/kg M.S.				14700	14200	19500	15000	20200	15300	21300	14900	20000	15800	14100	27200	15600	12800	22500	23100	20000
Arsenic	mg/kg M.S.	25	50	100	14.2	17.4	17.1	15.9	17.2	18.2	22.9	14.1	19.2	15.3	13.9	21.5	16.7	12.7	18.7	23	21.7
Cadmium	mg/kg M.S.	1.2	2.4	10	0.3	0.21	<0.10	<0.10	0.14	<0.10	<0.10	0.15	0.17	0.2	0.21	0.14	0.22	0.2	<0.10	0.1	<0.10
Chrome	mg/kg M.S.	90	180	370	30.4	26.5	32	24	38.5	23.2	34.5	27	32.5	29	25.1	42.7	27	23.7	36.5	35.1	31.4
Cuivre	mg/kg M.S.	45	90	368	12.3	13.9	11.7	10.1	15.9	9.27	13.5	12.3	16.7	13.5	13.8	16.6	18.6	16.3	13.4	13.9	13.4
Nickel	mg/kg M.S.	37	74	140	14.1	17.8	19.7	20.2	27.6	16	22.2	15.2	24.5	16.7	17.4	34.3	19.3	14.6	22.7	27.3	26.7
Phosphore	mg/kg M.S.				538	534	453	458	569	412	454	445	601	507	548	554	514	411	470	487	485
Plomb	mg/kg M.S.	100	200	500	26.4	37.8	19.5	30.9	42.4	17.9	23.5	28.2	44.8	31	30.9	42.2	46.1	29.5	24.6	30.4	31.2
Zinc	mg/kg M.S.	276	552	600	91.6	103	57.3	69.1	128	52.7	65.7	81.2	113	93.5	89.9	106	111	95.8	64.9	70.1	71.3
Mercure	mg/kg M.S.	0.4	0.8	1.2	0.23	0.28	0.12	0.13	0.15	0.96	<0.10	0.2	0.55	0.27	0.38	0.17	0.41	0.76	0.17	0.28	<0.10
Phosphore (P2O5)	mg/kg M.S.				1230	1220	1040	1050	1300	945	1040	1020	1380	1160	1260	1270	1180	942	1080	1120	1110
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)																					
Naphtalène	mg/kg M.S.	0.16	1.13	1.59	0.0092	<0.002	0.0033	<0.002	0.022	<0.002	0.0044	0.012	0.056	<0.0021	0.011	0.013	0.039	0.11	0.0088	0.0022	<0.0022
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	0.04	0.34	0.48	0.0044	0.0087	<0.0025	<0.0021	0.0051	0.0029	<0.0024	0.0041	<0.0023	0.0087	0.0056	<0.0026	<0.0023	0.065	0.036	0.0028	<0.0024
Acénaphthène	mg/kg M.S.	0.015	0.26	0.37	0.008	0.014	<0.0022	0.0028	0.014	0.0098	<0.0022	0.0091	0.019	0.0069	0.026	<0.0023	0.05	0.066	0.0086	0.0067	0.0025
Fluorène	mg/kg M.S.	0.02	0.28	0.39	0.01	0.01	0.0064	<0.002	0.05	0.05	0.0058	0.013	0.04	0.0076	0.064	0.0033	0.052	0.1	0.012	0.026	<0.0022
Phénanthrène	mg/kg M.S.	0.24	0.87	1.23	0.065	0.065	0.013	0.012	0.082	0.1	0.019	0.091	0.17	0.041	0.2	0.039	0.22	0.45	0.082	0.048	0.003
Anthracène	mg/kg M.S.	0.085	0.59	0.83	0.016	0.027	<0.0022	0.0033	0.0063	0.0032	0.0045	0.032	0.057	0.017	0.05	<0.0023	0.079	0.22	0.041	0.0029	<0.0022
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0.6	2.85	4.02	0.16	0.13	0.0033	0.023	0.037	0.012	0.038	0.21	0.32	0.081	0.24	<0.0023	0.43	1.1	0.28	0.016	<0.0022
Pyrène	mg/kg M.S.	0.5	1.5	2.12	0.13	0.11	<0.0022	0.021	0.032	0.0089	0.029	0.18	0.38	0.077	0.21	0.015	0.42	2.2	0.25	0.01	<0.0022
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0.26	0.93	1.31	0.12	0.097	<0.0022	0.02	0.025	0.0057	0.022	0.12	0.19	0.069	0.16	0.011	0.25	0.67	0.17	0.012	0.0032
Chrysène	mg/kg M.S.	0.38	1.59	2.24	0.11	0.08	0.0043	0.017	0.026	0.006	0.023	0.12	0.18	0.061	0.14	0.012	0.22	0.6	0.13	0.0089	<0.0022
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0.4	0.9	1.27	0.18	0.14	0.0067	0.034	0.049	0.01	0.036	0.2	0.29	0.12	0.17	0.022	0.33	1.7	0.25	0.017	0.0053
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0.2	0.4	0.56	0.059	0.047	0.0023	0.011	0.016	0.0035	0.011	0.066	0.11	0.043	0.06	0.0088	0.13	0.6	0.086	0.0055	<0.0022
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0.43	1.015	1.43	0.14	0.11	0.0039	0.021	0.027	0.0055	0.025	0.17	0.27	0.087	0.15	<0.0023	0.34	1.8	0.17	0.01	0.0032
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0.06	0.16	0.23	0.026	0.03	<0.0022	0.0066	0.0098	0.0021	0.0046	0.033	0.053	0.024	0.033	0.0037	0.062				

					Prélèvements au carottier - Couche inférieure (2/3)																
Paramètres	Unités	Seuil N1	Seuil N2	Seuil d'interdiction	G44	G45	G46	G47	G49	G50	G51	G52	G53	G54	G55	G56	G57	G58	G59	G60	G63
					04/02/2024	04/02/2024	04/02/2024	04/02/2024	06/02/2024	04/02/2024	04/02/2024	04/02/2024	04/02/2024	03/02/2024	03/02/2024	04/02/2024	04/02/2024	04/02/2024	06/02/2024	04/02/2024	06/02/2024
Matière Sèche																					
Matière sèche	% P.B./No unit				51.1	47.3	51.2	42.2	50.4	53.9	47.6	49.6	51.8	55.8	51.1	46.8	48.9	50.5	48.6	44.7	48
Mesures physiques																					
Masse volumique	g/cm³				1.58	1.52	1.82	1.88	1.66	1.69	1.78	1.47	1.54	1.54	1.61	1.61	1.9	1.54	1.84	2	1.79
Perte au feu à 550°C	% MS/No unit				6.09	5.71	7.94	9.59	7.08	4.26	8.14	6.48	7.87	5.87	7.89	8.75	8.83	11.7	5.7	38.8	10
Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm	%/No unit				8.71	9.18	7.64	7.97	5.43	9.16	10.46	10.73	7.43	9.2	6.63	8.56	8.9	8.45	7.2	11.03	10.39
Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm	%/No unit				54.72	62.97	54.58	52.06	38.7	59.25	70.2	71.19	50.36	61.27	49.36	62.48	60.39	59.51	48.98	75.29	64.52
Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm	%/No unit				76.52	85.81	78.69	70.78	60.36	77.45	87.93	90.34	77.58	84.93	78.12	86.51	80.16	78.09	70.7	93.98	81.9
Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm	%/No unit				99.2	99.22	99.1	96.82	87.06	96.71	99.73	99.92	99.44	99.94	99.28	99.9	98.72	92.55	94.96	97.71	94.4
Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm	%/No unit				100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Fraction 2 - 20 µm	%/No unit				46.01	53.8	46.94	44.09	33.27	50.09	59.74	60.46	42.93	52.08	42.72	53.92	51.48	51.06	41.78	64.25	54.13
Fraction 20 - 63 µm	%/No unit				21.8	22.84	24.11	18.71	21.66	18.2	17.73	19.15	27.22	23.65	28.77	24.03	19.78	18.58	21.72	18.7	17.38
Fraction 63 - 200 µm	%/No unit				22.68	13.41	20.41	26.04	26.7	19.26	11.8	9.58	21.86	15.01	21.16	13.39	18.56	14.46	24.26	3.73	12.51
Fraction 200 - 2000 µm	%/No unit				0.8	0.78	0.9	3.18	12.94	3.29	0.27	0.08	0.56	0.06	0.72	0.1	1.28	7.45	5.04	2.29	5.6
Analyses immédiates																					
pH extrait à l'eau	No unit/No unit				9	8.8	9	8.9	8.8	9.2	8.9	8.8	9.1	8.8	8.8	8.8	9.1	8.8	8.7	8.8	8.7
Indice de pollution																					
Azote Kjeldahl	g/kg M.S.				1.4	1.5	1.5	1.3	0.8		0.9	1.5	1	1.2	1.3	1.4	1.3	1.6	1.5	1.9	1.8
Carbone Organique Total par Combustion	% C/No unit				0.79	0.85	0.76	0.69	0.74	0.91	0.67	1.02	0.9	0.66	0.7	0.72	0.72	2.68	0.85	1.13	1
Métaux																					
Aluminium	mg/kg M.S.				20200	17400	16400	13700	11900	17200	15700	17800	3320	18200	20300	22100	17000	18300	15600	22500	17600
Arsenic	mg/kg M.S.	25	50	100	20.9	14.6	14.4	11.4	13.6	14.8	12.8	15.6	22.4	15.1	17.2	19.6	14	14.5	13.5	21.2	13.3
Cadmium	mg/kg M.S.	1.2	2.4	10	0.12	0.14	0.31	0.28	0.15	0.28	0.16	0.13	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.15	1.02	0.21	0.36	0.13
Chrome	mg/kg M.S.	90	180	370	27.8	31.1	31.7	24.6	21.6	29.6	25.5	31.5	30.7	30.4	33.4	34.3	25.8	40.7	29.4	38.2	34.5
Cuivre	mg/kg M.S.	45	90	368	12.8	12.8	12.6	11.4	10.6	13.1	10.4	15	13.2	11.5	11.7	13.8	12.2	36.4	12	19.1	11.9
Nickel	mg/kg M.S.	37	74	140	25.1	17.4	19.3	14.4	15.2	20.9	15	17.4	26.4	18.4	20.6	29.1	21.1	22.7	15	24.9	16.6
Phosphore	mg/kg M.S.				487	425	498	515	568	559	386	416	459	412	436	501	435	1400	408	593	465
Plomb	mg/kg M.S.	100	200	500	53	29.5	37.7	25.9	27.5	36.9	23.9	29.3	33.9	19.2	21	30.8	34.8	36.7	27.1	51.3	26.7
Zinc	mg/kg M.S.	276	552	600	84.8	86.8	110	83.9	72.5	110	86.6	87.3	81.8	54.2	61.1	79.5	101	280	81.3	141	85.8
Mercure	mg/kg M.S.	0.4	0.8	1.2	2.67	0.3	0.29	0.86	0.13	1.42	0.78	0.18	<0.10	0.25	<0.10	<0.10	1.38	0.41	0.23	0.45	0.3
Phosphore (P2O5)	mg/kg M.S.				1110	974	1140	1180	1300	1280	884	954	1050	944	999	1150	996	3210	935	1360	1060
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)																					
Naphtalène	mg/kg M.S.	0.16	1.13	1.59	0.013	<0.0022	0.017	0.0087	<0.0022	0.032	0.027	<0.0023	0.014	<0.0023	<0.0023	0.0083	0.035	0.23	0.02	0.046	0.023
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	0.04	0.34	0.48	0.0049	0.0098	0.008	0.0062	0.0054	0.0081	<0.0024	0.0053	0.0028	<0.0025	<0.0025	<0.0022	0.0041	0.0092	0.0069	0.017	<0.0024
Acénaphthène	mg/kg M.S.	0.015	0.26	0.37	0.013	0.0057	0.016	0.017	0.008	0.032	0.0099	0.0059	0.012	0.0027	<0.0023	0.0078	0.012	0.042	0.0077	0.029	0.0056
Fluorène	mg/kg M.S.	0.02	0.28	0.39	0.046	0.0038	0.041	0.04	0.0062	0.082	0.054	0.0045	0.044	<0.0023	0.0026	0.027	0.057	0.012	0.013	0.069	0.021
Phénanthrène	mg/kg M.S.	0.24	0.87	1.23	0.094	0.032	0.088	0.098	0.038	0.21	0.11	0.032	0.071	0.0036	0.007	0.052	0.12	<0.0022	0.073	0.2	0.048
Anthracène	mg/kg M.S.	0.085	0.59	0.83	0.0076	0.012	0.015	0.018	0.013	0.048	0.0065	0.0083	0.004	<0.0023	<0.0023	0.0028	0.018	<0.0022	0.017	0.034	<0.0022
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0.6	2.85	4.02	0.052	0.069	0.12	0.094	0.07	0.56	0.063	0.061	0.027	0.0029	<0.0023	0.0071	0.1	<0.0022	0.071	0.24	0.035
Pyrène	mg/kg M.S.	0.5	1.5	2.12	0.043	0.062	0.1	0.089	0.067	0.44	0.057	0.049	0.023	<0.0023	<0.0023	0.0046	0.089	<0.0022	0.061	0.24	0.029
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0.26	0.93	1.31	0.035	0.056	0.083	0.081	0.056	0.34	0.043	0.043	0.02	0.0051	<0.0023	0.0041	0.055	<0.0022	0.049	0.19	0.021
Chrysène	mg/kg M.S.	0.38	1.59	2.24	0.032	0.048	0.076	0.067	0.044	0.28	0.043	0.037	0.018	0.0034	0.0046	0.0046	0.055	<0.0022	0.041	0.16	0.025
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0.4	0.9	1.27	0.052	0.088	0.12	0.11	0.076	0.41	0.091	0.079	0.032	0.007	0.0071	0.008	0.09	<0.0022	0.091	0.27	0.046
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0.2	0.4	0.56	0.018	0.027	0.043	0.038	0.025	0.12	0.029	0.026	0.01	0.0026	0.0024	<0.002	0.028	<0.0022	0.029	0.093	0.015
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0.43	1.015	1.43	0.037	0.063	0.081	0.081	0.057	0.3	0.062	0.045	0.019	0.0042	0.0051	0.004	0.063	<0.0022	0.057	0.2	0.03
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0.06	0.16	0.23	0.011	0.019	0.024	0.023	0.016	0.06	0.014	0.016	0.0052	<0.0023	<0.0023	<0.002	0.014	<0.0022	0.019	0.052	0.0069
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	1.7	5.65	7.97	0.03	0.057	0.072	0.063	0.041	0.2	0.062	0.043	0.02	0.0038	0.0046	0.005	0.058	<0.0022	0.051	0.14	0.03
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	1.7	5.65	7.97	0.026	0.049	0.061	0.055	0.037	0.19	0.052	0.042	0.015	0.0038	0.0038	0.0041	0.052	<0.0022	0.048	0.13	0.029
Somme des HAP	mg/kg M.S.				0.51	0.6	0.97	0.89	0.56	3.3	0.72	0.5	0.34	0.04	0.038	0.14	0.85	0.29	0.65	2.1	0.36
PCB congénères réglementaires (7 composés) (Brut)																					
PCB 28	mg/kg M.S.	0.005	0.01	0.013	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
PCB 52	mg/kg M.S.	0.005	0.01	0.013	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.0012	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.0012	<0.001	0.0014	<0.001
PCB 101	mg/kg M.S.	0.01	0.02	0.026	<0.001	<0.001	0.0011	0.0017	0.0013	0.0025	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.0019	<0.001	0.0014	<0.001
PCB 118	mg/kg M.S.	0.01	0.02	0.026	<0.001	<0.001	0.0016	0.0019	0.0015	0.0036	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.0018	0.0018	0.0019	0.0014
PCB 138	mg/kg M.S.	0.02	0.04	0.053	<0.001	<0.001	<0.001	0.0038	0.0011	0.0059	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.0034	0.0015	0.0023	0.003
PCB 153	mg/kg M.S.	0.02	0.04	0.053	<0.001	<0.001	0.0019	0.0035	0.0023	0.0038	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.0042	0.0023	0.0032	0.003
PCB 180	mg/kg M.S.	0.01	0.02	0.026	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.0012	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.				0.004	0.004	0.007	0.012	0.008	0.019	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.014	0.008	0.011	0.009
Organoétains																					
Monobutylétain cation (MBT)	µg/kg M.S.	</																			

Légende
Pas de seuil défini OU Concentration < N1
Concentration < LQ
N1 < Concentration ≤ N2
N2 < Concentration ≤ SI
SI < Concentration

Légende
Pas de seuil défini OU Concentration < N1
Concentration < LQ
N1 < Concentration ≤ N2
N2 < Concentration ≤ SI
SI < Concentration

