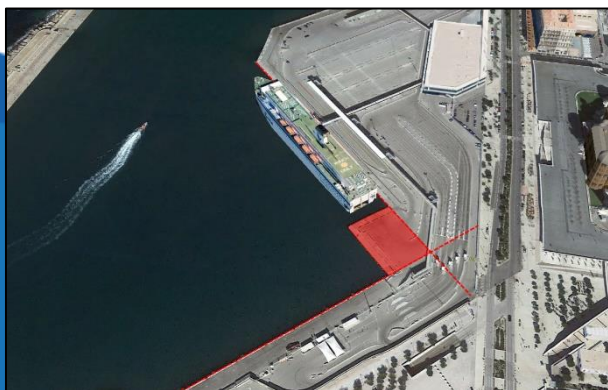


Travaux déconstruction du poste roro 93-94 à Marseille

NOTE D'ACCOMPAGNEMENT A L'EXAMEN AU
CAS PAR CAS (ARTICLE R. 122-2 DU CODE DE
L'ENVIRONNEMENT)



Ind.B du 11 mai 2023

Sommaire

1. Préambule	5
1.1. Contexte général	5
1.2. Présentation du projet et de ses objectifs	7
1.3. Objet de la note d'accompagnement au Cerfa	7
2. Présentation du projet	8
2.1. Contexte et justification de la déconstruction de l'ouvrage	8
2.1.1. Description de l'ouvrage actuel	8
2.1.2. Justification de sa déconstruction	10
2.2. Modalité de réalisation des travaux	10
2.2.1. Principe général des travaux	10
2.2.2. Etapes de réalisation des travaux	12
2.3. Estimation des quantités et des coûts associés	20
2.4. Accès chantier et méthodologies de réalisation	20
2.5. Planning des travaux	21
3. Analyse de l'état initial du site	22
3.1. Définition des thématiques environnementales à évaluer vis-à-vis du projet	22
3.2. Milieu physique	24
3.2.1. Climat	24
3.2.2. Topographie	25
3.2.3. Bathymétrie	28
3.2.4. Sols et sous-sols	29
3.2.5. Eaux superficielles	37
3.2.6. Eaux souterraines	43
3.3. Milieux naturels	44
3.3.1. Les périmètres de protection et d'inventaires	44
3.3.2. Situation du projet par rapport à Natura 2000	48
3.3.3. Diagnostic des enjeux écologiques terrestres	52
3.3.4. Biocénoses marines	52
3.4. Milieu humain	70
3.4.1. Activités	70
3.4.2. Infrastructures	74
3.5. Risques, Pollutions et Nuisances	75
3.5.1. Risques naturels	75
3.5.2. Risques technologiques	81
3.5.3. Nuisances	84
3.6. Paysage et patrimoine	86
3.6.1. Paysages	86
3.6.2. Patrimoine	88
3.7. Documents de Planification	90
3.7.1. Plan local d'urbanisme intercommunal	90
3.7.2. SDAGE Rhône Méditerranée	92
3.8. Synthèse des enjeux	93
4. Effets du projet et mesures environnementales	97
4.1. Effets et mesures liés à l'excavation des remblais contaminés et des bétons	97
4.1.1. Effets et mesures pour préserver le cadre de vie	97
4.1.2. Effets et mesures pour préserver le milieu marin	100
4.2. Effets et mesures liés au démontage des caissons	102
4.3. Effets et mesures liés à la phase exploitation	104

5.	Effets résiduels
6.	Conclusion

1. PREAMBULE

1.1. CONTEXTE GENERAL

Le poste roro (Roll-on, roll-off) 93/94 a été construit en 2001-2002 dans le cadre de la réalisation de la gare maritime de la Major destinée au trafic international de car-ferries.

Cet ouvrage est destiné à assurer l'embarquement et le débarquement des véhicules (Véhicules Légers et Poids Lourds) par les rampes situées à l'avant ou à l'arrière des car-ferries desservant ces quais. Il se situe dans les bassins Est du Grand Port Maritime (GPM) sur la commune de Marseille.

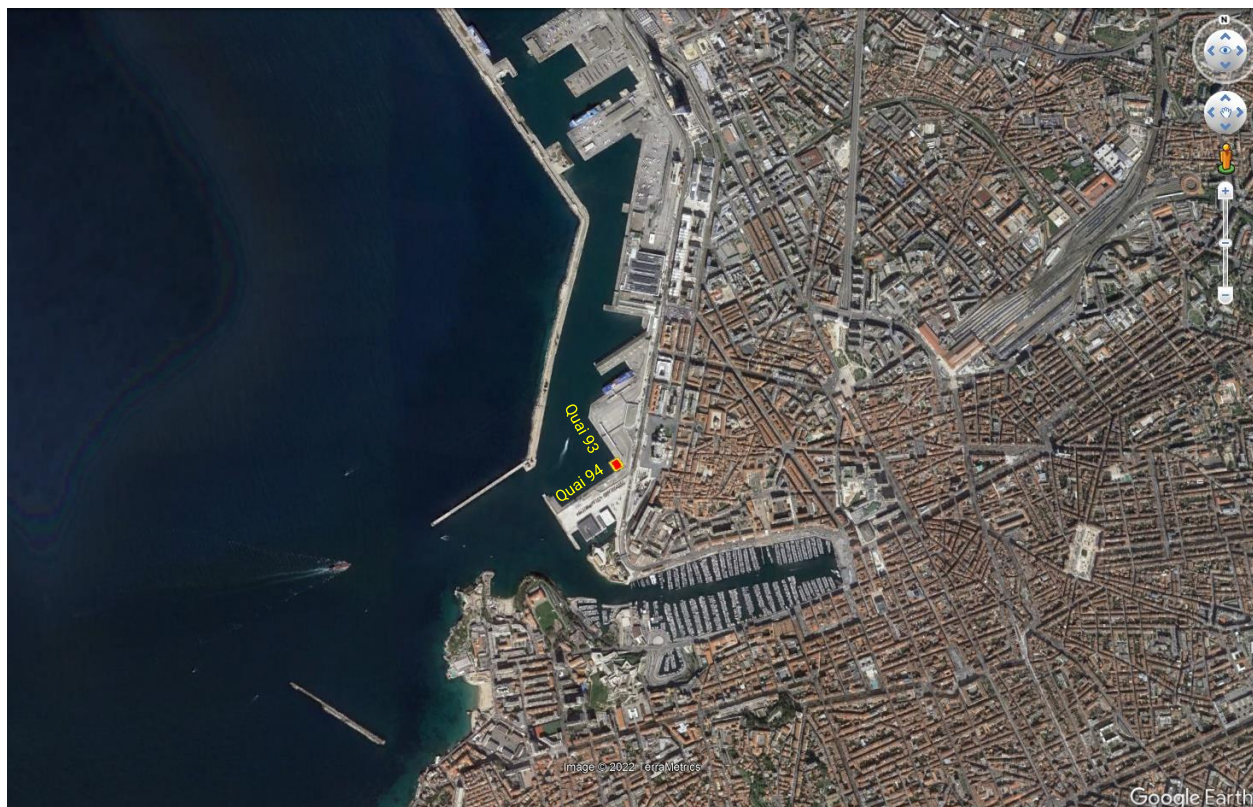
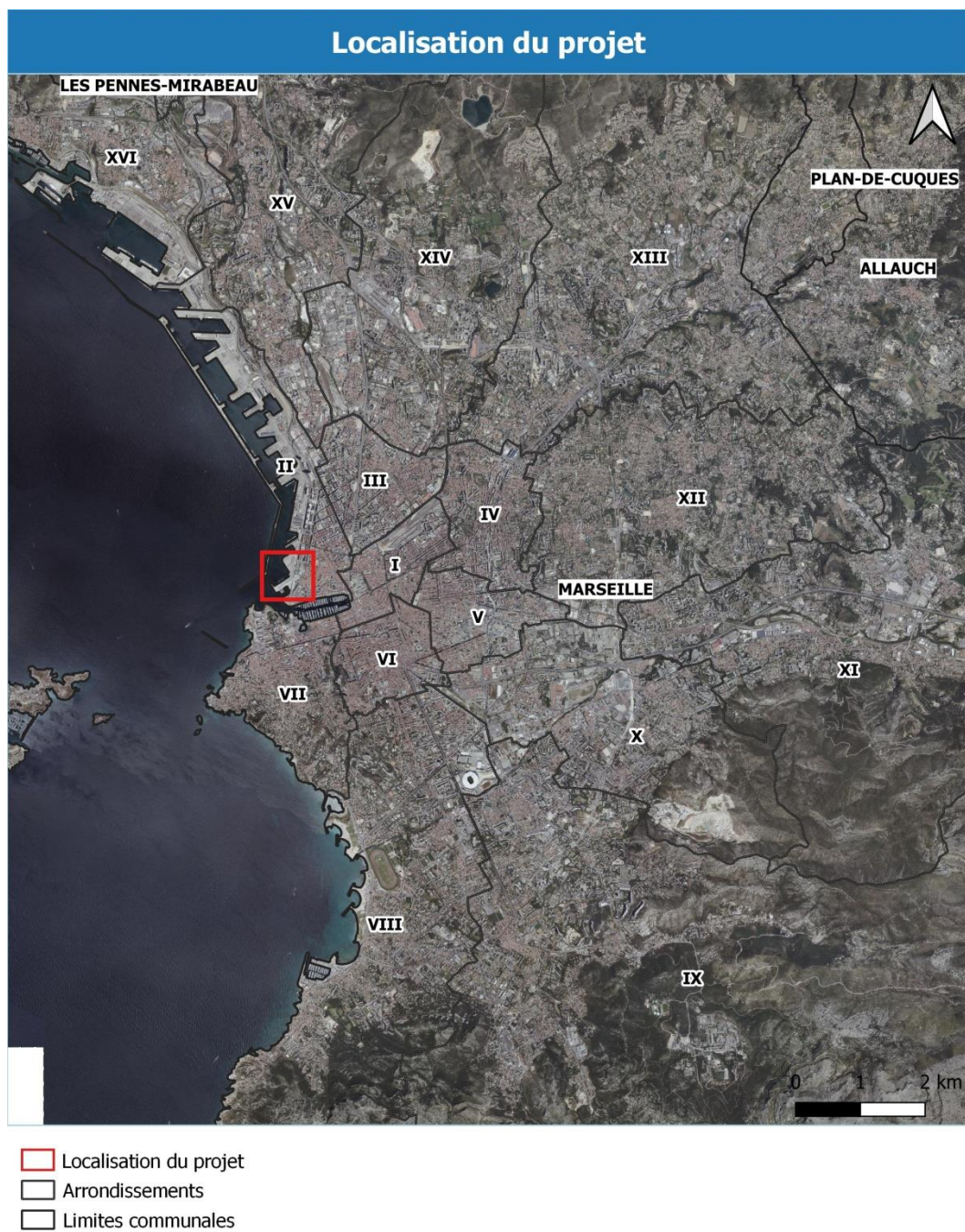


Figure 1 : Localisation générale du roro 93-94 dans les bassins Est du Grand Port Maritime de Marseille



Sources : IGN, GPMM ; Réalisation : Médiaterre Conseil - 04/2023

Figure 2 : Localisation du projet sur la commune de Marseille

1.2. PRESENTATION DU PROJET ET DE SES OBJECTIFS

Du fait de la mise en service du terminal passager international du Cap Janet et du transfert du trafic des car-ferries sur celui-ci, le poste roro 93-94, uniquement destiné aux opérations d'embarquement et de débarquement sur ce type de navires, n'a plus d'utilité.

Actuellement, les quais 93 et 94 restent ouverts à du trafic commercial de navires pouvant être alimentés électriquement à quai. Dans la mesure où une partie de la flotte ne dispose de prise de raccordement que sur un côté du navire, des manœuvres d'évitage peuvent s'avérer nécessaires pour présenter le bon côté du navire au poste de branchement. De ce fait, la présence de cet ouvrage empiétant sur le plan d'eau entrave la réalisation de ces manœuvres. Compte tenu de ces éléments (perte d'utilité et entrave potentielle aux manœuvres nécessaires au raccordement électrique des navires), le GPMM a décidé de procéder à la déconstruction du poste roro 93/94.

1.3. OBJET DE LA NOTE D'ACCOMPAGNEMENT AU CERFA

Le décret 2016-1110 du 11 août 2016 a modifié la réglementation applicable à l'évaluation environnementale en soumettant les travaux en lien avec les milieux aquatiques, littoraux et maritimes de ce type à un examen cas par cas (article R.122-2 du code de l'environnement). L'autorité environnementale décide sur la base de ce dossier « cas par cas » si l'installation doit faire l'objet d'une évaluation environnementale.

CATÉGORIES de projets	PROJETS soumis à évaluation environnementale	PROJETS soumis à examen au cas par cas
Milieux aquatiques, littoraux et maritimes		
11. Travaux, ouvrages et aménagements en zone côtière		a) Ouvrages et aménagements côtiers destinés à combattre l'érosion et travaux maritimes susceptibles de modifier la côte par la construction notamment de digues, de mûles, de jetées, d'enrochements, d'ouvrages de défense contre la mer et d'aménagements côtiers constituant un système d'endiguement. b) Reconstruction d'ouvrages ou aménagements côtiers existants

Figure 3 : ANNEXE À L'ARTICLE R. 122-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

La présente note accompagne **la demande d'examen au cas par cas** concernant les travaux de déconstruction du roro 93-94 réalisés sous la maîtrise d'ouvrage du GPMM.

L'objectif de la présente note est une **démarche volontaire** du maître d'ouvrage qui souhaite apporter le maximum d'informations à l'autorité environnementale sur les enjeux en présence et sur les mesures environnementales qui seront mises en œuvre dans le cadre du projet afin de garantir l'absence d'incidences sur l'environnement.

A cet effet le maître d'ouvrage a mandaté un groupement de bureaux d'études spécialisés qui ont réalisé des investigations de terrain et notamment une caractérisation physico-chimique des sédiments et une étude de la nature des habitats et de la biocénose réalisées par CISMA Environnement.

Les résultats des différentes études spécifiques sont présentés dans cette note d'accompagnement et le rapport spécifique lié à la caractérisation physico-chimique des sédiments est présenté en annexe du CERFA.

2. PRESENTATION DU PROJET

2.1. CONTEXTE ET JUSTIFICATION DE LA DECONSTRUCTION DE L'OUVRAGE

2.1.1. Description de l'ouvrage actuel

2.1.1.1. Fonctionnalités

Le poste roro (Roll-on, roll-off) 93/94 a été réalisé en 2001-2002 dans le cadre de la réalisation de la gare maritime de la Major destinée au trafic international de car-ferries. Cet ouvrage est destiné à assurer l'embarquement et le débarquement des véhicules (Véhicules Légers et Poids Lourds) par les rampes situées à l'avant ou à l'arrière des car-ferries desservant ces quais.

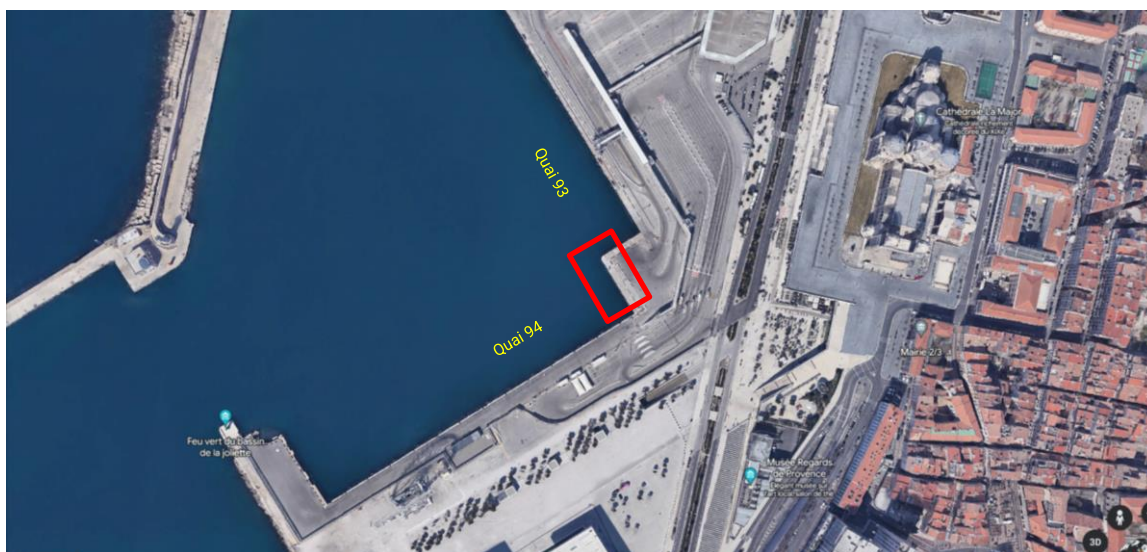


Figure 4 : Photo aérienne du roro 93-94



Figure 5 : Photo au sol du roro 93-94 (ERC Environnement, mars 2023)

2.1.1.2. Dimensions

Le poste roro 93-94 a les dimensions suivantes :

- 35 m perpendiculairement au quai 93 (largeur utilisable par les rampes de navires de 32 m),
- 47 m perpendiculairement au quai 94 (largeur utilisable par les rampes de navires de 38 m).

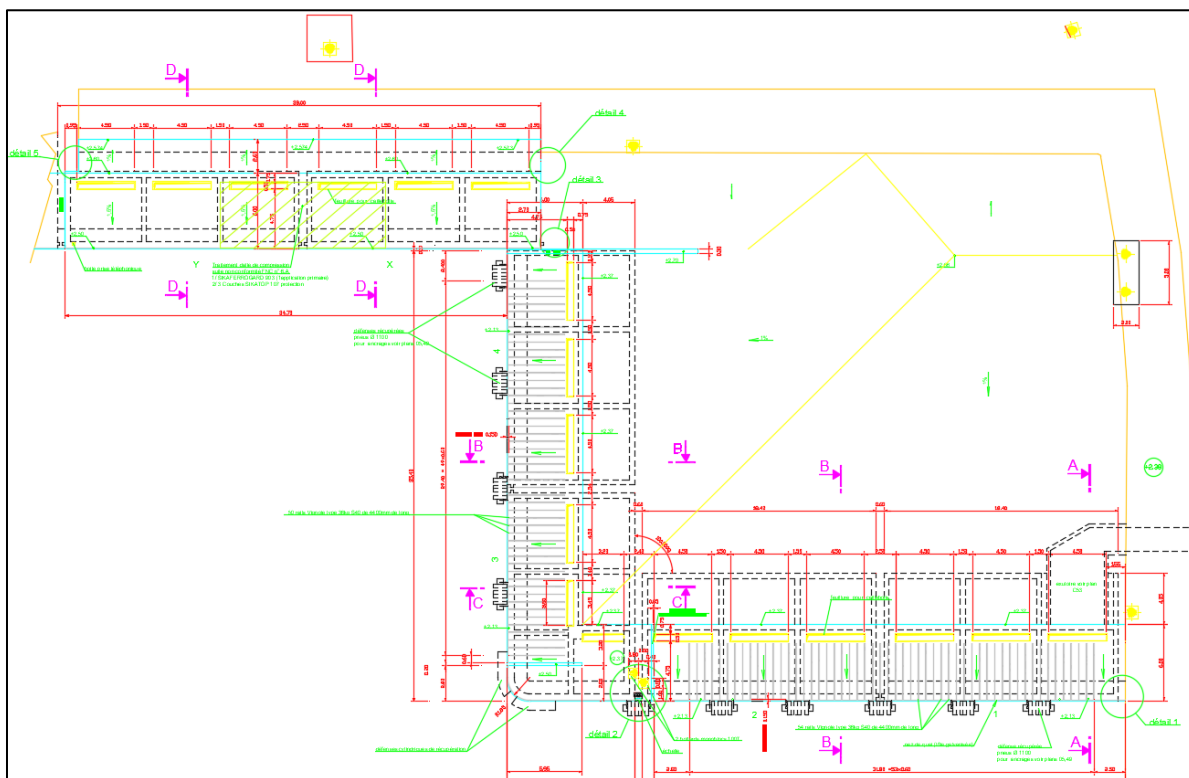


Figure 6 :: Vue en plan de l'ouvrage roro 93/94. Le quai 93 se trouve horizontalement à gauche de l'image, le quai 94 se trouve verticalement en bas de l'image

L'ouvrage est constitué de caissons en béton armé préfabriqués, amenés en flottaison sur site, coulés (lestage provisoire à l'eau) et lestés sur place (lestage définitif par du remblai de béton concassé), chaque face de l'ouvrage étant constituée de deux caissons.

Transversalement, ces caissons ont une largeur de 10.05 m et une longueur de 19 m, ils sont constitués transversalement d'une chambre avant en eau de 5 m de large comportant côté mer une paroi perforée (0.6 m) constituant un ouvrage absorbant permettant de limiter l'agitation dans le bassin, séparée par une paroi pleine de 0.4 m d'épaisseur d'une chambre arrière de 3.65 m de large remplie de béton concassé constituant le lest stabilisant l'ouvrage, l'arrière de l'ouvrage est constitué d'une paroi pleine de 0.4 m d'épaisseur.

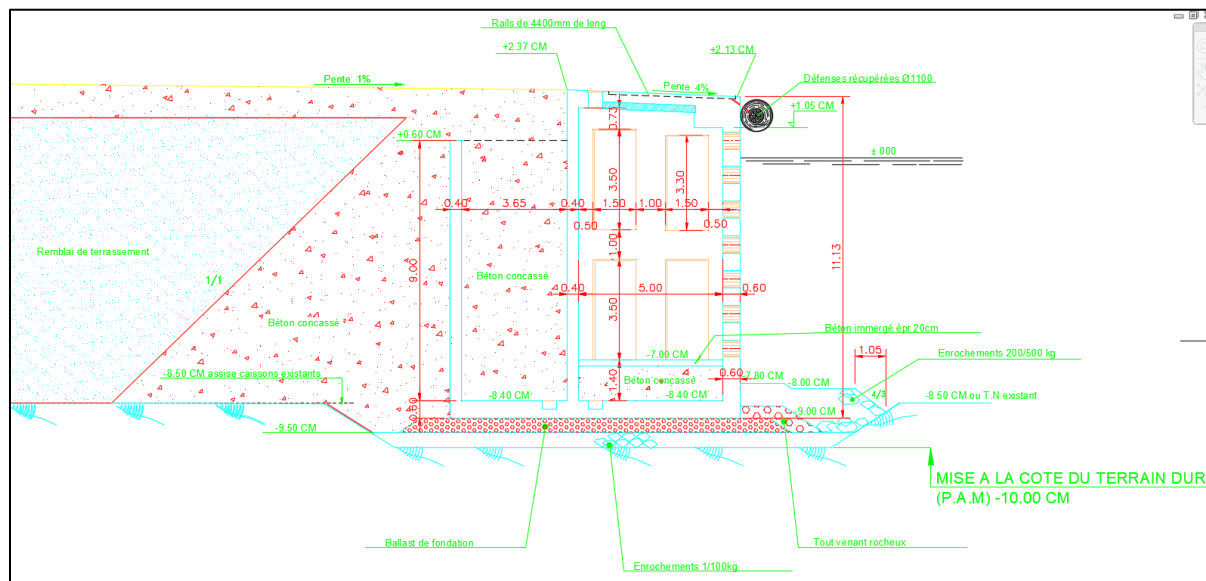


Figure 7: Vue en coupe d'un caisson et du remblai en arrière

Le terre-plein situé en arrière du caisson est constitué (dans l'ordre de mise en place) :

- d'un épaulement en béton concassé disposé directement en arrière du caisson afin de limiter les efforts de poussée du sol sur celui-ci ;
- d'un remblai de terrassement dont les matériaux sont issus du démontage des terre-pleins réalisés dans le cadre des travaux de réaménagement de ce secteur du port dans le cadre de l'opération de réalisation de la gare maritime de la Major ;
- d'une couche de forme en béton concassé et matériaux de carrière et d'un revêtement circulaire en enrobé.

Les caissons et le terre-plein arrière ont été mis en place en avant des quais préexistants qui ont été conservés.

2.1.2. Justification de sa déconstruction

Du fait de la mise en service du terminal passager international du Cap Janet et du transfert du trafic des car-ferries sur celui-ci, l'ouvrage uniquement destiné aux opérations d'embarquement et de débarquement sur ce type de navires n'a plus d'utilité.

Les quais 93 et 94 restent ouverts à du trafic commercial de navires pouvant être alimentés électriquement à quai, une partie de la flotte ne disposant de prise de raccordement que sur un côté du navire des manœuvres d'évitage peuvent s'avérer nécessaires pour présenter le bon côté du navire au poste de branchement, la présence de cet ouvrage empiétant sur le plan d'eau est susceptible d'entraver ces manœuvres.

Compte tenu de ces éléments (perte d'utilité et entrave potentielle aux manœuvres nécessaires au raccordement électrique des navires), le GPMM a décidé de procéder à la déconstruction du poste roro 93/94.

2.2. MODALITE DE REALISATION DES TRAVAUX

2.2.1. Principe général des travaux

Le principe de déconstruction de l'ouvrage est notamment dicté par le mode de fonctionnement de l'ouvrage (quai poids dont la stabilité est obtenue par la masse de l'ouvrage) qui impose de retirer les matériaux se trouvant en arrière de l'ouvrage générant des efforts horizontaux sur celui-ci avant de

procéder au démontage des caissons, les travaux étant globalement réalisés en ordre inverse des travaux de construction précédemment décrits.

Ce principe présente notamment l'avantage de disposer d'une enceinte fermée constituée par les caissons et l'épaulement en béton concassé isolant la zone dans laquelle sont réalisés les travaux de terrassement des matériaux de remblai réalisés dans l'eau des bassins. Les travaux seront réalisés dans les conditions suivantes :

- du fait de la nature des matériaux sur lesquels sont fondés les caissons (enrochements 1/100 kg) et le remplissage des joints entre caissons (béton concassé et système de chaussette en géotextile remplie de matériaux granulaires) le niveau d'eau à l'intérieur de l'enceinte fermée sera celui du niveau des bassins ;
- du fait des travaux d'excavation réalisés (enlèvement de volume à l'intérieur de l'enceinte fermée) les mouvements d'eau se feront essentiellement de la mer vers l'intérieur de l'enceinte ;
- dans le cas où des écoulements se feraient de l'enceinte fermée vers la mer celui-ci se faisant à travers des épaisseurs très importantes de matériaux (une dizaine de mètres sous l'ouvrage constitué d'enrochements en ayant préalablement traversé le béton concassé sur plusieurs mètres, et au minimum 9 m de béton concassé au niveau des joints entre caissons) les eaux traversant ces matériaux perméables seront filtrées par ceux-ci. En complément du filtrage naturel par les matériaux, des géotextiles seront fixés aux ouvrages au droit des joints verticaux entre caissons ;
- les matériaux extraits (remblai de terrassement puis épaulement en béton concassé) seront égouttés avant évacuation. Cette opération se fera sur les terre-pleins immédiatement en arrière de la zone excavée et les eaux en provenant s'écoulant dans l'enceinte fermée d'où proviennent ces matériaux ;
- entre la fin des travaux d'excavation menés dans l'enceinte fermée (phase 3) et le démontage des caissons (phase 5) il se déroulera une période de plusieurs semaines permettant la décantation des Matières En Suspension (MES) au cours des travaux d'excavation et restant prisonnières de l'enceinte fermée.

2.2.2. Etapes de réalisation des travaux

■ PHASE 1 : EXCAVATION DU REMBLAI DE TERRASSEMENT

Le volume estimé de matériau concerné par cette phase est de 11 000 m³ de remblai de terrassement.

Le revêtement en enrobé sera dans un premier temps retiré par rabotage ou tout autre procédé équivalent, les matériaux étant envoyés en filière d'élimination agréée.

Nota : Les prélèvements d'enrobé réalisés en surfaces concluent à l'absence d'amiante dans ceux-ci et à des teneurs de HAP inférieures au seuil.

Le remblai de terrassement représentant la majeure partie du remplissage en arrière des caissons sera ensuite retiré. Il est issu de la déconstruction des môles précédemment existant dans le cadre des travaux d'aménagement du terminal de la gare maritime de la Major et réalisée en 2002.

Nota : Le GPMM a missionné la société GEOTEC en janvier 2023 pour réaliser un diagnostic de sol avant sa déconstruction. Le rapport d'étude GEOTEC est disponible en annexe du Cerfa.

Trois sondages ont donc été réalisés à une profondeur allant de 0 à 11 m depuis la surface. Les échantillons ont été analysés par strate : 0 – 2,5 m, 2,5 – 5 m, 5 – 7,5 m, 7,5 – 11 m pour les sondages SC 1 et SC 2 ; 0 – 4,5 m et 4,5 – 10 m pour le sondage SC 3.

Les échantillons prélevés sont composés de sables, graviers, cailloux et bétons concassés. Des sables et graviers vasards sont observables au-delà de 4 m. Le niveau d'eau dans les remblais est entre 4 et 5 m.

Pour évaluer le niveau de contamination des remblais par rapport au milieu marin, les résultats d'analyses ont été comparés aux seuils N1 et N2 de l'Arrêté Ministériel du 30 juin 2020, relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de sédiments marins. Un tableau de synthèse des résultats est disponible en annexe du Cerfa.

Les résultats montrent de nombreux dépassements des seuils N1 et N2 de l'Arrêté précité. Les concentrations sont importantes en éléments traces métalliques (notamment en Cuivre, Mercure, Plomb et Zinc) et en contaminants organiques (PCB, HAP). Les résultats associés aux strates basses, c'est-à-dire, aux remblais qui resteront en place après la déconstruction du quai RoRo sont aussi contaminés.

Concernant les résultats des tests de lixiviation, la majorité des échantillons présente des dépassements des seuils de l'Arrêté Ministériel du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes en installation de traitement ou stockage. Ces dépassements concernent les Chlorures, les Sulfates, la Fraction Soluble, les Hydrocarbures Totaux et dans une moindre mesure l'Antimoine.

Cette opération sera réalisée au moyen de pelles à bras long travaillant sur le terrain jusqu'à atteinte du niveau de l'eau (correspondant au niveau de la mer dont le niveau moyen est de 0.6 CM soit 1.8 m en dessous de la surface du terre-plein actuel), puis travaillant à partir des quais existant autour de l'ouvrage une fois le niveau de l'eau atteint. Les matériaux sont extraits jusqu'au niveau du substratum qui constituait le fond du bassin avant remblaiement situé à la cote -8.5 CM.

Les matériaux extraits dans l'eau sont égouttés sur site, l'eau retournant dans le bassin où ils ont été prélevés.

Ces matériaux, compte tenu de leur probable faibles caractéristiques géotechniques et de leur caractère pollué avéré seront évacués vers une filière d'élimination adaptée

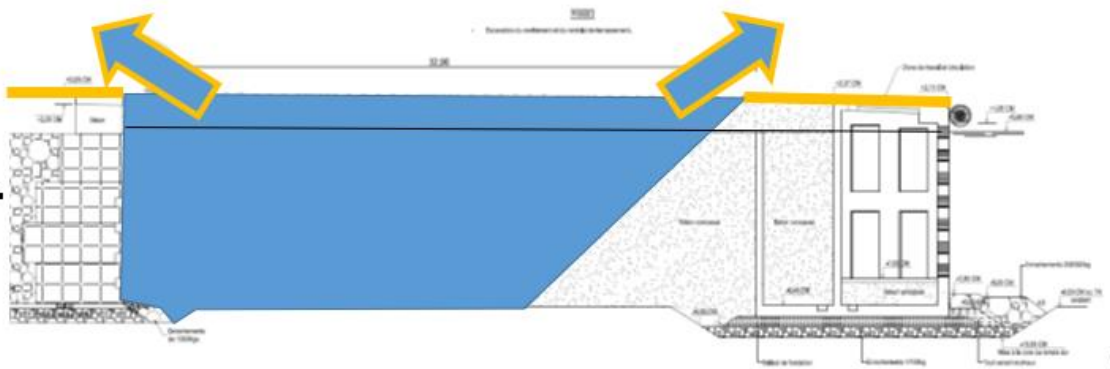


Figure 8 : Phase 1 – Coupe – Retrait du remblai de terrassement

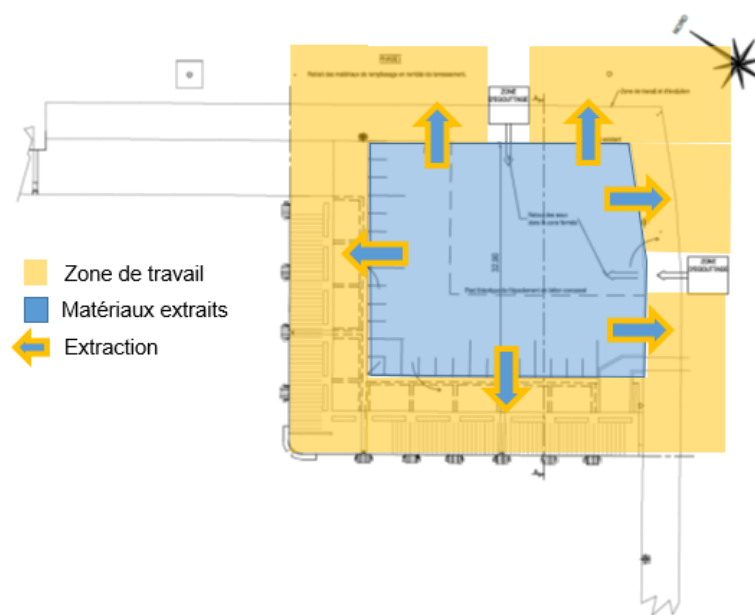


Figure 9 : Phase 1 – Vue en plan – Retrait du remblai de terrassement

■ PHASE 2 : EXCAVATION DE L'ÉPAULEMENT EN BETON CONCASSÉ

Le volume de matériaux concerné par cette phase est de l'ordre de 4 500 m³ de béton concassé.

L'épaulement en béton concassé se trouvant en arrière des blocs sera retiré au moyen de pelles à bras long positionnées sur les caissons constitutifs des deux quais à déconstruire (largeur de l'ordre de 10 m).

Ces matériaux une fois extraits seront égouttés sur site, l'eau retournant dans le bassin où ils ont été prélevés.

Dans le cas où la zone en contact avec le remblai de terrassement a été pénétrée par ces matériaux plus fin, la part contaminée par ces matériaux de terrassement sera évacuée en décharge dans les mêmes conditions que les matériaux de la phase 1.

Ces matériaux présentant de bonnes qualités géotechniques peuvent notamment être réemployés en remblai, couche de forme, épaulement en arrière d'ouvrage. Ils seront conservés et stockés dans l'enceinte du GPMM en vue d'une réutilisation ultérieure.

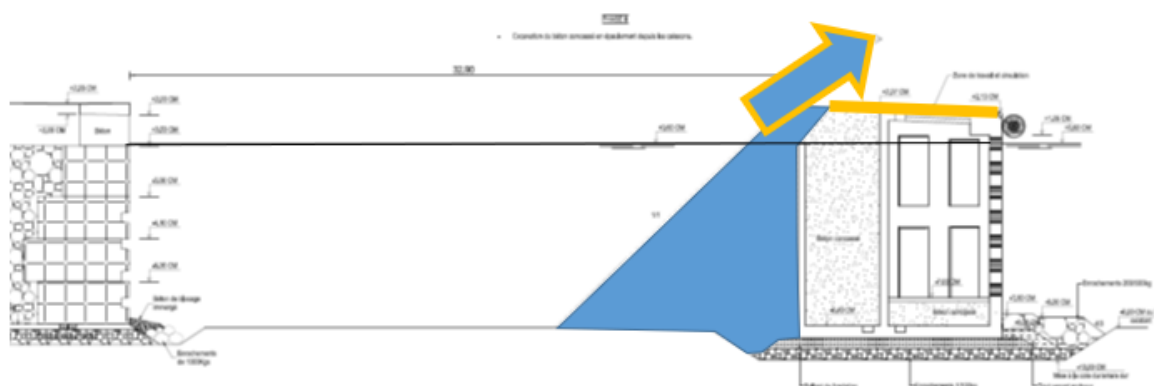


Figure 10 : Phase 2 – Coupe – Retrait du remblai en béton concassé constituant l'épaulement en arrière du quai

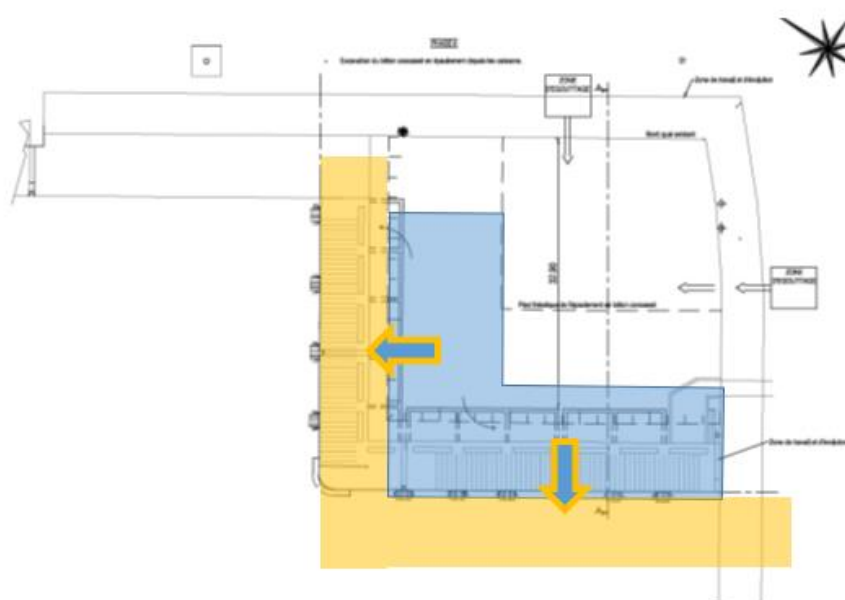


Figure 11 : Phase 2 – Vue en Plan – Extraction de l'épaulement en béton concassé

■ PHASE 3 : VIDAGE DES LESTS DES CHAMBRES ARRIERE DES CAISSONS

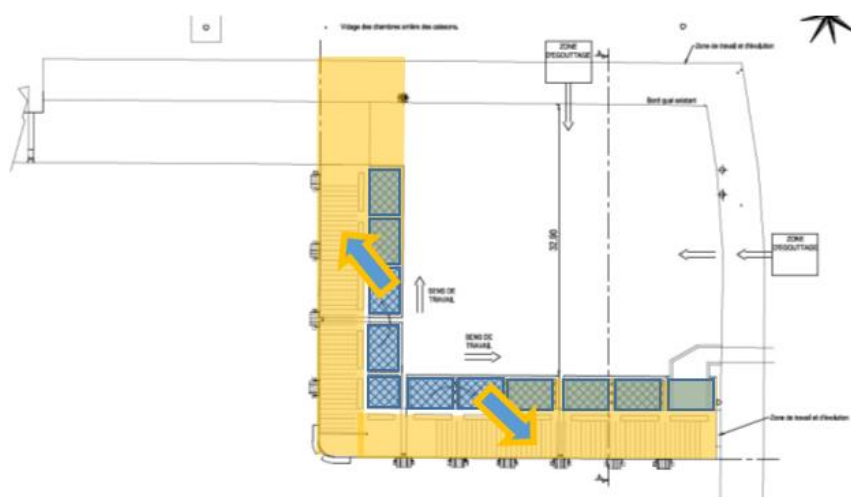
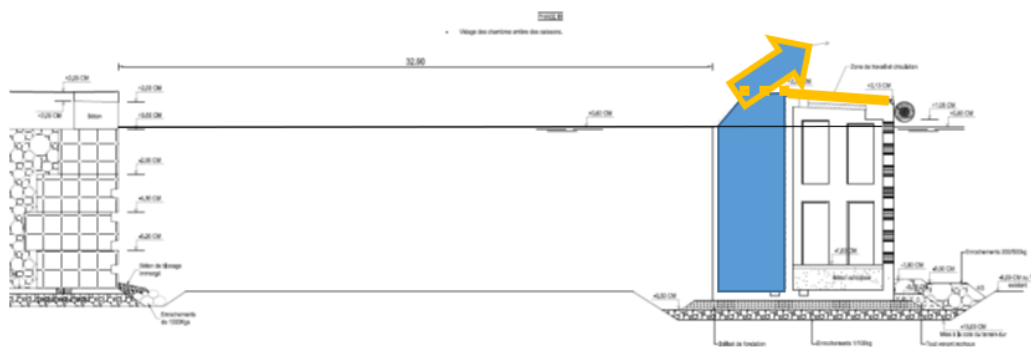
Les matériaux générant un effort de poussée sur les caissons ayant été retirés, le lest constitué d'un remplissage en béton concassé des chambres arrière des caissons pourra être retiré à son tour.

Le volume concerné par cette opération est estimé à 3 900 m³ de béton concassé.

Les matériaux sont retirés au moyen d'une pelle à bras long travaillant sur un caisson non encore vidé, les travaux sont effectués en reculant de l'angle entre les deux rampes roro vers les quais conservés. La largeur disponible pour les engins est de l'ordre de 10 m.

Ces matériaux une fois extraits sont égouttés sur site, l'eau retournant dans le bassin où ils ont été prélevés.

Ces matériaux présentant de bonnes qualités géotechniques peuvent notamment être réemployés en remblai, couche de forme, épaulement en arrière d'ouvrage. Ils seront conservés et stockés dans l'enceinte du GPM en vue d'une réutilisation ultérieure.



■ PHASE 4 : RETRAIT DES RAMPES RORO EN SUPERSTRUCTURE DES CAISSONS ET VIDAGE DES CHAMBRES AVANT DES CAISSONS

Le volume de béton retiré est estimé à 400 m³.

Le volume de remblai de lestage de la chambre avant est estimé à 600 m³ de béton concassé.

Les chambres avant des caissons sont recouvertes par une dalle coulée en place. Cette dalle sera retirée par éléments adaptés aux capacités de levage sur moyens nautiques mis en œuvre après découpage de celle-ci. Les parties en béton seront transportées et déchargées à terres, cassées au Brise Roche Hydraulique (BRH) puis concassées et stockées dans l'enceinte du GPMM en vue d'une réutilisation extérieure dans des ouvrages. Les aciers seront triés et évacués en filière de revalorisation agréée.

Une fois la dalle de couverture retirée, le remblai (en béton concassé) remplissant le fond de la chambre avant (épaisseur 1.2 m) sera retiré à la pelle à bras long après démolition au BRH marinisé de la dalle en béton non armé de 20 cm d'épaisseur le recouvrant.

Compte tenu de l'impossibilité de circuler et de mettre en œuvre les engins une fois la dalle de couverture retirée, les travaux seront effectués en reculant de l'angle entre les deux roro vers les quais conservés. La largeur disponible pour les engins est de l'ordre de 6 m.

Ces travaux étant réalisés sur la partie de l'ouvrage côté bassin (en contact avec la mer), un rideau anti-MES sera positionné en avant de celui-ci tout autour du roro 93/94 à partir de cette phase afin d'éviter la dispersion des MES provenant du sciage de l'ouvrage ainsi que de l'extraction du lest dans la chambre avant.

Les remblais de lestage de la chambre avant une fois extraits seront égouttés sur site, l'eau retournant dans le bassin fermé en arrière de l'ouvrage où elle peut décanter.

Ces matériaux présentant de bonnes qualités géotechniques peuvent notamment être réemployés en remblai, couche de forme, épaulement en arrière d'ouvrage seront conservés et stockés dans l'enceinte du GPMM en vue d'une réutilisation ultérieure.

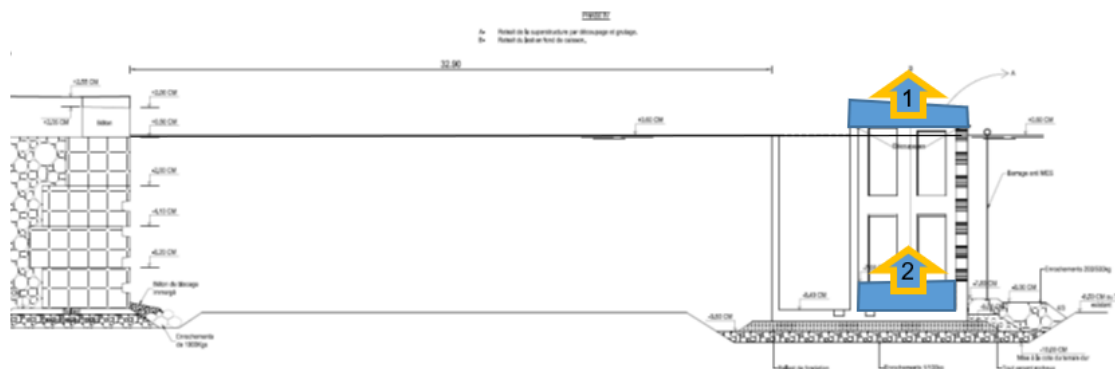


Figure 14 : Phase 4 – Coupe – Retrait de la superstructure en béton armé (1) et du lest en béton concassé de la chambre avant des caissons (2)

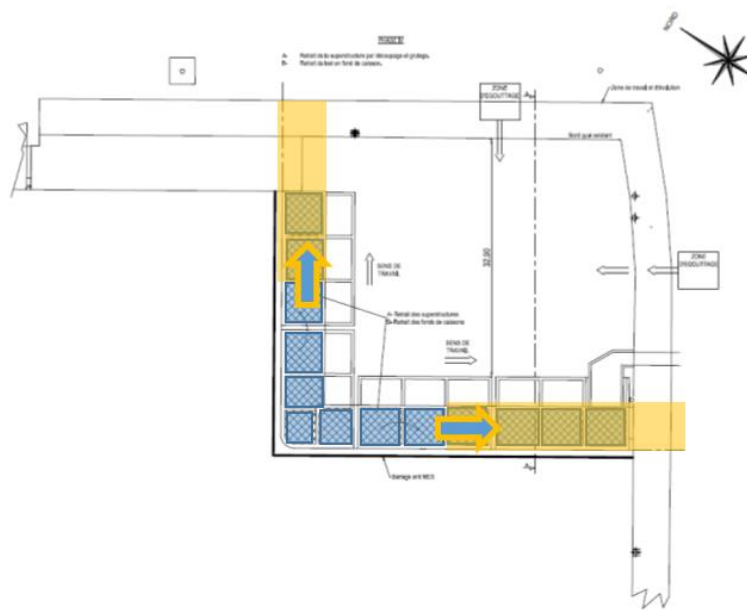


Figure 15 : Phase 4 – Vue en plan – Retrait de la superstructure en béton armé et du lest en béton concassé de la chambre avant des caissons – Exemple de travail sur la quatrième cellule en partant de l'angle

Les caissons resteront en place pendant cette phase (plusieurs semaines) durant laquelle les MES issues des phases précédentes auront le temps de se déposer dans l'enceinte délimitée par les caissons.

■ PHASE 5 : DEMONTAGE DES CAISSONS

Les voiles verticales des caissons seront sciées à leur base (cote supérieure de la dalle de fond à - 8.4 CM), les voiles une fois détachés seront retirés au moyen d'une grue sur ponton flottant pour être transportés à terre où ils sont démolis au BRH, le béton concassé sera stocké pour des utilisations ultérieures dans les ouvrages du GPMM, les armatures en acier seront triées et évacuées en filière de revalorisation agréée.

Le volume de béton retiré à cette phase est de l'ordre de 1 200 m³.

Le rideau anti-MES précédemment mis en place sera laissé en position jusqu'à achèvement de l'opération de démontage des caissons notamment en vue de contenir les MES émises lors du découpage des voiles. Le rideau anti-MES sera retiré une fois les travaux de démontage achevés après s'être assuré que la turbidité dans l'enceinte délimitée par les rideaux est égale à celle en dehors de cette enceinte.

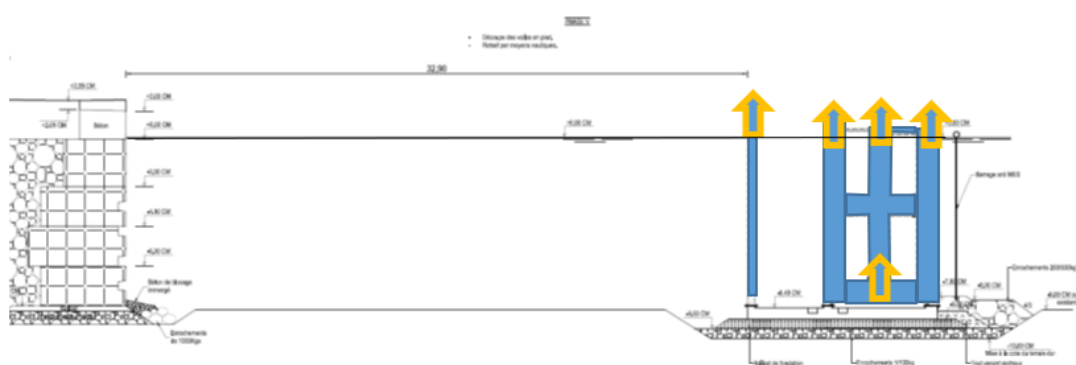


Figure 16 : Phase 5 – Coupe – Démontage des voiles de caissons

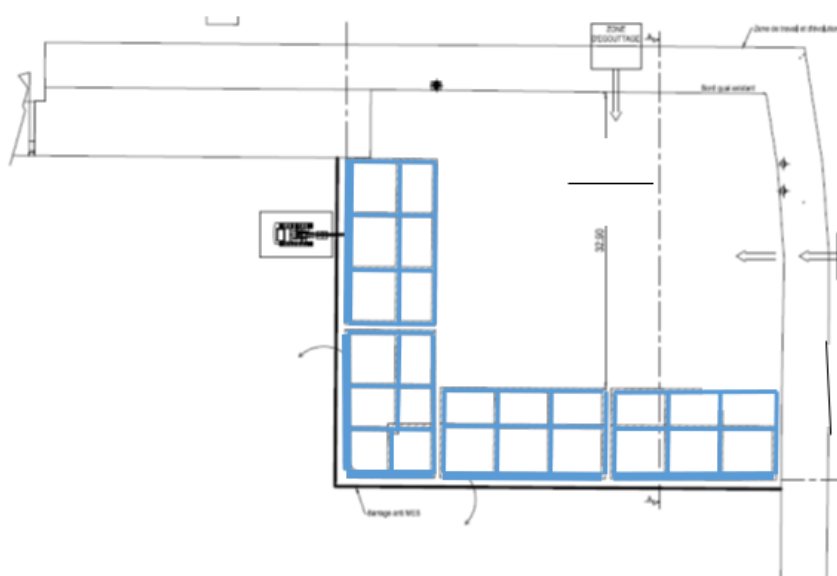


Figure 17 : Phase 5 – Vue en plan – Démontage des voiles des quatre caissons – Levage par moyens nautiques

■ ETAT FINAL

A l'issue des travaux, l'angle entre les quais 93 et 94 sera rendu à son état initial avant 2002, les quais laissés en place jouant de nouveau leur rôle. Seule subsistera la dalle de fond des caissons démontés (béton armé épaisseur 0.6 m, cote supérieure -8.4 CM), ainsi que la protection anti-affouillement (enrochements naturels, cote supérieure 8 CM) réalisée en 2002 en avant de l'ouvrage démonté, permettant d'assurer le tirant d'eau de 7 m avec un pied de pilote de 1 m.

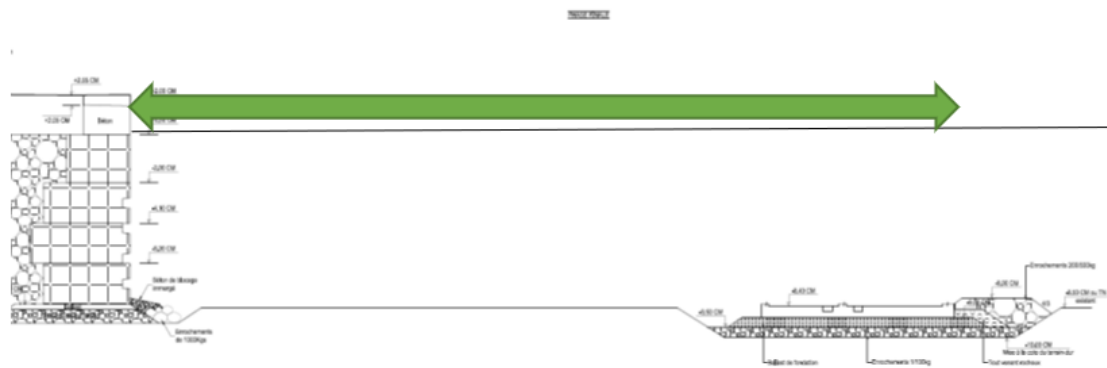


Figure 18 : Etat final – Coupe – Après achèvement des travaux – Etendue de la zone rendue à la mer (43 m de large)

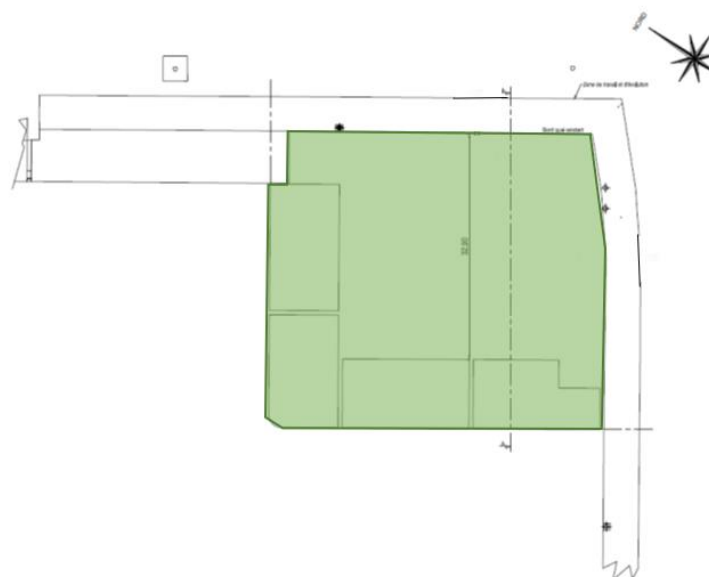


Figure 19 : Etat final – Vue en plan – Etendue de la zone rendue à la mer (1 800 m² environ)

2.3. ESTIMATION DES QUANTITES ET DES COUTS ASSOCIES

Les travaux de démontage de l'ouvrage comprendront notamment :

- le retrait et l'évacuation en décharge du remblai en matériaux de terrassement (volume estimé à 11 000 m³) ;
- le retrait et le stockage dans l'enceinte du GPMM pour usage ultérieur du béton concassé constituant l'épaulement en arrière des caissons ainsi que le remplissage des cellule arrière des caissons (volume estimé à 9 000 m³) ;
- le démontage des ouvrages en béton armé (volume de béton estimé à 1600 m³) ce béton étant concassé et stocké pour usage ultérieur dans l'enceinte du GPMM.

Le montant total de l'opération des travaux de déconstruction du roro 93-94 est évalué à 4,6 millions d'euros € HT (hors aléa et révisions).

Ce prix inclut :

- le terrassement, le transport et le stockage ou le dépôt pour les matériaux extraits (remblai de terrassement et béton concassé) ;
- le découpage, l'enlèvement par moyens de levage maritime, le transport à terre, la démolition, le concassage et le stockage du béton, le tri et l'élimination en filière agréée des aciers pour les éléments en béton armé constitutifs des ouvrages.

2.4. ACCES CHANTIER ET METHODOLOGIES DE REALISATION

L'accès au chantier et à la zone de dépôt se fera par les voies de desserte internes au port et notamment la voie Royale.

Les matériaux réutilisables par le GPMM (Béton concassé constituant l'épaulement arrière, Béton concassé de lestage des chambres arrière des caissons, Rampe roro en béton armé, Béton concassé de lestage des chambres avant des caissons, Voiles verticaux des caissons) d'un volume estimé à environ 10 600 m³ seront stockés sur la digue du large dans des espaces dédiés à cet usage.

Les opérations de concassage se feront également sur ce site, éloigné de toute habitation afin d'éviter tout impact pour les riverains (nuisances sonores notamment).



Figure 20 : Localisation de la zone de stockage sur la digue du large



Figure 21 : zone de stockage sur la digue du large (photo ERC Environnement, mars 2023)

2.5. PLANNING DES TRAVAUX

La durée totale des travaux est estimée à 6 mois. Ils se dérouleront entre le 3^{ème} trimestre 2024 et le premier trimestre 2025, une fois que les autorisations administratives auront été obtenues.

3. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE

3.1. DEFINITION DES THEMATIQUES ENVIRONNEMENTALES A EVALUER VIS-A-VIS DU PROJET

Afin d'analyser les enjeux en présence, une analyse de l'état initial a été réalisée ci-après. Afin de déterminer la pertinence des thématiques environnementales à prendre en considération, un tableau permettant de prioriser chaque thématique en fonction de leur lien avec le projet a été élaboré. La présente étude environnementale cible donc plus particulièrement les thématiques environnementales ayant un lien direct important avec la mise en œuvre du projet.

Cette analyse de la pertinence se fait selon les trois niveaux de priorité suivants :

- 1** : le thème se trouve en lien direct avec la réalisation des travaux et fait donc l'objet d'une analyse approfondie ;
- 2** : le thème a un lien indirect avec la réalisation des travaux et fait donc l'objet d'une analyse succincte ;
- 3** : le thème n'a pas de lien direct ni indirect avec la réalisation des travaux et ne fait donc pas l'objet d'analyse.

Thématiques environnementales	Niveau de priorité	Motifs
Environnement physique		
Climat	2	Le climat peut présenter une contrainte technique dans la planification des travaux.
Géologie, sols et topographie	1	Le roro 93-94 est constitué de caissons en béton armé préfabriqués muni d'un terre-plein arrière constitué par des matériaux de remblais qui devront être retirés. Une analyse des sols a donc été réalisée.
Sédiments	1	Afin de connaître la qualité des sédiments présents en avant du poste roro 93-94, une analyse spécifique a été réalisée.
Eaux souterraines	3	Le projet n'est pas susceptible de perturber les écoulements souterrains.
Eaux superficielles	1	Le roro 93-94 est en contact direct avec le milieu marin
Environnement naturel		
Faune et Flore (dont Natura 2000)	1	Sur la partie terrestre, les espaces sont entièrement artificialisés. Les enjeux concernant les milieux naturels terrestres sont donc nuls. En revanche, afin de connaître la sensibilité des milieux naturels présents dans le milieu marin, des inventaires spécifiques réalisés par des plongeurs ont été réalisés afin de caractériser les biocénoses.
Habitats naturels (milieux remarquables et protégés dont Natura 2000)	1	
Continuités écologiques	3	Le projet n'est pas susceptible de rompre des continuités écologiques.
Environnement humain		
Repères socio-économiques	3	Cette thématique ne représente pas d'enjeu significatif vis-à-vis du projet
Occupation du sol et	2	Cette thématique représente un enjeu significatif. Le projet est implanté

usages		dans les bassins Est du port où de nombreuses activités sont présentes en périphérie du projet.
Transports et déplacements	3	Cette thématique ne représente pas d'enjeu significatif vis-à-vis du projet
Réseaux	2	Il sera fait une simple présentation succincte des réseaux secs et humides présents. Cette thématique ne présente aucune pertinence vis-à-vis du projet.
Paysage et patrimoine	2	Cette thématique présente des enjeux puisque le projet s'inscrit à proximité de monuments emblématiques (Major, Mucem)
Risques, pollutions et nuisances		
Risques naturels et technologiques	2	Une présentation de l'ensemble des risques sera faite et notamment du risque de submersion marine
Nuisances et pollutions	2	Une présentation de l'ensemble des nuisances et pollution sera faite.
Paysage et patrimoine		
Paysage et patrimoine	2	Cette thématique présente des enjeux puisque le projet s'inscrit à proximité de monuments emblématiques (Major, Mucem)
Documents de planification		
Documents de planification (PLUi de Marseille, SDAGE Rhône-Méditerranée)	2	Une présentation des documents d'urbanisme, des documents de planification et du règlement applicable sur la zone d'étude est donnée.

3.2. MILIEU PHYSIQUE

3.2.1. Climat

Marseille est une ville du pourtour méditerranéen, située à une latitude de 43°. A cet égard, elle bénéficie d'un climat tempéré chaud, et plutôt sec car balayé par les vents.

■ ENSOLEILLEMENT

Le total du nombre d'heures d'ensoleillement annuel est le plus élevé de France, avec plus de 2800 heures, en 170 journées.

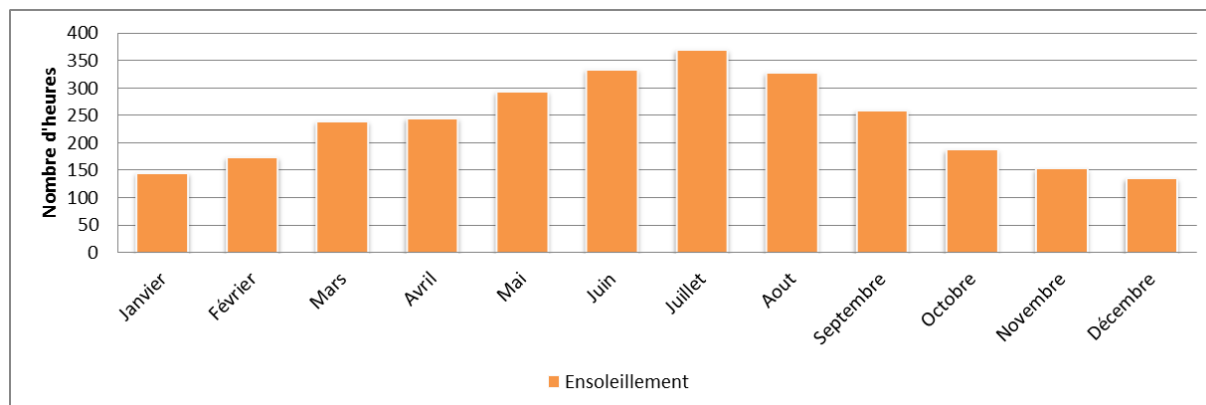


Figure 22 : Moyenne d'ensoleillement à la station Marignane sur la période 1981-2010 (Données MétéoFrance)

■ TEMPERATURES

La température moyenne à Marseille est de 15,5°C. Les étés y sont chauds et secs, avec des températures moyennes comprises entre 17,2°C et 27,3°C entre 1991 et 2021. L'été, les précipitations sont rares et peu intenses, même si en août 2022, un violent orage a touché Marseille, causant d'importantes inondations et des dégâts liés aux vents violents.

Les hivers y sont doux et relativement humides avec des températures descendant rarement sous les 0°C. Les moyennes hivernales sont comprises en 4,2°C et 11,3°C et des précipitations moyennes entre 40 et 60mm.

■ PRECIPITATIONS

Environ 500mm de pluie tombent sur Marseille chaque année, en 53 jours de pluie. Les mois les plus importants en termes de précipitations sont les mois d'octobre et de novembre, période pendant laquelle les épisodes méditerranéens (ou épisodes cévenols) frappent la région. Ils se caractérisent par des orages violents et des fortes précipitations sur un laps de temps très court. Il peut même tomber l'équivalent d'une année de précipitations en l'espace de 24h. Ces épisodes, très violents mais très brefs (entre 12 et 36h) sont en corrélation directe avec la température des eaux du Nord-Ouest de la mer Méditerranée.

■ VENTS

Une autre caractéristique importante de la ville de Marseille est le vent. Le vent dominant est le Mistral. Ce vent sec, et généralement froid, souffle vers le Sud et est très fréquent notamment en hiver et au printemps (environ 100j/an). Bien qu'il soit violent (vitesse moyenne de 50km/h, rafales supérieures à 100km/h), il chasse généralement les nuages et offre à Marseille son ensoleillement et un air très sec (environ 10% d'humidité).

Les vents secondaires proviennent de l'Est et du Sud-Est. Apparaissant principalement en mars, octobre et novembre, on les retrouve moins, en revanche, en juin et en juillet. Ces vents de secteur Est à Sud sont modérés à forts, accompagnés de rafales. Les températures sont modérées et les amplitudes sont faibles. Le ciel est couvert et l'ensoleillement faible.

Synthèse de la thématique « climat »

Soumis à un climat de type méditerranéen, le périmètre d'étude se singularise par :

- des températures douces en hiver et de très fortes chaleurs en été,
- de violents orages (fortes précipitations sur un temps court),
- des vents très forts (notamment le mistral).

Le caractère imprévisible du climat méditerranéen est un paramètre important à prendre en considération, et notamment en phase travaux, notamment en cas de précipitations très importantes susceptibles d'entraîner un risque de ruissellement sur le secteur.

3.2.2. Topographie

La commune de Marseille est bordée par la Méditerranée à l'ouest, enserrée par différents massifs calcaires : le Massif des Calanques au Sud, la Côte Bleue au Nord-Ouest (massif de la Nerthe) et les chaînes de l'Étoile et du Garlaban au Nord-Est.

Le site étudié et ses alentours présentent une surface quasi-plane pour les infrastructures gagnées artificiellement sur la mer (remblais). Sur ce secteur, l'altitude est proche du niveau de la mer.

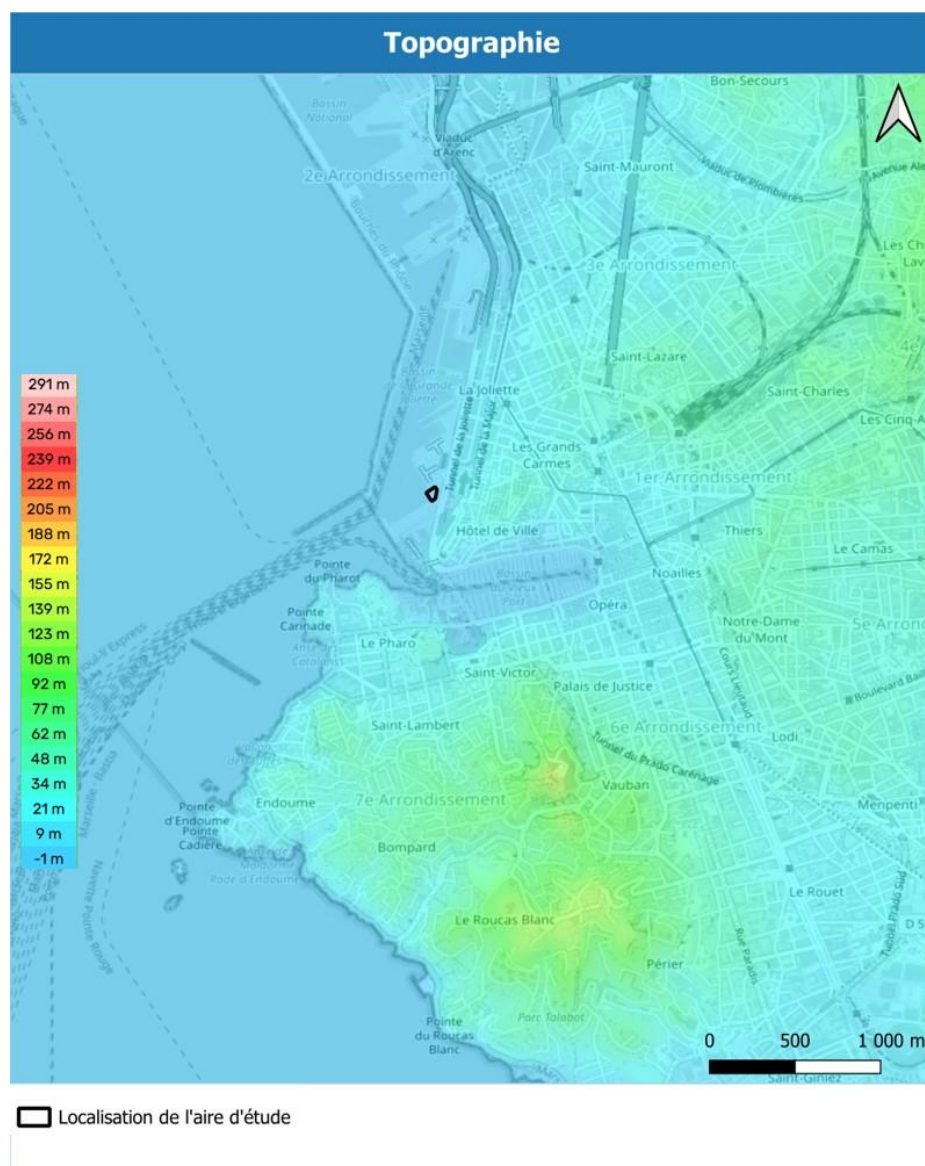


Figure 23 : Topographie du centre de Marseille - Médiaterre Conseil



Figure 24 : la topographie du site d'étude

Synthèse de la thématique « topographie »

Le périmètre d'étude rapproché est constitué par les terrains portuaires gagnés sur la mer lesquels présentent une surface quasi-plane. Sur ce secteur, l'altitude est proche du niveau de la mer.

Les enjeux liés au contexte topographique sont nuls.

3.2.3. Bathymétrie

La bathymétrie observée au pied du roro 93/94 est plane. La profondeur varie entre 7.3 et 9 m.

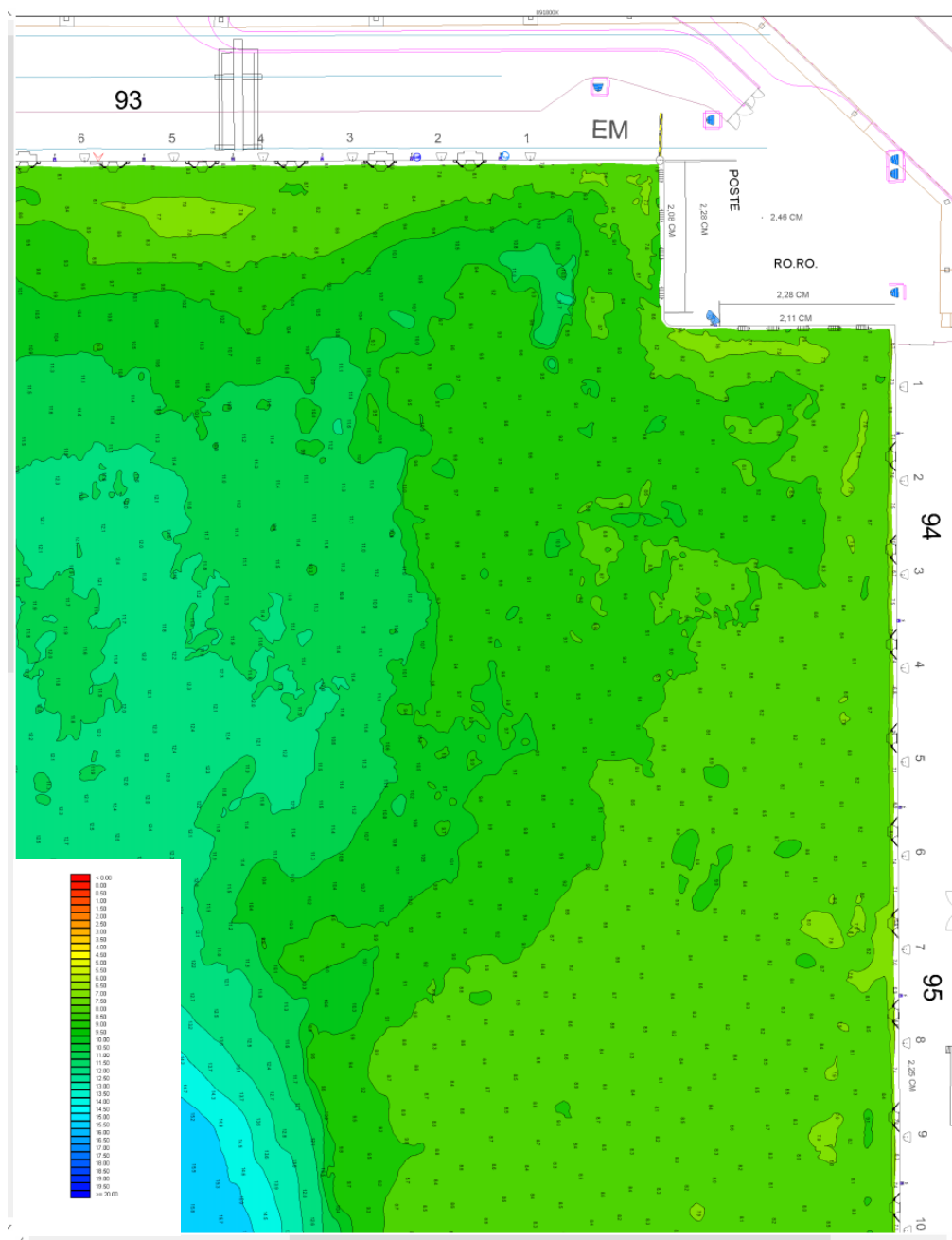


Figure 25 : Bathymétrie au droit du roro 93-94

Synthèse de la thématique « bathymétrie »

La bathymétrie observée au pied du roro 93-94 est plane. La profondeur varie entre 7.3 et 9 m.

L'objectif du projet est de déconstruire le roro tout en conservant la bathymétrie initiale de 2002 permettant d'assurer le tirant d'eau de 7 m avec un pied de pilote de 1 m. Les contraintes qui en découlent sont de retirer suffisamment de matériaux pour atteindre ce tirant d'eau.

3.2.4. Sols et sous-sols

3.2.4.1. Contexte géologique

Le centre-ville de Marseille est situé sur des argiles et poudingues datant de l'Oligocène inférieur (= Stampien ; entre 33 et 27Ma). Les horizons Stampiens sont localement recouverts par des plaquages d'alluvions récentes (vallée de l'Huveaune, des Aygaldes, ...) et de sédiments d'origine marine (zone comprise entre le Vieux Port et l'Estaque par exemple). Ces derniers sont fréquemment recouverts par des remblais récents, de nature très variée.

La zone d'étude se situe sur des sédiments sous-marins actuels tels que des éboulis et des sables. Ces sols sont principalement des remblais artificiels qui ont permis l'extension de la ville sur le domaine marin.



Figure 26 : Géologie du centre de Marseille - Méditerranée Conseil

3.2.4.2. Sous-sols

La difficulté du chantier réside dans l'excavation de remblais contaminés au centre du quai RoRo. En effet, le GPMM a missionné la société GEOTEC en janvier 2023 pour réaliser un diagnostic de sol avant sa déconstruction. Le rapport d'étude GEOTEC est disponible en Annexe du Cerfa.

Trois sondages ont donc été réalisés à une profondeur allant de 0 à 11 m depuis la surface. Les échantillons ont été analysés par strate : 0 – 2,5 m, 2,5 – 5 m, 5 – 7,5 m, 7,5 – 11 m pour les sondages SC 1 et SC 2 ; 0 – 4,5 m et 4,5 – 10 m pour le sondage SC 3.

Les échantillons prélevés sont composés de sables, graviers, cailloux et bétons concassés. Des sables et graviers vasards sont observables au-delà de 4 m. Le niveau d'eau dans les remblais est entre 4 et 5 m.



Figure 27 : Plan d'échantillonnage du diagnostic de sol (GEOTEC, 2023)

Les prélèvements d'enrobé réalisés en surfaces concluent à **l'absence d'amiante** dans ceux-ci et à des **teneurs de HAP inférieures aux seuils**.

Pour évaluer le niveau de contamination des remblais par rapport au milieu marin, les résultats d'analyses ont été comparés aux seuils N1 et N2 de l'Arrêté Ministériel du 30 juin 2020, relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de sédiments marins. Un tableau de synthèse des résultats est disponible en Annexe 2.

Les résultats montrent de nombreux dépassements des seuils N1 et N2 de l'Arrêté précité. Les concentrations sont importantes en éléments traces métalliques (notamment en Cuivre, Mercure,

Plomb et Zinc) et en contaminants organiques (PCB, HAP). Les résultats associés aux strates basses, c'est-à-dire, aux remblais qui resteront en place après la déconstruction du quai RoRo sont aussi contaminés.

Concernant les résultats des tests de lixiviation, la majorité des échantillons présente des dépassements des seuils de l'Arrêté Ministériel du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes en installation de traitement ou stockage. Ces dépassements concernent les Chlorures, les Sulfates, la Fraction Soluble, les Hydrocarbures Totaux et dans une moindre mesure l'Antimoine.

CISMA

Environnement

Mise en forme des résultats de l'étude de GEOTEC de janvier 2023

Comparaison des résultats des analyses physico-chimiques aux seuils N1/N2 de l'Arrêté du 30/06/20

Laboratoire Eurofins Environnement

Paramètre	Unité	Limite de quantification	SC1 2,5	SC1 5	SC1 7,5	SC1 11	SC2 2,5	SC2 5	SC2 7,5	SC2 11	SC3 4,5	SC3 10	Seuil N1/N2 Arrêté du 30/06/20	
Carbone Organique Total	mg/kg		17100	15100	15300	13600	23500	28400	15700	10600	6030	11500		
Métaux														
Arsenic	mg/kg Ms		7,80	11,80	8,66	8,31	11,60	23,5	7,85	8,62	4,15	9,19	25	50
Cadmium	mg/kg Ms		<0,4	0,64	0,44	0,46	0,59	<0,4	0,49	0,53	<0,4	0,52	1,2	2,4
Chrome	mg/kg Ms		12,20	16,00	12,60	13,50	15,00	12,20	15,30	15,60	8,51	17,30	90	180
Cuivre	mg/kg Ms		30,00	99,00	59,20	46,90	68,10	27,90	30,80	58,30	13,80	43,90	45	90
Mercurie	mg/kg Ms		0,26	0,53	0,60	0,35	0,74	0,11	0,21	0,55	<0,1	0,94	0,4	0,8
Nickel	mg/kg Ms		10,70	16,10	12,80	14,40	14,70	12,80	15,20	14,20	7,35	14,40	37	74
Plomb	mg/kg Ms		118,00	206,00	168,00	146,00	239,00	32,10	168,00	174,00	52,40	161,00	100	200
Zinc	mg/kg Ms		173,00	376,00	195,00	195,00	290,00	65,60	150,00	210,00	41,80	195,00	276	552
Polychlorobiphényles (PCB)														
PCB (28)	mg/kg Ms		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,050	<0,01	0,030	<0,01	0,005	0,010
PCB (52)	mg/kg Ms		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,030	<0,01	<0,01	<0,01	0,005	0,010
PCB (101)	mg/kg Ms		<0,01	<0,01	<0,01	0,010	0,010	<0,01	0,030	0,010	<0,01	0,020	0,010	0,020
PCB (118)	mg/kg Ms		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,020	<0,01	<0,01	<0,01	0,010	0,020
PCB (138)	mg/kg Ms		<0,01	0,010	<0,01	0,010	0,010	0,016	0,030	0,020	0,010	0,020	0,020	0,040
PCB (153)	mg/kg Ms		<0,01	0,020	<0,01	0,030	0,020	0,018	0,040	0,020	0,010	0,030	0,020	0,040
PCB (180)	mg/kg Ms		<0,01	0,020	<0,01	0,010	0,020	0,014	0,020	0,020	<0,01	0,020	0,010	0,020
Somme PCB	mg/kg Ms		<0,01	0,050	<0,01	0,060	0,060	0,048	0,220	0,070	0,050	0,090		
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)														
Naphtalène	mg/kg Ms		<0,05	<0,05	<0,05	<0,07	<0,06	<0,05	<0,08	<0,07	<0,05	<0,07	0,160	1,130
Fluorène	mg/kg Ms		<0,05	0,100	<0,25	0,079	0,091	<0,27	<0,23	0,092	0,072	<0,25	0,020	0,280
Phénanthrène	mg/kg Ms		0,550	0,780	0,990	0,690	1,100	1,200	0,850	0,580	0,250	0,810	0,240	0,870
Pyrrène	mg/kg Ms		0,690	1,300	1,300	0,930	1,700	1,100	0,740	0,610	0,240	0,700	0,500	1,500
Benzo(a)-anthracène	mg/kg Ms		<0,51	1,100	0,950	0,800	1,400	0,820	0,480	0,340	0,190	0,440	0,380	0,930
Chrysène	mg/kg Ms		<0,6	1,200	0,970	0,900	1,600	1,200	0,570	0,420	0,250	0,610	0,380	1,590
Indeno(1,2,3-cd) Pyrrène	mg/kg Ms		0,330	0,730	0,590	0,570	0,930	0,490	0,350	0,240	0,110	<0,29	1,700	5,650
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		0,071	0,150	<0,28	0,120	0,210	<0,3	<0,26	0,054	<0,05	<0,28	0,060	0,160
Acénaphthylène	mg/kg Ms		<0,05	0,130	<0,25	0,096	0,120	<0,27	<0,23	<0,05	<0,05	<0,25	0,040	0,340
Acénaphthène	mg/kg Ms		<0,05	0,120	<0,29	<0,05	0,088	<0,32	<0,27	0,084	0,054	<0,29	0,015	0,260
Anthracène	mg/kg Ms		0,120	0,330	<0,28	0,250	0,420	<0,31	0,300	0,230	0,100	<0,29	0,085	0,590
Fluoranthène	mg/kg Ms		0,830	1,400	1,600	1,100	1,900	1,400	0,780	0,730	0,300	0,770	0,600	2,850
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		0,760	1,800	<1,3	1,300	2,200	1,200	0,730	0,550	0,280	0,620	0,400	0,900
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		0,250	0,590	0,430	0,420	0,690	<0,29	0,250	0,190	0,120	<0,26	0,200	0,400
Benzo(a)pyrrène	mg/kg Ms		0,480	1,000	0,720	0,750	1,400	0,690	0,360	0,330	0,200	<0,39	0,430	1,015
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg Ms		0,290	0,600	0,520	0,500	0,840	0,450	0,330	0,240	0,110	<0,29	1,700	5,650
Somme des HAP	mg/kg Ms		5,480	11,300	9,370	8,510	14,700	8,550	5,740	4,780	2,280	4,340		
Composé organo-halogénés volatils (COHV)														
Somme des 19 COHV	mg/kg Ms		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		

Figure 28 : Comparaison des résultats des analyses physico-chimiques aux seuils N1/N2 de l'Arrêté du 30/06/20 (Laboratoire Eurofins Environnement)

CISMA Environnement

Mise en forme des résultats de l'étude de GEOTEC de janvier 2023
Analyses de lixiviation
Laboratoire Eurofins Environnement

Paramètre	Unité	Limite de quantification	SC1 2,5	SC1 5	SC1 7,5	SC1 11	SC2 2,5	SC2 5	SC2 7,5	SC2 11	SC3 4,5	SC3 10	Seuils ISDI Arrêté du 12/12/2014	Seuils ISDND Directive européenne 19/12/02**	Seuils ISDD Directive européenne 30/12/02**
COT sur brut	mg/kg Ms		17100	15100	15000	13600	23900	15700	19600	6030	11500	28400	38 000		
COT sur éluat	mg/kg Ms		<50	<50	<50	<50	66	<50	91	64	<50	<50	500	800	1 000
Fraction soluble (Résidu sec après filtration)	mg/kg Ms		19 400	22 600	17 200	9 000	20 300	5 900	25 900	16 800	2 500	14 700	4 000	60 000	100 000
Chlorure	mg/kg Ms		309	1 580	2 970	1 840	4 490	1 470	9 910	5 400	183	4 460	800	15 000	25 000
Fluorures	mg/kg Ms		<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	10	150	500
Sulfates	mg/kg Ms		4800	11700	7000	2250	8740	755	1060	3930	223	3560	1 000	20 000	50 000
Indice phénol sur éluat	mg/kg Ms		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1		
Métaux sur éluat															
Argent (Ag)	mg/kg Ms		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5	2	25
Baryum (Ba)	mg/kg Ms		0,459	0,322	0,306	0,359	0,511	0,427	1,396	0,412	0,244	0,355	20	100	300
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5	10	70
Cobalt (Co)	mg/kg Ms		<0,1	<0,1	0,148	<0,1	0,143	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	2	50	100
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms		0,081	0,090	0,096	0,081	0,203	0,035	0,124	0,119	<0,01	0,214	0,5	10	30
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4	10	40
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5	10	50
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	4	50	200
Mercurure (Hg)	mg/kg Ms		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01	0,2	2
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms		0,039	0,094	0,045	0,034	0,239	0,020	0,016	0,032	<0,01	0,057	0,06	0,7	5
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,04	1	5
Sélénium (Se)	mg/kg Ms		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,023	0,014	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1	0,5	7
Polychlorobiphényles (PCB)															
PCB (28)	mg/kg Ms		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	<0,01	0,03	<0,01			
PCB (52)	mg/kg Ms		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01			
PCB (101)	mg/kg Ms		<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01	0,03	0,01	<0,01	0,02			
PCB (118)	mg/kg Ms		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01			
PCB (138)	mg/kg Ms		<0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02			
PCB (153)	mg/kg Ms		<0,01	0,02	<0,01	0,03	0,02	0,02	0,04	0,02	0,01	0,03			
PCB (180)	mg/kg Ms		<0,01	0,02	<0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	<0,01	0,02			
Somme PCB	mg/kg Ms		<0,01	0,05	<0,01	0,06	0,06	0,22	0,07	0,06	0,09		1		
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)															
Naphtalène	mg/kg Ms		<0,05	<0,05	<0,05	<0,07	<0,06	<0,05	<0,08	<0,07	<0,05	<0,07			
Fluorène	mg/kg Ms		<0,05	0,10	<0,05	0,06	0,09	<0,07	<0,23	0,09	0,07	<0,05			
Phénanthrène	mg/kg Ms		0,55	0,78	0,98	0,69	1,10	1,20	0,85	0,58	0,25	0,81			
Pyrrène	mg/kg Ms		0,69	1,30	1,30	0,93	1,70	1,10	0,74	0,61	0,34	0,70			
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms		<0,01	1,10	0,85	0,80	1,40	0,82	0,48	0,34	0,19	0,44			
Chrysène	mg/kg Ms		<0,6	1,20	0,97	0,80	1,60	1,20	0,57	0,42	0,25	0,61			
Indène (1,2,3-cd) Pyrrène	mg/kg Ms		0,10	0,73	0,59	0,57	0,83	0,49	0,35	0,24	0,11	<0,09			
Dibenz(a,h)anthracène	mg/kg Ms		0,07	0,15	<0,08	0,12	0,21	<0,3	<0,38	0,05	<0,05	<0,09			
Acénaphthène	mg/kg Ms		<0,05	0,13	<0,05	0,10	0,12	<0,27	<0,23	<0,05	<0,05	<0,05			
Acénaphthène	mg/kg Ms		<0,05	0,12	<0,09	<0,05	0,09	<0,32	<0,27	0,08	0,05	<0,09			
Anthracène	mg/kg Ms		0,12	0,33	<0,28	0,25	0,42	<0,31	0,30	0,23	0,10	<0,29			
Fluoranthène	mg/kg Ms		0,63	1,40	1,00	1,10	1,40	1,40	0,78	0,73	0,30	0,77			
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		0,76	1,80	<1,3	1,30	2,20	1,20	0,73	0,55	0,28	0,62			
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		0,25	0,59	0,43	0,42	0,69	<0,29	0,25	0,19	0,12	<0,06			
Benzo(a)pyrrène	mg/kg Ms		0,48	1,00	0,72	0,75	1,40	0,69	0,36	0,33	0,20	<0,39			
Benzo(g,h,i)pyrrène	mg/kg Ms		0,39	0,60	0,52	0,50	0,84	0,45	0,33	0,24	0,11	<0,29			
Somme des HAP	mg/kg Ms		5,48	11,30	8,37	8,51	14,70	8,90	5,74	4,78	2,28	4,34	50		
Hydrocarbures totaux															
HC <C10<C16	mg/kg Ms		7,84	3,56	3,07	15,5	15,7	4	21,8	9,57	2,32	19,6			
HC <C16<C22	mg/kg Ms		24,1	43,7	46,9	62,7	62,8	58	94	54,8	34	106			
HC <C22<C30	mg/kg Ms		95,7	296	257	171	210	260	227	105	85,8	209			
HC <C30<C40	mg/kg Ms		395	251	231	589	276	340	779	304	123	570			
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg Ms		522	636	548	838	573	660	1120	584	245	904	500		
BTEX															
Somme des BTEX	mg/kg Ms		0,96	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,38	5		

 Valeur supérieure aux critères d'acceptation en ISDI mais acceptable en ISDND
 Valeur supérieure aux critères d'acceptation en ISDND mais acceptable en ISDD
 Valeur supérieure aux critères d'acceptation en ISDD - Recherche de filière à réaliser

Figure 29 : Analyses de lixiviation (Laboratoire Eurofins Environnement)

3.2.4.3. Sédiments marins

■ DIAGNOSTICS SEDIMENTAIRES REALISES

Le bassin de la Grande Joliette a fait l'objet de plusieurs diagnostics sédimentaires, en 2014 par le bureau d'études IDRA Environnement, puis en 2017 et 2023 par CISMA Environnement.

Pour chaque diagnostic, des échantillons moyens de sédiment ont été analysés à partir de 3 échantillons premiers prélevés à l'aide d'une benne preneuse ou d'un carottier.

Les principales caractéristiques des prélèvements sont présentées dans le tableau ci-après.

Mission	Echantillon moyen	Station	Latitude Longitude (WGS84)	Profondeur (mNGF)	Epaisseur prélevée (m)	Type de prélèvement
IDRA Environnement 2014	Em 1	Ep 1.1	NR	NR	NR	NR
		Ep 1.2	NR	NR	NR	NR
		Ep 1.3	NR	NR	NR	NR
	Em 2	Ep 2.1	NR	NR	NR	NR
		Ep 2.2	NR	NR	NR	NR
		Ep 2.3	NR	NR	NR	NR
CISMA Environnement 2017	Em 3	Ep 3.1	43.299118° 05.362165°	-7,0 mNGF	0,25	Carottier en plongée
		Ep 3.2	43.298367° 05.360934°	-7,4 mNGF	0,25	Carottier en plongée
		Ep 3.3	43.298514° 05.360201°	-7,7 mNGF	0,25	Carottier en plongée
CISMA Environnement 2023	Em 4	Ep 4.1	43.2989683° 5,3621852°	-10 mNGF	0,20	Benne preneuse
		Ep 4.2	43,2991892° 5,3619602°	-12 mNGF	0,20	Benne preneuse
		Ep 4.3	43,2993808° 5,3622514°	-9,0 mNGF	Absence de prélèvement	Substrats rocheux

Figure 30 : Caractéristiques des prélèvements sédimentaires (NR = Non Renseigné, XY : WGS84, Z : mNGF IGN69)

Les points de prélèvement du diagnostic IDRA Environnement de 2014 sont représentés en rose sur le plan page suivante, ceux de CISMA Environnement de 2017 en vert et de 2023 en jaune.

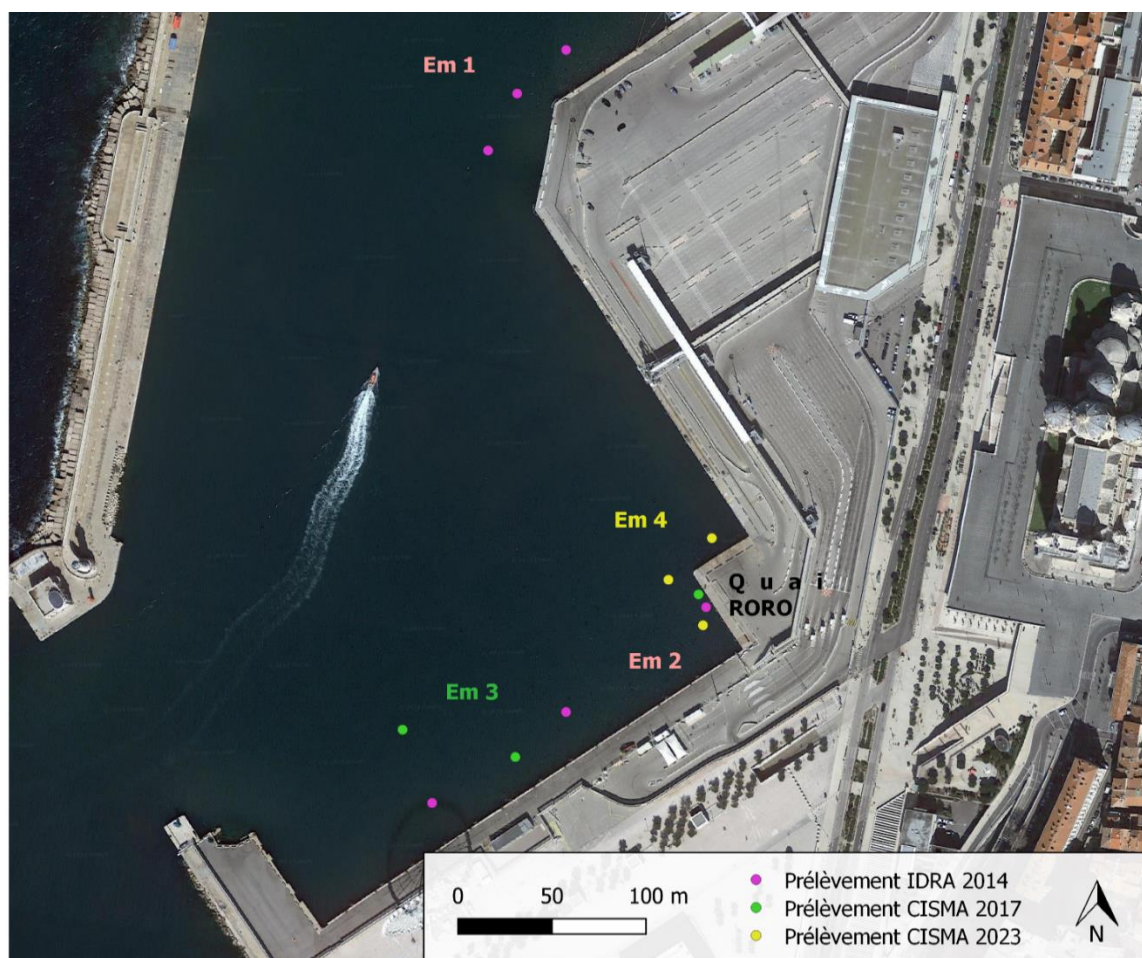


Figure 31 : Prélèvements sédimentaires réalisés proches du quai RoRo 93-94 (Em = Echantillon moyen analysé)

Le diagnostic sédimentaire de 2023 a été réalisé spécialement pour la déconstruction du quai RoRo 93-94. Le plan d'échantillonnage est présenté ci-dessous. L'un des échantillons premiers (Ep 1.3) n'a pas pu être réalisé à cause de fonds rocheux qui n'ont permis aucune prise d'échantillon.

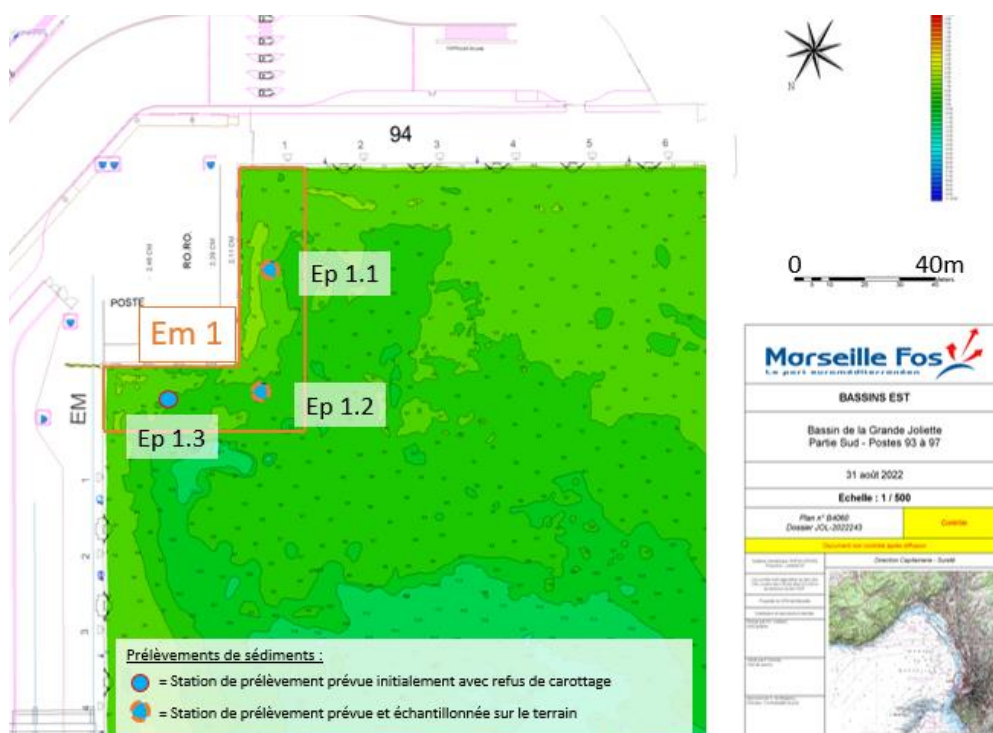


Figure 32 : Plan d'échantillonnage des sédiments en avril 2023

Les résultats obtenus sont compilés et consultable en annexe du Cerfa.

Les fiches descriptives des prélèvements provenant du diagnostic sédimentaire réalisés par IDRA Environnement ne sont pas disponibles. En revanche, les fiches descriptives des prélèvements des missions réalisées par CISMA Environnement sont disponibles en annexe du Cerfa.

■ PROGRAMME ANALYTIQUE

Les résultats des analyses chimiques des échantillons moyens sont comparés aux seuils N1/N2 de l'Arrêté du 9 août 2006 (pour les résultats de 2014 et 2017), puis ceux de l'Arrêté du 30 juin 2020 (pour les résultats de 2023), relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux. Les résultats des analyses et leur comparaison aux seuils N1/N2 sont synthétisés en annexe du Cerfa.

■ RESULTATS DES ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

► Diagnostic 2014

La composition granulométrique des deux échantillons moyens Em 1 et Em 2 est sablo-limoneuse avec en moyenne 92 % de fraction sableuse comprise entre 63 µm et 2 mm, le reste étant inférieur à 63 µm (argile – limon). La médiane de la distribution granulométrique de l'échantillon Em 1 est de 477 µm et pour Em 2 de 192,7 µm. En complément, le taux de matière sèche de l'échantillon Em 1 est de 78.8 %, celle de Em 2 de 74.1% et leur densité sont de 2,2 (Em 1) et 1,83 (Em 2).

Les échantillons moyens Em 1 et Em 2 ne présentent pas de contamination en métaux, PCB, HAP et TBT. Les seuils N1 et N2 de l'Arrêté du 9 août 2006, relatifs aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de sédiments marins, ne sont pas dépassés.

Diagnostic 2017

La composition de l'échantillon Em 3 est limono-sableuse avec un faciès majoritairement compris entre 63 μm et 2 mm. La médiane granulométrique de l'échantillon est de 163 μm , son pourcentage de matière sèche est de 97,5% et sa densité 1,9.

Tout comme en 2014, l'échantillon moyen Em 3 ne présente pas de contamination en métaux, PCB, HAP et TBT. Les seuils N1 et N2 de l'Arrêté du 9 août 2006, relatifs aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de sédiments marins, ne sont pas dépassés.

Diagnostic 2023

Le dernier diagnostic sédimentaire a été réalisé le 3 avril 2023 dans des conditions météorologiques clémentes (vent faible dans l'enceinte du port, temps ensoleillé).

Les sédiments de l'échantillon Em 4 sont plutôt hétérogènes. Ils présentent un faciès sédimentaire composé à 68 % de matériaux grossiers dont la granulométrie est supérieure à 2 mm (graviers, cailloutis, roches). Les 32 % restant, inférieurs à 2 mm, sont distribués de la manière suivante : la fraction fine est de l'ordre de 86 % ($\emptyset < 63 \mu\text{m}$) et les fractions sableuses sont de l'ordre de 14 % ($63 \mu\text{m} < \emptyset < 2 \text{ mm}$). La médiane de l'échantillon Em 1 est de 6,7 μm (sur la partie analysée inférieure à 2 mm). En complément, le taux de matière sèche de l'échantillon analysé est de 83,7 % et sa densité de 1,52.

Concernant la qualité chimique des sédiments, l'échantillon moyen ne présente pas de contamination en métaux, PCB, HAP et TBT (aucun dépassement des seuils N1/N2 de l'Arrêté du 30 juin 2020 relatifs aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de sédiment marin).

CONCLUSION

D'après les résultats des diagnostics de 2014 et 2017, les sédiments sont majoritairement composés de sables. En 2023, les sédiments à proximité immédiate du quai RoRo sont majoritairement grossiers, supérieurs à 2 mm à 68% (graviers, cailloutis, roches). Concernant la fraction restante, elle est composée d'argiles et limons ($< 63 \mu\text{m}$). Les analyses chimiques réalisées ne démontrent aucune trace de contamination des sédiments en métaux, PCB, HAP et TBT.

Synthèse de la thématique « sols, sous-sols et sédiments »

Les matériaux rencontrés dans le remblai du roro présentent un dépassement des seuils N1 et N2 de l'Arrêté Ministériel du 30 juin 2020. Les concentrations sont importantes en éléments traces métalliques (notamment en Cuivre, Mercure, Plomb et Zinc) et en contaminants organiques (PCB, HAP). Les résultats associés aux strates basses, c'est-à-dire, aux remblais qui resteront en place après la déconstruction du quai RoRo sont aussi contaminés.

Ceci représente une contrainte technique et financière pour le projet puisque ces matériaux devront être évacués vers une filière agréée.

Par ailleurs, les différents polluants rencontrés dans le remblai ont pu se diffuser jusqu'au substratum ce qui présente une sensibilité pour les milieux environnants non pollués et un risque de contamination.

Concernant les sédiments à proximité immédiate du quai RoRo, ils sont majoritairement grossiers, supérieurs à 2 mm à 68% (graviers, cailloutis, roches). Concernant la fraction restante, elle est composée d'argiles et limons ($< 63 \mu\text{m}$). Les analyses chimiques réalisées ne démontrent aucune trace de contamination des sédiments en métaux, PCB, HAP et TBT.

3.2.5. Eaux superficielles

3.2.5.1. Cours d'eau

Aucun cours d'eau n'est présent dans l'aire d'étude. Le ruisseau le plus proche est le ruisseau des Aygalades dont l'exutoire se situe à 1,5 km au nord du projet dans le bassin d'Arc.

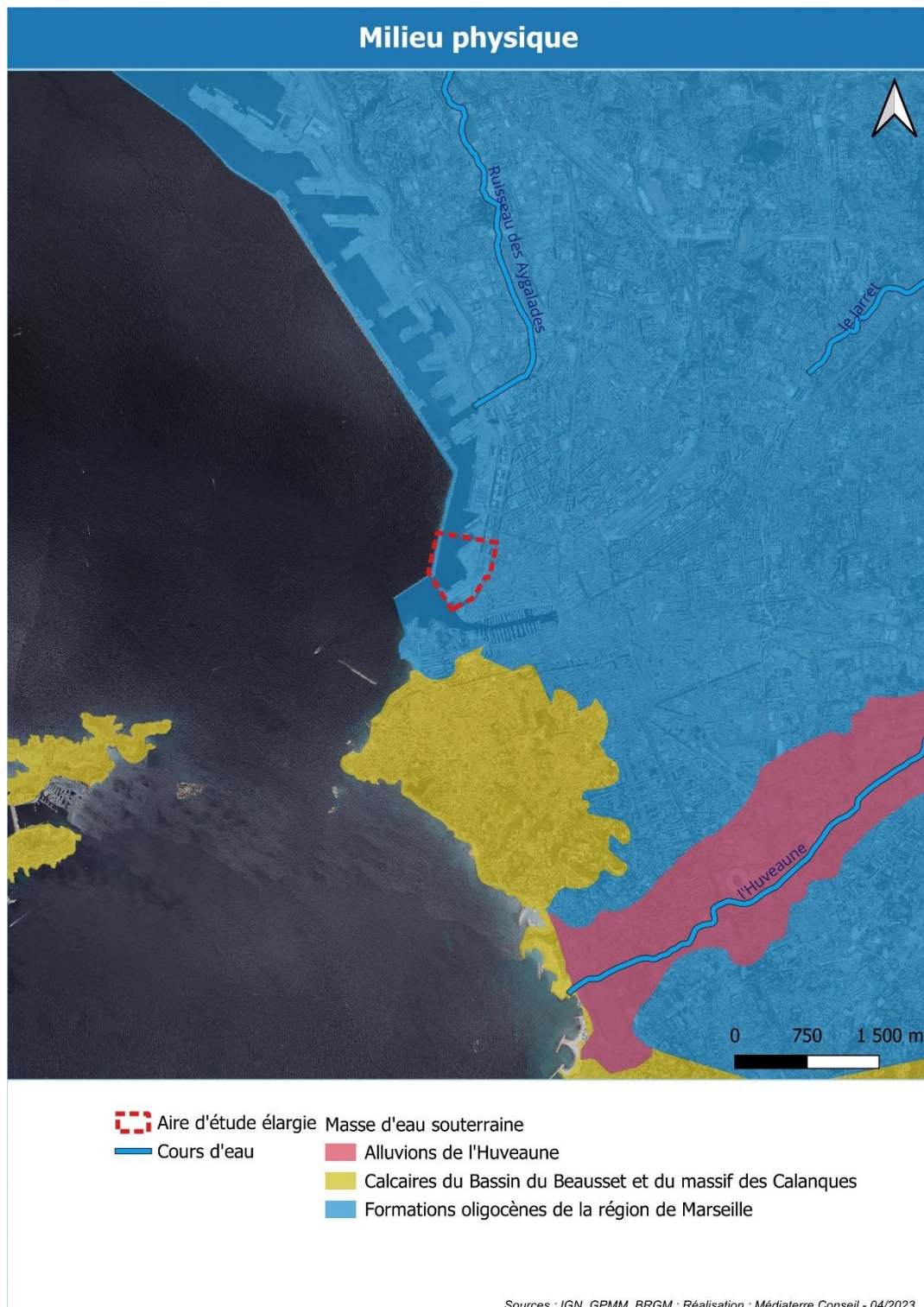


Figure 33 : Cartographie des masses d'eau superficielles et souterraines

3.2.5.2. Mer Méditerranée

La mer Méditerranée est une mer semi-fermée caractérisée par des salinités, des températures et des densités élevées.

Le bassin méditerranéen est l'une des mers contenant le plus de richesses dans le monde. La région comprend un vaste ensemble d'écosystèmes marins et côtiers qui offrent d'importants avantages à tous les habitants du littoral, notamment des lagunes d'eau saumâtre, des estuaires ou des zones de transition, des plaines côtières, des zones humides, des côtes rocheuses et des zones côtières, des herbiers, des communautés coralligènes, des systèmes frontaux et des remontées d'eau riches en éléments nutritifs (upwellings), des monts sous-marins et des systèmes pélagiques.

Marseille est localisée au Nord-Ouest de ce bassin et les courants qui la longent communiquent principalement avec l'Espagne, les pays du Maghreb et l'Italie dans le sens anti-horaire.

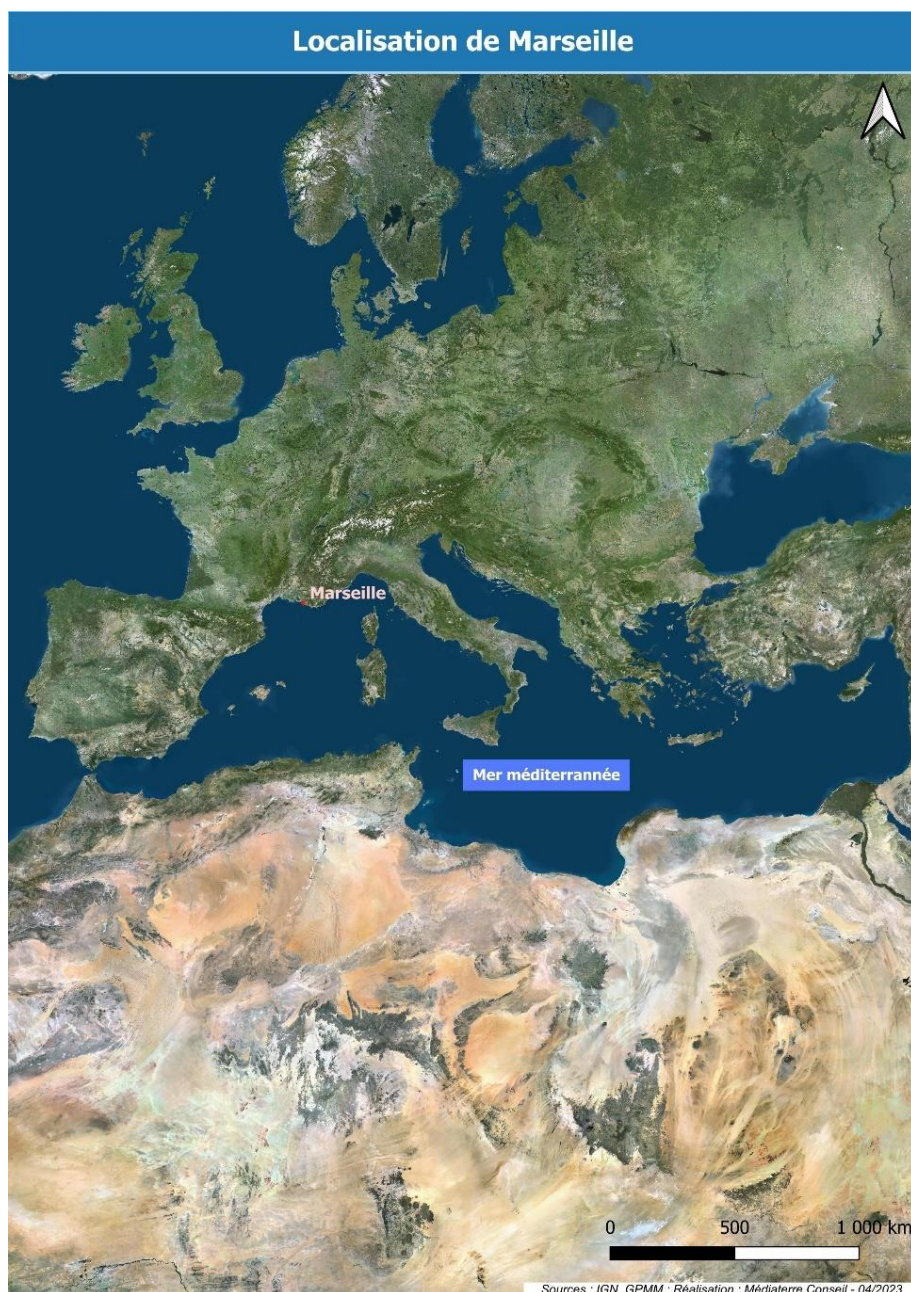


Figure 34 : Localisation de Marseille dans le bassin méditerranéen

3.2.5.1. Températures de l'eau

La température moyenne annuelle de l'eau est de 17,7°C. Elle est en moyenne à 14,1°C en hiver, 15°C au printemps, 21,8°C en été et 19,7°C à l'automne.

Plage de température de l'eau à Marseille par mois

Données historiques affichées pour les 7 dernières années

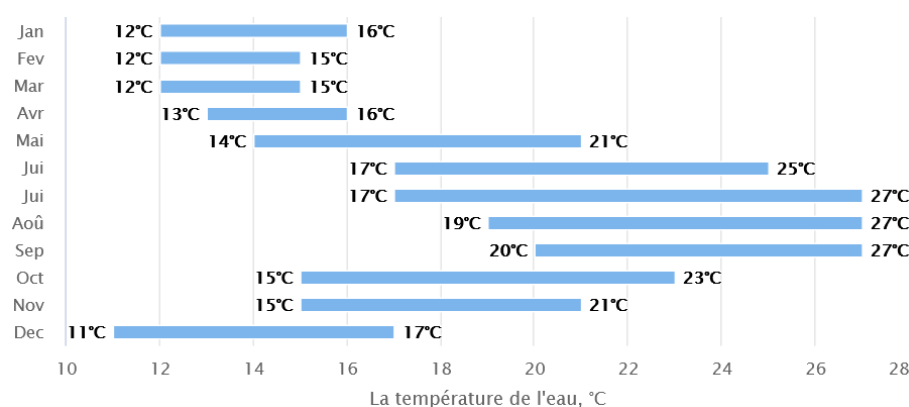


Figure 35 : Température de l'eau par mois sur les 7 dernières années – SeaTemperature

3.2.5.2. Courants

Dans la rade de Marseille, les très faibles marnages n'entraînent pas de courants de marée influençant la circulation générale des eaux. Sa situation, en retrait de la ligne générale du littoral provençal, la place à l'écart de la circulation générale des masses d'eau de la Méditerranée occidentale. La rade ne subit pas directement l'action du courant liguro-provençal dont la limite d'extension est située au large. Suivant la direction et l'intensité des vents, trois situations types se distinguent : beau temps, régime Nord / Nord-ouest et d'Est / Sud-est.

Le régime de beau temps est observé principalement en été et au début de l'automne. La circulation est alors influencée par le contre-courant de la Nerthe. Dans la rade Nord, les eaux superficielles et intermédiaires, sur les trente premiers mètres, forment deux cellules tourbillonnaires de sens opposé. La cellule située la plus proche de la zone du projet (la plus à l'Est) tourne dans le sens horaire. La vitesse d'écoulement est de l'ordre de 0,1 m/s. Les eaux de fond circulent en sens inverse et forment un courant compensatoire de vitesse inférieure (0,05 à 0,07 m/s) se dirigeant vers le large suivant la pente des fonds. Une partie des eaux de surface et de fond située au droit de l'entrée du Vieux-Port se dirigent vers la rade Sud de Marseille. Dans la rade Sud, les courants de surface s'écoulent en direction du Sud vers le large. Les eaux de fond créent un courant compensatoire.

Le régime de Nord / Nord-Ouest induit une circulation des eaux de surface des deux rades vers le large en direction du Sud. Le passage des eaux entre la rade Nord et la rade Sud se fait entre l'archipel du Frioul et la côte. Le flux des eaux de surface provoque la création d'un contre-courant de fond avec remontée d'eaux profondes à la côte.

Le régime d'Est / Sud-est engendre une circulation inversée par rapport à celle observée par Mistral. Les eaux de surface se dirigent vers le Nord et un courant de retour se met en place en profondeur, vers le large. Les vitesses observées proches de la surface sont de l'ordre de 0,10 à 0,15 m/s dans le Nord du golfe.

Le schéma suivant présente la situation générale courantologique associée aux deux principaux régimes caractérisant la rade de Marseille : le Mistral et le vent d'Est Sud-est.

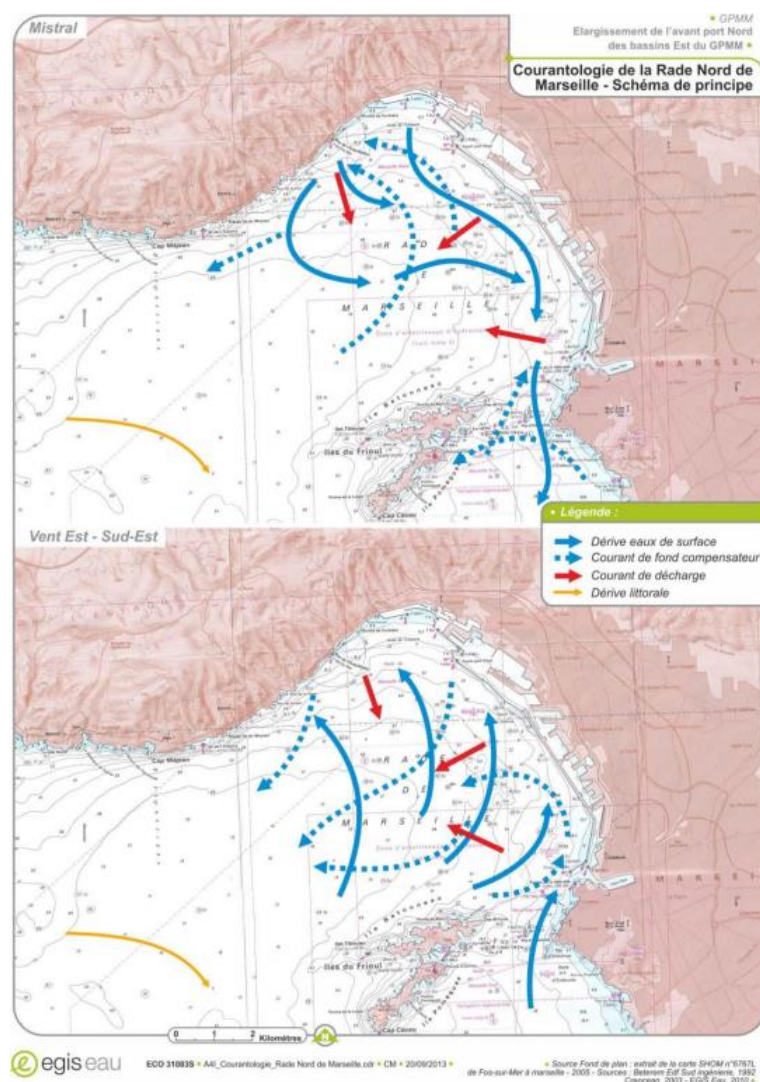


Figure 36 : Courantologie dans la rade de Marseille

Le site étudié est au bord de la mer mais protégé par les digues du port de Marseille. Les courants y sont faibles.

3.2.5.3. Qualité des eaux marines

L'objectif de qualité affiché pour la masse d'eau « Petite rade Nord de Marseille » (FRDC06a) dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône-Méditerranée est le suivant : « atteinte d'un bon état écologique en 2027 » et le maintien du bon état chimique atteint en 2021.

C'est aussi l'objectif que se fixe la Directive cadre stratégie pour le milieu marin (2008/56/CE, DCSMM), avec pour but l'atteinte ou le maintien d'un bon état écologique du milieu marin à l'horizon 2027.

Qualité chimique des eaux – Réseau de surveillance de l'IFREMER

L'IFREMER dispose d'une station de mesure implantée à proximité de l'île de Pomègues, sur l'archipel du Frioul (Réseau d'Observation de Contamination Chimique). Sur la période 2003-2007, des concentrations élevées en métaux lourds ont été constatées, à partir de l'analyse de coquillages filtreurs. Au regard de la médiane nationale, les **concentrations sont élevées pour le mercure** (2,4 fois la médiane nationale).

Elles sont **extrêmement fortes pour le plomb** (6 fois la médiane nationale), faisant de Pomègues le site le plus contaminé à l'échelle du littoral méditerranéen et de France métropolitaine. Les teneurs en plombs dépassent le seuil en vigueur de 1,5 mg/kg fixant la qualité alimentaire des coquillages.

Une campagne de mesure, toujours basée sur l'analyse de coquillages filtreurs, a été également menée en 2006 sur les 1 800 km de côtes françaises de Méditerranée (Réseau Intégrateurs Biologiques). Le littoral de Marseille présente une pollution relativement diffuse (niveaux « moyens »). A noter toutefois des niveaux « très élevés » de HCHs (polluant organique persistant) sur l'île Plane (archipel de Riou) et des niveaux modérés de PCB à Cortiou, les PCB présentant une très faible biodégradabilité.

Eaux de baignade – réseau national de surveillance de la qualité sanitaire

Source : <http://baignades.sante.gouv.fr>

La qualité bactériologique des eaux de baignade sur les plages surveillées est déterminée à partir des concentrations en germes microbiens indicateurs de contamination fécale et de paramètres physico-chimiques. Les résultats sont comparés à des seuils permettant d'évaluer la qualité de l'eau (bonne, moyenne ou mauvaise, cette dernière pouvant entraîner une interdiction ponctuelle de baignade). De manière générale, les eaux de baignades à Marseille sont considérées comme bonnes à excellentes.

Les zones de baignade surveillées les plus proches du périmètre d'étude rapproché sont : les plages du Fortin et de la Lave sur le site de Corbières (au Nord) et la plage des Catalans (au Sud).

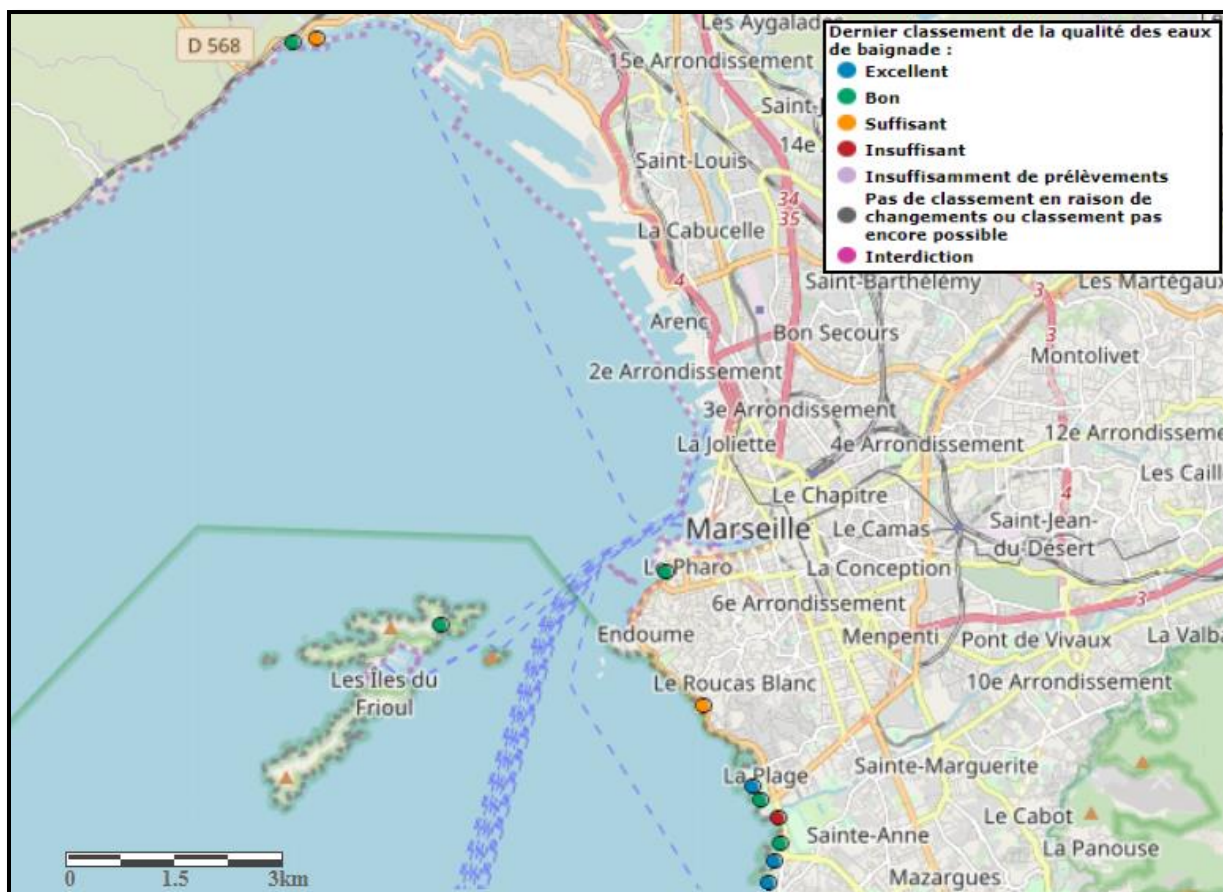


Figure 37 : Qualité des eaux de baignades à Marseille en 2017 (source ARS)

La qualité des eaux de baignade pour l'année 2020 est qualifiée de « suffisant » à la plage de la Lave et de « bonne » pour la plage des Catalans et du Fortin (Cf. Qualité des eaux de baignades à Marseille en 2017).

Synthèse de la thématique « eaux superficielles »

Aucun cours d'eau n'est présent dans l'aire d'étude. Le ruisseau le plus proche est le ruisseau des Aygalades dont l'exutoire se situe à 1,5 km au nord du projet dans le bassin d'Arenc.

Il n'y a aucun enjeu concernant les écoulements superficiels.

Le projet, de par sa nature, est en contact direct avec les eaux de la mer Méditerranée du bassin de la grande Joliette.

Pendant la phase travaux, une attention toute particulière devra être portée afin de ne pas dégrader la qualité des eaux.

3.2.6. Eaux souterraines

L'aire d'étude est concernée par la masse d'eau souterraine dénommée « Formations oligocènes de la région de Marseille » et portant le code FRDG215).

Cette masse d'eau souterraine s'étend globalement, du secteur d'Aubagne et de Saint-Zacharie à l'est à la mer méditerranée à l'ouest.

Les limites géographiques de la masse d'eau sont les suivantes :

- limite nord : massifs de la Nerthe, de l'Etoile et d'Allauch ;
- limite ouest : la mer, de l'Estaque à l'Huveaune (plage du Prado) ;
- limite sud : massifs de Marseillevyre et de Carpiagne ;
- limite est : la Sainte-Baume.

Cette nappe, tantôt captive et tantôt libre, s'étend sur 218km² dont 186 à l'affleurement.

Elle se recharge par les précipitations, les pertes des réseaux urbains et le réseau hydrographique superficiel et son exutoire principal est la mer.

Cette masse d'eau présente un intérêt écologique marginal mais un intérêt économique significatif. Pas moins de 5Mm³ d'eau y sont prélevés chaque année, principalement à destination des activités industrielles (86% contre 13% pour l'AEP).

Ces eaux souterraines ne sont pas présentes dans l'ouvrage roro 93-94, ce dernier ayant été réalisé en avant de quais existants bétonnés.

Synthèse de la thématique « eaux souterraines »

L'aire d'étude est concernée par la masse d'eau souterraine dénommée « Formations oligocènes de la région de Marseille » et portant le code FRDG215 dans le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027.

Néanmoins, cette masse d'eau n'est pas présente dans l'ouvrage roro 93-94, ce dernier ayant été réalisé en avant de quais existants bétonnés.

Les enjeux liés aux eaux souterraines sont faibles.

3.3. MILIEUX NATURELS

3.3.1. Les périmètres de protection et d'inventaires

Le site d'étude n'est concerné par aucun zonage de protection et d'inventaire. Les zonages les plus proches du périmètre d'étude rapproché sont décrits ci-après.

3.3.1.1. Parc National des Calanques

Le projet est situé à environ 2km du Parc national des Calanques.

Le Parc national des Calanques est situé au cœur de la métropole d'Aix-Marseille-Provence. Il fait partie des dix parcs nationaux que compte la France. Créé en 2012, il est le premier parc national périurbain d'Europe à la fois terrestre et marin. Il s'étend sur un massif littoral constitué de falaises calcaires et de poudingue, de criques et d'îlots qui constituent des écosystèmes relativement préservés pour de nombreuses espèces vivantes.

La zone cœur du Parc s'étend sur les communes de Marseille, Cassis et La Ciotat et l'aire d'adhésion comprend les communes de Marseille, Cassis et La Penne-sur-Huveaune. Il englobe notamment le massif des Calanques, les îles de l'archipel du Frioul et de l'archipel de Riou, l'île Verte et le massif du Cap Canaille.

Au total, les espaces en cœur s'étendent sur environ 8 500 hectares pour la partie terrestre et 43 500 hectares pour la partie marine.

L'aire d'adhésion s'étend sur 2 630 hectares et l'aire maritime adjacente (orientations de développement durable en mer à l'instar de l'aire d'adhésion à terre) s'étend sur 97 700 hectares.

■ FLORE

L'étude de l'habitat effectuée dans le cadre du programme européen Réseau Natura 2000 a permis de recenser plus de vingt-six milieux naturels, auxquels il faut ajouter quarante habitats mixtes. Neuf-cents espèces végétales environ, et quatre-vingt-trois espèces protégées ont été identifiées.

■ FAUNE

Parmi les espèces d'oiseaux, l'aigle de Bonelli, le puffin cendré, et le puffin de Méditerranée fréquentent les lieux. Douze espèces de reptiles et quatre d'amphibiens ont été recensées, et parmi les mammifères, le rhinolophe a son refuge dans les cavités karstiques du massif.

■ MILIEU MARIN

Le relief sous-marin est constitué principalement par deux types d'écosystèmes : le coralligène sur les tombants et l'herbier à posidonie sur les replats d'érosion.

Près d'une soixantaine d'espèces végétales et animales bénéficient de l'attention des chercheurs ou d'un statut de protection : l'algue verte *Caulerpa prolifera*, l'algue rouge *Lithophyllum lichenoides*, posidonie, corail rouge, dentelle de Vénus, spondyle pied d'âne, datte de mer, grande nacre, triton (*Charonia lampas*). Parmi les crustacés, la petite cigale de mer et la grande cigale, la grande araignée de mer, la langouste rouge et le homard européen. L'oursin diadème et la figue de mer. La grande patelle semble avoir disparu, en raison de sa récolte excessive.

Certaines espèces de poisson sont menacées : le mérou brun, le corb, le denti, l'hippocampe moucheté.

Parmi les espèces parfois rencontrées dans les eaux côtières : des tortues, des dauphins. Le dernier phoque moine des Calanques a été tué vers 1945.

3.3.1.2. Arrêté de protection de biotope

Les arrêtés préfectoraux de protection de biotope ont été instaurés par le Décret du 25 novembre 1977, en application de la loi du 10 juillet 1976. Ils permettent aux préfets de département de fixer les mesures tendant à favoriser, sur tout ou partie du territoire, la conservation des biotopes nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie d'espèces protégées et à interdire des actions pouvant porter atteinte à l'équilibre biologique des milieux.

Aucun arrêté de protection de biotope n'est présent dans les 6km autour du site.

3.3.1.3. Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) est un secteur du territoire particulièrement intéressant sur le plan écologique, participant au maintien des grands équilibres naturels ou constituant le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional. On distingue deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I, d'une superficie généralement limitée, définies par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional ;
- Les ZNIEFF de type II qui sont de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Ces zones peuvent inclure une ou plusieurs ZNIEFF de type I.

La ZNIEFF ne confère aucune protection réglementaire à la zone concernée.

La ZNIEFF de type I la plus proche du site est située à environ 6,5km au Nord-Est du site et la ZNIEFF de type II la plus proche est située sur les Îles du Frioul, à 3km au large du site étudié.

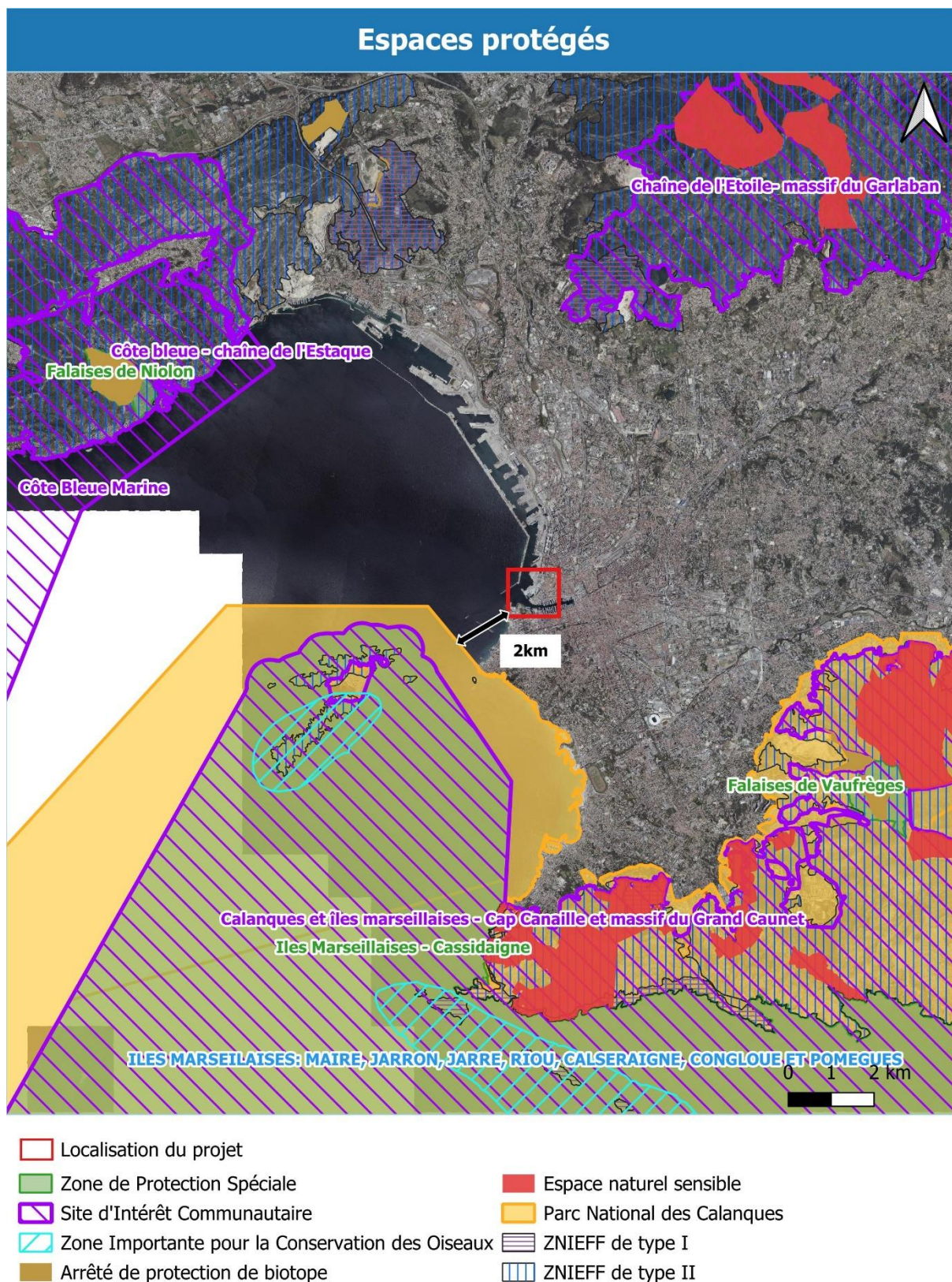
3.3.1.4. Les Zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO)

Les ZICO ont été désignées dans le cadre de la Directive Oiseaux 79/409/CEE de 1979. Ce sont des sites qui ont été identifiés comme importants pour certaines espèces d'oiseaux (pour leurs aires de reproduction, d'hivernage ou pour les zones de relais de migration) lors du programme d'inventaires scientifiques lancé par l'ONG *Birdlife International*.

Les ZICO n'ont pas de statut juridique particulier.

Les sites les plus appropriées à la conservation des oiseaux les plus menacés sont classées totalement ou partiellement en Zones de Protection Spéciales (ZPS). Ces dernières, associées aux Zones Spéciales de Conservation (ZSC) constituent le réseau des sites Natura 2000.

La ZICO la plus proche se situe également sur les Îles du Frioul, à 3km au large du site.



Sources : IGN, INPN, GPM ; Réalisation : Méditerranée Conseil - 04/2023

Figure 38 : Cartographie des périmètres de protection et d'inventaires

3.3.2. Situation du projet par rapport à Natura 2000

Le réseau Natura 2000 est un réseau écologique européen cohérent formé par les Zones de Protection Spéciale (ZPS) et les Zones Spéciale de Conservation (ZSC (ou SIC avant désignation finale)) classées respectivement au titre de la Directive « Oiseaux » et de la Directive « Habitats-Faune-Flore ».

L'objectif est de contribuer à préserver la diversité biologique sur le territoire de l'Union Européenne. Dans ce réseau, les Etats membres s'engagent à maintenir dans un état de conservation favorable les habitats naturels et les espèces d'intérêt communautaire.

Tout plan ou projet susceptible d'affecter de manière significative une ZSC ou une ZPS doit faire l'objet d'une évaluation appropriée en application de l'article L.414-4 du code de l'environnement. C'est le cas lorsque le plan ou projet est situé dans le site ou lorsqu'il est proche avec des possibilités d'interférences entre le projet et les enjeux d'intérêt communautaires du site.

La zone d'étude est située hors de zones d'intérêt communautaire du réseau Natura 2000

Les sites les plus proches sont décrits ci-après.

■ ZSC FR9301603 : « CHAÎNE DE L'ETOILE-MASSIF DU GARLABAN » - DIRECTIVE HABITATS

D'une superficie de 10044 ha et **se situant à 6 km au Nord-Est du périmètre d'étude rapproché**, ce site est un massif calcaire et dolomitique où s'étendent de nombreuses zones rupestres (falaises, rochers nus, etc....) formées par ces 2 types de substrat. Sa flore présente un grand intérêt avec des espèces endémiques et/ou rares (Sabline de Provence, Anémone palmée, Petite Jurinée).

En limite nord de l'agglomération marseillaise (800 000 à 900 000 hab.), ces massifs offrent une belle image des collines non littorales de la Basse-Provence calcaire avec :

- une flore typique, comprenant des espèces endémiques et rares dont l'une de l'Annexe II (*Arenaria provincialis*)
- une végétation bien typée de taillis, garrigues, pelouses et habitats rupestres appartenant à l'étage méso-méditerranéen avec même, grâce à un ubac franc, une ébauche d'étage supra-méditerranéen (taillis - fûtaies de la chênaie à houx).
- une faune méditerranéenne typique et originale. Entomofaune assez riche en diversité, en particulier pour les Lépidoptères et Coléoptères. Herpétofaune caractéristique des collines calcaires chaudes de Provence. Concernant les Chiroptères, le site peut être considéré comme sinistré. L'habitat 9540 (Pinèdes de Pin d'Alep) n'est pas présent sur le site.

Les habitats naturels méditerranéens et rupicoles n'ont pas de relation fonctionnelle avec ceux de l'aire d'étude fortement anthropisés. Cependant, la présence de ce massif à proximité pourrait expliquer l'occurrence éventuelle de certaines espèces mobiles sur notre aire d'étude, comme le Petit Murin, le Molosse de Cestoni et le Minioptère de Schreibers. Ces trois espèces de chiroptères pourraient être contactées en chasse/transit sur l'aire d'étude, notamment les deux dernières qui possèdent un large rayon d'action (jusqu'à plus de 30 km).

Vulnérabilités : Le site est particulièrement exposé aux incendies, à l'urbanisation (piémont) et à la fréquentation. La fréquentation est essentiellement de proximité avec de très nombreuses pratiques, parfois conflictuelles (contexte périurbain). Le site est aussi exposé à divers aménagements et pratiques en milieu naturel (éoliennes, antennes, pistes, pylônes, etc....).

■ ZSC FR9301999 : « COTE BLEUE MARINE » - DIRECTIVE HABITATS

D'une superficie de 18887 ha, ce site 100% marin, **est situé à 7,8 km au Nord-Ouest du périmètre d'étude rapproché** et au droit du massif de la Nerthe (côte rocheuse calcaire) entre le Golfe de Fos et la rade de Marseille.

La richesse des habitats naturels, remarquable et représentative des fonds de la Méditerranée nord occidentale, traduit une topographie mouvementée (plages de sables, éboulis rocheux, tombants). Les masses d'eau sont soumises à des phénomènes d'upwelling et de downwelling sous l'influence des vents dominants. L'herbier de Posidonies, qui couvre plus de 1000 ha sur roche ou substrat meuble, est relativement bien préservé. Le coralligène, formation récifale très riche, abrite de nombreuses espèces (environ 200 espèces de poissons, par exemple) et une belle population de corail rouge. Le Grand dauphin transite ou s'alimente régulièrement au large

Vulnérabilités :

- Forte fréquentation touristique et de loisirs, comme sur l'ensemble du littoral de la région PACA. Contexte périurbain.
- Trafic maritime (ravitaillement des navires de commerce) représentant un risque potentiel de pollution.

■ ZSC FR9301601 : « COTE BLEUE - CHAÎNE DE L'ESTAQUE » - DIRECTIVE HABITATS

Située à 8,1 km du périmètre d'étude rapproché, cette zone Natura 2000 est une chaîne calcaire et dolomitique de 5553 ha où les milieux rupestres prédominent.

La flore y présente un intérêt exceptionnel de par la présence d'espèces ibériques et nord-africaines en limite d'aire, d'espèces rares ou rarissimes pour la France. Une vingtaine d'espèces végétales patrimoniales recensées en 2014.

Vulnérabilités : Le site est particulièrement exposé aux incendies. Il est sensible à l'urbanisation, aux aménagements et à la surfréquentation, et ce essentiellement sur la frange littorale et les flancs Est-Ouest du massif. Colonisation des milieux naturels par des espèces végétales exotiques envahissantes.

■ ZSC FR9301602 : « CALANQUES ET ILES MARSEILLAISES - CAP CANAILLE ET MASSIF DU GRAND CAUNET » - DIRECTIVE HABITATS

Située à 3 km du périmètre d'étude rapproché, cette zone Natura 2000 est caractérisée par une partie terrestre insulaire (archipel du Frioul et de Riou), une partie terrestre continentale et une partie marine (79% du site).

La partie terrestre accueille des groupements végétaux rupestres très diversifiés avec notamment la Sabline de Provence (*Arenaria provincialis*), espèce végétale endémique.

La partie marine présente des herbiers de Posidonies encore bien préservés, des fonds coralligènes d'une grande valeur esthétique, des grottes karstiques sous-marines exceptionnelles et des secteurs profonds à architecture complexe au niveau des têtes de canyons. Ces derniers se caractérisent par l'importance des mouvements des masses d'eau qui s'y produisent (puissants upwellings qui affectent l'ensemble du Golfe de Marseille). Les couches superficielles sont le lieu de reproduction de diverses espèces de poissons pélagiques tandis que le fond des canyons recèle une faune benthique et necto-benthique riche. On notera également que des colonies vivantes de coraux profonds (*Madrepora oculata*) ont été observées grâce à un submersible dans le canyon de la Cassidaigne. Le domaine insulaire présente un patrimoine remarquable. La quinzaine d'îles et d'îlots se regroupent en

deux archipels : le Frioul et Riou. Malgré leur uniformité apparente, les archipels marseillais abritent plus de 350 espèces végétales dont 20 espèces protégées.

Ces îles présentent également un intérêt majeur pour la conservation d'oiseaux marins particulièrement rarissimes, ayant justifié leur classement en ZPS au titre de la directive Oiseaux (voir FR9312007).

Vulnérabilités : liées à la proximité immédiate des agglomérations de Marseille, Cassis et la Ciotat (plus d'un million d'habitants) dont il résulte plusieurs impacts :

- forte fréquentation touristique terrestre et marine sur l'ensemble du site;
- déstructuration de l'écosystème insulaire par la surabondance de la population de Goéland leucophaea;
- fragilisation de la végétation littorale par les embruns pollués et le piétinement;
- présence problématique de populations de mammifères introduits sur les îles (Rat noir, Lapin de Garenne, Chat haret).

■ **ZPS FR9312017 : « FALAISES DE NIOLON » - DIRECTIVE OISEAUX**

Zone Natura 2000, **située à 9,3 km du périmètre d'étude rapproché** (*n'apparaît pas sur la carte) et d'une superficie de 144ha, comprenant de nombreuses falaises. La végétation est principalement composée de garrigue entrecoupée de pelouses sèches et de quelques tâches de résineux.

Le site abrite un couple d'Aigle de Bonelli, espèce rare et menacée en France (environ 30 couples). Espèces nichant hors périmètre mais fréquentant le site pour s'alimenter en période de reproduction : Circaète Jean-le-Blanc, Faucon pèlerin, Milan noir.

Vulnérabilités : Le site se trouve dans un état de conservation satisfaisant. Acquis par le conservatoire du littoral, il est préservé de l'urbanisation. Le déclin du pastoralisme a conduit à une régression des pelouses sèches par embroussaillage. Cette dynamique ne pourra être enrayée que par une politique active de réouverture des milieux. La zone est très sensible aux risques d'incendie.

■ **ZPS FR9312007 : « ILES MARSEILLAISES » - DIRECTIVE OISEAUX**

Vaste site marin de 39158 ha **situé à 3 km du périmètre d'étude rapproché** et au droit des calanques, ceinturant un ensemble d'îles et îlots calcaires situés dans la rade de Marseille, au relief tourmenté présentant d'impressionnantes falaises plongeant dans la mer. Ecosystème méditerranéen semi-aride à végétation rase à buissonnante, caractérisé par la singularité et l'abondance d'une flore et d'une faune rares et protégées.

Site d'importance internationale pour la conservation de trois espèces de Procellariiformes : le Puffin cendré (320 à 390 couples, 30 % de la population nationale), le Puffin yelkouan (30 à 50 couples, 5 à 10 % de la population nationale) et l'Océanite tempête (0 à 10 couples, en fort déclin). Le seul site français où ces trois espèces cohabitent. Autres espèces nicheuses d'intérêt communautaire : Cormoran huppé de Méditerranée (10-15 couples), Grand-Duc d'Europe (1-2 couples), Faucon pèlerin (4-5 couples).

Fou de Bassan : un cas de reproduction en 1994 dans le port du Frioul. 8 à 10 individus fréquentent la zone depuis quelques années.

Goéland leucophaea : 21 000 couples en 2005, mais forte baisse d'environ 50 % depuis la fermeture de la décharge d'Entressen en 2010. La zone marine plus au large complète de manière essentielle (zones d'alimentation, constitution des " radeaux " d'oiseaux pélagiques avant d'accéder à terre) les fonctions assurées par les îles (reproduction). D'importants mouvements de masses d'eau s'y produisent (puissants upwellings qui affectent l'ensemble du Golfe de Marseille), générant une forte productivité biologique.

Vulnérabilités :

- Explosion démographique de la population nicheuse de Goéland leucophée entraînant un fort déséquilibre écologique.
- Sur-fréquentation humaine due à la proximité immédiate de Marseille (800 000 habitants).
- Présence problématique de populations de mammifères introduits sur les îles (Rat noir, Lapin de Garenne, chat haret).



Sources : IGN, INPN, GPMM ; Réalisation : Méditerranée Conseil - 04/2023

Figure 39 : Sites Natura 2000 - Méditerranée Conseil 04/23

3.3.3. Diagnostic des enjeux écologiques terrestres

Le roro 93-94 est un aménagement portuaire entièrement artificialisé totalement dépourvu d'habitats naturels.

Les enjeux écologiques terrestres sont nuls.



3.3.4. Biocénoses marines

Afin d'établir un état des lieux de la composition des fonds marins présents sur le site, une première recherche bibliographique a été réalisée. La base de données de la plateforme Medtrix a été consultée, la carte suivante démontre que la zone d'étude est uniquement composée de fonds meubles infralittoraux.

Les premiers herbiers de posidonies se situent à l'extérieur du Grand Port Maritime de Marseille à plus de 1 km du quai RoRo. Il en est de même pour les biocénoses composées d'algues infralittorales, de galets infralittoraux et de coralligènes.

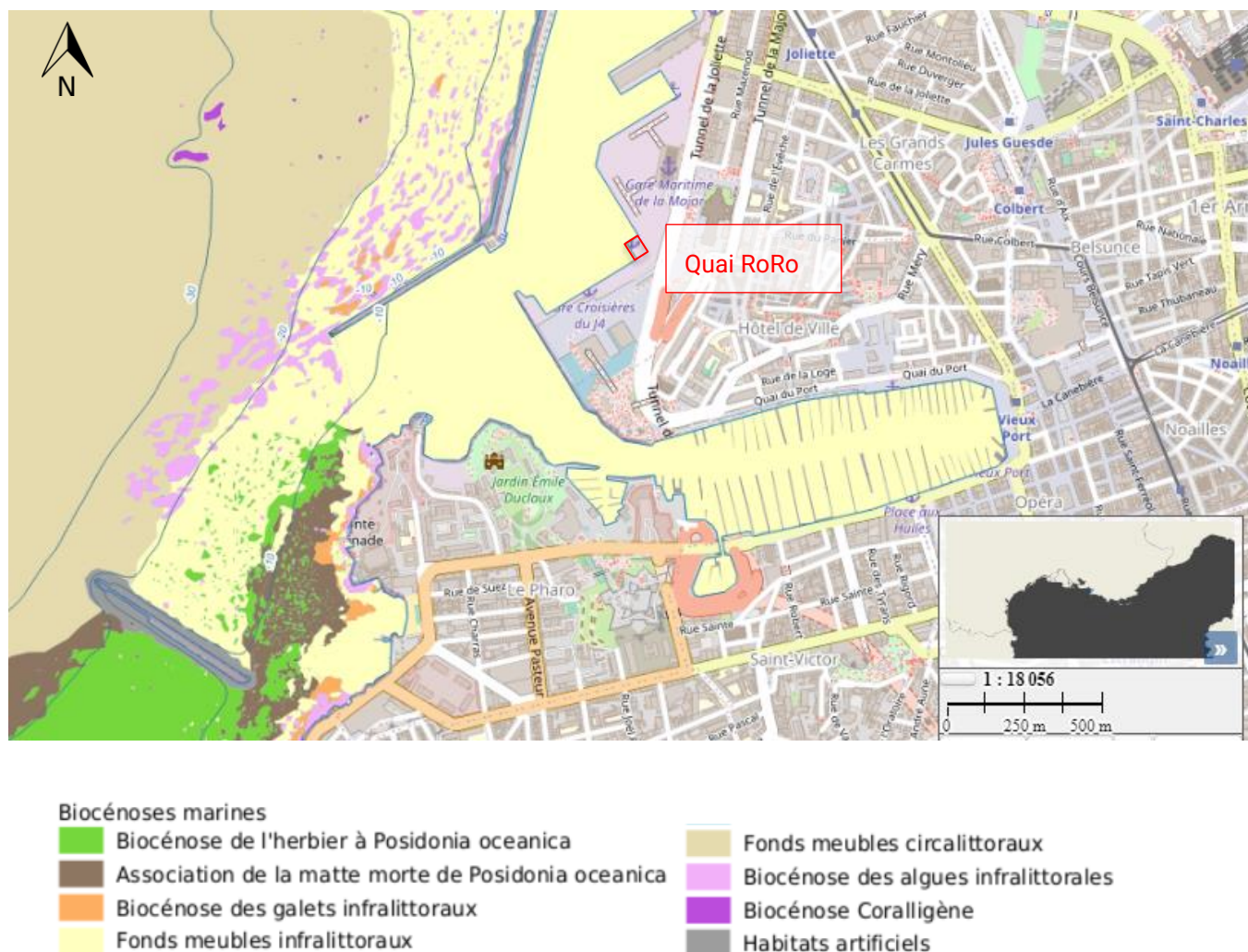


Figure 40 : Biocénoses et habitats marins situés à proximité du quai RoRo (Medtrix, 03/2023)

Afin de déterminer précisément la composition des fonds situés autour du quai RoRo, une reconnaissance sous-marine a été réalisée le 3 avril 2023 par deux plongeurs biologistes ASOCEAN afin de répertorier les habitats marins et réaliser un inventaire des communautés faunistiques et floristiques présentes dans la zone d'étude. Le périmètre prospecté est présenté ci-dessous :



Figure 41 : Périmètre d'étude des biocénoses marines

3.3.4.1. Habitats marins

Le secteur prospecté est composé de différent habitat totalement artificialisé et ne présente aucun habitat typique que l'on pourrait classifier comme biocénose (= ensemble habitat + peuplement typique de la méditerranée). La Figure 43 présente les observations des plongeurs biologistes. Le quai RoRo est constitué de caissons atténuateurs de houle qui sont creux sur 4-5 m de profondeur.



Figure 42 : Cartographie des habitats présents sur la zone d'étude (ASOCEAN, 2023)

Des ouvertures circulaires d'environ 50 cm de diamètre sont présentes tous les 1,5 à 2 m des caissons. En dehors de ces ouvertures qui forment aussi des petits surplombs, ces quais verticaux présentent peu d'anfractuosités.

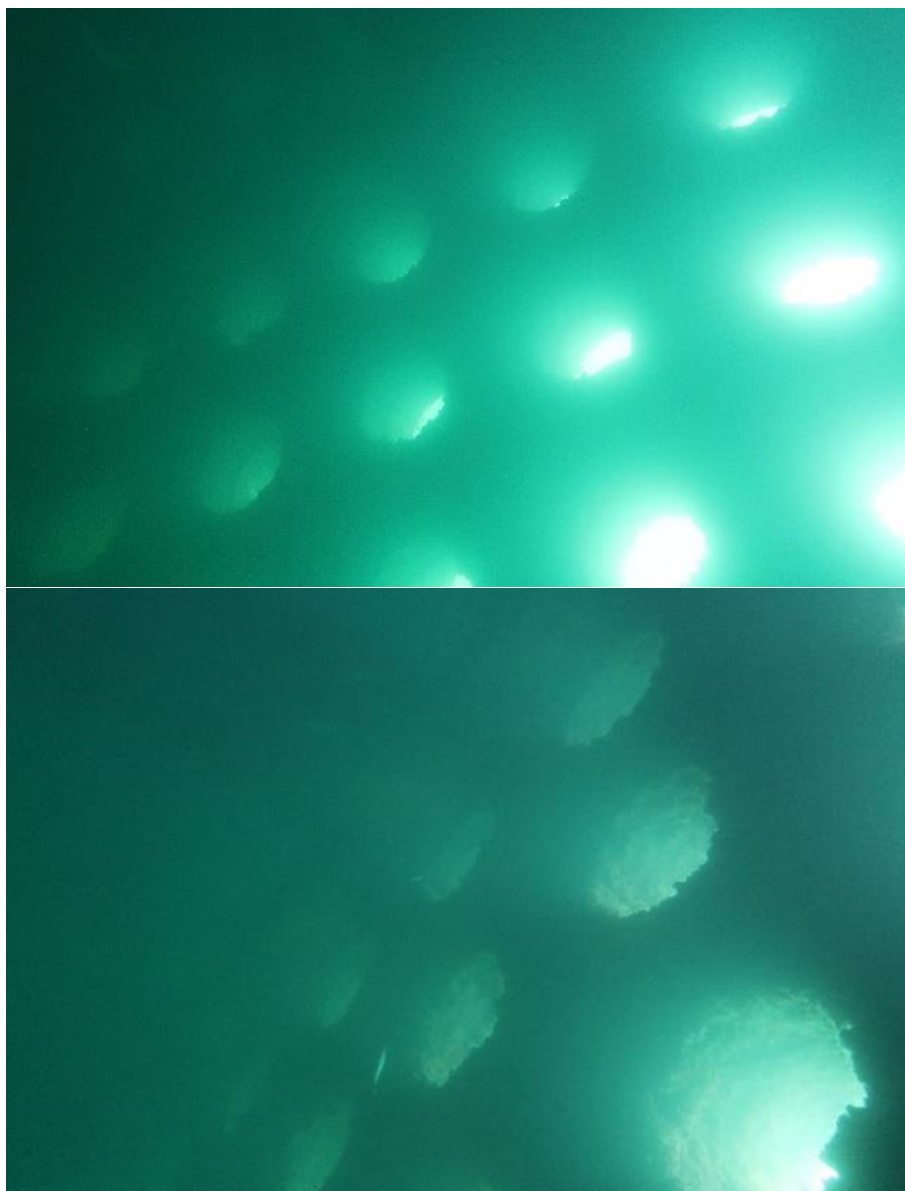


Figure 43 : Caissons situés sous le quai RoRo (ASOCEAN, 04/2023)



Figure 44 : Surface des caissons situés sous le quai RoRo (ASOCEAN, 04/2023)

Au pied de ces caissons atténuateurs de houles, de nombreux blocs de 50 cm à 1 m de diamètre sont disposés sur l'ensemble du substrat. Ce sont des blocs naturels. De petits graviers sont présents entre les blocs.



Figure 45 : Bloc rocheux situés le long du quai RoRo (ASOCEAN, 04/2023)

A noter qu'une dalle rocheuse lisse au nord-ouest du RoRo est présente en amont des vases indurées.

A partir de 10 à 15 m des caissons (et dans la limite du périmètre d'étude), le sol est composé de vases indurées. Ces vases sont constituées d'argiles et limons très compacts qui ont quasiment la dureté de la roche. Ces vases indurées sont souvent de vieilles couches sédimentaires qui ont été recouvertes sur une longue période par des sédiments et que l'on retrouve lors de travaux ou déplacement de bancs de sable causé par des tempêtes.

Dans le cas présent, l'agitation liée au trafic des ferries sur cette zone est probablement à l'origine de cette remise à jour des vases dures.



Figure 46 : Vase indurée retrouvée en périphérie du quai RoRo (ASOCEAN, 04/2023)

Les caissons verticaux et blocs rocheux présentent de nombreuses anfractuosités et caches qui pourraient servir d'abris aux espèces, cependant elle n'a présenté que peu d'intérêt écologique, tant la diversité et la quantité d'espèces observées étaient faibles. A contrario, l'intérieur des caissons est une zone très favorable à de nombreux poissons qui s'en servent comme abris. Les vases indurées sont lisses et ne présentent pas de vie fixée et peu de vie enfouie (surement provoqué par la dureté du substrat) avec peu de variabilité d'habitat. Enfin de nombreux macrodéchets sont présents comme dans la plupart des zones portuaires.

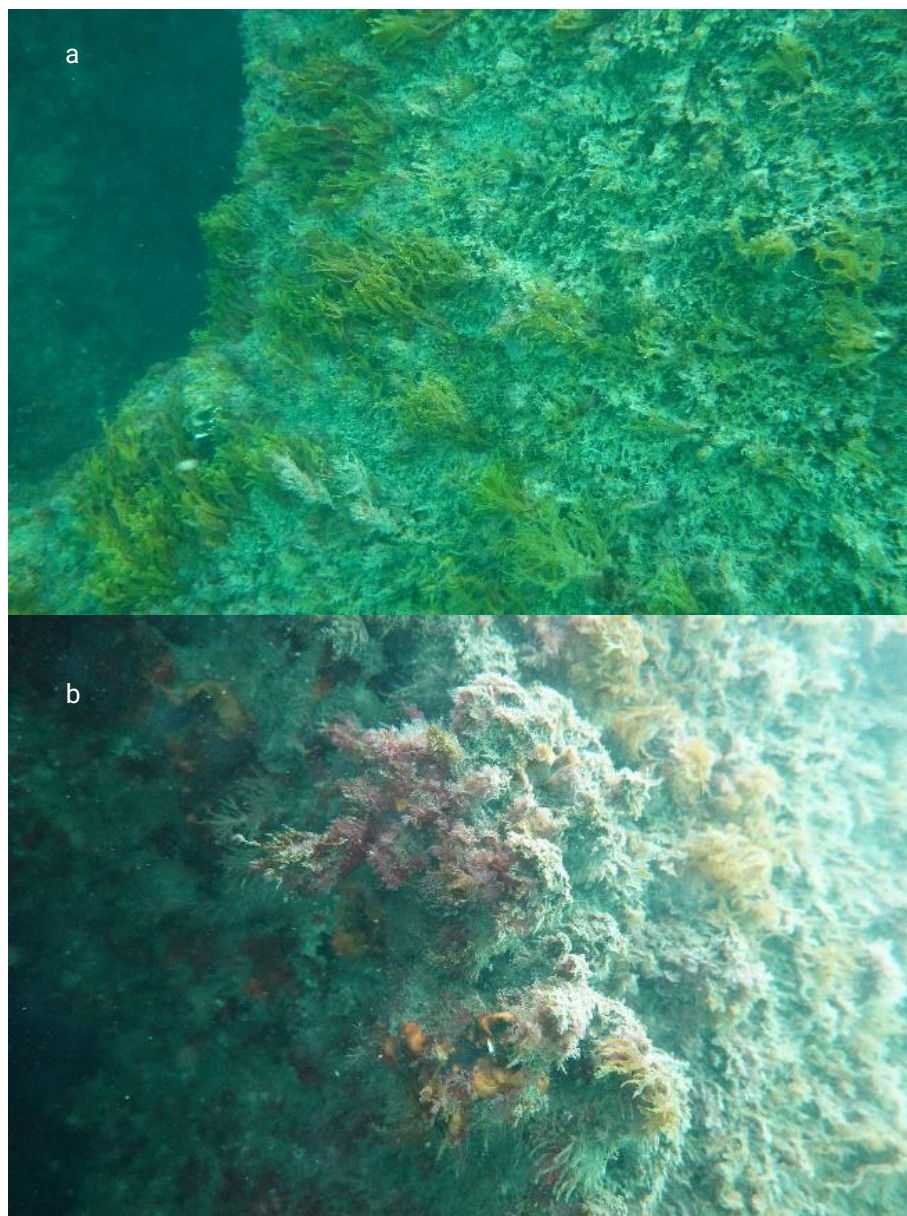
En termes d'habitat marin, le secteur d'étude est plutôt pauvre même pour l'intérieur d'un port.

3.3.4.2. Inventaire faune flore

Le secteur prospecté a présenté une diversité animale et végétale faible et peu diversifiée en dehors des poissons qui profitent de l'intérieur des caissons.

■ DIVERSITE OBSERVEE SOUS LE QUAI RORO

Les caissons atténuateurs de houles sont colonisés par des algues rouges et vertes très courtes, les plus longues étant des pousses de dictyotes. Sur ces parois verticales sont présentes un certain nombre de gorgones blanches (*Eunicella singularis*) et très ponctuellement quelques ascidies (*Halocynthia papillosa*) et éponges encroutantes.



a et b : algues vertes et rouges

Figure 47 : Biodiversité marine retrouvée sur les caissons du quai RoRo, face extérieur (ASOCEAN 04/2023)





c : ascidie rouge, d : éponge, e : gorgone blanche, f : éponge encroûtante orange.

Figure 48 : Biodiversité marine retrouvée sur les caissons composants le quai RoRo, face extérieur (ASOCEAN 04/2023)

Sur les parois des trous des caissons, la diversité est plus importante avec des algues calcaires et de plus nombreuses éponges.

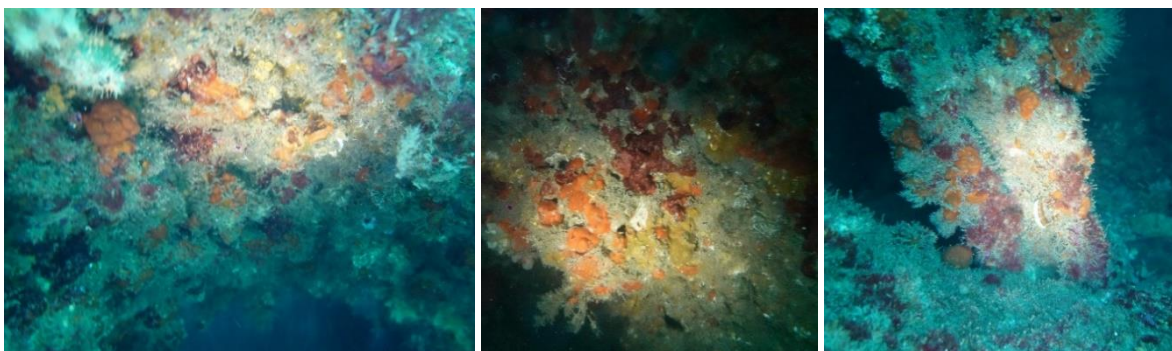


Figure 49 : Biodiversité retrouvée à l'intérieur des ouvertes des caissons (ASOCEAN, 04/2023)

De nombreux sars rentrent et sortent des caissons en permanence. Très peu de moules et huîtres ont été observées et plus ponctuellement proche de l'interface air-mer.

L'hydrodynamisme à l'intérieur de ces caissons est très fort avec le moindre clapot qui crée un courant intérieur important. Ces zones creuses sont des abris très prisés par les poissons, une quantité très importante de poissons a été recensée particulièrement des sparidés (sars communs, sars à tête noire, saupe, oblades) mais aussi quelques loups. Au fond de ces caissons, un lit de gravier sans aucun autre habitat recouvre les fonds. Cet état des lieux a été réalisé depuis l'extérieur, en effet, l'intérieur de la zone est inaccessible. De plus, aucune espèce particulière n'a été recensée sur le fond.



Figure 50 : Poissons entrant et sortant des caisson (ASOCEAN, 04/2023)

■ DIVERSITE OBSERVEE AU PIED DU QUAI RORO

Concernant le pied du quai RoRo constitué de blocs rocheux, les espèces observées sont les mêmes que sur ou à l'intérieur des caissons atténuateurs avec en plus un poulpe, un crénilabre cinq tâches, un oursin violet, ou encore des clavelines. La diversité reste là aussi limitée, mais la quantité de poissons est toujours importantes avec de nombreux individus qui circulent entre cette zone et l'intérieure des caissons.

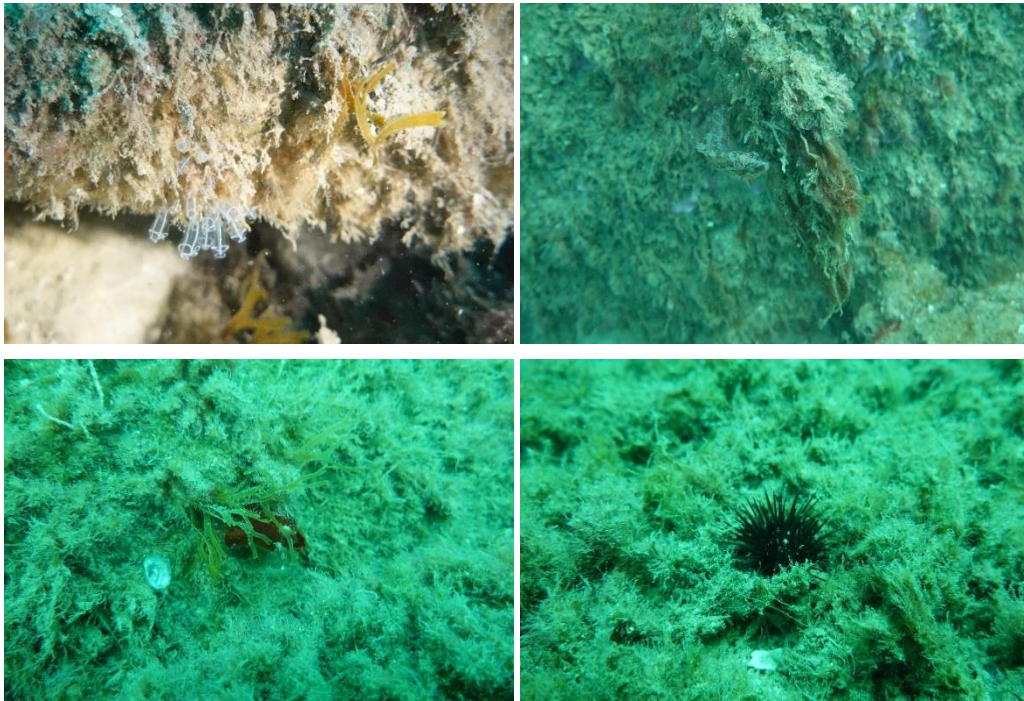


Figure 51 : Diversité retrouvée au pied du quai RoRo (ASOCEAN, 04/2023)

Là aussi les gorgones blanches dominent, particulièrement sur la dalle rocheuse.



Figure 52 : Gorgones retrouvées sur les enrochements (ASOCEAN, 04/2023)

A noter tout de même au milieu de ces blocs rocheux, l'observation de 2 bancs de juvéniles (post-larves) de sars communs (plusieurs centaines d'individus).



Figure 53 : Bancs de sars communs recensés au niveau des enrochements (ASOCEAN, 04/2023)

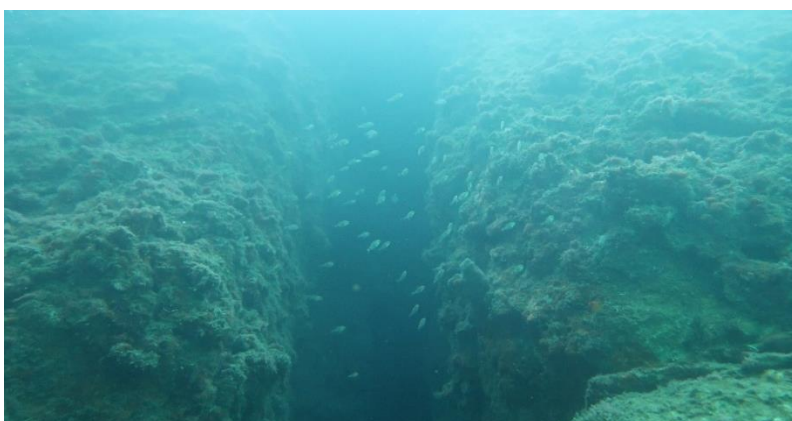


Figure 54 : Bancs de sars communs recensés à proximité du quai et des enrochements (ASOCEAN, 04/2023)

La présence de juvéniles dans les zones portuaires (de sars particulièrement) est connue. Ces post-larves profitent des abris des digues portuaires, de leur protection vis-à-vis des prédateurs mais aussi des coups de mer.

■ DIVERSITE OBSERVEE AUX ALENTOURS DU QUAI RORO

Les vases indurées constituées de grès (roche sédimentaire détritique), sont dépourvues de vie et aucune macrofaune benthique n'a été observée bien que des trous soient observés (origine non déterminée).



Figure 55 : Vase indurée présente sur le site (ASOCEAN, 2023)

De plus, aucune datte de mer (*Lithophaga Lithophaga*) n'a été observée lors de l'inventaire sous-marin. Au final, le quai RoRo présente des enjeux limités en terme environnemental.

■ BASE DE DONNEES SUR LA PRESENCE DE CETACE

Certaines régions méditerranéennes présentent des caractéristiques physico-chimiques, hydrographiques et bathymétriques qui rendent favorable la présence de nombreuses espèces de cétacés. C'est le cas du bassin Nord-Occidental de la Méditerranée qui s'étend entre la partie Est de l'Espagne, la France (littoral Corse compris) et le Nord-Ouest de l'Italie. Dans cette région, huit cétacés fréquentent toute l'année les eaux françaises d'après le GECEM – Groupe d'Etude des Cétacés de Méditerranée :

- Le Dauphin bleu-et-blanc (*Stenella coeruleoalba*) : Il s'agit de l'espèce la plus fréquemment observée. Elle se rencontre généralement au-delà de l'isobathe des 200 m. Statut de conservation UICN Méditerranée : Préoccupation mineure ;
- Le Dauphin commun (*Delphinus delphis*) : Il s'agit d'une espèce régulière dans certaines zones comme la mer d'Alboran mais rare, voire exceptionnelle, en Provence. Elle se rencontre au-dessus et sur le bord du plateau continental. Statut de conservation UICN Méditerranée : Données insuffisantes.
- Le Grand dauphin (*Tursiops truncatus*) : De par son comportement côtier, le Grand dauphin est particulièrement soumis aux activités anthropiques et aux modifications qu'elles provoquent. L'espèce est présente tout le long du littoral dans le golfe du Lion et en Provence, particulièrement autour des îles et archipels. La première estimation d'abondance réalisée entre 2013 et 2015 estime la population provençale à 90 individus [50-155] (Jourdan et al. 2015). L'espèce est présente toute l'année mais les taux de rencontre semblent plus élevés au printemps et en été. Le Grand dauphin, espèce patrimoniale, est strictement protégé en Méditerranée et figure en Annexe II de la Directive Habitats du 21 mai 1992. Il est en outre protégé par l'arrêté du 01 juillet 2011 interdisant, entre autres, la destruction et le dérangement intentionnel des mammifères marins. Statut de conservation UICN Méditerranée : quasi menacé ;
- Le Dauphin de Risso (*Grampus griseus*) : L'espèce privilégie les eaux comprises entre 400 et 1 000 m de profondeur, généralement dans des zones à fort contraste bathymétrique comme les canyons. Elle est assez fréquente dans les eaux varoises et des Alpes-Maritimes. Statut de conservation UICN Méditerranée : vulnérable ;
- La Globicéphale noir (*Globicephala melas*) : L'espèce est relativement commune et se rencontre dans des eaux profondes à fort gradient bathymétrique. Statut de conservation UICN Méditerranée : Vulnérable ;
- La Baleine à bec de Cuvier (*Ziphius cavirostris*) : Il s'agit d'une espèce très difficile à observer, fréquentant préférentiellement la haute mer au-delà de l'isobathe des 1 000 m. Ce grand plongeur est particulièrement sensible aux bruits (sonars militaires, explosions, etc.). Statut de conservation UICN Méditerranée : Données insuffisantes ;
- Le Grand cachalot (*Physeter macrocephalus*) : L'espèce est régulière en Méditerranée Nord-Ouest et fréquente la zone des 200 m à 500 m. Statut de conservation UICN Méditerranée : Vulnérable ;
- Le Rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) : L'espèce est présente au large principalement mais peut se rapprocher des côtes lorsque la nourriture y est abondante. Les effectifs sont plus importants en été. Statut de conservation UICN Méditerranée : Quasi menacé.

Au large du port de Marseille, 3 espèces décrites précédemment peuvent être rencontrées. En été, il est fréquent d'observer le Grand dauphin (*Tursiops truncatus*) et des groupes de Dauphin bleu et blanc. Plus au large, la fréquentation concerne également le rorqual commun.

La base de données du GECEM démontre la présence de ces trois espèces aux alentours du GPMM entre 2009 et 2018 (cf. figure ci-après).

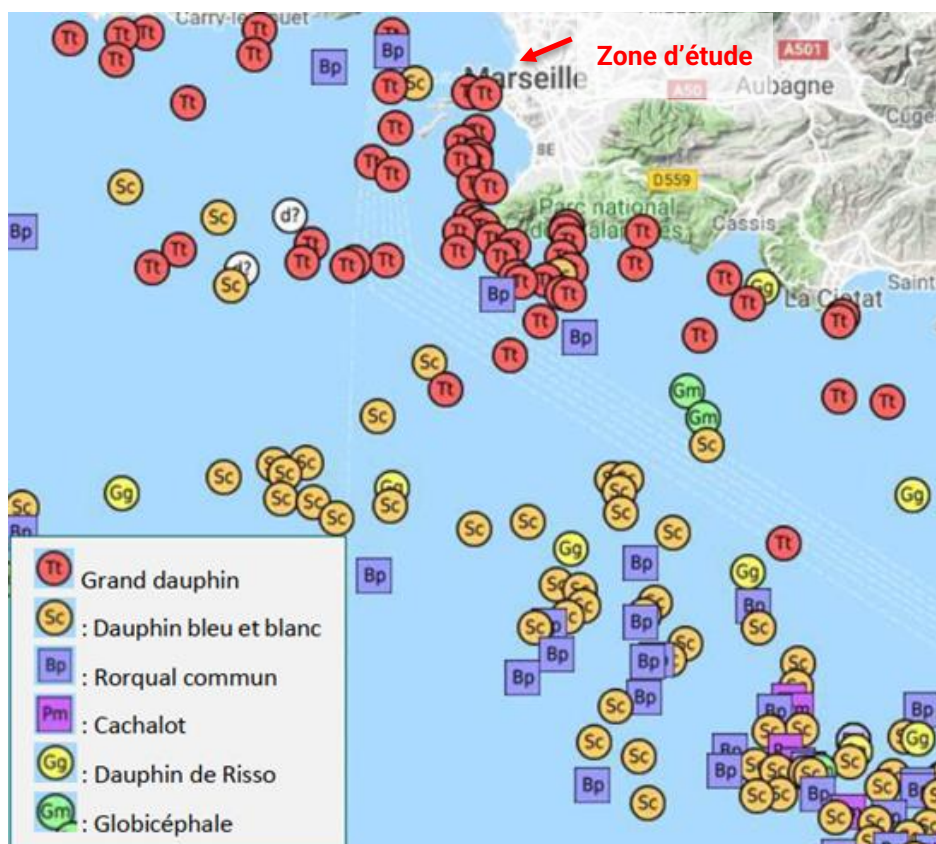


Figure 56 : Fréquentation du secteur Marseille - Toulon par les cétacés entre 2009 et 2018 (Base de données CEGEM)

En complément de la base de données du GECEM, les données du programme participatif Obsenmer ont été consultées, elles sont établies par Cybelle Planète lors de leurs expéditions estivales (Obsenmer.fr). Les pointages bleus de la carte suivante représentent chaque observation de cétacé réalisée.

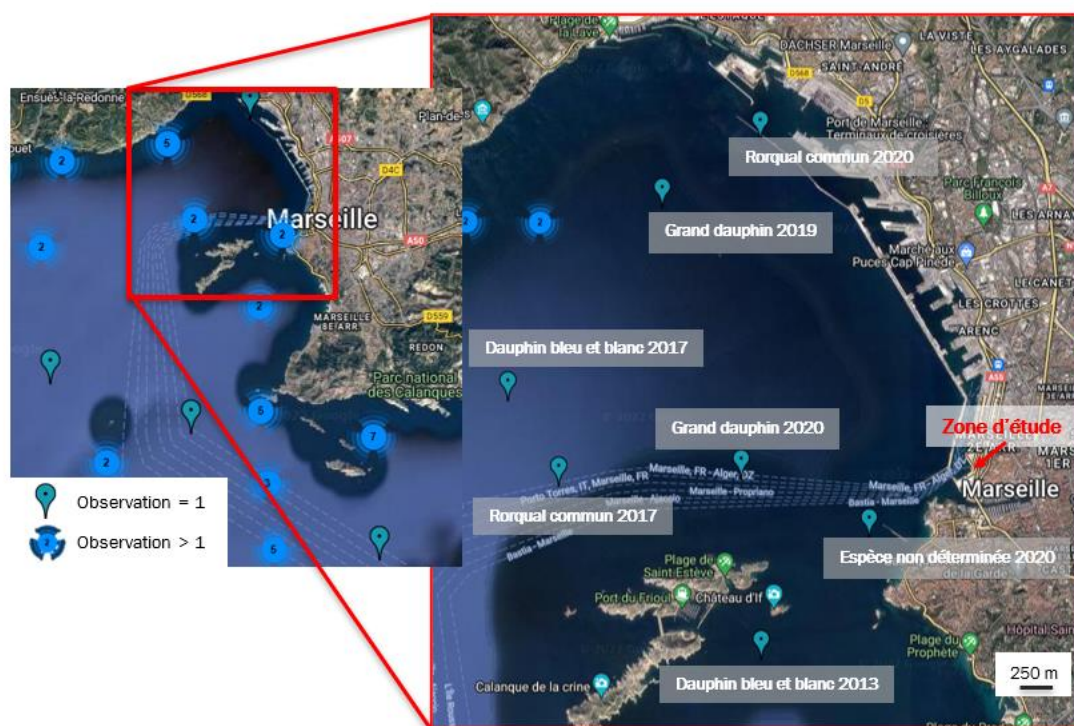


Figure 57 : Observation de cétacé réalisée à Marseille par le réseau Cybelle planète

On distingue deux observations au niveau de l'entrée Nord du GPMM le long de la grande digue du port. Il s'agit d'un rorqual commun identifié par le Groupe d'Etude des Cétacés du Cotentin (GECC), le 21 août 2020 lors d'une expédition. Le second point le plus proche correspond à l'observation d'un Grand dauphin identifié par Cybelle planète en mars 2019. Ces observations sont certes occasionnelles mais existantes.

Quatre observations sont répertoriées au Nord de l'île du Frioul et une au Sud du Château d'If. Les détails des observations sont les suivants de la plus proche à la plus éloignée :

- Observation en date du 10 août 2020 – espèce non déterminée par Cybelle planète ;
- Observation en date du 17 novembre 2020 – Grand dauphin par Cybelle planète ;
- Observation en date du 3 juin 2017 – Rorqual commun par Cybelle planète ;
- Observation en date du 2 novembre 2017 – Dauphin bleu et blanc par Cybelle planète ;
- Observation en date du 19 juillet 2013 – Dauphin bleu et blanc par Cybelle planète (est de l'île de Frioul).

La consultation de ces deux bases de données sur le pourtour du GPMM permet de conclure sur la présence avérée de cétacés dans un rayon de 5 km du quai RoRo.

Les cétacés sont exposés au risque de collision avec les navires et sont sensibles aux pollutions dont sonores, les déchets solides (étouffements par ingestion) et diffuses, du fait de leur place en fin de chaîne trophique et de la concentration dans leurs graisses des contaminants absorbés par les autres organismes (poissons, crustacés...).

Synthèse de la thématique « milieux naturels »

Le site d'étude n'est concerné par aucun zonage de protection et d'inventaire. Le projet est situé à environ 2km du Parc national des Calanques et les sites Natura 2000 les plus proches sont situés à environ 3 km (ZSC FR9301602 : « CALANQUES ET ILES MARSEILLAISES - CAP CANAILLE ET MASSIF DU GRAND CAUNET » - DIRECTIVE HABITATS et ZPS FR9312007 : « ILES MARSEILLAISES » - DIRECTIVE OISEAUX).

Le roro 93-94 est un aménagement portuaire entièrement artificialisé totalement dépourvu d'habitats naturels. **Les enjeux écologiques terrestres sont nuls.**

Afin de déterminer précisément la composition des fonds situés autour du quai RoRo, une reconnaissance sous-marine a été réalisée le 3 avril 2023 par deux plongeurs biologistes ASOCEAN afin de répertorier les habitats marins et réaliser un inventaire des communautés faunistiques et floristiques.

Le secteur prospecté est composé de différents habitats totalement artificialisés et ne présente aucun habitat typique que l'on pourrait classer comme biocénose (= ensemble habitat + peuplement typique de la méditerranée).

Concernant les espèces sous-marines, le secteur prospecté présente une diversité animale et végétale faible et peu diversifiée en dehors des poissons qui profitent de l'intérieur des caissons : sars communs, sars à tête noire, saupes, oblades.

Les caissons atténuateurs de houles sont colonisés par des algues rouges et vertes très courtes, les plus longues étant des pousses de dictyotes. Sur ces parois verticales sont présentes un certain nombre de gorgones blanches (*Eunicella singularis*) et très ponctuellement quelques ascidies (*Halocynthia papillosa*) et éponges encroutantes.

Sur les parois des trous des caissons, la diversité est plus importante avec des algues calcaires et de plus nombreuses éponges.

Au final, les enjeux écologiques marins sont faibles.

Au large du port de Marseille, 3 espèces de cétacés peuvent être rencontrées. En été, il est fréquent d'observer le Grand dauphin (*Tursiops truncatus*) et des groupes de Dauphin bleu et blanc. Plus au large, la fréquentation concerne également le rorqual commun.

Les cétacés sont exposés au risque de collision avec les navires et sont sensibles aux pollutions dont sonores, les déchets solides (étouffements par ingestion) et diffuses, du fait de leur place en fin de chaîne trophique et de la concentration dans leurs graisses des contaminants absorbés par les autres organismes (poissons, crustacés...).

Ainsi, même si la présence de cétacés à proximité immédiate du port reste occasionnelle, leur sensibilité avérée aux pollutions sonores représente un enjeu pour le projet.

3.4. MILIEU HUMAIN

Marseille est le chef-lieu du département des Bouches-du-Rhône et de la région Sud PACA et le siège de la métropole d'Aix-Marseille-Provence.

En 2015, Marseille constitue, en termes de population, la deuxième commune de France, avec 866 644 habitants.

La ville est divisée en 16 arrondissements et 111 quartiers.

Plus ancienne ville de France, Marseille est depuis l'Antiquité un important port de commerce et de passage. Héritage de ce passé, le Grand port maritime de Marseille (PORT MARSEILLE FOS) et l'économie maritime sont encore des pôles majeurs de l'activité régionale et nationale et Marseille reste le premier port français, le deuxième port méditerranéen et le cinquième port européen.

L'ouverture de Marseille sur la mer Méditerranée en fait une ville cosmopolite d'échanges culturels et économiques avec l'Europe du Sud, le Proche-Orient, l'Afrique du Nord et l'Asie.

3.4.1. Activités

3.4.1.1. Le port de Marseille Fos

Le port de Marseille-Fos se compose de deux ensembles de bassins : les bassins Est, sur la commune de Marseille, dédiés aux flux méditerranéens de marchandises, aux passagers et à la réparation navale, et les bassins Ouest, dans le golfe de Fos, qui accueillent les grandes liaisons intercontinentales, l'industrie et la logistique. Le cluster industrialo-portuaire 3 de Marseille-Fos rassemble 1 500 établissements employant 41 500 salariés. Ces établissements se concentrent particulièrement sur les communes littorales dotées des principales infrastructures portuaires au premier rang desquelles figurent Marseille (48 % des établissements du cluster, dont respectivement 14 %, 12 %, 6 % et 5 % pour les 2e, 16e, 15e et 14e arrondissements de la ville), Fos-sur-Mer (15 %) et Port-Saint-Louis-du-Rhône (5 %).

Le périmètre d'étude s'inscrit dans les emprises des **bassins Est du domaine public maritime du Grand Port Maritime de Marseille (PORT MARSEILLE FOS)**.

Du côté des bassins Est, **7 zones d'activités de 17 km² au total réunissent 12 500 emplois industrialo portuaires** à l'intérieur de la commune de Marseille



Figure 58 : Cluster industrialo-portuaire de Marseille et nombre d'emplois (2013)

Deux premières zones sont littorales et insérées dans le périmètre géographique portuaire :

- La zone centrale est la plus diversifiée : on y trouve à la fois des terminaux à passagers (lignes régulières et croisières), des terminaux de marchandises (vracs, rouliers et conteneurs), des ateliers de réparation navale, des dessertes ferroviaires, des bâtiments administratifs (au total 2 110 emplois salariés). Les familles professionnelles les mieux représentées dans cette zone sont les services de support (1 160 emplois), les opérateurs de terminal portuaire (380 emplois) et la réparation navale (140 emplois).
- Plus au nord, la zone de Mourepiane–Saumaty, (880 emplois) qui englobe le pôle conteneurs du bassin Est, se caractérise par une forte présence des services à la marchandise et de la logistique terrestre (340 emplois). La zone couvre aussi le port de pêche de Saumaty ainsi que les grandes formes de réparation navale.

Quatre autres zones sont des zones arrière-portuaires :

- La zone arrière-portuaire de la Joliette-Arenc est principalement dédiée aux services aux navires (sièges sociaux des armements, agents maritimes...) : les armateurs y emploient notamment 4 600 des 6 060 emplois salariés.
- La zone d'Allar-Le Canet (620 emplois) s'occupe essentiellement de services aux marchandises et de logistique terrestre (transitaires notamment) et abrite également un projet innovant dans le domaine de l'énergie marine.
- La zone des 14e et 15e arrondissements (1 520 salariés) associe services aux marchandises (transitaires, transporteurs routiers) et industrie (surtout alimentaire)
- La zone du 16e arrondissement (660 emplois), en arrière des terminaux à conteneurs, couple services aux marchandises et services aux navires (agences maritimes).

Au sud, la zone urbano-portuaire est un cas à part : partie intégrante du périmètre géographique portuaire, elle superpose des activités portuaires (siège du Grand Port Maritime, gare pour les piétons internationale...) et des activités tertiaires (centre commercial, centres culturels...) qui se combinent à celles du cluster industrialo-portuaire proprement dit. C'est dans cette zone que se situe l'aire d'étude.

Le site étudié est donc intégré au cœur de cette zone industrialisée qui fait office de frontière entre le secteur industrialo-portuaire et la ville de Marseille. Les activités portuaires sont incarnées par les bâtiments du GPMM, comme le Terminal 4, qui accueille les croisiéristes, le hangar J1, construit en 1923 et en passe d'être réutilisé d'ici 2025, ou encore le Siège social du GPMM.

Les activités à proximité directe ou à l'intérieur de l'aire d'étude élargie sont principalement des activités culturelles, incarnées par la Cathédrale de la Major, le MUSEM avec sa Villa Méditerranée ou encore le musée Regards de Provence.



Figure 59 : Le MUSEM et le Fort Saint-Jean

Le quartier du Panier, emblématique de Marseille est également situé à quelques centaines de mètres. De nombreux commerces bordent le Boulevard Euroméditerranée, comme les récentes Halles de la Major qui abritent des commerces, restaurants, bars, etc. et qui débouchent sur les Terrasses du Port, plus gros centre commercial de la commune.

Dans un périmètre légèrement plus éloigné, on retrouve de nombreux bâtiments à vocation résidentielle, notamment le quartier du Panier.



Figure 60 : Le quartier du Panier

On trouve également des établissements scolaires comme les écoles maternelles **Évêché**, **République-Moisson** et **Moulins**, les écoles primaires **Major Cathédrale**, **François-Moisson** et **Notre-Dame de la Major** ou encore les collèges **Notre-Dame de la Major** et **Joliette Vieux-Port**.

Plusieurs salles de spectacle sont également situées dans les environs comme le Théâtre de Lenche ou le CEPAC Silo, à 1,2km au Nord du site.

Enfin, de nombreux commerces de proximité permettent aux touristes et aux marseillais de ne manquer de rien dans leur vie quotidienne.

Toutes ces activités font de ce quartier une zone industrielle et urbaine très dynamique, appréciée et visitée par les nombreux touristes qui arpentent Marseille mais aussi par les Marseillais eux-mêmes, qui y trouvent des espaces culturels, commerciaux et conviviaux pour leur vie quotidienne.



Figure 61 : Cartographie des activités

Synthèse de la thématique « activités »

La zone d'étude s'inscrit dans la zone urbano-portuaire du GPMM qui fait office de frontière entre le secteur industrialo-portuaire et la ville de Marseille. Les activités portuaires sont incarnées par les bâtiments du GPMM, comme le Terminal 4, qui accueille les croisiéristes, le hangar J1, construit en 1923 et en passe d'être réutilisé d'ici 2025, ou encore le Siège social du GPMM.

Les activités à proximité directe de l'aire d'étude sont principalement des activités culturelles, incarnées par la Cathédrale de la Major, le MUCEM avec sa Villa Méditerranée ou encore le musée Regards de Provence.

Même si les travaux resteront circonscrits aux emprises strictes du GPMM, la présence d'activités aux abords du projet représente un enjeu pour le projet du fait des nuisances pouvant être générées par le projet (bruit, impact visuel lié au dépôt de matériaux).

3.4.2. Infrastructures

Les différentes activités précédemment citées sont articulées autour du Boulevard Euroméditerranée, qui longe le port et les activités citées auparavant. Ce boulevard urbain de 45m de large et de 2,5km de long a été baptisé comme tel en 2015, après des travaux visant à réduire la place de l'automobile pour créer un espace piétonnier de qualité entre la ville et le port.

Cet axe permet donc de rejoindre le Vieux-Port, en voiture ou à pied. Les quais du Port sont en partie piétons désormais et la circulation s'y fait majoritairement à sens unique.

Il est cependant possible de rejoindre l'autre partie du Vieux-Port en passant par le tunnel de la Major, inauguré en 1967, qui passe en-dessous et est très fréquenté car il permet de shunter la circulation parfois chaotique de Marseille.

L'accès au roro 93-94 est uniquement possible par la voirie interne de desserte du port, dénommée la Voie royale.



Figure 62 : voirie de desserte interne au port desservant le roro 93-94

Synthèse de la thématique « infrastructures »

L'aire d'étude est longée par le Boulevard Euroméditerranée qui permet donc de rejoindre le Vieux-Port, en voiture ou à pied.

L'accès au roro 93-94 est uniquement possible par la voirie interne de desserte du port, dénommée la Voie royale.

Ces deux axes routiers présentent une sensibilité limitée aux travaux.

3.5. RISQUES, POLLUTIONS ET NUISANCES

3.5.1. Risques naturels

3.5.1.1. Risque inondation par crue torrentielle

Une crue torrentielle est une montée soudaine et rapide des débits des cours d'eau en cas de fortes précipitations.

A Marseille, l'Huveaune, les Aygalades et le Jarret sont à l'origine d'un risque de crue torrentielle.

Un Plan de Prévention des Risques d'Inondation de l'Huveaune a été approuvé le 24 février 2017. **Le périmètre d'étude rapproché, éloigné de l'Huveaune, n'est pas concerné par ce PPRI.**

Un PPRI concernant les Aygalades a récemment été approuvé (21 juin 2019). **Le périmètre d'étude n'est pas concerné par ce PPRI.**

■ TERRITOIRE A RISQUE IMPORTANT D'INONDATION (TRI)

Le territoire à risque important d'inondation (TRI) de Marseille/Aubagne a été retenu au regard du ruissellement et des débordements des cours d'eau. Le 1er août 2014, le préfet coordonnateur de

bassin a arrêté la cartographie de ce TRI à la suite d'une consultation des parties prenantes pour les trois cours d'eau :

- L'Huveaune,
- Le Jarret,
- Les Aygalades.

Le périmètre d'étude n'est pas concerné par ce TRI.

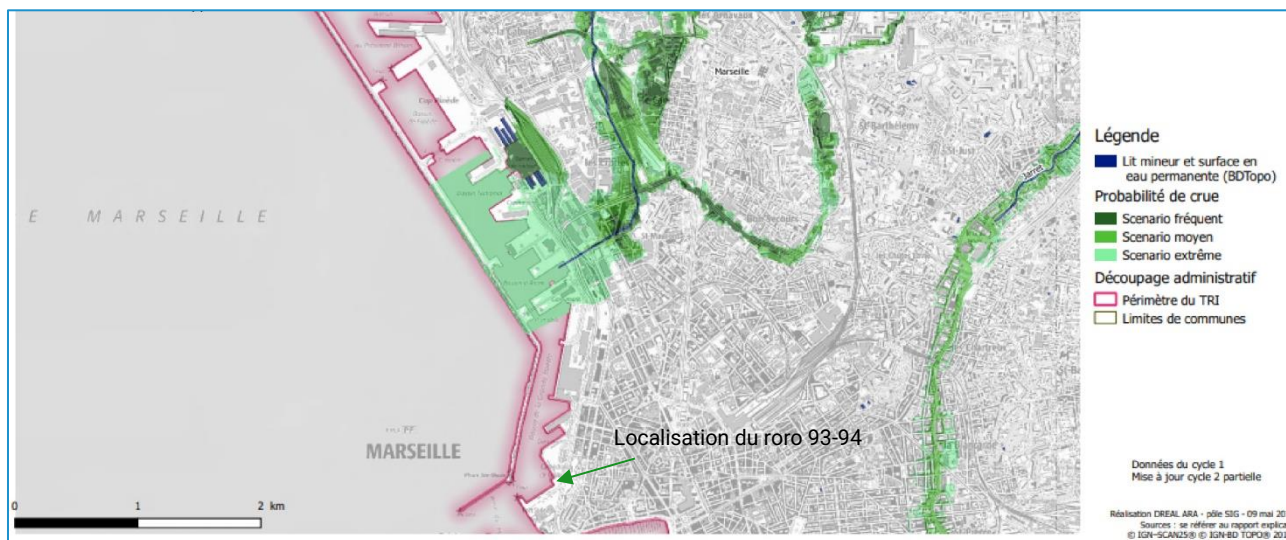


Figure 63 : TRI de Marseille/Aubagne

3.5.1.2. Risque inondation par submersion marine

Les marées météorologiques, issues de la conjugaison d'un vent du sud et d'une dépression, peuvent générer la submersion d'une partie du littoral de Marseille.

D'après l'étude « Caractérisation de l'aléa submersion marine sur le périmètre régional Provence-Alpes-Côte d'Azur » du BRGM en janvier 2017, les plaines alluviales et les embouchures des fleuves côtiers sont de par leur altimétrie basse les plus exposées au phénomène du submersion marine, et c'est sur ces secteurs que les emprises d'aléa sont les plus importantes. A l'exception de la Camargue, dans les Bouches-du-Rhône, l'embouchure de l'Huveaune à Marseille est un secteur potentiellement exposé mais les zones en arrière sont cependant protégées en raison de la construction et de l'entretien des plages du Prado qui conservent une hauteur importante, en raison de cet entretien régulier (rechargement, reprofilage).

Cependant, la marée astronomique reste faible en Méditerranée. Le marnage maximal mesuré est de (SHOM, 2013) 0,43 m à Marseille.

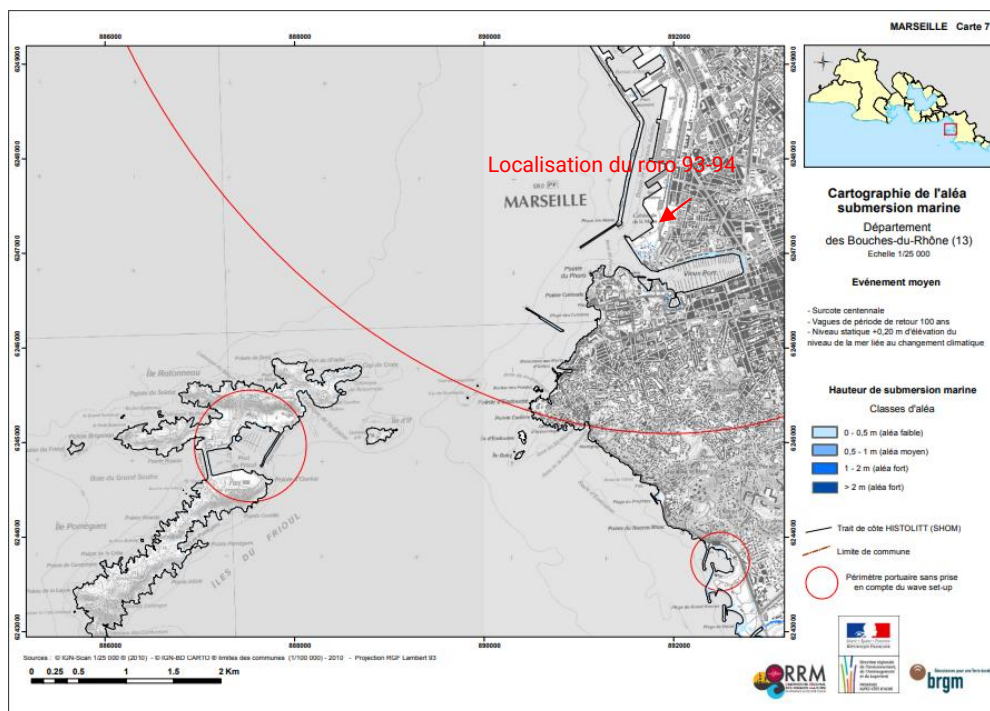


Figure 64 : Cartographie de l'aléa submersion marine dans les Bouches du Rhône

Ces cartes ne montrent aucune inondation par submersion marine au droit de la zone d'étude, protégée de ce phénomène par la digue du large.

3.5.1.3. Risque inondation par remontée de nappe

Les nappes phréatiques sont dites « libres » lorsqu'aucune couche imperméable ne les sépare du sol.

Elles sont alimentées par la pluie, dont une partie s'infiltre dans le sol et rejoint la nappe. Lorsque l'eau de pluie atteint le sol, une partie est évaporée. Une seconde partie s'infiltre et est reprise plus ou moins vite par l'évaporation et par les plantes. Une troisième s'infiltre plus profondément dans la nappe. Après avoir traversé les terrains contenant à la fois de l'eau et de l'air, elle atteint la nappe où les vides de roche ne contiennent plus que de l'eau, et qui constitue la zone saturée. On dit que la pluie recharge la nappe. Si des éléments pluvieux exceptionnels surviennent et engendrent une recharge exceptionnelle, le niveau de la nappe peut atteindre la surface du sol. La zone non saturée est alors totalement envahie par l'eau lors de la montée du niveau de la nappe : c'est l'inondation par remontée de nappe. On conçoit que plus la zone non saturée est mince, plus l'apparition d'un tel phénomène est probable. On appelle zone « sensible aux remontées de nappes » un secteur dont les caractéristiques d'épaisseur de la Zone Non Saturée, et de l'amplitude du battement de la nappe superficielle, sont telles qu'elles peuvent déterminer une émergence de la nappe au niveau du sol, ou une inondation des sous-sols à quelques mètres sous la surface du sol.

Le site étudié est situé dans une zone potentiellement sujette aux inondations de cave. La nature du site étudié, à savoir un quai, le rend cependant peu vulnérable à cet aléa.

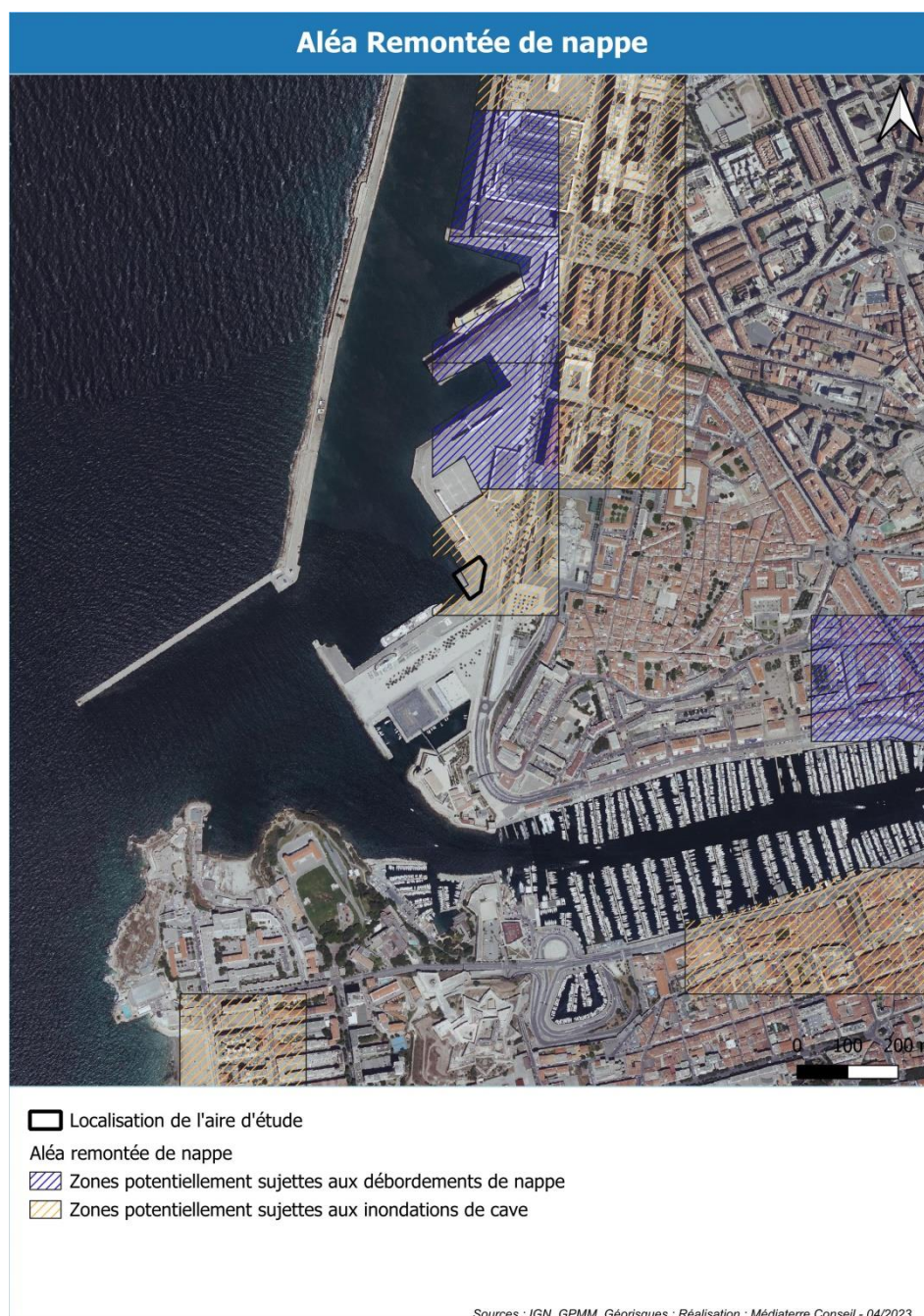


Figure 65 : Zones soumises aux aléas remontée de nappe - Médiaterre Conseil 04/23

3.5.1.4. Risques de mouvements de terrain

Les mouvements de terrain regroupent un ensemble de déplacements, plus ou moins brutaux, du sol ou du sous-sol, d'origine naturelle ou anthropique. Les déplacements peuvent être lents (quelques millimètres par an) ou très rapides (quelques centaines de mètres par jour). On distingue :

- Les mouvements lents et continus tels que les phénomènes de retrait-gonflement des argiles et les glissements de terrain le long d'une pente ;
- Les mouvements rapides et discontinus tels que les effondrements de cavités souterraines naturelles ou artificielles, les chutes de bloc ou encore les coulées boueuses et torrentielles.

Aucun mouvement de terrain n'a été recensé dans un rayon d'au moins 1km autour du site étudié.

3.5.1.5. Aléa retrait gonflement des argiles

Les sols présentent des prédispositions plus ou moins importantes aux mouvements différentiels de terrain consécutifs au phénomène de retrait-gonflement des sols argileux. Ces derniers, sous l'alternance de périodes très contrastées (humidité-sécheresse,) subissent des variations de volume.

Ainsi, lors de sécheresse prononcée et/ou durable, la diminution de la teneur en eau des argiles génère un phénomène de retrait (apparition de fissures et une réduction du volume de ces dernières). Lors des premières pluies, la réhydratation des argiles engendre un gonflement, provoquant des tassements localisés, et/ou différentiels préjudiciables aux constructions. La cinématique et l'amplitude des déformations rendent ce phénomène sans danger pour l'Homme.

Les sols marseillais sont assez vulnérables à cet aléa et tout le centre-ville est situé en zone d'aléa fort. C'est également le cas de la zone d'étude, bien qu'à nouveau, la nature du site étudié le rende peu sensible à cet aléa.



Figure 66 : Zones soumises à l'aléa retrait gonflement des argiles -Méditerranée Conseil 04/23

3.5.1.6. *Risque sismique*

Le risque sismique désigne la combinaison entre l'aléa sismique, les biens et les populations qui y sont soumises, et leur vulnérabilité face à cet aléa. En fonction des situations géodynamiques, politiques, sociales et économiques, le risque sismique dans le monde est très variable, selon les régions considérées. Le risque sismique informe sur la probabilité et l'intensité des événements de séisme. Un séisme ou « tremblement de terre » est une fracture brutale des roches en profondeur, due à une accumulation d'une grande quantité d'énergie, créant des failles dans le sol et se traduisant en surface par des vibrations du sol transmises aux bâtiments.

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante (articles R.563-1 à R.563-8 du code de l'environnement, modifiés par le décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010, et article D.563-8-1 du code de l'environnement, créé par le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010).

La commune de Marseille se situe dans une zone à faible risque sismique (zone de niveau 2).

3.5.1.7. *Risque de feu de forêt*

On parle de feu de forêt lorsqu'un feu concerne une surface minimale d'un hectare d'un seul tenant et qu'une partie au moins des étages arbustifs et/ou arborés (parties hautes) est détruite. En plus des forêts, les incendies concernent des formations subforestières de petite taille : le maquis, la garrigue, et les landes. Généralement, la période la plus propice aux feux de forêt est l'été du fait des effets conjugués de la sécheresse, d'une faible teneur en eau des sols et de la végétation, des très faibles précipitations et du vent.

Le Plan de Prévention des Risques d'Incendie de Forêt (PPRif) approuvé le 22 mai 2018 n'identifie pas cet arrondissement, fortement urbanisé et sans secteur boisé, comme potentiellement sujet aux feux de forêt.

3.5.1.8. *Tempête*

La commune de Marseille est une ville très exposée aux vents, et notamment aux vents violents, avec fréquemment des épisodes orageux et venteux provoquant des rafales à plus de 100km/h.

Il se peut que leur survenue soit catastrophique, avec d'importants dégâts matériels et parfois des dégâts humains. Les tempêtes en provenance de la mer Méditerranée sont redoutables car généralement accompagnées de fortes pluies.

Ce risque fait l'objet d'une surveillance permanente par MétéoFrance et des niveaux d'alerte (vigilance orange et vigilance rouge) sont mis en place en cas de soupçon de vent violent.

Synthèse de la thématique « risques naturels »

L'aire d'étude n'est pas exposée au risque inondation.

La commune de Marseille se situe dans une zone à faible risque sismique (zone de niveau 2).

Les sols marseillais sont assez vulnérables à l'aléa retrait-gonflement des argiles et tout le centre-ville est situé en zone d'aléa fort. C'est également le cas de la zone d'étude, bien que la nature du site étudié le rende peu sensible à cet aléa.

Les enjeux liés aux risques naturels sont très faibles.

3.5.2. Risques technologiques

3.5.2.1. Risque lié au Transport de Marchandise Dangereuse (TMD)

Une matière est dite dangereuse par ses propriétés physiques, chimiques ou les réactions qu'elle peut provoquer, pouvant ainsi présenter un danger grave pour l'Homme et/ou son environnement. Cette substance peut être inflammable, toxique, explosive, corrosive ou radioactive.

Le risque de transport de matières dangereuses (TMD) est consécutif à un accident se produisant lors du transport de matières dangereuses par voies routières, ferroviaires, maritimes ou fluviales ou par canalisation. En France et de manière générale en Europe, les transports de matières dangereuses sont peu impliqués dans les accidents majeurs. Ils sont entourés d'un maximum de mesures de précaution et d'une attention constante.

Dans le cas d'un accident engendrant une explosion, les conséquences d'un tel événement peuvent se faire sentir dans un rayon jusqu'à 350 mètres. Mais si celui-ci générerait un nuage toxique, selon l'intensité du vent et la densité du produit, alors ce nuage pourrait s'étendre à plusieurs centaines de kilomètres.

La commune de Marseille est exposée au risque TMD par voies routières, ferroviaires et maritimes, ainsi que par les canalisations.

Le boulevard Euroméditerranée, qui passe à quelques dizaines de mètres du site est identifié comme un axe soumis au risque TMD.

Les voies maritimes du Port de Marseille sont identifiées comme risquées d'un point de vue du Transport de marchandises Dangereuses. Le site étudié se situant proche de l'entrée du Port, tous les navires entrants le longent. Sa situation en fait un site exposé à ce risque.

La canalisation de gaz la plus proche du site étudié se situe à plus de 2,5km au nord.

Un tronçon de voie ferrée passe à environ 600m du site étudié mais n'est pas identifié comme soumis au risque TMD, contrairement à une autre voie qui passe à environ 1,5km au nord.

3.5.2.2. Risque industriel

Le risque industriel est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens et l'environnement. Afin d'en limiter la survenue et les conséquences, les établissements les plus dangereux sont soumis à une réglementation stricte et à des contrôles réguliers. Il s'agit des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Elles sont soumises à un de ces trois régimes en fonction de leur potentiel d'impact :

- **Déclaration** : démarche simplifiée mise en place pour les établissements de petite taille et ayant peu d'incidence sur l'environnement.
- **Enregistrement** : démarche intermédiaire qui équivaut à une demande d'autorisation simplifiée qui ne nécessite pas d'étude de danger ou d'impact.
- **Autorisation** : démarche longue et complexe que doivent réaliser les installations de grande taille et/ou engendrant des impacts et risques importants sur l'environnement qui l'entoure. Cette procédure exige l'élaboration d'études de danger et d'impact ainsi que la réalisation d'une enquête publique.

Les ICPE soumises à autorisation présentant des quantités de produits dangereux dépassant les seuils fixés dans la directive européenne Seveso, sont soumises à une réglementation plus stricte. Ce sont les établissements classés **SEVESO**. Ils doivent répondre à des exigences particulières : obligation de réaliser des études de dangers, obligation de réaliser des plans de secours et d'informer les populations, etc...

Ces sites SEVESO font parfois l'objet de **Plan de Prévention de Risques Technologiques (PPRT)** pour permettre comme dans le cas des PPRN, la protection des biens et des personnes en maîtrisant l'urbanisation. Le PPRT vaut servitude d'utilité publique.

Aucune installation SEVESO n'est présente aux alentours du site. Quatre ICPE sont néanmoins situées à une distance relativement importante :

- Siège du Port Autonome de Marseille – Soumise à **Autorisation** : 23 place la Joliette ; 660m du site.
- SCI Hammerson ; Les Terrasses du Port – Soumise à Enregistrement : 9 quai du Lazaret ; 800m du site.
- Indivision Centre Bourse – Soumise à Enregistrement : 17 Cours Belsunce ; 1km du site.
- Conseil Régional PACA – Autre régime : 27 place Jules Guesde ; 1km du site.

3.5.2.3. Sites BASIAS

L'inventaire des anciens sites industriels et activités de service, conduit systématiquement à l'échelle départementale depuis 1994, alimente la base de données nationale BASIAS (Base des Anciens Sites Industriels et Activités de Service).

Il existe de nombreux sites BASIAS sur la commune de Marseille, et 5 sont situés dans l'aire d'étude élargie, respectivement à 67m, 280m, 310m, 330m et 370m du site étudié.



Figure 67 : Carte de synthèse des risques technologiques- Méditerranée Conseil 04/23

Synthèse de la thématique « risques technologiques »

L'aire d'étude est faiblement exposée aux risques technologiques. Ces derniers sont liés au transport de matières dangereuses pouvant s'effectuer par voie maritime ou routière (boulevard Euroméditerranée).

Les enjeux liés aux risques technologiques sont très faibles.

3.5.3. Nuisances

3.5.3.1. Nuisances lumineuses

La pollution lumineuse correspond à la situation où les éclairages artificiels sont si nombreux et omniprésents qu'ils nuisent à l'obscurité normale et souhaitable de la nuit. Ainsi, de nombreuses sources de lumière artificielle prennent le relais du soleil dans les centres urbains jusqu'au plus petit village. Les conséquences les plus évidentes vont de la simple gêne, aux dépenses inutiles d'énergie. Cependant, quelques études mettent en évidence des conséquences sur notre santé : notre exposition quotidienne à la lumière électrique a considérablement augmenté pour atteindre jusqu'à 7 heures par jour en moyenne.

De surcroît, les effets sur la faune et la flore sont notables, nous parlerons alors de pollution écologique lumineuse. Cette pollution écologique lumineuse englobe plusieurs types de phénomènes et de nuisances :

- La sur-illumination, c'est-à-dire l'utilisation excessive de lumière ;
- L'éblouissement dû à une trop forte intensité lumineuse ou à un contraste trop intense entre des couleurs claires et sombres ;
- La luminescence nocturne du ciel provoquée par la lumière non directionnelle émise en direction du ciel par les éclairages urbains, phénomène souvent nommé par le terme anglais « Sky Glow ».

Echelle de la pollution lumineuse :

Blanc : > 0-50 étoiles visibles (hors planètes) selon les conditions. Pollution lumineuse très puissante et omniprésente. Typique des très grands centres urbains et grandes métropoles régionales et nationales.

Magenta : 50-100 étoiles visibles, les principales constellations commencent à être reconnaissables.

Rouge : 100-200 étoiles : les constellations et quelques étoiles supplémentaires apparaissent. Au télescope, certains Messier se laissent apercevoir.

Orange : 200-250 étoiles visibles, dans de bonnes conditions, quelques coins de ciel plus noir apparaissent ; typiquement moyenne banlieue.

Jaune : 250-500 étoiles : pollution lumineuse encore forte. La Voie Lactée peut apparaître dans de très bonnes conditions.

Vert : 500-1000 étoiles : grande banlieue tranquille, les halos de pollution lumineuse n'occupent qu'une partie du ciel.

Cyan : 1000-1800 étoiles : la Voie Lactée est visible la plupart du temps.

Bleu : 1800-3000 : bon ciel, la Voie Lactée se détache assez nettement.

Bleu nuit : 3000-5000 : bon ciel.

Noir : + 5000 étoiles visibles, plus de problème de pollution lumineuse décelable à la verticale.

Comme le montre la carte ci-dessous (source : LightPollutionMap), le centre-ville de Marseille est en zone blanche, c'est-à-dire que la pollution lumineuse est très puissante. En effet, de nombreux commerces, habitations et éclairages publics participent à éclairer la zone la nuit.

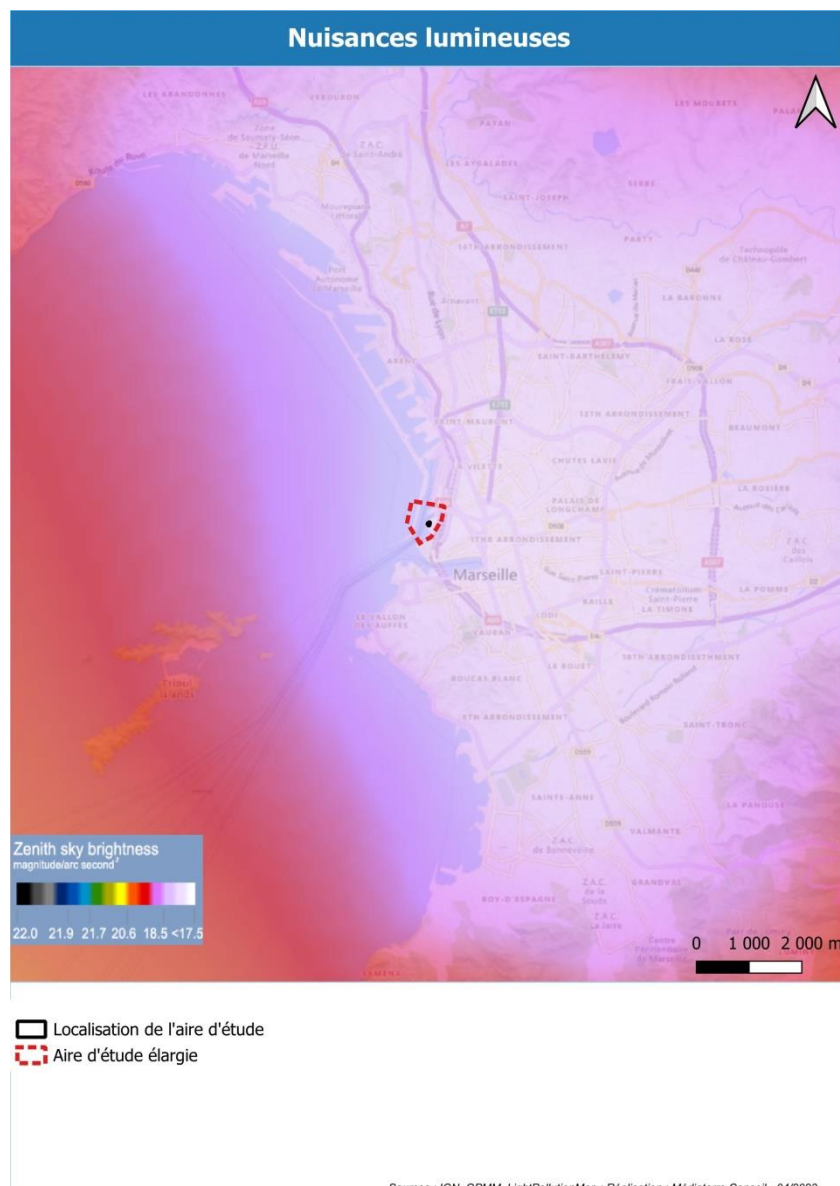


Figure 68 : Pollution lumineuse dans le centre-ville de Marseille - Méditerranée Conseil 04/23

3.5.3.2. Nuisances sonores

Les bruits de l'environnement, générés par les routes, les voies ferrées et le trafic aérien au voisinage des aéroports ou ceux perçus au voisinage des activités industrielles, artisanales, commerciales ou de loisirs sont à l'origine d'effets pouvant être importants sur la santé des personnes exposées. La multi exposition peut constituer un enjeu de santé publique important à prendre en considération. Le bruit reste aujourd'hui une des premières nuisances pour les habitants des zones urbaines. Celui des transports, souvent considéré comme une fatalité, est fortement ressenti. Le développement du trafic routier et ferroviaire, ainsi qu'une urbanisation parfois mal maîtrisée aux abords des infrastructures de transports terrestres, ont créé des situations de fortes expositions au bruit. Le classement sonore n'est ni une servitude, ni un règlement d'urbanisme, mais une règle de construction fixant les performances acoustiques minimales que les futurs bâtiments devront respecter.

Le département des Bouches-du-Rhône a approuvé son PPBE (Plan de prévention des Bruits dans l'Environnement) en 2016. En s'appuyant sur les seuils réglementaires correspondant à 68dB Lden (indicateur global sur 24h) et 62 dB Ln (indicateur sur la période nocturne), ce dernier a recensé pas moins de 97 zones bruyantes sur le département. Une zone bruyante étant une zone contenant des bâtiments sensibles exposés à des niveaux de bruit dépassant les seuils réglementaires.

La route départementale 4C, reliant le quartier *Les Crottes* au quartier *La Belle-de-Mai* est identifiée comme une route bruyante notamment au niveau des personnes exposées. Cette route est située à environ 2km au nord du site d'étude. C'est la zone bruyante la plus proche du site étudié. Le boulevard Euroméditerranée, qui longe le quai, et la sortie du tunnel de la Major sont des axes fréquentés mais la faible exposition des bâtiments et populations ainsi qu'une fréquentation nocturne relativement faible ne permettent pas de classer cette zone comme fortement bruyante.

Synthèse de la thématique « nuisances »

L'aire d'étude est exposée à la pollution lumineuse. En effet, de nombreux commerces, habitations et éclairages publics participent à éclairer la zone la nuit.

Les nuisances sonores sont aussi présentes et sont liées au trafic routier (boulevard Euroméditerranée).

Les enjeux concernant les nuisances sont faibles.

3.6. PAYSAGE ET PATRIMOINE

3.6.1. Paysages

3.6.1.1. Typologie de paysages

Loin d'être uniforme, le littoral des Bouches-du-Rhône présente, par la variété de ses caractéristiques géomorphologiques, une très grande diversité de paysages et de couleurs remarquables et exceptionnels à la fois. Pour celui qui se promène le long de la côte, les ouvertures sur la mer sont tantôt larges et panoramiques tantôt fermées par l'urbanisation résidentielle ou industrielle ; d'autres ne se révèlent qu'aux yeux des randonneurs.

Ce littoral est donc autant sauvage et brut qu'anthropisé et urbain. Le golfe de Fos, l'étang de Berre et la rade de Marseille sont des exemples de paysage littoral plus industriel que naturel.

C'est dans ce type de paysage, très urbanisé, que s'inscrit le site d'étude. En effet, localisé dans la partie sud du GPMM, le quai RoRo 93-94 est en plein cœur de la ville. Peu d'espaces naturels sont présents, la vue sur l'horizon, la mer, les îles du Frioul et la Côte Bleue offre cependant un panorama typique du littoral marseillais et très spectaculaire, bien que légèrement obstrué par les différentes infrastructures portuaires.



Figure 69 : Panorama depuis l'esplanade de la Major

Le panorama ci-dessus est la vue depuis l'esplanade Jean-Paul II, autour de la cathédrale de la Major. Cette esplanade surplombe les quais du GPMM et notamment le site du projet. Ce point de vue montre le côté très artificialisé du site étudié mais également les différents paysages remarquables que l'on peut apercevoir sur la partie maritime.

3.6.1.2. Les unités paysagères

Marseille s'inscrit dans l'unité paysagère appelée **Bassin de Marseille**.

C'est un bassin littoral entouré d'une couronne de collines sèches et un golfe ample semé d'îles. La géographie a imposé ses limites à la cité ceinturée d'espaces naturels remarquables. Les paysages littoraux sont multiples. Les petits ports au creux de vallons répondent à la longue digue du large qui abrite les darses et les quais de la Joliette. Les anses sablonneuses, les rochers désolés et les cabanons des calanques contrastent avec les maisons étagées du Roucas-Blanc, les jardins et les châteaux de la Corniche, et avec le fourmillement des quartiers anciens resserrés autour du Vieux-Port. Le paysage se lit au travers des étapes du développement urbain. L'histoire a inscrit dans l'espace les formes paysagères de l'unité dans un dialogue constant entre la ville, la campagne et la mer.

L'unité de paysage est aisément lisible car inscrite dans le vaste amphithéâtre naturel des massifs. Elle est ouverte sur la mer par la large échancrure de la rade ponctuée d'îles. Ce paysage contrasté renvoie le reflet d'un territoire aménagé, dessiné par l'Homme et dépendant d'un milieu naturel contraignant, repoussé sur ses franges mais omniprésent avec les collines, les massifs et la mer. Cette mer est même omniprésente dans le paysage à travers une longue façade maritime, le port, la Corniche, les plages du Prado, etc...

Synthèse de la thématique « paysages »

Marseille s'inscrit dans l'unité paysagère appelée Bassin de Marseille. Le site d'étude est très artificialisé mais s'inscrit dans un secteur où de nombreux édifices et monuments façonnent l'ambiance paysagère : cathédrale de la Major, Mucem, digue du large, équipements portuaires.

Les enjeux concernant le paysage sont moyens.

3.6.2. Patrimoine

Marseille est une ville très ancienne, fondée en -600 avant notre ère, et très importante dans l'histoire française. Son patrimoine historique et culturel est donc très riche, et il est important de le préserver.

3.6.2.1. Monuments historiques

Dans un rayon de 1,5km autour de la zone d'étude, pas moins de 51 immeubles ou bâtiments sont inscrits, classés ou partiellement classés.

A proximité directe du site étudié, on retrouve la Cathédrale Notre-Dame de la Major (110m) avec son Église, l'Evêché (215m), la Vieille Charité (370m), le Fort Saint-Jean (331m) ou encore l'Eglise Paroissiale Saint Laurent (349m).

La ville de Marseille s'est dotée d'une Aire de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP). Cette AVAP est annexée au PLU et a pour objectif de soutenir les quartiers remarquables du centre-ville, tout en intégrant la notion de développement durable.

3.6.2.2. Sites inscrits et sites classés

Un **site inscrit** est un espace naturel ou bâti de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque qui nécessite d'être conservé.

La procédure peut être à l'initiative des services de l'État (DREAL, STAP), de collectivités, d'associations, de particuliers ... L'inscription est prononcée par arrêté du Ministre en charge des sites. En site inscrit, l'administration doit être informée au moins 4 mois à l'avance des projets de travaux. L'Architecte des Bâtiments de France émet un avis simple, sauf pour les permis de démolir qui supposent un avis conforme.

Un **site classé** est un site de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, dont la qualité appelle, au nom de l'intérêt général, la conservation en l'état et la préservation de toute atteinte grave. Le classement concerne des espaces naturels ou bâtis, quelle que soit leur étendue. Cette procédure est très utilisée dans le cadre de la protection d'un "paysage", considéré comme remarquable ou exceptionnel.

La procédure peut être à l'initiative de services de l'État, de collectivités, d'associations, de particuliers. Le dossier est ensuite instruit par la Direction Régionale de l'Écologie de l'Aménagement et du Logement. Le classement intervient par arrêté du Ministre en charge des sites ou par décret en Conseil d'État (selon le nombre et l'avis des propriétaires concernés).

En site classé, tous les travaux susceptibles de modifier l'état des lieux ou l'aspect des sites (par exemple, les travaux relevant du permis de construire) sont soumis à autorisation spéciale préalable du Ministère chargé des sites, après avis de la DREAL, de la DRAC (Service Territorial de l'Architecture et du Patrimoine du département concerné) et de la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites (CDNPS). L'autorisation est déconcentrée au niveau du Préfet de département pour les travaux moins importants.

Ainsi, **AVAP** et les **bâtiments tout autour du Port** sont identifiés comme **site inscrit**. Notamment les très célèbres immeubles de Fernand Pouillon.



Figure 70 : Patrimoine aux abords du site

Synthèse de la thématique « patrimoine »

Dans un rayon de 1,5km autour de la zone d'étude, pas moins de 51 immeubles ou bâtiments sont inscrits, classés ou partiellement classés.

A proximité directe du site étudié, on retrouve la Cathédrale Notre-Dame de la Major (110m) avec son Église, l'Evêché (215m), la Vieille Charité (370m), le Fort Saint-Jean (331m) ou encore l'Église Paroissiale Saint Laurent (349m).

Dans la mesure où le projet consiste à déconstruire une plateforme portuaire de l'ordre de 1 800 m² et de rendre cette surface à la mer, les enjeux sont faibles.

3.7. DOCUMENTS DE PLANIFICATION

3.7.1. Plan local d'urbanisme intercommunal

Document règlementaire d'urbanisme, le Plan local d'urbanisme (PLU) définit les modalités de gestion du sol, dans un souci de cohérence urbanistique et de qualité de vie pour les habitants. C'est un document qui s'impose à tous, particuliers, entreprises, administrations. Il sert de référence obligatoire à l'instruction des diverses demandes d'occupation ou d'utilisation des sols comme les permis de construire, les déclarations de travaux ou les permis de démolir. A l'échelle des territoires intercommunaux, les PLU deviennent des PLUi. Le PLUi de Marseille a été approuvé fin 2019.

Le site étudié se situe dans une zone appelée UEsP1. Cette zone est dédiée au fonctionnement, développement et à l'intégration urbaine de la partie Sud du GPMM, et règlemente les caractéristiques à prévoir des constructions éventuelles.

Le site se situe également sur une OAP (Orientation Aménagement et de Programmation). Une OAP est une zone spéciale déclinant des objectifs et des moyens de les réaliser, en plus de servitudes éventuelles.

L'OAP **MRS 08 Interface Ville-Port**, sur laquelle se situe le site, a pour **objectifs** :

- L'aménagement et le développement de la façade littorale avec un objectif de 130 000 à 145 000 m² de surface de plancher, y compris les 25 000 m² prévus dans le projet J1.
- La valorisation du potentiel du secteur J1 à J4 pour le grand évènementiel.

Les **dispositions** prises sont :

- Préserver des vues sur le bassin portuaire depuis la place Henri Verneuil ;
- Préserver des échappées visuelles vers la halle J0 depuis la place de la Joliette ;
- Préserver des vues sur l'espace public du J4 depuis le pied de la Major ;
- Respecter l'alignement le long du boulevard du Littoral pour affirmer la composition de cet axe ;
- Mettre en scène le J1 depuis le boulevard des Dames avec un dispositif architectural ou urbain adapté ;
- Garantir la continuité de la Voie Royale qui assure la desserte interne du GPMM, des adaptations sont envisageables en cohérence avec le fonctionnement des activités portuaires.
- Faire cohabiter les nouveaux usages urbano-portuaires avec un bon fonctionnement des terminaux Corse situés au nord du J1, notamment pour les phases d'embarquement et de débarquement des navires.

PLUi Aix-Marseille-Provence

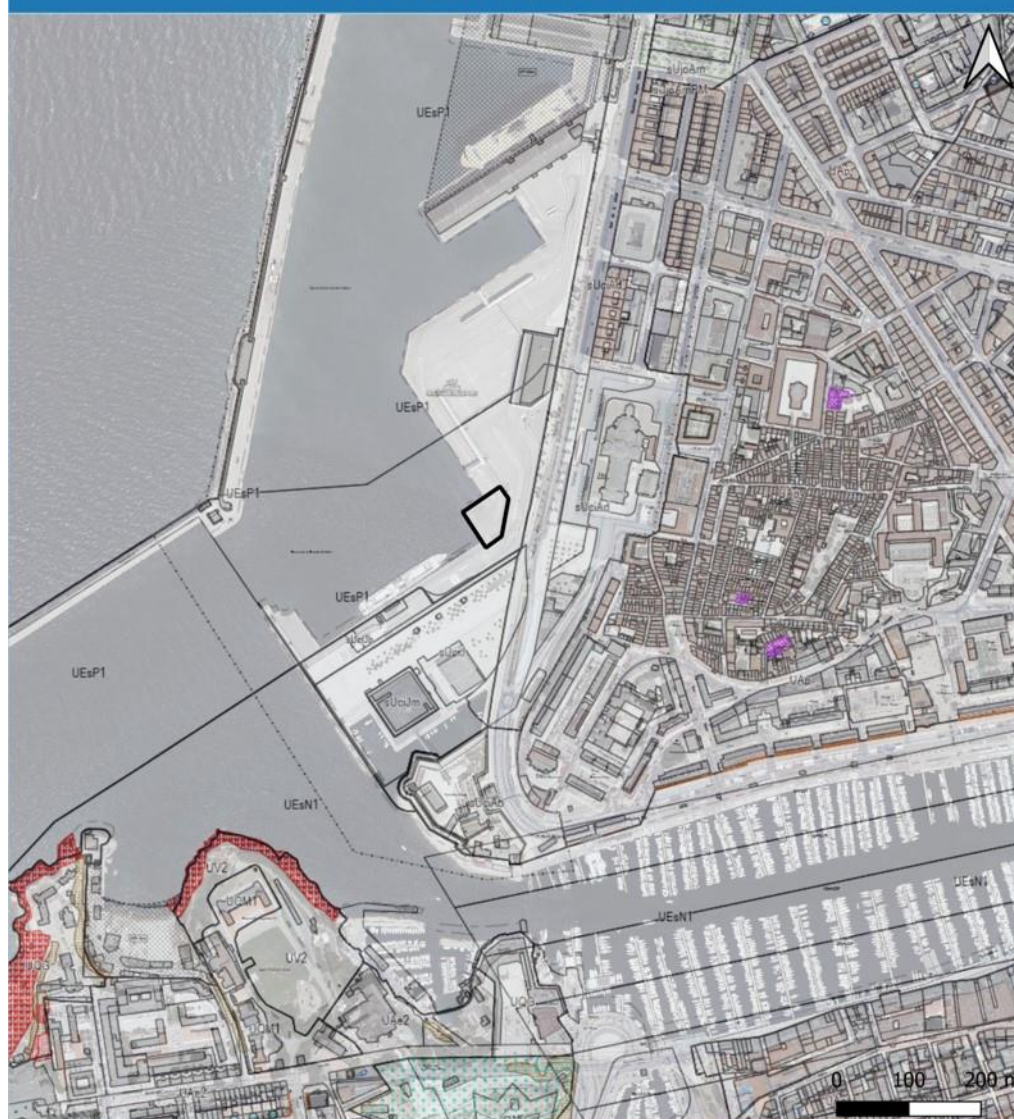


Figure 71 : Situation du site dans le PLUi de Marseille

Synthèse de la thématique « plan local d'urbanisme »

Le site étudié se situe dans une zone UEsP1. Cette zone est dédiée au fonctionnement, développement et à l'intégration urbaine de la partie Sud du GPMM, et régleme les caractéristiques à prévoir des constructions éventuelles. Les travaux projetés par le GPMM sont compatibles avec le règlement associé à cette zone.

3.7.2. SDAGE Rhône Méditerranée

La commune de Marseille est comprise dans le périmètre du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône Méditerranée adopté le 18 mars 2022 pour les années 2022 à 2027.

Document de planification pour l'eau et les milieux aquatiques du bassin Rhône-Méditerranée, il fixe, pour 6 ans, les grandes priorités, appelées « orientations fondamentales », de gestion équilibrée de la ressource en eau.

Les neuf orientations fondamentales du SDAGE Rhône Méditerranée sont les suivantes :

- OF0 : S'adapter aux effets du changement climatique.
- OF1 : Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité.
- OF2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques.
- OF3 : Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau.
- OF4 : Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux.
- OF5 : Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé.
- OF6 : Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides.
- OF7 : Atteindre et préserver l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir.
- OF8 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

La commune de Marseille n'est pas concernée par un SAGE.

Synthèse de la thématique « SDAGE Rhône Méditerranée »

Les travaux projetés par le GPMM ne remettent pas en cause les orientations poursuivies par le SDAGE Rhône Méditerranée.

3.8. SYNTHÈSE DES ENJEUX

Les enjeux environnementaux ont été hiérarchisés en trois niveaux :

Enjeu nul ou faible	Enjeu moyen	Enjeu fort
---------------------	-------------	------------

MILIEU	THEMATIQUE	CARACTERISTIQUE AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE	Hiérarchisation des enjeux
MILIEU PHYSIQUE	Topographie	Altitude faible et relief quasi nul	Enjeu nul
	Climat	Le caractère imprévisible du climat méditerranéen est un paramètre important à prendre en considération, et notamment en phase travaux, notamment en cas de précipitations très importantes susceptibles d'entraîner un risque de ruissellement sur le secteur.	Enjeu moyen
	Géologie, sous-sols	Remblais artificiels pollués. 11000 m ³ de matériaux à envoyer vers une filière agréée.	Enjeu fort
	Eaux de surface	Travaux en contact direct avec la mer Méditerranée	Enjeu fort
	Eaux souterraines	Absence de la masse d'eau souterraine au droit du site	Enjeu nul
	Bathymétrie	L'objectif du projet est de déconstruire le roro tout en conservant la bathymétrie initiale de 2002 permettant d'assurer le tirant d'eau de 7 m avec un pied de pilote de 1 m. Les contraintes qui en découlent sont de retirer suffisamment de matériaux pour atteindre ce tirant d'eau.	Enjeu moyen
MILIEU NATUREL	Périmètre de protection réglementaires	Le site d'étude n'est concerné par aucun zonage de protection et d'inventaire. Le projet est situé à environ 2km du Parc national des Calanques et les sites Natura 2000 les plus proches sont situés à environ 3 km (ZSC FR9301602 : « CALANQUES ET ILES MARSEILLAISES - CAP CANAILLE ET MASSIF DU GRAND CAUNET » - DIRECTIVE HABITATS et ZPS FR9312007 : « ILES MARSEILLAISES » - DIRECTIVE OISEAUX.	Enjeu faible
	Milieus naturels terrestres	Le roro 93-94 est un aménagement portuaire entièrement artificialisé totalement dépourvu d'habitats naturels. Les enjeux écologiques terrestres sont nuls.	Enjeu nul
	Partie maritime	Le secteur est composé de différents habitats totalement artificialisés et ne présente aucun habitat typique que l'on	Enjeu moyen

		<p>pourrait classer comme biocénose.</p> <p>Concernant les espèces sous-marines, le secteur prospecté présente une diversité animale et végétale faible et peu diversifiée en dehors des poissons qui profitent de l'intérieur des caissons : sars communs, sars à tête noire, saupe, oblades.</p> <p>Les caissons atténuateurs de houles sont colonisés par des algues rouges et vertes très courtes et très ponctuellement quelques ascidies (<i>Halocynthia papillosa</i>) et éponges encroutantes.</p> <p>Au final, les enjeux écologiques marins sont faibles.</p> <p>Au large du port de Marseille, 3 espèces de cétacés peuvent être rencontrées. En été, il est fréquent d'observer le Grand dauphin (<i>Tursiops truncatus</i>) et des groupes de Dauphin bleu et blanc. Plus au large, la fréquentation concerne également le rorqual commun.</p>	
	Natura 2000	5 sites dans un rayon de 10km. Le plus proche est à 3km au large du site étudié.	Enjeu faible
ENVIRONNEMENT URBAIN	Activités	<p>Les activités à proximité directe de l'aire d'étude sont principalement des activités culturelles, incarnées par la Cathédrale de la Major, le MUSEM avec sa Villa Méditerranée ou encore le musée Regards de Provence.</p> <p>Même si les travaux resteront circonscrits aux emprises strictes du GPMM, la présence d'activités aux abords du projet représente un enjeu pour le projet du fait des nuisances pouvant être générées par le projet (bruit, impact visuel lié au dépôt de matériaux).</p>	Enjeu moyen
	Infrastructures	<p>L'aire d'étude est longée par le Boulevard Euroméditerranée qui permet donc de rejoindre le Vieux-Port, en voiture ou à pied.</p> <p>L'accès au roro 93-94 est uniquement possible par la voirie interne de desserte du port, dénommée la Voie royale.</p> <p>Ces deux axes routiers présentent une sensibilité limitée aux travaux.</p>	Enjeu faible
PAYSAGE ET PATRIMOINE	Paysages	Paysage de type littoral, très anthropisé aux alentours du site car dédié aux activités portuaires. Vue vers l'horizon, la Côte Bleue et les Îles du Frioul à ne pas dénaturer	Enjeu faible

	Patrimoine	Site localisé dans l'AVAP de Marseille. Quartier très riche en termes de monuments. La cathédrale de la Major, le MUCEM et le Fort Saint-Jean offrent notamment des points de vue privilégiés sur le site, à ne pas dénaturer.	Enjeu moyen
SANTE PUBLIQUE NUISANCES	Pollution lumineuse	Zone blanche, pollution nocturne très importante.	Enjeu faible
	Pollution sonore	Axes fréquentés mais pas identifiés comme fortement bruyants.	Enjeu faible
RISQUES	Feux de forêt	Zone artificialisée pas sensible aux feux de forêts	Enjeu nul
	Inondation	Zone non concernée par le risque inondation	Enjeu faible
	Séisme	Zone à sismicité faible (zone de niveau 2).	Enjeu faible
	Mouvement de terrain	Aucun mouvement de terrain recensé dans un rayon d'1km. Site peu sensible car très artificialisé.	Enjeu faible
	Tempête	Vents violents fréquents, faible sensibilité du site à cet aléa.	Enjeu faible
	Risque industriel	Plusieurs ICPE non Seveso dans les environs du site étudié. Cinq sites BASIAS dans la zone d'étude élargie.	Enjeu faible
	Risque TMD	Proximité du boulevard Euroméditerranée, et des voies maritimes. Ces axes ont été identifiés comme soumis au risque TMD.	Enjeu faible
DOCUMENTS DE PLANIFICATION	Plan local d'urbanisme	Zone UEsP1 : dédiée aux activités industrielo-portuaires de la partie Sud du GPM.	Enjeu nul
	SDAGE	Le projet ne remet pas en cause les orientations poursuivies par le SDAGE Rhône Méditerranée 2022-2027 : <ul style="list-style-type: none"> • OF5 : Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé. • OF6 : Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides. 	Enjeu faible

4. EFFETS DU PROJET ET MESURES ENVIRONNEMENTALES

Sont présentés dans cette partie les effets du projet sur le cadre de vie et la préservation du milieu marin, ainsi que les mesures d'évitement et de réduction qui seront mises en place. Ces mesures seront affinées dans les étapes ultérieures du projet et dans le cadre du dossier d'autorisation environnementale unique.

Préalablement à l'analyse des effets du projet, il est rappelé que **le projet consiste à déconstruire un ouvrage maritime afin de faciliter les manœuvres de certains navires et de rendre à la mer une surface de l'ordre de 1800 m².**

Il présente à ce titre des effets positifs et notamment vis-à-vis de l'artificialisation des sols et permet de répondre aux objectifs poursuivis par la loi climat et résilience du 22 août 2021 et notamment sa démarche Zéro Artificialisation Nette (ZAN).

Les effets négatifs du projet concernent principalement la phase travaux puisqu'à leur issue, le site retrouvera son état d'origine, tel qu'il était avant 2002.

L'analyse de l'état initial a mis en évidence les thématiques devant faire l'objet d'une vigilance accrue :

- La non dégradation du milieu marin : biocénoses, qualité des eaux,
- La non-atteinte au cadre de vie pendant la phase travaux : paysage et patrimoine local, activités présentes aux abords du site : Mucem, Villa Méditerranée, Cathédrale de la Major, Gare maritime.

L'analyse des effets du projet et les mesures qui seront mises en œuvre sont proposées en fonction des différentes phases de travaux.

Ainsi, l'analyse des incidences du projet est réalisée en prenant en compte :

- Les étapes de déconstruction du quai RoRo :
 - Etape 1 : L'excavation des remblais contaminés et des bétons ;
 - Etape 2 : Le démontage des caissons.
- L'exploitation des quais après la déconstruction de l'ouvrage RoRo :
 - Etape 3 : L'arrivée et le départ des bateaux au droit des quais 93 et 94.

Pour chacune des trois étapes, un **schéma conceptuel** présente les incidences potentielles du projet. La gravité des incidences est, d'une manière générale, estimée sur base d'un avis d'expert.

Des mesures à mettre en œuvre pour supprimer-éviter, réduire voire compenser ces incidences sont proposées en distinguant :

- Les mesures de suppression et d'évitement qui ont pour but d'intervenir sur la source d'effet négatif en évitant qu'elle se produise, ou en détournant sa réalisation ;
- Les mesures de réduction visent à réduire un effet négatif. Ces mesures agissent directement sur la source de l'effet en question ;
- Les mesures compensatoires sont établies exceptionnellement quand aucune possibilité de supprimer ou réduire les effets négatifs : il peut s'agir de mesures techniques (pour réhabiliter ou recréer des milieux ou des espaces naturels fonctionnels) ou des mesures financières.

Aussi, pour chaque étape du projet et pour chaque incidence constatée sur l'environnement, des mesures sont proposées et classées dans l'une de ces catégories (ERC : Eviter, Réduire, Compenser).

4.1. EFFETS ET MESURES LIES A L'EXCAVATION DES REMBLAIS CONTAMINES ET DES BETONS

4.1.1. Effets et mesures pour préserver le cadre de vie

Les effets sur l'environnement pendant la période des travaux sont par nature limités dans le temps et dans l'espace.

Rappelons néanmoins que le projet s'insère en milieu urbain et que même si les terrains portuaires sont séparés physiquement des zones habitées par le boulevard Euroméditerranée supportant un trafic important et d'ores et déjà générateur de nuisances (bruit, pollution de l'air), plusieurs sites très fréquentés se trouvent à moins de 500 mètres de la zone de travaux : Major, Mucem, Villa Méditerranée.

Une attention toute particulière devra être prise pour préserver le cadre de vie des riverains et usagers.

La gestion des impacts de la phase chantier restera maitrisable du fait de l'isolement des zones de travaux au sein des emprises du port du GPMM laquelle n'est pas accessible au public permettant ainsi de circonscrire les effets aux emprises du chantier.

Ainsi, les travaux seront à l'origine d'effets négatifs décrits ci-après.

Comme pour tout chantier, les aménagements prévus pourront être source de gênes entraînant :

- Pollution de l'eau ;
- Poussières ;
- Impact visuel ;
- Bruit ;
- Production de déchets ;
- Trafic routier ;
- Etc.

Les amplitudes horaires du chantier sont prévues sur la journée entre 8h et 18h.

Malgré tout, les durées d'intervention des travaux dureront environ 6 mois et certaines phases des travaux sont susceptibles de générer des nuisances détaillées ci-après.

■ EFFETS ET MESURES SUR LE PAYSAGE

❖ Effets temporaires directs négatifs

Les effets liés à la phase travaux sur le paysage concernent principalement :

- les dépôts provisoires des matériaux de remblai excavés et les zones affectées au stockage des matériaux réutilisables,
- l'intervention d'engins de travaux publics imposants,
- les éventuelles salissures générées par les engins de chantier.

De plus, les installations fixes (bases de vie, clôtures) peuvent être présentes pendant toute la durée du chantier. Les emprises de chantier ainsi que les différentes installations (bureaux administratifs, zones de stockage de matériaux, etc.) présentent un effet visuel important.

Par ailleurs, les chantiers sont générateurs de résidus de toutes natures liées à l'utilisation des consommables.

L'impact visuel lié au stockage des matériaux à la vue de tous dans un secteur en chantier, ou au contraire à la dispersion d'emballages dans les secteurs situés à proximité du chantier (déchets emportés par le vent) est à prendre en compte.

Les effets de la phase travaux sur le paysage sont jugés moyens.

❖ *Mesures de réduction concernant le paysage*

Tout chantier génère des nuisances visuelles sur l'environnement proche. L'enjeu d'un chantier respectueux de l'environnement est de limiter ces nuisances au bénéfice des riverains, des ouvriers et de l'environnement.

En effet, même si les emprises chantiers sont dépourvues d'habitations, le site est fréquenté et présente des covisibilités de proximité avec certains bâtiments environnants (Cathédrale de la Major, Villa Méditerranée, Mucem).

Pendant toute la durée du chantier, des panneaux occultant seront mis en place afin de masquer les covisibilités avec la zone de chantier et notamment avec la zone dédiée au stockage des matériaux de remblais excavés en vue de leur égouttage avant envoi vers une filière spécialisée.

Des prescriptions relatives à la propreté et à la gestion des chantiers seront incluses dans les procédures de consultation des entreprises, afin de préserver l'environnement. En effet, les entreprises devront assurer un entretien quotidien du site par le ramassage des débris de matériaux ou d'éventuels détritiques (inscrit dans leur cahier des charges).

■ *EFFETS ET MESURES SUR LES MOUVEMENTS DE MATERIAUX*

❖ *Effets temporaires directs négatifs*

Les travaux de démontage de l'ouvrage comprennent dans cette phase :

- le retrait et l'évacuation en décharge du remblai en matériaux de terrassement (volume estimé à 11 000 m³).
- le retrait et le stockage dans l'enceinte du GPMM pour usage ultérieur du béton concassé constituant l'épaulement en arrière des caissons ainsi que le remplissage des cellules arrière des caissons (volume estimé à 9 000 m³).

❖ *Mesures d'évitement et de réduction concernant la gestion des matériaux*

Les matériaux réutilisables par le GPMM seront stockés sur la digue du large dans des espaces dédiés à cet usage.

Les opérations de concassage se feront également sur ce site, éloigné de toute habitation afin d'éviter tout impact pour les riverains (nuisances sonores notamment).



Figure 72 : Localisation de la zone de stockage sur la digue du large

Un schéma d'organisation et de gestion pour l'élimination des déchets (SOGED) sera demandé à l'entreprise de travaux et s'appliquera à toutes les entreprises intervenant sur le projet. Ce schéma définit notamment le travail à réaliser dans le cadre :

- de la valorisation possible des différents types de déchets,
- du tri des déchets à la source,
- du transport et des conditions d'acceptation dans les centres de regroupement, traitement ou stockage contrôlés.

Le GPMM assurera le suivi des bordereaux d'évacuation et d'acceptation par les sites spécialisés des différents types de déchets.

■ EFFETS ET MESURES LIÉS AUX NUISANCES SONORES

❖ Effets temporaires directs négatifs

Un chantier est, par nature, une activité bruyante. Il faut distinguer le bruit lié au chantier lui-même (sur le site et en zone périphérique), du bruit lié aux circulations de camions vers le chantier.

Sur le site, le bruit provient notamment du fonctionnement des moteurs, des engins chargés du terrassement (pelles, BRH) et du dépôt des matériaux.

Les niveaux sonores engendrés par le chantier peuvent atteindre des niveaux élevés, de l'ordre de 80 à 90 décibels (dB) à moins de 20 m.

Les nuisances acoustiques générées en phase chantier pourront être localement importantes, mais ponctuelles.

Les effets du chantier sur l'ambiance sonore sont jugés moyens au regard de la proximité des infrastructures sur lesquelles de fortes circulations sont déjà observées (Voie royale, Boulevard Euroméditerranée, A55,...) et de l'aspect temporaire des travaux.

❖ Mesures de réduction des incidences

Afin de garantir un niveau sonore admissible, les entreprises retenues devront respecter les limitations prévues par l'arrêté du 13 avril 1972, modifié par l'arrêté du 10 octobre 1996, relatif au bruit des véhicules automobiles. Les niveaux de bruit admissibles des engins de chantier seront respectés conformément au décret n°95-7 9 du 23 janvier 1995 relatif aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation, et à l'arrêté d'application du 18 mars 2002 fixant les dispositions applicables. Conformément aux règlements en vigueur, ne devront donc être employés sur les chantiers que des engins dont le niveau sonore en pleine activité ne dépasse pas 85 dB(A) ou pour lesquels la pression acoustique de crête atteint ou dépasse 135 dB(A).

Par ailleurs, les chantiers font l'objet de prescriptions figurant dans le code de la santé publique (article R.1334- 36), qui sanctionnent :

- le non-respect des conditions d'utilisation des matériels,
- l'absence de précautions appropriées pour limiter le bruit,
- les comportements anormalement bruyants.

Dans tous les cas, les mesures suivantes seront prises, afin de réduire les impacts du bruit engendrés par les activités de chantier sur l'environnement :

- engins et matériels conformes aux normes en vigueur (possession des certificats de contrôles), travail de nuit et jours fériés interdit, sauf situation exceptionnelle, notamment pour limiter les contraintes du chantier pendant la journée,
- implantation du matériel fixe bruyant à l'extérieur des zones sensibles.

▪ Effets temporaires indirects négatifs

Parallèlement, des nuisances sonores seront également produites le long des itinéraires empruntés par les véhicules de transport des matériaux issus de la déconstruction du roro.

Toutefois, compte-tenu des trafics existants sur les voies situées à proximité (Boulevard Euroméditerranée, A55), l'impact restera négligeable, puisque les travaux n'apporteront pas de trafics pouvant aboutir à une saturation.

Étant donné qu'il faut un doublement du trafic pour générer une augmentation de 3 dB(A) du niveau sonore moyen mesuré, le trafic généré par le chantier n'aura pas d'influence majeure sur l'ambiance sonore locale.

L'effet sur l'ambiance sonore est jugé négligeable.

4.1.2. Effets et mesures pour préserver le milieu marin

Lors de cette phase, la principale source de contamination peut provenir soit de rejets accidentels issus des engins de chantier (huiles, hydrocarbures), soit des remblais en place dans le quai RoRo devant être excavés qui présentent des seuils de contamination avérés. En effet, d'après le diagnostic de sol réalisé au droit du quai RoRo, les résultats des analyses physico-chimiques, comparés aux seuils réglementaires N1 et N2 de l'Arrêté du 30 juin 2020, ont révélé :

- Des remblais composés de sables, graviers, cailloux et bétons concassés. Les sables et les graviers sont vasards au-delà de 4 m depuis la surface. Le niveau d'eau dans les remblais est observé entre 4 et 5 m depuis la surface ;
- Des teneurs importantes en éléments traces métalliques (en particulier en Cuivre, Mercure, Plomb et Zinc) et en contaminants organiques (PCB, HAP) ;

Il y a donc un risque de transfert des contaminants présents dans les remblais vers l'eau du bassin de la Grande Joliette. Ce risque concerne les phases d'excavation et d'égouttage des remblais contaminés avant leur évacuation vers une filière de gestion adaptée.

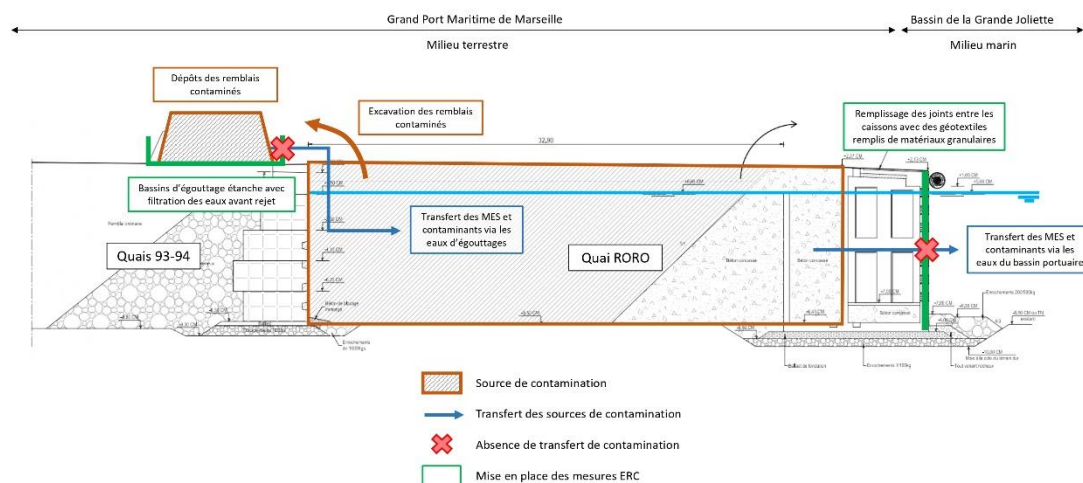


Figure 73 : Schéma conceptuel représentatif des travaux de l'étape 1

L'extraction des remblais contaminés va augmenter les concentrations en Matière En Suspension (MES) à l'intérieur du quai RoRo. Cette augmentation des MES se traduit à court terme par une chute de l'oxygène dissous dans l'eau et à plus long terme, par un relargage des contaminants adsorbés sur les MES.

L'égouttage des remblais contaminés sur les terre-pleins du port va aussi générer une augmentation des MES et s'accompagner des mêmes processus de dégradation de la qualité de l'eau décrits ci-avant.

Pour éviter une dégradation de la qualité des eaux du bassin de la Grande Joliette, le GPMM a prévu de boucher les joints verticaux de chaque caisson du quai avec des géotextiles remplis de matériaux granulaires. Ces dispositifs permettront de supprimer les départs de MES vers l'extérieur de l'ouvrage. De plus, les dépôts à terre des remblais se feront dans des bassins étanches (géomembrane imperméable) et les eaux d'égouttage seront filtrées avant un rejet à l'intérieur du quai RoRo (filtre décanteur, botte de paille).

L'incidence de l'excavation des remblais sur la qualité de l'eau à l'extérieur du quai RoRo est jugée faible, directe et temporaire compte tenu des mesures de suppression et d'évitement prises lors de l'étape 1.

■ MESURES DE REDUCTION CONCERNANT LA QUALITE DES EAUX EN PHASE TRAVAUX

❖ Mesures concernant l'organisation du chantier

L'article R.211.60 du Code de l'environnement relatif à la réglementation du déversement des huiles et lubrifiants dans les eaux superficielles prévoit que les rejets directs ou indirects, par ruissellement ou infiltration des huiles (de moteur, de graissage, pour turbines...) et lubrifiants sont interdits dans les eaux superficielles et souterraines. Par conséquent, afin de garantir la protection des eaux de surface et souterraines, les dispositifs suivants seront mis en place :

- le stationnement des engins et ravitaillement en carburant sur des aires imperméabilisées, à distance des zones de ruissellement, permettant une intervention rapide en cas de fuite ou de déversement accidentel d'hydrocarbures ;
- les précautions d'usage des substances polluantes ;
- le stockage du matériel et des produits potentiellement polluants sur des aires spécifiques imperméables en rétention, à l'écart des zones de ruissellement et des points d'eau ;
- la récupération des huiles de vidange et liquides polluants des engins dans des réservoirs étanches, stockés sur des aires imperméabilisées en rétention, et évacués par un professionnel agréé.

Les mesures préventives au regard d'éventuelles pollutions accidentelles permettront également de limiter les incidences sur les eaux superficielles (proximité de la mer).

En cas de déversement accidentel, le réseau global de collecte des eaux de chantier devra être obturé au niveau de l'exutoire des bassins de traitement afin d'éviter toute transmission vers le réseau communal ou le milieu naturel. Les eaux contaminées seront pompées puis évacuées par camions citernes vers une entreprise de traitement spécialisée.

Les chantiers seront équipés en matériel permettant de faire face à un accident (ex : matériaux absorbants).

En fin de travaux, les entreprises seront tenues à une remise en état complète des lieux.

❖ *Mesures concernant le retrait des matériaux de remblai*

Mesures de suppression et d'évitement (E) des incidences :

Une jointure sera réalisée entre les caissons du quai RoRo avec des géotextiles remplis de matériaux granulaires pour confiner la zone d'extraction des remblais contaminés (E). Les remblais déposés à terre seront égouttés dans des bassins étanches et les eaux filtrées avant rejet (E).

Mesure de suivi environnemental :

Des mesures *in-situ* de la turbidité de l'eau seront réalisées avec un turbidimètre pour contrôler la qualité de l'eau dans le bassin de la Grande Joliette.

4.2. EFFETS ET MESURES LIES AU DEMONTAGE DES CAISSONS

Lors de cette phase qui consiste à démonter les caissons qui entourent l'ouvrage RoRo, les principales sources de contamination sont :

- L'eau à l'intérieur du quai RoRo chargée en MES et éventuels contaminants dissous après l'étape 1 ;
- Les MES générées par la découpe, le démontage et l'égouttage à terre des caissons ;
- Les bruits sous-marins générés par la découpe et le démontage des caissons.

Le panache turbide créé à l'intérieur du quai RoRo, pendant l'excavation des remblais (étape 1), peut se disséminer dans le bassin de la Grande Joliette lors de l'enlèvement des caissons. Pour éviter cela, le GPMM a prévu d'intervenir seulement quand les MES auront complètement décanté.

Le panache peut aussi entraîner un relargage des contaminants adsorbés sur les MES, en particulier les métaux. Cependant, les tests de lixiviation réalisés sur les remblais contaminés ont montré des concentrations en métaux faibles sur éluat, notamment en Cuivre, Mercure, Plomb et Zinc. Le panache n'augmentera pas significativement les teneurs en contaminants dissous dans l'eau. Les contaminants restent sous forme particulaire et sédimentent avec les MES.

Au cours du démontage des caissons, des MES peuvent se disperser dans le bassin de la Grande Joliette. Le GPMM installera alors un barrage anti-MES entre la zone des travaux et le bassin portuaire. Les éléments découpés seront déposés à terre et égouttés avant leur évacuation. Ces opérations se feront comme pour les remblais de l'étape 1, c'est-à-dire, dans des bassins étanches et les eaux d'égouttage seront filtrées avant un rejet dans le port.

L'incidence du démontage des caissons sur la qualité de l'eau est jugée faible, directe et temporaire compte tenu des mesures de suppression, d'évitement et de réduction prises lors de l'étape 2.

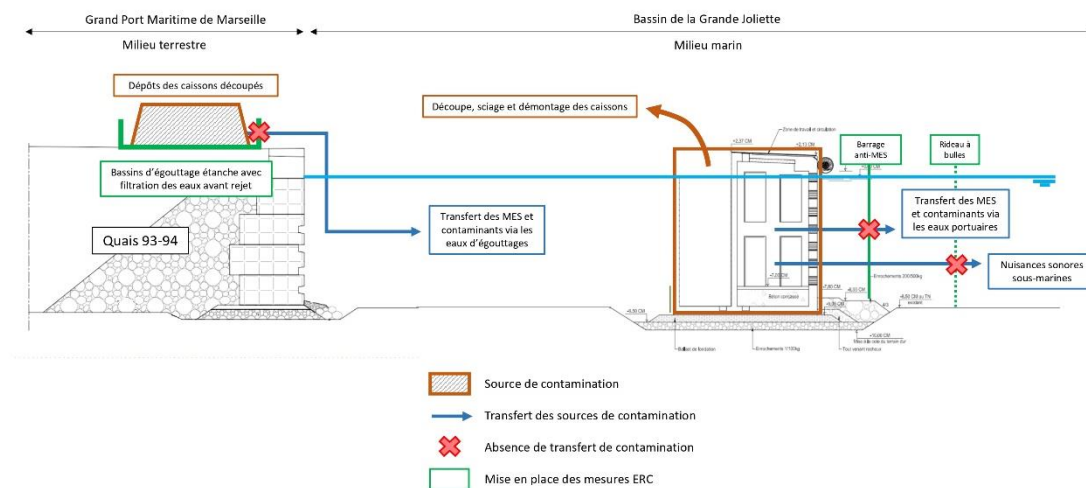


Figure 74 : Schéma représentatif des travaux de l'étape 2

Concernant les biocénoses marines et d'après les investigations réalisées, les fonds à proximité du quai RoRo sont peu diversifiés avec peu d'intérêt écologique. Les premiers habitats protégés se situent à plus de 1 km à l'extérieur des bassins du GPMM (herbiers de Posidonie). Les mesures environnementales prises pour le maintien de la qualité de l'eau dans le port sont aussi valables pour la protection des biocénoses marines.

L'incidence des travaux est donc considérée comme négligeable sur les biocénoses marines à proximité du quai RoRo et dans les bassins du GPMM.

En revanche, des cétacés nagent au large du port et peuvent être dérangés par des bruits sous-marins. Les travaux de sciage et découpage des caissons peuvent provoquer des bruits et vibrations qui les affectent alors. Il est difficile d'évaluer précisément l'incidence des travaux sur les cétacés. Pour éviter la propagation des émissions sonores, le GPMM mettra en place un rideau de bulles entre la zone des travaux et le bassin portuaire.

L'incidence des travaux est donc considérée comme négligeable sur les mammifères marins.

■ MESURES DE SUPPRESSION, D'ÉVITEMENT (E) ET RÉDUCTION (R) DES INCIDENCES

Le découpage des caissons commencera lorsque les MES des remblais extraits pendant l'étape 1 auront décanté à l'intérieur du quai RoRo (E). Un barrage anti-MES sera positionné autour de la zone de découpage des caissons (E). Les caissons découpés seront égouttés dans des bassins étanches et les eaux filtrées avant rejet (R). Un rideau à bulles sera positionné entre la zone des travaux et le bassin portuaire pour réduire les bruits sous-marins (R).

■ MESURE DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Des mesures *in-situ* de la turbidité de l'eau seront réalisées avec un turbidimètre pour contrôler la qualité de l'eau dans le bassin de la Grande Joliette.

4.3. EFFETS ET MESURES LIES A LA PHASE EXPLOITATION

Cette phase concerne l'exploitation des quais 93-94 après l'effacement de l'ouvrage RoRo.

Cette exploitation des quais n'aura aucun effet sur la qualité de l'eau, des sédiments et des biocénoses marines. Les quais ne généreront pas d'apports en contaminant. Le GPMM retrouvera une activité normale dans le bassin de la Grande Joliette.

Le projet n'est donc pas de nature à détériorer l'environnement marin et les incidences associées sont négligeables.

Cette évaluation n'est valable que si le GPMM a retiré l'intégralité des remblais pollués au centre du quai RoRo (étape 1). En effet, le diagnostic de sol au droit de l'ouvrage (Chapitre 2.2 et Annexe 1) a montré une contamination des remblais en métaux, HAP et PCB à la cote du nouveau fond – 8,5 mCM. Le GPMM a donc décidé d'engager un nouveau diagnostic pour vérifier l'altitude et l'absence de contamination du terrain en place après la démolition. Ces résultats seront intégrés dans le dossier d'Autorisation Environnementale.

Il est important de préciser que si la qualité chimique du terrain en place, après excavation des remblais, est moins bonne que les fonds du bassin de la Grande Joliette, alors le GPMM procédera à une opération de « capping » (ou confinement *in-situ*) pour recouvrir avec des matériaux sains l'éventuelle pollution résiduelle.

Cette opération de capping doit supprimer le risque de transfert des contaminants présents sur les fonds vers l'eau et les sédiments du bassin de la Grande Joliette :

- A court terme, les remblais contaminés peuvent être remis en suspension lors du passage des bateaux. L'augmentation des MES va dégrader la qualité de l'eau et éventuellement celle des sédiments proches lors de leur décantation ;
- A plus long terme, le changement des conditions physico-chimiques (réoxydation des fonds) peut entraîner un relargage des contaminants adsorbés sur les remblais. La qualité de l'eau peut être affectée localement.

Les caractéristiques du capping seront alors définies le dossier d'Autorisation Environnementale (matériaux utilisés, épaisseur de la couche de confinement, mise en œuvre). Naturellement, le GPMM respectera les recommandations usuelles pour ce type de travaux (vérification de la qualité des matériaux apportés, immersion des matériaux à l'aide d'un tube plongeur, pose de barrages anti-MES).

■ MESURES DE SUPPRESSION, D'ÉVITEMENT (E) DES INCIDENCES

La totalité des remblais contaminés sera excavée lors de la déconstruction du quai RoRo (étape 1). Une nouvelle campagne de sondages sera réalisée avant les excavations pour vérifier l'altitude et l'absence de contamination du terrain en place après la démolition. En cas de pollution résiduelle, les fonds seront recouverts d'une couche de matériaux sains (opération de capping) pour éviter tout risque de contamination de l'eau et des sédiments dans le bassin de la Grande Joliette.

■ MESURE DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Des mesures *in-situ* de la turbidité de l'eau seront réalisées avec un turbidimètre pour contrôler la qualité de l'eau dans le bassin de la Grande Joliette.

5. EFFETS RESIDUELS

Au vu des mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre, les impacts résiduels du projet sur l'environnement et les milieux marins sont considérés négligeables.

Aucune mesure de compensation ne s'avère nécessaire.

6. CONCLUSION

L'objectif de déconstruire les postes RORO 93-94 est de faciliter les manœuvres des navires commerciaux utilisant encore les quais 93 et 94 et qui disposent d'une prise de raccordement que sur un côté du navire et de réduire ainsi les manœuvres d'évitement pouvant s'avérer nécessaires pour présenter le bon côté du navire au poste de branchement.

Ce projet va permettre de restituer à la mer une étendue de 1 800 m² ce qui constitue un effet positif.

Les effets négatifs du projet concernent uniquement la phase travaux. Différentes mesures d'évitement et de réduction sont d'ores et déjà prévues par le GPMM :

- phasage des travaux conçu pour limiter les contacts avec le milieu marin: retrait de l'intégralité des remblais contaminés effectué au sein d'une enceinte fermée constituée par les caissons et l'épaulement en béton concassé isolant la zone dans laquelle sont réalisés les travaux de terrassement évitant ainsi toute dispersion de MES dans le milieu marin,
- pose d'un rideau MES tout autour de l'ouvrage lors de l'opération du sciage des caissons en béton,
- mise en place un rideau de bulles entre la zone des travaux et le bassin portuaire pour réduire le bruit des travaux sous-marins les plus bruyants afin de protéger les cétacés,
- concassage et stockage des matériaux réutilisables sur la digue du large afin d'éviter toute nuisance pour les riverains,
- valorisation des matériaux de bonne qualité en vue d'une réutilisation ultérieure.

Par ailleurs, un suivi environnemental sera mis en place pendant les travaux afin de vérifier l'efficacité des mesures prévues et notamment un suivi de la turbidité des eaux dans le bassin de la Grande Joliette

L'ensemble des mesures mises en œuvre qui seront affinées dans le dossier d'autorisation environnementale assurent ainsi l'acceptabilité du projet vis-à-vis de l'environnement.



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère chargé
de
l'environnement

Annexe n°1 à la demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation d'une étude d'impact

Informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire À JOINDRE AU FORMULAIRE CERFA N° 14734

**NOTA : CETTE ANNEXE DOIT FAIRE L'OBJET D'UN DOCUMENT NUMÉRISÉ PARTICULIER
LORSQUE LA DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS EST ADRESSÉE À L'AUTORITÉ ENVIRONNEMENTALE
PAR VOIE ÉLECTRONIQUE**

Personne physique

Adresse

Numéro

Extension

Nom de la voie

Code Postal

Localité

Pays

Tél

Fax

Courriel

@

Personne morale

Adresse du siège social

Numéro

23

Extensio
n

Nom de la voie

Place de la Joliette

Grand Port Maritime de Marseille

Code postal

1 3 0 0 2

Localité

Marseille

Pays

France

Tél

0491394000

Fax

Courriel

contact.info@marseille-port.fr

Personne habilitée à fournir des renseignements sur la présente demande

Nom

Jouve

Prénom

Philippe

Qualité

Ingénieur Etudes Maritimes - Service Etudes Génie-Civil

Tél

06 15 79 43 79

Fax

Courriel

philippe.jouve@marseille-port.fr

En cas de co-maîtrise d'ouvrage, listez au verso l'ensemble des maîtres d'ouvrage.



RAPPORT

PRELEVEMENTS ET ANALYSES

Poste RORO
 MARSEILLE (13 002)
 Port de Marseille

Référence : 2209886				Mission DIAPO		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages Texte + annexes	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
0	09/01/2023	Première émission	16 + 40	B. SOUMBOUNDOU	G. BONNEFOY	C. HEUZÉ
A	10/01/2023	Deuxième émission	16 + 42	B. SOUMBOUNDOU	G. BONNEFOY	C. HEUZÉ
B						

Nb : l'indice le plus récent de la même mission, annule et remplace les indices précédents

AGENCE PACA

Centre d'Activité Concorde – Lot n°14
 11, Avenue de Rome – Z.I. Les Estroublans
 13127 VITROLLES
 Tél : 04 42 46 08 09 Fax : 04 42 46 08 10
 E-mail : agence.paca@geotec.fr

Siège social :

9 bd de l'Europe 21800 QUETIGNY
 Tél. : 03.80.48.93.20
 SAS au capital de 952 200 € - Siret 778 196501
 00028
 Code NAF 7112B – Qualifié OPQIBI
 Membre SYNTEC, USG et UPDS -
 www.geotec.fr

SOMMAIRE

1. OBJET.....	3
1.1 CADRE DE L'ETUDE.....	3
1.2 DOCUMENTS REÇUS ET PROJET	3
2. LOCALISATION DU SITE	4
3. RECONNAISSANCES SUR SITE.....	5
3.1 METHODOLOGIE.....	5
3.2 RESULTATS DES RECONNAISSANCES.....	6
3.2.1 Campagne réalisée	6
3.2.2 Lithologie	8
3.2.3 Observations organoleptiques.....	8
3.2.4 Niveaux d'eau.....	8
3.2.5 Programme de prélèvements/analyses.....	8
3.3 RESULTATS DES ANALYSES EN LABORATOIRE	10
4. ANALYSES DES RESULTATS ET CONCLUSIONS	13

1. OBJET

1.1 CADRE DE L'ETUDE

Dans le cadre de la déconstruction d'un quai au niveau du Port de Marseille (13), le Grand Port Maritime de Marseille (GPMM), en tant que Maître d'Ouvrage, a mandaté GÉOTEC pour la réalisation :

- De prélèvements et d'analyses d'enrobé pour recherche d'amiante et HAP ;
- De prélèvements et d'analyses de sols afin de lever le doute sur leur qualité au regard de l'Arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées.

Conformément à la demande du Maître d'ouvrage, ces prestations ne rentrent pas dans le cadre de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués et ne sont pas réalisées conformément à la norme NFX31620-2.

Cette étude a été réalisée conformément à la proposition n° 2022/09886/MARSE du 26 Juillet 2022, à la demande et pour le compte du GPMM, selon le marché à bons de commande n°2020/03428/MARSE.

L'exploitation et l'utilisation de ce rapport doivent respecter les « Conditions d'utilisation du présent document » données en fin de rapport.

1.2 DOCUMENTS REÇUS ET PROJET

Les documents suivants ont été mis à la disposition de GÉOTEC :

Document	Émetteur	Référence	Date	Échelle	Cote altimétrique	Remarques
Plan de localisation du site	GPMM	-	Octobre 2022		Non	/
Programme des investigations		-		-	Non	/
Plan de localisation et coordonnées des points de sondages		-		-	Non	/

D'après les informations transmises, le projet consiste en la déconstruction d'un quai au niveau du Port de Marseille. Au stade actuel du projet, aucun plan masse du projet et aucun plan de terrassement n'a été transmis à Géotec.

2. LOCALISATION DU SITE

Le terrain objet de l'étude est situé à l'angle des quais 93 et 94 et se trouve au Sud du port de Marseille, à proximité de la villa Méditerranée, dans le 2^{ème} arrondissement de la commune de Marseille (13).

Selon les informations transmises par les responsables de projet, la zone d'étude, d'une superficie globale d'environ 1 600 m², se situe au sein d'une zone internationale (trafic passager Maghreb).

D'après la carte IGN du site geoportail.gouv.fr, son altitude actuelle est comprise entre les cotes 2,0 et 3,0 NGF environ. Le site est globalement plat.

La localisation du site sur une photographie aérienne est présentée sur la figure ci-dessous :



3. RECONNAISSANCES SUR SITE

3.1 METHODOLOGIE

Le programme des investigations a été défini par le Grand Port Maritime de Marseille (GPMM) selon la demande établie par les responsables du projet en date du 18 Octobre 2022.

Ainsi, la campagne de reconnaissance a consisté en la réalisation :

- De 3 prélèvements du revêtement en enrobé pour recherche d'amiante et HAP ;
- De 3 sondages carottés jusqu'à une profondeur de 11,0 m / TA maximum pour effectuer des prélèvements/analyses. Compte tenu du refus observé par cette méthode de foration sur deux sondages (SC3) à 6 m/TA et des contraintes de coactivité et de temps sur le sondage SC1 et SC2, ces sondages ont été poursuivis/réalisés en tarière mécanique Ø100mm jusqu'à leur profondeur d'arrêt de 11m/TA.

La profondeur des sondages est comptée par rapport au Terrain Actuel (TA) à la date de l'intervention. La méthodologie utilisée a permis d'effectuer un relevé de la lithologie, un examen organoleptique et les prélèvements d'échantillons de sols. GEOTEC précise qu'aucun déchet n'a été laissé sur site.

L'implantation des sondages a été réalisée à l'aide d'un GPS de précision de marque TRIMBLE à partir des coordonnées transmis par le Maître d'Ouvrage.

Pour chaque sondage (SC1 à SC3), un relevé d'observation a été effectué. Il a comporté :

- La mesure au PID (détecteur de gaz par photoionisation type MiniRAE Lite – limite de quantification à 0.1ppm, PID référencé n°PID-MAR-01) sur chaque prélèvement de sols. Cette mesure de terrain permet d'orienter le choix des échantillons à analyser. Précisons que le PID ne différencie pas les composés volatils détectés ;
- La description lithologique des faciès rencontrés ;
- Un examen organoleptique (couleur, traces visuelles d'imprégnation, odeurs...) ;
- Un prélèvement de sol en fonction des relevés organoleptiques et conditionnement d'échantillons dans les règles de l'art ;
- Un relevé des éventuelles venues d'eau.

Dans le cadre de la présente étude et conformément à la demande des responsables de projet, la stratégie d'échantillonnage a consisté en 2 à 4 prélèvements de sols sur chaque sondage en fonction de la lithologie, de la profondeur et des indices organoleptiques relevés en cours de sondage.

Conformément à son offre et au programme défini par le Grand Port Maritime de Marseille (GPMM), les analyses ont porté sur le pack analytique comprenant **les paramètres définis dans l'arrêté du 12/12/14 relatif aux ISDI complétés par les 8 métaux et COHV sur matière brute.**

Les échantillons de sols, prélevés selon les normes en vigueur (NF ISO 18400-102), ont été conditionnés dans des flacons adaptés aux analyses, puis stockés au frais et à l'abri de la lumière. Ils ont ensuite été pris en charge par le laboratoire EUROFINS accrédité COFRAC, pour la réalisation des analyses suivant les normes en vigueur.

Dans le cadre de la gestion de terres excavées, notamment en vue de leur évacuation vers une filière adaptée, les analyses sont comparées aux valeurs limites d'admissibilité pour les différents types d'installation de stockage de déchets inertes (ISDI) conformément à l'Arrêté Ministériel du 12/12/14 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations du régime de l'enregistrement relevant

de la rubrique n°2760 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

A l'échelle locale, les cartes des teneurs en Eléments Traces Métalliques (ETM) des sols du Réseau de Mesure de la Qualité des Sols (RMQS) ont été exploitées. Elles sont réalisées, à partir d'échantillons d'horizons superficiels (0-30 cm et 30-50 cm) uniformément répartis sur le territoire français. Ces cartes donnent la tendance régionale en prenant en compte à la fois le fond géochimique et les apports d'origine anthropique. **Pour l'étude la maille n° 2168** disponible sur le site internet <https://agroenvgeo.data.inra.fr/mapfishapp/> le 02 Janvier 2023 a été retenue.

3.2 RESULTATS DES RECONNAISSANCES

3.2.1 Campagne réalisée

La localisation des sondages (Lambert 93 CC44) est la suivante :

	X	Y	Z
SC1	1891689,202	3124884,923	2,23
SC2	1891691,296	3124866,35	2,20
SC3	1891675,713	3124868,084	2,10

Le plan d'implantation approximatif des sondages est présenté en annexe et repris page suivante. Les coupes de sondages sont présentées en annexe.

La campagne de prélèvements a eu lieu du 12 au 15 Décembre 2022. Trois (3) sondages (SC1 à SC3) et dix (10) prélèvements de sols ont été effectués. L'ensemble des sondages a été rebouché avec des matériaux inertes afin de conserver la structure des sols initiale et permettre la remise en état des terrains au droit du site.

Les 10 prélèvements de sols effectués ont été expédiés le 15 Décembre 2022 par TNT au laboratoire EUROFINs (accrédité COFRAC).

Les échantillons de sol ont été réceptionnés par le laboratoire d'analyses le 17 Décembre 2022 et ont été mis en analyse le même jour suivant les normes en vigueur soit dans des délais de mise en analyses conformes pour ce type de matrice et d'analyses.

Les conditions climatiques lors des prélèvements de sol étaient les suivantes :

- Temps : Ensoleillé ;
- Température : entre 8 et 10 °C.



3.2.2 Lithologie

La campagne de reconnaissances a mis en évidence, au droit des sondages SC1 à SC3, la lithologie suivante :

- Une **couche d'enrobé** d'une épaisseur d'environ de 0,10 m / TA observée au droit de l'ensemble des sondages ;
- **Des sables à graviers et cailloux** de couleur marron à beige identifiés dans tous les sondages jusqu'à une profondeur de 4,0 m /TA ;
- **Des sables et graviers vasards** de couleur beige, reconnus au droit des sondages SC1 et SC2 jusqu'à la profondeur d'arrêt des reconnaissances soit 11,0 m/TA ;
- **Du béton concassé et cailloux** identifiés uniquement au droit du sondage SC3 jusqu'à la profondeur d'arrêt des reconnaissances soit 11,0 m/TA.

GEOTEC rappelle que les informations recueillies au droit des sondages ne sont pas extrapolables à l'ensemble du site et les terrains peuvent présenter des lithologies sensiblement différentes en d'autres endroits.

3.2.3 Observations organoleptiques

Les sondages ont permis de mettre en lumière des terrains de couleur marron à beige. Les observations organoleptiques sur le terrain ont mis en évidence des terrains d'aspect propre ne laissant pas suspecter une problématique de pollution identifiable visuellement ou olfactivement.

Les mesures au PID réalisées pour chaque prélèvement effectué sur les terrains, ont révélé une valeur de 0,0 ppm sur l'ensemble des sondages.

GEOTEC rappelle que les informations recueillies ne sont valables qu'au droit de nos sondages. Des lithologies différentes peuvent être observées en d'autres endroits du site d'étude.

3.2.4 Niveaux d'eau

Lors de notre campagne de reconnaissances, du 12 au 15 Décembre 2022, des arrivées d'eau ont été observées dans l'ensemble des sondages (SC1 à SC3) à des profondeurs comprises entre 4,0 et 5,0 m/TA.

Ces relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de préciser l'amplitude des variations du niveau d'eau qui peut remonter fortement en période pluvieuse, ni l'ensemble des circulations d'eau qui peuvent se produire en période pluvieuse.

3.2.5 Programme de prélèvements/analyses

L'ensemble des échantillons de sols prélevés est synthétisé dans le tableau page suivante.

Programme de prélèvements/analyses

Type de sondage	Sondages	Noms échantillons / (Profondeur de prélèvements (m/TA))	Nature	Mesure PID (ppm)	Programme analytique réalisé
Sondages carottés et/ou à la tarière mécanique	SC1	SC1	Enrobé	-	Amiante + HAP
		SC1 2,5	Sables à graviers et cailloux	0,0	Pack ISDI + COHV et 8 métaux lourds
		SC1 5,0	Sable et graviers vasards	0,0	
		SC1 7,50		0,0	
		SC1 11		0,0	
	SC2	SC2	Enrobé	-	Amiante + HAP
		SC2 2,5	Sables à graviers et cailloux	0,0	Pack ISDI + COHV et 8 métaux lourds
		SC2 5,0	Sable et graviers vasards	0,0	
		SC2 7,50		0,0	
		SC2 11		0,0	
	SC3	SC3	Enrobé	-	Amiante + HAP
		SC3 4,50	Béton concassé et cailloux	0,0	Pack ISDI + COHV et 8 métaux lourds
		SC3 10,0		0,0	

3.3 RESULTATS DES ANALYSES EN LABORATOIRE

GEOTEC rappelle que les résultats des analyses ne sont valables qu'au droit des échantillons prélevés pour la matrice sol et pour une granulométrie inférieure à 4mm. GEOTEC rappelle que les terrains peuvent présenter des concentrations différentes en d'autres endroits ou des éléments qui n'ont pas été recherchés dans le cadre de la présente étude.

Aussi, les méthodes d'analyses et les résultats sont notés dans les rapports d'analyses joints en annexe 2. GEOTEC rappelle que ces informations analytiques sont spécifiques à l'échantillon prélevé. Les résultats sont synthétisés dans le tableau 2 à la page suivante.

				Noms échantillons		SC1 2,5	SC1 5	SC1 7,5	SC1 11	SC2 2,5	SC2 7,5	SC2 11	SC3 4,5	SC3 10	SC2 5
				Mesures PID (ppm)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Paramètres		Unités	Seuils ISDI	Maille RMQS 2168											
				0 à 0,30 m	0,30 à 0,50 m										
Carbone Organique Total par Combustion		mg/kg M.S.	30000			17100	15100	15300	13600	23500	15700	10600	6030	11500	28400
METAUX	Arsenic (As)	mg/kg M.S.		30,75	-	7,8	11,8	8,66	8,31	11,6	7,85	8,62	4,15	9,19	23,5
	Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.		0,92	0,91	<0,40	0,64	0,44	0,46	0,59	0,49	0,53	<0,40	0,52	<0,40
	Chrome (Cr)	mg/kg M.S.		123,5	112,15	12,2	16	12,6	13,5	15	15,3	15,6	8,51	17,3	12,2
	Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.		64,24	116,47	30	99	59,2	46,9	68,1	30,8	58,3	13,8	43,9	27,9
	Nickel (Ni)	mg/kg M.S.		99,5	86,8	10,7	16,1	12,8	14,4	14,7	15,2	14,2	7,35	14,4	12,8
	Plomb (Pb)	mg/kg M.S.		81,2	86,5	118	206	168	146	239	188	174	52,4	161	32,1
	Zinc (Zn)	mg/kg M.S.		175	204,12	173	376	195	195	290	150	210	41,8	195	65,6
	Mercure (Hg)	mg/kg M.S.		0,18	-	0,26	0,53	0,6	0,35	0,74	0,21	0,55	<0,10	0,94	0,11
HCT	Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	500			522	636	548	838	573	1120	584	245	904	660
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.				7,84	3,56	3,07	15,5	15,7	21,8	9,57	2,32	19,6	4
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.				24,1	43,7	46,9	62,7	62,8	94	54,8	34	106	58
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.				95,7	298	267	171	218	227	125	85,8	209	260
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.				395	291	231	589	276	779	394	123	570	340
HAP	Fluorène	mg/kg M.S.				<0,05	0,1	<0,25	0,079	0,091	<0,27	0,092	0,072	<0,25	<0,23
	Phénanthrène	mg/kg M.S.				0,55	0,78	0,99	0,69	1,1	1,2	0,58	0,25	0,81	0,85
	Pyrène	mg/kg M.S.				0,69	1,3	1,3	0,93	1,7	1,1	0,61	0,24	0,7	0,74
	Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.				0,51	1,1	0,95	0,8	1,4	0,82	0,34	0,19	0,44	0,48
	Chrysène	mg/kg M.S.				0,6	1,2	0,97	0,9	1,6	1,2	0,42	0,25	0,61	0,57
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.				0,33	0,73	0,59	0,57	0,93	0,49	0,24	0,11	<0,29	0,35
	Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.				0,071	0,15	<0,28	0,12	0,21	<0,3	0,054	<0,05	<0,28	<0,26
	Acénaphthylène	mg/kg M.S.				<0,05	0,13	<0,25	0,096	0,12	<0,27	<0,05	<0,05	<0,25	<0,23
	Acénaphtène	mg/kg M.S.				<0,05	0,12	<0,29	<0,05	0,088	<0,32	0,084	0,054	<0,29	<0,27
	Anthracène	mg/kg M.S.				0,12	0,33	<0,28	0,25	0,42	<0,31	0,23	0,1	<0,29	0,3
	Fluoranthène	mg/kg M.S.				0,83	1,4	1,6	1,1	1,9	1,4	0,73	0,3	0,77	0,78
	Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.				0,76	1,8	1,3	1,3	2,2	1,2	0,55	0,28	0,62	0,73
	Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.				0,25	0,59	0,43	0,42	0,69	<0,29	0,19	0,12	<0,26	0,25
	Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.				0,48	1	0,72	0,75	1,4	0,69	0,33	0,2	0,39	0,36
	Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.				0,29	0,6	0,52	0,5	0,84	0,45	0,24	0,11	<0,29	0,33
	Somme 15 HAP + Naphtalène (volatil)	mg/kg M.S.	50			5,48	11,3	9,37	8,51	14,7	8,55	4,78	2,28	4,34	5,74
PCB	PCB 28	mg/kg M.S.				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	<0,01	0,03	<0,01	<0,010
	PCB 52	mg/kg M.S.				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,010
	PCB 101	mg/kg M.S.				<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	<0,01	0,02	<0,010
	PCB 118	mg/kg M.S.				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,010
	PCB 138	mg/kg M.S.				<0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,01	0,02	0,016

					Noms échantillons	SC1 2,5	SC1 5	SC1 7,5	SC1 11	SC2 2,5	SC2 7,5	SC2 11	SC3 4,5	SC3 10	SC2 5
					Mesures PID (ppm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Paramètres		Unités	Seuils ISDI	Maille RMQS 2168											
				0 à 0,30 m	0,30 à 0,50 m										
	PCB 153	mg/kg M.S.				<0,01	0,02	<0,01	0,03	0,02	0,04	0,02	0,01	0,03	0,018
	PCB 180	mg/kg M.S.				<0,01	0,02	<0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	<0,01	0,02	0,014
	SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.	1			<0,010	0,05	<0,010	0,06	0,06	0,22	0,07	0,05	0,09	0,048
Naphtalène		mg/kg M.S.				<0,05	<0,05	<0,05	<0,07	<0,06	<0,08	<0,07	<0,05	<0,07	<0,05
COHV	Somme des 19 COHV	mg/kg M.S.				<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<1,000
BTEX	Somme des BTEX	mg/kg M.S.	6			0,96	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	0,38	<0,0500
SUR ELUAT															
Résidus secs à 105 °C		mg/kg M.S.	4000			10400	22600	17500	9030	20300	25900	16800	2030	14700	5980
Carbone Organique par oxydation (COT)		mg/kg M.S.	500			<50	<50	<50	<50	66	91	64	<50	<50	<50
Chlorures (Cl)		mg/kg M.S.	800			339	1530	2870	1840	4490	9910	5460	193	4440	1470
Fluorures (calcul en mg/kg MS)		mg/kg M.S.	10			<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Sulfates		mg/kg M.S.	1000			4800	11700	7000	2250	8740	1090	3930	223	3580	755
Indice phénol (calcul mg/kg)		mg/kg M.S.	1			<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
METAUX SUR ELUAT	Antimoine (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,06			0,039	0,064	0,045	0,026	0,22	0,015	0,032	<0,01	0,057	0,02
	Arsenic (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,5			<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100
	Baryum (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	20			0,459	0,322	0,336	0,359	0,511	1,398	0,412	0,244	0,355	0,427
	Cadmium (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,04			<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
	Chrome (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,5			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	Cuivre (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	2			<0,101	<0,101	0,148	<0,100	0,143	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100
	Molybdène (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,5			0,051	0,09	0,086	0,061	0,293	0,124	0,119	<0,01	0,214	0,035
	Nickel (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,4			<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100
	Plomb (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,5			<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100
	Selenium (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,1			0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,023	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,014
	Zinc (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	4			<0,101	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100
	Mercure (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,01			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Légende	X < seuil de détection de laboratoire			Dépassement ISDI			Dépassement RMQS								

4. ANALYSES DES RESULTATS ET CONCLUSIONS

Les résultats d'analyses des échantillons ponctuels réalisés au sein des formations du site montrent :

- **Enrobés** : L'absence de détection d'amiante dans les échantillons d'enrobé. Les concentrations en HAP au sein de ces échantillons d'enrobé sont inférieures aux seuils de quantification du laboratoire ;
- **Sols** :
 - o Pour les métaux lourds, des dépassements quasi généralisés par rapport au fond géochimique local (données RMQS : Maille 2168) en mercure (Hg), plomb (Pb) et zinc (Zn) au sein des remblais ;
 - o Des concentrations en HCT comprises **entre 245,0 mg/kg de MS et 1120 mg/kg MS au droit de la majorité des sondages**. Les hydrocarbures totaux mesurés sont majoritairement composés des fractions lourdes non volatiles, peu mobiles ;
 - o Des teneurs en HAP, comprises **entre 2,0 mg/kg de MS et 15 mg/kg MS**, ont été mesurées sur l'ensemble des échantillons ;
 - o Des teneurs ponctuelles à l'état de trace en PCB et BTEX ont été mesurées sur certains échantillons ;
 - o Des teneurs en COHV inférieures aux seuils de quantification du laboratoire.

Au regard des valeurs seuils issues de l'annexe II de l'Arrêté Ministériel du 12 Décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes, l'ensemble des échantillons prélevés sur le terrain ne répond pas aux critères chimiques d'admissibilité en ISDI définis par l'AM du 12/12/2014. Les dix (10) échantillons présentent des dépassements par rapport aux seuils de l'Arrêté Ministériel du 12 Décembre 2014 majoritairement en fraction soluble, chlorures, hydrocarbures et en sulfates.

Ainsi, dans le cadre d'une évacuation « Hors site », les terrains en place devront faire l'objet d'une gestion spécifique (Ex : ISDND ou autres, à confirmer par l'exutoire receveur).

Compte tenu des observations et du projet envisagé à ce jour, il conviendra de conserver la mémoire de l'état environnemental du site.

Remarques importantes :

GEOTEC rappelle que la prestation n'a pas été réalisée conformément à la norme NFX31-620. Notamment, GEOTEC ne dispose pas de l'ensemble des informations et données du site permettant d'évaluer l'ensemble des enjeux sanitaires vis-à-vis de l'aménagement du site par rapport à l'état environnemental de ce dernier. GEOTEC n'a en outre pas eu à sa charge ou porté sa connaissance les études préliminaires pré-requises ; ni élaboré le programme d'investigations permettant de reconnaître la qualité des différents milieux d'expositions. De ce fait, GEOTEC ne peut émettre de préconisation sur l'ensemble du projet mais uniquement sur la partie des investigations à sa charge.

Les informations recueillies ne sont pas extrapolables à l'ensemble du site, et les terrains peuvent présenter des concentrations sensiblement différentes en d'autres endroits ou contenir d'autres éléments qui n'auront pas été recherchés dans la présente étude.

La réalisation de sondages ponctuels ne permet pas de s'affranchir de toute anomalie d'extension limitée subsistante qui n'aurait pas été appréhendée au travers des investigations.

GÉOTEC se tient à la disposition du Maître d'Ouvrage pour l'assister dans la gestion de son projet.

CONDITIONS GENERALES

1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du cocontractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.
Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite.
Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

Conformément à l'article R 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.

La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.

Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dégagée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement ; il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.

Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.

Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.

Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. Conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non-paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle sur-cotation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur-cotation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au-delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat

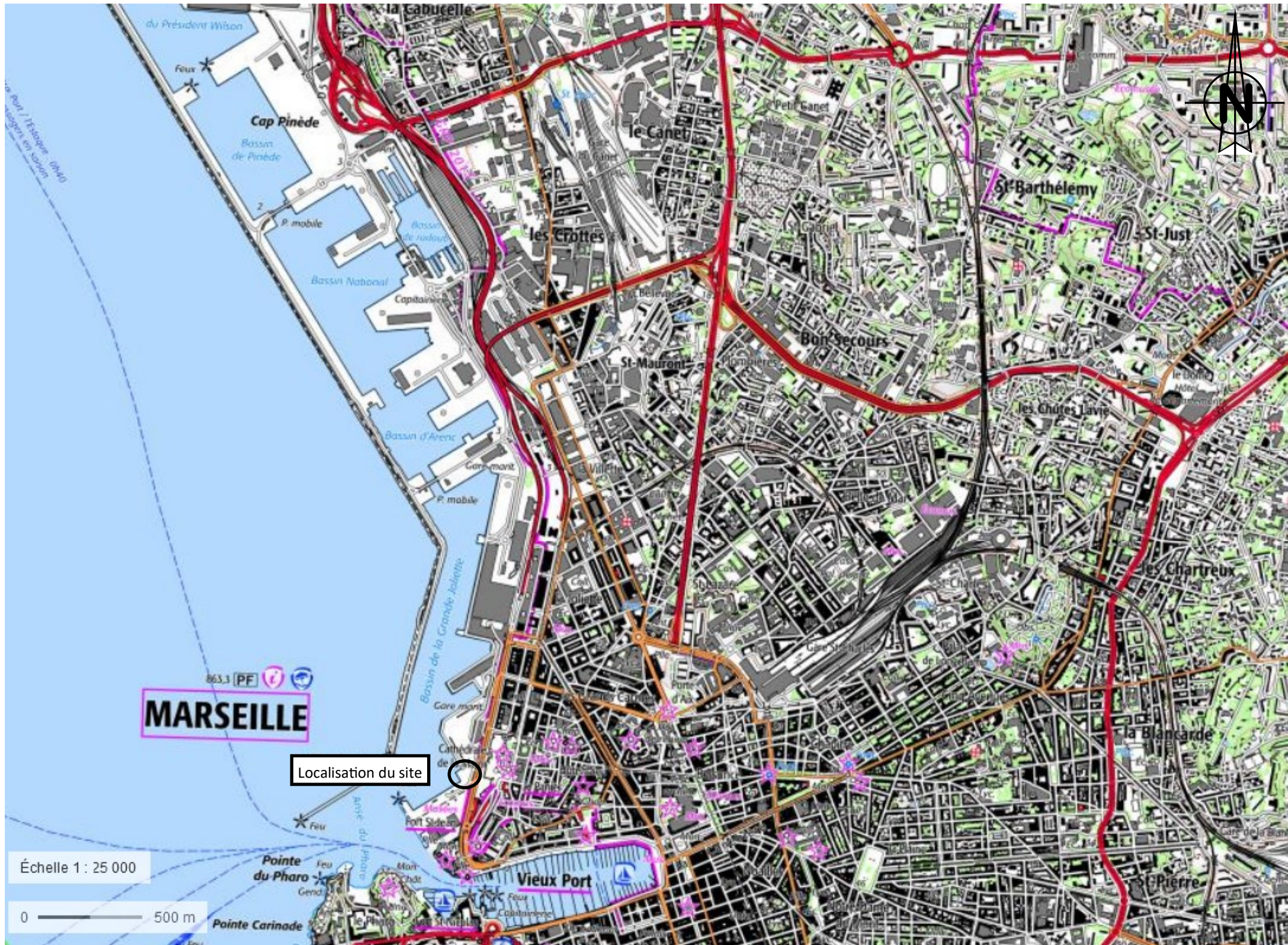
Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.



18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

ANNEXES

Annexe 1 – Plan de situation



863.1 PF  
MARSEILLE

Localisation du site

Échelle 1 : 25 000

0 ————— 500 m

Annexe 2 – Coupes de Sondages

EXGTE 3.23

Site : MARSEILLE

Projet :

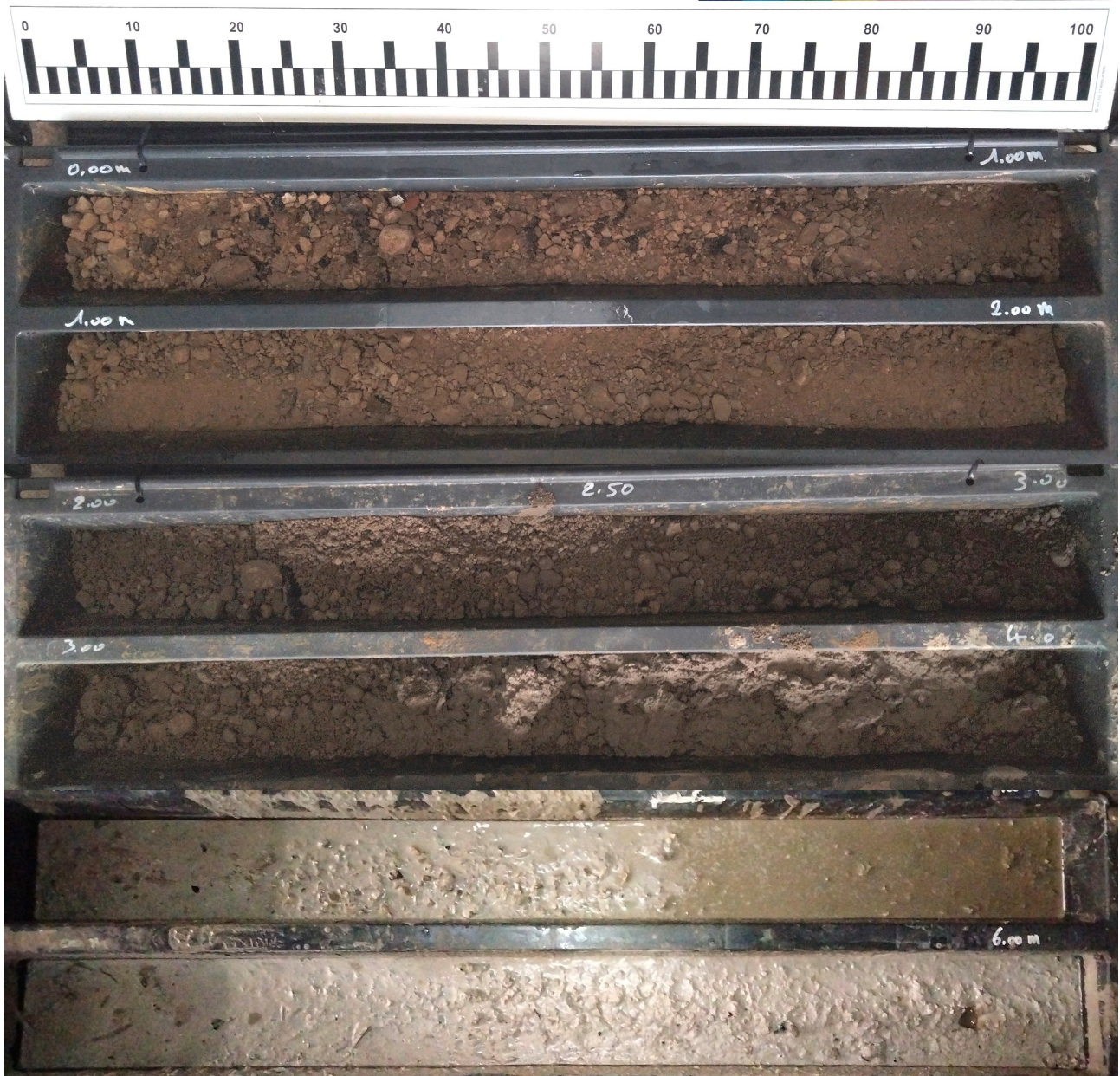
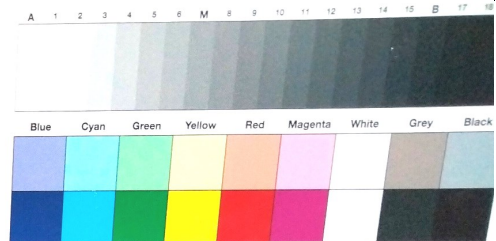
N° Affaire : 22/09886/MARSE

AFFAIRE : 22/09886/MARSE

SITE : MARSEILLE RORO

SONDAGE : SC2

PROFONDEUR : 0.0 à 6.0m



Site : MARSEILLE

Projet :

N° Affaire : 22/09886/MARSE

AFFAIRE :

22/09886/MARSE

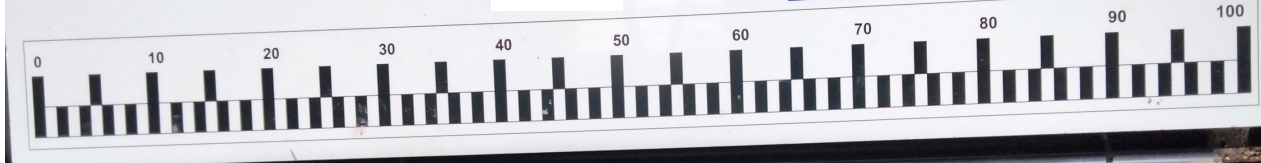
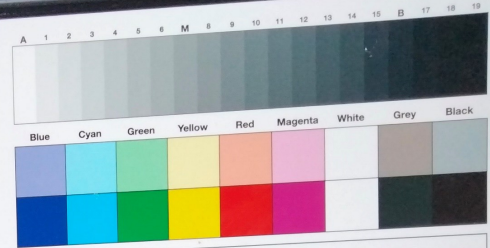
SITE :

MARSEILLE RORO

SONDAGE :

SC3

PROFONDEUR : 0.0 à 6.0m



Annexe 3 – Analyses chimiques

GEOTEC**Monsieur Geoffrey BONNEFOY**

Centre d'activités Concorde - lot n° 14

11 Avenue de Rome - ZI les Estroublans

13127 VITROLLES

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E265224

Version du : 03/01/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-001332-01

Date de réception technique : 17/12/2022

Première date de réception physique : 17/12/2022

Référence Dossier : N° Projet : 2209886

Nom Projet : MARSEILLE

Nom Commande : MARSEILLE RORO

Référence Commande :

Coordinateur de Projets Clients : Aurélie RODERMANN / AurelieRODERMANN@eurofins.com / +336 0869 7405

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	SC1 2.5
002	Sol	(SOL)	SC1 5
003	Sol	(SOL)	SC1 7.5
004	Sol	(SOL)	SC1 11
005	Sol	(SOL)	SC2 2.5
006	Solides Divers	(SLD)	SC2 5
007	Sol	(SOL)	SC2 7.5
008	Sol	(SOL)	SC2 11
009	Sol	(SOL)	SC3 4.5
010	Sol	(SOL)	SC3 10

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E265224

Version du : 03/01/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-001332-01

Date de réception technique : 17/12/2022

Première date de réception physique : 17/12/2022

Référence Dossier : N° Projet : 2209886

Nom Projet : MARSEILLE

Nom Commande : MARSEILLE RORO

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001
SC1 2.5
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

002
SC1 5
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

003
SC1 7.5
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

004
SC1 11
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

005
SC2 2.5
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

006
SC2 5
SLD

15/12/2022

22/12/2022

-0.1°C

Préparation Physico-Chimique

 ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**

* Fait * Fait * Fait * Fait * Fait

 LS896 : **Matière sèche**

% P.B.

* 91.8 * 84.6 * 85.9 * 70.7 * 76.4 91.4

Indices de pollution

 LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**

mg/kg M.S.

* 17100 * 15100 * 15300 * 13600 * 23500 28400

Métaux

 XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**

* Fait * Fait * Fait * Fait * Fait

 LS865 : **Arsenic (As)**

mg/kg M.S.

* 7.80 * 11.8 * 8.66 * 8.31 * 11.6 8.80

 LS870 : **Cadmium (Cd)**

mg/kg M.S.

* <0.40 * 0.64 * 0.44 * 0.46 * 0.59 <0.41

 LS872 : **Chrome (Cr)**

mg/kg M.S.

* 12.2 * 16.0 * 12.6 * 13.5 * 15.0 13.7

 LS874 : **Cuivre (Cu)**

mg/kg M.S.

* 30.0 * 99.0 * 59.2 * 46.9 * 68.1 32.6

 LS881 : **Nickel (Ni)**

mg/kg M.S.

* 10.7 * 16.1 * 12.8 * 14.4 * 14.7 14.8

 LS883 : **Plomb (Pb)**

mg/kg M.S.

* 118 * 206 * 168 * 146 * 239 123

 LS894 : **Zinc (Zn)**

mg/kg M.S.

* 173 * 376 * 195 * 195 * 290 153

 LSA09 : **Mercuré (Hg)**

mg/kg M.S.

* 0.26 * 0.53 * 0.60 * 0.35 * 0.74 0.31

Hydrocarbures totaux

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

Indice Hydrocarbures (C10-C40)

mg/kg M.S.

* 522 * 636 * 548 * 838 * 573 660

HCT (nC10 - nC16) (Calcul)

mg/kg M.S.

7.84 3.56 3.07 15.5 15.7 4.0

HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)

mg/kg M.S.

24.1 43.7 46.9 62.7 62.8 58

HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)

mg/kg M.S.

95.7 298 267 171 218 260

HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)

mg/kg M.S.

395 291 231 589 276 340

 ZS0DY : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40**

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E265224

Version du : 03/01/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-001332-01

Date de réception technique : 17/12/2022

Première date de réception physique : 17/12/2022

Référence Dossier : N° Projet : 2209886

Nom Projet : MARSEILLE

Nom Commande : MARSEILLE RORO

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001
SC1 2.5
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

002
SC1 5
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

003
SC1 7.5
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

004
SC1 11
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

005
SC2 2.5
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

006
SC2 5
SLD

15/12/2022

22/12/2022

-0.1°C

Hydrocarbures totaux

 ZS0DY : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40**

> C10 - C12 inclus (%)	%	0.26	0.02	0.17	0.52	0.84	0.06
> C12 - C16 inclus (%)	%	1.23	0.55	0.39	1.33	1.89	0.55
> C16 - C20 inclus (%)	%	1.13	3.000	3.43	1.64	2.97	4.16
> C20 - C24 inclus (%)	%	4.80	10.24	11.93	5.84	7.99	9.96
> C24 - C28 inclus (%)	%	4.20	18.78	23.44	5.16	6.79	20.80
> C28 - C32 inclus (%)	%	34.56	21.67	30.32	38.19	41.68	27.28
> C32 - C36 inclus (%)	%	21.30	41.73	26.05	20.17	17.45	36.48
> C36 - C40 exclus (%)	%	32.51	4.02	4.27	27.15	20.39	0.72
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	1.36	0.13	0.93	4.36	4.81	0.40
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	6.43	3.50	2.14	11.15	10.82	3.65
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	5.90	19.07	18.80	13.74	17.01	27.59
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	25.08	65.09	65.37	48.94	45.76	66.06
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	21.94	119.4	128.4	43.24	38.89	138.0
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	180.6	137.7	166.1	320.0	238.7	180.9
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	111.3	265.3	142.7	169.0	99.94	241.9
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.	169.9	25.55	23.40	227.5	116.8	4.78

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.1	*	<0.25	*	0.079	*	0.091	*	<0.23
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	*	0.55	*	0.78	*	0.99	*	0.69	*	1.1	*	0.85
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	*	0.69	*	1.3	*	1.3	*	0.93	*	1.7	*	0.74
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	*	0.51	*	1.1	*	0.95	*	0.8	*	1.4	*	0.48
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	*	0.6	*	1.2	*	0.97	*	0.9	*	1.6	*	0.57
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	*	0.33	*	0.73	*	0.59	*	0.57	*	0.93	*	0.35
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	*	0.071	*	0.15	*	<0.28	*	0.12	*	0.21	*	<0.26
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.13	*	<0.25	*	0.096	*	0.12	*	<0.23
LSRHW : Acénaphtène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.12	*	<0.29	*	<0.05	*	0.088	*	<0.27

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E265224

Version du : 03/01/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-001332-01

Date de réception technique : 17/12/2022

Première date de réception physique : 17/12/2022

Référence Dossier : N° Projet : 2209886

Nom Projet : MARSEILLE

Nom Commande : MARSEILLE RORO

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001**SC1 2.5****SOL**

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

002**SC1 5****SOL**

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

003**SC1 7.5****SOL**

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

004**SC1 11****SOL**

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

005**SC2 2.5****SOL**

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

006**SC2 5****SLD**

15/12/2022

22/12/2022

-0.1°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	*	0.12	*	0.33	*	<0.28	*	0.25	*	0.42	0.3
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.83	*	1.4	*	1.6	*	1.1	*	1.9	0.78
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.76	*	1.8	*	1.3	*	1.3	*	2.2	0.73
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	0.25	*	0.59	*	0.43	*	0.42	*	0.69	0.25
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	*	0.48	*	1.0	*	0.72	*	0.75	*	1.4	0.36
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	*	0.29	*	0.6	*	0.52	*	0.5	*	0.84	0.33
ZS04B : Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	mg/kg M.S.		5.48		11.3		9.37		8.51		14.7	5.74

Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : PCB 28	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	<0.010
LS3UB : PCB 52	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	<0.010
LS3U8 : PCB 101	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	0.01	*	0.01	<0.010
LS3U6 : PCB 118	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	<0.010
LS3U9 : PCB 138	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	0.01	*	<0.01	*	0.01	*	0.01	0.016
LS3UA : PCB 153	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	0.02	*	<0.01	*	0.03	*	0.02	0.018
LS3UC : PCB 180	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	0.02	*	<0.01	*	0.01	*	0.02	0.014
LSFEH : Somme PCB (7)	mg/kg M.S.		<0.010		0.050		<0.010		0.060		0.060	0.048

Composés Volatils

LS32C : Naphtalène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	<0.05
LS0Y1 : Dichlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.07	*	<0.06	<0.05
LS0XT : Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	<0.02
LS0YP : 1,1-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	<0.10
LS0YQ : Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	<0.10
LS0YR : cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	<0.10
LS0YS : Chloroforme	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	<1.00
LS0Y2 : Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	<0.02

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E265224

Version du : 03/01/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-001332-01

Date de réception technique : 17/12/2022

Première date de réception physique : 17/12/2022

Référence Dossier : N° Projet : 2209886

Nom Projet : MARSEILLE

Nom Commande : MARSEILLE RORO

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001**SC1 2.5****SOL**

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

002**SC1 5****SOL**

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

003**SC1 7.5****SOL**

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

004**SC1 11****SOL**

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

005**SC2 2.5****SOL**

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

006**SC2 5****SLD**

15/12/2022

22/12/2022

-0.1°C

Composés Volatils

LS0YN : 1,1-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0XY : 1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0YL : 1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YZ : 1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Y0 : Trichloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XZ : Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Z1 : Bromochlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Z0 : Dibromométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0XX : 1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0YY : Bromoforme	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.20
(tribromométhane)											
LS0Z2 : Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Z3 : Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS32P : Somme des 19 COHV	mg/kg M.S.		<0.20		<0.20		<0.20		<0.20		<1.000
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	*	0.96	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.		0.960		<0.0500		<0.0500		<0.0500		<0.0500

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures												
Masse d'échantillon au laboratoire	g	*	2192.0	*	2359.0	*	2899.0	*	3537.0	*	2544.0	1759.0
Lixiviation 1x24 heures		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	30.0	*	54.6	*	45.7	*	48.5	*	48.7	64.3
XXS4D : Pesée échantillon lixiviation												
Volume	ml	*	950	*	950	*	950	*	950	*	950	950
Masse	g	*	94.4	*	94.4	*	97.4	*	94.7	*	95.00	95.9

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E265224

Version du : 03/01/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-001332-01

Date de réception technique : 17/12/2022

Première date de réception physique : 17/12/2022

Référence Dossier : N° Projet : 2209886

Nom Projet : MARSEILLE

Nom Commande : MARSEILLE RORO

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC1 2.5	SC1 5	SC1 7.5	SC1 11	SC2 2.5	SC2 5
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SLD
Date de prélèvement :	15/12/2022	15/12/2022	15/12/2022	15/12/2022	15/12/2022	15/12/2022
Date de début d'analyse :	17/12/2022	17/12/2022	17/12/2022	17/12/2022	17/12/2022	22/12/2022
Température de l'air de l'enceinte :	-0.1°C	-0.1°C	-0.1°C	-0.1°C	-0.1°C	-0.1°C

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat												
pH (Potentiel d'Hydrogène)	*	10.1	*	10.0	*	9.8	*	11.0	*	9.9	11.2	
Température de mesure du pH	°C	18		18		18		19		18	19	
LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat												
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	*	1040	*	2280	*	2150	*	1190	*	2710	974
Température de mesure de la conductivité	°C		18.1		18.2		18.2		18.5		18.2	18.9
LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat												
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	*	10400	*	22600	*	17500	*	9030	*	20300	5980
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	*	1.0	*	2.3	*	1.8	*	0.9	*	2.0	0.6

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<50	*	<50	*	<50	*	<50	*	66		<50
LS04Y : Chlorures sur éluat	mg/kg M.S.	*	339	*	1530	*	2870	*	1840	*	4490		1470
LSN71 : Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00		<5.00
LS04Z : Sulfates sur éluat	mg/kg M.S.	*	4800	*	11700	*	7000	*	2250	*	8740		755
LSM90 : Indice phénol sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50		<0.50

Métaux sur éluat

LSM97 : Antimoine (Sb) sur éluat	mg/kg M.S.	*	0.039	*	0.064	*	0.045	*	0.026	*	0.22		0.02
LSM99 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.101	*	<0.101	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100		<0.100
LSN01 : Baryum (Ba) sur éluat	mg/kg M.S.	*	0.459	*	0.322	*	0.336	*	0.359	*	0.511		0.427
LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002		<0.002
LSN08 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10		<0.10
LSN10 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.101	*	<0.101	*	0.148	*	<0.100	*	0.143		<0.100
LSN26 : Molybdène (Mo) sur éluat	mg/kg M.S.	*	0.051	*	0.090	*	0.086	*	0.061	*	0.293		0.035
LSN28 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.101	*	<0.101	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100		<0.100

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E265224

Version du : 03/01/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-001332-01

Date de réception technique : 17/12/2022

Première date de réception physique : 17/12/2022

Référence Dossier : N° Projet : 2209886

Nom Projet : MARSEILLE

Nom Commande : MARSEILLE RORO

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001**SC1 2.5****SOL**

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

002**SC1 5****SOL**

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

003**SC1 7.5****SOL**

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

004**SC1 11****SOL**

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

005**SC2 2.5****SOL**

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

006**SC2 5****SLD**

15/12/2022

22/12/2022

-0.1°C

Métaux sur éluat

LSN33 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.101	*	<0.101	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100	<0.100
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg M.S.	*	0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	0.023	0.014
LSN53 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.101	*	<0.101	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100	<0.100
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	<0.001

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E265224

Version du : 03/01/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-001332-01

Date de réception technique : 17/12/2022

Première date de réception physique : 17/12/2022

Référence Dossier : N° Projet : 2209886

Nom Projet : MARSEILLE

Nom Commande : MARSEILLE RORO

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007
SC2 7.5
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

008
SC2 11
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

009
SC3 4.5
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

010
SC3 10
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

Préparation Physico-Chimique

 ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**

*

Fait

*

Fait

*

Fait

*

Fait

 LS896 : **Matière sèche**

% P.B.

*

66.1

*

69.3

*

95.7

*

72.0

Indices de pollution

 LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**

mg/kg M.S.

*

15700

*

10600

*

6030

*

11500

Métaux

 XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**

*

Fait

*

Fait

*

Fait

*

Fait

 LS865 : **Arsenic (As)**

mg/kg M.S.

*

7.85

*

8.62

*

4.15

*

9.19

 LS870 : **Cadmium (Cd)**

mg/kg M.S.

*

0.49

*

0.53

*

<0.40

*

0.52

 LS872 : **Chrome (Cr)**

mg/kg M.S.

*

15.3

*

15.6

*

8.51

*

17.3

 LS874 : **Cuivre (Cu)**

mg/kg M.S.

*

30.8

*

58.3

*

13.8

*

43.9

 LS881 : **Nickel (Ni)**

mg/kg M.S.

*

15.2

*

14.2

*

7.35

*

14.4

 LS883 : **Plomb (Pb)**

mg/kg M.S.

*

188

*

174

*

52.4

*

161

 LS894 : **Zinc (Zn)**

mg/kg M.S.

*

150

*

210

*

41.8

*

195

 LSA09 : **Mercuré (Hg)**

mg/kg M.S.

*

0.21

*

0.55

*

<0.10

*

0.94

Hydrocarbures totaux

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

Indice Hydrocarbures (C10-C40)

mg/kg M.S.

*

1120

*

584

*

245

*

904

HCT (nC10 - nC16) (Calcul)

mg/kg M.S.

21.8

9.57

2.32

19.6

HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)

mg/kg M.S.

94.0

54.8

34.0

106

HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)

mg/kg M.S.

227

125

85.8

209

HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)

mg/kg M.S.

779

394

123

570

 ZS0DY : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40**

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E265224

Version du : 03/01/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-001332-01

Date de réception technique : 17/12/2022

Première date de réception physique : 17/12/2022

Référence Dossier : N° Projet : 2209886

Nom Projet : MARSEILLE

Nom Commande : MARSEILLE RORO

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007
SC2 7.5
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

008
SC2 11
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

009
SC3 4.5
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

010
SC3 10
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

Hydrocarbures totaux

 ZS0DY : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40**

> C10 - C12 inclus (%)	%	0.57	0.10	0.07	0.18
> C12 - C16 inclus (%)	%	1.36	1.54	0.88	1.99
> C16 - C20 inclus (%)	%	1.88	5.22	5.37	6.66
> C20 - C24 inclus (%)	%	6.50	4.18	14.49	5.05
> C24 - C28 inclus (%)	%	5.39	5.61	16.14	6.60
> C28 - C32 inclus (%)	%	37.28	37.97	22.22	39.42
> C32 - C36 inclus (%)	%	20.07	18.90	30.68	17.98
> C36 - C40 exclus (%)	%	26.94	26.49	10.16	22.10
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	6.39	0.58	0.17	1.63
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	15.25	8.99	2.15	18.00
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	21.08	30.47	13.14	60.24
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	72.90	24.40	35.45	45.68
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	60.45	32.75	39.48	59.70
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	418.1	221.7	54.36	356.5
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	225.1	110.3	75.05	162.6
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.	302.1	154.6	24.86	199.9

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S.	*	<0.27	*	0.092	*	0.072	*	<0.25
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S.	*	1.2	*	0.58	*	0.25	*	0.81
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S.	*	1.1	*	0.61	*	0.24	*	0.7
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	*	0.82	*	0.34	*	0.19	*	0.44
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S.	*	1.2	*	0.42	*	0.25	*	0.61
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	*	0.49	*	0.24	*	0.11	*	<0.29
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.3	*	0.054	*	<0.05	*	<0.28
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S.	*	<0.27	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.25
LSRHW : Acénaphène	mg/kg M.S.	*	<0.32	*	0.084	*	0.054	*	<0.29

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E265224

Version du : 03/01/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-001332-01

Date de réception technique : 17/12/2022

Première date de réception physique : 17/12/2022

Référence Dossier : N° Projet : 2209886

Nom Projet : MARSEILLE

Nom Commande : MARSEILLE RORO

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007
SC2 7.5
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

008
SC2 11
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

009
SC3 4.5
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

010
SC3 10
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S.	*	<0.31	*	0.23	*	0.1	*	<0.29
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S.	*	1.4	*	0.73	*	0.3	*	0.77
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	1.2	*	0.55	*	0.28	*	0.62
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	*	<0.29	*	0.19	*	0.12	*	<0.26
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	*	0.69	*	0.33	*	0.2	*	0.39
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	*	0.45	*	0.24	*	0.11	*	<0.29
ZS04B : Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	mg/kg M.S.		8.55		4.78		2.28		4.34

Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : PCB 28	mg/kg M.S.	*	0.05	*	<0.01	*	0.03	*	<0.01
LS3UB : PCB 52	mg/kg M.S.	*	0.03	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3U8 : PCB 101	mg/kg M.S.	*	0.03	*	0.01	*	<0.01	*	0.02
LS3U6 : PCB 118	mg/kg M.S.	*	0.02	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3U9 : PCB 138	mg/kg M.S.	*	0.03	*	0.02	*	0.01	*	0.02
LS3UA : PCB 153	mg/kg M.S.	*	0.04	*	0.02	*	0.01	*	0.03
LS3UC : PCB 180	mg/kg M.S.	*	0.02	*	0.02	*	<0.01	*	0.02
LSFEH : Somme PCB (7)	mg/kg M.S.		0.220		0.070		0.050		0.090

Composés Volatils

LS32C : Naphtalène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	0.09	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y1 : Dichlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.08	*	<0.07	*	<0.05	*	<0.07
LS0XT : Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
LS0YP : 1,1-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YQ : Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YR : cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YS : Chloroforme	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
LS0Y2 : Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E265224

Version du : 03/01/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-001332-01

Date de réception technique : 17/12/2022

Première date de réception physique : 17/12/2022

Référence Dossier : N° Projet : 2209886

Nom Projet : MARSEILLE

Nom Commande : MARSEILLE RORO

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009	010
SC2 7.5	SC2 11	SC3 4.5	SC3 10
SOL	SOL	SOL	SOL
15/12/2022	15/12/2022	15/12/2022	15/12/2022
17/12/2022	17/12/2022	17/12/2022	17/12/2022
-0.1°C	-0.1°C	-0.1°C	-0.1°C

Composés Volatils

LS0YN : 1,1-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0XY : 1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0YL : 1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0YZ : 1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Y0 : Trichloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XZ : Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Z1 : Bromochlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Z0 : Dibromométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0XX : 1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0YY : Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0Z2 : Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Z3 : Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS32P : Somme des 19 COHV	mg/kg M.S.		<0.20		<0.20		<0.20		<0.20
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.25
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.13
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500		<0.0500		0.380

Lixiviation

LSA36 : Lixiviation 1x24 heures									
Masse d'échantillon au laboratoire	g	*	2608.0	*	2979.0	*	2019.0	*	584.0
Lixiviation 1x24 heures		*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	24.8	*	48.1	*	62.3	*	55.9
XXS4D : Pesée échantillon lixiviation									
Volume	ml	*	950	*	950	*	950	*	950
Masse	g	*	100.2	*	94.8	*	96.6	*	95.3

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E265224

Version du : 03/01/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-001332-01

Date de réception technique : 17/12/2022

Première date de réception physique : 17/12/2022

Référence Dossier : N° Projet : 2209886

Nom Projet : MARSEILLE

Nom Commande : MARSEILLE RORO

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007
SC2 7.5
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

008
SC2 11
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

009
SC3 4.5
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

010
SC3 10
SOL

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**

pH (Potentiel d'Hydrogène)

Température de mesure du pH

°C

* 11.4
18

* 10.8
18

* 10.7
18

* 10.2
18

LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**

Conductivité corrigée automatiquement à 25°C

µS/cm

* 3770

* 2440

* 231

* 2020

Température de mesure de la conductivité

°C

18.2

17.6

18.0

18.0

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

Résidus secs à 105 °C

mg/kg M.S.

* 25900

* 16800

* 2030

* 14700

Résidus secs à 105°C (calcul)

% MS

* 2.6

* 1.7

* 0.2

* 1.5

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**

mg/kg M.S.

* 91

* 64

* <50

* <50

LS04Y : **Chlorures sur éluat**

mg/kg M.S.

* 9910

* 5460

* 193

* 4440

LSN71 : **Fluorures sur éluat**

mg/kg M.S.

* <5.00

* <5.00

* <5.00

* <5.00

LS04Z : **Sulfates sur éluat**

mg/kg M.S.

* 1090

* 3930

* 223

* 3580

LSM90 : **Indice phénol sur éluat**

mg/kg M.S.

* <0.50

* <0.50

* <0.50

* <0.50

Métaux sur éluat

LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**

mg/kg M.S.

* 0.015

* 0.032

* <0.01

* 0.057

LSM99 : **Arsenic (As) sur éluat**

mg/kg M.S.

* <0.101

* <0.100

* <0.100

* <0.100

LSN01 : **Baryum (Ba) sur éluat**

mg/kg M.S.

* 1.398

* 0.412

* 0.244

* 0.355

LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**

mg/kg M.S.

* <0.002

* <0.002

* <0.002

* <0.002

LSN08 : **Chrome (Cr) sur éluat**

mg/kg M.S.

* <0.10

* <0.10

* <0.10

* <0.10

LSN10 : **Cuivre (Cu) sur éluat**

mg/kg M.S.

* <0.101

* <0.100

* <0.100

* <0.100

LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**

mg/kg M.S.

* 0.124

* 0.119

* <0.01

* 0.214

LSN28 : **Nickel (Ni) sur éluat**

mg/kg M.S.

* <0.101

* <0.100

* <0.100

* <0.100

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E265224

Version du : 03/01/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-001332-01

Date de réception technique : 17/12/2022

Première date de réception physique : 17/12/2022

Référence Dossier : N° Projet : 2209886

Nom Projet : MARSEILLE

Nom Commande : MARSEILLE RORO

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007**SC2 7.5****SOL**

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

008**SC2 11****SOL**

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

009**SC3 4.5****SOL**

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

010**SC3 10****SOL**

15/12/2022

17/12/2022

-0.1°C

Métaux sur éluat

LSN33 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.101	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100
LSN41 : Sélénium (Se) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LSN53 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.101	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Observations	N° d'échantillon	Référence client
Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.	(006) (010)	SC2 5 / SC3 10 /
Lixiviation : La quantité ou la nature de l'échantillon reçu ne nous a pas permis d'obtenir une prise d'essai suffisante après broyage et tamisage conformément à la norme NF EN 12457-2.	(008)	SC2 11
Spectrophotométrie visible automatisée : le pH de l'échantillon n'est pas compris dans le domaine de la méthode (5 < pH < 9) , le(s) résultat(s) est (sont) émis avec réserve	(001) (004) (006) (007) (008)	SC1 2.5 / SC1 11 / SC2 5 / SC2 7.5 / SC2 11 /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E265224

Version du : 03/01/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-001332-01

Date de réception technique : 17/12/2022

Première date de réception physique : 17/12/2022

Référence Dossier : N° Projet : 2209886

Nom Projet : MARSEILLE

Nom Commande : MARSEILLE RORO

Référence Commande :

**Gilles Lacroix**

Chef d'Equipe Coordinateur Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 23 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

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

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

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

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec $k = 2$) sont disponibles sur demande.

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

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

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

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

Annexe technique

Dossier N° :22E265224

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-001332-01

Emetteur : Monsieur Geoffrey Bonnefoy

Commande EOL : 006-10514-954989

Nom projet : N° Projet : 2209886

Référence commande :

MARSEILLE

Nom Commande : MARSEILLE RORO

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS04W	Mercuré (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.001	50%	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	20	23%	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfates sur éluat		50	20%	mg/kg M.S.	
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694 - Détermination directe	1000	40%	mg/kg M.S.	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	
LS0XT	Chlorure de vinyle	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155	0.02	46%	mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène		0.05	40%	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0XX	1,2-Dibromoéthane		0.05	77%	mg/kg M.S.	
LS0XY	1,2-Dichloroéthane		0.05	55%	mg/kg M.S.	
LS0XZ	Tetrachloroéthylène		0.05	55%	mg/kg M.S.	
LS0Y0	Trichloroéthylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS0Y1	Dichlorométhane		0.05	50%	mg/kg M.S.	
LS0Y2	Tetrachlorométhane		0.02	41%	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS0YL	1,1,1-Trichloroéthane		0.1	40%	mg/kg M.S.	
LS0YN	1,1-Dichloroéthane		0.1	40%	mg/kg M.S.	
LS0YP	1,1-Dichloroéthylène		0.1	35%	mg/kg M.S.	
LS0YQ	Trans-1,2-dichloroéthylène		0.1	45%	mg/kg M.S.	
LS0YR	cis 1,2-Dichloroéthylène		0.1	50%	mg/kg M.S.	
LS0YS	Chloroforme		0.02	40%	mg/kg M.S.	
LS0YY	Bromoforme (tribromométhane)		0.1	55%	mg/kg M.S.	
LS0YZ	1,1,2-Trichloroéthane		0.2	55%	mg/kg M.S.	
LS0Z0	Dibromométhane		0.2	55%	mg/kg M.S.	
LS0Z1	Bromochlorométhane		0.2	50%	mg/kg M.S.	
LS0Z2	Bromodichlorométhane		0.2	45%	mg/kg M.S.	
LS0Z3	Dibromochlorométhane		0.2	45%	mg/kg M.S.	
LS32C	Naphtalène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LS32P	Somme des 19 COHV	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - Calcul			mg/kg M.S.	

Annexe technique

Dossier N° :22E265224

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-001332-01

Emetteur : Monsieur Geoffrey Bonnefoy

Commande EOL : 006-10514-954989

Nom projet : N° Projet : 2209886
MARSEILLE

Référence commande :

Nom Commande : MARSEILLE RORO

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	0.01	37%	mg/kg M.S.	
LS3U7	PCB 28		0.01	32%	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.01	39%	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.01	37%	mg/kg M.S.	
LS3UA	PCB 153		0.01	32%	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.01	30%	mg/kg M.S.	
LS3UC	PCB 180		0.01	34%	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 54321	1	40%	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	40%	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)		5	35%	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	45%	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	35%	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	50%	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	5%	% P.B.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40) Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703	15	45%	mg/kg M.S.	
					mg/kg M.S.	
					mg/kg M.S.	
					mg/kg M.S.	
					mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 54321 - NF ISO 16772	0.1	40%	mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures Masse d'échantillon au laboratoire Lixiviation 1x24 heures Refus pondéral à 4 mm	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2			g	
			0.1		% P.B.	
LSFEH	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat Résidus secs à 105 °C Résidus secs à 105°C (calcul)	Gravimétrie - NF T 90-029	2000	20%	mg/kg M.S.	
			0.2		% MS	
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	50	45%	mg/kg M.S.	

Annexe technique

Dossier N° :22E265224

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-001332-01

Emetteur : Monsieur Geoffrey Bonnefoy

Commande EOL : 006-10514-954989

 Nom projet : N° Projet : 2209886
MARSEILLE

Référence commande :

Nom Commande : MARSEILLE RORO

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment.boue)	0.5	43%	mg/kg M.S.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.01	25%	mg/kg M.S.	
LSM99	Arsenic (As) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN01	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	30%	mg/kg M.S.	
LSN08	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN10	Cuivre (Cu) sur éluat		0.1	15%	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	25%	mg/kg M.S.	
LSN28	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	20%	mg/kg M.S.	
LSN33	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	20%	mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	35%	mg/kg M.S.	
LSN53	Zinc (Zn) sur éluat		0.1	28%	mg/kg M.S.	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004	5	14%	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Température de mesure de la conductivité	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888	15	30%	µS/cm °C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat pH (Potentiel d'Hydrogène) Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523			°C	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503 - NF ISO 18287 (Sols)	0.05	37%	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	32%	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	31%	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	28%	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	29%	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	33%	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	41%	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	30%	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphène		0.05	25%	mg/kg M.S.	

Annexe technique

Dossier N° :22E265224

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-001332-01

Emetteur : Monsieur Geoffrey Bonnefoy

Commande EOL : 006-10514-954989

Nom projet : N° Projet : 2209886

Référence commande :

MARSEILLE

Nom Commande : MARSEILLE RORO

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant Minéralisation Eau Régale - Bloc chauffant après p Minéralisation Eau Régale - Bloc chauffant après p	Digestion acide -				
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation Volume Masse	Gravimétrie - NF EN 12457-2			ml g	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179				
ZS04B	Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	Calcul -			mg/kg M.S.	
ZS0DY	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 > C10 - C12 inclus (%) > C12 - C16 inclus (%) > C16 - C20 inclus (%) > C20 - C24 inclus (%) > C24 - C28 inclus (%) > C28 - C32 inclus (%) > C32 - C36 inclus (%) > C36 - C40 exclus (%) > C10 - C12 inclus > C12 - C16 inclus > C16 - C20 inclus > C20 - C24 inclus > C24 - C28 inclus > C28 - C32 inclus > C32 - C36 inclus > C36 - C40 exclus	Calcul - Méthode interne			% % % % % % % % % mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	

Solides Divers

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS04W	Mercure (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.001	50%	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France

Annexe technique

Dossier N° :22E265224

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-001332-01

Emetteur : Monsieur Geoffrey Bonnefoy

Commande EOL : 006-10514-954989

Nom projet : N° Projet : 2209886

Référence commande :

MARSEILLE

Nom Commande : MARSEILLE RORO

Solides Divers

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	20	23%	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfates sur éluat		50	20%	mg/kg M.S.	
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694 - Détermination directe	1000	40%	mg/kg M.S.	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	
LS0XT	Chlorure de vinyle	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - Méthode interne	0.02	50%	mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène		0.05	40%	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS0XX	1,2-Dibromoéthane		0.05	60%	mg/kg M.S.	
LS0XY	1,2-Dichloroéthane		0.05	55%	mg/kg M.S.	
LS0XZ	Tetrachloroéthylène		0.05	55%	mg/kg M.S.	
LS0Y0	Trichloroéthylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS0Y1	Dichlorométhane		0.05	50%	mg/kg M.S.	
LS0Y2	Tetrachlorométhane		0.02	45%	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS0YL	1,1,1-Trichloroéthane		0.1	40%	mg/kg M.S.	
LS0YN	1,1-Dichloroéthane		0.1	40%	mg/kg M.S.	
LS0YP	1,1-Dichloroéthylène		0.1	35%	mg/kg M.S.	
LS0YQ	Trans-1,2-dichloroéthylène		0.1	45%	mg/kg M.S.	
LS0YR	cis 1,2-Dichloroéthylène		0.1	50%	mg/kg M.S.	
LS0YS	Chloroforme		1	40%	mg/kg M.S.	
LS0YY	Bromoforme (tribromométhane)		0.2	55%	mg/kg M.S.	
LS0YZ	1,1,2-Trichloroéthane		0.2	55%	mg/kg M.S.	
LS0Z0	Dibromométhane		0.2	45%	mg/kg M.S.	
LS0Z1	Bromochlorométhane		0.2	50%	mg/kg M.S.	
LS0Z2	Bromodichlorométhane		0.2	45%	mg/kg M.S.	
LS0Z3	Dibromochlorométhane		0.2	45%	mg/kg M.S.	
LS32C	Naphtalène		0.05	55%	mg/kg M.S.	
LS32P	Somme des 19 COHV	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - Calcul			mg/kg M.S.	
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	0.01	25%	mg/kg M.S.	
LS3U7	PCB 28		0.01	30%	mg/kg M.S.	

Annexe technique

Dossier N° :22E265224

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-001332-01

Emetteur : Monsieur Geoffrey Bonnefoy

Commande EOL : 006-10514-954989

Nom projet : N° Projet : 2209886
MARSEILLE

Référence commande :

Nom Commande : MARSEILLE RORO

Solides Divers

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS3U8	PCB 101		0.01	35%	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.01	30%	mg/kg M.S.	
LS3UA	PCB 153		0.01	35%	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.01	35%	mg/kg M.S.	
LS3UC	PCB 180		0.01	35%	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	1	45%	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	40%	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)		5		mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	20%	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1		mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	15%	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	15%	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	5%	% P.B.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40) Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703	15	45%	mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - Méthode interne	0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures Masse d'échantillon au laboratoire Lixiviation 1x24 heures Refus pondéral à 4 mm	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2	0.1		g % P.B.	
LSFEH	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat Résidus secs à 105 °C Résidus secs à 105°C (calcul)	Gravimétrie - NF T 90-029	2000 0.2	20%	mg/kg M.S. % MS	
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - Méthode interne	50	45%	mg/kg M.S.	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment, boue)	0.5		mg/kg M.S.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.01	25%	mg/kg M.S.	

Annexe technique

Dossier N° :22E265224

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-001332-01

Emetteur : Monsieur Geoffrey Bonnefoy

Commande EOL : 006-10514-954989

 Nom projet : N° Projet : 2209886
MARSEILLE

Référence commande :

Nom Commande : MARSEILLE RORO

Solides Divers

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSM99	Arsenic (As) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN01	Baryum (Ba) sur éluat		0.1		mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	30%	mg/kg M.S.	
LSN08	Chrome (Cr) sur éluat		0.1		mg/kg M.S.	
LSN10	Cuivre (Cu) sur éluat		0.1		mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01		mg/kg M.S.	
LSN28	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	20%	mg/kg M.S.	
LSN33	Plomb (Pb) sur éluat		0.1		mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	35%	mg/kg M.S.	
LSN53	Zinc (Zn) sur éluat		0.1	28%	mg/kg M.S.	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004	5	14%	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Température de mesure de la conductivité	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888	15	30%	µS/cm °C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat pH (Potentiel d'Hydrogène) Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523			°C	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503 - NF ISO 18287 (Sols)	0.05	18%	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	30%	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	16%	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	21%	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	16%	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	12%	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	27%	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	24%	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	23%	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	28%	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	24%	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	9%	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	24%	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphène		0.05	29%	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	21%	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -				

Annexe technique

Dossier N° :22E265224

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-001332-01

Emetteur : Monsieur Geoffrey Bonnefoy

Commande EOL : 006-10514-954989

Nom projet : N° Projet : 2209886

Référence commande :

MARSEILLE

Nom Commande : MARSEILLE RORO

Solides Divers

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation Volume Masse	Gravimétrie - NF EN 12457-2			ml g	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179				
ZS04B	Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	Calcul -			mg/kg M.S.	
ZS0DY	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 > C10 - C12 inclus (%) > C12 - C16 inclus (%) > C16 - C20 inclus (%) > C20 - C24 inclus (%) > C24 - C28 inclus (%) > C28 - C32 inclus (%) > C32 - C36 inclus (%) > C36 - C40 exclus (%) > C10 - C12 inclus > C12 - C16 inclus > C16 - C20 inclus > C20 - C24 inclus > C24 - C28 inclus > C28 - C32 inclus > C32 - C36 inclus > C36 - C40 exclus	Calcul - Méthode interne			% % % % % % % % % mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 22E265224

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-001332-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-954989

Nom projet : N° Projet : 2209886

Référence commande :

MARSEILLE

Nom Commande : MARSEILLE RORO

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
001	SC1 2.5	15/12/2022 07:16:00	17/12/2022	17/12/2022	P09390417	Seau Lixi
002	SC1 5	15/12/2022 07:16:00	17/12/2022	17/12/2022	P09390418	Seau Lixi
003	SC1 7.5	15/12/2022 07:16:00	17/12/2022	17/12/2022	P09418239	Seau Lixi
004	SC1 11	15/12/2022 07:16:00	17/12/2022	17/12/2022	P09390419	Seau Lixi
005	SC2 2.5	15/12/2022 07:16:00	17/12/2022	17/12/2022	P09390483	Seau Lixi
007	SC2 7.5	15/12/2022 07:16:00	17/12/2022	17/12/2022	P09390415	Seau Lixi
008	SC2 11	15/12/2022 07:16:00	17/12/2022	17/12/2022	P09390416	Seau Lixi
009	SC3 4.5	15/12/2022 07:16:00	17/12/2022	17/12/2022	P09418238	Seau Lixi
010	SC3 10	15/12/2022 07:16:00	17/12/2022	17/12/2022	P09418240	Seau Lixi

Solides Divers

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
006	SC2 5	15/12/2022 07:16:00	17/12/2022	22/12/2022	P09390414	Seau Lixi

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

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

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

Rapport d'analyse

GEOTEC - SUD EST
Boubacar SOUMBOUNDOU
11 rue de Rome - ZI les Estroublans
F-13127 VITROLLES

Page 1 sur 8

Votre nom de Projet : MARSEILLE POSTE RORO (GPMM)
Votre référence de Projet : 2209886
Référence du rapport SGS : 13789712, version: 1.

Rotterdam, 05-01-2023

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Ce rapport contient les résultats des analyses effectuées pour votre projet 2209886.

Les analyses ont été réalisées en accord avec votre commande. Les résultats ne se rapportent qu' aux échantillons analysés et tels qu' ils ont été reçus par SGS. Le rapport reprend les descriptions des échantillons, la date de prélèvement (si fournie), le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. SGS n'est pas responsable des données fournies par le client.

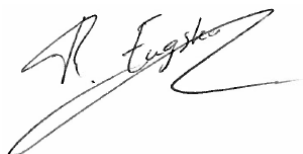
Ce rapport est constitué de 8 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses sont réalisées par SGS Environmental Analytics, Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas. Les analyses sous-traitées sont indiquées sur le rapport.

A partir du 1er septembre 2022, SGS Environmental Analytics B.V. a fusionné avec SGS Nederland B.V. et opère sous le nom de SGS Environmental Analytics. Nos agréments de SGS Environmental Analytics B.V. restent en vigueur et seront mis à jour avec notre dénomination SGS Nederland B.V.

Veuillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.



René Eugster
Operations Manager Rotterdam

Rapport d'analyse

GEOTEC - SUD EST

Boubacar SOUMBOUNDOU

Projet MARSEILLE POSTE RORO (GPMM)

Référence du projet 2209886

Réf. du rapport 13789712 - 1

Date de commande 16-12-2022

Date de début 27-12-2022

Rapport du 05-01-2023

Code	Matrice	Réf. échantillon			
001	Matériaux de type enrobé	SC 1			
002	Matériaux de type enrobé	SC 2			
003	Matériaux de type enrobé	SC 3			

Analyse	Unité	Q	001	002	003
broyage	-		Oui	Oui	Oui
Matière sèche	% massique		99.5	99.6	98.0
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES					
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5
anthracène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5
phénanthrène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5
fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5
chrysène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5
acénaphthylène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5
acénaphthène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5
pyrène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS		<8.0	<8.0	<8.0
ANALYSES SOUS-TRAITÉES					
asbest (manufactured fraction)			voir annexe	voir annexe	voir annexe

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Rapport d'analyse

GEOTEC - SUD EST

Boubacar SOUMBOUNDOU

Projet MARSEILLE POSTE RORO (GPMM)

Référence du projet 2209886


Réf. du rapport 13789712 - 1

Date de commande 16-12-2022

Date de début 27-12-2022

Rapport du 05-01-2023

Analyse	Matrice	Référence normative
Matière sèche	Matériaux de type enrobé	Méthode interne, équivalent à NEN-EN 15934
naphtalène	Matériaux de type enrobé	NF EN 15527
anthracène	Matériaux de type enrobé	Idem
phénanthrène	Matériaux de type enrobé	Idem
fluoranthène	Matériaux de type enrobé	Idem
benzo(a)anthracène	Matériaux de type enrobé	Idem
chrysène	Matériaux de type enrobé	Idem
benzo(a)pyrène	Matériaux de type enrobé	Idem
benzo(ghi)pérylène	Matériaux de type enrobé	Idem
benzo(k)fluoranthène	Matériaux de type enrobé	Idem
indéno(1,2,3-cd)pyrène	Matériaux de type enrobé	Idem
acénaphthylène	Matériaux de type enrobé	Idem
acénaphthène	Matériaux de type enrobé	Idem
fluorène	Matériaux de type enrobé	Idem
pyrène	Matériaux de type enrobé	Idem
benzo(b)fluoranthène	Matériaux de type enrobé	Idem
dibenzo(ah)anthracène	Matériaux de type enrobé	Idem
asbest (manufactured fraction)	Matériaux de type enrobé	Analyse sous-traitée

Paraphe : 

Rapport d'analyse

GEOTEC - SUD EST

Boubacar SOUMBOUNDOU

Projet MARSEILLE POSTE RORO (GPMM)

Référence du projet 2209886

Réf. du rapport 13789712 - 1

Date de commande 16-12-2022

Date de début 27-12-2022

Rapport du 05-01-2023

Analyse	Matrice	LOQ	CAS #	Erreur Systématique	Erreur Aléatoire	Incertitude de mesure
broyage	Matériaux de type enrobé	-		-	-	-
Matière sèche	Matériaux de type enrobé	-		1 %	3.1 %	7.6 %
naphtalène	Matériaux de type enrobé	0.5 mg/kg MS	91-20-3	-1.2 %	7.3 %	15 %
anthracène	Matériaux de type enrobé	0.5 mg/kg MS	120-12-7	0.8 %	7.3 %	15 %
phénanthrène	Matériaux de type enrobé	0.5 mg/kg MS	85-01-8	1.2 %	7.4 %	15 %
fluoranthène	Matériaux de type enrobé	0.5 mg/kg MS	206-44-0	1.3 %	7.6 %	15 %
benzo(a)anthracène	Matériaux de type enrobé	0.5 mg/kg MS	56-55-3	2.9 %	6.4 %	14 %
chrysène	Matériaux de type enrobé	0.5 mg/kg MS	218-01-9	-0.7 %	9.7 %	19 %
benzo(a)pyrène	Matériaux de type enrobé	0.5 mg/kg MS	50-32-8	-1.2 %	6.7 %	14 %
benzo(ghi)peryène	Matériaux de type enrobé	0.5 mg/kg MS	191-24-2	-8.4 %	9.2 %	25 %
benzo(k)fluoranthène	Matériaux de type enrobé	0.5 mg/kg MS	207-08-9	-1.9 %	8.2 %	16 %
indéno(1,2,3-cd)pyrène	Matériaux de type enrobé	0.5 mg/kg MS	193-39-5	-3.5 %	7.2 %	16 %
acénaphthylène	Matériaux de type enrobé	0.5 mg/kg MS	208-96-8	-0.3 %	8.3 %	17 %
acénaphthène	Matériaux de type enrobé	0.5 mg/kg MS	83-32-9	0.2 %	7.8 %	16 %
fluorène	Matériaux de type enrobé	0.5 mg/kg MS	86-73-7	1.9 %	7.1 %	14 %
pyrène	Matériaux de type enrobé	0.5 mg/kg MS	129-00-0	-0.9 %	7.9 %	16 %
benzo(b)fluoranthène	Matériaux de type enrobé	0.5 mg/kg MS	205-99-2	2.2 %	6.4 %	14 %
dibenzo(ah)anthracène	Matériaux de type enrobé	0.5 mg/kg MS	53-70-3	-3.2 %	10 %	20 %
Somme des HAP (16) - EPA	Matériaux de type enrobé	8 mg/kg MS		-	-	-
asbest (manufactured fraction)	Matériaux de type enrobé	-		-	-	-
asbest (manufactured fraction)	Matériaux de type enrobé	-		-	-	-

L'incertitude étendue (U) est l'incertitude à 95% de fiabilité. Pour plus d'informations se référer au document sur la mesure d'incertitude.

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	V8434517	21-12-2022	16-12-2022	ALC201
002	V8434516	21-12-2022	16-12-2022	ALC201
003	V8434515	21-12-2022	16-12-2022	ALC201

Paraphe :



Bulletin d'Analyse

REFERENCES FOURNIES PAR LE CLIENT

Cde : 13789712/2209886/MARSEILLE POSTE RORO

Devis : DE22-0704

Reçu le, 27/12/22

Prélevé le

Demandeur: RAPPORT

Description: 13789712-001 SC1 enrobé

Commentaire:

SGS Environmental Analytics B.V
99 avenue Louis Roche
GENNEVILLIERS
92230 GENNEVILLIERS
FRANCE

Gennevilliers, le 2 - janv. - 23

RAPPORT D'ESSAI
GE22-05847

Page 1 / 4

Si MOLP :

Identification par Microscopie Optique à Lumière Polarisée selon méthode interne + guide HSG 248 appendice 2.

Préparation effectuée de façon à être représentative de l'échantillon, pas de traitement thermique ou mécanique.

La limite de détection est de 0,1% pour toutes fibres d'amiante optiquement observables avec un niveau de confiance d'au moins 95%.

« Amiante non détectée », l'échantillon objet de l'essai peut éventuellement renfermer une teneur en fibre d'amiante optiquement observable inférieure à la limite de détection. Pour être optiquement observable, une fibre doit avoir une largeur supérieure à 0,2µm.

Si META :

Identification par Microscopie Electronique à Transmission Analytique (Méthodes internes + parties pertinentes de la norme NF X 43-050).

Préparation : Effectuée de façon à être représentative de l'échantillon, deux préparations différentes peuvent être utilisées :

Broyage manuel en phase aqueuse puis filtration sur polycarbonate ou attaque chimique au chloroforme puis dépôt sur grille de microscopie.

La limite de détection à 95% garantie par le laboratoire est de 0,1% en masse d'amiante par couche ou par mélange de couches indissociables dans la limite de 4 couches maximum.

« amiante non détectée », l'échantillon objet de l'essai peut éventuellement renfermer une teneur en fibre d'amiante inférieure à la limite de détection.

Un matériau peut être constitué d'une ou plusieurs couches. Une couche est un élément pouvant être distingué des autres éléments par superposition ou stratification, une couche peut être homogène ou hétérogène à l'œil nu.

Si pour une couche la quantité de matière n'atteint pas la quantité de matière minimale de prise d'essai, le laboratoire qualifiera la couche de « trace », celle-ci ne constituera pas une couche à proprement parlé et par conséquent la limite de détection ne pourra pas être garantie dans cette partie de l'échantillon.

Couches inséparables :

1. : quantité insuffisante
2. : matériaux friable en vrac ou en poudre
3. : couche trop fine indissociable

Autres Fibres : Mentionne la présence d'autres fibres minérales susceptibles d'être inhalées

Morphologie NC = Morphologie non conforme à une fibre d'amiante

EDX NC = Composition chimique non conforme à une fibre d'amiante

Cristallographie NC = Structure cristalline non conforme à une fibre d'amiante

ODILE_DUPUY-ENUDE

Responsable Département Amiante Matéri

P/O SAMIR JERMOUNI

(signature électronique)

Le présent rapport d'essai comporte 4 page(s). Sa reproduction n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Aucune modification ni altération ne pourra y être portée après communication. Si vous souhaitez incorporer dans vos documents un rapport d'essai, il doit être inclus entièrement.

Le présent rapport ne concerne que le produit soumis à l'analyse et est émis par la Société conformément à ses conditions Générales de Services (disponibles sur www.sgs.com/en/terms-and-conditions/general-conditions-of-services-francais).

Les incertitudes de mesure sont disponibles sur demande.

Tout porteur de ce document est prévenu que les informations qu'il contient reflètent uniquement les constatations de la Société au moment de son intervention et, cas échéant, dans la limite des instructions du Client. La responsabilité de la Société est exclusivement engagée vis-à-vis de son Client. Ce document ne saurait exonérer toute partie à une transaction d'exercer pleinement tous ses droits et remplir toutes ses obligations légales et contractuelles.

Toute modification non autorisée, altération ou falsification du contenu ou de la forme du présent document est illégale et les contrevenants sont passibles de poursuites judiciaires.

Si le prélèvement n'est pas réalisé par la structure SGS France division EIHT, les caractéristiques associées à l'échantillon ne sont pas de sa responsabilité. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Le laboratoire est exonéré de toute responsabilité sur les résultats impactés par des informations fournies par le client.

Bulletin d'Analyse

REFERENCES FOURNIES PAR LE CLIENT

Cde : 13789712/2209886/MARSEILLE POSTE RORO

Devis : DE22-0704

Reçu le, 27/12/22

Prélevé le

Demandeur: RAPPORT

Description: 13789712-001 SC1 enrobé

Commentaire:

SGS Environmental Analytics B.V
99 avenue Louis Roche
GENNEVILLIERS
92230 GENNEVILLIERS
FRANCE

Gennevilliers, le 2 - janv. - 23

RAPPORT D'ESSAI
GE22-05847

Page 2 / 4

Unités GE22-05847.001

Matériau dur
bitumineux noir

Analyse pour recherche d'amiante sur liant hydrocarboné par META

Préparation simple

NF X43-050 (parties utiles de la norme) NF ISO 22262-1 (parties utiles de la norme)

Analyste (trigramme)

SAL

Résultat

Amiante non
détecté

Type d'amiante

-

Critères d'identification

-

Autres fibres (l<3µm)

Non

Autres fibres nature (l<3µm)

-

Nombre de préparations

2

Bulletin d'Analyse

REFERENCES FOURNIES PAR LE CLIENT

Cde : 13789712/2209886/MARSEILLE POSTE RORO
Devis : DE22-0704
Reçu le, 27/12/22 **Prélevé le**
Demandeur: RAPPORT
Description: 13789712-002 SC2 enrobé

Commentaire:

SGS Environmental Analytics B.V
 99 avenue Louis Roche
 GENNEVILLIERS
 92230 GENNEVILLIERS
 FRANCE

Gennevilliers, le 2 - janv. - 23

RAPPORT D'ESSAI
 GE22-05847

Page 3 / 4

Unités GE22-05847.002	
Matériau dur	
bitumineux noir	
Analyse pour recherche d'amiante sur liant hydrocarboné par META	
Préparation simple	
NF X43-050 (parties utiles de la norme) NF ISO 22262-1 (parties utiles de la norme)	
Analyste (trigramme)	SAL
Résultat	Amiante non détecté
Type d'amiante	-
Critères d'identification	-
Autres fibres (l<3µm)	Non
Autres fibres nature (l<3µm)	-
Nombre de préparations	2

Bulletin d'Analyse

REFERENCES FOURNIES PAR LE CLIENT

Cde : 13789712/2209886/MARSEILLE POSTE RORO
Devis : DE22-0704
Reçu le, 27/12/22 **Prélevé le**
Demandeur: RAPPORT
Description: 13789712-003 SC3 enrobé

Commentaire:

SGS Environmental Analytics B.V
 99 avenue Louis Roche
 GENNEVILLIERS
 92230 GENNEVILLIERS
 FRANCE

Gennevilliers, le 2 - janv. - 23

RAPPORT D'ESSAI
 GE22-05847

Page 4 / 4

Unités GE22-05847.003
Matériau dur
bitumineux noir

Analyse pour recherche d'amiante sur liant hydrocarboné par META

Préparation simple

NF X43-050 (parties utiles de la norme) NF ISO 22262-1 (parties utiles de la norme)

Analyste (trigramme)	SAL
----------------------	-----

Résultat	Amiante non détecté
----------	---------------------

Type d'amiante	-
----------------	---

Critères d'identification	-
---------------------------	---

Autres fibres (l<3µm)	Non
-----------------------	-----

Autres fibres nature (l<3µm)	-
------------------------------	---

Nombre de préparations	2
------------------------	---



GROUPE

GÉOTEC

ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE



www
geotec.fr



Groupe
Géotec




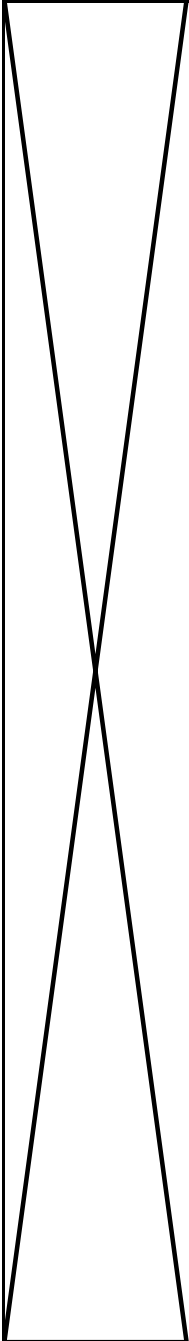
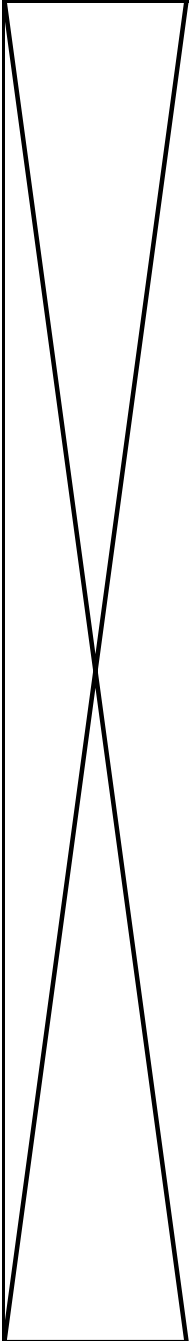
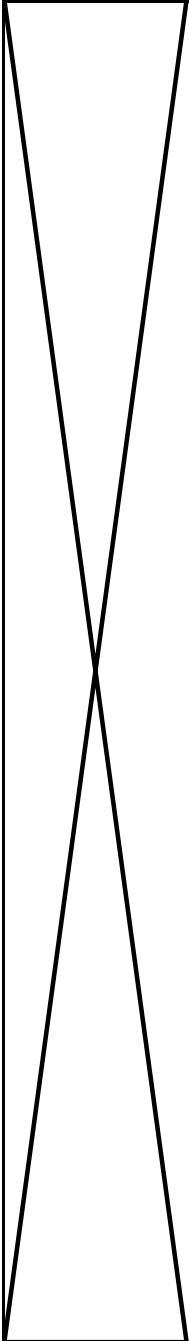

Groupe
Géotec

Mise en forme des résultats de l'étude de GEOTEC de janvier 2023
Comparaison des résultats des analyses physico-chimiques aux seuils N1/N2 de l'Arrêté du 30/06/20
Laboratoire Eurofins Environnement

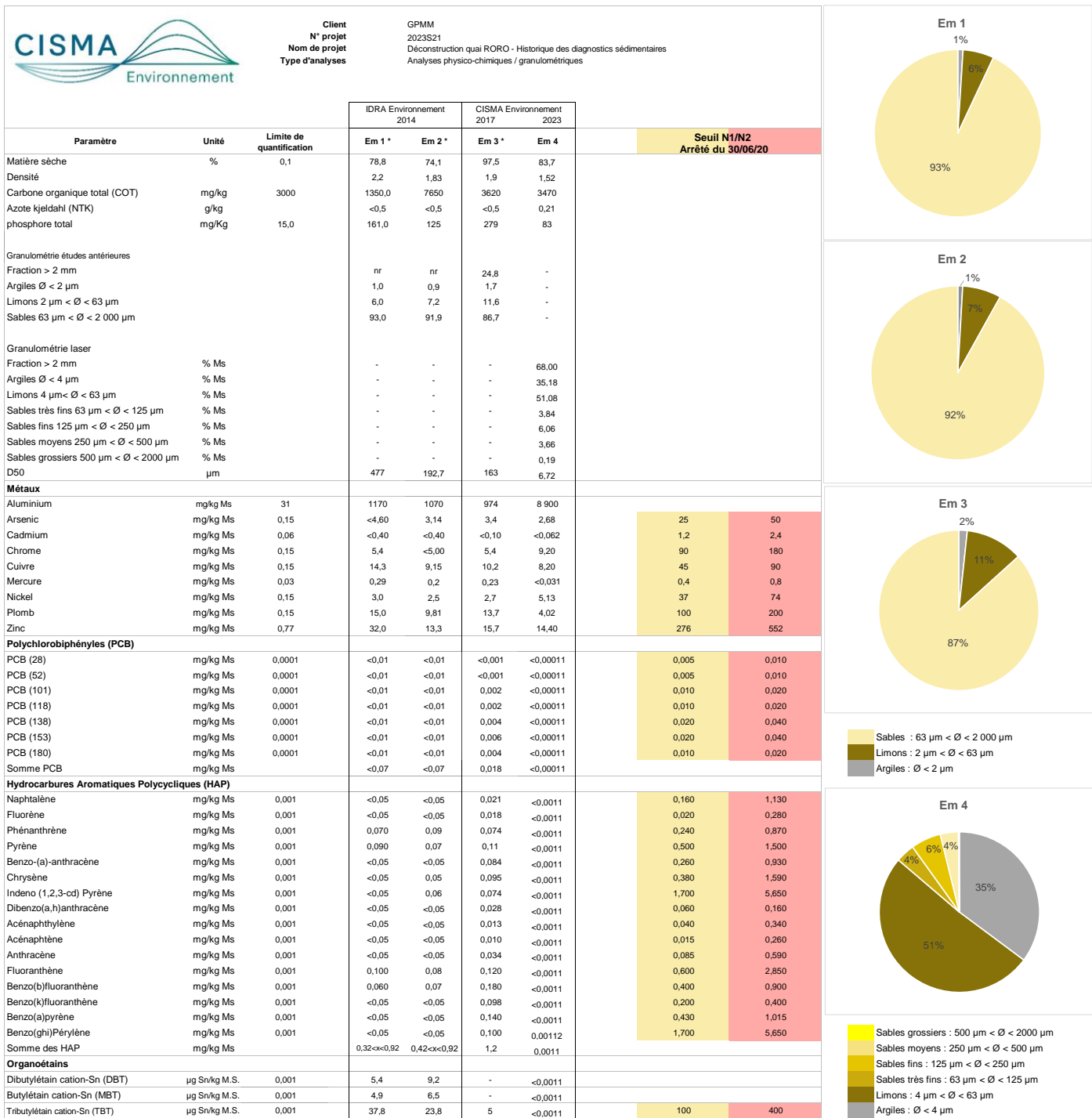
Paramètre	Unité	Limite de quantification	SC1 2,5	SC1 5	SC1 7,5	SC1 11	SC2 2,5	SC2 5	SC2 7,5	SC2 11	SC3 4,5	SC3 10	Seuil N1/N2 Arrêté du 30/06/20	
Carbone Organique Total	mg/kg		17100	15100	15300	13600	23500	28400	15700	10600	6030	11500		
Métaux														
Arsenic	mg/kg Ms		7,80	11,80	8,66	8,31	11,60	23,5	7,85	8,62	4,15	9,19	25	50
Cadmium	mg/kg Ms		<0,4	0,64	0,44	0,46	0,59	<0,4	0,49	0,53	<0,4	0,52	1,2	2,4
Chrome	mg/kg Ms		12,20	16,00	12,60	13,50	15,00	12,20	15,30	15,60	8,51	17,30	90	180
Cuivre	mg/kg Ms		30,00	99,00	59,20	46,90	68,10	27,90	30,80	58,30	13,80	43,90	45	90
Mercure	mg/kg Ms		0,26	0,53	0,60	0,35	0,74	0,11	0,21	0,55	<0,1	0,94	0,4	0,8
Nickel	mg/kg Ms		10,70	16,10	12,80	14,40	14,70	12,80	15,20	14,20	7,35	14,40	37	74
Plomb	mg/kg Ms		118,00	206,00	168,00	146,00	239,00	32,10	188,00	174,00	52,40	161,00	100	200
Zinc	mg/kg Ms		173,00	376,00	195,00	195,00	290,00	65,60	150,00	210,00	41,80	195,00	276	552
Polychlorobiphényles (PCB)														
PCB (28)	mg/kg Ms		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,050	<0,01	0,030	<0,01	0,005	0,010
PCB (52)	mg/kg Ms		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,030	<0,01	<0,01	<0,01	0,005	0,010
PCB (101)	mg/kg Ms		<0,01	<0,01	<0,01	0,010	0,010	<0,01	0,030	0,010	<0,01	0,020	0,010	0,020
PCB (118)	mg/kg Ms		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,020	<0,01	<0,01	<0,01	0,010	0,020
PCB (138)	mg/kg Ms		<0,01	0,010	<0,01	0,010	0,010	0,016	0,030	0,020	0,010	0,020	0,020	0,040
PCB (153)	mg/kg Ms		<0,01	0,020	<0,01	0,030	0,020	0,018	0,040	0,020	0,010	0,030	0,020	0,040
PCB (180)	mg/kg Ms		<0,01	0,020	<0,01	0,010	0,020	0,014	0,020	0,020	<0,01	0,020	0,010	0,020
Somme PCB	mg/kg Ms		<0,01	0,050	<0,01	0,060	0,060	0,048	0,220	0,070	0,050	0,090		
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)														
Naphtalène	mg/kg Ms		<0,05	<0,05	<0,05	<0,07	<0,06	<0,05	<0,08	<0,07	<0,05	<0,07	0,160	1,130
Fluorène	mg/kg Ms		<0,05	0,100	<0,25	0,079	0,091	<0,27	<0,23	0,092	0,072	<0,25	0,020	0,280
Phénanthrène	mg/kg Ms		0,550	0,780	0,990	0,690	1,100	1,200	0,850	0,580	0,250	0,810	0,240	0,870
Pyrène	mg/kg Ms		0,690	1,300	1,300	0,930	1,700	1,100	0,740	0,610	0,240	0,700	0,500	1,500
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg Ms		<0,51	1,100	0,950	0,800	1,400	0,820	0,480	0,340	0,190	0,440	0,260	0,930
Chrysène	mg/kg Ms		<0,6	1,200	0,970	0,900	1,600	1,200	0,570	0,420	0,250	0,610	0,380	1,590
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg Ms		0,330	0,730	0,590	0,570	0,930	0,490	0,350	0,240	0,110	<0,29	1,700	5,650
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		0,071	0,150	<0,28	0,120	0,210	<0,3	<0,26	0,054	<0,05	<0,28	0,060	0,160
Acénaphthylène	mg/kg Ms		<0,05	0,130	<0,25	0,096	0,120	<0,27	<0,23	<0,05	<0,05	<0,25	0,040	0,340
Acénaphène	mg/kg Ms		<0,05	0,120	<0,29	<0,05	0,088	<0,32	<0,27	0,084	0,054	<0,29	0,015	0,260
Anthracène	mg/kg Ms		0,120	0,330	<0,28	0,250	0,420	<0,31	0,300	0,230	0,100	<0,29	0,085	0,590
Fluoranthène	mg/kg Ms		0,830	1,400	1,600	1,100	1,900	1,400	0,780	0,730	0,300	0,770	0,600	2,850
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		0,760	1,800	<1,3	1,300	2,200	1,200	0,730	0,550	0,280	0,620	0,400	0,900
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		0,250	0,590	0,430	0,420	0,690	<0,29	0,250	0,190	0,120	<0,26	0,200	0,400
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		0,480	1,000	0,720	0,750	1,400	0,690	0,360	0,330	0,200	<0,39	0,430	1,015
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg Ms		0,290	0,600	0,520	0,500	0,840	0,450	0,330	0,240	0,110	<0,29	1,700	5,650
Somme des HAP	mg/kg Ms		5,480	11,300	9,370	8,510	14,700	8,550	5,740	4,780	2,280	4,340		
Composé organo-halogénés volatils (COHV)														
Somme des 19 COHV	mg/kg Ms		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		

Paramètre	Unité	Limite de quantification	SC1 2,5	SC1 5	SC1 7,5	SC1 11	SC2 2,5	SC2 5	SC2 7,5	SC2 11	SC3 4,5	SC3 10	Seuils ISDI Arrêté du 12/12/2014	Seuils ISDND Directive européenne 19/12/02**	Seuils ISDD Directive européenne 30/12/02**
COT sur brut	mg/kg Ms		17100	15100	15300	13600	23500	15700	10600	6030	11500	28400	30 000		
COT sur éluat	mg/kg Ms		<50	<50	<50	<50	66	<50	91	64	<50	<50	500	800	1 000
Fraction soluble (Résidu sec après filtration)	mg/kg Ms		10 400	22 600	17 500	9 030	20 300	5 980	25 900	16 800	2 030	14 700	4 000	60 000	100 000
Chlorures	mg/kg Ms		339	1 530	2 870	1 840	4 490	1 470	9 910	5 460	193	4 440	800	15 000	25 000
Fluorures	mg/kg Ms		<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	10	150	500
Sulfates	mg/kg Ms		4800	11700	7000	2250	8740	755	1090	3930	223	3580	1 000	20 000	50 000
Indice phénol sur éluat	mg/kg Ms		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1		
Métaux sur éluat															
Arsenic (As)	mg/kg Ms		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5	2	25
Baryum (Ba)	mg/kg Ms		0,459	0,322	0,336	0,359	0,511	0,427	1,398	0,412	0,244	0,355	20	100	300
Chrome (Cr)	mg/kg Ms		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5	10	70
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms		<0,1	<0,1	0,148	<0,1	0,143	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	2	50	100
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms		0,051	0,090	0,086	0,061	0,293	0,035	0,124	0,119	<0,01	0,214	0,5	10	30
Nickel (Ni)	mg/kg Ms		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4	10	40
Plomb (Pb)	mg/kg Ms		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5	10	50
Zinc (Zn)	mg/kg Ms		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	4	50	200
Mercurure (Hg)	mg/kg Ms		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01	0,2	2
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms		0,039	0,064	0,045	0,026	0,220	0,020	0,015	0,032	<0,01	0,057	0,06	0,7	5
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,04	1	5
Sélénium (Se)	mg/kg Ms		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,023	0,014	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1	0,5	7
Polychlorobiphényles (PCB)															
PCB (28)	mg/kg Ms		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	<0,01	0,03	<0,01			
PCB (52)	mg/kg Ms		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01			
PCB (101)	mg/kg Ms		<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01	0,03	0,01	<0,01	0,02			
PCB (118)	mg/kg Ms		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01			
PCB (138)	mg/kg Ms		<0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02			
PCB (153)	mg/kg Ms		<0,01	0,02	<0,01	0,03	0,02	0,02	0,04	0,02	0,01	0,03			
PCB (180)	mg/kg Ms		<0,01	0,02	<0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	<0,01	0,02			
Somme PCB	mg/kg Ms		<0,01	0,05	<0,01	0,06	0,06	0,05	0,22	0,07	0,05	0,09	1		
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)															
Naphtalène	mg/kg Ms		<0,05	<0,05	<0,05	<0,07	<0,06	<0,05	<0,08	<0,07	<0,05	<0,07			
Fluorène	mg/kg Ms		<0,05	0,10	<0,25	0,08	0,09	<0,27	<0,23	0,09	0,07	<0,25			
Phénanthrène	mg/kg Ms		0,55	0,78	0,99	0,69	1,10	1,20	0,85	0,58	0,25	0,81			
Pyrène	mg/kg Ms		0,69	1,30	1,30	0,93	1,70	1,10	0,74	0,61	0,24	0,70			
Benzo(a)-anthracène	mg/kg Ms		<0,51	1,10	0,95	0,80	1,40	0,82	0,48	0,34	0,19	0,44			
Chrysène	mg/kg Ms		<0,6	1,20	0,97	0,90	1,60	1,20	0,57	0,42	0,25	0,61			
Indeno(1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg Ms		0,33	0,73	0,59	0,57	0,93	0,49	0,35	0,24	0,11	<0,29			
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms		0,07	0,15	<0,28	0,12	0,21	<0,3	<0,26	0,05	<0,05	<0,28			
Acénaphthylène	mg/kg Ms		<0,05	0,13	<0,25	0,10	0,12	<0,27	<0,23	<0,05	<0,05	<0,25			
Acénaphthène	mg/kg Ms		<0,05	0,12	<0,29	<0,05	0,09	<0,32	<0,27	0,08	0,05	<0,29			
Anthracène	mg/kg Ms		0,12	0,33	<0,28	0,25	0,42	<0,31	0,30	0,23	0,10	<0,29			
Fluoranthène	mg/kg Ms		0,83	1,40	1,60	1,10	1,90	1,40	0,78	0,73	0,30	0,77			
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms		0,76	1,80	<1,3	1,30	2,20	1,20	0,73	0,55	0,28	0,62			
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms		0,25	0,59	0,43	0,42	0,69	<0,29	0,25	0,19	0,12	<0,26			
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms		0,48	1,00	0,72	0,75	1,40	0,69	0,36	0,33	0,20	<0,39			
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg Ms		0,29	0,60	0,52	0,50	0,84	0,45	0,33	0,24	0,11	<0,29			
Somme des HAP	mg/kg Ms		5,48	11,30	9,37	8,51	14,70	8,55	5,74	4,78	2,28	4,34	50		
Hydrocarbures totaux															
HC >C10<C16	mg/kg Ms		7,84	3,56	3,07	15,5	15,7	4	21,8	9,57	2,32	19,6			
HC >C16<C22	mg/kg Ms		24,1	43,7	46,9	62,7	62,8	58	94	54,8	34	106			
HC >C22<C30	mg/kg Ms		95,7	298	267	171	218	260	227	125	85,8	209			
HC >C30<C40	mg/kg Ms		395	291	231	589	276	340	779	394	123	570			
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg Ms		522	636	548	838	573	660	1120	584	245	904	500		
BTEX															
Somme des BTEX	mg/kg Ms		0,96	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,38	6		

Valeur supérieure aux critères d'acceptation en ISDI mais acceptable en ISDND
 Valeur supérieure aux critères d'acceptation en ISDND mais acceptable en ISDD
 Valeur supérieure aux critères d'acceptation en ISDD - Recherche de filière à réaliser

	FICHE DE PRELEVEMENT SEDIMENT				Référence	QUAL 50 Version 0																																																									
	PROJET	Déconstruction du quai RoRo 93-94 GPMM.			RESP. PROJET	Heinrich Laura																																																									
	REF	2023S21			SUIVI / SITE	GPMM - Quai RoRo																																																									
<table><tr><td colspan="2">Opérateur</td><td colspan="2">HL</td><td colspan="4">OUVRAGE</td></tr><tr><td colspan="2">Méthode de sondage</td><td colspan="2">Benne preneuse</td><td colspan="2">Nom du sondage</td><td colspan="2">Em 1</td><td colspan="2">Coord. X L93</td><td colspan="2">-</td></tr><tr><td colspan="2">Date</td><td colspan="2">03/04/2023</td><td colspan="2">Prof. Initiale</td><td colspan="2">-</td><td colspan="2">Coord. Y L93</td><td colspan="2">-</td></tr><tr><td colspan="2">Heure début</td><td colspan="2">11h40</td><td colspan="2">Prof. Réalisée</td><td colspan="2">-</td><td colspan="2">Coord. Z</td><td colspan="2">-</td></tr><tr><td colspan="2">Heure fin</td><td colspan="2">13h00</td><td colspan="2">Piézomètre</td><td colspan="2">-</td><td colspan="2">Niveau eau</td><td colspan="2">-</td></tr></table>								Opérateur		HL		OUVRAGE				Méthode de sondage		Benne preneuse		Nom du sondage		Em 1		Coord. X L93		-		Date		03/04/2023		Prof. Initiale		-		Coord. Y L93		-		Heure début		11h40		Prof. Réalisée		-		Coord. Z		-		Heure fin		13h00		Piézomètre		-		Niveau eau		-	
Opérateur		HL		OUVRAGE																																																											
Méthode de sondage		Benne preneuse		Nom du sondage		Em 1		Coord. X L93		-																																																					
Date		03/04/2023		Prof. Initiale		-		Coord. Y L93		-																																																					
Heure début		11h40		Prof. Réalisée		-		Coord. Z		-																																																					
Heure fin		13h00		Piézomètre		-		Niveau eau		-																																																					
Prof. (m)	Lithologie / Echantillons			Indices organolpetiques / Mesures de composés volatils (ppm)		Humidité		Equipement piézomètre		Abréviations																																																					
0,0 - 0,2 m à -10,2 mNGF	Echantillon Ep 1.1 Coordonnée GPS I93 : x = 891764 y = 6247291 z = -10 mNGF Sable grossier et gravier déposés sur les blocs en béton proche du quai RORO. Vase grise compact indurée à plus de 10 m du quai.			RAS		Faible			Ag Argile																																																						
									Agr Arène granitique																																																						
							Be Béton																																																								
							Bi Bitume																																																								
							Br Brique																																																								
							Ca Calcaire																																																								
							Cr Craie																																																								
							Ga Galets																																																								
							Gr Gravier																																																								
							Li Limons																																																								
0,0 - 0,2 m - 12,2 mNGF	Echantillon Ep 1.2 Coordonnée GPS I93 : x = 891745 y = 6247315 z = -12 mNGF Sable grossier, présence de gravier.			RAS		Faible			Ma Marne																																																						
									Rb Remblais																																																						
							Sa Sables																																																								
							Sc Schiste																																																								
							Si Silt																																																								
							Tv Terre végétale																																																								
	Echantillon Ep 1.3 Coordonnée GPS I93 : x = 891768 y = 6247337 z = -9 mNGF Présence de rochers et blocs Prélèvement non réalisé - refus de prélèvement			RAS		-																																																									
																																																															
COMMENTAIRES / REMARQUES																																																															
Refus de prélèvement pour le point Ep 1.3, présence de rochers et blocs																																																															

Conditions météorologiques : Ciel dégagé, peu de vent (Mistral), mer calme.



* : Les données ont été comparées aux seuils N1/N2 des arrêtés en vigueur à cet période (9 aout 2006).





Photo 1 : Vue éloignée du roro 93-94 (ERC Environnement, Avril 2023)

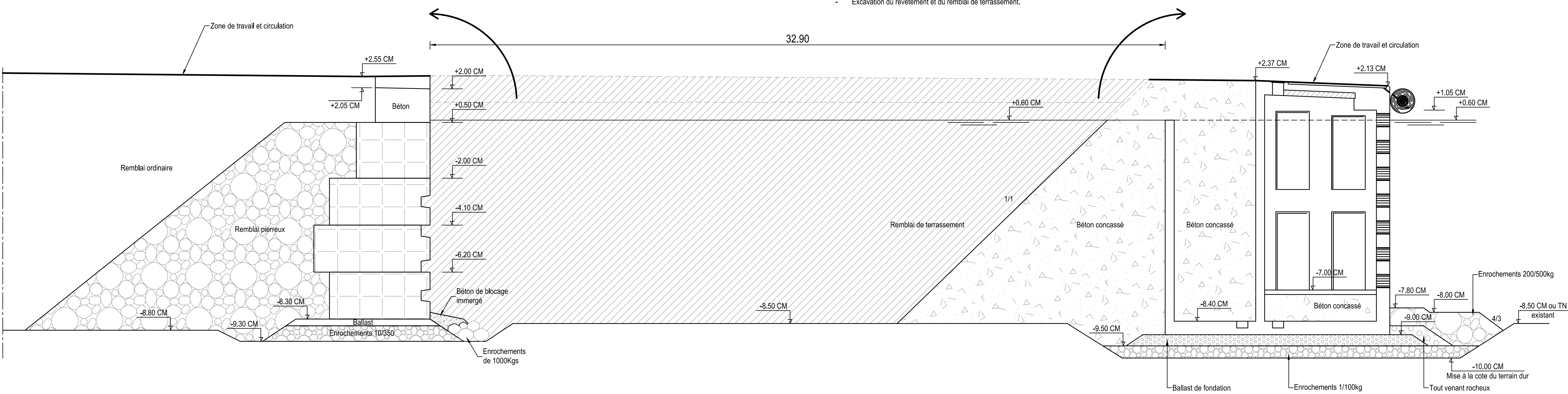


Photo 2 : Vue rapprochée du roro 93-94 (ERC Environnement, Avril 2023)

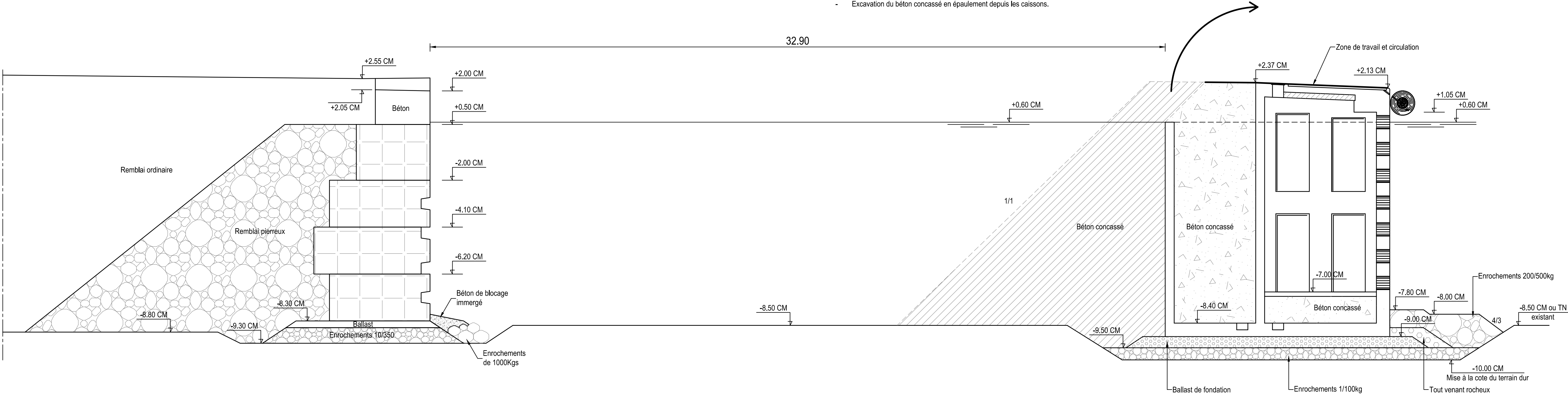


Vue aérienne du roro 93-94 (Vue Googleearth)

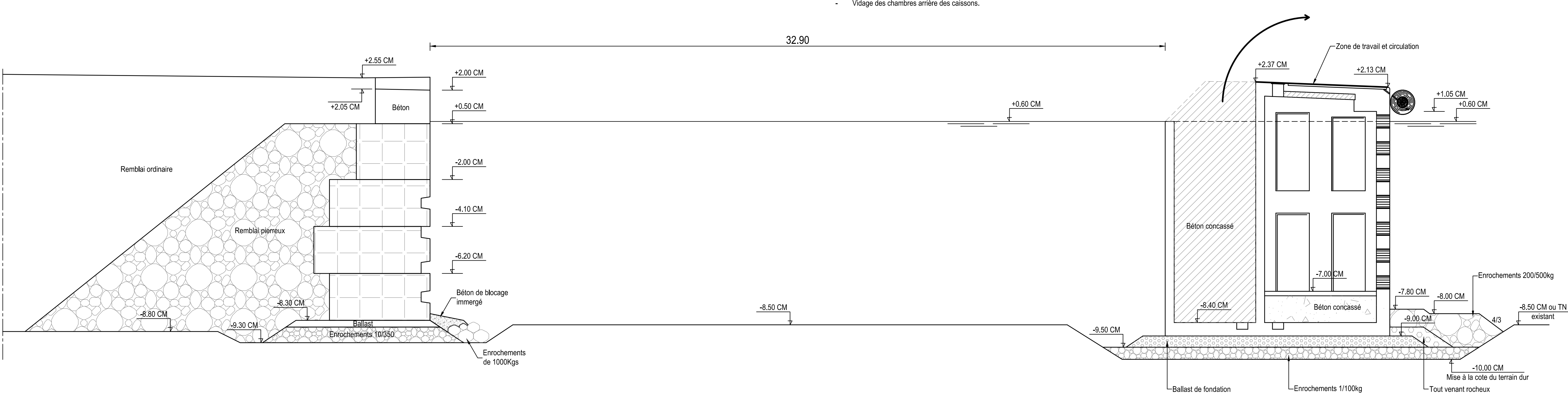
- Excavation du revêtement et du remblai de terrassement.



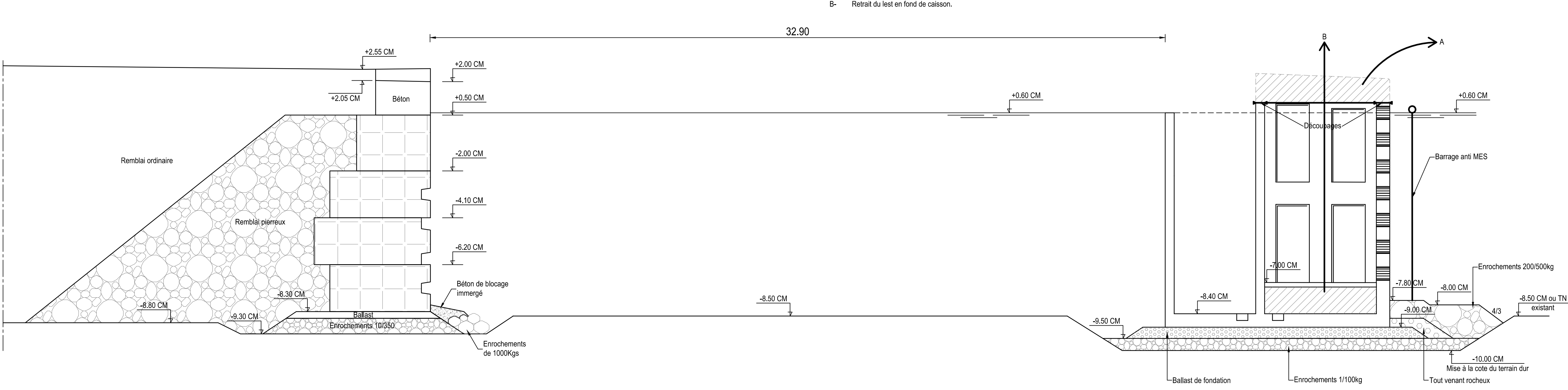
- Excavation du béton concassé en épaulement depuis les caissons.



- Vidage des chambres arrière des caissons.



- A- Retrait de la superstructure par découpage et grutage.
- B- Retrait du test en fond de caisson.



- Découpage des voiles en pied.
- Retrait par moyens nautiques.

