

**ANNEXE 1 : ARRÊTÉ N° AE-F09323P0213 DU 23/08/2023 PORTANT DÉCISION  
D'EXAMEN AU CAS PAR CAS**



**PRÉFET  
DE LA RÉGION  
PROVENCE- ALPES-  
CÔTE D'AZUR**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**Direction régionale de l'environnement,  
de l'aménagement et du logement**

**Arrêté n° AE-F09323P0213 du 23/08/2023  
Portant décision d'examen au cas par cas  
en application de l'article R122-3-1 du code de l'environnement**

Le préfet de région,

Vu la directive 2011/92/UE du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011 codifiée concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement, notamment son annexe III ;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L122-1, R122-2 à R122-3-1 ;

Vu l'arrêté de la ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie du 16 janvier 2023 relatif au contenu du formulaire d'examen au cas par cas ;

Vu l'arrêté du Préfet de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur n°R93-2023-04-21-00001 du 21/04/2023 portant délégation de signature à Monsieur le Directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement ;

Vu la demande d'examen au cas par cas enregistrée sous le numéro F09323P0213, relative à la réalisation d'un projet de réaménagement et modernisation du port de Bandol sur la commune de Bandol (83), déposée par SOGEBEA, reçue le 12/07/2023 et considérée complète le 12/07/2023 ;

Vu la saisine par la DREAL de l'agence régionale de santé en date du 13/07/2023 ;

**Considérant la nature du projet**, qui relève des rubriques 11b, 19 et 25a du tableau annexe de l'article R122-2 du Code de l'environnement et consiste en la réalisation d'un ensemble de travaux permettant le réaménagement et la modernisation du port de plaisance de Bandol, et comprenant :

- la déconstruction d'une panne touristique pour laisser place à un bassin plus conséquent, capable d'accueillir des unités plus importantes ;
- la déconstruction d'une ancienne panne dégradée et la construction d'un quai de 200 m fixe permettant d'accéder à des pontons fixes ou flottants, et nécessitant des travaux de dragage afin d'améliorer le tirant d'eau, pour un volume total de sédiments inférieur à 20 000 m<sup>3</sup> ;
- les reconfiguration, redimensionnement et déplacement d'une station d'avitaillement avec le retrait de deux épis ;
- la création d'un quai dédié à l'approvisionnement en carburant ;
- la création d'un pôle nautique afin d'accueillir des commerces liés aux activités nautiques et des services à destination des plaisanciers, et induisant la reconfiguration d'une aire de stationnement située en limite sud-ouest du port ;
- la restructuration et reconfiguration du quai principal avec pose d'ouvrages de traitement des eaux pluviales, avant leur rejet dans le port, pour un débit inférieur à 30 m<sup>3</sup>/h ;

Considérant l'importance du projet, qui comprend un ensemble de travaux et d'aménagements au sein du neuvième port de plaisance de France en termes de dimensions ;

Considérant que ce projet a pour objectifs de :

- corriger un modèle d'aménagement portuaire qui date des années 1970 et qui n'est plus adapté à la plaisance moderne ;
- mieux intégrer les enjeux environnementaux et de développement durable ;
- se positionner comme un port moderne aux standards de la plaisance actuelle et améliorer le potentiel d'accueil de manifestations nautiques ;

**Considérant la localisation du projet :**

- au sein d'une concession portuaire dont la surface et le périmètre ne seront pas modifiés ;
- en zone littorale, à proximité d'espaces densément urbanisés ;
- en zone d'aléa faible concernant les risques de submersion marine définie par le porter-à-connaissance (PAC) de l'aléa submersion marine sur les communes du littoral varois du 13/12/2019<sup>1</sup> ;
- dans le périmètre de protection du monument historique « Église Saint-François de Sales » ;
- aux abords d'herbiers de posidonies, espèce de plante sous-marine protégée ;
- à environ 200 m de la zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique maritime de type II n°93M000065 « Île rousse – Île de Bendor » ;

Considérant que le pétitionnaire a fait réaliser une notice d'incidences environnementales, qui a permis de :

- mettre en évidence des enjeux forts concernant les habitats naturels, compte tenu en particulier de la présence d'herbiers de posidonies, ainsi que la qualité des sédiments marins présents sur site, qui sont dans l'ensemble fortement contaminés en cuivre et mercure et dans une moindre mesure en plomb et zinc ;
- définir un ensemble de mesures permettant d'atténuer les incidences du projet et d'aboutir, selon le dossier, à des impacts résiduels faibles ;

Considérant que le projet est susceptible d'engendrer :

- une artificialisation supplémentaire des fonds marins et une perte d'habitats naturels, qui ne sont ni quantifiées ni évaluées ;
- des modifications de la courantologie et des équilibres hydro-sédimentaires au sein de la baie de Bandol, compte tenu en particulier de l'implantation du port dans l'axe principal de la houle de sud, qui ne sont pas examinées ;

Considérant que le dossier ne présente pas d'analyse de la compatibilité du projet avec :

- le document stratégique de façade Méditerranée, notamment les objectifs stratégiques D06-OE01 « *Limiter les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées à l'artificialisation de l'espace littoral et des petits fonds côtiers* » et D06-OE02 « *Réduire les perturbations et les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées aux ouvrages, activités et usages maritimes* »<sup>2</sup> ;
- les principes de constructibilité définis par le PAC submersion marine du 13/12/2019 ;

Considérant la difficulté à apprécier l'importance des nuisances induites par le projet, compte tenu de l'absence d'informations précises relatives à :

- la durée de la phase de travaux et l'organisation du chantier ;
- l'augmentation prévisionnelle de la fréquentation du port à l'issue des opérations de réaménagement et de modernisation envisagées ;

1 PAC disponible sur le site internet de la Préfecture du Var : <https://www.var.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Risques-naturels-et-technologiques/Inondation/Submersion-marine/Le-porter-a-connaissance-de-l-alea-submersion-marine>

2 Stratégie de façade maritime disponible sur le site internet de la Direction interrégionale de la mer Méditerranée : <https://www.dirm.mediterranee.developpement-durable.gouv.fr/la-strategie-de-facade-maritime-est-adoptee-a2892.html>

Considérant les impacts potentiels du projet sur l'environnement qui concernent :

- l'artificialisation des fonds marins ;
- la préservation de la biodiversité marine, incluant les herbiers de posidonies présents aux abords immédiats de la passe d'entrée du port et au pied de la digue de protection ;
- les risques de modification de la courantologie de la baie du fait des caractéristiques et des emprises des aménagements prévus ;
- les nuisances et les risques de pollution liés au chantier en phase de travaux ainsi qu'à la fréquentation du port et à son augmentation prévisible en phase d'exploitation ;

Considérant que, compte tenu de l'importance du projet et des enjeux environnementaux relevés, des mesures précises d'évitement, de réduction et, le cas échéant, de compensation des impacts du projet méritent d'être formulées et mises en œuvre ;

## **Arrête :**

### **Article 1**

En application de la section première du chapitre II du titre II du livre premier du code de l'environnement, le dossier de demande d'autorisation du projet de réaménagement et modernisation du port de Bandol situé sur la commune de Bandol (83) doit comporter une évaluation environnementale dont le contenu est défini par l'article R.122-5 du code de l'environnement.

Les objectifs spécifiques poursuivis par la réalisation de l'évaluation environnementale sont explicités dans les considérants de la présente décision. Ces objectifs sont exprimés sans préjudice de l'obligation pour le maître d'ouvrage de respecter le contenu de l'évaluation environnementale, conformément aux dispositions du code de l'environnement.

### **Article 2**

La présente décision, délivrée en application de l'article R.122-3-1 du code de l'environnement, ne dispense pas des autorisations administratives auxquelles le projet peut être soumis.

### **Article 3**

Le présent arrêté est publié sur le site internet de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de PACA. La présente décision est notifiée à SOGEBEA.

Fait à Marseille, le 23/08/2023.

Pour le préfet de région et par délégation,  
Pour le directeur et par délégation,  
L'adjointe à la cheffe d'unité évaluation  
environnementale

Véronique LAMBERT

<b>Voies et délais de recours d'une décision imposant la réalisation d'une évaluation environnementale</b>
--

**Recours gracieux, hiérarchique et contentieux, dans les conditions de droit commun, ci-après :**

**1- Recours administratif préalable obligatoire, sous peine d'irrecevabilité du recours contentieux :**

**- Recours gracieux :**

Monsieur le Préfet de région, préfet des Bouches-du-Rhône  
Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement  
Secrétariat général  
16, rue Zattara  
CS 70248  
13331 - Marseille cedex 3

**(Formé dans le délai de deux mois suivant la notification/publication de la décision, ce recours a pour effet de suspendre le délai du recours contentieux)**

**- Recours hiérarchique :**

Monsieur le Ministre de la transition écologique et solidaire  
Commissariat général au développement durable  
Tour Séquoïa  
1 place Carpeaux  
92055 Paris – La-Défense Cedex

**(Formé dans le délai de deux mois suivant la notification/publication de la décision, ce recours a pour effet de suspendre le délai du recours contentieux)**

**2- Recours contentieux :**

Tribunal administratif de Marseille  
31 Rue Jean-François Leca - 13002 Marseille

**(Délai de deux mois à compter de la notification/publication de la décision ou bien de deux mois à compter du rejet du recours gracieux ou hiérarchique).**

## **ANNEXE 2 : CONVENTION DE QUASI-RÉGIE POUR LA GESTION DU PORT DE PLAISANCE DE BANDOL**



## CONVENTION DE QUASI-RÉGIE POUR LA GESTION DU PORT DE PLAISANCE DE BANDOL

Entre :

La Ville de BANDOL, Pôle Administratif et Culturel, Place Lucien Grillon – 83150 BANDOL, représentée par son maire Jean-Paul JOSEPH, habilité par délibération du conseil municipal en date du \_\_\_\_\_

Ci-après désignée « la Collectivité »

d'une part,

Et :

La SOGEBEA, Société d'Economie Mixte de Gestion de Bandol, au capital de 712 500 €, immatriculée au RCS de Toulon sous le n° 333 006 138, dont le siège social est situé à la Capitainerie du Port – 83150 BANDOL et représentée par son Président M. Philippe Rocheteau

Ci-après désignée : « Le Concessionnaire »

d'autre part,

## TABLE DES MATIÈRES

<b>TITRE 1 – DISPOSITIONS GÉNÉRALES</b>	<b>7</b>
ARTICLE 1 - Périmètre physique et objet de la concession	7
1.1 - Objet	7
1.2 - Périmètre physique et matériel	8
1.2.1 - Périmètre général	8
1.2.2 - Périmètre spécifique	9
ARTICLE 2 - Documents contractuels	10
ARTICLE 3 - Durée	11
ARTICLE 4 - Exclusivité	11
ARTICLE 5 - Cession de la convention	12
ARTICLE 6 - Sous-traitance	12
ARTICLE 7 – Clause de réexamen	12
<b>TITRE 2 – CONDITIONS D'EXPLOITATION DU SERVICE</b>	<b>13</b>
ARTICLE 8 - Conditions générales et politique de gestion	13
ARTICLE 9 – Caractéristiques du service public concédé	14
9.1 - L'accueil des plaisanciers et des usagers des installations portuaires	14
9.2 – La fourniture de services portuaires	15
9.3 – La gestion des outillages	15
9.4 – La sécurité des ouvrages et des installations portuaires	16
9.5 – La gestion des immeubles et terre-pleins	17
9.6 - L'animation et les actions commerciales valorisant le port de Bandol	17
9.7 – Communication et développement de l'image de marque	17
9.8 – Protection de l'environnement	18
9.9 – Missions complémentaires	19
9.9.1. En matière de collecte des déchets divers :	19
9.9.2. En matière de nettoyage des sols :	19
9.9.3. Reprise des contrats antérieurs et poursuite des AOT en cours	20
ARTICLE 10 - Répartition des postes d'amarrage entre les catégories d'usagers	20
ARTICLE 11 - Attribution des postes d'amarrage entre les catégories d'usagers	21
11.1 Autorisations d'occupation temporaires	21



11.2 Garanties d'usage	21
11.3 - Navires "traditions et patrimoine"	22
ARTICLE 12 - Qualité du service	22
ARTICLE 13 - Relations avec les usagers	23
ARTICLE 14 - Régime de la publicité commerciale	23
<b>TITRE 3 – RÉGIME DES BIENS</b>	<b>24</b>
ARTICLE 15 – Biens de retour	27
ARTICLE 16 – Biens de reprise	28
<b>TITRE 4 – RÉGIME DES TRAVAUX</b>	<b>29</b>
ARTICLE 17 – Travaux d'entretien et de maintenance	29
ARTICLE 18 – Travaux de renouvellement, amélioration, réhabilitation, construction et extension	31
<b>TITRE 5 – CONDITIONS FINANCIERES</b>	<b>33</b>
ARTICLE 19 - Compte d'exploitation prévisionnel	33
ARTICLE 20 - Tarifs	34
ARTICLE 21 - Indexation des tarifs	35
ARTICLE 22 - Modification des tarifs	36
ARTICLE 23 - Participation au financement des investissements	36
ARTICLE 24 - Redevance	37
ARTICLE 25 - Surtaxe	38
ARTICLE 26 - Impôts, taxes, redevances et contributions	38
26.1 - Impôts, taxes, redevances et contributions à la charge du Concessionnaire	38
26.2 - Taxe de séjour	38
<b>TITRE 6 – RESPONSABILITÉ – ASSURANCE</b>	<b>38</b>
ARTICLE 27 - Responsabilité du concessionnaire	38
ARTICLE 28 - Obligation d'assurance	39
<b>TITRE 7 – PERSONNEL DU CONCESSIONNAIRE</b>	<b>40</b>
ARTICLE 29 – Régime du personnel	40
ARTICLE 30 - Situation du personnel du concessionnaire en fin de contrat	41
<b>TITRE 8 – CONTRÔLE DE LA COLLECTIVITÉ</b>	<b>41</b>
ARTICLE 31 – Information de la collectivité et vérification des informations communiquées	41
ARTICLE 32 – Contrôle analogue	41

32.1 - Composition du comité de contrôle	42
32.2 - Fonctionnement du comité de contrôle	43
ARTICLE 33 – Rapport annuel et compte d'exploitation	43
<b>TITRE 9 – FIN DE LA CONCESSION</b>	<b>46</b>
ARTICLE 34 - Sanctions pécuniaires : pénalités	46
ARTICLE 35 - Sanctions coercitives : exécution aux frais et risques et mise en régie provisoire	46
ARTICLE 36 - Sanction résolutoire : la déchéance	47
ARTICLE 37 – Continuité du service public en fin d'exploitation	47
ARTICLE 38 – Reprise des engagements du concessionnaire	48
<b>TITRE 10 – DIFFERENDS</b>	<b>48</b>
ARTICLE 39 - Médiation	48
<b>LISTE DES ANNEXES</b>	<b>49</b>

## PRÉAMBULE

Par arrêté préfectoral du 5 janvier 1984, la compétence en matière de ports maritimes affectés exclusivement à la plaisance a été transférée à la commune de Bandol, notamment concernant son port principal, à compter du 1er janvier 1984.

La gestion du port de plaisance avait ensuite été confiée à la SOGEBA, société d'économie mixte locale dont la Ville de BANDOL est actionnaire, sous la forme d'un contrat d'affermage.

Une fois ce contrat arrivé à expiration, et toujours dans le but de déléguer la gestion du Port, une mise en concurrence s'imposait. Une convention spécifique avait alors été passée avec la SOGEBA, en vue d'assurer la continuité du service public pour le strict temps nécessaire à la procédure.

Par la suite, le Conseil Municipal a adopté, par délibérations respectives des 3 mars et 16 décembre 2003, le principe d'une mise en concurrence sous forme de délégation du service public, ainsi que le choix de la société SOGEBA comme nouveau délégataire du Port de plaisance.

Cette convention, signée le 19 décembre 2003, a pris effet du 1er janvier 2004 jusqu'au 31 décembre 2015, puis a ensuite été prolongée d'un an, jusqu'au 31 décembre 2016, le temps que la commune se prononce sur l'avenir de la gestion du Port.

Or, entre temps, l'article 16 de l'ordonnance n° 2016-65 du 29 janvier 2016 relative aux contrats de concession est venu ouvrir la possibilité de confier directement un tel type de contrat à une personne morale de droit public ou privé lorsque :

- le pouvoir adjudicateur exerce, sur cette personne, un contrôle analogue à celui qu'il exerce sur ses propres services ;
- la personne contrôlée réalise plus de 80 % de son activité dans le cadre des tâches qui lui sont confiées par le pouvoir adjudicateur qui la contrôle ;
- la personne contrôlée ne comporte pas de participation directe de capitaux privés.

La société SOGEBA satisfaisant l'ensemble de ces conditions, la commune a ainsi décidé, après avis favorable du conseil portuaire, du conseil de surveillance et du comité technique, de conclure avec elle une convention de quasi-régie pour la gestion du Port de plaisance de Bandol. Cette convention a pris effet au 1<sup>er</sup> janvier 2017 pour une durée de 12 ans, soit jusqu'au 31 décembre 2028.

Cependant, cette convention a fait l'objet de plusieurs avenants dès ses premières années d'exécution, et ce, afin de pouvoir s'adapter aux transformations constantes du Port, notamment liées au développement de l'activité portuaire et à sa renommée touristique.

En outre, et toujours dans le but d'offrir un Port de plaisance avec un service de qualité, contribuant à la renommée de la Ville de Bandol et à l'accroissement de son activité, un projet important de transformation du Port et de ses abords est aujourd'hui envisagé par la commune et la SOGEBA, impliquant notamment la construction d'ouvrages portuaires nouveaux, la reconfiguration de nombreuses infrastructures portuaires ainsi qu'une

optimisation de la disposition des anneaux d'amarrage, afin de répondre aux besoins croissants d'un nombre toujours plus important d'usagers.

Ce projet, qui a vocation à être porté intégralement par la SOGEBEA et financé notamment par la commercialisation de garanties d'usage, remet en cause l'équilibre de la convention de quasi-régie conclue en 2016.

C'est ainsi que, d'un commun accord, les deux parties ont décidé de résilier le contrat de quasi-régie initial, et de conclure une nouvelle convention tenant compte des objectifs actuels, plus lisible et plus évolutive, afin de pouvoir tenir compte du développement constant de l'activité du Port de plaisance.

**IL A ÉTÉ CONVENU ET ARRÊTÉ CE QUI SUIT :**

## TITRE 1 – DISPOSITIONS GÉNÉRALES

### ARTICLE 1 - Périmètre physique et objet de la concession

#### 1.1 - Objet

La présente convention de quasi-régie a pour objet de concéder, au Concessionnaire, qui l'accepte et s'engage à ses frais, risques et périls, la concession pour l'exploitation et l'entretien du port de plaisance de Bandol et de ses dépendances en application des dispositions des articles L. 3211-1 à -5 du Code de la commande publique.

Le Concessionnaire dispose du droit exclusif d'assurer la gestion du service au sein du périmètre défini, à l'exception des décisions qui restent de la seule compétence de la Collectivité.

Le Concessionnaire assure l'exploitation des installations portuaires, et notamment :

- la gestion administrative, financière et commerciale du port ;
- l'accueil et l'information des usagers du port ;
- la gestion des immeubles et terre-pleins ;
- la fourniture des services portuaires;
- la facturation et le recouvrement des services portuaires ;
- l'animation et les actions commerciales valorisant les équipements portuaires ;
- la surveillance des équipements portuaires ;
- l'entretien, la réparation, la construction et le renouvellement des équipements ;
- les travaux d'extension et d'amélioration du port, selon le programme d'investissement prévu en annexe 11 du contrat.

A cette fin, la Collectivité met à la disposition du Concessionnaire les ouvrages publics et équipements figurant sur l'inventaire visé au titre 3 ci-après, moyennant versement d'une redevance calculée selon les modalités fixées à l'article 24.

Le Concessionnaire est autorisé à percevoir auprès des usagers des installations portuaires les redevances qui lui sont dues pour un montant déterminé selon un tarif arrêté dans les conditions précisées aux articles 20 et suivants, ainsi que la compensation d'exploitation pour les activités de service public que la Collectivité lui confie.

En retour, la Collectivité exerce un contrôle analogue sur le Concessionnaire et reçoit de sa part, spontanément ou sur simple demande, tous renseignements et documents nécessaires à l'exercice de ses droits et obligations.

## 1.2 - Périmètre physique et matériel

### *1.2.1 - Périmètre général*

Le périmètre de la concession est défini par le plan de situation qui figure en annexe 1 au présent contrat et correspond à la totalité de l'emprise du Port de Plaisance et de ses dépendances.

Il comprend notamment :

- Le plan d'eau ;
- L'ensemble des pannes et pontons et les quais tels que définis dans le périmètre annexé à la présente, les accès aux pontons à partir de la jetée ;
- Les appareils d'amarrage, les bornes et équipements utilisés par les plaisanciers et les professionnels au regard des services gérés dans le cadre du présent contrat et disposés sur les quais, les pannes et les pontons ;
- Les bâtiments de la capitainerie, les sanitaires des plaisanciers, l'aire de carénage et ses bâtiments ;
- La zone technique et ses clôtures, y compris les parties supportant les locaux des artisans ;
- La station de carburant et ses cuves ;
- La station de collecte des eaux grises et noires ;
- Les grues et bers et appareils de calage ;
- Les réseaux de distribution d'eau douce, d'énergie électrique, de télécommunication ;
- L'aire de collecte des déchets ;
- Le parking de la Capitainerie ;
- le parking du stade, aux fins de réalisation par le Concessionnaire des travaux mis à sa charge. Jusqu'à ce qu'il perde son usage de parc de stationnement, il sera exploité par la Collectivité ;
- le parking de la prud-homie ;
- le parking de l'aire de carénage et le parking attenant ;
- Les barrières d'accès aux quais ;
- Ainsi que les nouveaux ouvrages qui seront ultérieurement édifiés et mis à la charge du Concessionnaire au titre de la présente convention.

Sont expressément exclus du périmètre de la concession, la jetée et la contre-jetée et les feux de signalisation de la passe.

La Collectivité demeure libre, sans devoir de contrepartie au Concessionnaire, de ne pas inclure dans la gestion concédée au Concessionnaire de nouveaux ouvrages qu'elle réaliserait.

### 1.2.2 - Périmètre spécifique

Le quai/promenade principal, partant au droit de l'office de tourisme (parking de l'office et voie de circulation adjacente incluse se terminant au niveau du terrain de boules) jusqu'au Carrousel, revêt une double fonction : il constitue à la fois un accès maritime au port de plaisance, mais également une voie de circulation communale, utilisée régulièrement pour les besoins de la Collectivité.

Cette double fonction entraîne nécessairement une double affectation :

- affectation à l'usage de la Collectivité, notamment concernant l'occupation du sol : la ville de Bandol se réserve le droit d'utiliser le quai pour toute manifestation qu'elle souhaiterait organiser, régulière ou ponctuelle (marché hebdomadaire, expositions, vides-greniers...etc), sans avoir besoin de recueillir au préalable l'accord du concessionnaire. La Collectivité demeure seule habilitée à délivrer, sur le Quai de Consigne et la promenade adjacente, des titres d'autorisation d'occupation des sols et à en percevoir les redevances correspondantes.
- affectation à l'usage du Concessionnaire : le quai reste une infrastructure portuaire utilisée en tant que telle par la SOGEB, permettant l'amarrage de bateaux et l'accès au port de plaisance de Bandol.

Les affectations doivent rester compatibles en tout temps.

Le Concessionnaire assurera la totalité de la maintenance préventive du quai, en sa qualité d'infrastructure portuaire, et aura la charge de la totalité des gros travaux quels qu'ils soient. Sont exclus de cette obligation les transformateurs électriques dont l'entretien, la maintenance et les réparations relèvent de la compétence de la Collectivité et la station de relevage dont l'entretien et l'exploitation sont à la charge de la Communauté d'Agglomération Sud Sainte-Baume.

Le Concessionnaire assurera l'entretien, la maintenance et les grosses réparations des futurs ouvrages à créer.

Il en va de même concernant les travaux d'entretien ou légères maintenances curatives, sauf dans le cas où les interventions seraient rendues nécessaires par une faute ou une négligence de la Collectivité dans le cadre de son utilisation du quai. Le cas échéant, chaque intervention fera l'objet d'une demande de remboursement à la Collectivité, sur pièces justificatives présentées par le Concessionnaire..

Le Concessionnaire assurera l'entretien courant du Quai principal/promenade à l'exception de son nettoyage quotidien assuré par la Collectivité et refacturé au Concessionnaire.

Enfin, le Concessionnaire assumera la responsabilité en cas de survenance de dommages ou accidents causés à des tiers sur le quai, et sera assuré à ce titre, conformément au titre 6 de la présente convention. En cas de manquement de la Collectivité dans les conditions d'utilisation du quai ou à l'occasion des activités organisées par elle sur le quai, Le Concessionnaire se réserve le droit d'appeler en garantie la Collectivité.

## ARTICLE 2 - Documents contractuels

Les documents contractuels sont constitués du présent contrat, et des annexes suivantes :

1. Le règlement de police du port de plaisance de Bandol ;

2. Le règlement général du port de plaisance de Bandol ;
3. Le plan de délimitation du périmètre de la concession ;
4. L'inventaire des biens mis à la disposition distinguant les biens de retour et les biens de reprise ;
5. L'état récapitulatif des travaux d'entretien courant, de maintenance, de gros entretien, de création d'ouvrages portuaires nouveaux et de renouvellement d'ouvrages portuaires à entreprendre et leur calendrier / périodicité d'exécution ;
6. Le compte d'exploitation prévisionnel ;
7. Les tarifs de l'année 2021/2022 ;

En cas de contradiction des documents contractuels, l'ordre de priorité est le suivant : le présent contrat, les annexes et tout autre document.

### **ARTICLE 3 - Durée**

Le présent contrat trouvera son terme le 31 décembre 2039 inclus. Une fois exécutoire, les parties procéderont à la signature de la convention qui entrera en vigueur à la date la plus tardive des deux signatures.

### **ARTICLE 4 - Exclusivité**

Pendant sa durée, le présent contrat confère au Concessionnaire le droit exclusif d'assurer au profit des usagers l'exploitation des ouvrages, installations et, de manière générale, de tous les biens qui lui sont confiés par la Collectivité.

Toutefois, le Concessionnaire doit assurer aux agents de la Collectivité, aux agents des Domaines, des Douanes, de la police, de la gendarmerie, de la marine nationale et des affaires maritimes le libre accès en tout temps et en tout point du périmètre de la concession.

Il doit pareillement, pour les terre-pleins ne faisant pas l'objet d'occupations de longue durée, les laisser ouverts aux piétons.

Le Concessionnaire doit en tout temps garantir leur libre accès sous la seule restriction temporaire et dûment justifiée à la Collectivité de mesures qui seraient directement la conséquence d'obligations de sécurité ou de travaux.

Pour un motif d'intérêt général, pour assurer l'accueil ou la sécurité de toute manifestation publique qu'elle déciderait d'organiser, ainsi que dans tous les cas où, dans le cadre de ses actions propres, elle en déciderait ainsi, la Collectivité est autorisée, pour, le seul temps de la manifestation incluant la préparation des lieux, à utiliser tout ou partie du périmètre de la concession ou à en interdire ou restreindre l'accès sans que cette décision ouvre droit à possibilité d'opposition ou d'indemnisation du Concessionnaire.

### **ARTICLE 5 - Cession de la convention**

Toute cession partielle ou totale de concession, tout changement de Concessionnaire ne pourront avoir lieu qu'en vertu d'une autorisation de l'assemblée délibérante de la



Collectivité. Faute de cette autorisation, les conventions de substitutions seront entachées de nullité absolue. Toute cession ouvre droit à une renégociation du présent contrat.

#### **ARTICLE 6 - Sous-traitance**

Le Concessionnaire pourra sous-traiter à des tiers les missions, ou une partie des missions, qui lui sont confiées dans le cadre du présent contrat, avec l'accord préalable et exprès du représentant légal de la Collectivité pour les contrats supérieurs à 20 000 € HT/an. Les contrats de sous-traitance ne pourront être conclus pour une durée supérieure à celle de la présente convention.

Les contrats de sous-traitance qui sont nécessaires à la continuité du service doivent comporter une clause réservant expressément à la Collectivité la faculté de se substituer au Concessionnaire dans le cas où il serait mis fin à la présente convention, et, le cas échéant, d'y mettre fin. Les autres contrats de sous-traitance prendront fin de plein droit au plus tard en même temps que la présente convention, quelle qu'en soit la cause. Le Concessionnaire devra obligatoirement faire figurer cette dernière stipulation sur les documents contractuels le liant à des tiers.

Dans tous les cas, les sous-traités devront faire l'objet d'une convention soumise à l'approbation de la Collectivité.

En cas de conclusion d'un sous-traité d'exploitation, le Concessionnaire demeurera cependant personnellement responsable tant envers la Collectivité, qu'envers les tiers, de l'accomplissement de toutes les formalités qu'impose la présente la présente convention.

#### **ARTICLE 7 – Clause de réexamen**

Pour tenir compte de l'évolution des conditions économiques, techniques et architecturales, les conditions financières et le périmètre prévus à la présente convention de quasi-régie pourront être soumis à réexamen, par accord entre les parties conformément à l'article L. 3135-1 du Code de la commande publique.

La mise en œuvre de cette clause de réexamen pourra être actionnée à la demande de la partie la plus diligente, en cas de bouleversement des conditions d'exécution de la présente convention à tout moment.

La demande de réexamen devra être formulée par lettre recommandée avec accusé réception.

Par ailleurs, afin de tenir compte de la réalisation et la mise en production des travaux prévus dans la présente convention, les Parties conviennent d'ores et déjà de se rencontrer tous les 6 ans afin d'apprécier l'impact sur l'exploitation du Port et les recettes attendues. Cette rencontre aura notamment pour objet d'apprécier les conditions de réalisation des investissements.

## TITRE 2 – CONDITIONS D'EXPLOITATION DU SERVICE

### ARTICLE 8 - Conditions générales et politique de gestion

Dans le cadre du présent contrat, le Concessionnaire s'engage à assurer, dans le strict respect de l'égalité de traitement des usagers et des réglementations applicables, la sécurité, le bon fonctionnement, la continuité et la qualité du service. Il s'engage à mettre en œuvre un service de qualité basé notamment sur la convivialité de l'accueil, l'hygiène, la propreté et l'attractivité des installations, l'évolutivité des prestations et leur adaptation à chaque catégorie d'usagers.

Le Concessionnaire doit, en outre, assurer la surveillance, l'entretien, le renouvellement et l'exploitation des bâtiments, ouvrages, installations, matériels, réseaux et objets mobiliers incorporés à la convention de quasi-régie ou mis à sa disposition, afin qu'ils satisfassent en permanence à l'usage auquel ils sont destinés, dans de bonnes conditions de sécurité.

Il veille à ce que les services soient suffisants pour satisfaire au mieux les usagers et pour développer l'image de marque et la notoriété des installations portuaires et communales.

Le Concessionnaire doit optimiser la gestion des places et la qualité des services offerts, ainsi que la capacité d'accueil du port.

Le Concessionnaire est tenu de mettre les ouvrages et outillages à la disposition des usagers. Le Concessionnaire doit affecter au fonctionnement du service le personnel nécessaire pour assurer la bonne utilisation des ouvrages et outillages, conformément aux usages en la matière.

A cet effet, pour assurer la continuité de l'exploitation du port, en vue de faire face à toute situation ou événement qui par sa nature impose des décisions rapides ou importantes, le Concessionnaire met en place une permanence de commandement portuaire pouvant être jointe à tout moment en dehors des heures normales de service, et pouvant rejoindre le site portuaire dans des délais rapides.

Le Concessionnaire est tenu d'assurer la continuité du service public objet de la présente.

Le Concessionnaire est responsable, dans la limite de ses missions et sous réserve des compétences des autorités de police, du respect des interdictions de rejet par les navires dans le port.

Le Concessionnaire est responsable de la surveillance du plan d'eau dans le périmètre de la concession. En cas de survenance de difficultés concernant des personnes ou des biens, il doit faire appel à un organisme de secours et aux services compétents pour le sauvetage en mer.

En cas de danger grave ou de force majeure, le Concessionnaire fera appel aux forces de police, de sécurité publique ou aux pompiers.

### ARTICLE 9 – Caractéristiques du service public concédé

Le service concédé comprend notamment :

### 9.1 - L'accueil des plaisanciers et des usagers des installations portuaires

Cet accueil comprend notamment :

- la désignation de l'emplacement des bateaux, la vérification de leur situation administrative et la perception des redevances correspondantes ;
- la fourniture de renseignements d'ordre nautique, commercial, administratif ou environnemental (renseignements météorologiques, possibilités d'avitaillement et d'hébergement à proximité...) ;
- la gestion des emplacements libérés par leurs occupants contractuels ;
- la gestion des listes d'attente ;
- d'une manière générale, l'optimisation de l'occupation des équipements à flot et à terre dans les meilleures conditions et dans la limite des postes créés et disponibles.

L'accueil des usagers devra être assuré pendant les heures d'ouverture de la Capitainerie, selon les plages horaires suivantes :

- hors période de vacances scolaires estivales : tous les jours de 08h00 à 12h00 et de 13h30 à 17h00 ;
- en période de vacances scolaires estivales : de 08h00 à 19h00.

Il est précisé que ces horaires sont des minimas contractuels : la Capitainerie pourra ainsi rester ouverte au-delà des heures mentionnées ci-dessus, sans qu'il ne s'agisse d'une obligation.

En dehors des horaires d'ouverture de la Capitainerie, une permanence est assurée pour la surveillance des installations, l'accueil et le placement des navires.

Pendant les horaires d'ouverture de la capitainerie, les services apportés aux plaisanciers comprennent notamment : la vérification de leur situation administrative, la perception des redevances applicables et la fourniture des différents renseignements d'ordre nautique, commercial ou administratif dont ils peuvent avoir besoin.

### 9.2 – La fourniture de services portuaires

Le Concessionnaire devra fournir aux usagers les services suivants :

- Fonctionnement des installations sanitaires (WC, toilettes, douches, etc.);
- Avitaillement en carburants courants des navires ;
- Mise à disposition des usagers du port d'une couverture Wifi ou tout autre protocole de communication sans fil ;
- Veille VHF durant les heures d'ouverture de la Capitainerie ;
- La distribution d'eau potable aux navires sur poste d'amarrage ou à terre, sur toutes les installations existantes et à créer;
- La distribution d'énergie électrique à partir de bornes sur poste d'amarrage ou à terre sur toutes les installations existantes et à créer.

La fourniture de ces services doit être conforme aux conditions fixées par le règlement de police du port annexé à la présente convention (**Annexe 5**) et aux stipulations contractuelles.

### 9.3 – La gestion des outillages

Le Concessionnaire assure :

- Les mises à sec sur terre-plein et remise à l'eau des navires à la demande des usagers et la distribution des tours de rôle pour l'utilisation des ouvrages ou de l'outillage portuaire mis à la disposition du public.
- Le contrôle de l'ensemble des éléments concourant à l'exploitation du port ;
- L'entretien et le remplacement des feux de signalisation ;
- L'éclairage des installations accessibles au public ;
- L'entretien et l'exploitation tels que décrits dans l'article 17 des ouvrages d'amarrage et de mouillage nécessaires au stationnement des navires, y compris ceux qui seront éventuellement créés postérieurement à la signature de la présente convention.

### 9.4 – La sécurité des ouvrages et des installations portuaires

Sans préjudice des pouvoirs dont dispose l'Autorité investie du pouvoir de police portuaire, le Concessionnaire assurera :

- La surveillance et la sécurisation de la totalité du périmètre du plan d'eau de la concession ;
- La lutte contre l'incendie en collaboration avec les services publics de sécurité et la mise en place de mesures et installations préventives ;
- Le Concessionnaire est tenu d'éclairer les ouvrages et outillages et leurs abords pendant la nuit, et également de prendre en charge leur gardiennage pour mieux assurer la sécurité sur les terre-pleins et au droit des postes d'amarrage dans la limite des installations existantes.

Le Concessionnaire déclare connaître les textes, règlements et consignes de sécurité en vigueur dans le Port de Bandol ainsi que pour l'ensemble des activités qu'il aura à mettre en œuvre. Il s'engage à les respecter et à les faire respecter par son personnel. Le plan d'organisation des secours du Port sera créé, maintenu à jour et mis en œuvre par le Concessionnaire.

Le Concessionnaire mettra en place un service d'astreinte fonctionnant 24h/24 et 365 jours/an permettant de joindre l'un de ses agents pour les cas d'urgence suivants :

- menace de toute nature visant un navire ou les infrastructures portuaires ;
- pollution accidentelle du plan d'eau ;
- accident sur le plan d'eau ;
- événement météorologique dangereux.

#### 9.5 – La gestion des immeubles et terre-pleins

Le Concessionnaire devra assurer la gestion des immeubles construits sur le périmètre concédé, y compris ceux qui seront éventuellement créés postérieurement à la signature de la présente convention :

- les entretenir et les exploiter, conformément aux stipulations de l'article 17 de la présente convention ;
- le cas échéant, percevoir les redevances correspondantes ;
- en veillant, pour les immeubles, au respect des prescriptions stipulées aux contrats relatives notamment à la nature des activités autorisées, à la tenue des lieux et des locaux, à la sous-location.

Le Concessionnaire devra procéder à l'entretien et l'exploitation des terre-pleins intérieurs à la délégation tels que décrits dans l'article 17.

#### 9.6 - L'animation et les actions commerciales valorisant le port de Bandol

Le Concessionnaire aura pour mission de :

- Développer l'animation et la promotion du port de Bandol, par l'organisation de manifestations ou d'évènements de qualité concourant à la renommée du port ainsi qu'à l'image de marque de la station BANDOL à l'échelle tant locale, nationale qu'internationale, dans le cadre d'un programme d'animation annuel, établi par le biais d'une collaboration renforcé avec services de la ville et l'Office de tourisme ;
- De proposer, en partenariat avec les associations nautiques, des opérations de sensibilisation environnementale ;
- D'organiser, afin de sensibiliser les plaisanciers, des réunions portant sur la sécurité portuaire et les bonnes pratiques à adopter par les usagers. Le Concessionnaire réalisera également, en tant que de besoin, toute animation sur le thème de la sécurité dans le Port et la protection incendie.

#### 9.7 – Communication et développement de l'image de marque

Le Concessionnaire s'engage à informer les usagers des services proposés et à organiser, par le biais de tout support adapté, la promotion du port de Bandol tant auprès des plaisanciers que des professionnels et des institutions.

A cet effet, le Concessionnaire s'oblige à :

- apposer le nom et le logo du Port de Bandol sur les supports de communication ;
- mettre à jour régulièrement et assurer la maintenance informatique du site internet « [www.portbandol.fr](http://www.portbandol.fr) », ainsi qu'à communiquer régulièrement sur les pages appropriées des réseaux sociaux existants ou à créer.

#### 9.8 – Protection de l'environnement

Sans préjudice des pouvoirs dévolus aux autorités de police, le Concessionnaire doit s'assurer du respect de la réglementation en vigueur en matière de protection de l'environnement.

Le Concessionnaire doit prendre toute mesure permettant de faire strictement respecter les consignes suivantes aux termes desquelles il est interdit à quiconque :

- de rejeter depuis les navires des déchets, des détritiques, des ordures ménagères, des décombres dans le plan d'eau portuaire ;
- de rejeter depuis les navires ou depuis l'aire de carénage tout liquide insalubre, et notamment des hydrocarbures (gasoil, mazout, fuel, essence, huiles de vidange ou de graissage) dans le plan d'eau portuaire ;
- d'entreposer sur les quais tout produit susceptible de venir secondairement polluer le plan d'eau portuaire ;
- de procéder à une quelconque extraction de matériaux hors opérations de dragage ou de nettoyage du plan d'eau ou de ses fonds.

Le Concessionnaire doit assurer la surveillance, la prévention et la lutte contre la pollution des plans d'eau et de leurs abords.

Le Concessionnaire doit, sur le domaine concédé, et de manière générale, prendre toutes dispositions visant à éviter les pollutions de toute nature. Il se dote à cet effet des moyens de première intervention. A ce titre, il procède en tant que de besoin à tout nettoyage et remise en état qui seraient rendus nécessaires, y compris en cas de pollution par des hydrocarbures.

En outre, les équipements sanitaires portuaires doivent être régulièrement entretenus par le Concessionnaire, dans le respect de la réglementation applicable.

Le Concessionnaire s'engage à mettre en œuvre tous les moyens destinés à l'obtention d'une ou plusieurs certification(s) et/ou labellisation(s) pertinentes.

Toutefois, le Concessionnaire n'est pas responsable des pollutions provenant des réseaux de collecte des eaux usées ou de collecte des eaux pluviales de la Ville de Bandol.

#### 9.9 – Missions complémentaires

Le Concessionnaire aura pour missions complémentaires :

##### *9.9.1. En matière de collecte des déchets divers :*

- sur la zone de collecte de déchets du carénage : la réception et l'enlèvement seront à la charge du Concessionnaire ;
- la collecte sélective des déchets sur l'aire de carénage sera effectuée par le Concessionnaire, l'enlèvement sera assuré par la Communauté d'Agglomérations de Sud-Sainte-Baume.

Il est précisé que s'agissant des ordures ménagères, la réception et l'enlèvement seront assurés par la Communauté d'Agglomération Sud-Sainte-Baume.

Par ailleurs, les éventuelles interventions prises en charge par la Collectivité feront l'objet d'une refacturation auprès du Concessionnaire qui en assumera le règlement.

##### *9.9.2. En matière de nettoyage des sols :*

Le Concessionnaire aura à sa charge le nettoyage de l'ensemble des sols inclus dans le périmètre qui lui est délégué, y compris quais et pontons, à l'exception du quai

principal/promenade et du parking du stade jusqu'à ce qu'il perde son usage de parc de stationnement, qui sont pris en charge par la Collectivité ;

Le Concessionnaire devra respecter le plan de réception et de traitement des déchets d'exploitation des navires et résidus portuaires du port arrêté tous les trois ans par la commune de Bandol, figurant en annexe de la présente convention (**Annexe 6**).

Le Concessionnaire exécutera sa mission conformément aux lois et règlements en vigueur et dans le respect de la présente convention et des règlements particuliers de police et d'exploitation des ports.

S'il le juge utile pour l'intérêt de l'exploitation et des usagers, le Concessionnaire pourra offrir de nouveaux services sous réserve d'obtenir l'accord exprès et préalable de la Collectivité. Les produits de ces nouveaux services seront intégrés au compte d'exploitation de la quasi-régie.

#### *9.9.3. Reprise des contrats antérieurs et poursuite des AOT en cours*

Le Concessionnaire, du seul fait de l'octroi de la présente concession, est immédiatement substitué au précédent exploitant et à la Collectivité dans l'exercice des droits et obligations de ces derniers à l'égard des tierces personnes détentrices de place de mouillage, contrat de location, autorisation d'occupation du domaine public, marchés publics sur les éléments de la concession et convention en cours d'exécution, à l'exception des contrats ayant fait l'objet d'une réception des travaux avec ou sans réserve ainsi que les contrats de maîtrise d'oeuvre correspondant aux marchés de travaux en question.

Plus précisément, le Concessionnaire est subrogé dans l'exécution des autorisations d'occupation temporaire du domaine public accordées par la Collectivité, en cours d'exécution, situées dans le périmètre de la quasi-régie à l'exclusion de celles situées sur le Quai principal/promenade.

De ce fait, le Concessionnaire s'engage à assurer, dès la prise d'effet du présent contrat, les droits et obligations résultant des contrats et engagements de toute nature conclus pour assurer la gestion du port de plaisance de Bandol.

La liste des contrats et engagements pour lesquels le Concessionnaire est subrogé figure en annexe n°9.

### **ARTICLE 10 - Répartition des postes d'amarrage entre les catégories d'usagers**

Les postes d'amarrage sont répartis entre, d'une part plusieurs catégories d'usagers et, d'autre part plusieurs catégories de navires.

Les catégories de navires susceptibles d'être accueillis dans le Port de Bandol sont fixées par le règlement de police du port.

Les catégories d'usagers sont les suivantes :

- 1<sup>ère</sup> catégorie : les usagers de passage ou participant à des manifestations nautiques ;
- 2<sup>ème</sup> catégorie : les usagers titulaires de contrats de réservation d'emplacement allant d'une semaine à moins d'un an ;

- 3<sup>ème</sup> catégorie : les usagers titulaires (qu'il s'agisse de particuliers, d'associations, de pêcheurs retraités, d'administrations...) d'un contrat d'autorisation d'occupation d'emplacement annuel ;
- 4<sup>ème</sup> catégorie : les usagers titulaires d'un contrat d'amodiation antérieur au présent contrat de concession et dont les contrats expirent le 31 décembre 2021;
- 5<sup>ème</sup> catégorie : les usagers exerçant à titre professionnel des activités de pêche, de navigation de commerce, d'organisation d'excursions en mer, de vente, d'entretien et de réparation de bateaux, de gestion de bateaux, de location de bateaux, de bateau-école, de travaux sous-marins ou de loisirs nautiques ;
- 6<sup>ème</sup> catégorie : les usagers titulaires d'un contrat de garantie d'usage de poste d'amarrage.

## **ARTICLE 11 - Attribution des postes d'amarrage entre les catégories d'usagers**

### 11.1 Autorisations d'occupation temporaires

Les postes d'amarrage du port sont ouverts aux usagers en escale ou en stationnement de plus longue durée. La proportion de postes à quai réservés aux navires de passage sera fixée par délibération de la Collectivité.

A cette fin, le Concessionnaire peut, selon les demandes et en considération de l'accueil le plus large et le plus harmonieux possible de toutes catégories d'usagers, favorisant tant la diversité des usagers que le strict respect de l'égalité des usagers, délivrer des autorisations d'occupation temporaires non constitutives de droit réel aux usagers :

- à titre passager,
- mensuel,
- saisonnier,
- annuel,

- des autorisations d'occupation temporaire destinées aux professionnels, le cas échéant, après mise en concurrence, conformément aux dispositions des articles L.2122-1-1 et suivants du Code général de la propriété des personnes publiques. (**Annexe 2**).

Demeure de la seule compétence de la Collectivité la délivrance des autorisations sur voirie pour l'occupation du Quai principal/promenade.

### 11.2 Garanties d'usage

Dans le cadre du financement des ouvrages portuaires nouveaux, le Concessionnaire pourra contractualiser des garanties d'usage dans la limite de la durée de la présente convention et dans les conditions fixées dans le règlement de général du port ci-annexé.

### 11.3 - Navires "traditions et patrimoine"

Le Concessionnaire devra, dans le cadre d'une convention signée, préalablement adoptée par l'organe délibérant de la Collectivité, avec le ou les organismes gérant ces navires, prévoir les conditions de leur amarrage dans le Port. Cette autorisation sera annuelle et le Concessionnaire devra faire toute diligence pour maintenir leur poste d'amarrage.



### **ARTICLE 12 - Qualité du service**

Afin de contribuer à l'image de marque du service public du port de plaisance, le Concessionnaire s'engage à :

- Lancer tous les 2 ans, une campagne de mesure de la satisfaction des usagers afin de connaître les besoins et attentes de chaque catégorie d'usagers, et ce dans l'objectif d'harmoniser la gestion des ouvrages avec la politique d'accueil des autres services publics et de permettre à la Collectivité de mesurer la qualité du service rendu au titre de l'exécution de la présente convention. Cette analyse devra prendre en compte tant la perception qu'ont les usagers de l'adéquation du service à leurs besoins que la description des moyens techniques et humains mis en œuvre par le Concessionnaire. Cette analyse sera effectuée au moyen d'enquêtes directes ou indirectes effectuées auprès des usagers et au regard d'indicateurs de qualité suivants :
  - la qualité et la nature de l'information délivrée aux usagers ;
  - l'accueil des usagers et la disponibilité des personnels du Concessionnaire ;
  - la concertation entre le Concessionnaire et les usagers ;
  - l'organisation d'animations ou d'événements particuliers ;
  - la disponibilité et l'adéquation des équipements et services mis à la disposition des usagers ;
  - le traitement des réclamations ;
  - la qualité de l'environnement ;
  - les tarifs pratiqués ;
  - le rapport qualité/prix des prestations ;
  - la propreté des installations ;
  - la sécurité.
- Tenir un registre des observations des usagers et informer la Collectivité en cas de difficulté persistante.

### **ARTICLE 13 - Relations avec les usagers**

Le Conseil portuaire sera consulté conformément aux dispositions de l'article R. 5314-22 du code des Transports.

Le Concessionnaire gère la liste des usagers désireux de s'inscrire au comité local des usagers permanents des installations portuaires du port de plaisance (CLUPP) du port de Bandol, dans les conditions prévues aux articles R. 5314-14 et R. 5314-19 du Code des transports.

Le concessionnaire organisera, à la demande de la Collectivité, la réunion annuelle du CLUPP telle que prévue par les textes réglementaires, avec organisation de la désignation des représentants du CLUPP.

#### **ARTICLE 14 - Régime de la publicité commerciale**

Dans le périmètre de la concession, la publicité à caractère commercial est soumise à la réglementation en vigueur. Il est précisé au Concessionnaire que la Collectivité attache une importance primordiale à l'esthétique des quais et du plan d'eau.

Aucune publicité commerciale n'est admise sur le plan d'eau ou dans le périmètre concédé. Il est particulièrement précisé que le Concessionnaire doit faire respecter cette interdiction, concernant tous types de supports (affiches, pavillons, autocollants, cartes de visite et autre).

Des dérogations peuvent être accordées expressément par le Concessionnaire :

- aux professionnels du nautisme qui peuvent apposer, à leur frais, un panneau publicitaire d'une taille de 1 mètre x 0,25 mètre sur l'espace dédié à cet usage à l'entrée de la zone de carénage ;
- aux professionnels exploitant des navires stationnés dans le port, qui peuvent disposer, devant leur emplacement et sans empiéter sur les quais, un panneau de signalisation sur un modèle agréé par le Concessionnaire ;
- aux professionnels disposant d'un local commercial dans le périmètre portuaire.
- ou dans le cadre d'opérations particulières liées au nautisme ou à la promotion de la ville de Bandol.

Cependant, les prescriptions édictées par la Collectivité devront être suivies par le Concessionnaire afin d'être en conformité avec la réglementation mais également de prendre en considération la position privilégiée du site pour lui conserver le statut d'une zone vierge de dégradation visuelle liée à la publicité commerciale.

Les recettes éventuellement induites par cette publicité sont inscrites au crédit du compte d'exploitation du Concessionnaire.

### **TITRE 3 – RÉGIME DES BIENS**

Sous réserve des stipulations de la présente convention, le Concessionnaire a seul le droit d'utiliser les biens affectés au service dont l'exploitation lui est confiée par la Collectivité.

Les biens de la concession sont listés par catégorie. Pour chaque bien, il est précisé s'il s'agit d'un bien de retour, d'un bien de reprise ou d'un bien propre, leur affectation, ainsi que leur état (bon, moyen, mauvais, vétuste).

Les inventaires des biens de retour, de reprise ou propres sont obligatoirement mis à jour annuellement à l'issue de la validation par la Collectivité des informations remises par le Concessionnaire dans le cadre du rapport annuel prévu à l'article 33.

Tout plan, rapport d'expertise et document jugé nécessaire à l'identification et à la qualification des biens est annexé à l'inventaire du bien concerné.

La Collectivité met à la disposition du Concessionnaire l'ensemble des biens et ouvrages appartenant à la catégorie des biens de retour décrite à l'inventaire joint en annexe.

Cet inventaire est également remis au concessionnaire sous un format dématérialisé.

Un état des lieux contradictoire sera établi lors de la signature de la présente.

La mise à disposition interviendra à la date d'entrée en vigueur de la présente convention et fera l'objet d'un procès-verbal de mise à disposition, auquel sera annexé l'état de lieux, signé par la Collectivité et le Concessionnaire.

L'inventaire des biens de retour comporte obligatoirement les mentions suivantes :

- l'identification matérielle du bien dans l'inventaire : désignation, code barre et étiquette, marque, n° de série et/ ou d'immatriculation,...
- la localisation du bien et/ou sa géolocalisation le cas échéant
- la nature du bien (immeuble ou meuble)
- l'identification du bien "parent" si le bien est le composant d'un autre bien
- le diagnostic de l'état
- la description explicite du bien mis à disposition
- la valeur nette comptable des biens mis à disposition (la valeur nette comptable étant celle à la date de la mise à disposition) ainsi que la valeur brute et la durée d'amortissement
- la valeur d'acquisition
- la date de mise à disposition
- les dates de réception et de mise en service
- la catégorie du bien
- la date et la valeur de sortie éventuelle.

L'inventaire comprend également un plan parcellaire de la concession différenciant par des couleurs distinctes les terrains, ouvrages et installations mis à disposition de ceux qui ne le sont pas.

Dans un délai de six mois à compter de l'entrée en vigueur de la présente convention, le Concessionnaire proposera à la Collectivité, compte tenu des constatations qu'il aura pu faire, tout complément ou correction à cet inventaire.

Cet inventaire sera actualisé autant que nécessaire et complété des biens de reprise et propres dans tous les cas au plus tard six mois avant la fin de la convention.

Chaque partie pourra faire porter à l'inventaire contenu dans le procès-verbal toute observation qu'elle estimera nécessaire, en accord avec l'autre partie.

En cas de désaccord ou de litige, la signature du procès-verbal de mise à disposition sera suspendue. Les parties pourront alors mandater un conciliateur qui pourra nommer un expert chargé de délivrer un avis simple, qui sera porté au procès-verbal.

Une fois l'avis de l'expert donné et porté au procès-verbal, les parties procéderont à sa signature, en mentionnant la date et le porteront en annexe de la convention de la

concession. La signature des parties conférera à ce procès verbal annexé pleine valeur contractuelle.

Le Concessionnaire accepte les biens apportés par la Collectivité dans l'état où ils se trouvent, sous réserve de vices cachés et des observations portées dans le procès-verbal de mise à disposition. Il s'engage à n'exercer aucun recours à l'encontre de la Collectivité concernant l'état des biens, étant entendu que, dans le cas où un bien apporté par la Collectivité serait garanti, la Collectivité s'engage à faire bénéficier le Concessionnaire desdites garanties. Le Concessionnaire reste responsable de l'instruction d'éventuels recours contre les tiers garants. Il est précisé que le Concessionnaire ne pourra transiger au regard d'un bien de la concession sans l'accord préalable et écrit de la Collectivité.

Les garanties biennale et décennale portant sur un bien dont la Collectivité est propriétaire sont exclues du transfert au Concessionnaire.

Le Concessionnaire s'engage à utiliser les biens conformément à leur destination et aux stipulations de la convention.

Lors d'un transfert, le suivi de l'inventaire est complété, de la date du transfert, de l'identification du site d'origine et du site de destination du bien.

Lors d'une sortie, le suivi de l'inventaire est complété de la date de sortie, de la valeur d'achat de la date de validation du plan de réforme et de la valeur nette comptable du bien.

Tout élément abrégé ou codifié constitutif de ce suivi fait nécessairement l'objet d'une liste explicative annexée à celui-ci.

Les biens sont inscrits, par le Concessionnaire, au fur et à mesure de la réception des entrées ou de la prévision de transfert ou de sortie, dans un fichier provisoire.

Le Concessionnaire transmet à la Collectivité, dans le cadre du rapport annuel, figurant à l'article 33 de la présente, un inventaire complet des biens de retour actualisé des mouvements survenus au cours de l'année n-1.

Cet inventaire fait la distinction entre les biens financés par la Collectivité, ceux financés par le Concessionnaire, et ceux financés par les garanties d'usage dans le cadre de la présente convention.

Un état de mise à jour de l'inventaire est établi une fois par an par le Concessionnaire.

Il tient compte, s'il y a lieu :

- des nouveaux ouvrages, installations, ou biens achevés ou acquis depuis l'inventaire initial ou la dernière mise à jour et intégrés au service délégué ;
- des évolutions significatives concernant les ouvrages, installations, ou biens déjà répertoriés à l'inventaire ;
- des ouvrages, installations, ou biens mis hors service, démontés ou abandonnés ;
- la proposition d'insertion dans l'inventaire des biens qui seront considérés comme biens de reprise.

L'état de mise à jour de l'inventaire est communiqué à la Ville au plus tard en même temps que le rapport annuel.

Le Concessionnaire peut, après avoir recueilli l'autorisation expresse de la Collectivité, proposer d'aliéner les biens de retour qui ne seraient plus nécessaires à la concession, à l'exception de ceux constituant une dépendance du domaine public.

Le déclassement des biens de retour est prononcé par La Collectivité qui en autorise, le cas échéant, la cession, sans que le Concessionnaire ne puisse prétendre à aucune indemnisation, ni bénéficier du produit éventuel de la cession. Dans une telle hypothèse, l'inventaire sera mis à jour dès la réalisation de la cession.

Si ladite cession porte sur un bien de retour financé, fourni ou réalisé par le Concessionnaire et non encore totalement amorti, alors le Concessionnaire a le droit de percevoir une indemnité correspondant à la valeur non amortie dudit bien au jour de la cession.

En cas de désaccord, les parties pourront procéder à la nomination d'un expert.

Toute sortie de bien de retour de nature mobilière devra faire l'objet d'un accord exprès de la Collectivité.

Les modifications ainsi réalisées devront, en tout état de cause, être prises en compte par une mise à jour de l'inventaire.

#### **ARTICLE 15 – Biens de retour**

Par biens de retour, on entend les biens meubles ou immeubles, ouvrages et installations indispensables à l'exploitation du service objet de la présente convention.

Ces biens sont réputés être la propriété de la Collectivité dès leur affectation à l'exploitation portuaire.

L'inventaire annexé à la présente convention (**Annexe 12**) comporte une liste des biens qualifiés comme tels.

Les biens de retour se composent :

- De l'ensemble des biens mis à la disposition du Concessionnaire par la Collectivité ;
- Des ouvrages, bâtiments, installations, outillages, réseaux et œuvres intellectuelles (plans, bases de données...) indispensables et nécessaires à l'exploitation du port, qui sont repris à l'ancien exploitant ou renouvelés ou établis par le Concessionnaire ;
- Des biens mobiliers nécessaires à l'exploitation du port, établis ou renouvelés par le Concessionnaire.
- Des ouvrages, bâtiments, installations, outillages, réseaux et œuvres intellectuelles (plans, bases de données...) réalisés et financés par les garanties d'usage.

Les biens de retour financés par la Collectivité lui reviendront gratuitement à l'expiration de la convention sans que le Concessionnaire ne puisse demander le versement d'aucune indemnité.

Les biens de retour financés par le Concessionnaire seront remis à la Collectivité, qui en est propriétaire ab initio, moyennant, si ces biens ne sont pas amortis, une indemnité égale à leur valeur nette comptable. Cette indemnité sera payée dans un délai de 6 mois suivant la remise des installations. Tout retard dans le versement des sommes dues donnera lieu à des intérêts de retard calculés selon le taux d'intérêt légal.

Les biens de retour financés par les garanties d'usage reviendront à la Collectivité sans qu'aucune indemnité ne puisse lui être demandée.

Le Concessionnaire est tenu de remettre à la Collectivité en bon état d'entretien les ouvrages de la délégation. A défaut, le Concessionnaire est tenu de verser à la Collectivité les sommes nécessaires pour mettre en bon état les ouvrages et outillages délégués.

La mise au rebut ou la cession des biens de retour est réalisée par la Collectivité.

Les biens de retour mis au rebut ou cédés par la Collectivité génèrent une mise à jour de l'inventaire figurant en annexe sur lequel ces biens seront radiés.

#### **ARTICLE 16 – Biens de reprise**

Par biens de reprise, on entend les biens, ouvrages et installations financés par le Concessionnaire et utiles à l'exploitation du service objet de la présente convention.

Une liste de biens de reprise rédigée par le Concessionnaire complétera chaque année l'inventaire.

Cet inventaire complété annuellement sera annexé à chaque rapport annuel prévu à l'article 33 de la présente convention.

La Collectivité aura la possibilité de racheter ces biens moyennant une indemnité calculée en tenant compte de leurs conditions d'amortissement et des frais éventuels de remise en état. Ces biens appartiennent au Concessionnaire tant que la Collectivité n'a pas usé de son droit de reprise et il ne pourra en disposer à la fin de la concession que si la Collectivité ne les réclame pas.

Cette indemnité sera payée dans le délai de 6 mois suivant la remise. Tout retard dans le versement des sommes dues donnera lieu à des intérêts de retard calculés selon le taux d'intérêt légal.

### **TITRE 4 – RÉGIME DES TRAVAUX**

#### **ARTICLE 17 – Travaux d'entretien et de maintenance**

Tous les ouvrages, équipements et matériels permettant la marche de l'exploitation seront entretenus en bon état de propreté et de fonctionnement, et réparés par les soins du Concessionnaire. L'entretien et le nettoyage à assurer par le Concessionnaire doivent permettre la conservation des biens et leur usage en conditions normales et en toute sécurité et effectués en conformité avec toutes les réglementations en vigueur, notamment avec les règles d'hygiène, de sécurité et de bruit applicables à l'activité déléguée.

##### Le plan d'eau

- nettoyage des fonds, retraitement des corps étrangers ;
- les travaux de dragage permettant de maintenir en état d'entretien et de curage le plan d'eau ;
- actions en direction de la lutte contre la pollution, traitement en concertation avec les services spécialisés.

### Installations du plan d'eau destinées à l'accueil des navires

- quais, pannes, pontons : étanchéité des flotteurs ; remplacement des platelages détériorés ; remplacement des bittes d'amarrage, d'anneaux de taquets oxydés ou cassés ; remplacement de défenses ; reprise ponctuelle d'éclats de béton ; entretien et remplacement des anodes ; entretien des peintures.
- matériels de confort : réparations de canalisations d'eau non enterrées, changement de joints, remplacement de tuyaux, de valves, de robinets, de compteurs défectueux ; maintenance des installations électriques ; maintien en bon état des réceptacles pour le ramassage des déchets et des bacs de récupération des huiles usées ; installations de récupération des eaux usées, des déchets provenant des WC chimiques ; installations permettant la vidange des moteurs, fonds de cale et caisse à eaux noires ou grises.
- mouillages : entretien et remplacement des pendilles, chaînes filles, chaînes mères et de leurs accessoires. Surveillance des corps morts et pieux.

### Les matériels et outillages

Le Concessionnaire assure l'entretien de tous les matériels et outillages existants au port afin de permettre la conservation des biens et l'état d'exploitation normal en toute sécurité.

### Terrains d'assiette, espace de stationnement, environnement

- réparation localisées des voiries (nids de poule) ;
- curage des caniveaux ;
- marquage au sol ;
- entretien VRD ;
- entretien des espaces verts ;
- maintenance de l'environnement ;
- entretien des clôtures, portails, barrières et contrôles automatiques d'accès.

### Bâtiments

- bâtiments préexistants : tous les locaux et leurs équipements liés aux activités d'exploitation du port de plaisance sont entretenus et nettoyés par le Concessionnaire dans le cadre des règles fixant les responsabilités entre propriétaire et locataire, le Concessionnaire étant ici considéré locataire.
- bâtiments à construire : le Concessionnaire aura à sa charge la totalité de leur entretien et nettoyage.

### Maintenance des différents moyens de protection des biens et des personnes

Cette maintenance est à la charge du Concessionnaire. L'entretien à assurer par le Concessionnaire doit permettre la conservation des biens et l'état d'exploitation normal en toute sécurité.

Il s'agit notamment des bornes à incendie, des extincteurs, des bouées et échelles de secours, des matériels antipollution, des panneaux de signalisation terrestres et maritimes.

Le Concessionnaire sera tenu d'informer la Collectivité de tous désordres ou anomalies constatés. Ensuite il devra, en cas d'urgence mettant en cause la sûreté de l'exploitation

et/ou générant des interruptions de fonctionnement, prendre toutes les mesures permettant d'assurer la continuité du service ou, le cas échéant, de décider de l'arrêter.

### **ARTICLE 18 – Travaux de renouvellement, amélioration, réhabilitation, construction et extension**

Les travaux de renouvellement, amélioration, réhabilitation, construction et extension qui sont à la charge du Concessionnaire, prévu à l'annexe 11 sont notamment :

#### Plan d'eau et installations diverses

- les véhicules, bateaux du port et petit outillage du service ;
- les appareillages électriques, mécaniques et électromécaniques ;
- les chaînes mère et chaînes filles, les anodes, les bouées de mouillage, manilles et manillons ;
- les conteneurs de récupération des huiles usées et batteries ;
- les engins de levage et les bers de la zone de carénage ;
- les bornes des quais et des pontons ;
- l'ensemble des équipements d'éclairage des installations ;
- les opérations visant à améliorer les tirants d'eau ;
- le remplacement des clôtures portails, barrières et contrôles automatiques d'accès ;
- les revêtements de sol dans l'emprise du périmètre concédé ;
- l'ensemble des prestations nécessaires pour la mise en conformité des ouvrages et installation, en ce qu'elles résultent de l'évolution de la législation et des normes.
- les quais, pontons, poteaux et pieux ;
- le génie civil, les réseaux divers y compris de distribution d'électricité jusqu'au bornes.

#### Bâtiments

- préexistants : la Collectivité assurera la charge des gros travaux, conformément aux dispositions de l'article 606 du Code Civil ;
- à construire : les travaux de construction, réhabilitation, amélioration et grosses réparations sont à la charge intégrale du Concessionnaire.

Le Concessionnaire devra obligatoirement consulter la Collectivité pour toutes les phases décisionnelles d'élaboration de projets de gros travaux relevant du présent article. Celle-ci sera associée à toutes les étapes de réalisation.

La Collectivité aura notamment le droit de suivre l'exécution des travaux. Elle aura en conséquence, à ses risques, le libre accès aux chantiers. Au cas où elle constaterait quelque omission ou malfaçon d'exécution, elle devra le signaler au Concessionnaire.

La Collectivité sera invitée à assister aux visites préalables à la réception des travaux et autorisée à présenter ses observations qui seront consignées au procès-verbal.

L'ensemble des travaux réalisés dans le cadre du présent article sera intégré dans l'inventaire des biens de retour de la convention de quasi-régie.

Tous les travaux non mis expressément à la charge de la Collectivité en vertu du présent article sont à la charge du Concessionnaire. Les travaux à la charge du Concessionnaire



sont exécutés soit directement par lui, soit par toute autre entreprise avec laquelle il traite conformément aux lois et règlements applicables.

La Collectivité peut consulter le Concessionnaire sur l'avant-projet des travaux à réaliser lorsque cette exécution risque de nuire à la permanence du service ou lorsque ces travaux nécessitent que des précautions particulières soient prises à proximité ou s'il s'agit de raccordement des ouvrages en services.

Les mises en service des rénovations ou des travaux neufs sont effectuées par le Concessionnaire.

Faute pour le Concessionnaire de pourvoir à l'entretien des ouvrages et installations du service, la Collectivité pourra faire procéder aux frais du Concessionnaire à l'exécution d'office des travaux nécessaires au fonctionnement ou à la sécurité du service, 5 jours francs après une mise en demeure restée infructueuse.

L'avis du Concessionnaire sera recueilli sur tous les travaux exécutés par la Collectivité et non destinés à lui être remis. Les dispositions qui suivent ne concernent que lesdits travaux. Il s'agira d'un avis simple.

Le Concessionnaire aura droit de suivre l'exécution de ces travaux. Il aura, en conséquence, le libre accès aux chantiers. Au cas où il constaterait quelque omission ou malfaçon d'exécution susceptible de nuire au bon fonctionnement du service, il devra le signaler à la Collectivité, par écrit, dans les plus brefs délais.

Le Concessionnaire sera invité à assister aux réceptions et autorisé à présenter ses observations qui seront consignées au procès-verbal.

Le Concessionnaire, ayant eu pleine connaissance des avant-projets et ayant pu en suivre l'exécution, ne pourra à aucun moment invoquer les dispositions pour se soustraire aux obligations du présent contrat. Toutefois, le Concessionnaire est autorisé soit directement, soit par l'intermédiaire de la Collectivité à exercer les recours ouverts à celle-ci conformément à la législation en vigueur.

L'avis du Concessionnaire sera recueilli sur tous les travaux exécutés par la Collectivité et non destinés à lui être remis. Il s'agira d'un avis simple.

## TITRE 5 – CONDITIONS FINANCIERES

### ARTICLE 19 - Compte d'exploitation prévisionnel

Le Concessionnaire assure la gestion du port de plaisance à ses risques et périls. Il doit gérer le service de façon à assurer l'équilibre général des comptes de la concession. Cet équilibre a été déterminé selon un compte prévisionnel annexé à la présente convention (**Annexe 8**) et correspond à des conditions d'exploitation que la Collectivité s'engage à ne pas modifier sans en avoir informé préalablement le Concessionnaire.

Il est expressément stipulé que le compte d'exploitation prévisionnel représente l'engagement du Concessionnaire sur la structure et le niveau des charges qu'il consacre à l'exécution du service public.

Il y sera fait référence pour toute modification des éléments de la grille tarifaire constituant la rémunération perçue par le Concessionnaire ou, plus généralement, pour toute modification de la présente convention.

S'il y a lieu, les conséquences financières de la modification des conditions d'exploitation seront réglées conformément aux stipulations de l'article 22 ci-après.

La rémunération du Concessionnaire est constituée par les ressources tirées de l'exploitation des installations mises à disposition. De même, le compte d'exploitation prévisionnel comprend l'ensemble des recettes de toute nature induites par l'activité du Concessionnaire dans le périmètre de la concession.

Le Concessionnaire s'interdit, sauf pour les seuls postes et les seuls quote-parts dont il est fait mention expresse dans le compte d'exploitation prévisionnel, et sauf dans les conditions prévues à l'article 6, de sous-traiter, de subdéléguer, de confier sous toute forme que ce soit tout ou partie de la réalisation de ses obligations contractuelles. Il exécute le service public avec les seuls moyens propres dont il fait état dans le compte d'exploitation prévisionnel, et notamment en ce qui concerne ses préposés, avec les seuls de ses salariés affectés de façon exclusive à la gestion du port. Les moyens externes à son entreprise, dont il doit s'attacher le concours, sont clairement exposés par le compte d'exploitation prévisionnel.

Conformément aux dispositions de l'article L. 3135-1 1° du code de la commande publique, les parties conviennent de la possibilité d'apporter, par avenant, des modifications au contrat de concession notamment dans le cas d'inclusion de nouveaux espaces, bâtiments ou infrastructures dans le périmètre de la concession.

Le cas échéant, le Concessionnaire devra établir un nouveau compte d'exploitation prévisionnel se substituant au précédent. Ce compte témoignera du nouvel engagement du concessionnaire sur la structure concédée, le niveau des charges qu'il consacre à l'exécution du service public, et l'ensemble des recettes de toute nature, afin de justifier de l'équilibre du contrat.

## **ARTICLE 20 - Tarifs**

Le Concessionnaire percevra auprès des usagers du port, pour l'usage des installations portuaires, une rémunération arrêtée, en montants et modalités selon une grille tarifaire adoptée par l'organe délibérant de la Collectivité. Les tarifs en vigueur à la signature de la présente convention y sont annexés (**Annexe 7**).

Ces tarifs peuvent différer selon les catégories de navires, de postes et d'usagers en distinguant les passagers, les contrats mensuels, les contrats saisonniers, les contrats annuels, les garanties d'usage et les AOT professionnelles, et selon les différentes prestations servies.

Les perceptions sont constatées sur un registre informatique présentant les garanties nécessaires et consultable à tout moment par la Collectivité.

Les tarifs en vigueur ainsi que leurs modalités de perception sont portés à la connaissance des usagers par le Concessionnaire par affichage dans les locaux du port ouverts au public et par voie de publication sur le site internet du Port, dans un délai de 15 jours à compter de leur entrée en vigueur.

Il est précisé que le Concessionnaire pourra accorder des autorisations d'occupation temporaires à titre gratuit dans les cas prévus par l'article L.2125-1 du Code général de la propriété des personnes publiques, et notamment à des organismes exerçant une mission d'intérêt général,

Le Concessionnaire devra cependant en informer préalablement, par tout moyen de son choix, et dans un délai suffisant, la Collectivité, qui conserve le droit de s'y opposer.

Le Concessionnaire est autorisé à accorder une remise pouvant aller jusqu'à 50% sur le tarif passager aux profits des participants aux régates et manifestations nautiques.

Le Concessionnaire devra rendre compte au moins une fois par an, auprès du comité de contrôle, de l'ensemble des remises accordées – il pourra le faire notamment par le biais de son rapport annuel.

#### **ARTICLE 21 - Indexation des tarifs**

A compter de 2023, le 1er janvier de chaque année, les tarifs seront indexés en hausse comme en baisse par application de la formule de variation suivante aux tarifs initiaux :

$$R_n = R_0 \cdot (0.15 + 0.85 \cdot \text{ind}(n) / \text{ind}(0))$$

Dans laquelle :

$R_n$  = la valeur de chacun des tarifs figurant à la grille tarifaire pour l'année  $n$ .

$R_0$  = la valeur initiale de chacun des tarifs en vigueur en 2022.

$\text{ind}(n)$  est la valeur au mois de mai de l'année  $n-1$ , de l'indice FSD2 – Frais et services divers – modèle de référence n°2 publié au Moniteur du bâtiment et des travaux publics ou dans tout autre publication.

$\text{ind}(0)$  est la valeur au mois de signature de la convention, de l'indice FSD2 – Frais et services divers – modèle de référence n°2 publié au Moniteur du bâtiment et des travaux publics ou dans tout autre publication.

Les prix obtenus par application de la formule ci-dessus seront arrondis à la dizaine de centimes supérieure.

Les tarifs en vigueur à la date de la signature sont les tarifs de l'année 2021 approuvés précédemment par la Collectivité. Ils s'appliqueront sans modification jusqu'au 31 décembre 2021.

Les tarifs de référence pour la présente convention sont les tarifs de l'année 2022 approuvée par la Collectivité sur proposition du Concessionnaire et joints en annexe 7 au contrat.

Il est précisé qu'en cas de difficulté dans l'application de la formule d'indexation, les derniers tarifs en vigueur seront prolongés autant que nécessaire afin de préserver la continuité du service public.

#### **ARTICLE 22 - Modification des tarifs**

La rémunération du Concessionnaire issue de la grille tarifaire est réputée lui permettre d'assurer la gestion du service dans les conditions de la présente convention.

Le Concessionnaire aura la possibilité, à tout moment, de proposer à la Collectivité une modification des conditions tarifaires du service, lesdits tarifs devant en tout état de cause être conformes au principe d'égalité entre les usagers du service public et ne pas bouleverser l'équilibre économique de la présente convention. Dans ce cadre, la modification de tarifs devra être soumise, pour avis consultatif, au Conseil Portuaire avant délibération de la Collectivité ;

La proposition de modification tarifaire peut être refusée par la Collectivité après avis consultatif du Conseil Portuaire par décision expresse et motivée, cette décision n'ouvrant droit à aucune indemnisation du Concessionnaire.

Il est rappelé qu'aucune modification des tarifs ou de la structure tarifaire, peu importe le cadre, ne pourra intervenir sans l'accord préalable et exprès de l'organe délibérant de la collectivité.

#### **ARTICLE 23 - Participation au financement des investissements**

Dans le cas où la Collectivité proposerait d'exercer elle-même la maîtrise d'ouvrage de certains travaux situés dans le périmètre de la quasi-régie, le Concessionnaire pourra contribuer à leur financement dans le cadre d'un fonds de concours.

Dans le cas où la Communauté d'agglomération Sud Sainte-Baume réaliserait des travaux dans le périmètre de la quasi-régie, le Concessionnaire pourra contribuer à leur financement dans le cadre d'un fond de concours.

Dans le cas où la Communauté d'agglomération Sud Sainte-Baume confierait la réalisation de travaux, dans le cadre d'une co-maîtrise d'ouvrage, au Concessionnaire, ce dernier pourra contribuer à leur financement dans le cadre d'un fonds de concours.

Dans ces hypothèses, une convention de fonds de concours incluant les modalités d'appel du fonds de concours correspondant, et en particulier l'échéancier des versements attendus, devra faire l'objet d'une approbation par les parties prenantes.

#### **ARTICLE 24 - Redevance**

Le Concessionnaire versera une redevance annuelle fixe d'un montant de 200 000 Euros et une part variable égale à 1% du chiffre d'affaires en contrepartie de la mise à disposition des ouvrages et installations du service et tenant compte des avantages de toute nature susceptibles d'être retirés de la présente concession. Cette redevance sera soumise à la formule de révision fixée à l'article 21.

La partie fixe de cette redevance est payée par quart à réception du titre émis par la Collectivité.

Le Concessionnaire devra adresser à la Collectivité, au plus tard le 31 mars de l'année N+1, une déclaration du chiffre d'affaires total réalisé sur l'année N certifiée par l'expert-comptable du Concessionnaire, qui servira de base au calcul du montant de la partie variable de la

redevance. La partie variable est payable en une seule fois à réception du titre émis par la Collectivité.

En cas de retard de paiement, il sera perçu des pénalités par jour calendaire de retard par application de la formule suivante :

$$P = V * R / 1\ 000$$

Dans laquelle :

P = le montant de la pénalité

V = le montant trimestriel de la redevance R = le nombre de jours de retard.

R = le nombre de jours de retard.

Le Concessionnaire fournira à la Collectivité tous les éléments à la liquidation de la redevance dont elle aura besoin sur simple demande.

Il n'est pas prévu de redevance pour l'occupation du domaine public par le Concessionnaire.

#### **ARTICLE 25 - Surtaxe**

La Collectivité pourra instituer une surtaxe que le Concessionnaire sera tenu de percevoir gratuitement auprès des usagers et de lui reverser dans les conditions qui seront fixées librement par elle.

#### **ARTICLE 26 - Impôts, taxes, redevances et contributions**

##### 26.1 - Impôts, taxes, redevances et contributions à la charge du Concessionnaire

Tous les impôts ou taxes liés à l'exploitation du port, établis par l'Etat, le département ou la commune, y compris ceux relatifs aux immeubles du service et y compris les impôts fonciers, seront à la charge du Concessionnaire.

##### 26.2 - Taxe de séjour

Le Concessionnaire est tenu de collecter pour le compte de la Collectivité le montant de la taxe de séjour pour toute nuitée passée dans le port, pendant la durée de perception, selon les modalités définies par l'assemblée délibérante de la Collectivité

### **TITRE 6 – RESPONSABILITÉ – ASSURANCE**

#### **ARTICLE 27 - Responsabilité du concessionnaire**

Sans préjudice de la mise en œuvre par les autorités compétentes de leur pouvoir de police, le Concessionnaire est responsable, dès la prise en charge des installations, du bon fonctionnement du service et de ses installations, dans le cadre de ses obligations contractuelles, et ce, tant à l'égard de la Collectivité, que des usagers et des tiers.

Le Concessionnaire fait son affaire personnelle vis à vis de la Collectivité de tous les risques, litiges et indemnités de toute nature résultant de dommages aux tiers et usagers pouvant

provenir de l'exploitation du service qui lui est confié, sauf si ces dommages sont la conséquence d'une faute ou négligence de la Collectivité.

Tous les ouvrages, installations et équipements du service sont exploités par le Concessionnaire conformément aux dispositions réglementaires et aux règles de l'art dans le souci de garantir la conservation du patrimoine productif de la Collectivité, les droits des tiers, la qualité de l'environnement et le développement des activités de nautisme et l'image de marque de la station BANDOL.

La responsabilité résultant du fonctionnement des ouvrages du service incombe au Concessionnaire.

Le Concessionnaire est responsable des dommages occasionnés lors de l'exploitation des ouvrages compris dans le périmètre de la concession. Il déclare de ce fait s'assurer contre tous les risques mettant en cause sa responsabilité civile et faire renoncer ses assureurs à recourir contre la Collectivité et ses assureurs.

#### **ARTICLE 28 - Obligation d'assurance**

L'attestation de l'assurance souscrite par le Concessionnaire, mentionnant les risques et capitaux garantis est jointe en annexe (**Annexe 3**)

). La collectivité devra donner son accord préalable et exprès avant toute modification de ladite police en risques ou en garanties. En tout état de cause et nonobstant toute clause de cette police, le Concessionnaire assure une responsabilité pleine et entière à raison des risques d'exploitation et notamment responsabilité civile du port et des pompes, incendie et multirisques professionnels, dommages aux installations portuaires, bris de machine, assurances véhicules, engins de navigation et engins de levage.

Le Concessionnaire s'engage à maintenir, a minima, le niveau de garantie, tant en risques qu'en capitaux garantis de cette police et s'engage à en justifier sur simple demande de la Collectivité.

Le Concessionnaire garantit en tout état de cause la Collectivité contre tout recours des usagers ou des tiers, dans le cadre de la mission d'exploitation dévolue mais également vis-à-vis de la responsabilité civile qui résulte de l'existence des ouvrages affectés au service et appartenant à la Collectivité (conception, troubles liés à la location d'ouvrages publics notamment).

Le Concessionnaire fait intervenir périodiquement et en tout cas aussi souvent que les dispositions législatives ou réglementaires le prévoient, des organismes techniques agréés pour effectuer des contrôles techniques réguliers (levage, électricité, sécurité, incendie...). Les rapports de contrôle doivent être systématiquement transmis à la Collectivité. Le concessionnaire est tenu de supporter tous les frais éventuels de la mise en conformité des biens concédés à toute loi et tout règlement.

## TITRE 7 – PERSONNEL DU CONCESSIONNAIRE

### ARTICLE 29 – Régime du personnel

Le personnel employé à l'exploitation du service public concédé devra l'être conformément aux règles du code du travail et des conventions collectives applicables à l'activité considérée.

Le Concessionnaire recrute et affecte au fonctionnement du service le personnel en nombre et en qualification qui lui semble nécessaire pour remplir la mission qui lui est confiée, soit par le biais de contrats de travail, soit par le biais de conventions de mise à disposition de personnels de collectivités territoriales.

Le personnel est entièrement rémunéré par ses soins (charges sociales et patronales comprises et autres frais et taxes), à l'exception des personnels mis à disposition par les collectivités territoriales, dans le cadre d'une convention de mise à disposition. Les rémunérations, charges sociales et dépenses de formation afférentes à ces personnels et en fonction du temps de travail mis à disposition seront remboursées aux collectivités territoriales semestriellement.

Le Concessionnaire est seul responsable de son personnel et devra veiller à ce qu'aucun de ses agents ne puisse, par sa tenue ou son comportement, susciter de plainte justifiée d'usagers.

Le Concessionnaire ne peut modifier les moyens humains consacrés à l'exécution du service public par rapport à ceux qui résultent du poste personnel figurant au compte d'exploitation prévisionnel annexé au présent contrat, sans l'accord préalable et exprès de la Collectivité.

Un salarié au minimum doit être titulaire de la formation SST.

Pendant la durée de la convention, le Concessionnaire communiquera à la Collectivité, à chaque fois que nécessaire, les modifications qu'il souhaite apporter :

- à l'organigramme ;
- au nombre et à la qualification du personnel ;
- à la masse salariale.

La Collectivité disposera d'un délai de deux mois à compter de la réception des modifications proposées pour exprimer, de manière expresse, son désaccord.

### ARTICLE 30 - Situation du personnel du concessionnaire en fin de contrat

A l'expiration de la présente convention ou en cas de résiliation de celle-ci, il sera fait application des dispositions des articles L. 1224-1 et suivants du Code du travail ou de toute disposition qui viendrait s'y substituer.

A ce titre, le Concessionnaire remettra sur simple demande de la Collectivité l'ensemble des éléments relatifs à la situation des personnels concernés.

## TITRE 8 – CONTRÔLE DE LA COLLECTIVITÉ

### **ARTICLE 31 – Information de la collectivité et vérification des informations communiquées**

La Collectivité conserve le contrôle du service public concédé et peut, en tout temps et sans préavis, obtenir du Concessionnaire tous les renseignements et justificatifs nécessaires à ses droits et obligations.

A cette fin et en toute occasion, toute personne dûment missionnée par la Collectivité peut se rendre sur place et se faire présenter et si besoin remettre tous justificatifs et toutes pièces nécessaires à son contrôle.

Le Concessionnaire s'oblige à accepter toute vérification par la Collectivité des documents communiqués et à répondre à toute demande de précision et de manière générale, à prêter son concours pour faciliter l'exercice de la mission de contrôle.

### **ARTICLE 32 – Contrôle analogue**

La Collectivité effectue sur le Concessionnaire un contrôle analogue à celui qu'elle exerce sur ses propres services.

Un comité de contrôle est créé.

Le comité a pour objet :

- de préparer les réunions du conseil d'administration du Concessionnaire ;
- de formuler des avis consultatifs auprès de celui-ci tant sur les choix stratégiques que sur les activités opérationnelles afférents à la gestion du port ;
- de vérifier sur pièces les résultats de la gestion du port : le Concessionnaire a l'obligation de transmettre aux membres du comité des tableaux de bords et des comptes rendus d'exploitation trimestriels. Le comité rendra un avis sur le rapport annuel du concessionnaire prévu à l'article 33.

Le comité de contrôle examinera toute nouvelle opération. Il émettra un avis technique, juridique et financier motivé sur la pertinence de l'opération au regard des moyens humains et matériels ainsi que de son domaine d'intervention. Il lui sera présenté dans le détail, les risques et contraintes de la nouvelle opération (financière et technique). Il suivra l'évolution des opérations engagées par le Concessionnaire par rapport au plan prévisionnel des opérations approuvé par le conseil d'administration. Il alertera le conseil d'administration sur toute modification ou évolution pouvant avoir des conséquences sur ledit plan ou le budget du Concessionnaire.

Le Concessionnaire a l'obligation de participer aux réunions du comité de contrôle et de fournir à celui-ci à bonne date toutes les informations et explications utiles à ses débats.

Il doit cette participation active, à ses frais exclusifs, sans pouvoir émettre aucune protestation de ce fait, dès lors qu'il s'agit d'une mesure à laquelle il déclare souscrire sans restriction.



### 32.1 - Composition du comité de contrôle

Le comité de contrôle se compose, à titre de membres permanents:

- de quatre représentants de la Collectivité désignés par arrêté du Maire ;
- deux représentants du Concessionnaire désignés par la direction générale du Concessionnaire.

Il pourra comprendre également, en fonction des dossiers qui y seront examinés, les directeurs de pôles opérationnels et fonctionnels ou fonctionnaires compétents de la Collectivité.

Le Concessionnaire qui désigne ses représentants s'engage :

- à demander à ceux-ci la plus grande assiduité aux réunions du comité ;
- à désigner des personnes garantissant un suivi efficace et pérenne des dossiers;
- à les remplacer immédiatement en cas de départ, pour quelque cause que ce soit.

La présidence est assurée par Monsieur le Maire ou son adjoint délégué.

La durée des mandats de chacun des membres du comité de contrôle est limitée à la durée du mandat municipal.

### 32.2 - Fonctionnement du comité de contrôle

Le comité de contrôle se réunit dans les locaux de la Collectivité au moins une fois par trimestre, sur convocation du Maire. En outre, il se réunit avant chaque conseil d'administration, toujours sur convocation du Maire, et ce afin de vérifier sur pièces les résultats de la gestion et de préparer les décisions du conseil d'administration.

Le comité pourra se réunir par visioconférence, ou conférence téléphonique.

L'ordre du jour et la date de chaque réunion seront proposés par la Collectivité ou par la direction du Concessionnaire en recherchant l'accord de la Collectivité.

Les membres du comité de contrôle seront dûment convoqués à chaque réunion, et les éléments préparatoires à ces réunions leur seront transmis en même temps que leur convocation, dans la mesure du possible. La voie électronique sera privilégiée.

En vue de la préparation de ces réunions, le Concessionnaire s'engage à fournir à l'ensemble des membres du comité des tableaux de bords et des comptes rendus d'exploitation trimestriels, ainsi que tout document jugé utile.

Le comité de contrôle se réunit sans condition de quorum.

Les avis sont pris à la majorité des membres présents. Chaque membre dispose d'une voix, et en cas d'égalité, le président du comité dispose d'une voix prépondérante.

Un compte rendu des avis du comité de contrôle est établi par le secrétaire de séance désigné par le président du comité.

Les avis devront obligatoirement être communiqués au conseil d'administration lorsque ce dernier sera saisi du projet.

### **ARTICLE 33 – Rapport annuel et compte d'exploitation**

Pour permettre la vérification et le contrôle du fonctionnement des conditions financières et techniques de la présente convention, le Concessionnaire produira chaque année un rapport avant le 1<sup>er</sup> juin de l'année suivant la clôture de l'exercice.

Il comprend notamment une partie technique, une partie concernant la qualité du service et une partie financière.

Le Concessionnaire devra le cas échéant et à l'aide de ces documents mettre en évidence les cas où une ou plusieurs conditions de révision des conditions financières de la concession sont remplies.

La non-production de ce rapport annuel ou une production non conforme constitue une faute contractuelle qui donnera lieu à sanction financière ainsi qu'exposé ci-après.

Chaque rapport annuel fourni par le Concessionnaire contient au moins les informations suivantes relatives à la situation des ouvrages :

- l'évolution de la fonctionnalité des ouvrages ;
- une note mettant en évidence les indicateurs caractérisant la fréquentation du port, détaillée par rubriques de la grille tarifaire, et son évolution au cours des trois derniers exercices (occupation des postes à quai, occupation des terre-pleins, manutentions effectuées...);
- les principaux incidents survenus ainsi que les actions correctives apportées ;
- les éventuelles insuffisances des ouvrages pour satisfaire à l'évolution des besoins des usagers ou à la réglementation et le rappel des propositions formulées par le Concessionnaire pour remédier à ces insuffisances ;
- un inventaire des biens désignés comme biens de retour et de reprise et propres du service concédé.

Chaque rapport annuel contient aussi une liste détaillée des travaux d'entretien, de renouvellement et de grosses réparations réalisés pendant l'exercice et à prévoir pour l'exercice à venir.

Le concessionnaire produit une analyse de la qualité des ouvrages ou des services, comportant tout élément qui permette d'apprécier la qualité des ouvrages ou des services exploités et les mesures proposées par le concessionnaire pour une meilleure satisfaction des usagers.

A cet effet, chaque rapport annuel du Concessionnaire contient au moins les informations suivantes sur la qualité du service rendu aux usagers et sur les mesures prises pour améliorer cette qualité :

- le nombre de réclamations consignées dans le cahier des réclamations, classées par nature ;
- le nombre d'usagers en attente de location de longue durée d'un emplacement ;
- les origines de chaque incident mentionné au paragraphe précédent ;
- le nombre de créances irrécouvrables à plus de 3 mois et, le cas échéant, les contentieux en cours avec les usagers.

La partie financière du rapport annuel est constituée :

- Du compte annuel de résultat de l'exploitation de la concession rappelant les données présentées l'année précédente au titre du contrat en cours. Pour l'établissement de ce compte, l'imputation des charges s'effectue par affectation directe pour les charges directes et selon des critères internes issus de la comptabilité analytique ou selon une clé de répartition dont les modalités sont

précisées dans le rapport pour les charges indirectes, notamment les charges de structure.

- D'une présentation des méthodes et des éléments de calcul économique annuel et pluriannuel retenus pour la détermination des produits et charges directs et indirects imputés au compte de résultat de l'exploitation, les méthodes étant identiques d'une année sur l'autre sauf modification exceptionnelle et dûment motivée.
- D'un état des variations du patrimoine immobilier intervenues dans le cadre de la convention.
- D'un état des autres dépenses de renouvellement réalisées dans l'année conformément aux obligations contractuelles.
- D'un compte rendu de la situation des biens et immobilisations nécessaires à l'exploitation du service public concédé, comportant notamment une description des biens et, le cas échéant, le programme d'investissement, y compris au regard des normes environnementales et de sécurité.
- D'un état du suivi du programme contractuel d'investissements en premier établissement et du renouvellement des biens et immobilisations nécessaires à l'exploitation du service public concédé ainsi qu'une présentation de la méthode de calcul de la charge économique imputée au compte annuel de résultat d'exploitation de la concession.
- Des engagements à incidences financières, y compris en matière de personnel, liés à la concession et nécessaires à la continuité du service public.
- D'un compte-rendu technique et financier comportant les informations utiles relatives à l'exécution du service, notamment les tarifs pratiqués, leur mode de détermination et leur évolution, ainsi que les autres recettes d'exploitation.

Les charges prises en compte et qui doivent être décrites sont exclusivement celles liées à l'exploitation du service, dans le périmètre de la concession.

En outre le Concessionnaire fera apparaître, dans une note analytique de synthèse, l'ensemble des comptes afférents au chiffre d'affaires global de l'exercice concerné.

Les termes « charges » ou « recettes » du Concessionnaire portent sur la totalité des éléments de l'exploitation annuelle tels que retracés à l'occasion de l'établissement du compte d'exploitation prévisionnel.

## TITRE 9 – FIN DE LA CONCESSION

### ARTICLE 34 - Sanctions pécuniaires : pénalités

Dans les cas prévus ci-après, faute pour le Concessionnaire de remplir les obligations qui sont imposées par la présente convention, des pénalités pourront lui être infligées, sans préjudice, s'il y a lieu, des dommages et intérêts envers les tiers. Les pénalités seront prononcées au profit de la Collectivité par le Maire, le cas échéant saisi par le comité de contrôle.

Les pénalités seront dues par le Concessionnaire sauf cas exonérateur de responsabilité :

- En cas d'interruption générale non justifiée du service, la pénalité sera égale à 1% du montant de ses recettes de l'année précédente par jour calendaire d'interruption ;

- En cas de non-production du rapport annuel et sans mise en demeure de la Collectivité, la pénalité sera égale à 0,50% du montant de ses recettes de l'année précédente par jour calendaire de retard jusqu'à la remise effective des documents.

### **ARTICLE 35 - Sanctions coercitives : exécution aux frais et risques et mise en régie provisoire**

Sauf cas exonérateur de responsabilité, en cas de manquement fautif du Concessionnaire à ses obligations, la Collectivité peut, après mise en demeure restée sans effet à l'expiration d'un délai de 5 jours francs, exécuter aux lieu et place du Concessionnaire les travaux d'entretien à sa charge, à ses frais et risques.

La mise en régie provisoire peut être également mise en œuvre par la Collectivité en cas d'interruption totale de l'exploitation au-delà d'un délai de 72 heures, et après mise en demeure restée sans effet à l'expiration d'un délai de 48 heures. Il est mis fin à la régie provisoire dès que le Concessionnaire est en mesure de reprendre l'exploitation du service du port.

### **ARTICLE 36 - Sanction résolutoire : la déchéance**

La Collectivité se réserve le droit de résilier sans indemnité le présent contrat :

- en cas de dissolution de la société du Concessionnaire ;
- en cas de liquidation judiciaire de la société du Concessionnaire ;
- en cas de faute d'une particulière gravité, notamment si le Concessionnaire n'a pas effectué le service dans les conditions fixées par la présente convention, et en particulier en cas d'inobservation grave et répétée des clauses contractuelles, excepté cas de force majeure ou de grève, ou si du fait du Concessionnaire la sécurité vient à être compromise durablement par défaut d'entretien des ouvrages et outillages, ou encore en cas d'interruption totale prolongée du service pendant plus de 5 jours. Cette mesure devra être précédée d'une mise en demeure restée sans effet dans le délai de 15 jours.

Cette déchéance prend effet à compter du jour de sa notification au Concessionnaire.

Les suites de la déchéance seront mises au compte du Concessionnaire.

La Collectivité se substitue au Concessionnaire pour l'exécution des engagements normalement pris par celui-ci vis-à-vis des tiers pour l'exploitation du service.

Le Concessionnaire sera tenu de remettre gratuitement à la Collectivité, en état normal d'entretien, tous les ouvrages et équipements qui font partie intégrante de la concession.

### **ARTICLE 37 – Continuité du service public en fin d'exploitation**

La Collectivité aura la faculté, sans qu'il en résulte un droit à indemnité pour le Concessionnaire, de prendre pendant les six derniers mois de la concession toutes mesures pour assurer la continuité du service, réduisant autant que possible la gêne qui en résultera pour le Concessionnaire.

D'une manière générale, la Collectivité pourra prendre toutes les mesures nécessaires pour faciliter le passage progressif de la concession au nouveau régime d'exploitation.

A la fin de la concession, la Collectivité sera subrogée aux droits du Concessionnaire et percevra tous les produits de la concession.

### **ARTICLE 38 – Reprise des engagements du concessionnaire**

Le Concessionnaire s'engage à ce que tout contrat, acte excédant le terme normal de la présente convention soit soumis à l'accord exprès et préalable de La Collectivité.

Les contractants seront informés de la possibilité pour La Collectivité de se substituer au Concessionnaire dans le cas où il serait mis fin à la présente convention.

Tous ces contrats sont portés au préalable à la connaissance de la Collectivité.

## **TITRE 10 – DIFFERENDS**

### **ARTICLE 39 - Médiation**

Tout différend ayant pour origine la présente convention et que les parties ne peuvent résoudre par elles-mêmes, est soumis, à l'initiative de la partie la plus diligente, à un médiateur.

Ce médiateur est désigné d'un commun accord par les parties, sur la liste des médiateurs près de la Cour d'Appel d'Aix-en-Provence.

A défaut d'accord de l'une des parties sur cette désignation dans un délai de quinze jours, chacune des parties peut saisir le président du Tribunal administratif de Toulon aux fins de désignation d'un médiateur.

En cas d'échec de la procédure de médiation, le litige sera porté devant le tribunal administratif de Toulon.

Fait à BANDOL, le .....

Pour la Collectivité

Jean-Paul JOSEPH  
Maire de Bandol

Pour le Concessionnaire

Philippe ROCHETEAU  
Président de la SOGEBEA

## LISTE DES ANNEXES

- **Annexe 1** : Plan du périmètre concédé
- **Annexe 2** : Contrats types agréés par la Collectivité
- **Annexe 3** : Attestation d'assurance du Concessionnaire
- **Annexe 4** : Règlement général du port
- **Annexe 4 bis** : Contrat de garantie d'usage
- **Annexe 5** : Règlement de police du port
- **Annexe 6** : Plan de réception et de traitement des déchets d'exploitation des navires et résidus portuaires du port
- **Annexe 7** : Grille tarifaire en vigueur à la signature de la convention et tarifs de référence
- **Annexe 8** : Compte d'exploitation prévisionnel
- **Annexe 9** : Liste des contrats et engagements pour lesquels le Concessionnaire est subrogé
- **Annexe 10** : Programme d'entretien courant
- **Annexe 11** : Programme prévisionnel d'investissements
- **Annexe 12** : Inventaire des biens de retour, à actualiser annuellement

**AR Prefecture**

083-218300093-20211004-DEL2021100103-DE  
Reçu le 04/10/2021  
Publié le 04/10/2021

# **ANNEXE N°1**

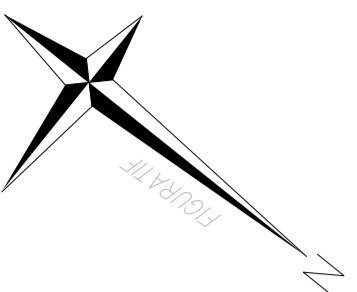
*« Plan du périmètre concédé »*

# PLAN DE DELIMITATION joint au projet de convention de délégation de la gestion du port de Bandol

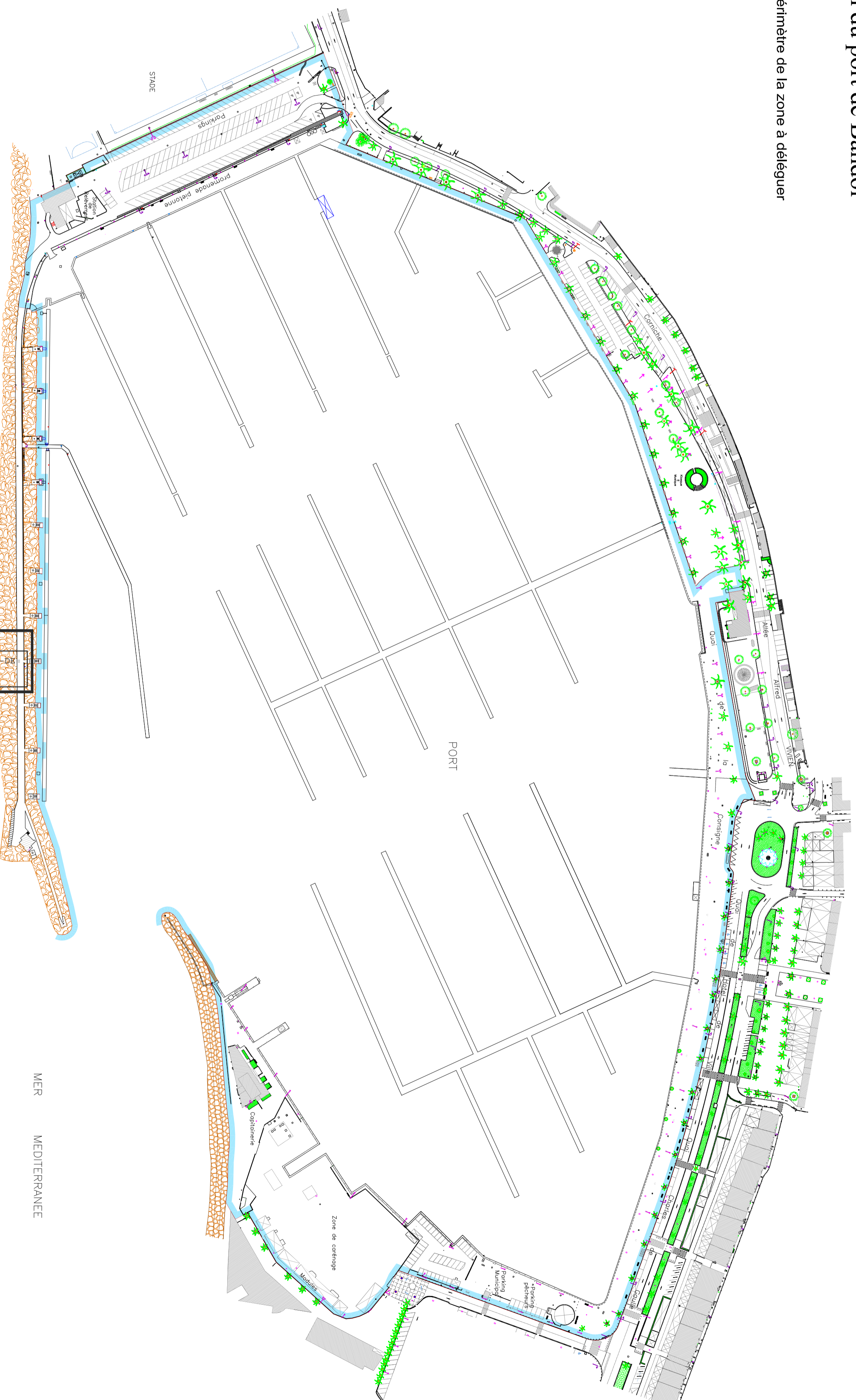
COMMUNE DE BANDOL (83150)

Lieu dit : La Ville  
SECTION AI

— Périmètre de la zone à déléguer



Echelle : 1/11500



### AR Prefecture

083-218300093-20211004-DEL2021100103-AR  
Reçu le 04/10/2021  
Publié le 04/10/2021



**GÉOMÈTRE-EXPERT**  
CONSEILLER VALORISER GARANTIR

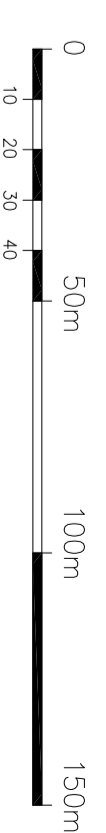
**GÉSUD**

Société de Géomètres-Experts  
Et bureau d'études VRD

1021, route de Bandol  
Tel : 04 94 74 47 00

Mai : samary@gesud.fr

Echelle graphique





**ANNEXE 3 : ANALYSE DE LA QUALITÉ DES EAUX ET DES SÉDIMENTS - RAPPORT  
D'INTERPRÉTATION (GALATEA, 2023)**



# TRAVAUX DE DRAGAGE / RENOVATION DU PORT DE BANDOL

Analyse de la qualité des eaux et des sédiments – Rapport d'interprétation



Date	Version	Auteur(s)	Vérifié par	Validé par
20/01/2023	Provisoire	Margot Landureau	Delphine Valette	Anne Moulin

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>METHODOLOGIE.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1.</b>	<b>SEDIMENTS .....</b>	<b>2</b>
2.1.1.	ECHANTILLONNAGE .....	2
2.1.2.	ANALYSES .....	3
2.1.2.1.	ANALYSES TYPE DRAGAGE ET DECHETS .....	3
2.1.2.2.	ANALYSES D'ECOTOXICITE .....	4
<b>2.2.</b>	<b>EAUX.....</b>	<b>5</b>
2.2.1.	ECHANTILLONNAGE .....	5
2.2.2.	ANALYSES .....	6
<b>3</b>	<b>RÉSULTATS D'ANALYSES SUR LES SEDIMENTS.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1.</b>	<b>DESCRIPTION DES SEDIMENTS ECHANTILLONNES.....</b>	<b>7</b>
<b>3.2.</b>	<b>ANALYSE SELON LA REGLEMENTATION SUR LES DRAGAGES .....</b>	<b>9</b>
3.2.1.	GRANULOMÉTRIE.....	10
3.2.2.	ALUMINIUM .....	11
3.2.3.	MATIERES ORGANIQUES ET NUTRIMENTS .....	11
3.2.3.1.	MATIERE ORGANIQUE .....	11
3.2.3.2.	PHOSPHORE TOTAL .....	12
3.2.3.3.	AZOTE KJELDAHL.....	12
3.2.4.	ÉLÉMENTS METALLIQUES TRACES .....	12
3.2.5.	CONTAMINANTS ORGANIQUES .....	14
3.2.5.1.	POLYCHLOROBIPHENYLES (PCB).....	14
3.2.5.2.	HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP).....	15
3.2.5.3.	COMPOSES ORGANOSTANNIQUES.....	16
3.2.6.	CONCLUSION SUR LES ANALYSES TYPE DRAGAGE.....	16
<b>3.3.</b>	<b>ANALYSES SELON LA REGLEMENTATION SUR LES DECHETS.....</b>	<b>17</b>
3.3.1.	ANALYSES SUR SEDIMENTS BRUTS .....	17
3.3.2.	ANALYSES SUR LIXIVIATS.....	18
3.3.3.	CONCLUSION SUR LES ANALYSES TYPE DECHETS .....	18
<b>3.4.</b>	<b>TESTS D'ECOTOXICITE HP14 .....</b>	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>RESULTATS D'ANALYSES SUR LES EAUX .....</b>	<b>20</b>
<b>4.1.</b>	<b>DESCRIPTION DES CONDITIONS D'ECHANTILLONNAGE.....</b>	<b>20</b>
<b>4.2.</b>	<b>PRESENTATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS.....</b>	<b>21</b>
4.2.1.	BACTERIOLOGIE .....	21
4.2.2.	PARAMETRE PHYSICO-CHIMIQUE IN SITU .....	22
4.2.2.1.	TEMPERATURE .....	22
4.2.2.2.	SALINITE ET CONDUCTIVITE.....	22
4.2.2.3.	OXYGENE DISSOUS.....	22
❖	CONCENTRATION EN OXYGENE DISSOUS .....	22

❖	TAUX DE SATURATION .....	23
4.2.2.4.	PH.....	23
4.2.2.5.	TURBIDITE .....	23
4.2.3.	MATIERES EN SUSPENSION .....	24
4.2.4.	LES NUTRIMENTS – EUTROPHISATION .....	24
<b>5</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX.....</b>	<b>26</b>
<b>ANNEXE 1</b>	<b>RESULTATS D’ANALYSES – SEDIMENTS .....</b>	<b>27</b>
<b>ANNEXE 2</b>	<b>RESULTATS D’ANALYSES – TESTS ECOTOXICOLOGIQUES.....</b>	<b>72</b>
<b>ANNEXE 2</b>	<b>RESULTATS D’ANALYSES – EAUX.....</b>	<b>144</b>

# 1

## INTRODUCTION

Le port de Bandol a une capacité de 1700 places. Il dispose au centre de son plan d’eau, d’une panne amodiée accueillant environ 500 bateaux. Cette panne est aujourd’hui dégradée et nécessite la réalisation de travaux. La commune de Bandol et la SOGEB (gestionnaire du port) ont engagé une réflexion sur le réaménagement du plan d’eau et souhaitent que cet ouvrage soit remplacé.

Dans le cadre de ce projet, une opération de dragage d’entretien du port est envisagée. Un levé bathymétrique a été réalisé par Semantic en octobre 2020, sur la base duquel le volume à draguer a été estimé à 38 000 m<sup>3</sup> maximum.

Les volumes à draguer se répartissent ainsi :

- 15 000 m<sup>3</sup> maximum pour le réaménagement de la panne centrale (côte de dragage à -3,3 mNGF) ;
- 23 000 m<sup>3</sup> maximum sur les secteurs Capitainerie (côte de dragage à -3,3 mNGF) et Quai du stade (côte de dragage à -3,5 mNGF).

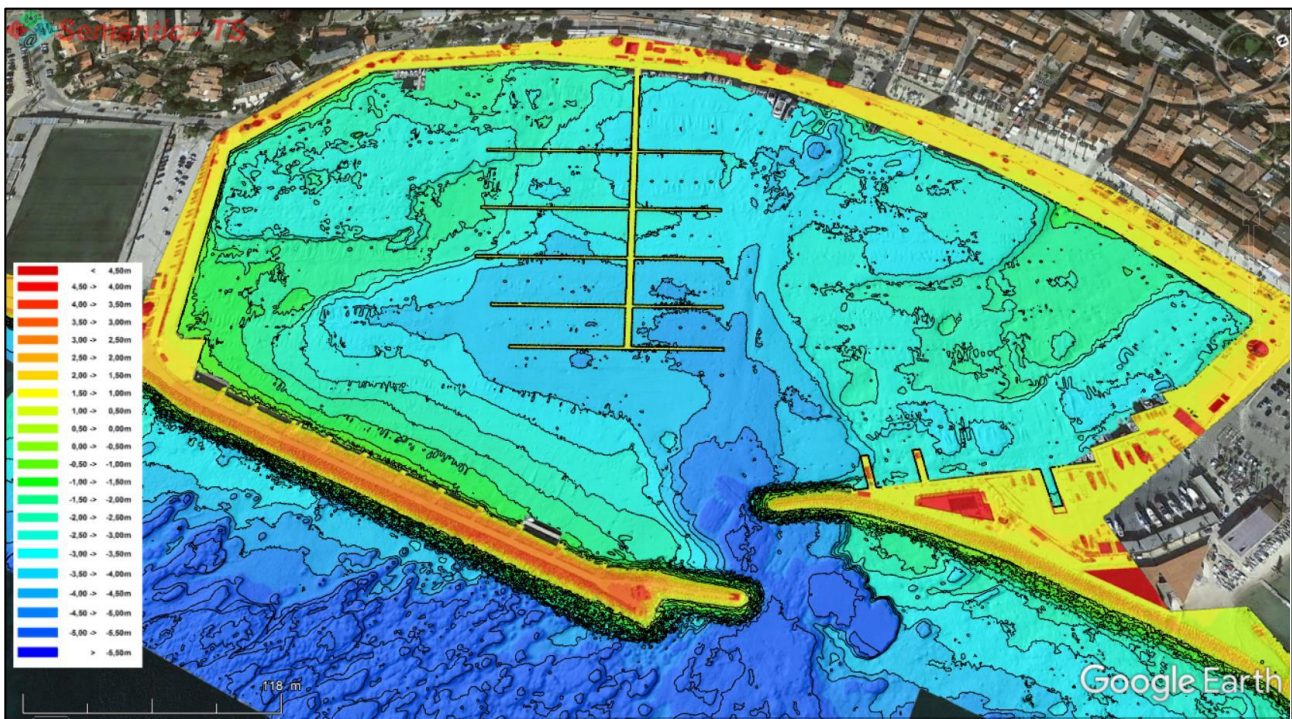


Figure 1 : Bathymétrie du port de Bandol (SEMANTIC, 2020)

En prévision de ce dragage, des analyses des sédiments du port doivent être réalisés. Ainsi, la société GALATEA a été mandatée pour réaliser ces prélèvements, ainsi que des prélèvements et analyses d’eau. Le présent document interprète les résultats d’analyses des sédiments et des eaux.

## 2 METHODOLOGIE

### 2.1. SEDIMENTS

#### 2.1.1. ECHANTILLONNAGE

Des prélèvements de sédiments ont été réalisés par l’équipe de plongeurs scaphandriers de GALATEA, dans le respect de la réglementation hyperbare, au moyen de carottiers à sédiments afin de caractériser l’épaisseur de sédiment à draguer (côte de dragage à -3,3mNGF et -3,5mNGF quai du stade).

Le nombre d’échantillons à prélever est déterminé selon les instructions techniques de la circulaire du 14 juin 2000. La zone de dragage peut être considérée comme une zone confinée et comme un port de plaisance, au sens de la circulaire du 12/06/2000. Avec un volume à draguer estimé à 38 000m<sup>3</sup> et une capacité de 1700 bateaux, le nombre d’échantillons moyens à analyser est au minimum de 6. Toutefois, la ville de Bandol souhaite avoir une analyse plus fine de la pollution des zones à draguer.

Conformément au plan d’échantillonnage préalablement validé par le service en charge de la police de l’eau, neuf échantillons sédimentaires moyens ont été prélevés au niveau des secteurs à draguer (S1 à S9), chacun constitué du mélange de 3 prélèvements élémentaires. Il est à noter que l’échantillon S9 correspond à l’aire de carénage et à la station d’essence, et que la station S3 se situe au niveau de l’embarcadère des navettes pour l’île de Bendor.

Les échantillons ont été conditionnés dans le flaconnage fourni par le laboratoire d’analyses, puis placés dans un glacière isotherme munie de packs de glace et envoyés dans la journée au laboratoire pour analyses.



Figure 2 : Plan d’échantillonnage des échantillons élémentaires

### 2.1.2. ANALYSES

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire CARSO, agréé par le ministère de la transition écologique et accrédité COFRAC pour les analyses de sédiments marins.

Trois types d’analyses ont été réalisées :

- Les analyses selon la réglementation relative aux dragages (Arrêté du 9 août 2006 consolidé, circulaire n°2000-62 du 14 juin 2000).
- Les analyses selon la réglementation relative aux déchets en vue d’une gestion terrestre des matériaux à draguer (Arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d’admission des déchets inertes dans les installations de stockage).
- Les analyses d’écotoxicité selon le protocole HP14.

#### 2.1.2.1. ANALYSES TYPE DRAGAGE ET DECHETS

Les paramètres analysés dans le cadre des analyses types dragage et déchets sont indiqués dans le tableau suivant :

Famille de paramètre	Paramètre analysé	Matrice	Réglementation
Physico-chimie, matière organique et nutriments	Granulométrie	Sédiment	Dragage
	Matière sèche		
	Masse volumique		Dragage et déchet
	Carbone Organique Total		
	Perte au feu à 550°C		
	Phosphore total		
	Azote Kjeldahl		
	Aluminium		
Métaux lourds et métalloïdes	Arsenic		Dragage
	Cuivre		
	Nickel		
	Plomb		
	Zinc		
	Cadmium		
	Chrome		
	Mercurure		
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques	Benzo (b) fluoranthène	Sédiment	Dragage et déchet
	Benzo (k) fluoranthène		
	Benzo (g,h,i) pérylène		
	Indéno (1,2,3-c,d) pyrène		
	Fluoranthène		
	Benzo (a) pyrène		
	Acénaphthène		
	Acénaphthylène		
	Anthracène		
	Benzo (a) anthracène		
	Chrysène		
	Dibenzo (a-h) anthracène		
	Fluorène		
	Naphtalène		
	Pyrène		
Phénanthrène			
Polychlorobiphényles	PCB 28	Sédiment	Dragage et déchet
	PCB 52		
	PCB 101		
	PCB 118		
	PCB 138		
	PCB 153		
PCB 180			
Organoétains	TBT		Dragage



Famille de paramètre	Paramètre analysé	Matrice	Réglementation
	DBT		
	MBT		
BTEX	Somme Benzène, Toluène, M+p+Xylène et Xylène		
Hydrocarbures	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)		
Métaux	Antimoine	Lixiviat	Déchet
	Arsenic		
	Baryum		
	Cadmium		
	Chrome total		
	Cuivre		
	Mercurure		
	Molybdène		
	Nickel		
	Plomb		
	Sélénium		
Sels	Résidu sec à 105°C (fraction soluble)	Lixiviat	Déchet
	Chlorures		
	Fluorures		
	Sulfates		
Matière organique	Carbone Organique Total	Lixiviat	Déchet
Phénol	Indice phénol		

**Tableau 1 : Tableau des paramètres à analyser**

Ces résultats sont comparés avec les seuils N1 et N2 de l’arrêté modifié du 9 août 2006, ainsi qu’avec le seuil S1 de ce même arrêté.

#### 2.1.2.2. ANALYSES D’ECOTOXICITE

Dans le cas où des dépassements du seuil S1 de l’arrêté du 9 août 2006 seraient observées sur les analyses chimiques de la partie inférieure à 2mm, des test d’écotoxicité selon le protocole HP14 doivent être réalisés. Ce protocole, décrit ci-après, permet d’évaluer la toxicité des sédiments vis-à-vis d’une élimination à terre. Les essais réalisés sont ceux proposés dans le rapport INERIS – DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l’Ecologie, du Développement Durable et de l’Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets – Guide d’application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux. La figure suivant illustre le logigramme à appliquer.

Les tests de toxicité sont réalisés sur des matrices liquides (lixiviats) et solides (sédiments centrifugés).

Sur les matrices liquides, les tests suivants sont réalisés :

- le test d’inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou *Microtox*) pour la toxicité aigüe,
- le test de toxicité chronique sur des *Brachionus Calyciflorus* en 48h.

Sur les matrices solides, un test est réalisé :

- le test d’inhibition de l’émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée.

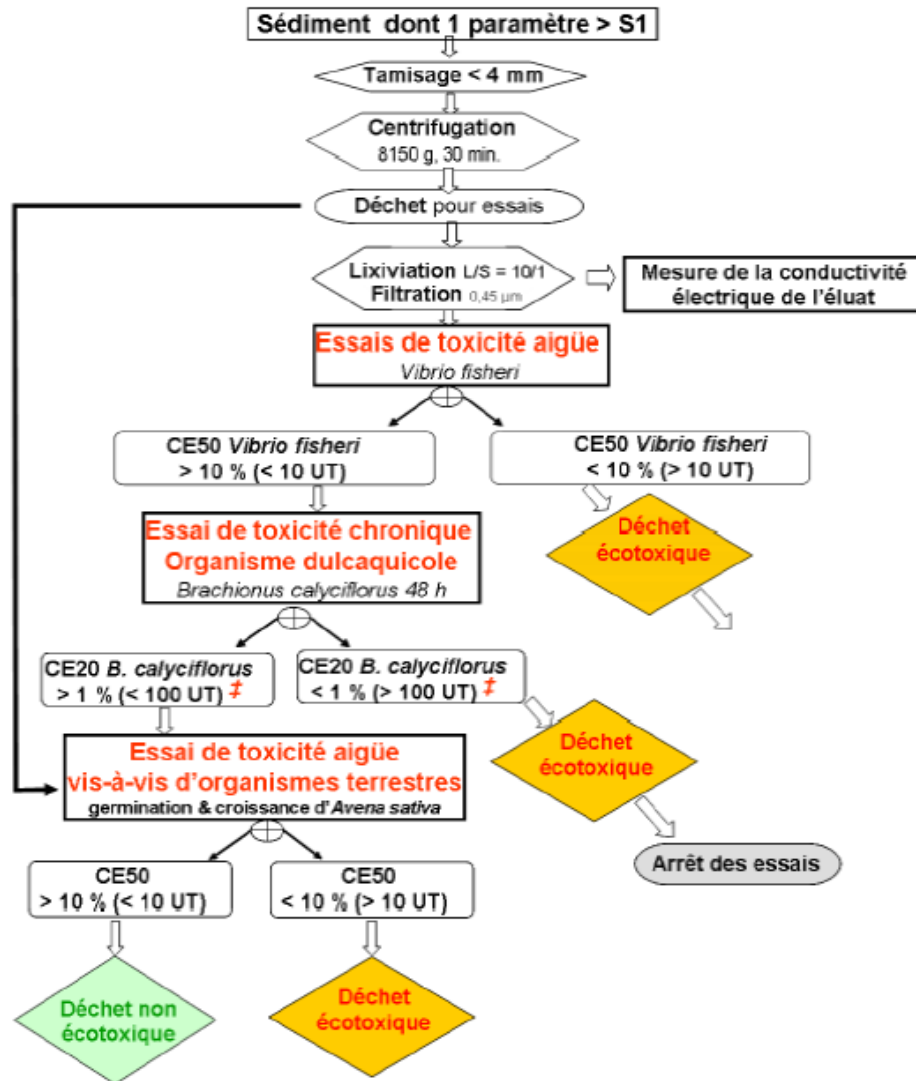


Figure 3 : Protocole d’essai du test HP14 et logigramme à appliquer pour les sédiments

## 2.2. EAUX

### 2.2.1. ECHANTILLONNAGE

Des prélèvements d’eau ont été réalisés pour analyses bactériologiques et physico-chimiques. L’échantillonnage des eaux a été réalisée au niveau des mêmes zones que les prélèvements de sédiments, en un point en surface, **soit 9 échantillons : BDL1 à BDL9.**



Figure 4 : Plan d’échantillonnage des eaux

Ces prélèvements ont été réalisés par des opérateurs compétents de l’équipe de GALATEA à l’aide d’une bouteille de prélèvements de type NISKIN, permettant d’échantillonner les eaux à la profondeur souhaitée. Les prélèvements d’eau ont été réalisés avant le prélèvements de sédiments afin de ne pas impacter la qualité de l’eau par la remise en suspension des sédiments.

### 2.2.2. ANALYSES

Les paramètres suivants ont été mesurés sur site avec une sonde multi-paramètres, en surface :

- Température
- Salinité
- pH
- Conductivité
- Oxygène dissous

Des mesures de turbidité ont également été réalisées sur site avec un turbidimètre de terrain, en surface, à mi-profondeur et au fond de la colonne d’eau afin de caractériser le bruit de fond de la turbidité des eaux du port avant dragage.

Les analyses en laboratoire ont été réalisées par le laboratoire CARSO, agréé par le ministère de la santé pour le contrôle sanitaire des eaux de baignade. Les paramètres dosés correspondent aux analyses réalisées dans le cadre du label Pavillon Bleu :

- *Escherichia coli*
- Entérocoques intestinaux
- Matières en Suspension
- Ammonium
- Nitrates
- Orthophosphates

### 3

## RÉSULTATS D’ANALYSES SUR LES SEDIMENTS

### 3.1.

#### DESCRIPTION DES SEDIMENTS ECHANTILLONNES

Les prélèvements de sédiments ont été réalisés les **15 et 16 novembre 2022**. Le premier jour, le ciel était partiellement couvert et il y avait un vent d’Est force 3 en place. Le deuxième jour, la météo était ensoleillée avec un vent d’Ouest force 3.

Le tableau suivant indique la hauteur d’eau au niveau des points de prélèvement, l’épaisseur de sédiment prélevée et leur description visuelle. Les carottages ont été réalisés sur une hauteur de 90cm maximum, jusqu’à la côte approximative de dragage ou jusqu’au refus.

Ech	Station	Latitude N	Longitude E	Date	Hauteur d'eau (m)	Epaisseur prélevée (cm)	Observations
S1	S1.1	43.132862	5.752205	16/11/22	2,4	45	Vase noire compacte
	S1.2	43.133825	5.752932	16/11/22	2,9	60	Vase noire
	S1.3	43.133381	5.752592	16/11/22	2,7	50	Vase noire
S2	S2.1	43.132922	5.753384	16/11/22	2,9	30	Caillouteux
	S2.2	43.132638	5.754033	16/11/22	2,4	60	Vase marron foncé + fibres
	S2.3	43.133047	5.752867	16/11/22	2,7	50	Caillouteux
S3	S3.1	43.134954	5.754174	15/11/22	3,7	30	Sables vaseux - cailloux - débris végétaux + coquilles
	S3.2	43.134705	5.753745	15/11/22	3,7	40	Vase gris-noir
	S3.3	43.134459	5.754078	15/11/22	3,9	30	Vase marron-gris - débris végétaux + coquilles
S4	S4.1	43.133988	5.755547	15/11/22	3,7	40	Vase marron-gris - débris végétaux + coquilles
	S4.2	43.134113	5.755060	15/11/22	4,0	30	Vase marron-gris - quelques débris végétaux + coquilles
	S4.3	43.134346	5.754660	15/11/22	4,0	30	Vase sableuse - beaucoup débris végétaux
S5	S5.1	43.133052	5.756239	16/11/22	4,0	30	Sableux marron foncé
	S5.2	43.132653	5.756128	16/11/22	3,0	30	Vase noire quelques fibres
	S5.3	43.132462	5.755693	16/11/22	3,3	60	Vase noire avec fibres
S6	S6.1	43.132080	5.753678	16/11/22	2,2	50	Vase avec fibres
	S6.2	43.132442	5.753785	16/11/22	2,2	90	Vase marron
	S6.3	43.132535	5.753275	16/11/22	3,1	50	Vase noire avec un peu de fibres
S7	S7.1	43.131663	5.753861	16/11/22	2,2	50	Vase noire avec fibres
	S7.2	43.131686	5.753331	16/11/22	2,3	60	Vase noire avec fibres
	S7.3	43.131872	5.752802	16/11/22	3,2	60	Vase noire
S8	S8.1	43.134919	5.756744	15/11/22	2,6	65	Vase gris-noir
	S8.2	43.134546	5.756484	15/11/22	2,5	70	Vase - sableux en profondeur - débris végétaux
	S8.3	43.134042	5.756484	15/11/22	2,8	70	Vase grise - débris végétaux
S9	S9.1	43.134668	5.757369	15/11/22	2,9	70	Vase grise - sableux en profondeur
	S9.2	43.134233	5.757144	15/11/22	3,0	70	Vase gris-noir - plus clair en profondeur
	S9.3	43.133947	5.757022	15/11/22	2,8	50	Vase + cailloux

Tableau 2 : Coordonnées et description des échantillons de sédiments



Figure 5 : Photographies des échantillons de sédiments

### 3.2. ANALYSE SELON LA REGLEMENTATION SUR LES DRAGAGES

Le tableau suivant présente les résultats d'analyses permettant de caractériser les sédiments à draguer.

PARAMETRES	N1*	N2*	ECHANTILLONS									UNITES	
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9		
<b>NUTRIMENTS ET MATIERE ORGANIQUE</b>													
Phosphore Total			<0,257	0,387	0,357	0,265	0,361	<0,261	0,298	0,284	0,36	g/kg MS	
Azote Kjeldahl			<0,008	<0,008	<0,008	<0,007	0,006	<0,007	<0,007	<0,007	<0,008		
Carbone Organique Total			14,1	23,1	61,6	35,9	41,2	47,4	41,4	51,9	45,8		
<b>PHYSICO-CHEMIE</b>													
Al			10,9	11,6	8,7	10,6	14,1	11,3	13,4	14,8	8,3	g/kg MS	
Masse volumique			1,37	1,49	1,49	1,35	1,3	1,46	1,33	1,35	1,36	g/cm <sup>3</sup>	
Matière sèche			51,8	50,8	52,2	46,8	28,6	46,5	44,5	45,2	53,8	% PB	
<b>GRANULOMETRIE</b>													
> 2mm			8,3	4,8	15,3	11,9	16,4	29,9	13,4	20,9	7,2	% PB	
200 µm < G < 2 mm			12,3	15,9	12,1	13,9	29,8	16,9	11,1	16,1	12,8	% < 2mm	
63 µm < G < 200 µm			21,6	21,3	23,8	21,9	27,1	28,1	21,1	25,1	23,6		
2 µm < G < 63 µm			59,5	57,5	58,4	58,9	40,3	50,7	62,0	54,0	57,5		
G < 2 µm			6,6	5,4	5,6	5,3	2,8	4,3	5,9	4,9	6,2		
<b>METAUX LOURDS</b>													
As	25	50	17,49	18,78	15,45	18,36	13,46	15,14	20,07	15,87	15,99	mg/kg MS	
Cd	1,2	2,4	<0,10	0,21	0,21	0,15	0,41	0,1	0,15	0,15	0,15		
Cr	90	180	22,28	26,53	28,07	25,14	32,05	24,63	30,36	31,68	31,08		
Cu	45	90	172,77	357,32	202,74	84,64	146,07	409,07	368,47	347,9	652,01		
Hg	0,4	0,8	0,285	0,937	0,712	0,39	0,884	0,523	0,696	0,613	0,582		
Ni	37	74	15,59	19,13	16,17	18,25	21,18	13,31	17,31	17,3	16,84		
Pb	100	200	32,26	78,08	92,36	54,56	76,01	45,2	62,52	77,89	124,48		
Zn	276	552	108,46	286,11	219,23	191,26	243,21	193,16	225,96	227,03	429,89		
<b>ORGANOMETALLIQUES</b>													
Monobutylétain (MBT)			<150	364	259	<150	<150	<150	<150	148	3129	µg/kg MS	
Dibutylétain (DBT)			<197	<197	<197	<197	<197	<197	<197	762	1256		
Tributylétain (TBT)	100	400	<245	<245	<245	<245	<245	<245	<245	<245	<245		
<b>HAP</b>													
Benzo (b) fluoranthène	400	900	57,6	488,3	544	119,1	273,2	57,9	147,9	164,6	183,4	µg/kg MS	
Benzo (k) fluoranthène	200	400	27,9	252,2	384	60,7	144,4	30,5	80,8	90,4	97,8		
Benzo (g,h,i) pérylène	1700	5650	50	369,8	447,6	100	254,9	45,4	133,2	135,7	158,5		
Indéno (1,2,3-c,d) pyrène	1700	5650	50	395,9	501,1	103,7	242,9	47,2	156,8	142	158,4		
Fluoranthène	600	2850	64,6	853,1	520,9	116,4	362,1	107,4	194,7	180,8	179,6		
Benzo (a) pyrène	430	1015	51,9	674,7	677,6	109,3	243	65,7	147,1	156,1	159,6		
Acénaphthène	15	260	6,1	20,3	18	3,1	16,1	4,1	9,3	58,5	14,7		
Acénaphthylène	40	340	2,7	41,8	82,1	12,2	39,4	12,3	22,1	18,2	14,7		
Anthracène	85	590	7,9	148,9	102,7	18,8	82,5	13	31,1	26,5	21,6		
Benzo (a) anthracène	260	930	38,3	493,9	487,9	78,8	235,9	52,9	121,7	140,7	120,7		
Chrysène	380	1590	43,6	479,2	486,7	85,2	246,7	65,2	132,2	151,3	137,5		
Dibenzo (a-h) anthracène	60	160	10,2	95,1	121,8	21,4	46,1	10,6	28,9	35,1	33,8		
Fluorène	20	280	2,6	31,2	24,1	5,5	19,1	5,3	8,3	53	10,4		
Naphtalène	160	1130	4,3	16,8	30,9	7,7	10	41,4	9,7	10,2	9,0		
Phénanthrène	240	870	27	420	206,8	49,2	199,7	38,5	87,2	88,1	85,4		
Pyrène	500	1500	56,4	785,3	769,9	109,7	388,5	86,2	172,3	152,9	168,2		
HAP Totaux			501	5 567	5 406	1 001	2 805	684	1 483	1 604	1 553		
<b>ORGANOCHLORES</b>													
PCB 28	5	10	<2	<10	2,2	<2	<2	<2	<2	<2	<2		µg/kg MS
PCB 52	5	10	<2	<10	11,3	<2	<2	<2	<2	3	23,3		
PCB 101	10	20	<2	18,0	25,6	3	6,5	<2	4,8	11,5	62,9		
PCB 118	10	20	<2	13,9	15,1	3,1	5,9	<2	4,9	10,9	54,6		
PCB 138	20	40	<2	15,4	53,1	3,3	5,8	<2	4,9	17,1	71,4		
PCB 153	20	40	2,8	25,7	76,1	3,8	8,4	<2	8,7	20	65,3		
PCB 180	10	20	<2	<10	124,8	<2	3,5	<2	3,1	10,3	28,7		
PCB Totaux			2,8	73	308,2	13,2	30,1	0	26,4	72,8	306,2		

Figure 6 : Résultats d'analyses des sédiments à draguer (\* N1 et N2 selon l'arrêté modifié du 9 août 2006)

■ : Concentration < N1 - ■ : N1 ≤ Concentration < N2 - ■ : Concentration ≥ N2

### 3.2.1. GRANULOMÉTRIE

Les valeurs de refus de tamis (fraction > 2mm) sont comprises entre 4,8 et 29,9 %PB.

Dans la fraction inférieure à 2mm, la proportion de fines (taille < 63µm) est importante dans les neuf échantillons, avec une prédominance de limons. L’échantillon le plus sableux est S5, le plus proche du chenal d’accès, avec environ 43% de fractions fines. Leur proportion est comprise entre 55 et 60% dans les échantillons S6 et S8 et supérieure à 60% dans les autres échantillons. La station présentant le plus envasée est la station S7 avec près de 68% de fines.

Les contaminants se fixent préférentiellement sur les particules fines de par leur surface spécifique plus importante et la présence de sites d’adsorption. Ainsi, toutes choses égales par ailleurs, la contamination des sédiments fins de types vaseux sera plus importante que celle d’un sédiment plus grossier de type sableux.

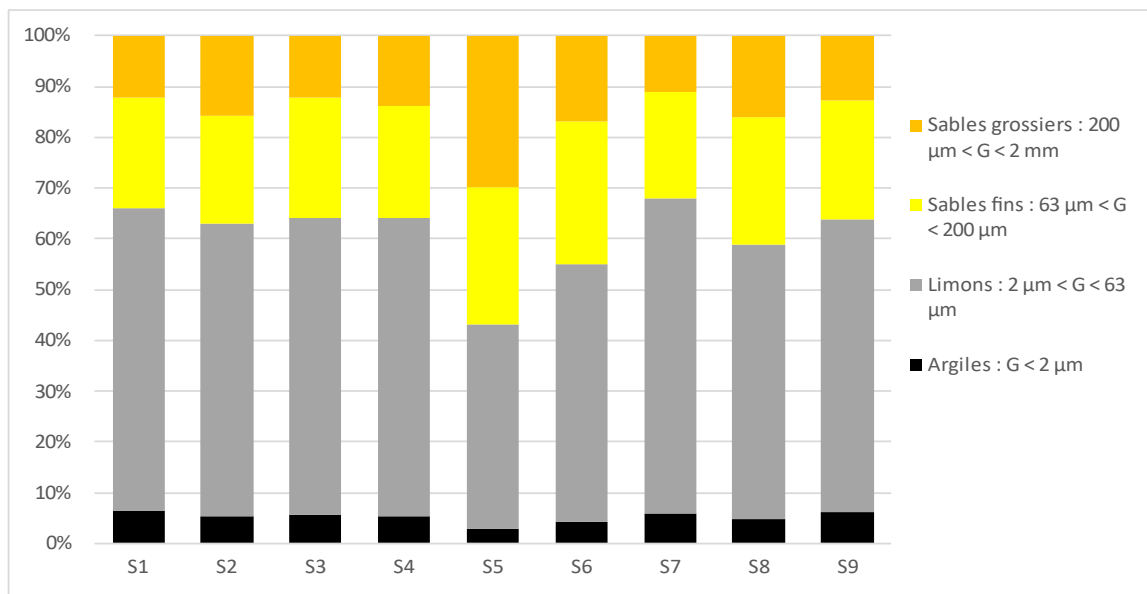


Figure 7 : Répartition granulométrique des sédiments

Nature	Granulométrie	Unité	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
Graviers	G > 2 mm	% PB	8,3	4,8	15,3	11,9	16,4	29,9	13,4	20,9	7,2
Sables grossiers	200 µm < G < 2 mm	% vol	12,3	15,9	12,1	13,9	29,8	16,9	11,1	16,1	12,8
Sables fins	63 µm < G < 200 µm		21,6	21,3	23,8	21,9	27,1	28,1	21,1	25,1	23,6
Limons	2 µm < G < 63 µm		59,5	57,5	58,4	58,9	40,3	50,7	62,0	54,0	57,5
Argiles	G < 2 µm		6,6	5,4	5,6	5,3	2,8	4,3	5,9	4,9	6,2

Tableau 3 : Pourcentage granulométrique des échantillons analysés

### 3.2.2. ALUMINIUM

L’aluminium est un constituant des argiles (silicates d’alumine), c’est un des éléments principaux de la croûte terrestre. La mesure de la teneur en Aluminium est représentative de la quantité d’argile présente dans le sédiment et comme pour la proportion de fines, de sa contamination potentielle en métaux lourds et composés organiques.

Les concentrations en aluminium mesurées dans les sédiments échantillonnés sont assez élevées, avec un minimum de 8,3 mg/kg MS au niveau de la station S9 et un maximum de 14,8 sur la station S8. Cela confirme la forte proportion de fines dans les sédiments et confirme que ceux-ci peuvent accumuler des contaminants.

Aluminium	Unité	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
	g/kg MS	10,9	11,6	8,7	10,6	14,1	11,3	13,4	14,8	8,3

Tableau 4 : Résultats d’analyses de l’aluminium

### 3.2.3. MATIERES ORGANIQUES ET NUTRIMENTS

#### 3.2.3.1. MATIERE ORGANIQUE

Le Carbone Organique Total est un bon indicateur de la quantité de matière organique présente dans les sédiments. Les particules du COT possèdent une forte capacité d’adsorption des contaminants organiques hydrophobes (HAP, PCB) et d’accumulation des métaux traces. Le COT a tendance à être associé avec les sédiments fins, son accumulation étant liée à l’intensité de la sédimentation.

Les concentrations en COT mesurées dans les neuf échantillons sont globalement très élevées. Les stations S1 et S2 sont les stations présentant les concentrations en COT le plus faibles. Au contraire, c’est au niveau de la station S3, proche de l’embarcadère des navettes pour l’île de Bendor que l’on trouve la concentration la plus élevée atteignant 61,6%.

Concernant la Matière Organique, les concentrations sont également élevées avec un minimum proche de 10% sur les stations S1 et S9 et un maximum de 18% sur la station S5.

Ces résultats confirment la forte part de particules fines retrouvée dans tous les échantillons.

	Unité	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
COT	g/kg MS	14,1	23,1	61,6	35,9	41,2	47,4	41,4	51,9	45,8
Matière organique	% MS	9,14	12,71	13,71	11,34	18,35	10,92	12,09	12,04	9,9

Tableau 5 : Résultats d’analyses de la matière organique



### 3.2.3.2. PHOSPHORE TOTAL

Le phosphore dans les sédiments portuaires est essentiellement dû aux apports de matière organique particulaire sous forme de détrit (Alzieu, 1999). Ce paramètre renseigne sur la quantité de matière organique présente dans les sédiments.

Les concentrations en phosphore total sont faibles pour l’ensemble des échantillons.

Phosphore total	Unité	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
	g/kg MS	<0,257	0,387	0,357	0,265	0,361	<0,261	0,298	0,284	0,360

Tableau 6 : Résultats d’analyses du phosphore total

### 3.2.3.3. AZOTE KJELDAHL

L’azote Kjeldahl est le résultat d’une analyse qui permet de mesurer simultanément l’azote organique et l’azote ammoniacal. L’azote ammoniacal est un produit de la dégradation de la matière organique azotée. La mesure d’azote Kjeldahl permet donc de quantifier à la fois les formes organiques de l’azote et leur décomposition par les micro-organismes.

Les concentrations en azote Kjeldahl sont toutes inférieures à la limite de quantification du laboratoire, à l’exception de la concentration en S5 qui reste tout de même faible.

Azote Kjeldahl	Unité	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
	g/kg MS	<0,008	<0,008	<0,008	<0,007	0,006	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007

Tableau 7 : Résultats d’analyses de l’azote Kjeldahl

### 3.2.4. ÉLÉMENTS METALLIQUES TRACES

Les métaux lourds se trouvent dans les différentes fractions du sédiment (aqueuse, colloïdale ou particulaire) sous différentes formes physico-chimiques.

Dans l’eau interstitielle des sédiments, ils se présentent sous forme d’ions libres ou associés avec des molécules inorganiques telles que les carbonates ou des molécules du carbone organique dissous.

En phase colloïdale, ils sont associés soit à des oxydes de fer (inorganique) ou à du carbone organique colloïdal.

Enfin, ils s’adsorbent facilement sur les particules d’argile (dont la présence est révélée par l’aluminium), sur des hydroxydes de fer ou de manganèse. Ils s’associent également sous forme de complexes avec des particules de matières organiques.

PARAMETRE	Seuil S1	Seuil N1	Seuil N2	ECHANTILLONS									UNITE
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	
As	30	25	50	17,49	18,78	15,45	18,36	13,46	15,14	20,07	15,87	15,99	mg/kg MS
Cd	2	1,2	2,4	<0,10	0,21	0,21	0,15	0,41	0,10	0,15	0,15	0,15	
Cr	150	90	180	22,28	26,53	28,07	25,14	32,05	24,63	30,36	31,68	31,08	
Cu	100	45	90	172,77	357,32	202,74	84,64	146,07	409,07	368,47	347,9	652,01	
Hg	1	0,4	0,8	0,285	0,937	0,712	0,39	0,884	0,523	0,696	0,613	0,582	
Ni	50	37	74	15,59	19,13	16,17	18,25	21,18	13,31	17,31	17,3	16,84	
Pb	100	100	200	32,26	78,08	92,36	54,56	76,01	45,2	62,52	77,89	124,48	
Zn	300	276	552	108,46	286,11	219,23	191,26	243,21	193,16	225,96	227,03	429,89	

Tableau 8 : Résultats d’analyses des métaux lourds

■ : Concentration < N1 - ■ : N1 ≤ Concentration < N2 - ■ : Concentration ≥ N2

\*Les seuils S1, N1 et N2 sont définis par l’arrêté modifié du 9 août 2006. MS = Matière Sèche < 2mm

L’arsenic, le cadmium, le chrome et le nickel présentent des concentrations faibles et inférieures aux seuils N1 au niveau des neufs échantillons.

Pour les quatre autres paramètres des dépassements des seuils sont constatés :

- Plomb : Un dépassement du seuil N1 au niveau de la station S9.
- Zinc : Deux dépassements du seuil N1 au niveau des stations S2 et S9.
- Mercure :
  - Cinq dépassements du seuil N1 au niveau des stations S3, S6, S7, S8 et S9.
  - Deux dépassements du seuil N2 au niveau des stations S2 et S5
- Cuivre :
  - Un dépassement du seuil N1 au niveau de la station S4
  - Huit dépassements du seuils N2 sur les autres stations, avec des concentrations jusqu’à plus de sept fois supérieures à ce seuil pour S9.

En prenant en compte l’ensemble des contaminants métalliques présents dans les sédiments, les stations S1 et S4 sont les moins contaminées, et la station S9 est celle présentant les plus fortes concentrations en contaminants. Les apports en cuivre, plomb et zinc sont couramment observés dans les zones portuaires, et proviennent probablement de l’activité de l’aire de carénage. L’origine du mercure n’est par contre pas à relier à l’activité portuaire.

En prenant en compte le seuil S1 de l’arrêté modifié du 09 août 2006, on observe des dépassements pour le cuivre sur toutes les stations sauf S4, pour le plomb sur la station S9 et pour le zinc sur la station S9.

**Ainsi, les sédiments sont fortement contaminés par les métaux lourds, notamment le cuivre et le mercure. L’échantillon S9 présente en plus une contamination au plomb et au zinc.**

**Des dépassements d’un ou plusieurs seuils S1 est constaté sur huit des neufs stations, nécessitant ainsi la réalisation de test d’écotoxicité selon le protocole HP14.**

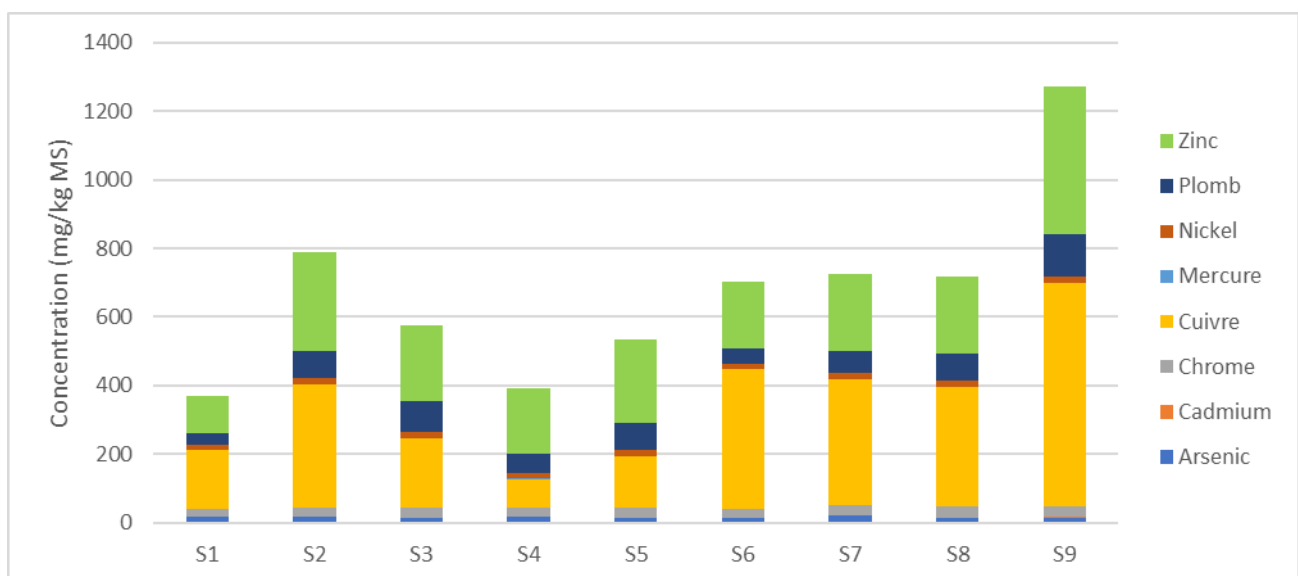


Figure 8 : Concentrations cumulées en métaux lourds par station

### 3.2.5. CONTAMINANTS ORGANIQUES

#### 3.2.5.1. POLYCHLOROBIPHENYLES (PCB)

Les PCB sont des composés organochlorés synthétiques de haut poids moléculaire. Ils ont longtemps été utilisés comme additifs dans les peintures et les encres. Leur toxicité ainsi que leur caractère persistant et bioaccumulable ont conduit à la réglementation de leur utilisation, tout d'abord en limitant leur emploi à des applications électriques dans des systèmes clos (transformateurs, condensateurs) afin d'éviter leur dispersion dans l'environnement (peinture, etc..). En France, la production industrielle est stoppée depuis 1987 (Alzieu, 1999).

Leurs propriétés physiques et notamment leur stabilité, leur persistante et leur caractère hydrophobe, leur confère une forte affinité pour les particules fines du sédiment et le carbone organique. Les PCB possèdent également une importante capacité à se bioaccumuler dans les organismes vivants dans ou au contact du sédiment.

Les concentrations en PCB sont variables entre les échantillons. Elles sont très faibles voir non quantifiables dans les échantillon S1 et S6. Dans les échantillons S4, S5 et S7, les concentrations sont légèrement plus élevées mais aucun dépassement des seuils N1 n'est constaté. Dans les échantillons S2 et S8, des dépassements des seuils N1 (PCB 101, 118 et 153 en S2 et PCB 101, 118, 153 et 180 en S8) sont constatés. Enfin, les teneurs dosées dans les échantillons S3 et S9 sont très élevées pour la quasi-totalité des congénères. Des dépassements des seuils N1 et N2 sont constatés pour tous les paramètres sauf PCB 28. La somme des 7 PCB dans ces deux échantillons atteint 300 µg/kg MS.

**Ainsi, les sédiments des stations S1, S4, S5, S6 et S7 sont peu ou pas contaminés aux PCB, les sédiments des stations S2 et S8 le sont moyennement et les sédiments des stations S3 et S9 le sont fortement.** Si on prend en compte le seuil S1, aucun dépassement n'est constaté.

PARAMETRE	Seuil S1	Seuil N1	Seuil N2	ECHANTILLON									UNITE	
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9		
PCB 28		5	10	<2	<10	2,2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	µg/kg MS
PCB 52		5	10	<2	<10	11,3	<2	<2	<2	<2	3	23,3		
PCB 101		10	20	<2	18,0	25,6	3	6,5	<2	4,8	11,5	62,9		
PCB 118		10	20	<2	13,9	15,1	3,1	5,9	<2	4,9	10,9	54,6		
PCB 138		20	40	<2	15,4	53,1	3,3	5,8	<2	4,9	17,1	71,4		
PCB 153		20	40	2,8	25,7	76,1	3,8	8,4	<2	8,7	20	65,3		
PCB 180		10	20	<2	<10	124,8	<2	3,5	<2	3,1	10,3	28,7		
Σ PCB	600			2,8	73	308,2	13,2	30,1	<2	26,4	72,8	306,2		

Tableau 9 : Résultats d'analyses des PCB

■ : Concentration < N1 - ■ : N1 ≤ Concentration < N2 - ■ : Concentration ≥ N2

\*Les seuils N1 et N2 sont définis par l'arrêté modifié du 9 août 2006. MS = Matière Sèche <2 mm

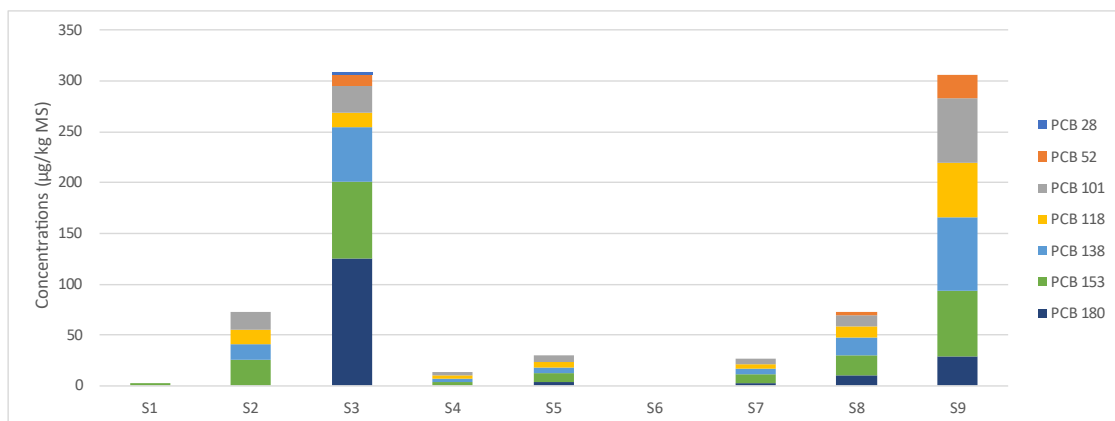


Figure 9 : Concentrations cumulées en PCB pour chaque échantillon

### 3.2.5.2. HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)

Les HAP sont des molécules constituées de plusieurs noyaux aromatiques ayant en commun plus d'un atome de carbone. Ils se concentrent dans le sédiment, ainsi que dans les organismes vivants, en raison de leurs propriétés lipophiles. Les différents HAP dosés dans les sédiments possèdent des propriétés physico-chimiques (solubilité dans l'eau, etc.) et écotoxicologiques très variables.

Les concentrations en HAP mesurées dans les échantillons S1 et S6 sont faibles. Dans les échantillons S4, S7 et S9, la somme des 16 HAP est environ deux fois supérieure aux deux premiers échantillons, mais aucun dépassement des seuils N1 n'est observable.

Dans les échantillons S5 et S8, des dépassements des seuils N1 sont constatables pour l'acénaphène et le fluorène (uniquement S8). Les échantillons S2 et S3 sont les plus contaminés par les HAP avec de nombreux dépassements des seuils N1 (respectivement 13 et 11). La somme des HAP de ces deux stations est presque dix fois supérieure à celles des stations S1 et S6.

**Ainsi, les sédiments des stations S1, S4, S6, S7 et S9 sont peu contaminés aux HAP, les sédiments S5 et S8 le sont légèrement, et les sédiments S2 et S3 sont les plus contaminés au HAP. A noter qu'aucune molécule n'atteint le seuil N2. Si on prend en compte le seuil S1, aucun dépassement n'est observé.**

PARAMETRES	Seuil S1	Seuil N1	Seuil N2	ECHANTILLONS									UNITE
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	
Benzo (b) fluoranthène		400	900	57,6	488,3	544	119,1	273,2	57,9	147,9	164,6	183,4	µg/kg MS
Benzo (k) fluoranthène		200	400	27,9	252,2	384	60,7	144,4	30,5	80,8	90,4	97,8	
Benzo (g,h,i) pérylène		1700	5650	50	369,8	447,6	100	254,9	45,4	133,2	135,7	158,5	
Indéno (1,2,3-c,d) pyrène		1700	5650	50	395,9	501,1	103,7	242,9	47,2	156,8	142	158,4	
Fluoranthène		600	2850	64,6	853,1	520,9	116,4	362,1	107,4	194,7	180,8	179,6	
Benzo (a) pyrène		430	1015	51,9	674,7	677,6	109,3	243	65,7	147,1	156,1	159,6	
Acénaphène		15	260	6,1	20,3	18	3,1	16,1	4,1	9,3	58,5	14,7	
Acénaphthylène		40	340	2,7	41,8	82,1	12,2	39,4	12,3	22,1	18,2	14,7	
Anthracène		85	590	7,9	148,9	102,7	18,8	82,5	13	31,1	26,5	21,6	
Benzo (a) anthracène		260	930	38,3	493,9	487,9	78,8	235,9	52,9	121,7	140,7	120,7	
Chrysène		380	1590	43,6	479,2	486,7	85,2	246,7	65,2	132,2	151,3	137,5	
Dibenzo (a-h) anthracène		60	160	10,2	95,1	121,8	21,4	46,1	10,6	28,9	35,1	33,8	
Fluorène		20	280	2,6	31,2	24,1	5,5	19,1	5,3	8,3	53	10,4	
Naphtalène		160	1130	4,3	16,8	30,9	7,7	10	41,4	9,7	10,2	9,0	
Phénanthrène		240	870	27	420	206,8	49,2	199,7	38,5	87,2	88,1	85,4	
Pyrène		500	1500	56,4	785,3	769,9	109,7	388,5	86,2	172,3	152,9	168,2	
HAP Totaux	22800			501	5 567	5 406	1 001	2 805	684	1 483	1 604	1 553	

Tableau 10 : Résultats d'analyses des HAP

■ : Concentration < N1 - ■ : N1 ≤ Concentration < N2 - ■ : Concentration ≥ N2

\*Les seuils N1 et N2 sont définis par l'arrêté modifié du 9 août 2006. MS = Matière Sèche <2 mm

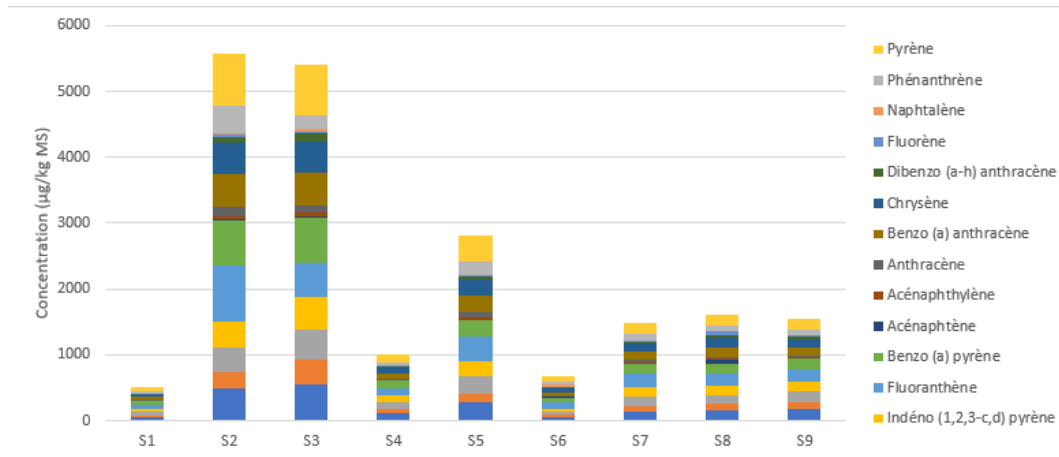


Figure 10 : Concentrations cumulées en HAP pour chaque station

### 3.2.5.3. COMPOSES ORGANOSTANNIQUES

Le tributylétain (TBT) et les autres composés organostanniques dérivés ont longtemps été utilisés pour leurs propriétés biocides dans les peintures antisalissures couvrant les coques des navires. L’utilisation des composés organostanniques dans ces peintures a été interdite par l’OMI (Organisation Maritime Internationale) en 1990, pour les navires de moins de 25m.

Ces peintures diffusent le TBT dans l’eau de mer, celui-ci étant, à l’état dissous, sous forme d’hydroxydes, de carbonates et de chlorures. En revanche, le TBT et ses dérivés n’ont qu’une très faible affinité pour la matière particulaire. Les processus d’adsorption du TBT, présents dans les eaux interstitielles, sur les particules du sédiment sont très lents. Ceci implique que la contamination des sédiments par le TBT nécessite une longue durée d’exposition (Alzieu, 1999). Le processus inverse de désorption du TBT en cas de remise en suspension des sédiments est lui aussi très réduit. Seulement une fraction inférieure à 1% du TBT peut être remise sous forme dissoute par agitation (Alzieu, 1999). Sous forme dissoute le TBT peut être dégradé par les microorganismes ou par photolyse. Les produits de la dégradation du TBT sont le MBT (monobutylétain) et le DBT (dibutylétain). Le dosage de ces 2 dérivés donne une indication de l’ancienneté de la contamination.

Les concentrations en TBT des neuf stations sont inférieures à la limite de quantification (LQ) du laboratoire. Cependant, cette LQ est élevée et supérieure au seuil N1 de l’arrêté modifié du 9 août 2006, ce qui ne permet pas de conclure sur le niveau de contamination en TBT des sédiments. Au regard des concentrations élevées dosées en MBT dans les stations S2, S3, S8 et S9 ; et en DBT dans les échantillons S8 et S9, on peut considérer que ces secteurs du port ont fait l’objet d’apports anciens mais conséquents en composés organostanniques. Les concentrations de ces deux composés sont très élevées dans l’échantillon S9. Le MBT et le DBT étant des produits de dégradation du TBT, **ces résultats laissent supposer la présence de ce contaminant en concentration importante, probablement supérieure au seuil N1, au moins dans les échantillons S2, S3, S8 et S9.**

PARAMETRES	Seuil N1	Seuil N2	ECHANTILLONS									UNITE
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	
Monobutylétain (MBT)			< 150	<b>364</b>	<b>259</b>	< 150	< 150	< 150	< 150	<b>148</b>	<b>3129</b>	µg/kg MS
Dibutylétain (DBT)			< 197	< 197	< 197	< 197	< 197	< 197	< 197	<b>762</b>	<b>1256</b>	
Tributylétain (TBT)	<b>100</b>	<b>400</b>	< 245	< 245	< 245	< 245	< 245	< 245	< 245	< 245	< 245	

Tableau 11 : Résultats d’analyses des organoétains

■ : Concentration < N1 - ■ : N1 ≤ Concentration < N2 - ■ : Concentration ≥ N2  
 \*Les seuils N1 et N2 sont définis par l’arrêté du 17 juillet 2014 modifiant l’arrêté du 9 août 2006. MS = Matière Sèche <2 mm

### 3.2.6. CONCLUSION SUR LES ANALYSES TYPE DRAGAGE

Les échantillons analysés présentent les caractéristiques physico-chimiques suivantes :

- Les échantillons sont composés en majeure partie de fines. L’échantillon S5 est légèrement plus grossier que les huit autres échantillons.
- Les indicateurs en matière organique sont élevés. Les indicateurs en nutriments (Azote et phosphore) sont faibles.

Les propriétés physico-chimiques indiquent que la capacité d’adsorption des contaminants par les sédiments est importante.

La contamination des sédiments en métaux lourds, HAP et PCB est variable d’un échantillon à l’autre. Plusieurs dépassements des seuils N1 et N2 ont été constatés :

- Métaux lourds :
  - o Plomb : Dépassement du seuil N1 en S9
  - o Zinc : Dépassements du seuil N1 en S2 et S9
  - o Mercure : Dépassements du seuil N1 en S3, S6, S7, S8 et S9, et dépassements du seuil N2 en S2 et S5.
  - o Cuivre : Dépassement du seuil N1 en S4 et dépassements du seuil N2 sur les huit autres stations
- PCB :
  - o S2 : trois dépassements des seuils N1 (PCB 101, 118 et 153)
  - o S8 : quatre dépassements des seuils N1 (PCB 101, 118, 153 et 180)
  - o S3 : un dépassement du seuil N1 (PCB 118) et six dépassements des seuils N2 (PCB 52, 101, 138, 153, 180 et totaux)
  - o S9 : dépassements de tous les seuils N2 sauf pour les PCB 28.
- HAP :
  - o S5 : dépassement du seuil N1 pour l’acénaphène
  - o S8 : dépassements des seuils N1 pour l’acénaphène et le fluorène
  - o S3 : onze dépassements des seuils N1
  - o S2 : treize dépassement des seuils N1.
- TBT : Les concentrations sont toutes inférieures à la limite de quantification du laboratoire, mais celle-ci étant plus élevés que le seuil N1, ces résultats ne permettent pas de conclure sur la contamination en organoétains. Cependant, la présence en forte concentration de MBT et DBT en S2, S3, S8 et S9 laisse supposer une contamination en TBT dans ces échantillons.

### 3.3. ANALYSES SELON LA REGLEMENTATION SUR LES DECHETS

Dans la perspective d’une gestion à terre des matériaux à draguer, les analyses relatives à la réglementation sur les déchets ont été réalisées selon les prescriptions de l’arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux installations de stockage des déchets inertes (ISDI).

#### 3.3.1. ANALYSES SUR SEDIMENTS BRUTS

Parmi les paramètres mesurés sur les sédiments bruts, le COT présente un dépassement du seuil d’acceptation en ISDI au niveau des stations S3 à S9. En effet, il a été relevé dans le chapitre précédent que les sédiments du port présentent un fort enrichissement par la matière organique. La somme des BTEX présente également un léger dépassement du seuil pour la station S8.

Sédiment brut	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	Seuils ISDI	Unités
COT	14,1	23,1	61,6	35,9	41,2	47,4	41,4	51,9	45,8	30	g/kg MS
<b>Composés benzéniques</b>											
Σ BTEX	<19	<20	<19	<21	<35	3458	110	6147	<19	6000	µg/kg MS
<b>Hydrocarbures aromatiques polycycliques</b>											
Σ HAP	501,1	5566,5	5406,1	1000,8	2804,5	683,6	1483,3	1604,1	1553	50000	µg/kg MS
<b>Hydrocarbures (C10 à C40)</b>											
Σ Hc C10 à C40	76	249	359	92	271	107	211	242	408	500	mg/kg MS
<b>Polychlorobiphényles</b>											
Σ PCB	2,8	73,0	308,2	13,2	30,1	0,0	26,4	72,8	306,2	1000	µg/kg MS

Tableau 12 : Résultats d’analyses sur les sédiments bruts

- : Concentration du paramètre ≤ seuil d’acceptation en ISDI (stockage déchets inertes).
- : Concentration du paramètre > seuil d’acceptation en ISDI (stockage déchets inertes).

### 3.3.2. ANALYSES SUR LIXIVIATS

Des dépassements des seuils d’acceptation en ISDI pour la fraction soluble, le taux de chlorures et le taux de sulfates sont observés dans tous les échantillons. Des dépassements des seuils pour les taux de fluorures sont également observés pour les échantillons S5 et S7. Ces paramètres sont liés à la présence naturelle de sel dans les sédiments.

On observe également des dépassements du seuil pour le molybdène sur l’intégralité des stations et pour l’antimoine sur les stations S2, S3, S4, S7, S8 et S9.

Analyses sur lixiviat (en mg/kg MS)	Seuils ISDI	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
Résidu sec à 105°C (fraction soluble)	4000	37820	41142	52140	45926	103060	69489	51772	37420	34514
Carbone Organique Total	500	62	59	69	60	88	80	77	67	68
Chlorures	800	20000	21042	25000	24024	53000	25025	26026	19000	18018
Fluorures	10	9	7	8	8	10	7	13	8	8
Sulfates	1000	2700	2906	3700	3203	4600	3403	3604	2700	2503
Antimoine	0,06	0,05	0,08	0,10	0,12	<0,020	0,03	0,06	0,1	0,1
Arsenic	0,5	0,07	0,09	0,08	0,19	0,28	0,06	0,06	0,07	0,06
Baryum	20	0,53	0,19	0,19	<0,10	0,5	0,16	0,14	0,2	0,21
Cadmium	0,04	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Chrome	0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cuivre	2	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Mercure	0,01	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Molybdène	0,5	1,71	2,47	1,51	2,9	1,42	1,18	1,65	2,06	1,02
Nickel	0,4	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Plomb	0,5	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Sélénium	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc	4	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Indice phénol	1	<0,20	<0,20	<0,20	0,2	<0,20	0,3	<0,20	<0,20	<0,20

Tableau 13 : Résultats d’analyses sur les lixiviats

- : Concentration du paramètre ≤ seuil d’acceptation en ISDI (stockage déchets inertes).
- : Concentration du paramètre > seuil d’acceptation en ISDI (stockage déchets inertes).

### 3.3.3. CONCLUSION SUR LES ANALYSES TYPE DECHETS

Des dépassement du seuils d’acceptation en ISDI définis par l’arrêté du 12 décembre 2014 relative au stockage en Installation de Stockage des Déchets ont été observés dans les matériaux bruts pour le COT sur huit échantillons et pour la somme des BTEX pour la station S8.

Dans les lixiviats, l’intégralité des échantillons présentent des taux de fraction soluble, chlorures, sulfates et molybdène supérieurs aux seuils d’acceptation en ISDI. Les stations S5 et S7 présentent également des dépassements pour le fluorure. L’antimoine a des concentrations qui dépassent le seuil dans six des neuf stations.

Ainsi, les sédiments ne peuvent pas être considérés comme inertes.

### 3.4. TESTS D’ECOTOXICITE HP14

Les résultats des tests de toxicité réalisés ont été comparés aux seuils retenus par le MEDDE pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments dans le guide d’application de la classification des déchets du 4 février 2016.

Les résultats des tests de toxicité sont donnés en termes de CE50 et CE20. Il s’agit de concentrations de l’éluât ou de la matrice solide entraînant 50 ou 20% de l’effet toxique maximal (inhibition totale de la luminescence ou de la croissance d’une population) après un certain temps d’exposition. Plus ces concentrations sont faibles et plus le sédiment est considéré comme toxique, car nécessitant une faible dose pour induire une réponse.

Les tests d’inhibition de la luminescence de *Vibrio fischeri* pour des durées d’exposition de 15 et de 30 min (toxicité aiguë), montrent des CE50 largement supérieures au seuil de dangerosité de 10%. Les tests d’émergence et de croissance de végétaux montrent également des CE50 supérieures au seuil de dangerosité de 10%. Il en est de même pour les tests d’inhibition de la croissance de la population de *Brachionus calyciflorus* (seuil à 1%). On note cependant que la CE20 de la station S5 est plus faible que les huit autres, bien qu’elle soit au-dessus du seuil.

**Ainsi, ces résultats concluent que les sédiments du port de Bandol ne sont pas considérés comme écotoxiques vis-à-vis des seuils retenus par le MEDDE pour les trois tests réalisés dans le cadre du protocole HP14. Selon l’article R.541-8 du Code de l’Environnement, les sédiments sont donc non inerte mais non dangereux pour l’environnement.**

Description des tests		Seuils	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
Toxicité aiguë vis-à-vis de <i>Vibrio fischeri</i> essai sur lixiviat	Inhibition de la luminescence <i>vibrio</i> CE 50-15min	10%	> 80%	> 80%	> 80%	> 80%	> 80%	> 80%	> 80%	> 80%	> 80%
	Inhibition de la luminescence <i>vibrio</i> CE 50-30min	10%	> 80%	> 80%	> 80%	> 80%	> 80%	> 80%	> 80%	> 80%	> 80%
Toxicité chronique vis-à-vis de <i>Brachionus calyciflorus</i> essai sur lixiviat	Inhibition de la croissance de la population CE 20-48h	1%	> 90%	> 90%	> 90%	> 90%	10,9	> 90%	> 90%	> 90%	> 90%
Tests biologiques matrice solide	Avoine – Emergence – CE 50	10%	> 10%	> 10%	> 10%	> 10%	> 10%	> 10%	> 10%	> 10%	> 10%
	Avoine - Croissance – CE 50 (17 jours)	10%	> 10%	> 10%	> 10%	> 10%	> 10%	> 10%	> 10%	> 10%	> 10%

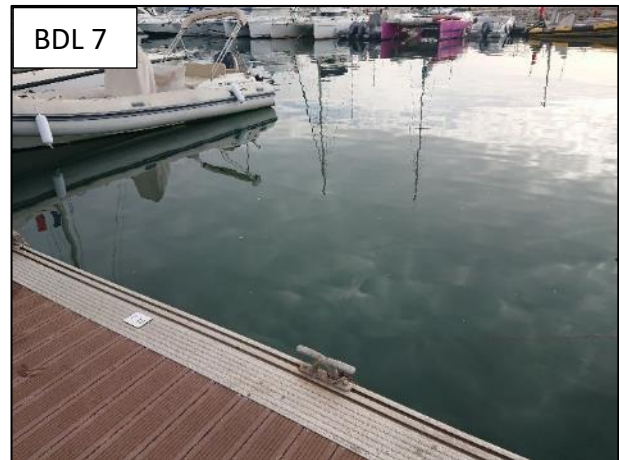
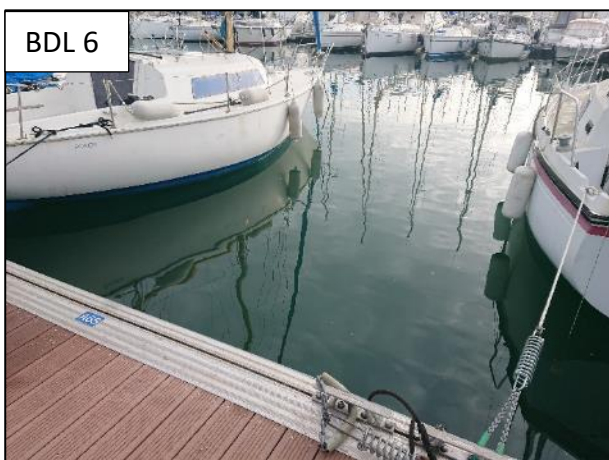
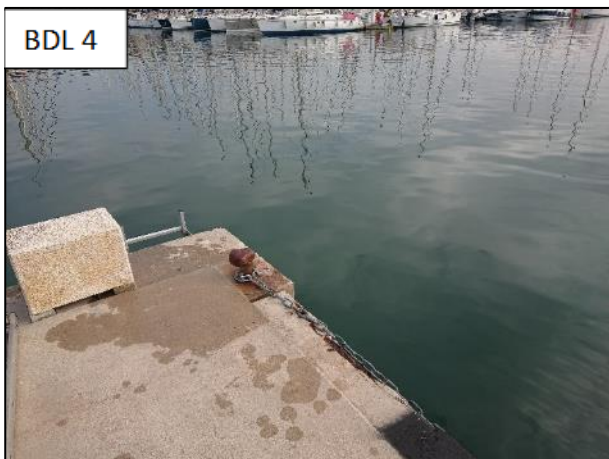
Tableau 14 : Résultats du test de d’écotoxicité HP14



## 4 RESULTATS D'ANALYSES SUR LES EAUX

### 4.1. DESCRIPTION DES CONDITIONS D'ECHANTILLONNAGE

Les prélèvements d'eau ont été réalisés le 25 octobre 2022. Ce jour, le ciel était partiellement couvert et il n'y avait pas de vent. Il n'y a pas eu de pluie durant les trois jours précédents les prélèvements.



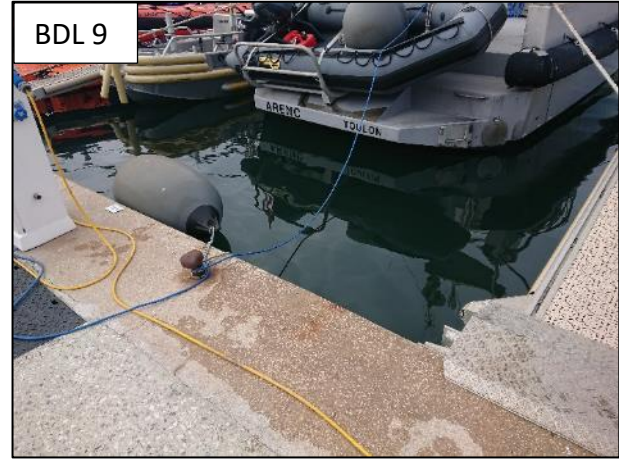
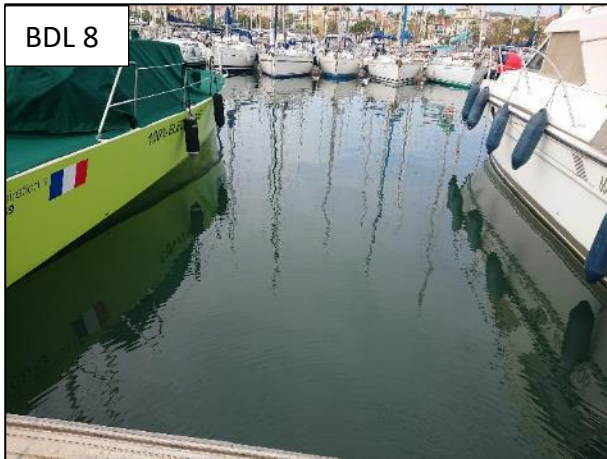


Figure 11 : Photographies des stations d’échantillonnage des eaux

Sur l’ensemble des stations, un voile irisé était visible à la surface de l’eau.

#### 4.2. PRESENTATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS

Les résultats des analyses sont présentés dans le tableau suivant.

	Paramètres	BL1	BL2	BL3	BL4	BL5	BL6	BL7	BL8	BL9	Unité
In situ	Température	21,6	21,5	22	21,7	21,2	21,4	21,2	21,7	21,7	°C
	Salinité	39,7	39,7	39,3	39,6	39,9	39,8	39,7	39,6	39,6	‰
	Conductivité	55,4	55,3	55,4	55,4	55,2	55,3	55	55,4	55,4	mS/cm
	pH	7,86	7,86	7,89	7,91	7,82	7,87	7,83	7,88	7,87	-
	O <sub>2</sub>	5,86	6,01	5,87	6,15	6,84	6,08	7,29	5,83	5,83	mg/l
	O <sub>2</sub> Sat	84,2	85,9	54,6	88,7	76,9	86,8	82,2	83,7	84,2	%
	Turbidité	4,11	4,36	4,24	2,75	4,17	3,89	4,48	3,96	2,99	FNU*
Laboratoire	MES	13	22	5,6	3,5	17	29	13	4,3	2,7	mg/l
	Nitrates	<5	<5	<5	7,1	<5	<5	<5	<5	<5	mg/l
	Ammonium	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	
	Orthophosphates	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	
	Entérocoques	<15	15	<15	30	15	15	<15	15	<15	NPP**/100ml
	<i>Escherichia coli</i>	15	893	15	127	15	<15	<15	61	160	

Tableau 15 : Résultats d'analyses des eaux  
\* Unité Néphélométrique Formazine - \*\* Nombre le Plus Probable

##### 4.2.1. BACTERIOLOGIE

La recherche de germes témoins de contamination fécale dans l’eau de mer vise à identifier des apports liés à des eaux usées, qui peuvent provenir du port lui-même (sanitaires des plaisanciers, bateaux) ou du bassin versant hydrologique.

Une grille de qualité des eaux de baignade est appliquée par le ministère en charge de la Santé.

	Bon	Moyen	Mauvais	
<i>Escherichia coli</i>	< 100	100 < x 1000	> 1000	NPP/100ml
Entérocoques intestinaux	< 100	100 < x < 370	> 370	

Tableau 16 : Grille d’interprétation de la qualité des eaux de baignade (seuils AFSSET)

Les concentrations en entérocoques intestinaux sont faibles voir non quantifiables dans les neuf échantillons. Cela correspond à une bonne qualité de l'eau vis-à-vis de ce paramètre. Concernant les *E.coli*, les eaux sont jugées de qualité moyenne en BDL2, BDL4 et BDL9, et bonne pour les six autres stations.

	BDL1	BDL2	BDL3	BDL4	BDL5	BDL6	BDL7	BDL8	BDL9	Unité
<i>Escherichia coli</i>	15	893	15	127	15	<15	<15	61	160	NPP/100 ml
Entérocoques	<15	15	<15	30	15	15	<15	15	<15	

Tableau 17 : Données bactériologiques mesurées dans le port de Bandol le 25 octobre 2022

#### 4.2.2. PARAMETRE PHYSICO-CHIMIQUE IN SITU

##### 4.2.2.1. TEMPERATURE

La température permet, avec la salinité, de déterminer la densité de l'eau. Elle est également prise en compte pour la détermination du taux de saturation d'oxygène.

La température relevée le 25 octobre 2022 est en moyenne de 21,6°C dans les eaux de surface. Cette température est plutôt chaude pour la saison.

##### 4.2.2.2. SALINITE ET CONDUCTIVITE

La salinité peut permettre de révéler des apports en eau douce.

La valeur mesurée est en moyenne de 39,6‰. La salinité de l'eau de mer en Méditerranée est comprise entre 36 et 38‰. **Ainsi, la salinité relevée dans le port de Bandol est légèrement élevée.**

La conductivité sert à calculer la salinité. Sa valeur moyenne est de 55,3 mS/cm.

##### 4.2.2.3. OXYGENE DISSOUS

L'oxygénation des eaux est un paramètre indispensable pour la vie d'une majorité des organismes marins. La concentration en dioxygène dissous est contrôlée par des paramètres physiques (températures, pression atmosphérique, salinité) et biologique (photosynthèse et respiration). Ce paramètre est étudié à travers sa concentration (mg/l) et son taux de saturation (%).

#### ❖ CONCENTRATION EN OXYGENE DISSOUS

Afin de déterminer la qualité des eaux analysées par rapport à la concentration en oxygène dissous, nous utilisons la grille de qualité de l'état écologique des eaux côtières et de transition pour l'indicateur dioxygène dissous de l'arrêté du 25 janvier 2010.

	Seuils de qualité				
Concentration (mg/l)	O <sub>2</sub> >5	3 < O <sub>2</sub> < 5	2 < O <sub>2</sub> < 3	1 < O <sub>2</sub> < 2	O <sub>2</sub> < 1
Qualité	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais

Tableau 18 : Grille de qualité de l'état écologique des eaux côtières pour l'indicateur oxygène dissous

Les concentrations en oxygène dissous relevées dans les neuf stations vont de 5,86 mg/L en BDL1 à 7,29 mg/L en BDL7, pour une moyenne de 6,20 mg/L. **Ces concentrations correspondent à une très bonne qualité des eaux vis-à-vis de ce paramètre.**

#### ❖ TAUX DE SATURATION

Le taux de saturation correspond au rapport ramené à 100 de la concentration mesurée sur la concentration théorique calculée à partir des paramètres physiques : température, salinité et pression. Le taux de saturation rend compte des phénomènes biologiques. Un taux inférieur à 100% indique une consommation d'oxygène (respiration : décomposition de la matière organique), tandis qu'un taux supérieur à 100% indique une production d'oxygène (photosynthèse).

Le taux moyen mesuré dans le port de Bandol est de 84,1% avec un minimum de 76,9% en BDL5 et un maximum de 88,7% en BDL4. **Cela indique que la respiration prévalait sur les processus photosynthétiques.** Le prélèvement de la station BDL5 a été réalisé le premier, en début de journée, ce qui explique que le taux d'oxygène soit plus faible à cette station. De plus, la météo était couverte ce jour, ne favorisant pas la photosynthèse.

**Les valeurs mesurées restent cependant dans la gamme de variation normale et ne traduisent aucun déséquilibre potentiel lié à l'eutrophisation.**

A titre indicatif, on peut se référer à la grille de qualité du RSL (Réseau de Suivi des Lagunes) qui définit des seuils de qualité pour ce paramètre. Avec des valeurs comprises, pour la plupart, entre 80% et 120%, la qualité de l'eau du port de Bandol est jugée très bonne et ne traduit pas de risque d'eutrophisation.

#### 4.2.2.4. PH

**La valeur de pH moyenne est de 7,87. Cela est dans la gamme de variation normale de ce paramètre en milieu marin.**

Ce paramètre subit, comme le taux de saturation en O<sub>2</sub>, une variation jour/nuit influencée par la respiration et la photosynthèse. La nuit, le CO<sub>2</sub> s'accumule dans les eaux car il n'est plus consommé par la photosynthèse et qu'il continue à être produit par la respiration. Le CO<sub>2</sub> se transformant en acide carbonique, il s'en suit une acidification des eaux, révélée par une baisse du pH.

#### 4.2.2.5. TURBIDITE

La transparence de l'eau est un paramètre important pour les végétaux marins puisqu'elle conditionne la quantité de lumière reçue à une profondeur donnée et donc l'intensité de la photosynthèse.

La turbidité rend compte de l'opacité de l'eau. Plus la turbidité est élevée moins l'eau est transparente. La transparence de l'eau est influencée par la concentration de matières en suspension de micro-organismes.

Les turbidités mesurées aux neuf stations vont de 2,75 FNU en BDL4 à 4,48 FNU en BDL7, pour une moyenne de 3,88 FNU. **Cela correspond à une turbidité moyenne couramment observée dans les milieux portuaires confinés.**

### 4.2.3. MATIERES EN SUSPENSION

Les Matières En Suspension (MES) sont des indicateurs de rejet. La concentration en MES influence la transparence de l’eau.

Les concentrations en MES sont variables entre les stations et comprises entre 2,7 mg/L en BDL9 et 29 mg/L en BDL6, avec des valeurs plus faibles dans la partie nord du port. **Ces valeurs sont faibles à moyennes et cohérentes avec la turbidité mesurée sur site.** On ne relève pas cependant de corrélation directe entre les valeurs de turbidité et les concentrations en MES mesurées en surface.

Echantillon	Profondeur	Turbidité (NFU)				MES surface (mg/l)
		Surface	Mi-fond	Fond	Moyenne	
BDL1	2,2	5,00	3,87	3,47	4,11	13,0
BDL2	3,5	5,55	3,84	3,68	4,36	22,0
BDL3	1,9	2,92	4,50	5,29	4,24	5,6
BDL4	4,1	3,04	2,77	2,43	2,75	3,5
BDL5	3,2	3,41	5,09	4,02	4,17	17,0
BDL6	3,4	4,62	3,85	3,19	3,89	29,0
BDL7	1,9	4,28	3,52	5,64	4,48	13,0
BDL8	2,6	2,80	3,51	5,58	3,96	4,3
BDL9	3,7	2,87	4,02	2,08	2,99	2,7

Tableau 19 : Résultats des mesures de turbidité et MES

### 4.2.4. LES NUTRIMENTS – EUTROPHISATION

Les nutriments étudiés sont les formes azotées (nitrate et ammonium) et l’orthophosphate. Les formes azotées sont principalement issues de l’agriculture (lessivage des engrais minéraux et organiques) tandis que l’orthophosphate a une origine principalement domestique. Ces nutriments jouent un rôle important dans le développement des végétaux marins. De fortes concentrations sont à l’origine de la pullulation d’algues pouvant engendrer des phénomènes d’eutrophisation entraînant l’hypoxie des eaux suite à leur dégradation (exemple : marées vertes, phénomène de malaïgue dans les lagunes, ...).

Seule la concentration en nitrates dans l’échantillon BL4 est quantifiée (7,1mg/l), toutes les **autres étant inférieures aux limites de quantification du laboratoire dans les neuf échantillons.** Ces résultats ne mettent pas en évidence une eutrophisation des eaux portuaires.

## 5

## CONCLUSION

Les analyses type dragage effectuées sur les sédiments du port de Bandol montrent que ceux-ci sont très envasés et constitués en grande partie de fractions fines (<63µm). Les sédiments sont dans l'ensemble fortement contaminés en cuivre et mercure (>N2), et dans une moindre mesure en plomb et zinc. La station S9, au droit de l'aire de carénage, est la plus contaminée pour ce type de polluants. Les stations S2 et S3 sont moyennement contaminées en HAP, avec des concentrations comprises entre N1 et N2, tandis que les autres le sont peu. Concernant les PCB, les stations S2 et S8 sont moyennement contaminées, les stations S3 et S9 sont fortement contaminées (>N2). Les autres le sont peu ou pas. Enfin, concernant les organoétains, la présence en grande quantité de MBT et DBT dans les sédiments des échantillons S2, S3, S8 et S9 laisse supposer une contamination de ces sédiments en TBT.

Des précautions et mesures de confinement devront être prises lors des opérations de dragage afin de ne pas impacter le milieu marin extérieur au port.

Les analyses effectuées selon la réglementation sur les déchets montrent des dépassement des seuils d'acceptation pour le COT pour sept des neuf stations et pour le BTEX en S8, sur les sédiments bruts. Sur les lixiviats, des dépassements pour la fraction soluble, les chlorures, les sulfates et le molybdène sont observés sur tous les échantillons. A cela s'ajoute un dépassement du taux de fluorures sur les stations S5 et S7, et de l'antimoine sur les stations S2, S3, S4, S7, S8 et S9. Les sédiments sont donc considérés comme des matériaux non inertes.

Les analyses écotoxicologiques effectuées sur les sédiments selon le protocole HP14 montrent que ceux-ci ne sont pas dangereux pour l'environnement.

Dans le cas d'une gestion à terre des déblais de dragage, les sédiments du port seront dans leur ensemble considérés comme des matériaux non inertes non dangereux. Ils pourront être évacués vers une filière adaptée de type installation de stockage des déchets non dangereux (ISDND) ou éventuellement confinés sur site dans le cadre du projet de réaménagement.

Les analyses sur l'eau n'ont pas montré de risque d'eutrophisation du plan d'eau. La présence de germes fécaux (*E.coli*) indiquant une qualité sanitaire moyenne a été constaté sur les stations BDL2, BDL4 et BDL9.

Les turbidités moyennes mesurées étaient comprises entre 2,75 FNU et 4,48 FNU, ce qui est légèrement élevé mais fréquemment observé dans les eaux portuaires en milieu confiné. Ces valeurs ne peuvent pas être corrélées avec les concentrations en MES qui étaient plus variables selon les secteurs du port.

## 6

## LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

### Figures

Figure 1 : Bathymétrie du port de Bandol (SEMANTIC, 2020).....	1
Figure 2 : Plan d'échantillonnage des échantillons élémentaires .....	2
Figure 3 : Protocole d'essai du test HP14 et logigramme à appliquer pour les sédiments.....	5
Figure 4 : Plan d'échantillonnage des eaux .....	6
Figure 5 : Photographies des échantillons de sédiments .....	8
Figure 6 : Résultats d'analyses des sédiments à draguer (* N1 et N2 selon l'arrêté modifié du 9 août 2006) .....	9
Figure 7 : Répartition granulométrique des sédiments.....	10
Figure 8 : Concentrations cumulées en métaux lourds par station.....	13
Figure 9 : Concentrations cumulées en PCB pour chaque échantillons .....	14
Figure 10 : Concentrations cumulées en HAP pour chaque station .....	15
Figure 11 : Photographies des stations d'échantillonnage des eaux.....	21

### Tableaux

Tableau 1 : Tableau des paramètres à analyser .....	4
Tableau 2 : Coordonnées et description des échantillons de sédiments .....	7
Tableau 3 : Pourcentage granulométrique des échantillons analysés .....	10
Tableau 4 : Résultats d'analyses de l'aluminium .....	11
Tableau 5 : Résultats d'analyses de la matière organique .....	11
Tableau 6 : Résultats d'analyses du phosphore total .....	12
Tableau 7 : Résultats d'analyses de l'azote Kjeldahl.....	12
Tableau 8 : Résultats d'analyses des métaux lourds .....	12
Tableau 9 : Résultats d'analyses des PCB .....	14
Tableau 10 : Résultats d'analyses des HAP .....	15
Tableau 11 : Résultats d'analyses des organoétains.....	16
Tableau 12 : Résultats d'analyses sur les sédiments bruts.....	17
Tableau 13 : Résultats d'analyses sur les lixiviats .....	18
Tableau 14 : Résultats du test de d'écotoxicité HP14 .....	19
Tableau 15 : Résultats d'analyses des eaux .....	21
Tableau 16 : Grille d'interprétation de la qualité des eaux de baignade (seuils AFSSET) .....	21
Tableau 17 : Données bactériologiques mesurées dans le port de Bandol le 25 octobre 2022 .....	22
Tableau 18 : Grille de qualité de l'état écologique des eaux côtières pour l'indicateur oxygène dissous .....	22
Tableau 19 : Résultats des mesures de turbidité et MES .....	24

## ANNEXE 1 RESULTATS D'ANALYSES – SEDIMENTS

### CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé



Edité le : 11/01/2023

Rapport d'analyse Page 1 / 5

Annule et remplace l'édition du 03/01/2023  
Veuillez détruire l'exemplaire précédent

Galatea  
Anne Moulin  
  
Actiparc 2 - Bâtiment A  
Chemin Saint Lambert  
13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 5 pages.  
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.  
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.  
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

<b>Identification dossier :</b>	LSE22-194937	<b>Référence contrat :</b>	LSEC21-4278
<b>Identification échantillon :</b>	LSE2211-50789-2		
<b>Nature:</b>	Sédiments		
<b>Origine :</b>	S1		
<b>Dept et commune :</b>	83 BANDOL		
<b>Prélèvement :</b>	Prélevé le 16/11/2022 à 00h00		Réception au laboratoire le 18/11/2022
	Prélevé par le client GALATEA		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.  
Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 22/11/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
<b>Analyses physiques</b>							
Fraction <2µm	6.56	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 2-63 µm	59.54	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 63-200µm	21.60	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 200-2000 µm	12.30	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction <2000µm calculée	100.00	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Densité apparente	1.37	g/cm3 MB	Méthode avec cuillère volumétrique	Méthode interne			
<b>Analyses physicochimiques</b>							
<i>Préparation</i>							

.../...

Société par action simplifiée au capital de 2 283 622,30 € - RCS Lyon B 410 545 313 - SIRET 410 545 313 00042 - APE 7120B — N° TVA: FR 82 410 545 313  
Siège social et laboratoire : 4, avenue Jean Moulin — CS 30228 - 69633 VENISSIEUX CEDEX - Tel : (33) 04 72 76 16 16 - Fax : (33) 04 78 72 35 03  
Site web : www.groupecarso.com - e-mail : suivi.client@groupecarso.com, devis@groupecarso.com, avisdevirement@groupecarso.com



CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-50789-2

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Refus de tamisage à 2 mm	8.30	%	Séchage, tamisage	Méthodes internes		#
<b>Analyses physicochimiques de base</b>						
pH sur extrait aqueux 1/5	7.8	-	Electrochimie	NF EN ISO 10390		
Matières sèches	51.8	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934		#
Humidité	48.2	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934		#
Température de mesure	19.1	°C		NF EN ISO 10390		
<b>Analyses physicochimiques de base sur fraction sèche &lt; 2mm</b>						
Matières organiques	9.14	% MS	Gravimétrie	NF EN 15169		#
Carbone organique total	14.1	g/kg MS	Combustion sèche	NF EN 15935 méth.B		#
Indice hydrocarbures C10-C40	76	mg/kg MS	GC/FID après ASE	Méthode interne M_ST061		#
<b>Analyses physicochimiques de base sur extrait aqueux</b>						
Azote Kjeldahl sur extrait aqueux (en N)	<7.77	mg/kg MS	Distillation	NF EN 25663		
<b>Métaux sur fraction sèche &lt; 2mm</b>						
Aluminium total	10856	mg/kg MS	ICP/AES après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM052		#
Arsenic total	17.49	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Cadmium total	<0.10	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Chrome total	22.28	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Cuivre total	172.77	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Nickel total	15.59	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Plomb total	32.26	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Zinc total	108.46	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Mercure total	0.285	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Phosphore total (P)	<257.25	mg/kg MS	ICP/AES après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM052		#
<b>COV : composés organiques volatils BTEX sur fraction brute</b>						
Benzène	<0.019	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.1
Toluène	<0.097	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.2
Ethylbenzène	<0.019	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.3
Xylène ortho	<0.019	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.4
Xylènes (m + p)	<0.039	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.5
Xylènes (o m p)	0.000	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		
Somme des BTEX	<0.019	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		
<b>HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques HAP</b>						
Fluoranthène	64.6	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (b) fluoranthène	57.6	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (k) fluoranthène	27.9	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (a) pyrène	51.9	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (ghi) peryléne	50.0	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 3 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-50789-2

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Indéno (1,2,3 cd) pyrène	50.0	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Anthracène	7.9	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Acénaphthène	2.7	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Chrysène	43.6	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Dibenzo (a,h) anthracène	10.2	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Fluorène	2.6	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Naphtalène	4.3	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Pyrène	56.4	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Phénanthrène	27.0	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (a) anthracène	38.3	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Somme des HAP quantifiés	501.1	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Acenaphtyléne	6.1	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
<b>PCB : Polychlorobiphényles PCB par congénères</b>						
PCB 28	< 2	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 52	< 2	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 101	< 2	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 118	< 2	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 138	< 2	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 153	2.8	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 180	< 2	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
Somme des 7 PCB identifiés	2.8	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
<b>Organométalliques Organostanneux</b>						
Monobutylétain cation	<150	µg/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Dibutylétain cation	<197	µg/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Tributylétain cation	<245.1	µg/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Monobutylétain	< 100	µg(Sn)/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Dibutylétain	< 100	µg(Sn)/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Tributylétain	< 100	µg(Sn)/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
<b>Test de lixiviation Préparation du lixiviat</b>						
Refus de tamisage à 4 mm	-	% brut	Test de lixiviation	Méthode interne		
Prise d'essai pour lixiviation 24h	177	g	Test de lixiviation	Méthode interne		
Volume du lixiviat	0.83	Litres	Test de lixiviation	Méthode interne		
Taux d'humidité	93.2	%	Test de lixiviation	Méthode interne		
Filtration 0.45 µm	oui	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de début	23/11/2022 13:25:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de fin	24/11/2022 13:00:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 4 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-50789-2

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Température du lixiviat	21	°C		Méthode interne		
Coefficient de calcul	10.000	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
<b>Analyses physicochimiques de base sur lixiviat</b>						
Fraction soluble	37820	mg/kg MS	Gravimétrie après séchage à 105°C	Méthode interne M_J004		
Carbone organique (C) sur lixiviat	62	mg/kg MS	Pyrolyse et spectrométrie IR	NF EN 1484		#
Indice phénol sur lixiviat	<0.20	mg/kg MS	Flux continu (CFA) après filtration	NF EN ISO 14402		#
Fluorures lixiviables	9.0	mg/kg MS	Potentiométrie	NF T90-004		#
Chlorures lixiviables	20000	mg/kg MS	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1		#
Sulfates lixiviables	2700	mg/kg MS	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1		#
<b>Métaux sur lixiviat</b>						
Mercuré lixiviable	<0.010	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	selon NF EN ISO 17294-2		
Antimoine lixiviable	0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Arsenic lixiviable	0.070	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Baryum lixiviable	0.53	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Cadmium lixiviable	<0.010	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Chrome lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Cuivre lixiviable	<0.10	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Molybdène lixiviable	1.71	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Nickel lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Plomb lixiviable	<0.020	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Sélénium lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Zinc lixiviable	<0.10	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		

ABSENCE DU LOGO COFRAC

- 6.1 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Benzène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.2 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Toluène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.3 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Ethylbenzène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.4 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Xylène ortho : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.5 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Xylènes (m+p) : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.

Pour les HAP, le couple de composés suivant :

- Chrysène- Triphénylène

n'est pas séparé sur la colonne analytique utilisée, donc les échantillons positifs, peuvent contenir l'un et/ou l'autre des composés.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Les valeurs en gras, italiques et soulignées sont non conformes aux seuils indiqués dans le rapport d'analyse.

**Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.**

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 5 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-50789-2

Destinataire : Galatea

Lea SOUVIGNET  
Ingénieur de laboratoire



## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Accréditation  
14511  
PORTÉE  
disponible sur  
www.cofrac.fr



Édité le : 09/01/2023

Rapport d'analyse Page 1 / 5

Annule et remplace l'édition du 04/01/2023  
Veuillez détruire l'exemplaire précédent

Galatea

Anne Moulin

Actiparc 2 - Bâtiment A  
Chemin Saint Lambert  
13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 5 pages.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.

Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

<b>Identification dossier :</b>	LSE22-194937	<b>Référence contrat :</b>	LSEC21-4278
<b>Identification échantillon :</b>	LSE2211-50799-2		
<b>Nature:</b>	Sédiments		
<b>Origine :</b>	S2		
<b>Dept et commune :</b>	83 BANDOL		
<b>Prélèvement :</b>	Prélevé le 16/11/2022 à 00h00 Réception au laboratoire le 18/11/2022 Prélevé par le client GALATEA		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.

Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 22/11/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
<b>Analyses physiques</b>							
Fraction <2µm	5.36	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 2-63 µm	57.48	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 63-200µm	21.30	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 200-2000 µm	15.86	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction <2000µm calculée	100.00	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Densité apparente	1.49	g/cm <sup>3</sup> MB	Méthode avec cuillère volumétrique	Méthode interne			
<b>Analyses physicochimiques</b>							
<i>Préparation</i>							

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 5

Edité le : 09/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-50799-2

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Refus de tamisage à 2 mm	4.80	%	Séchage, tamisage	Méthodes internes		#
<b>Analyses physicochimiques de base</b>						
pH sur extrait aqueux 1/5	8.0	-	Electrochimie	NF EN ISO 10390		
Matières sèches	50.8	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934		#
Température de mesure	19.2	°C		NF EN ISO 10390		
Humidité	49.2	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934		#
<b>Analyses physicochimiques de base sur fraction sèche &lt; 2mm</b>						
Matières organiques	12.71	% MS	Gravimétrie	NF EN 15169		#
Carbone organique total	23.1	g/kg MS	Combustion sèche	NF EN 15935 méth.B		#
Indice hydrocarbures C10-C40	249	mg/kg MS	GC/FID après ASE	Méthode interne M_ST061		#
<b>Analyses physicochimiques de base sur extrait aqueux</b>						
Azote Kjeldahl sur extrait aqueux (en N)	<7.64	mg/kg MS	Distillation	NF EN 25663		
<b>Métaux sur fraction sèche &lt; 2mm</b>						
Minéralisation HCl/HNO3	-	-	Minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne		#
Aluminium total	11583	mg/kg MS	ICP/AES après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM052		#
Arsenic total	18.62	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Cadmium total	0.21	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Chrome total	26.53	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Cuivre total	357.32	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Nickel total	19.13	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Plomb total	78.08	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Zinc total	286.11	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Mercuré total	0.937	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Phosphore total (P)	387	mg/kg MS	ICP/AES après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM052		#
<b>COV : composés organiques volatils</b>						
<b>BTEX sur fraction brute</b>						
Benzène	<0.020	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.1
Toluène	<0.098	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.2
Ethylbenzène	<0.020	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.3
Xylène ortho	<0.020	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.4
Xylènes (m + p)	<0.039	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.5
Xylènes (o m p)	0.000	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		
Somme des BTEX	<0.020	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		
<b>HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques</b>						
<b>HAP</b>						
Fluoranthène	853.1	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (b) fluoranthène	488.3	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (k) fluoranthène	252.2	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (a) pyrène	674.7	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 3 / 5

Edité le : 09/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-50799-2

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Benzo (ghi) péryléne	369.8	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Indéno (1,2,3 cd) pyrène	395.9	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Anthracène	148.9	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Acénaphthène	20.3	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Chrysène	479.2	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Dibenzo (a,h) anthracène	95.1	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Fluorène	31.2	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Naphtalène	16.8	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Pyrène	785.2	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Phénanthrène	420.0	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (a) anthracène	493.9	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Somme des HAP quantifiés	5566.4	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Acenaphtyléne	41.8	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
<b>PCB : Polychlorobiphényles</b>						
<i>PCB par congénères</i>						
PCB 28	< 10.165	µg/kg MS	GC/MSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 52	< 10.165	µg/kg MS	GC/MSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 101	18.0	µg/kg MS	GC/MSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 118	13.9	µg/kg MS	GC/MSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 138	15.4	µg/kg MS	GC/MSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 153	25.7	µg/kg MS	GC/MSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 180	< 10.165	µg/kg MS	GC/MSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
Somme des 7 PCB identifiés	73.0	µg/kg MS	GC/MSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
<b>Organométalliques</b>						
<i>Organostanneux</i>						
Monobutylétain cation	364	µg/kg MS	GC/MSMS après extr. hexane	XP T90-250		6.6
Dibutylétain cation	<197	µg/kg MS	GC/MSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Tributylétain cation	<245.1	µg/kg MS	GC/MSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Monobutylétain	243	µg(Sn)/kg MS	GC/MSMS après extr. hexane	XP T90-250		20
Dibutylétain	< 100	µg(Sn)/kg MS	GC/MSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Tributylétain	< 100	µg(Sn)/kg MS	GC/MSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
<b>Test de lixiviation</b>						
<i>Préparation du lixiviat</i>						
Refus de tamisage à 4 mm	-	% brut	Test de lixiviation	Méthode interne		
Prise d'essai pour lixiviation 24h	178	g	Test de lixiviation	Méthode interne		
Volume du lixiviant	0.82	Litres	Test de lixiviation	Méthode interne		
Taux d'humidité	96.7	%	Test de lixiviation	Méthode interne		
Filtration 0.45 µm	oui	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de début	23/11/2022 13:25:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 4 / 5

Edité le : 09/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-50799-2

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Date de fin	24/11/2022 13:00:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Température du lixiviat	21	°C		Méthode interne		
Coefficient de calcul	10.020	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
<b>Analyses physicochimiques de base sur lixiviat</b>						
Fraction soluble	41142	mg/kg MS	Gravimétrie après séchage à 105°C	Méthode interne M_004		
Carbone organique (C) sur lixiviat	59	mg/kg MS	Pyrolyse et spectrométrie IR	NF EN 1484		#
Indice phénol sur lixiviat	<0.20	mg/kg MS	Flux continu (CFA) après filtration	NF EN ISO 14402		#
Fluorures lixiviables	7.0	mg/kg MS	Potentiométrie	NF T90-004		#
Chlorures lixiviables	21042	mg/kg MS	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1		#
Sulfates lixiviables	2906	mg/kg MS	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1		#
<b>Métaux sur lixiviat</b>						
Mercure lixiviable	<0.010	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	selon NF EN ISO 17294-2		
Antimoine lixiviable	0.08	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Arsenic lixiviable	0.090	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Baryum lixiviable	0.19	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Cadmium lixiviable	<0.010	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Chrome lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Cuivre lixiviable	<0.10	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Molybdène lixiviable	2.47	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Nickel lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Plomb lixiviable	<0.020	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Sélénium lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Zinc lixiviable	<0.10	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		

ABSENCE DU LOGO COFRAC

- 20 Contrôles qualité hors critères mais relance de l'échantillon impossible
- 6.1 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Benzène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.2 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Toluène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.3 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Ethylbenzène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.4 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Xylène ortho : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.5 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Xylènes (m+p) : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.6 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Monobutylétain

.../...



CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 5 / 5

Edité le : 09/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-50799-2

Destinataire : Galatea

HAP-PCB: Echantillon présentant un fort effet matrice, une dilution est nécessaire pour réaliser l'analyse, elle implique une réhausse de la limite de quantification

Pour les HAP et PCB, les couples de composés suivants :

- Chrysène- Triphénylène
- PCB 101/ PCB 90
- PCB 118/ PCB 106

ne sont pas séparés sur la colonne analytique utilisée, donc les échantillons positifs, peuvent contenir l'un et/ou l'autre des composés.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires, soit des limites de qualité du client.

Les valeurs en gras, italiques et soulignées sont non conformes aux seuils indiqués dans le rapport d'analyse.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Lea SOUVIGNET  
Ingénieur de laboratoire



CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Accréditation  
I-451  
PORTÉE  
disponible sur  
www.cofrac.fr



Edité le : 11/01/2023

Rapport d'analyse Page 1 / 5

Galatea

Anne Moulin

Actiparc 2 - Bâtiment A  
Chemin Saint Lambert  
13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 5 pages.  
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.  
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.  
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

Identification dossier :	LSE22-193304	Référence contrat :	LSEC21-4278
Identification échantillon :	LSE2211-47695-2		
Nature:	Sédiments		
Origine :	S3		
Dept et commune :	83 BANDOL		
Prélèvement :	Prélevé le 15/11/2022 à 00h00 Réception au laboratoire le 16/11/2022 Prélevé par le client GALATEA		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.  
Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 22/11/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
<b>Analyses physiques</b>							
Fraction <2µm	5.64	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 2-63 µm	58.44	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 63-200µm	23.79	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 200-2000 µm	12.14	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction <2000µm calculée	100.01	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Densité apparente	1.49	g/cm3 MB	Méthode avec cuillère volumétrique	Méthode interne			
<b>Analyses physicochimiques</b>							
<i>Préparation</i>							
Refus de tamisage à 2 mm	15.30	%	Séchage, tamisage	Méthodes internes			#

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-47695-2

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
<b>Analyses physicochimiques de base</b>						
pH sur extrait aqueux 1/5	8.2	-	Electrochimie	NF EN ISO 10390		
Matières sèches	52.2	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934		#
Humidité	47.8	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934		#
Température de mesure	19.3	°C		NF EN ISO 10390		
<b>Analyses physicochimiques de base sur fraction sèche &lt; 2mm</b>						
Matières organiques	13.71	% MS	Gravimétrie	NF EN 15169		#
Carbone organique total	61.6	g/kg MS	Combustion sèche	NF EN 15936 méth.B		#
Indice hydrocarbures C10-C40	359	mg/kg MS	GC/FID après ASE	Méthode interne M_ST061		#
<b>Analyses physicochimiques de base sur extrait aqueux</b>						
Azote Kjeldahl sur extrait aqueux (en N)	<7.91	mg/kg MS	Distillation	NF EN 25663		
<b>Métaux sur fraction sèche &lt; 2mm</b>						
Minéralisation HCl/HNO3	-	-	Minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne		#
Aluminium total	8705	mg/kg MS	ICPI/ES après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM052		#
Arsenic total	15.45	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Cadmium total	0.21	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Chrome total	28.07	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Cuivre total	202.74	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Nickel total	16.17	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Plomb total	92.36	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Zinc total	219.23	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Mercure total	0.712	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Phosphore total (P)	357	mg/kg MS	ICPI/ES après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM052		#
<b>COV : composés organiques volatils</b>						
<b>BTEX sur fraction brute</b>						
Benzène	<0.019	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.1
Toluène	<0.096	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.2
Ethylbenzène	<0.019	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.3
Xylène ortho	<0.019	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.4
Xylènes (m + p)	<0.038	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.5
Xylènes (o m p)	0.000	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		
Somme des BTEX	<0.019	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		
<b>HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques</b>						
<b>HAP</b>						
Fluoranthène	520.9	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (b) fluoranthène	544.0	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (k) fluoranthène	384.0	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (a) pyrène	677.6	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 3 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-47695-2

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Benzo (ghi) pérylène	447.6	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Indéno (1,2,3 cd) pyrène	501.1	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Anthracène	102.7	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Acénaphthène	18.0	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Chrysène	486.7	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Dibenzo (a,h) anthracène	121.8	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Fluorène	24.1	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Naphtalène	30.9	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Pyrène	769.9	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Phénanthrène	206.8	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (a) anthracène	487.9	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Somme des HAP quantifiés	5406.1	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Acenaphthylène	82.1	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
<b>PCB : Polychlorobiphényles PCB par congénères</b>						
PCB 28	2.2	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 52	11.3	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 101	25.6	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 118	15.1	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 138	53.1	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 153	76.1	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 180	124.8	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
Somme des 7 PCB identifiés	306.0	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
<b>Organométalliques Organostanneux</b>						
Monobutylétain cation	259	µg/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		6.0
Dibutylétain cation	<197	µg/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Tributylétain cation	<245.1	µg/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Monobutylétain	173	µg(Sn)/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		20
Dibutylétain	< 100	µg(Sn)/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Tributylétain	< 100	µg(Sn)/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
<b>Test de lixiviation Préparation du lixiviat</b>						
Refus de tamisage à 4 mm	-	% brut	Test de lixiviation	Méthode interne		
Prise d'essai pour lixiviation 24h	174	g	Test de lixiviation	Méthode interne		
Volume du lixiviant	0.82	Litres	Test de lixiviation	Méthode interne		
Taux d'humidité	91.6	%	Test de lixiviation	Méthode interne		
Filtration 0.45 µm	oui	-	Test de lixiviation	Méthode interne		

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 4 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-47695-2

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Date de début	23/11/2022 13:25:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de fin	24/11/2022 13:00:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Température du lixiviat	21	°C		Méthode interne		
Coefficient de calcul	10.000	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
<b>Analyses physicochimiques de base sur lixiviat</b>						
Fraction soluble	52140	mg/kg MS	Gravimétrie après séchage à 105°C	Méthode interne M_I004		#
Carbone organique (C) sur lixiviat	69	mg/kg MS	Pyrolyse et spectrométrie IR	NF EN 1464		#
Indice phénol sur lixiviat	<0.20	mg/kg MS	Flux continu (CFA) après filtration	NF EN ISO 14402		#
Fluorures lixiviables	8.0	mg/kg MS	Potentiométrie	NF T90-004		#
Chlorures lixiviables	25000	mg/kg MS	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1		#
Sulfates lixiviables	3700	mg/kg MS	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1		#
<b>Métaux sur lixiviat</b>						
Mercure lixiviable	<0.010	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	selon NF EN ISO 17294-2		
Antimoine lixiviable	0.10	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Arsenic lixiviable	0.080	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Baryum lixiviable	0.19	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Cadmium lixiviable	<0.010	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Chrome lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Cuivre lixiviable	<0.10	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Molybdène lixiviable	1.51	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Nickel lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Plomb lixiviable	<0.020	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Sélénium lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Zinc lixiviable	<0.10	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		

ABSENCE DU LOGO COFRAC

- 20 Contrôles qualité hors critères mais relance de l'échantillon impossible
- 6.1 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Benzène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.2 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Toluène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.3 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Ethylbenzène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.4 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Xylène ortho : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.5 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Xylènes (m+p) : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.6 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Monobutylétain

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 5 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-47695-2

Destinataire : Galatea

Pour les HAP et PCB, les couples de composés suivants :

- Chrysène- Triphénylène
- PCB 101/ PCB 90
- PCB 118/ PCB 106
- PCB 180/ PCB 193

ne sont pas séparés sur la colonne analytique utilisée, donc les échantillons positifs, peuvent contenir l'un et/ou l'autre des composés.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Christophe ROGER  
Ingénieur de Laboratoire



## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Accréditation  
I-4511  
PORTÉE  
disponible sur  
www.cofrac.fr



Edité le : 11/01/2023

Rapport d'analyse Page 1 / 5

Annule et remplace l'édition du 03/01/2023  
Veuillez détruire l'exemplaire précédent

Galatea

Anne Moulin

Actiparc 2 - Bâtiment A  
Chemin Saint Lambert  
13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 5 pages.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.

Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

<b>Identification dossier :</b>	LSE22-193304	<b>Référence contrat :</b>	LSEC21-4278
<b>Identification échantillon :</b>	LSE2211-47696-2		
<b>Nature:</b>	Sédiments		
<b>Origine :</b>	S4		
<b>Dept et commune :</b>	83 BANDOL		
<b>Prélèvement :</b>	Prélevé le 15/11/2022 à 00h00 Réception au laboratoire le 16/11/2022 Prélevé par le client GALATEA		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.

Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 22/11/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
<b>Analyses physiques</b>							
Fraction <2µm	5.29	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 2-63 µm	58.91	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 63-200µm	21.94	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 200-2000 µm	13.85	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction <2000µm calculée	99.99	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Densité apparente	1.35	g/cm <sup>3</sup> MB	Méthode avec cuillère volumétrique	Méthode interne			
<b>Analyses physicochimiques</b>							
<i>Préparation</i>							

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-47696-2

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Refus de tamisage à 2 mm	11.90	%	Séchage, tamisage	Méthodes internes		#
<b>Analyses physicochimiques de base</b>						
pH sur extrait aqueux 1/5	8.0	-	Electrochimie	NF EN ISO 10390		
Matières sèches	46.8	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934		#
Humidité	53.2	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934		#
Température de mesure	19.3	°C		NF EN ISO 10390		
<b>Analyses physicochimiques de base sur fraction sèche &lt; 2mm</b>						
Matières organiques	11.34	% MS	Gravimétrie	NF EN 15169		#
Carbone organique total	35.9	g/kg MS	Combustion sèche	NF EN 15936 méth.B		#
Indice hydrocarbures C10-C40	92	mg/kg MS	GC/FID après ASE	Méthode interne M_ST061		#
<b>Analyses physicochimiques de base sur extrait aqueux</b>						
Azote Kjeldahl sur extrait aqueux (en N)	<7.09	mg/kg MS	Distillation	NF EN 25663		
<b>Métaux sur fraction sèche &lt; 2mm</b>						
Aluminium total	10606	mg/kg MS	ICP/AES après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM052		#
Arsenic total	18.36	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Cadmium total	0.15	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Chrome total	25.14	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Cuivre total	84.64	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Nickel total	18.25	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Plomb total	54.56	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Zinc total	191.26	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Mercurure total	0.390	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Phosphore total (P)	265	mg/kg MS	ICP/AES après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM052		#
<b>COV : composés organiques volatils</b>						
<b>BTEX sur fraction brute</b>						
Benzène	<0.021	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.1
Toluène	<0.107	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.2
Ethylbenzène	<0.021	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.3
Xylène ortho	<0.021	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.4
Xylènes (m + p)	<0.043	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.5
Xylènes (o m p)	0.000	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		
Somme des BTEX	<0.021	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		
<b>HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques</b>						
<b>HAP</b>						
Fluoranthène	116.4	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (b) fluoranthène	119.1	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (k) fluoranthène	60.7	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (a) pyrène	109.3	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (ghi) pérylène	100.0	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#

.../...



CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 3 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-47696-2

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Indéno (1,2,3 cd) pyrène	103.7	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Anthracène	18.8	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Acénaphthène	3.1	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Chrysène	85.2	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Dibenzo (a,h) anthracène	21.4	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Fluorène	5.5	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Naphtalène	7.7	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Pyrène	109.7	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Phénanthrène	49.2	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (a) anthracène	78.8	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Somme des HAP quantifiés	1000.8	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Acenaphthylène	12.2	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
<b>PCB : Polychlorobiphényles PCB par congénères</b>						
PCB 28	< 2	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 52	< 2	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 101	3.0	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 118	3.1	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 138	3.3	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 153	3.8	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 180	< 2	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
Somme des 7 PCB identifiés	13.2	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
<b>Organométalliques Organostanneux</b>						
Monobutylétain cation	<150	µg/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Dibutylétain cation	<197	µg/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Tributylétain cation	<245.1	µg/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Monobutylétain	< 100	µg(Sn)/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Dibutylétain	< 100	µg(Sn)/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Tributylétain	< 100	µg(Sn)/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
<b>Test de lixiviation Préparation du lixiviat</b>						
Refus de tamisage à 4 mm	-	% brut	Test de lixiviation	Méthode interne		
Prise d'essai pour lixiviation 24h	193	g	Test de lixiviation	Méthode interne		
Volume du lixiviat	0.80	Litres	Test de lixiviation	Méthode interne		
Taux d'humidité	113.8	%	Test de lixiviation	Méthode interne		
Filtration 0.45 µm	oui	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de début	23/11/2022 13:25:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de fin	24/11/2022 13:00:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 4 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-47696-2

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Température du lixiviat	21	°C		Méthode interne		
Coefficient de calcul	10.010	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
<b>Analyses physicochimiques de base sur lixiviat</b>						
Fraction soluble	45926	mg/kg MS	Gravimétrie après séchage à 105°C	Méthode interne M_004		#
Carbone organique (C) sur lixiviat	60	mg/kg MS	Pyrolyse et spectrométrie IR	NF EN 1484		#
Indice phénol sur lixiviat	0.2	mg/kg MS	Flux continu (CFA) après filtration	NF EN ISO 14402		#
Fluorures lixiviables	8.0	mg/kg MS	Potentiométrie	NF T90-004		#
Chlorures lixiviables	24024	mg/kg MS	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1		#
Sulfates lixiviables	3203	mg/kg MS	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1		#
<b>Métaux sur lixiviat</b>						
Mercure lixiviable	<0.010	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	selon NF EN ISO 17294-2		
Antimoine lixiviable	0.12	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Arsenic lixiviable	0.190	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Baryum lixiviable	<0.10	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Cadmium lixiviable	<0.010	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Chrome lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Cuivre lixiviable	<0.10	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Molybdène lixiviable	2.90	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Nickel lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Plomb lixiviable	<0.020	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Sélénium lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Zinc lixiviable	<0.10	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		

**ABSENCE DU LOGO COFRAC**

- 6.1 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Benzène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.2 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Toluène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.3 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Ethylbenzène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.4 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Xylène ortho : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.5 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Xylènes (m+p) : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.

Pour les HAP et PCB, les couples de composés suivants :

- Chrysène- Triphénylène
- PCB 101/ PCB 90
- PCB 118/ PCB 106

ne sont pas séparés sur la colonne analytique utilisée, donc les échantillons positifs, peuvent contenir l'un et/ou l'autre des composés.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Les valeurs en gras, italiques et soulignées sont non conformes aux seuils indiqués dans le rapport d'analyse.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 5 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-47696-2

Destinataire : Galatea

Lea SOUVIGNET  
Ingénieur de laboratoire



## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Accréditation  
14511  
PORTÉE  
disponible sur  
www.cofrac.fr



Édité le : 11/01/2023

Rapport d'analyse Page 1 / 5

Annule et remplace l'édition du 04/01/2023  
Veuillez détruire l'exemplaire précédent

Galatea

Anne Moulin

Actiparc 2 - Bâtiment A  
Chemin Saint Lambert  
13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 5 pages.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.

Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

<b>Identification dossier :</b>	LSE22-194937	<b>Référence contrat :</b>	LSEC21-4278
<b>Identification échantillon :</b>	LSE2211-50751-2		
<b>Nature:</b>	Sédiments		
<b>Origine :</b>	S5		
<b>Dept et commune :</b>	83 BANDOL		
<b>Prélèvement :</b>	Prélevé le 16/11/2022 à 00h00 Réception au laboratoire le 18/11/2022 Prélevé par le client GALATEA		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.

Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 22/11/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
<b>Analyses physiques</b>							
Fraction <2µm	2.79	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 2-63 µm	40.25	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 63-200µm	27.14	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 200-2000 µm	29.82	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction <2000µm calculée	100.00	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Densité apparente	1.30	g/cm <sup>3</sup> MB	Méthode avec cuillère volumétrique	Méthode interne			
<b>Analyses physicochimiques</b>							
<i>Préparation</i>							

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-50751-2

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Refus de tamisage à 2 mm	16.40	%	Séchage, tamisage	Méthodes internes		#
<b>Analyses physicochimiques de base</b>						
pH sur extrait aqueux 1/5	7.7	-	Electrochimie	NF EN ISO 10390		
Matières sèches	28.6	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934		#
Humidité	71.4	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934		#
Température de mesure	19.1	°C		NF EN ISO 10390		
<b>Analyses physicochimiques de base sur fraction sèche &lt; 2mm</b>						
Matières organiques	18.35	% MS	Gravimétrie	NF EN 15169		#
Carbone organique total	41.2	g/kg MS	Combustion sèche	NF EN 15935 méth.B		#
Indice hydrocarbures C10-C40	271	mg/kg MS	GC/FID après ASE	Méthode interne M_ST061		#
<b>Analyses physicochimiques de base sur extrait aqueux</b>						
Azote Kjeldahl sur extrait aqueux (en N)	6	mg/kg MS	Distillation	NF EN 25663		
<b>Métaux sur fraction sèche &lt; 2mm</b>						
Aluminium total	14136	mg/kg MS	ICP/AES après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM052		#
Arsenic total	13.46	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Cadmium total	0.41	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Chrome total	32.05	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Cuivre total	146.07	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Nickel total	21.18	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Plomb total	76.01	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Zinc total	243.21	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Mercurure total	0.884	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Phosphore total (P)	361	mg/kg MS	ICP/AES après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM052		#
<b>COV : composés organiques volatils</b>						
<b>BTEX sur fraction brute</b>						
Benzène	<0.035	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.1
Toluène	<0.175	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.2
Ethylbenzène	<0.035	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.3
Xylène ortho	<0.035	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.4
Xylènes (m + p)	<0.070	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.5
Xylènes (o m p)	0.000	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		
Somme des BTEX	<0.035	mg/kg MS	HSGC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		
<b>HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques</b>						
<b>HAP</b>						
Fluoranthène	362.1	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (b) fluoranthène	273.2	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (k) fluoranthène	144.4	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (a) pyrène	243.0	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (ghi) pérylène	254.9	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 3 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-50751-2

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Indéno (1,2,3 cd) pyrène	242.9	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Anthracène	82.5	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Acénaphthène	16.1	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Chrysène	246.7	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Dibenzo (a,h) anthracène	46.1	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Fluorène	19.1	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Naphtalène	10.0	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Pyrène	388.5	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Phénanthrène	199.7	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (a) anthracène	235.9	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Somme des HAP quantifiés	2804.5	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Acenaphthylène	39.4	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
<b>PCB : Polychlorobiphényles PCB par congénères</b>						
PCB 28	< 2	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 52	< 2	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 101	6.5	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 118	5.9	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 138	5.8	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 153	8.4	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 180	3.5	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
Somme des 7 PCB identifiés	30.1	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
<b>Organométalliques Organostanneux</b>						
Monobutylétain cation	<150	µg/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Dibutylétain cation	<197	µg/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Tributylétain cation	<245.1	µg/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Monobutylétain	< 100	µg(Sn)/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Dibutylétain	< 100	µg(Sn)/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Tributylétain	< 100	µg(Sn)/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
<b>Test de lixiviation Préparation du lixiviat</b>						
Refus de tamisage à 4 mm	-	% brut	Test de lixiviation	Méthode interne		
Prise d'essai pour lixiviation 24h	322	g	Test de lixiviation	Méthode interne		
Volume du lixiviat	0.69	Litres	Test de lixiviation	Méthode interne		
Taux d'humidité	249.4	%	Test de lixiviation	Méthode interne		
Filtration 0.45 µm	oui	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de début	23/11/2022 13:25:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de fin	24/11/2022 13:00:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 4 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-50751-2

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Température du lixiviat	21	°C		Méthode interne		
Coefficient de calcul	10.000	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
<b>Analyses physicochimiques de base sur lixiviat</b>						
Fraction soluble	103060	mg/kg MS	Gravimétrie après séchage à 105°C	Méthode interne M_J004		
Carbone organique (C) sur lixiviat	88	mg/kg MS	Pyrolyse et spectrométrie IR	NF EN 1484		#
Indice phénol sur lixiviat	<0.20	mg/kg MS	Flux continu (CFA) après filtration	NF EN ISO 14402		#
Fluorures lixiviables	10.0	mg/kg MS	Potentiométrie	NF T90-004		#
Chlorures lixiviables	53000	mg/kg MS	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1		#
Sulfates lixiviables	4600	mg/kg MS	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1		#
<b>Métaux sur lixiviat</b>						
Mercuré lixiviable	<0.010	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	selon NF EN ISO 17294-2		
Antimoine lixiviable	<0.020	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Arsenic lixiviable	0.280	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Baryum lixiviable	0.50	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Cadmium lixiviable	<0.010	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Chrome lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Cuivre lixiviable	<0.10	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Molybdène lixiviable	1.42	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Nickel lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Plomb lixiviable	<0.020	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Sélénium lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Zinc lixiviable	<0.10	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		

ABSENCE DU LOGO COFRAC

- 6.1 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Benzène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.2 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Toluène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.3 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Ethylbenzène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.4 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Xylène ortho : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.5 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Xylènes (m+p) : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.

Pour les HAP et PCB, les couples de composés suivants :

- Chrysène- Triphénylène
- PCB 101/ PCB 90
- PCB 118/ PCB 106
- PCB 180/ PCB 193

ne sont pas séparés sur la colonne analytique utilisée, donc les échantillons positifs, peuvent contenir l'un et/ou l'autre des composés.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Les valeurs en gras, italiques et soulignées sont non conformes aux seuils indiqués dans le rapport d'analyse.

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 5 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-50751-2

Destinataire : Galatea

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Lea SOUVIGNET  
Ingénieur de laboratoire





CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Accréditation  
I-451  
PORTÉE  
disponible sur  
www.cofrac.fr



Edité le : 11/01/2023

Rapport d'analyse Page 1 / 5

Galatea

Anne Moulin

Actiparc 2 - Bâtiment A  
Chemin Saint Lambert  
13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 5 pages.  
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.  
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.  
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

Identification dossier :	LSE22-194937	Référence contrat :	LSEC21-4278
Identification échantillon :	LSE2211-50743-1		
Nature:	Sédiments		
Origine :	S6		
Dept et commune :	83 BANDOL		
Prélèvement :	Prélevé le 16/11/2022 à 00h00 Réception au laboratoire le 18/11/2022 Prélevé par le client GALATEA		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.  
Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 22/11/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
<b>Analyses physiques</b>							
Fraction <2µm	4.25	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 2-63 µm	50.73	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 63-200µm	28.12	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 200-2000 µm	16.89	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction <2000µm calculée	99.99	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Densité apparente	1.46	g/cm3 MB	Méthode avec cuillère volumétrique	Méthode interne			
<b>Analyses physicochimiques</b>							
<i>Préparation</i>							
Refus de tamisage à 2 mm	29.90	%	Séchage, tamisage	Méthodes internes			#

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-50743-1

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
<b>Analyses physicochimiques de base</b>						
pH sur extrait aqueux 1/5	7.9	-	Electrochimie	NF EN ISO 10390		
Matières sèches	46.5	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934		#
Humidité	53.5	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934		#
Température de mesure	19.3	°C		NF EN ISO 10390		
<b>Analyses physicochimiques de base sur fraction sèche &lt; 2mm</b>						
Matières organiques	10.92	% MS	Gravimétrie	NF EN 15169		#
Carbone organique total	47.4	g/kg MS	Combustion sèche	NF EN 15936 méth.B		#
Indice hydrocarbures C10-C40	107	mg/kg MS	GC/FID après ASE	Méthode interne M_ST061		#
<b>Analyses physicochimiques de base sur extrait aqueux</b>						
Azote Kjeldahl sur extrait aqueux (en N)	<7.00	mg/kg MS	Distillation	NF EN 25663		
<b>Métaux sur fraction sèche &lt; 2mm</b>						
Aluminium total	11325	mg/kg MS	ICP/AES après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM052		#
Arsenic total	15.14	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Cadmium total	0.10	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Chrome total	24.63	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Cuivre total	409.07	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Nickel total	13.31	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Plomb total	45.20	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Zinc total	193.16	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Mercure total	0.523	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Phosphore total (P)	<260.95	mg/kg MS	ICP/AES après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM052		#
<b>COV : composés organiques volatils</b>						
<b>BTEX sur fraction brute</b>						
Benzène	0.374	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.1
Toluène	1.275	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.2
Ethylbenzène	0.223	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.3
Xylène ortho	0.395	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.4
Xylènes (m + p)	1.191	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.5
Xylènes (o m p)	1.586	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		
Somme des BTEX	3.458	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		
<b>HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques</b>						
<b>HAP</b>						
Fluoranthène	107.4	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (b) fluoranthène	57.9	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (k) fluoranthène	30.5	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (a) pyrène	65.7	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (ghi) pérylène	45.4	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Indéno (1,2,3 cd) pyrène	47.2	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 3 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-50743-1

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Anthracène	13.0	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Acénaphthène	4.1	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Chrysène	65.2	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Dibenzo (a,h) anthracène	10.6	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Fluorène	5.3	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Naphtalène	41.4	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Pyrène	86.2	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Phénanthrène	38.5	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (a) anthracène	52.9	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Somme des HAP quantifiés	683.6	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Acenaphthylène	12.3	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
<b>PCB : Polychlorobiphényles</b>						
<i>PCB par congénères</i>						
PCB 28	< 2	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 52	< 2	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 101	< 2	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 118	< 2	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 138	< 2	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 153	< 2	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 180	< 2	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
Somme des 7 PCB identifiés	< 2	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
<b>Organométalliques</b>						
<i>Organostanneux</i>						
Monobutylétain cation	<150	µg/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Dibutylétain cation	<197	µg/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Tributylétain cation	<245.1	µg/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Monobutylétain	< 100	µg(Sn)/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Dibutylétain	< 100	µg(Sn)/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Tributylétain	< 100	µg(Sn)/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
<b>Test de lixiviation</b>						
<i>Préparation du lixiviat</i>						
Refus de tamisage à 4 mm	-	% brut	Test de lixiviation	Méthode interne		
Prise d'essai pour lixiviation 24h	197	g	Test de lixiviation	Méthode interne		
Volume du lixiviant	0.81	Litres	Test de lixiviation	Méthode interne		
Taux d'humidité	115.0	%	Test de lixiviation	Méthode interne		
Filtration 0.45 µm	oui	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de début	23/11/2022 13:25:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de fin	24/11/2022 13:00:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Température du lixiviat	21	°C		Méthode interne		

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 4 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-50743-1

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Coefficient de calcul	10.010	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
<b>Analyses physicochimiques de base sur lixiviat</b>						
Fraction soluble	69489	mg/kg MS	Gravimétrie après séchage à 105°C	Méthode interne M_004		#
Carbone organique (C) sur lixiviat	80	mg/kg MS	Pyrolyse et spectrométrie IR	NF EN 1484		#
Indice phénol sur lixiviat	0.3	mg/kg MS	Flux continu (CFA) après filtration	NF EN ISO 14402		#
Fluorures lixiviables	7.0	mg/kg MS	Potentiométrie	NF T90-004		#
Chlorures lixiviables	25025	mg/kg MS	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1		#
Sulfates lixiviables	3403	mg/kg MS	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1		#
<b>Métaux sur lixiviat</b>						
Mercuré lixiviable	<0.010	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	selon NF EN ISO 17294-2		
Antimoine lixiviable	0.03	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Arsenic lixiviable	0.060	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Baryum lixiviable	0.16	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Cadmium lixiviable	<0.010	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Chrome lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Cuivre lixiviable	<0.10	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Molybdène lixiviable	1.18	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Nickel lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Plomb lixiviable	<0.020	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Sélénium lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Zinc lixiviable	<0.10	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		

ABSENCE DU LOGO COFRAC

- 6.1 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Benzène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.2 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Toluène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.3 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Ethylbenzène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.4 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Xylène ortho : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.5 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Xylènes (m+p) : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.

HAP : échantillon extrait deux fois, indicateur d'extraction <40% dans les deux cas

Pour les HAP, le couple de composés suivant :

- Chrysène- Triphénylène

n'est pas séparé sur la colonne analytique utilisée, donc les échantillons positifs, peuvent contenir l'un et/ou l'autre des composés.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires, soit des limites de qualité du client.

Les valeurs en gras, italiques et soulignées sont non conformes aux seuils indiqués dans le rapport d'analyse.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 5 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-50743-1

Destinataire : Galatea

Lea SOUVIGNET  
Ingénieur de laboratoire



CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé



Edité le : 11/01/2023

Rapport d'analyse Page 1 / 5

Galatea

Anne Moulin

Actiparc 2 - Bâtiment A  
Chemin Saint Lambert  
13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 5 pages.  
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.  
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.  
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

Identification dossier :	LSE22-194937	Référence contrat :	LSEC21-4278
Identification échantillon :	LSE2211-50741-2		
Nature:	Sédiments		
Origine :	S7		
Dept et commune :	83 BANDOL		
Prélèvement :	Prélevé le 16/11/2022 à 00h00 Réception au laboratoire le 18/11/2022 Prélevé par le client GALATEA		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.  
Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 22/11/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
<b>Analyses physiques</b>							
Fraction <2µm	5.89	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 2-63 µm	61.96	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 63-200µm	21.06	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 200-2000 µm	11.09	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction <2000µm calculée	100.00	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Densité apparente	1.33	g/cm3 MB	Méthode avec cuillère volumétrique	Méthode interne			
<b>Analyses physicochimiques</b>							
<i>Préparation</i>							
Refus de tamisage à 2 mm	13.40	%	Séchage, tamisage	Méthodes internes			#

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-50741-2

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
<b>Analyses physicochimiques de base</b>						
pH sur extrait aqueux 1/5	8.1	-	Electrochimie	NF EN ISO 10390		
Matières sèches	44.5	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934		#
Humidité	55.5	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934		#
Température de mesure	19.3	°C		NF EN ISO 10390		
<b>Analyses physicochimiques de base sur fraction sèche &lt; 2mm</b>						
Matières organiques	12.09	% MS	Gravimétrie	NF EN 15169		#
Carbone organique total	41.4	g/kg MS	Combustion sèche	NF EN 15936 méth.B		#
Indice hydrocarbures C10-C40	211	mg/kg MS	GC/FID après ASE	Méthode interne M_ST061		#
<b>Analyses physicochimiques de base sur extrait aqueux</b>						
Azote Kjeldahl sur extrait aqueux (en N)	<6.73	mg/kg MS	Distillation	NF EN 25663		
<b>Métaux sur fraction sèche &lt; 2mm</b>						
Aluminium total	13398	mg/kg MS	ICPIAES après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM052		#
Arsenic total	20.07	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Cadmium total	0.15	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Chrome total	30.36	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Cuivre total	368.47	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Nickel total	17.31	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Plomb total	62.52	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Zinc total	225.96	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Mercuré total	0.696	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Phosphore total (P)	298	mg/kg MS	ICPIAES après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM052		#
<b>COV : composés organiques volatils</b>						
<b>BTEX sur fraction brute</b>						
Benzène	0.035	mg/kg MS	HS/GC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.1
Toluène	<0.112	mg/kg MS	HS/GC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.2
Ethylbenzène	<0.022	mg/kg MS	HS/GC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.3
Xylène ortho	<0.022	mg/kg MS	HS/GC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.4
Xylènes (m + p)	0.075	mg/kg MS	HS/GC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.5
Xylènes (o m p)	0.075	mg/kg MS	HS/GC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		
Somme des BTEX	0.110	mg/kg MS	HS/GC/MS extr. MeOH	NF ISO 22155		
<b>HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques</b>						
<b>HAP</b>						
Fluoranthène	194.7	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (b) fluoranthène	147.9	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (k) fluoranthène	80.8	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (a) pyrène	147.1	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (ghi) pérylène	133.2	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 3 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-50741-2

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	
Indéno (1,2,3 cd) pyrène	156.8	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284			#
Anthracène	31.1	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284			#
Acénaphthène	9.3	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284			#
Chrysène	132.2	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284			#
Dibenzo (a,h) anthracène	28.9	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284			#
Fluorène	8.3	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284			#
Naphtalène	9.7	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284			#
Pyrène	172.3	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284			#
Phénanthrène	87.2	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284			#
Benzo (a) anthracène	121.7	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284			#
Somme des HAP quantifiés	1483.3	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284			#
Acenaphtyléne	22.1	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284			#
<b>PCB : Polychlorobiphényles PCB par congénères</b>							
PCB 28	< 2	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthodeinterne M_ST284			#
PCB 52	< 2	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthodeinterne M_ST284			#
PCB 101	4.8	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthodeinterne M_ST284			#
PCB 118	4.9	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthodeinterne M_ST284			#
PCB 138	4.9	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthodeinterne M_ST284			#
PCB 153	8.7	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthodeinterne M_ST284			#
PCB 180	3.1	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthodeinterne M_ST284			#
Somme des 7 PCB identifiés	26.4	µg/kg MS	GCMSMS après extraction à chaud sous pression	Méthodeinterne M_ST284			#
<b>Organométalliques Organostanneux</b>							
Monobutylétain cation	<150	µg/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250			#
Dibutylétain cation	<197	µg/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250			#
Tributylétain cation	<245.1	µg/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250			#
Monobutylétain	< 100	µg(Sn)/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250			#
Dibutylétain	< 100	µg(Sn)/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250			#
Tributylétain	< 100	µg(Sn)/kg MS	GCMSMS après extr. hexane	XP T90-250			#
<b>Test de lixiviation Préparation du lixiviat</b>							
Refus de tamisage à 4 mm	-	% brut	Test de lixiviation	Méthode interne			
Prise d'essai pour lixiviation 24h	206	g	Test de lixiviation	Méthode interne			
Volume du lixiviant	0.80	Litres	Test de lixiviation	Méthode interne			
Taux d'humidité	124.6	%	Test de lixiviation	Méthode interne			
Filtration 0.45 µm	oui	-	Test de lixiviation	Méthode interne			
Date de début	23/11/2022 13:25:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne			

.../...



CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 4 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-50741-2

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Date de fin	24/11/2022 13:00:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Température du lixiviat	21	°C		Méthode interne		
Coefficient de calcul	10.010	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
<b>Analyses physicochimiques de base sur lixiviat</b>						
Fraction soluble	51772	mg/kg MS	Gravimétrie après séchage à 105°C	Méthode interne M_004		#
Carbone organique (C) sur lixiviat	77	mg/kg MS	Pyrolyse et spectrométrie IR	NF EN 1484		#
Indice phénol sur lixiviat	<0.20	mg/kg MS	Flux continu (CFA) après filtration	NF EN ISO 14402		#
Fluorures lixiviables	13.0	mg/kg MS	Potentiométrie	NF T90-004		#
Chlorures lixiviables	26026	mg/kg MS	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1		#
Sulfates lixiviables	3604	mg/kg MS	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1		#
<b>Métaux sur lixiviat</b>						
Mercure lixiviable	<0.010	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	selon NF EN ISO 17294-2		
Antimoine lixiviable	0.06	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Arsenic lixiviable	0.060	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Baryum lixiviable	0.14	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Cadmium lixiviable	<0.010	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Chrome lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Cuivre lixiviable	<0.10	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Molybdène lixiviable	1.65	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Nickel lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Plomb lixiviable	<0.020	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Sélénium lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Zinc lixiviable	<0.10	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		

ABSENCE DU LOGO COFRAC

- 6.1 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Benzène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.2 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Toluène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.3 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Ethylbenzène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.4 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Xylène ortho : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.5 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Xylènes (m+p) : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.

Pour les HAP et PCB, les couples de composés suivants :

- Chrysène- Triphénylène
- PCB 101/ PCB 90
- PCB 118/ PCB 106
- PCB 180/ PCB 193

ne sont pas séparés sur la colonne analytique utilisée, donc les échantillons positifs, peuvent contenir l'un et/ou l'autre des composés.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 5 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-50741-2

Destinataire : Galatea

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Lea SOUVIGNET  
Ingénieur de laboratoire



CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Accréditation  
I-451  
PORTÉE  
disponible sur  
www.cofrac.fr



Edité le : 11/01/2023

Rapport d'analyse Page 1 / 5

Annule et remplace l'édition du 03/01/2023  
Veuillez détruire l'exemplaire précédent

Galatea  
Anne Moulin  
  
Actiparc 2 - Bâtiment A  
Chemin Saint Lambert  
13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 5 pages.  
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.  
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.  
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

Identification dossier :	LSE22-193919	Référence contrat :	LSEC21-4278
Identification échantillon :	LSE2211-48722-2		
Nature:	Sédiments		
Origine :	S8		
Dept et commune :	83 BANDOL		
Prélèvement :	Prélevé le 15/11/2022 à 00h00 Réception au laboratoire le 17/11/2022 Prélevé par le client GALATEA		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.  
Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 22/11/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
<b>Analyses physiques</b>							
Fraction <2µm	4.88	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 2-63 µm	54.02	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 63-200µm	25.05	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 200-2000 µm	16.05	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction <2000µm calculée	100.00	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Densité apparente	1.35	g/cm3 MB	Méthode avec cuillère volumétrique	Méthode interne			
<b>Analyses physicochimiques</b>							
<i>Préparation</i>							

.../...

Société par action simplifiée au capital de 2 283 622,30 € - RCS Lyon B 410 545 313 - SIRET 410 545 313 00042 - APE 7120B - N° TVA: FR 82 410 545 313  
Siège social et laboratoire : 4, avenue Jean Moulin — CS 30228 - 69633 VENISSIEUX CEDEX - Tel : (33) 04 72 76 16 16 - Fax : (33) 04 78 72 35 03  
Site web : www.groupecarso.com - e-mail : suivi\_client@groupecarso.com, devis@groupecarso.com, avisdevirement@groupecarso.com

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-48722-2

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Refus de tamisage à 2 mm	20.90	%	Séchage, tamisage	Méthodes internes		#
<b>Analyses physicochimiques de base</b>						
pH sur extrait aqueux 1/5	8.0	-	Electrochimie	NF EN ISO 10390		
Matières sèches	45.2	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934		#
Humidité	54.8	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934		#
Température de mesure	19.5	°C		NF EN ISO 10390		
<b>Analyses physicochimiques de base sur fraction sèche &lt; 2mm</b>						
Matières organiques	12.04	% MS	Gravimétrie	NF EN 15169		#
Carbone organique total	51.9	g/kg MS	Combustion sèche	NF EN 15936 méth.B		#
Indice hydrocarbures C10-C40	242	mg/kg MS	GC/FID après ASE	Méthode interne M_ST061		#
<b>Analyses physicochimiques de base sur extrait aqueux</b>						
Azote Kjeldahl sur extrait aqueux (en N)	<6.79	mg/kg MS	Distillation	NF EN 25663		
<b>Métaux sur fraction sèche &lt; 2mm</b>						
Aluminium total	14775	mg/kg MS	ICP/AES après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM052		#
Arsenic total	15.87	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Cadmium total	0.15	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Chrome total	31.68	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Cuivre total	347.90	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Nickel total	17.30	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Plomb total	77.89	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Zinc total	227.03	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Mercurure total	0.613	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Phosphore total (P)	284	mg/kg MS	ICP/AES après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM052		#
<b>COV : composés organiques volatils BTEX sur fraction brute</b>						
Benzène	<0.022	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.1
Toluène	6.147	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.2
Ethylbenzène	<0.022	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.3
Xylène ortho	<0.022	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.4
Xylènes (m + p)	<0.044	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.5
Xylènes (o m p)	0.000	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		
Somme des BTEX	6.147	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		
<b>HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques HAP</b>						
Fluoranthène	180.8	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (b) fluoranthène	164.6	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (k) fluoranthène	90.4	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (a) pyrène	156.1	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (ghi) perylène	135.7	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 3 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-48722-2

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Indéno (1,2,3 cd) pyrène	142.0	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Anthracène	26.5	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Acénaphthène	58.5	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Chrysène	151.3	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Dibenzo (a,h) anthracène	35.1	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Fluorène	53.0	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Naphtalène	10.2	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Pyrène	152.9	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Phénanthrène	88.1	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (a) anthracène	140.7	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Somme des HAP quantifiés	1604.1	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Acenaphtylène	18.2	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
<b>PCB : Polychlorobiphényles PCB par congénères</b>						
PCB 28	< 2	µg/kg MS	GC/MSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 52	3.0	µg/kg MS	GC/MSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 101	11.5	µg/kg MS	GC/MSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 118	10.9	µg/kg MS	GC/MSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 138	17.1	µg/kg MS	GC/MSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 153	20.0	µg/kg MS	GC/MSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 180	10.3	µg/kg MS	GC/MSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
Somme des 7 PCB identifiés	72.8	µg/kg MS	GC/MSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
<b>Organométalliques Organostanneux</b>						
Monobutylétain cation	148	µg/kg MS	GC/MS/MS après extr. hexane	XP T90-250		#
Dibutylétain cation	762	µg/kg MS	GC/MS/MS après extr. hexane	XP T90-250		#
Tributylétain cation	<245.1	µg/kg MS	GC/MSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Monobutylétain	99	µg(Sn)/kg MS	GC/MS/MS après extr. hexane	XP T90-250		#
Dibutylétain	387	µg(Sn)/kg MS	GC/MS/MS après extr. hexane	XP T90-250		#
Tributylétain	< 100	µg(Sn)/kg MS	GC/MSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
<b>Test de lixiviation Préparation du lixiviat</b>						
Refus de tamisage à 4 mm	-	% brut	Test de lixiviation	Méthode interne		
Prise d'essai pour lixiviation 24h	199	g	Test de lixiviation	Méthode interne		
Volume du lixiviant	0.79	Litres	Test de lixiviation	Méthode interne		
Taux d'humidité	121.1	%	Test de lixiviation	Méthode interne		
Filtration 0.45 µm	oui	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de début	23/11/2022 13:25:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de fin	24/11/2022 13:00:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 4 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-48722-2

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Température du lixiviat	21	°C		Méthode interne		
Coefficient de calcul	10.000	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
<b>Analyses physicochimiques de base sur lixiviat</b>						
Fraction soluble	37420	mg/kg MS	Gravimétrie après séchage à 105°C	Méthode interne M_004		
Carbone organique (C) sur lixiviat	67	mg/kg MS	Pyrolyse et spectrométrie IR	NF EN 1484		#
Indice phénol sur lixiviat	<0.20	mg/kg MS	Flux continu (CFA) après filtration	NF EN ISO 14402		#
Fluorures lixiviables	8.0	mg/kg MS	Potentiométrie	NF T90-004		#
Chlorures lixiviables	19000	mg/kg MS	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1		#
Sulfates lixiviables	2700	mg/kg MS	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1		#
<b>Métaux sur lixiviat</b>						
Mercuré lixiviable	<0.010	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	selon NF EN ISO 17294-2		
Antimoine lixiviable	0.10	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Arsenic lixiviable	0.070	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Baryum lixiviable	0.20	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Cadmium lixiviable	<0.010	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Chromé lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Cuivre lixiviable	<0.10	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Molybdène lixiviable	2.06	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Nickel lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Plomb lixiviable	<0.020	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Sélénium lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Zinc lixiviable	<0.10	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		

ABSENCE DU LOGO COFRAC

- 6.1 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Benzène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.2 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Toluène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.3 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Ethylbenzène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.4 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Xylène ortho : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.5 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Xylènes (m+p) : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.

Pour les HAP et PCB, les couples de composés suivants :

- Chrysène- Triphénylène
- PCB 101/ PCB 90
- PCB 118/ PCB 106
- PCB 180/ PCB 193

ne sont pas séparés sur la colonne analytique utilisée, donc les échantillons positifs, peuvent contenir l'un et/ou l'autre des composés.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Les valeurs en gras, italiques et soulignées sont non conformes aux seuils indiqués dans le rapport d'analyse.

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 5 / 5

Edité le : 11/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-48722-2

Destinataire : Galatea

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Lea SOUVIGNET  
Ingénieur de laboratoire



CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé



Edité le : 09/01/2023

Rapport d'analyse Page 1 / 5

Galatea  
 Anne Moulin  
 Actiparc 2 - Bâtiment A  
 Chemin Saint Lambert  
 13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 5 pages.  
 La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
 Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.  
 L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.  
 Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

Identification dossier :	LSE22-193919	Référence contrat :	LSEC21-4278
Identification échantillon :	LSE2211-48721-2		
Nature:	Sédiments		
Origine :	S9		
Dept et commune :	83 BANDOL		
Prélèvement :	Prélevé le 15/11/2022 à 00h00 Réception au laboratoire le 17/11/2022 Prélevé par le client GALATEA		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.  
 Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 22/11/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
<b>Analyses physiques</b>							
Fraction <2µm	6.18	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 2-63 µm	57.49	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 63-200µm	23.56	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction 200-2000 µm	12.77	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Fraction <2000µm calculée	100.00	%	Granulométrie Laser	NF ISO 13320-1			
Densité apparente	1.36	g/cm3 MB	Méthode avec cuillère volumétrique	Méthode interne			
<b>Analyses physicochimiques</b>							
<i>Préparation</i>							
Refus de tamisage à 2 mm	7.20	%	Séchage, tamisage	Méthodes internes			#

.../...



CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 5

Edité le : 09/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-48721-2

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
<b>Analyses physicochimiques de base</b>						
pH sur extrait aqueux 1/5	8.1	-	Electrochimie	NF EN ISO 10390		
Matières sèches	53.8	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934		#
Température de mesure	19.3	°C		NF EN ISO 10390		
Humidité	46.2	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934		#
<b>Analyses physicochimiques de base sur fraction sèche &lt; 2mm</b>						
Matières organiques	9.90	% MS	Gravimétrie	NF EN 15169		#
Carbone organique total	45.8	g/kg MS	Combustion sèche	NF EN 15936 méth.B		#
Indice hydrocarbures C10-C40	408	mg/kg MS	GC/FID après ASE	Méthode interne M_ST081		#
<b>Analyses physicochimiques de base sur extrait aqueux</b>						
Azote Kjeldahl sur extrait aqueux (en N)	<8.13	mg/kg MS	Distillation	NF EN 25663		
<b>Métaux sur fraction sèche &lt; 2mm</b>						
Minéralisation HCl/HNO3	-	-	Minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne		#
Aluminium total	8345	mg/kg MS	ICPIAES après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM052		#
Arsenic total	15.99	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Cadmium total	0.15	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Chrome total	31.08	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Cuivre total	652.01	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Nickel total	16.84	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Plomb total	124.48	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Zinc total	429.89	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Mercuré total	0.582	mg/kg MS	ICPMS après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM117		#
Phosphore total (P)	360	mg/kg MS	ICPIAES après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM052		#
<b>COV : composés organiques volatils</b>						
<b>BTEX sur fraction brute</b>						
Benzène	<0.019	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.1
Toluène	<0.093	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.2
Ethylbenzène	<0.019	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.3
Xylène ortho	<0.019	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.4
Xylènes (m + p)	<0.037	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		6.5
Xylènes (o m p)	0.000	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		
Somme des BTEX	<0.019	mg/kg MS	HS/GCMS extr. MeOH	NF ISO 22155		
<b>HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques</b>						
<b>HAP</b>						
Fluoranthène	179.6	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (b) fluoranthène	183.4	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (k) fluoranthène	97.8	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (a) pyrène	159.6	µg/kg MS	GCMSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 3 / 5

Edité le : 09/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-48721-2

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Benzo (ghi) pérylène	158.5	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Indéno (1,2,3 cd) pyrène	158.4	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Anthracène	21.6	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Acénaphthène	14.7	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Chrysène	137.5	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Dibenzo (a,h) anthracène	33.8	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Fluorène	10.4	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Naphtalène	9.0	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Pyrène	168.2	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Phénanthrène	85.4	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Benzo (a) anthracène	120.7	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Somme des HAP quantifiés	1553.3	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
Acenaphtylène	14.7	µg/kg MS	GC/MSMS après extr à chaud sous pression	Méthode interne M-ST284		#
<b>PCB : Polychlorobiphényles PCB par congénères</b>						
PCB 28	< 2	µg/kg MS	GC/MSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 52	23.3	µg/kg MS	GC/MSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 101	62.9	µg/kg MS	GC/MSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 118	54.6	µg/kg MS	GC/MSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 138	71.4	µg/kg MS	GC/MSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 153	65.3	µg/kg MS	GC/MSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
PCB 180	28.7	µg/kg MS	GC/MSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
Somme des 7 PCB identifiés	306.2	µg/kg MS	GC/MSMS après extraction à chaud sous pression	Méthode interne M_ST284		#
<b>Organométalliques Organostanneux</b>						
Monobutylétain cation	3129	µg/kg MS	GC/MS/MS après extr. hexane	XP T90-250		#
Dibutylétain cation	1256	µg/kg MS	GC/MS/MS après extr. hexane	XP T90-250		#
Tributylétain cation	<245.1	µg/kg MS	GC/MSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
Monobutylétain	2087	µg(Gn)/kg MS	GC/MS/MS après extr. hexane	XP T90-250		#
Dibutylétain	638	µg(Gn)/kg MS	GC/MS/MS après extr. hexane	XP T90-250		#
Tributylétain	< 100	µg(Gn)/kg MS	GC/MSMS après extr. hexane	XP T90-250		#
<b>Test de lixiviation Préparation du lixiviat</b>						
Refus de tamisage à 4 mm	-	% brut	Test de lixiviation	Méthode interne		
Prise d'essai pour lixiviation 24h	173	g	Test de lixiviation	Méthode interne		
Volume du lixiviant	0.85	Litres	Test de lixiviation	Méthode interne		
Taux d'humidité	86.0	%	Test de lixiviation	Méthode interne		
Filtration 0.45 µm	oui	-	Test de lixiviation	Méthode interne		

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 4 / 5

Edité le : 09/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-48721-2

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Date de début	23/11/2022 13:25:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de fin	24/11/2022 13:00:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Température du lixiviat	21	°C		Méthode interne		
Coefficient de calcul	10.010	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
<b>Analyses physicochimiques de base sur lixiviat</b>						
Fraction soluble	34514	mg/kg MS	Gravimétrie après séchage à 105°C	Méthode interne M_I004		#
Carbone organique (C) sur lixiviat	68	mg/kg MS	Pyrolyse et spectrométrie IR	NF EN 1464		#
Indice phénol sur lixiviat	<0.20	mg/kg MS	Flux continu (CFA) après filtration	NF EN ISO 14402		#
Fluorures lixiviables	8.0	mg/kg MS	Potentiométrie	NF T90-004		#
Chlorures lixiviables	18016	mg/kg MS	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1		#
Sulfates lixiviables	2503	mg/kg MS	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1		#
<b>Métaux sur lixiviat</b>						
Mercure lixiviable	<0.010	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	selon NF EN ISO 17294-2		
Antimoine lixiviable	0.10	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Arsenic lixiviable	0.060	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Baryum lixiviable	0.21	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Cadmium lixiviable	<0.010	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Chrome lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Cuivre lixiviable	<0.10	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Molybdène lixiviable	1.02	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Nickel lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Plomb lixiviable	<0.020	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Sélénium lixiviable	<0.05	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		
Zinc lixiviable	<0.10	mg/kg MS	ICPMS après lixiviation	NF EN ISO 17294-2		

ABSENCE DU LOGO COFRAC

- 6.1 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Benzène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.2 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Toluène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.3 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Ethylbenzène : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.4 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Xylène ortho : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.
- 6.5 Paramètre(s) ayant entraîné la suppression du logo Cofrac :  
Xylènes (m+p) : L'absence du logo Cofrac provient d'un délai de mise en analyse par rapport au prélèvement supérieur aux exigences normatives.

Pour les HAP et PCB, les couples de composés suivants :

- Chrysène- Triphénylène
- PCB 101/ PCB 90
- PCB 118/ PCB 106
- PCB 180/ PCB 193

ne sont pas séparés sur la colonne analytique utilisée, donc les échantillons positifs, peuvent contenir l'un et/ou l'autre des composés.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 5 / 5

Edité le : 09/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-48721-2

Destinataire : Galatea

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Christophe ROGER  
Ingénieur de Laboratoire

ROGER

## ANNEXE 2 RESULTATS D'ANALYSES – TESTS ECOTOXICOLOGIQUES

CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON  
Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 1/1

### ESSAI D'INHIBITION DE LA LUMINESCENCE DE *Vibrio fischeri*

(norme NF EN ISO 11348-3)

Annexe au rapport d'essai : LSE2211-50797  
Nom du client : GALATEA  
Echantillon : Références : **S1- Prélèvement du 16.11.22**  
Date de réception : 18.11.2022  
Prétraitement : Lixiviation le 24 au 25.11.2022 pH : 7,8  
O<sub>2</sub> initial (mg/l) : 8,8

Remarques : Essai réalisé sur LIXIVIAT  
Echantillon congelé à réception. Décongélation à température ambiante avant essai.

#### Caractéristiques de la suspension bactérienne

Origine : bactéries lyophilisées congelées conservées à t° < -18°C. (fabricant : MODERNWATER)

lot n° :	22FY00801	Substances de références	Conc. testée	Date	Effet inhibiteur
reçu le :	06/10/2022	3,5-dichlorophénol	3,4 mg/l	14.11.2022	30,50%
exp. :	07/2024	sulfate de zinc heptahydraté	2,2 mg Zn <sup>++</sup> /l	14.11.2022	59,03%
reconstitué le :	01/12/2022	dichromate de potassium	18,7 mg Cr <sup>6+</sup> /l	14.11.2022	51,64%

Résultats de l'essai - Date de réalisation : 01/12/2022

Echantillon	Conc. (%)	Niv° dilut°	15 mins					Essai validité	30 mins				
			I0	It	Gamma	Effet	Effet moy (%)		It	Gamma	Effet	Effet moy (%)	Essai validité
Témoin	80	-	100	66	0,6600	-	-	± 1,8%	65	0,6500	-	-	± 1,0%
			98	67	0,6837				65	0,6633			
Essai	80	1	88	80	-0,2610	-35,3%	-32,88	± 2,4%	74	-0,2191	-28,1%	-24,78	± 3,3%
			89	78	-0,2334	-30,4%			71	-0,1769	-21,5%		

Critères de validité :

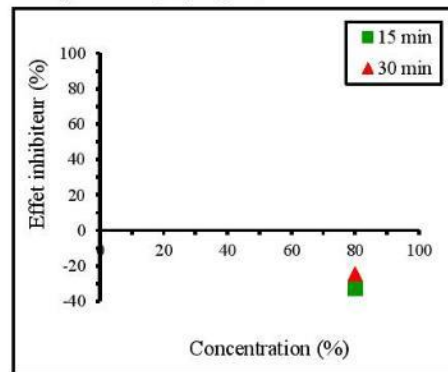
Substance référence testée : ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O [9,67mg/l]	Effet moy 30 min (%) = [ 20 - 80 ]	Valeur : 66,87	valide
---	------------------------------------	----------------	--------

Valeur de la DMSE\* 30 min : 1  
\*Dilution Minimale Sans Effet

Valeur	IC à 95 %	UTM
CE50 15 min : > 80 %	-	< 1
CE50 30 min : > 80 %	-	< 1
CE20 30 min : > 80 %	-	-

Méthode : "LOG NORMAL" UTM (Unités Toxiques Microtox) = 100/CE50

#### Interprétation graphique :



C. STEINER

Technicienne Laboratoire Ecotoxicologie

**CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON**  
Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

**TOXICITE CHRONIQUE VIS A VIS DE**  
***Brachionus calyciflorus***  
**Essai d'inhibition de la croissance de la population**

(NF ISO 20666)

Identification L SEHL : LSE2211-50797  
Nom du client : GALATEA  
Références de l'échantillon : S1  
Date de prélèvement : 16/11/2022  
Date de réception : 18/11/2022  
Conservation : + 4°C  
Traitement : Essai réalisé sur lixiviat - Lixiviation du 24 au 25/11/2022  
pH du lixiviat = 7,9

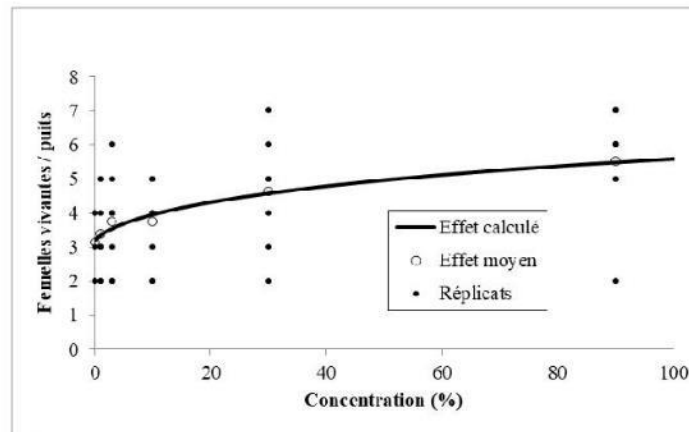
ESSAI DEFINITIF : du 29/11/2022 au 01/12/2022						
Concentration (%)	Contrôle	1	3	10	30	90
<b>Organismes vivants</b>	25	27	30	30	37	44
<b>Nombre moyen</b>	3,13	3,38	3,75	3,75	4,63	5,50
<b>Inhibition (%)</b>	-	0	0	0	0	0

**CE-50(48 h) : > 90 % IC: [-] CE-20(48 h) : > 90 % IC: [-]**

Méthode de calcul : "LOG-NORMAL"

- **Critères de validité de l'essai :**  
- taux de reproduction des puits témoins : 100 %  
- nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* de la série témoin : 3,13  $\neq$  : essai validé
- **Données relatives à l'essai définitif :**  
Nombre de répliques : 8 (le nombre d'individus parents testés par concentration) et Incubation 25°C - obscurité
- **Données relatives à l'organisme d'essai :**  
Origine : Microbiotests – Belgique - Cystes : BC141020  
Sensibilité au dichromate de potassium : CE50-24h = 18,32 mg/l  $K_2Cr_2O_7$  [16,94-19,33] (donnée fournisseur)  
Sensibilité au sulfate de cuivre : CE50-48h = 50  $\mu$ g/l  $Cu^{2+}$  [34 – 66] (donnée CARSO) – norme : CE50-48h = 53,5  $\mu$ g/l  $Cu^{2+}$  [36 - 71]

• **Graphique**



Croissance de population de *Brachionus calyciflorus* = f(concentration)

G. Rey  
Responsable Essai Brachionus



F. Garrivier  
Responsable Laboratoire Ecotoxicologie



## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 1/4

### Effet sur l'émergence et la croissance des végétaux supérieurs

(d'après la norme ISO 11 269-2)

Le 09/01/2023

- Client : **GALATEA**
- Echantillon : **LSE2211-50797**
  - Identification : **S1**
  - Date de prélèvement : 16/11/2022
  - Date de réception : 18/11/2022
  - Traitement : Centrifugation 5000rpm pendant 20mn
  - Conservation : + 4°C
- Réalisation de l'essai : du 13/12/2022 au 03/01/2023

#### I – SEMENCES

Espèce étudiée
<i>Avena sativa</i> (avoine, monocotylédone)

Les graines utilisées sont garanties (par les fournisseurs) exemptes de tout traitement.

#### II – MATERIEL

Matériel	Caractéristique et/ou Fournisseur
Pot	pot en polyéthylène / 350 cm <sup>3</sup> , Ø 10 cm
Sable	Silice HN34 - Sibelco
Tourbe	Tourbe blonde de sphaigne – Klasmann-Deilmann
Argile	Laude SP 20 – Kaolinite 74 %

#### III – CONDITIONS GENERALES DE CONDUITE DES ESSAIS

* salle d'essai : pièce climatisée	* méthode de culture : pots en polyéthylène
* température : 24 +/- 2°C	* substrat témoin : sable 70%/terreau 10%/ argile 20%
* éclairage : artificiel, 5 000 lux	* substrat diluant : sable 70%/terreau 10%/ argile 20%
* photopériode : 16h jour / 8h nuit	* poids de sol/pot : 200 g environ
* durée essai : 14-21 jours environ	* nbre graines / pot : 10
pH initial du sol Témoin = 6,2	Teneur en matières sèches de l'échantillon (après centrifugation) = 66,3 %

Au début de l'essai, le sol est arrosé de façon à se situer à environ 50 % de sa capacité de rétention d'eau. L'humidité est ensuite contrôlée quotidiennement par pesée des pots et ramenée à son état initial par aspersion.

## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 2/4

### IV – RESULTATS

La notation est effectuée après l'émergence d'au moins 5 plants dans les pots témoins.

#### IV a : Essai de germination (lecture le 16/12/2022)

##### ☛ Données brutes

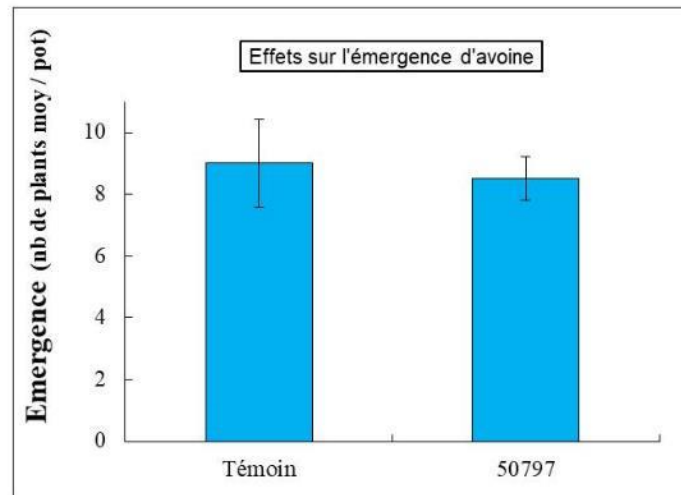
Effets sur l'émergence d'avoine		
Echantillon LSE2211-	Témoin	50797
E moy <sup>1</sup>	9,00	8,50
Ecart type	1,41	0,71
% inh/tem <sup>2</sup>	-	5,6

<sup>1</sup> E moy : émergence moyenne (nombre moyen de plants émergés par pot)

<sup>2</sup> % inh/tem : pourcentage d'inhibition par rapport au témoin

**Pourcentage moyen d'inhibition de la germination**

##### ☛ Interprétation graphique



Effets de l'échantillon testé sur l'émergence des semences d'avoine (concentration 10%)

L'échantillon **LSE2211-50797** provoque, au moment de l'évaluation, un effet inhibiteur non significatif de 6% sur l'émergence des semences d'avoine.



## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 3/4

### IV b : Essai de croissance (lecture le 03/01/2023)

#### ☛ Données brutes

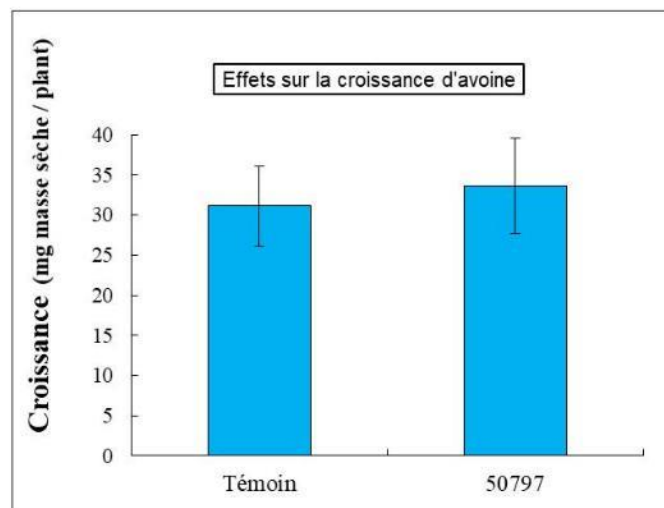
Effets sur la croissance d'avoine		
Echantillon L.SE2211-	Témoin	50797
C moy <sup>1</sup>	31,1	33,6
Ecart type	4,96	5,94
% inh/tem <sup>2</sup>	-	0,0

<sup>1</sup> C moy : croissance moyenne en mg de masse sèche / plant

<sup>2</sup> % inh/tem : pourcentage d'inhibition par rapport au témoin

Pourcentage moyen d'inhibition de la croissance (base de calcul : masse sèche/plant)

#### ☛ Interprétations graphiques



Effets de l'échantillon testé sur la croissance des semences d'avoine (concentration 10%)

L'échantillon **LSE2211-50797** ne provoque pas d'effet inhibiteur sur la croissance des plants d'avoine.

#### ☛ Critères de validité (ISO 11269-2)

Dans les pots témoins :

- Emergence supérieure 70%
- Pas d'effet phytotoxique visible
- Survie moyenne des plantules émergées supérieure à 90%

☛ Essai validé selon ISO 11269-2

## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 4/4

### V – CONCLUSION

Les essais végétaux ont été menés sur plants d'avoine selon la procédure d'évaluation de la propriété de danger HP14 issue du « Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité – Classification réglementaire des sédiments, INERIS février 2016 ». Ces essais ont été menés à la concentration seuil unique de 10% (équivalent poids sec).

Le tableau suivant synthétise les résultats obtenus :

Espèce étudiée	Paramètre	Toxicité de l'échantillon
		LSE2211-50797
Avoine	Emergence	CE50 > 10 %
	Croissance	CE50 <sub>(17jrs)</sub> > 10 %

**Dans les conditions expérimentales observées, l'échantillon LSE2211-50797 n'entraîne pas d'effet significatif supérieur à 50% sur l'émergence ou la croissance des végétaux à la concentration testée 10%.**

G. Rey  
Responsable de l'essai



F. Garrivier  
Responsable Laboratoire Ecotoxicologie



CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé



Edité le : 12/01/2023

Rapport d'analyse Page 1 / 2

Galatea  
 Anne Moulin  
 Actiparc 2 - Bâtiment A  
 Chemin Saint Lambert  
 13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.  
 La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
 Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.  
 L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.  
 Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

Identification dossier :	LSE22-194937	Référence contrat :	LSEC21-4278
Identification échantillon :	LSE2211-50797-1		
Nature:	Sédiments marins -DDTM		
Origine :	S1		
Dept et commune :	83 BANDOL		
Prélèvement :	Prélevé le 16/11/2022 à 00h00 Réception au laboratoire le 18/11/2022 Prélevé par le client GALATEA		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.  
 Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 18/11/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
<b>Analyses physicochimiques</b>							
<i>Préparation</i>							
Centrifugation pour extraction d'eau interstitielle	18/11/2022 10:55:00	-	Centrifugation	Méthode interne			
<b>Analyses physicochimiques de base</b>							
Matières sèches	55.7	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934			#
<b>Analyses physicochimiques de base sur eau interstitielle</b>							
Conductivité électrique brute à 25°C sur eau interstitielle	52900	µS/cm	Conductimétrie	NF EN 27888			
<b>Analyses écotoxicologiques</b>							

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 2

Edité le : 12/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-50797-1

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Avoine CE50	> 10	%	Inhibition de la croissance	ISO 11269-2 annexe B		
Qualité du sédiment selon le critère HP14	Non Ecotoxique	-	Calcul	Méthode BRGM / MEEDDM		
<b>Test de lixiviation</b>						
<i>Caractéristiques de l'eau de lixiviation</i>						
pH sur lixiviat	7.9	-	Electrochimie	NF EN ISO 10523		
Température de mesure du pH	19.3	°C		NF EN ISO 10523		
<i>Préparation du lixiviat</i>						
Refus de tamisage à 4 mm	-	% brut	Test de lixiviation	Méthode interne		
Prise d'essai pour lixiviation 24h	326	g	Test de lixiviation	Méthode interne		
Volume du lixiviant	1.67	Litres	Test de lixiviation	Méthode interne		
Taux d'humidité	79.4	%	Test de lixiviation	Méthode interne		
Filtration 0.45 µm	oui	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de début	24/11/2022 13:46:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de fin	25/11/2022 13:19:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Température du lixiviat	21	°C		Méthode interne		
Coefficient de calcul	10.000	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
<i>Analyses physicochimiques de base sur lixiviat</i>						
Fraction soluble	32040	mg/kg MS	Gravimétrie après séchage à 105°C	Méthode interne M_004		
<i>Paramètres écotoxicologiques sur lixiviat</i>						
Brachionus calyciflorus CE 50 48h sur lixiviat	> 90	%	Inhibition de la croissance de la population	NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE 20 48h sur lixiviat	> 90	%	Inhibition de la croissance de la population	NF ISO 20666		
Microtox CE50 15 min sur lixiviat	> 80	%	Essai de toxicité sur lixiviat	NF EN ISO 11348-3		#
Microtox CE50 30 min sur lixiviat	> 80	%	Essai de toxicité sur lixiviat	NF EN ISO 11348-3		#

Ce rapport comprend une annexe de 6 pages.

Selon le protocole d'évaluation de la propriété de danger HP14 pour les déchets issu du "Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité -

Classification réglementaire des déchets, INERIS février 2016", le sédiment testé est considéré comme non écotoxique.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Frédéric GARRIVIER  
Responsable Technique Ecotox



**CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON**  
Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 1/1

**ESSAI D'INHIBITION DE LA LUMINESCENCE  
DE *Vibrio fischeri***

(norme NF EN ISO 11348-3)

Annexe au rapport d'essai : LSE2211-50800  
Nom du client : GALATEA  
Echantillon : Références : **S2 - Prélèvement du 16.11.22**  
Date de réception : 18.11.2022  
Prétraitement : Lixiviation le 24 au 25.11.2022 pH : 7,4  
O<sub>2</sub> initial (mg/l) : 7,4

Remarques : Essai réalisé sur LIXIVIAT  
Echantillon congelé à réception. Décongélation à température ambiante avant essai.

Caractéristiques de la suspension bactérienne

Origine : bactéries lyophilisées congelées conservées à t° < -18°C (fabricant : MODERNWATER)

lot n° :	22FY00801	Substances de références	Conc. testée	Date	Effet inhibiteur
reçu le :	06/10/2022	3,5-dichlorophénol	3,4 mg/l	14.11.2022	30,50%
exp. :	07/2024	sulfate de zinc heptahydraté	2,2 mg Zn <sup>++</sup> /l	14.11.2022	59,03%
reconstitué le :	01/12/2022	dichromate de potassium	18,7 mg Cr <sup>6+</sup> /l	14.11.2022	51,64%

Résultats de l'essai - Date de réalisation : 01/12/2022

Echantillon	Conc. (%)	Niv° dilut°	15 mins					30 mins					
			I0	It	Gamma	Effet	Effet moy (%)	Essai validité	It	Gamma	Effet	Effet moy (%)	Essai validité
Témoin	80	-	97	61	0,6289	-	-	± 0,2%	59	0,6082	-	-	± 0,3%
			91	57	0,6264	-	-	-	55	0,6044	-	-	-
Essai	80	1	93	72	-0,1893	-23,4%	-22,70	± 0,7%	65	-0,1325	-15,3%	-15,54	± 0,3%
			94	72	-0,1806	-22,0%	-	-	66	-0,1365	-15,8%	-	-

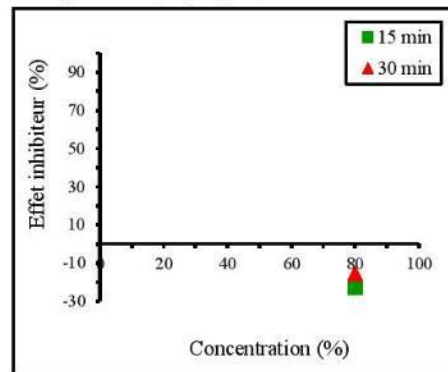
Critères de validité : Substance référence testée : ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O [9,67mg/l] ; Effet moy 30 min (%) = [ 20 - 80 ] ; Valeur : 66,87 ; valide

Valeur de la DMSE\* 30 min : 1  
\*Dilution Minimale Sans Effet

Valeur	IC à 95 %	UTM
CE50 15 min : > 80 %	-	< 1
CE50 30 min : > 80 %	-	< 1
CE20 30 min : > 80 %	-	-

Méthode : "LOG NORMAL" UTM (Unités Toxiques Microtox) = 100/CE50

Interprétation graphique :



C. STEINER  
Technicienne Laboratoire Ecotoxicologie

**CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON**  
Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

**TOXICITE CHRONIQUE VIS A VIS DE**  
***Brachionus calyciflorus***  
**Essai d'inhibition de la croissance de la population**

(NF ISO 20666)

Identification L SEHL : LSE2211-50800  
 Nom du client : GALATEA  
 Références de l'échantillon : S2  
 Date de prélèvement : 16/11/2022  
 Date de réception : 18/11/2022  
 Traitement : Essai réalisé sur lixiviat - Lixiviation du 24 au 25/11/2022  
 Conservation : + 4°C  
 pH du lixiviat = 7,9

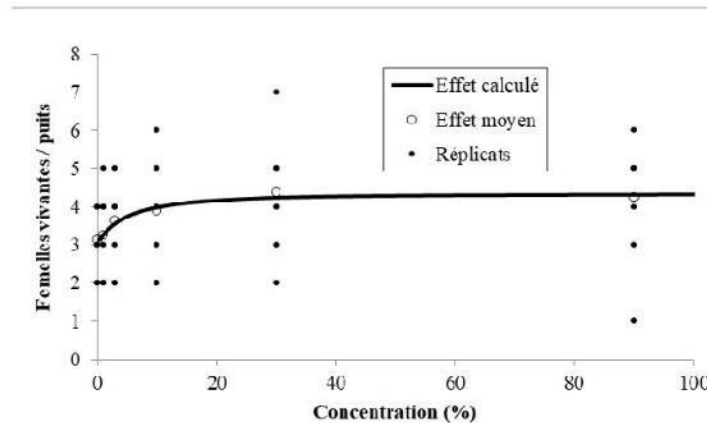
ESSAI DEFINITIF : du 29/11/2022 au 01/12/2022						
Concentration (%)	Contrôle	1	3	10	30	90
<b>Organismes vivants</b>	25	26	29	31	35	34
<b>Nombre moyen</b>	3,13	3,25	3,63	3,88	4,38	4,25
<b>Inhibition (%)</b>	-	0	0	0	0	0

**CE-50(48 h) : > 90 % IC: [-] CE-20(48 h) : > 90 % IC: [-]**

Méthode de calcul : "LOG-NORMAL"

- **Critères de validité de l'essai :**  
 - taux de reproduction des puits témoins : 100 %  
 - nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* de la série témoin : 3,13  $\varphi$  : essai validé
- **Données relatives à l'essai définitif :**  
 Nombre de répliques : 8 (le nombre d'individus parents testés par concentration) et Incubation 25°C - obscurité
- **Données relatives à l'organisme d'essai :**  
 Origine : Microbiotests – Belgique - Cystes : BC141020  
 Sensibilité au dichromate de potassium : CE50-24h = 18,32 mg/l  $K_2Cr_2O_7$  [16,94-19,33] (donnée fournisseur)  
 Sensibilité au sulfate de cuivre : CE50-48h = 50  $\mu g/l$   $Cu^{2+}$  [34 – 66] (donnée CARSO) – norme : CE50-48h = 53,5  $\mu g/l$   $Cu^{2+}$  [36 - 71]

• **Graphique**



Croissance de population de *Brachionus calyciflorus* = f(concentration)

G. Rey  
Responsable Essai Brachionus



F. Garrivier  
Responsable Laboratoire Ecotoxicologie



## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 1/4

### Effet sur l'émergence et la croissance des végétaux supérieurs

(d'après la norme ISO 11 269-2)

Le 09/01/2023

- Client : **GALATEA**
- Echantillon : **LSE2211-50800**
  - Identification : **S2**
  - Date de prélèvement : 16/11/2022
  - Date de réception : 18/11/2022
  - Traitement : Centrifugation 5000rpm pendant 20mn
  - Conservation : + 4°C
- Réalisation de l'essai : du 13/12/2022 au 03/01/2023

#### I – SEMENCES

Espèce étudiée
<i>Avena sativa</i> (avoine, monocotylédone)

Les graines utilisées sont garanties (par les fournisseurs) exemptes de tout traitement.

#### II – MATERIEL

Matériel	Caractéristique et/ou Fournisseur
Pot	pot en polyéthylène / 350 cm <sup>3</sup> , Ø 10 cm
Sable	Silice HN34 - Sibelco
Tourbe	Tourbe blonde de sphaigne – Klasmann-Deilmann
Argile	Laude SP 20 – Kaolinite 74 %

#### III – CONDITIONS GENERALES DE CONDUITE DES ESSAIS

* salle d'essai : pièce climatisée	* méthode de culture : pots en polyéthylène
* température : 24 +/- 2°C	* substrat témoin : sable 70%/terreau 10%/ argile 20%
* éclairage : artificiel, 5 000 lux	* substrat diluant : sable 70%/terreau 10%/ argile 20%
* photopériode : 16h jour / 8h nuit	* poids de sol/pot : 200 g environ
* durée essai : 14-21 jours environ	* nbre graines / pot : 10
pH initial du sol Témoin = 6,2	Teneur en matières sèches de l'échantillon (après centrifugation) = 38,5 %

Au début de l'essai, le sol est arrosé de façon à se situer à environ 50 % de sa capacité de rétention d'eau. L'humidité est ensuite contrôlée quotidiennement par pesée des pots et ramenée à son état initial par aspersion.

## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 2/4

### IV – RESULTATS

La notation est effectuée après l'émergence d'au moins 5 plants dans les pots témoins.

#### IV a : Essai de germination (lecture le 16/12/2022)

##### ☛ Données brutes

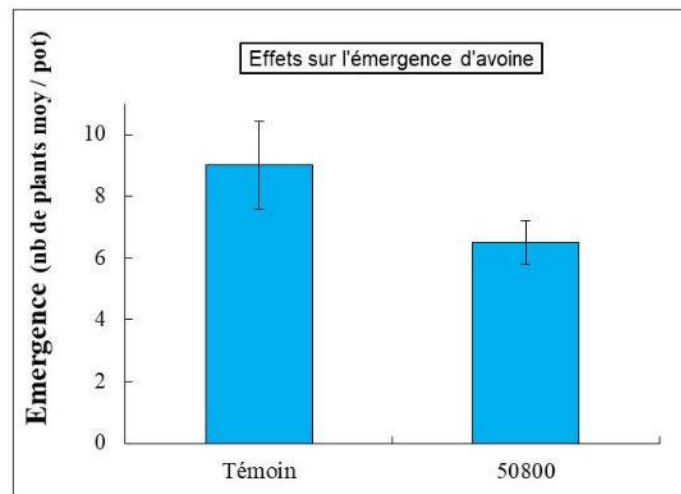
Effets sur l'émergence d'avoine		
Echantillon LSE2211-	Témoin	50800
E moy <sup>1</sup>	9,00	6,50
Ecart type	1,41	0,71
% inh/tem <sup>2</sup>	-	27,8

<sup>1</sup> E moy : émergence moyenne (nombre moyen de plants émergés par pot)

<sup>2</sup> % inh/tem : pourcentage d'inhibition par rapport au témoin

**Pourcentage moyen d'inhibition de la germination**

##### ☛ Interprétation graphique



Effets de l'échantillon testé sur l'émergence des semences d'avoine (concentration 10%)

L'échantillon **LSE2211-50800** provoque, au moment de l'évaluation, un effet inhibiteur non significatif de 28% sur l'émergence des semences d'avoine.



## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 3/4

### IV b : Essai de croissance (lecture le 03/01/2023)

#### ☛ Données brutes

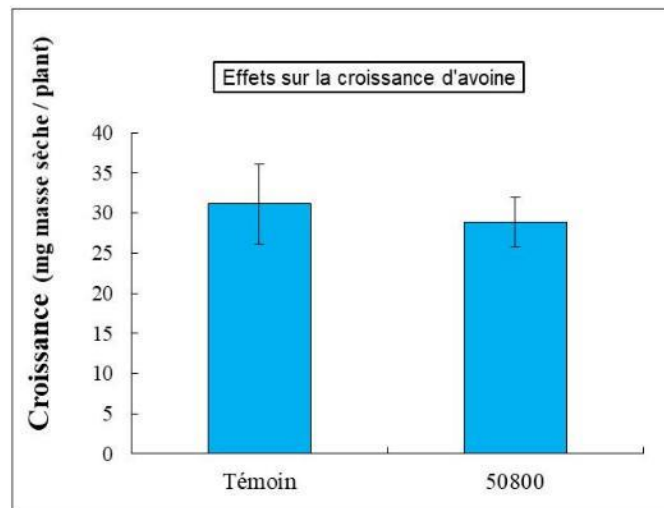
Effets sur la croissance d'avoine		
Echantillon L.SE2211-	Témoin	50800
C moy <sup>1</sup>	31,1	28,8
Ecart type	4,96	3,10
% inh/tem <sup>2</sup>	-	7,4

<sup>1</sup> C moy : croissance moyenne en mg de masse sèche / plant

<sup>2</sup> % inh/tem : pourcentage d'inhibition par rapport au témoin

Pourcentage moyen d'inhibition de la croissance (base de calcul : masse sèche/plant)

#### ☛ Interprétations graphiques



Effets de l'échantillon testé sur la croissance des semences d'avoine (concentration 10%)

L'échantillon **LSE2211-50800** provoque un effet inhibiteur non significatif de 7% sur la croissance des plants d'avoine.

#### ☛ Critères de validité (ISO 11269-2)

Dans les pots témoins :

- Emergence supérieure 70%
- Pas d'effet phytotoxique visible
- Survie moyenne des plantules émergées supérieure à 90%

☛ Essai validé selon ISO 11269-2

## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 4/4

### V – CONCLUSION

Les essais végétaux ont été menés sur plants d'avoine selon la procédure d'évaluation de la propriété de danger HP14 issue du « Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité – Classification réglementaire des sédiments, INERIS février 2016 ». Ces essais ont été menés à la concentration seuil unique de 10% (équivalent poids sec).

Le tableau suivant synthétise les résultats obtenus :

Espèce étudiée	Paramètre	Toxicité de l'échantillon
		LSE2211-50800
Avoine	Emergence	CE50 > 10 %
	Croissance	CE50 <sub>(17jrs)</sub> > 10 %

**Dans les conditions expérimentales observées, l'échantillon LSE2211-50800 n'entraîne pas d'effet significatif supérieur à 50% sur l'émergence ou la croissance des végétaux à la concentration testée 10%.**

G. Rey  
Responsable de l'essai



F. Garrivier  
Responsable Laboratoire Ecotoxicologie



CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Accréditation  
I-451  
PORTÉE  
disponible sur  
www.cofrac.fr



Edité le : 12/01/2023

Rapport d'analyse Page 1 / 2

Galatea

Anne Moulin

Actiparc 2 - Bâtiment A  
Chemin Saint Lambert  
13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.  
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.  
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.  
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

Identification dossier :	LSE22-194937	Référence contrat :	LSEC21-4278
Identification échantillon :	LSE2211-50800-1		
Nature:	Sédiments marins -DDTM		
Origine :	S2		
Dept et commune :	83 BANDOL		
Prélèvement :	Prélevé le 16/11/2022 à 00h00 Réception au laboratoire le 18/11/2022 Prélevé par le client GALATEA		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.  
Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 18/11/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
<b>Analyses physicochimiques</b>							
<i>Préparation</i>							
Centrifugation pour extraction d'eau interstitielle	18/11/2022 10:55:00	-	Centrifugation	Méthode interne			
<b>Analyses physicochimiques de base</b>							
Matières sèches	56.9	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934			#
<b>Analyses physicochimiques de base sur eau interstitielle</b>							
Conductivité électrique brute à 25°C sur eau interstitielle	52700	µS/cm	Conductimétrie	NF EN 27888			
<b>Analyses écotoxicologiques</b>							

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 2

Edité le : 12/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-50800-1

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Avoine CE50	> 10	%	Inhibition de la croissance	ISO 11269-2 annexe B		
Qualité du sédiment selon le critère HP14	Non Ecotoxique	-	Calcul	Méthode BRGM / MEEDDM		
<b>Test de lixiviation</b>						
<i>Caractéristiques de l'eau de lixiviation</i>						
pH sur lixiviat	7.9	-	Electrochimie	NF EN ISO 10523		
Température de mesure du pH	19.1	°C		NF EN ISO 10523		
<i>Préparation du lixiviat</i>						
Refus de tamisage à 4 mm	-	% brut	Test de lixiviation	Méthode interne		
Prise d'essai pour lixiviation 24h	318	g	Test de lixiviation	Méthode interne		
Volume du lixiviant	1.67	Litres	Test de lixiviation	Méthode interne		
Taux d'humidité	75.8	%	Test de lixiviation	Méthode interne		
Filtration 0.45 µm	oui	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de début	24/11/2022 13:46:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de fin	25/11/2022 13:19:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Température du lixiviat	21	°C		Méthode interne		
Coefficient de calcul	10.010	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
<i>Analyses physicochimiques de base sur lixiviat</i>						
Fraction soluble	30531	mg/kg MS	Gravimétrie après séchage à 105°C	Méthode interne M_004		
<i>Paramètres écotoxicologiques sur lixiviat</i>						
Brachionus calyciflorus CE 50 48h sur lixiviat	> 90	%	Inhibition de la croissance de la population	NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE 20 48h sur lixiviat	> 90	%	Inhibition de la croissance de la population	NF ISO 20666		
Microtox CE50 15 min sur lixiviat	> 80	%	Essai de toxicité sur lixiviat	NF EN ISO 11348-3		#
Microtox CE50 30 min sur lixiviat	> 80	%	Essai de toxicité sur lixiviat	NF EN ISO 11348-3		#

Ce rapport comprend une annexe de 6 pages.

Selon le protocole d'évaluation de la propriété de danger HP14 pour les déchets issu du "Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité -

Classification réglementaire des déchets, INERIS février 2016", le sédiment testé est considéré comme non écotoxique.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Frédéric GARRIVIER  
Responsable Technique Ecotox



**CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON**  
Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 1/1

**ESSAI D'INHIBITION DE LA LUMINESCENCE  
DE *Vibrio fischeri***

(norme NF EN ISO 11348-3)

Annexe au rapport d'essai : LSE2211-47693  
Nom du client : GALATEA  
Echantillon : Références : **S3 - Prélèvement du 15.11.22**  
Date de réception : 16.11.2022  
Prétraitement : Lixiviation le 24 au 25.11.2022 pH : 8,1  
O<sub>2</sub> initial (mg/l) : > 9

Remarques : Essai réalisé sur LIXIVIAT  
Echantillon congelé à réception. Décongélation à température ambiante avant essai.

Caractéristiques de la suspension bactérienne

Origine : bactéries lyophilisées congelées conservées à t° < -18°C (fabricant : MODERNWATER)

lot n° :	22FY00801	Substances de références	Conc. testée	Date	Effet inhibiteur
reçu le :	06/10/2022	3,5-dichlorophénol	3,4 mg/l	14.11.2022	30,50%
exp. :	07/2024	sulfate de zinc heptahydraté	2,2 mg Zn <sup>++</sup> /l	14.11.2022	59,03%
reconstitué le :	01/12/2022	dichromate de potassium	18,7 mg Cr <sup>6+</sup> /l	14.11.2022	51,64%

Résultats de l'essai - Date de réalisation : 01/12/2022

Echantillon	Conc. (%)	Niv° dilut°	15 mins					30 mins					
			I0	It	Gamma	Effet	Effet moy (%)	Essai validité	It	Gamma	Effet	Effet moy (%)	Essai validité
Témoin	80	-	97	61	0,6289	-	-	± 0,2%	59	0,6082	-	-	± 0,3%
			91	57	0,6264				55	0,6044			
Essai	80	1	89	76	-0,2650	-36,1%	-33,69	± 2,4%	69	-0,2179	-27,9%	-25,55	± 2,3%
			91	75	-0,2385	-31,3%			68	-0,1886	-23,2%		

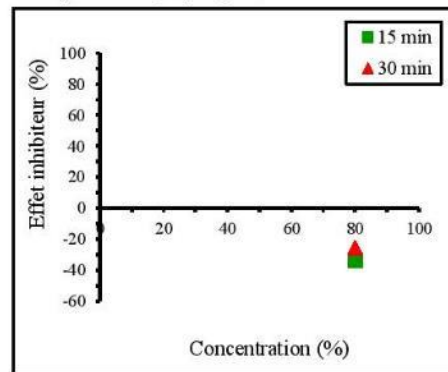
Critères de validité : Substance référence testée : ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O [9,67mg/l] ; Effet moy 30 min (%) = [ 20 - 80 ] ; Valeur : 66,87 ; valide

Valeur de la DMSE\* 30 min : 1  
\*Dilution Minimale Sans Effet

Valeur	IC à 95 %	UTM
CE50 15 min : > 80 %	-	< 1
CE50 30 min : > 80 %	-	< 1
CE20 30 min : > 80 %	-	-

Méthode : "LOG NORMAL" UTM (Unités Toxiques Microtox) = 100/CE50

Interprétation graphique :



C. STEINER  
Technicienne Laboratoire Ecotoxicologie

**CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON**  
Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

**TOXICITE CHRONIQUE VIS A VIS DE**  
***Brachionus calyciflorus***  
**Essai d'inhibition de la croissance de la population**

(NF ISO 20666)

Identification L SEHL : LSE2211-47693  
 Nom du client : GALATEA  
 Références de l'échantillon : S3  
 Date de prélèvement : 15/11/2022  
 Date de réception : 16/11/2022  
 Traitement : Essai réalisé sur lixiviat - Lixiviation du 24 au 25/11/2022  
 Conservation : + 4°C  
 pH du lixiviat = 8,0

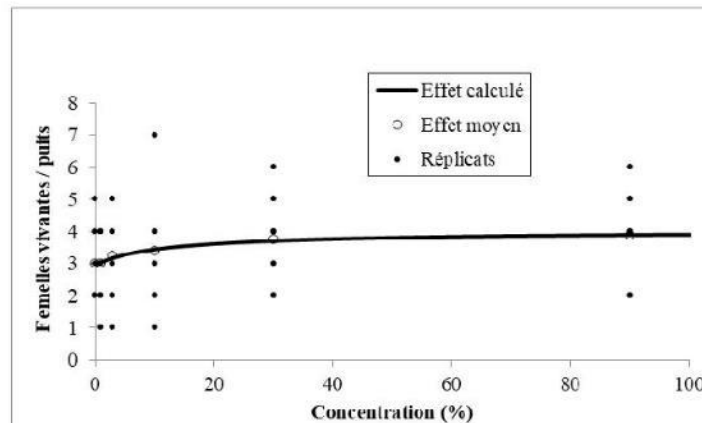
ESSAI DEFINITIF : du 29/11/2022 au 01/12/2022						
Concentration (%)	Contrôle	1	3	10	30	90
<b>Organismes vivants</b>	24	24	26	27	30	31
<b>Nombre moyen</b>	3,00	3,00	3,25	3,38	3,75	3,88
<b>Inhibition (%)</b>	-	0	0	0	0	0

**CE-50(48 h) : > 90 % IC: [-] CE-20(48 h) : > 90 % IC: [-]**

Méthode de calcul : "LOG-NORMAL"

- **Critères de validité de l'essai :**  
 - taux de reproduction des puits témoins : 100 %  
 - nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* de la série témoin : 3,00 ± : essai validé
- **Données relatives à l'essai définitif :**  
 Nombre de répliques : 8 (le nombre d'individus parents testés par concentration) et Incubation 25°C - obscurité
- **Données relatives à l'organisme d'essai :**  
 Origine : Microbiotests – Belgique - Cystes : BC141020  
 Sensibilité au dichromate de potassium : CE50-24h = 18,32 mg/l K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> [16,94-19,33] (donnée fournisseur)  
 Sensibilité au sulfate de cuivre : CE50-48h = 50 µg/l Cu<sup>2+</sup> [34 – 66] (donnée CARSO) – norme : CE50-48h = 53,5 µg/l Cu<sup>2+</sup> [36 - 71]

• **Graphique**



Croissance de population de *Brachionus calyciflorus* = f(concentration)

G. Rey  
Responsable Essai Brachionus

F. Garrivier  
Responsable Laboratoire Ecotoxicologie




Société par action simplifiée au capital de 2 283 622,30 € - RCS Lyon B 410 545 313 - SIRET 410 545 313 00018 - APE 743 B — N° TVA: FR 82 410 545 313  
 Siège social : 4 Avenue Jean Moulin – CS30228 - 69633 VENISSIEUX CEDEX - Tél : (33) 04 72 76 16 16- Fax : (33) 04 78 72 35 03  
 Site web : www.carso.fr - e-mail : carso@carso.fr

## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 1/4

### Effet sur l'émergence et la croissance des végétaux supérieurs

(d'après la norme ISO 11 269-2)

Le 09/01/2023

- Client : **GALATEA**
- Echantillon : **LSE2211-47693**
  - Identification : **S3**
  - Date de prélèvement : 15/11/2022
  - Date de réception : 16/11/2022
  - Traitement : Centrifugation 5000rpm pendant 20mn
  - Conservation : + 4°C
- Réalisation de l'essai : du 13/12/2022 au 03/01/2023

#### I – SEMENCES

Espèce étudiée
<i>Avena sativa</i> (avoine, monocotylédone)

Les graines utilisées sont garanties (par les fournisseurs) exemptes de tout traitement.

#### II – MATERIEL

Matériel	Caractéristique et/ou Fournisseur
Pot	pot en polyéthylène / 350 cm <sup>3</sup> , Ø 10 cm
Sable	Silice HN34 - Sibelco
Tourbe	Tourbe blonde de sphaigne – Klasmann-Deilmann
Argile	Laude SP 20 – Kaolinite 74 %

#### III – CONDITIONS GENERALES DE CONDUITE DES ESSAIS

* salle d'essai : pièce climatisée	* méthode de culture : pots en polyéthylène
* température : 24 +/- 2°C	* substrat témoin : sable 70%/terreau 10%/ argile 20%
* éclairage : artificiel, 5 000 lux	* substrat diluant : sable 70%/terreau 10%/ argile 20%
* photopériode : 16h jour / 8h nuit	* poids de sol/pot : 200 g environ
* durée essai : 14-21 jours environ	* nbre graines / pot : 10
pH initial du sol Témoin = 6,2	Teneur en matières sèches de l'échantillon (après centrifugation) = 68,0 %

Au début de l'essai, le sol est arrosé de façon à se situer à environ 50 % de sa capacité de rétention d'eau. L'humidité est ensuite contrôlée quotidiennement par pesée des pots et ramenée à son état initial par aspersion.

## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 2/4

### IV – RESULTATS

La notation est effectuée après l'émergence d'au moins 5 plants dans les pots témoins.

#### IV a : Essai de germination (lecture le 16/12/2022)

##### ☛ Données brutes

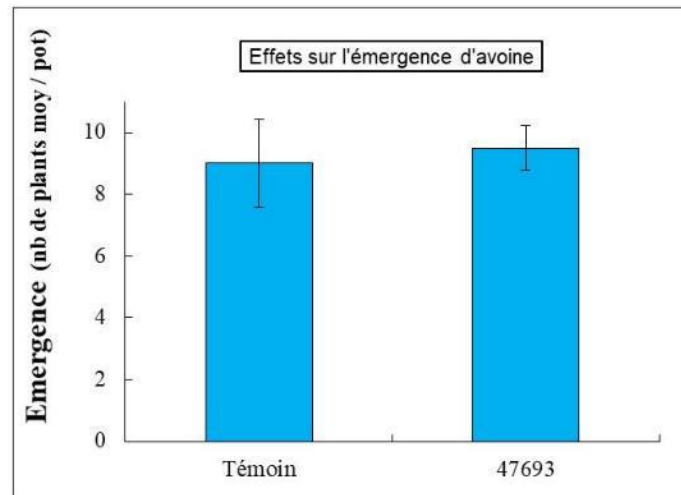
Effets sur l'émergence d'avoine		
Echantillon LSE2211-	Témoin	47693
E moy <sup>1</sup>	9,00	9,50
Ecart type	1,41	0,71
% inh/tem <sup>2</sup>	-	0,0

<sup>1</sup> E moy : émergence moyenne (nombre moyen de plants émergés par pot)

<sup>2</sup> % inh/tem : pourcentage d'inhibition par rapport au témoin

Pourcentage moyen d'inhibition de la germination

##### ☛ Interprétation graphique



Effets de l'échantillon testé sur l'émergence des semences d'avoine (concentration 10%)

L'échantillon **LSE2211-47693** ne provoque pas, au moment de l'évaluation, d'effet inhibiteur sur l'émergence des semences d'avoine.



## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 3/4

### IV b : Essai de croissance (lecture le 03/01/2023)

#### ☛ Données brutes

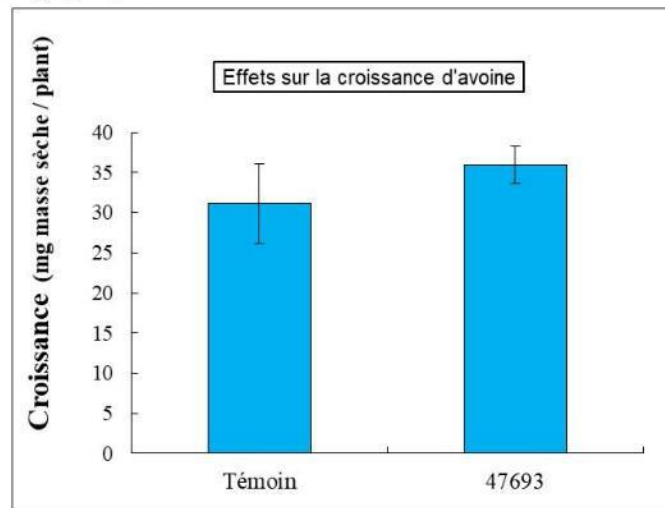
Effets sur la croissance d'avoine		
Echantillon L.SE2211-	Témoin	47693
C moy <sup>1</sup>	31,1	35,9
Ecart type	4,96	2,36
% inh/tem <sup>2</sup>	-	0,0

<sup>1</sup> C moy : croissance moyenne en mg de masse sèche / plant

<sup>2</sup> % inh/tem : pourcentage d'inhibition par rapport au témoin

Pourcentage moyen d'inhibition de la croissance (base de calcul : masse sèche/plant)

#### ☛ Interprétations graphiques



Effets de l'échantillon testé sur la croissance des semences d'avoine (concentration 10%)

L'échantillon **LSE2211-47693** ne provoque pas d'effet inhibiteur sur la croissance des plants d'avoine.

#### ☛ Critères de validité (ISO 11269-2)

Dans les pots témoins :

- Emergence supérieure 70%
- Pas d'effet phytotoxique visible
- Survie moyenne des plantules émergées supérieure à 90%

☛ Essai validé selon ISO 11269-2

## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 4/4

### V – CONCLUSION

Les essais végétaux ont été menés sur plants d'avoine selon la procédure d'évaluation de la propriété de danger HP14 issue du « Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité – Classification réglementaire des sédiments, INERIS février 2016 ». Ces essais ont été menés à la concentration seuil unique de 10% (équivalent poids sec).

Le tableau suivant synthétise les résultats obtenus :

Espèce étudiée	Paramètre	Toxicité de l'échantillon
		LSE2211-47693
Avoine	Emergence	CE50 > 10 %
	Croissance	CE50 <sub>(17jrs)</sub> > 10 %

**Dans les conditions expérimentales observées, l'échantillon LSE2211-47693 n'entraîne pas d'effet significatif supérieur à 50% sur l'émergence ou la croissance des végétaux à la concentration testée 10%.**

G. Rey  
Responsable de l'essai



F. Garrivier  
Responsable Laboratoire Ecotoxicologie



CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé



Edité le : 12/01/2023

Rapport d'analyse Page 1 / 2

Galatea  
Anne Moulin  
  
Actiparc 2 - Bâtiment A  
Chemin Saint Lambert  
13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.  
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.  
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.  
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

Identification dossier :	LSE22-193304	Référence contrat :	LSEC21-4278
Identification échantillon :	LSE2211-47693-1		
Nature:	Sédiments marins -DDTM		
Origine :	S3		
Dept et commune :	83 BANDOL		
Prélèvement :	Prélevé le 15/11/2022 à 00h00 Réception au laboratoire le 16/11/2022 Prélevé par le client GALATEA		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.  
Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 23/11/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
<b>Analyses physicochimiques</b>							
<i>Préparation</i>							
Centrifugation pour extraction d'eau interstitielle	23/11/2022 15:04:00	-	Centrifugation	Méthode interne			
<b>Analyses physicochimiques de base</b>							
Matières sèches	55.9	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934			#
<b>Analyses physicochimiques de base sur eau interstitielle</b>							
Conductivité électrique brute à 25°C sur eau interstitielle	53800	µS/cm	Conductimétrie	NF EN 27888			
<b>Analyses écotoxicologiques</b>							
Avoine CE50	> 10	%	Inhibition de la croissance	ISO 11269-2 annexe B			

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 2

Edité le : 12/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-47693-1

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Qualité du sédiment selon le critère HP14	Non Ecotoxique	-	Calcul	Méthode BRGM / MEEDDM		
<b>Test de lixiviation</b>						
<i>Caractéristiques de l'eau de lixiviation</i>						
pH sur lixiviat	8.0	-	Electrochimie	NF EN ISO 10523		
Température de mesure du pH	19.4	°C		NF EN ISO 10523		
<i>Préparation du lixiviat</i>						
Refus de tamisage à 4 mm	-	% brut	Test de lixiviation	Méthode interne		
Prise d'essai pour lixiviation 24h	169	g	Test de lixiviation	Méthode interne		
Volume du lixiviat	0.87	Litres	Test de lixiviation	Méthode interne		
Taux d'humidité	79.1	%	Test de lixiviation	Méthode interne		
Filtration 0.45 µm	oui	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de début	24/11/2022 13:46:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de fin	25/11/2022 13:19:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Température du lixiviat	21	°C		Méthode interne		
Coefficient de calcul	10.010	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
<i>Paramètres écotoxicologiques sur lixiviat</i>						
Brachionus calyciflorus CE 50 48h sur lixiviat	> 90	%	Inhibition de la croissance de la population	NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE 20 48h sur lixiviat	> 90	%	Inhibition de la croissance de la population	NF ISO 20666		
Microtox CE50 15 min sur lixiviat	> 80	%	Essai de toxicité sur lixiviat	NF EN ISO 11348-3		#
Microtox CE50 30 min sur lixiviat	> 80	%	Essai de toxicité sur lixiviat	NF EN ISO 11348-3		#

Ce rapport comprend une annexe de 6 pages.

Selon le protocole d'évaluation de la propriété de danger HP14 pour les déchets issu du "Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité -

Classification réglementaire des déchets, INERIS février 2016", le sédiment testé est considéré comme non écotoxique.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Frédéric GARRIVIER  
Responsable Technique Ecotox



**CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON**  
Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 1/1

**ESSAI D'INHIBITION DE LA LUMINESCENCE  
DE *Vibrio fischeri***

(norme NF EN ISO 11348-3 / Annexe D)

Annexe au rapport d'essai : LSE2211-47697  
Nom du client : GALATEA  
Echantillon : Références : **S4 - Prélèvement du 15.11.2022**  
Date de réception : 16.11.2022  
Prétraitement : Lixiviation du 24 au 25.11.2022      pH : 7,9  
O<sub>2</sub> initial (mg/l) : > 9

Remarques : Lixiviat congelé à réception. Décongélation à température ambiante avant essai.  
Essai réalisé sur lixiviat.  
Conductivité brute de l'échantillon 8,5 mS/cm. Ajout de NaCl selon NF EN ISO 11348-3.  
**Essai conforme à l'Annexe D (NF EN ISO 11348-3) relative aux éch. d'eau saumâtre.**  
**Solution utilisée : Eau saumâtre artificielle (ESA).**

Caractéristiques de la suspension bactérienne

Origine : bactéries lyophilisées congelées conservées à t° < -18°C (fabricant : MODERNWATER)

lot n° :	22FY00801	Substances de références	Conc. testée	Date	Effet inhibiteur
reçu le :	06/10/2022	3,5-dichlorophénol	3,4 mg/l	14.11.2022	30,50%
exp. :	07/2024	sulfate de zinc heptahydraté	2,2 mg Zn <sup>++</sup> /l	14.11.2022	59,03%
reconstitué le :	02/12/2022	dichromate de potassium	18,7 mg Cr <sup>6+</sup> /l	14.11.2022	51,64%

Résultats de l'essai - Date de réalisation : 02/12/2022

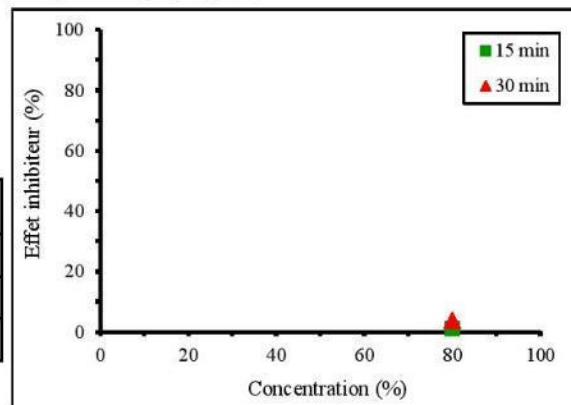
Echantillon	Conc. (%)	Niv° dilut°	15 mins					30 mins					
			I0	It	Gamma	Effet	Effet moy (%)	Essai validité	It	Gamma	Effet	Effet moy (%)	Essai validité
Témoin	80	-	92	94	1,0217	-	-	± 0,1%	90	0,9783	-	-	± 0,5%
			87	89	1,0230	-	-	-	86	0,9885	-	-	-
Essai	80	1	86	89	-0,0121	-1,2%	1,09	± 2,3%	81	0,0441	4,2%	3,78	± 0,4%
			81	80	0,0351	3,4%	-	-	77	0,0345	3,3%	-	-

Critères de validité :	Substance référence testée :	Limites	Valeur : 58,66	valide
	ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O [9,67mg/l]	Effet moy 30 min (%) = [ 20 - 80 ]		

Valeur de la DMSE\* 30 min : > 1

\*Dilution Minimale Sans Effet

Interprétation graphique :



Valeur	Unités Toxiques Microtox
<b>CE50 15 min : &gt; 80 %</b>	< 1
<b>CE50 30 min : &gt; 80 %</b>	< 1
<b>CE20 30 min : &gt; 80 %</b>	-

Méthode : "LOG NORMAL"      UTM = 100/CE50

C. Steiner  
Technicienne laboratoire Ecotoxicologie



**CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON**  
Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

**TOXICITE CHRONIQUE VIS A VIS DE**  
***Brachionus calyciflorus***  
**Essai d'inhibition de la croissance de la population**

(NF ISO 20666)

Identification L SEHL : LSE2211-47697  
 Nom du client : GALATEA  
 Références de l'échantillon : S4  
 Date de prélèvement : 15/11/2022  
 Date de réception : 16/11/2022 Conservation : + 4°C  
 Traitement : Essai réalisé sur lixiviat - Lixiviation du 24 au 25/11/2022  
 pH du lixiviat = 7,6

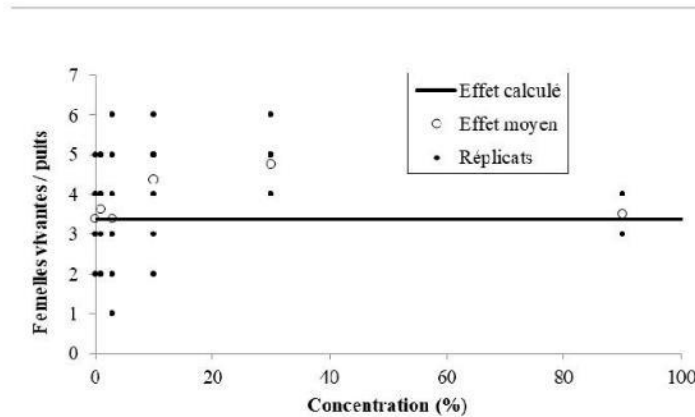
ESSAI DEFINITIF : du 14/12/2022 au 16/12/2022						
Concentration (%)	Contrôle	1	3	10	30	90
<b>Organismes vivants</b>	27	29	27	35	38	28
<b>Nombre moyen</b>	3,38	3,63	3,38	4,38	4,75	3,50
<b>Inhibition (%)</b>	-	0	0	0	0	0

**CE-50(48 h) : > 90 % IC: [-] CE-20(48 h) : > 90 % IC: [-]**

Méthode de calcul : "HILL"

- **Critères de validité de l'essai :**  
 - taux de reproduction des puits témoins : 100 %  
 - nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* de la série témoin : 3,38  $\neq$  : essai validé
- **Données relatives à l'essai définitif :**  
 Nombre de répliques : 8 (le nombre d'individus parents testés par concentration) et Incubation 25°C - obscurité
- **Données relatives à l'organisme d'essai :**  
 Origine : Microbiotests – Belgique - Cystes : BC141020  
 Sensibilité au dichromate de potassium : CE50-24h = 18,32 mg/l  $K_2Cr_2O_7$  [16,94-19,33] (donnée fournisseur)  
 Sensibilité au sulfate de cuivre : CE50-48h = 50  $\mu\text{g/l Cu}^{2+}$  [34 – 66] (donnée CARSO) – norme : CE50-48h = 53,5  $\mu\text{g/l Cu}^{2+}$  [36 - 71]

• **Graphique**



Croissance de population de *Brachionus calyciflorus* = f(concentration)

G. Rey  
Responsable Essai Brachionus



F. Garrivier  
Responsable Laboratoire Ecotoxicologie



## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 1/4

### Effet sur l'émergence et la croissance des végétaux supérieurs

(d'après la norme ISO 11 269-2)

Le 09/01/2023

- Client : **GALATEA**
- Echantillon : **LSE2211-47697**
  - Identification : **S4**
  - Date de prélèvement : 15/11/2022
  - Date de réception : 16/11/2022
  - Traitement : Centrifugation 5000rpm pendant 20mn
  - Conservation : + 4°C
- Réalisation de l'essai : du 13/12/2022 au 03/01/2023

### I – SEMENCES

Espèce étudiée
<i>Avena sativa</i> (avoine, monocotylédone)

Les graines utilisées sont garanties (par les fournisseurs) exemptes de tout traitement.

### II – MATERIEL

Matériel	Caractéristique et/ou Fournisseur
Pot	pot en polyéthylène / 350 cm <sup>3</sup> , Ø 10 cm
Sable	Silice HN34 - Sibelco
Tourbe	Tourbe blonde de sphaigne – Klasmann-Deilmann
Argile	Laude SP 20 – Kaolinite 74 %

### III – CONDITIONS GENERALES DE CONDUITE DES ESSAIS

* salle d'essai : pièce climatisée	* méthode de culture : pots en polyéthylène
* température : 24 +/- 2°C	* substrat témoin : sable 70%/terreau 10%/ argile 20%
* éclairage : artificiel, 5 000 lux	* substrat diluant : sable 70%/terreau 10%/ argile 20%
* photopériode : 16h jour / 8h nuit	* poids de sol/pot : 200 g environ
* durée essai : 14-21 jours environ	* nbre graines / pot : 10
pH initial du sol Témoin = 6,2	Teneur en matières sèches de l'échantillon (après centrifugation) = 61,3 %

Au début de l'essai, le sol est arrosé de façon à se situer à environ 50 % de sa capacité de rétention d'eau. L'humidité est ensuite contrôlée quotidiennement par pesée des pots et ramenée à son état initial par aspersion.

## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 2/4

### IV – RESULTATS

La notation est effectuée après l'émergence d'au moins 5 plants dans les pots témoins.

#### IV a : Essai de germination (lecture le 16/12/2022)

##### ☛ Données brutes

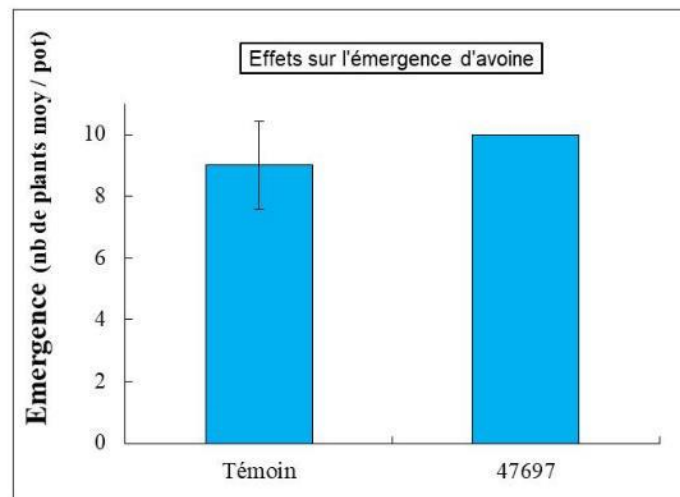
Effets sur l'émergence d'avoine		
Echantillon LSE2211-	Témoin	47697
E moy <sup>1</sup>	9,00	10,00
Ecart type	1,41	0,00
% inh/tem <sup>2</sup>	-	0,0

<sup>1</sup> E moy : émergence moyenne (nombre moyen de plants émergés par pot)

<sup>2</sup> % inh/tem : pourcentage d'inhibition par rapport au témoin

Pourcentage moyen d'inhibition de la germination

##### ☛ Interprétation graphique



Effets de l'échantillon testé sur l'émergence des semences d'avoine (concentration 10%)

L'échantillon **LSE2211-47697** ne provoque pas, au moment de l'évaluation, d'effet inhibiteur sur l'émergence des semences d'avoine.



## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 3/4

### IV b : Essai de croissance (lecture le 03/01/2023)

#### ☛ Données brutes

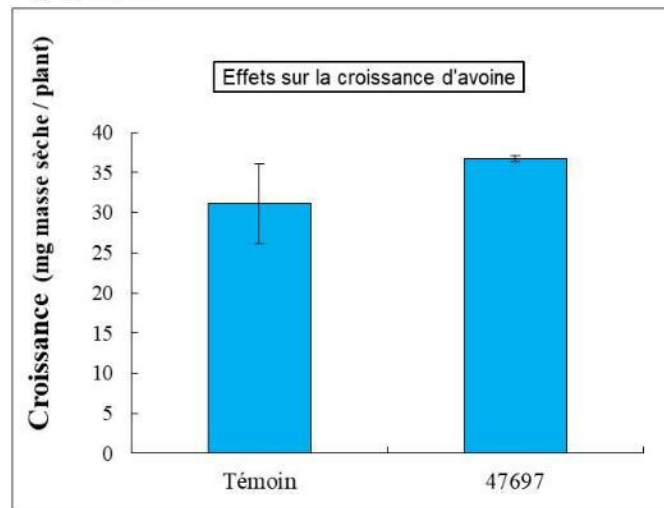
Effets sur la croissance d'avoine		
Echantillon L.SE2211-	Témoin	47697
C moy <sup>1</sup>	31,1	36,7
Ecart type	4,96	0,35
% inh/tem <sup>2</sup>	-	0,0

<sup>1</sup> C moy : croissance moyenne en mg de masse sèche / plant

<sup>2</sup> % inh/tem : pourcentage d'inhibition par rapport au témoin

Pourcentage moyen d'inhibition de la croissance (base de calcul : masse sèche/plant)

#### ☛ Interprétations graphiques



Effets de l'échantillon testé sur la croissance des semences d'avoine (concentration 10%)

L'échantillon **LSE2211-47697** ne provoque pas d'effet inhibiteur sur la croissance des plants d'avoine.

#### ☛ Critères de validité (ISO 11269-2)

- Dans les pots témoins :
- Emergence supérieure 70%
  - Pas d'effet phytotoxique visible
  - Survie moyenne des plantules émergées supérieure à 90%

☛ Essai validé selon ISO 11269-2

## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 4/4

### V – CONCLUSION

Les essais végétaux ont été menés sur plants d'avoine selon la procédure d'évaluation de la propriété de danger HP14 issue du « Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité – Classification réglementaire des sédiments, INERIS février 2016 ». Ces essais ont été menés à la concentration seuil unique de 10% (équivalent poids sec).

Le tableau suivant synthétise les résultats obtenus :

Espèce étudiée	Paramètre	Toxicité de l'échantillon
		LSE2211-47697
Avoine	Emergence	CE50 > 10 %
	Croissance	CE50 <sub>(17jrs)</sub> > 10 %

**Dans les conditions expérimentales observées, l'échantillon LSE2211-47697 n'entraîne pas d'effet significatif supérieur à 50% sur l'émergence ou la croissance des végétaux à la concentration testée 10%.**

G. Rey  
Responsable de l'essai



F. Garrivier  
Responsable Laboratoire Ecotoxicologie



CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Accréditation  
I-451  
PORTÉE  
disponible sur  
www.cofrac.fr



Edité le : 12/01/2023

Rapport d'analyse Page 1 / 2

Galatea

Anne Moulin

Actiparc 2 - Bâtiment A  
Chemin Saint Lambert  
13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.  
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.  
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.  
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

Identification dossier :	LSE22-193304	Référence contrat :	LSEC21-4278
Identification échantillon :	LSE2211-47697-1		
Nature:	Sédiments marins -DDTM		
Origine :	S4		
Dept et commune :	83 BANDOL		
Prélèvement :	Prélevé le 15/11/2022 à 00h00 Réception au laboratoire le 16/11/2022 Prélevé par le client GALATEA		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.  
Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 23/11/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
<b>Analyses physicochimiques</b>							
<i>Préparation</i>							
Centrifugation pour extraction d'eau interstitielle	23/11/2022 15:04:00	-	Centrifugation	Méthode interne			
<b>Analyses physicochimiques de base</b>							
Matières sèches	46.7	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934			#
<b>Analyses physicochimiques de base sur eau interstitielle</b>							
Conductivité électrique brute à 25°C sur eau interstitielle	53600	µS/cm	Conductimétrie	NF EN 27888			
<b>Analyses écotoxicologiques</b>							

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 2

Edité le : 12/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-47697-1

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Avoine CE50	> 10	%	Inhibition de la croissance	ISO 11269-2 annexe B		
Qualité du sédiment selon le critère HP14	Non Ecotoxique	-	Calcul	Méthode BRGM / MEEDDM		
<b>Test de lixiviation</b>						
<i>Caractéristiques de l'eau de lixiviation</i>						
pH sur lixiviat	7.6	-	Electrochimie	NF EN ISO 10523		
Température de mesure du pH	19.3	°C		NF EN ISO 10523		
<i>Préparation du lixiviat</i>						
Refus de tamisage à 4 mm	-	% brut	Test de lixiviation	Méthode interne		
Prise d'essai pour lixiviation 24h	193	g	Test de lixiviation	Méthode interne		
Volume du lixiviant	0.80	Litres	Test de lixiviation	Méthode interne		
Taux d'humidité	114.2	%	Test de lixiviation	Méthode interne		
Filtration 0.45 µm	oui	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de début	24/11/2022 13:46:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de fin	25/11/2022 13:19:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Température du lixiviat	21	°C		Méthode interne		
Coefficient de calcul	10.020	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
<i>Paramètres écotoxicologiques sur lixiviat</i>						
Brachionus calyciflorus CE 50 48h sur lixiviat	> 90	%	Inhibition de la croissance de la population	NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE 20 48h sur lixiviat	> 90	%	Inhibition de la croissance de la population	NF ISO 20666		
Microtox CE50 15 min sur lixiviat	> 80	%	Essai de toxicité sur lixiviat	NF EN ISO 11348-3		#
Microtox CE50 30 min sur lixiviat	> 80	%	Essai de toxicité sur lixiviat	NF EN ISO 11348-3		#

Ce rapport comprend une annexe de 6 pages.

Selon le protocole d'évaluation de la propriété de danger HP14 pour les déchets issu du "Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité -

Classification réglementaire des déchets, INERIS février 2016", le sédiment testé est considéré comme non écotoxique.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Frédéric GARRIVIER  
Responsable Technique Ecotox



**CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON**  
Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 1/1

**ESSAI D'INHIBITION DE LA LUMINESCENCE  
DE *Vibrio fischeri***

(norme NF EN ISO 11348-3 / Annexe D)

Annexe au rapport d'essai : LSE2211-50750  
Nom du client : GALATEA  
Echantillon : Références : **S5 - Prélèvement du 16.11.2022**  
Date de réception : 18.11.2022  
Prétraitement : Lixiviation du 24 au 25.11.2022 pH : 7,6  
O<sub>2</sub> initial (mg/l) : 7,5

Remarques : Essai réalisé sur le LIXIVIAT.  
Lixiviat congelé à réception. Décongélation à température ambiante avant essai.  
Conductivité brute de l'échantillon 16,2 mS/cm. Ajout de NaCl selon NF EN ISO 11348-3.  
**Solution utilisée : Eau saumâtre artificielle (ESA).**  
**Essai conforme à l'Annexe D (NF EN ISO 11348-3) relative aux éch. d'eau saumâtre.**

Caractéristiques de la suspension bactérienne

Origine : bactéries lyophilisées congelées à t° < -18°C (fabricant : MODERNWATER)

lot n° :	22FY00801	Substances de références	Conc. testée	Date	Effet inhibiteur
reçu le :	06/10/2022	3,5-dichlorophénol	3,4 mg/l	14.11.2022	30,50%
exp. :	07/2024	sulfate de zinc heptahydraté	2,2 mg Zn <sup>++</sup> /l	14.11.2022	59,03%
reconstitué le :	05/12/2022	dichromate de potassium	18,7 mg Cr <sup>6+</sup> /l	14.11.2022	51,64%

Résultats de l'essai - Date de réalisation : 05/12/2022

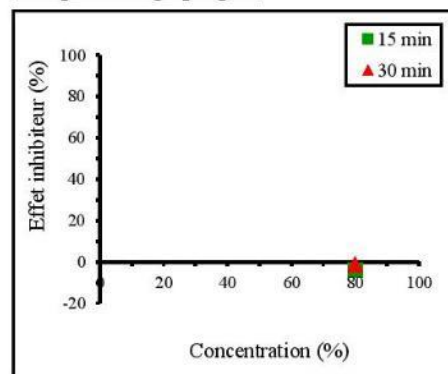
Echantillon	Conc. (%)	Niv <sup>o</sup> dilut <sup>o</sup>	15 mins				30 mins						
			I0	It	Gamma	Effet	Effet moy (%)	Essai validité	It	Gamma	Effet	Effet moy (%)	Essai validité
Témoïn	80	-	88	80	0,9091	-	-	± 0,5%	72	0,8182	-	-	± 0,2%
			90	81	0,9000	-	-	-	74	0,8222	-	-	-
Essai	80	1	83	77	-0,0250	-2,6%	-3,83	± 1,3%	68	0,0011	0,1%	-1,12	± 1,2%
			81	77	-0,0485	-5,1%	-	-	68	-0,0230	-2,4%	-	-
Critères de validité :			Substance référence testée : 3 ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O [9,67mg/l]				Effet moy 30 min (%) = [ 20 - 80 ]				Valeur : 56,53		valide

Valeur de la DMSE\* 30 min : 1  
\*Dilution Minimale Sans Effet

Valeur	IC à 95 %	UTM
CE50 15 min : > 80 %	-	< 1
CE50 30 min : > 80 %	-	< 1
CE20 30 min : > 80 %	-	-

Méthode : "LOG NORMAL" UTM (Unités Toxiques Microtox) = 100/CE50

Interprétation graphique :



M. Nassivera  
Technicienne Laboratoire Ecotoxicologie

*NASSIVERA*

**CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON**  
Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

**TOXICITE CHRONIQUE VIS A VIS DE**  
***Brachionus calyciflorus***  
**Essai d'inhibition de la croissance de la population**

(NF ISO 20666)

Identification L SEHL : LSE2211-50750  
 Nom du client : GALATEA  
 Références de l'échantillon : S5  
 Date de prélèvement : 16/11/2022  
 Date de réception : 18/11/2022  
 Traitement : Essai réalisé sur lixiviat - Lixiviation du 24 au 25/11/2022  
 Conservation : + 4°C  
 pH du lixiviat = 8,0

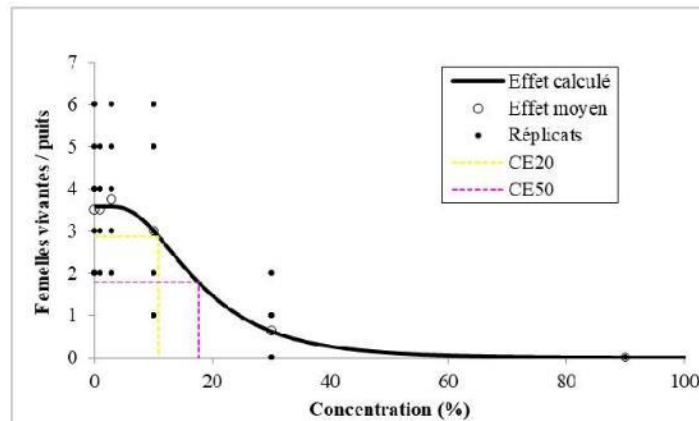
ESSAI DEFINITIF : du 14/12/2022 au 16/12/2022						
Concentration (%)	Contrôle	1	3	10	30	90
<b>Organismes vivants</b>	28	28	30	24	5	0
<b>Nombre moyen</b>	3,50	3,50	3,75	3,00	0,63	0,00
<b>Inhibition (%)</b>	-	0	0	14,3	82,1	100

**CE-50(48 h) : 17,6 % IC: [-] CE-20(48 h) : 10,9 % IC: [-]**

Méthode de calcul : "LOG-NORMAL"

- **Critères de validité de l'essai :**  
 - taux de reproduction des puits témoins : 100 %  
 - nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* de la série témoin : 3,50  $\varphi$  : essai validé
- **Données relatives à l'essai définitif :**  
 Nombre de répliques : 8 (le nombre d'individus parents testés par concentration) et Incubation 25°C - obscurité
- **Données relatives à l'organisme d'essai :**  
 Origine : Microbiotests – Belgique - Cystes : BC141020  
 Sensibilité au dichromate de potassium : CE50-24h = 18,32 mg/l  $K_2Cr_2O_7$  [16,94-19,33] (donnée fournisseur)  
 Sensibilité au sulfate de cuivre : CE50-48h = 50  $\mu\text{g/l Cu}^{2+}$  [34 – 66] (donnée CARSO) – norme : CE50-48h = 53,5  $\mu\text{g/l Cu}^{2+}$  [36 - 71]

• **Graphique**



Croissance de population de *Brachionus calyciflorus* = f(concentration)

G. Rey  
Responsable Essai Brachionus



F. Garnivier  
Responsable Laboratoire Ecotoxicologie



## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 1/4

### Effet sur l'émergence et la croissance des végétaux supérieurs

(d'après la norme ISO 11 269-2)

Le 09/01/2023

- Client : **GALATEA**
- Echantillon : **LSE2211-50750**
  - Identification : **S5**
  - Date de prélèvement : 16/11/2022
  - Date de réception : 18/11/2022
  - Traitement : Centrifugation 5000rpm pendant 20mn
  - Conservation : + 4°C
- Réalisation de l'essai : du 13/12/2022 au 03/01/2023

#### I – SEMENCES

Espèce étudiée
<i>Avena sativa</i> (avoine, monocotylédone)

Les graines utilisées sont garanties (par les fournisseurs) exemptes de tout traitement.

#### II – MATERIEL

Matériel	Caractéristique et/ou Fournisseur
Pot	pot en polyéthylène / 350 cm <sup>3</sup> , Ø 10 cm
Sable	Silice HN34 - Sibelco
Tourbe	Tourbe blonde de sphaigne – Klasmann-Deilmann
Argile	Laude SP 20 – Kaolinite 74 %

#### III – CONDITIONS GENERALES DE CONDUITE DES ESSAIS

* salle d'essai : pièce climatisée	* méthode de culture : pots en polyéthylène
* température : 24 +/- 2°C	* substrat témoin : sable 70%/terreau 10%/ argile 20%
* éclairage : artificiel, 5 000 lux	* substrat diluant : sable 70%/terreau 10%/ argile 20%
* photopériode : 16h jour / 8h nuit	* poids de sol/pot : 200 g environ
* durée essai : 14-21 jours environ	* nbre graines / pot : 10
pH initial du sol Témoin = 6,2	Teneur en matières sèches de l'échantillon (après centrifugation) = 29,1 %

Au début de l'essai, le sol est arrosé de façon à se situer à environ 50 % de sa capacité de rétention d'eau. L'humidité est ensuite contrôlée quotidiennement par pesée des pots et ramenée à son état initial par aspersion.

## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 2/4

### IV – RESULTATS

La notation est effectuée après l'émergence d'au moins 5 plants dans les pots témoins.

#### IV a : Essai de germination (lecture le 16/12/2022)

##### ☛ Données brutes

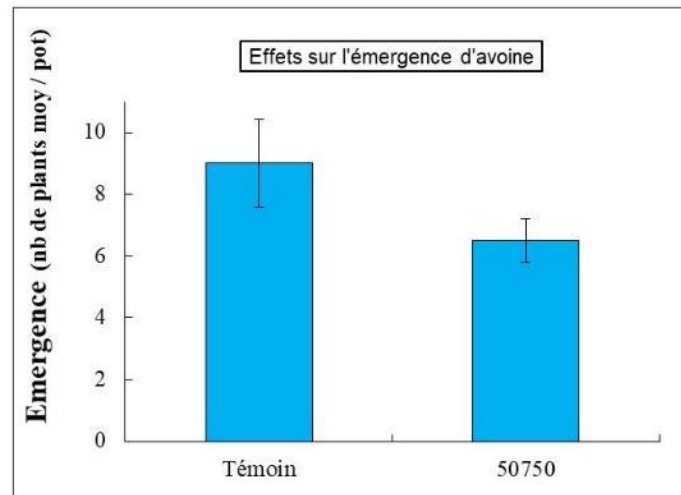
Effets sur l'émergence d'avoine		
Echantillon LSE2211-	Témoin	50750
E moy <sup>1</sup>	9,00	6,50
Ecart type	1,41	0,71
% inh/tem <sup>2</sup>	-	27,8

<sup>1</sup> E moy : émergence moyenne (nombre moyen de plants émergés par pot)

<sup>2</sup> % inh/tem : pourcentage d'inhibition par rapport au témoin

**Pourcentage moyen d'inhibition de la germination**

##### ☛ Interprétation graphique



Effets de l'échantillon testé sur l'émergence des semences d'avoine (concentration 10%)

L'échantillon **LSE2211-50750** provoque, au moment de l'évaluation, un effet inhibiteur non significatif de 28% sur l'émergence des semences d'avoine.



## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 3/4

### IV b : Essai de croissance (lecture le 03/01/2023)

#### ☛ Données brutes

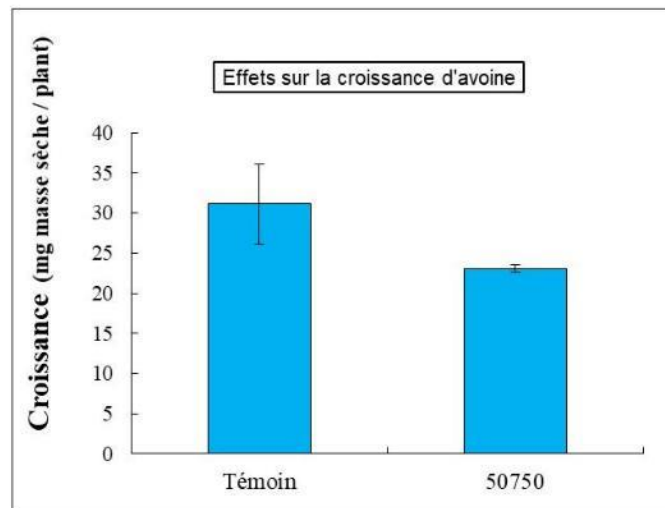
Effets sur la croissance d'avoine		
Echantillon L.SE2211-	Témoin	50750
C moy <sup>1</sup>	31,1	23,1
Ecart type	4,96	0,49
% inh/tem <sup>2</sup>	-	25,8

<sup>1</sup> C moy : croissance moyenne en mg de masse sèche / plant

<sup>2</sup> % inh/tem : pourcentage d'inhibition par rapport au témoin

Pourcentage moyen d'inhibition de la croissance (base de calcul : masse sèche/plant)

#### ☛ Interprétations graphiques



Effets de l'échantillon testé sur la croissance des semences d'avoine (concentration 10%)

L'échantillon **LSE2211-50750** provoque un effet inhibiteur non significatif de 26% sur la croissance des plants d'avoine.

#### ☛ Critères de validité (ISO 11269-2)

Dans les pots témoins :

- Emergence supérieure 70%
- Pas d'effet phytotoxique visible
- Survie moyenne des plantules émergées supérieure à 90%

☛ Essai validé selon ISO 11269-2

## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 4/4

### V – CONCLUSION

Les essais végétaux ont été menés sur plants d'avoine selon la procédure d'évaluation de la propriété de danger HP14 issue du « Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité – Classification réglementaire des sédiments, INERIS février 2016 ». Ces essais ont été menés à la concentration seuil unique de 10% (équivalent poids sec).

Le tableau suivant synthétise les résultats obtenus :

Espèce étudiée	Paramètre	Toxicité de l'échantillon
		LSE2211-50750
Avoine	Emergence	CE50 > 10 %
	Croissance	CE50 <sub>(17jrs)</sub> > 10 %

**Dans les conditions expérimentales observées, l'échantillon LSE2211-50750 n'entraîne pas d'effet significatif supérieur à 50% sur l'émergence ou la croissance des végétaux à la concentration testée 10%.**

G. Rey  
Responsable de l'essai



F. Garrivier  
Responsable Laboratoire Ecotoxicologie



CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé



Edité le : 12/01/2023

Rapport d'analyse Page 1 / 2

Galatea  
 Anne Moulin  
 Actiparc 2 - Bâtiment A  
 Chemin Saint Lambert  
 13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.  
 La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
 Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.  
 L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.  
 Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

Identification dossier :	LSE22-194937	Référence contrat :	LSEC21-4278
Identification échantillon :	LSE2211-50750-1		
Nature:	Sédiments marins -DDTM		
Origine :	S5		
Dept et commune :	83 BANDOL		
Prélèvement :	Prélevé le 16/11/2022 à 00h00 Réception au laboratoire le 18/11/2022 Prélevé par le client GALATEA		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.  
 Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 18/11/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
<b>Analyses physicochimiques</b>							
<i>Préparation</i>							
Centrifugation pour extraction d'eau interstitielle	18/11/2022 10:55:00	-	Centrifugation	Méthode interne			
<b>Analyses physicochimiques de base</b>							
Matières sèches	28.1	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934			#
<b>Analyses physicochimiques de base sur eau interstitielle</b>							
Conductivité électrique brute à 25°C sur eau interstitielle	52700	µS/cm	Conductimétrie	NF EN 27888			
<b>Analyses écotoxicologiques</b>							

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 2

Edité le : 12/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-50750-1

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Avoine CE50	> 10	%	Inhibition de la croissance	ISO 11269-2 annexe B		
Qualité du sédiment selon le critère HP14	Non Ecotoxique	-	Calcul	Méthode BRGM / MEEDDM		
<b>Test de lixiviation</b>						
<i>Caractéristiques de l'eau de lixiviation</i>						
pH sur lixiviat	8.0	-	Electrochimie	NF EN ISO 10523		
Température de mesure du pH	19.1	°C		NF EN ISO 10523		
<i>Préparation du lixiviat</i>						
Refus de tamisage à 4 mm	-	% brut	Test de lixiviation	Méthode interne		
Prise d'essai pour lixiviation 24h	520	g	Test de lixiviation	Méthode interne		
Volume du lixiviant	1.09	Litres	Test de lixiviation	Méthode interne		
Taux d'humidité	255.8	%	Test de lixiviation	Méthode interne		
Filtration 0.45 µm	oui	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de début	24/11/2022 13:46:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de fin	25/11/2022 13:19:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Température du lixiviat	21	°C		Méthode interne		
Coefficient de calcul	10.030	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
<i>Paramètres écotoxicologiques sur lixiviat</i>						
Brachionus calyciflorus CE 50 48h sur lixiviat	17.6	%	Inhibition de la croissance de la population	NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE 20 48h sur lixiviat	10.9	%	Inhibition de la croissance de la population	NF ISO 20666		
Microtox CE50 15 min sur lixiviat	> 80	%	Essai de toxicité sur lixiviat	NF EN ISO 11348-3		#
Microtox CE50 30 min sur lixiviat	> 80	%	Essai de toxicité sur lixiviat	NF EN ISO 11348-3		#

Ce rapport comprend une annexe de 6 pages.

Selon le protocole d'évaluation de la propriété de danger HP14 pour les déchets issu du "Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité -

Classification réglementaire des déchets, INERIS février 2016", le sédiment testé est considéré comme non écotoxique.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Frédéric GARRIVIER  
Responsable Technique Ecotox



**CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON**  
Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 1/1

**ESSAI D'INHIBITION DE LA LUMINESCENCE  
DE *Vibrio fischeri***

(norme NF EN ISO 11348-3 / Annexe D)

Annexe au rapport d'essai : LSE2211-50746  
 Nom du client : GALATEA  
 Echantillon : Références : **S6 - Prélèvement du 16.11.2022**  
 Date de réception : 18.11.2022  
 Prétraitement : Lixiviation du 24 au 25.11.2022      pH : 7,5  
 O<sub>2</sub> initial (mg/l) : 8,5

Remarques : Lixiviât congelé à réception. Décongélation à température ambiante avant essai.  
 Essai réalisé sur lixiviat.  
 Conductivité brute de l'échantillon 10,3 mS/cm. Ajout de NaCl selon NF EN ISO 11348-3.  
**Essai conforme à l'Annexe D (NF EN ISO 11348-3) relative aux éch. d'eau saumâtre.**  
**Solution utilisée : Eau saumâtre artificielle (ESA).**

Caractéristiques de la suspension bactérienne

Origine : bactéries lyophilisées congelées conservées à t° < -18°C (fabricant : MODERNWATER)

lot n° :	22FY00801	Substances de références	Conc. testée	Date	Effet inhibiteur
reçu le :	06/10/2022	3,5-dichlorophénol	3,4 mg/l	14.11.2022	30,50%
exp. :	07/2024	sulfate de zinc heptahydraté	2,2 mg Zn <sup>++</sup> /l	14.11.2022	59,03%
reconstitué le :	02/12/2022	dichromate de potassium	18,7 mg Cr <sup>6+</sup> /l	14.11.2022	51,64%

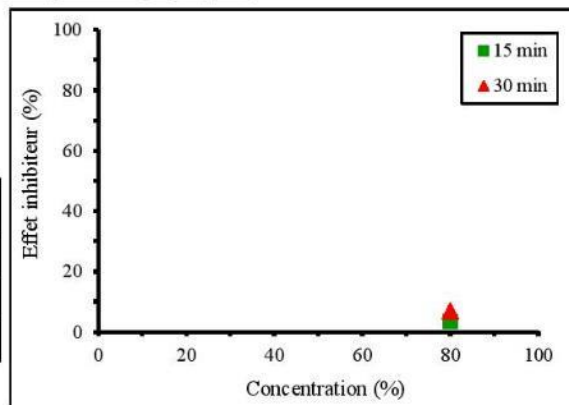
Résultats de l'essai - Date de réalisation : 02/12/2022

Echantillon	Conc. (%)	Niv° dilut°	15 mins					30 mins					
			I0	It	Gamma	Effet	Effet moy (%)	Essai validité	It	Gamma	Effet	Effet moy (%)	Essai validité
Témoin	80	-	92	94	1,0217	-	-	± 0,1%	90	0,9783	-	-	± 0,5%
			87	89	1,0230	-	-	± 0,1%	86	0,9885	-	-	± 0,5%
Essai	80	1	82	80	0,0479	4,6%	3,38	± 1,2%	74	0,0897	8,2%	6,82	± 1,4%
			86	86	0,0224	2,2%			80	0,0571	5,4%		

Critères de validité :	Substance référence testée :	Limites	Valeur : 58,66	valide
	ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O [9,67mg/l]	Effet moy 30 min (%) = [ 20 - 80 ]		

Valeur de la DMSE\* 30 min : > 1  
 \*Dilution Minimale Sans Effet

Interprétation graphique :



Valeur	Unités Toxiques Microtox
<b>CE50 15 min : &gt; 80 %</b>	< 1
<b>CE50 30 min : &gt; 80 %</b>	< 1
<b>CE20 30 min : &gt; 80 %</b>	-

Méthode : "LOG NORMAL"      UTM = 100/CE50

C. Steiner  
 Technicienne laboratoire Ecotoxicologie

**CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON**  
Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

**TOXICITE CHRONIQUE VIS A VIS DE**  
***Brachionus calyciflorus***  
**Essai d'inhibition de la croissance de la population**

(NF ISO 20666)

Identification L SEHL : LSE2211-50746  
 Nom du client : GALATEA  
 Références de l'échantillon : S6  
 Date de prélèvement : 16/11/2022  
 Date de réception : 18/11/2022  
 Traitement : Essai réalisé sur lixiviat - Lixiviation du 24 au 25/11/2022  
 Conservation : + 4°C  
 pH du lixiviat = 7,9

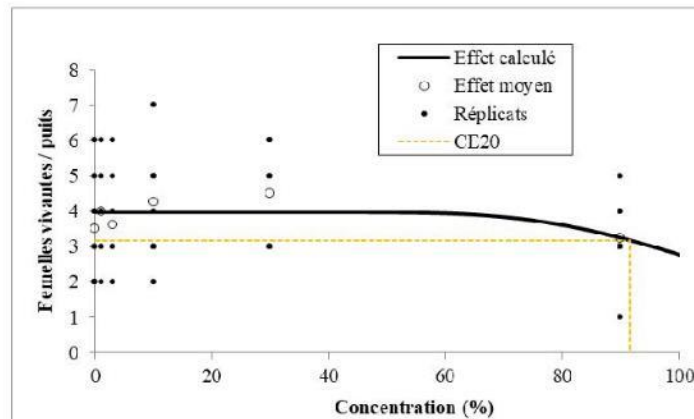
ESSAI DEFINITIF : du 14/12/2022 au 16/12/2022						
Concentration (%)	Contrôle	1	3	10	30	90
<b>Organismes vivants</b>	28	32	29	34	36	26
<b>Nombre moyen</b>	3,50	4,00	3,63	4,25	4,50	3,25
<b>Inhibition (%)</b>	-	0	0	0	0	7,1

**CE-50(48 h) : > 90 % IC: [-] CE-20(48 h) : > 90 % IC: [-]**

Méthode de calcul : "LOG-NORMAL"

- **Critères de validité de l'essai :**  
 - taux de reproduction des puits témoins : 100 %  
 - nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* de la série témoin : 3,50  $\varphi$  : essai validé
- **Données relatives à l'essai définitif :**  
 Nombre de répliques : 8 (le nombre d'individus parents testés par concentration) et Incubation 25°C - obscurité
- **Données relatives à l'organisme d'essai :**  
 Origine : Microbiotests – Belgique - Cystes : BC141020  
 Sensibilité au dichromate de potassium : CE50-24h = 18,32 mg/l  $K_2Cr_2O_7$  [16,94-19,33] (donnée fournisseur)  
 Sensibilité au sulfate de cuivre : CE50-48h = 50  $\mu\text{g/l Cu}^{2+}$  [34 – 66] (donnée CARSO) – norme : CE50-48h = 53,5  $\mu\text{g/l Cu}^{2+}$  [36 - 71]

• **Graphique**



Croissance de population de *Brachionus calyciflorus* = f(concentration)

G. Rey  
Responsable Essai Brachionus



F. Garnivier  
Responsable Laboratoire Ecotoxicologie



## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 1/4

### Effet sur l'émergence et la croissance des végétaux supérieurs

(d'après la norme ISO 11 269-2)

Le 09/01/2023

- Client : **GALATEA**
- Echantillon : **LSE2211-50746**
  - Identification : **S6**
  - Date de prélèvement : 16/11/2022
  - Date de réception : 18/11/2022
  - Traitement : Centrifugation 5000rpm pendant 20mn
  - Conservation : + 4°C
- Réalisation de l'essai : du 13/12/2022 au 03/01/2023

#### I – SEMENCES

Espèce étudiée
<i>Avena sativa</i> (avoine, monocotylédone)

Les graines utilisées sont garanties (par les fournisseurs) exemptes de tout traitement.

#### II – MATERIEL

Matériel	Caractéristique et/ou Fournisseur
Pot	pot en polyéthylène / 350 cm <sup>3</sup> , Ø 10 cm
Sable	Silice HN34 - Sibelco
Tourbe	Tourbe blonde de sphaigne – Klasmann-Deilmann
Argile	Laude SP 20 – Kaolinite 74 %

#### III – CONDITIONS GENERALES DE CONDUITE DES ESSAIS

* salle d'essai : pièce climatisée	* méthode de culture : pots en polyéthylène
* température : 24 +/- 2°C	* substrat témoin : sable 70%/terreau 10%/ argile 20%
* éclairage : artificiel, 5 000 lux	* substrat diluant : sable 70%/terreau 10%/ argile 20%
* photopériode : 16h jour / 8h nuit	* poids de sol/pot : 200 g environ
* durée essai : 14-21 jours environ	* nbre graines / pot : 10
pH initial du sol Témoin = 6,2	Teneur en matières sèches de l'échantillon (après centrifugation) = 56,6 %

Au début de l'essai, le sol est arrosé de façon à se situer à environ 50 % de sa capacité de rétention d'eau. L'humidité est ensuite contrôlée quotidiennement par pesée des pots et ramenée à son état initial par aspersion.

## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d’eaux par le Ministère de la Santé

Page 2/4

### IV – RESULTATS

La notation est effectuée après l’émergence d’au moins 5 plants dans les pots témoins.

#### IV a : Essai de germination (lecture le 16/12/2022)

##### ☛ Données brutes

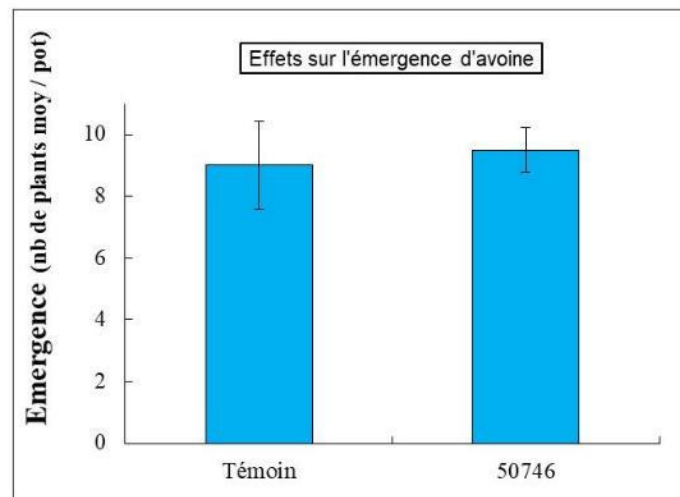
Effets sur l’émergence d’avoine		
Echantillon LSE2211-	Témoin	50746
E moy <sup>1</sup>	9,00	9,50
Ecart type	1,41	0,71
% inh/tem <sup>2</sup>	-	0,0

<sup>1</sup> E moy : émergence moyenne (nombre moyen de plants émergés par pot)

<sup>2</sup> % inh/tem : pourcentage d’inhibition par rapport au témoin

Pourcentage moyen d’inhibition de la germination

##### ☛ Interprétation graphique



Effets de l’échantillon testé sur l’émergence des semences d’avoine (concentration 10%)

L’échantillon **LSE2211-50746** ne provoque pas, au moment de l’évaluation, d’effet inhibiteur sur l’émergence des semences d’avoine.



## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 3/4

### IV b : Essai de croissance (lecture le 03/01/2023)

#### ☛ Données brutes

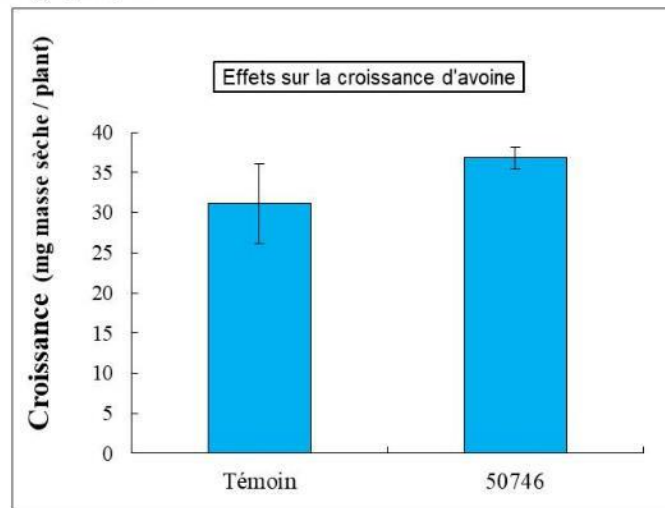
Effets sur la croissance d'avoine		
Echantillon L.SE2211-	Témoin	50746
C moy <sup>1</sup>	31,1	36,8
Ecart type	4,96	1,39
% inh/tem <sup>2</sup>	-	0,0

<sup>1</sup> C moy : croissance moyenne en mg de masse sèche / plant

<sup>2</sup> % inh/tem : pourcentage d'inhibition par rapport au témoin

Pourcentage moyen d'inhibition de la croissance (base de calcul : masse sèche/plant)

#### ☛ Interprétations graphiques



Effets de l'échantillon testé sur la croissance des semences d'avoine (concentration 10%)

L'échantillon **LSE2211-50746** ne provoque pas d'effet inhibiteur sur la croissance des plants d'avoine.

#### ☛ Critères de validité (ISO 11269-2)

Dans les pots témoins :

- Emergence supérieure 70%
- Pas d'effet phytotoxique visible
- Survie moyenne des plantules émergées supérieure à 90%

☛ Essai validé selon ISO 11269-2

## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 4/4

### V – CONCLUSION

Les essais végétaux ont été menés sur plants d'avoine selon la procédure d'évaluation de la propriété de danger HP14 issue du « Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité – Classification réglementaire des sédiments, INERIS février 2016 ». Ces essais ont été menés à la concentration seuil unique de 10% (équivalent poids sec).

Le tableau suivant synthétise les résultats obtenus :

Espèce étudiée	Paramètre	Toxicité de l'échantillon
		LSE2211-50746
Avoine	Emergence	CE50 > 10 %
	Croissance	CE50 <sub>(17jrs)</sub> > 10 %

**Dans les conditions expérimentales observées, l'échantillon LSE2211-50746 n'entraîne pas d'effet significatif supérieur à 50% sur l'émergence ou la croissance des végétaux à la concentration testée 10%.**

G. Rey  
Responsable de l'essai



F. Garrivier  
Responsable Laboratoire Ecotoxicologie



CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Accréditation  
I-451  
PORTÉE  
disponible sur  
www.cofrac.fr



Edité le : 12/01/2023

Rapport d'analyse Page 1 / 2

Galatea

Anne Moulin

Actiparc 2 - Bâtiment A  
Chemin Saint Lambert  
13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.  
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.  
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.  
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

Identification dossier :	LSE22-194937	Référence contrat :	LSEC21-4278
Identification échantillon :	LSE2211-50746-1		
Nature:	Sédiments marins -DDTM		
Origine :	S6		
Dept et commune :	83 BANDOL		
Prélèvement :	Prélevé le 16/11/2022 à 00h00 Réception au laboratoire le 18/11/2022 Prélevé par le client GALATEA		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.  
Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 18/11/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
<b>Analyses physicochimiques</b>							
<i>Préparation</i>							
Centrifugation pour extraction d'eau interstitielle	18/11/2022 10:55:00	-	Centrifugation	Méthode interne			
<b>Analyses physicochimiques de base</b>							
Matières sèches	41.6	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934			#
<b>Analyses physicochimiques de base sur eau interstitielle</b>							
Conductivité électrique brute à 25°C sur eau interstitielle	44900	µS/cm	Conductimétrie	NF EN 27888			
<b>Analyses écotoxicologiques</b>							

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 2

Edité le : 12/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-50746-1

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Avoine CE50	> 10	%	Inhibition de la croissance	ISO 11269-2 annexe B		
Qualité du sédiment selon le critère HP14	Non Ecotoxique	-	Calcul	Méthode BRGM / MEEDDM		
<b>Test de lixiviation</b>						
<i>Caractéristiques de l'eau de lixiviation</i>						
pH sur lixiviat	7.9	-	Electrochimie	NF EN ISO 10523		
Température de mesure du pH	19.0	°C		NF EN ISO 10523		
<i>Préparation du lixiviat</i>						
Refus de tamisage à 4 mm	-	% brut	Test de lixiviation	Méthode interne		
Prise d'essai pour lixiviation 24h	410	g	Test de lixiviation	Méthode interne		
Volume du lixiviant	1.47	Litres	Test de lixiviation	Méthode interne		
Taux d'humidité	140.3	%	Test de lixiviation	Méthode interne		
Filtration 0.45 µm	oui	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de début	24/11/2022 13:46:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de fin	25/11/2022 13:19:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Température du lixiviat	21	°C		Méthode interne		
Coefficient de calcul	10.000	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
<i>Analyses physicochimiques de base sur lixiviat</i>						
Fraction soluble	57540	mg/kg MS	Gravimétrie après séchage à 105°C	Méthode interne M_004		
<i>Paramètres écotoxicologiques sur lixiviat</i>						
Brachionus calyciflorus CE 50 48h sur lixiviat	> 90	%	Inhibition de la croissance de la population	NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE 20 48h sur lixiviat	> 90	%	Inhibition de la croissance de la population	NF ISO 20666		
Microtox CE50 15 min sur lixiviat	> 80	%	Essai de toxicité sur lixiviat	NF EN ISO 11348-3		#
Microtox CE50 30 min sur lixiviat	> 80	%	Essai de toxicité sur lixiviat	NF EN ISO 11348-3		#

Ce rapport comprend une annexe de 6 pages.

Selon le protocole d'évaluation de la propriété de danger HP14 pour les déchets issu du "Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité -

Classification réglementaire des déchets, INERIS février 2016", le sédiment testé est considéré comme non écotoxique.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Frédéric GARRIVIER  
Responsable Technique Ecotox



**CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON**  
Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 1/1

**ESSAI D'INHIBITION DE LA LUMINESCENCE  
DE *Vibrio fischeri***

(norme NF EN ISO 11348-3 / Annexe D)

Annexe au rapport d'essai : LSE2211-50745  
 Nom du client : GALATEA  
 Echantillon : Références : **S7 - Prélèvement du 16.11.2022**  
 Date de réception : 18.11.2022  
 Prétraitement : Lixiviation du 24 au 25.11.2022      pH : 7,8  
 O<sub>2</sub> initial (mg/l) : > 9

Remarques : Lixiviat congelé à réception. Décongélation à température ambiante avant essai.  
 Essai réalisé sur lixiviat.  
 Conductivité brute de l'échantillon 9,2 mS/cm. Ajout de NaCl selon NF EN ISO 11348-3.  
**Essai conforme à l'Annexe D (NF EN ISO 11348-3) relative aux éch. d'eau saumâtre.**  
**Solution utilisée : Eau saumâtre artificielle (ESA).**

Caractéristiques de la suspension bactérienne

Origine : bactéries lyophilisées congelées conservées à t° < -18°C (fabricant : MODERNWATER)

lot n° :	22FY00801	Substances de références	Conc. testée	Date	Effet inhibiteur
reçu le :	06/10/2022	3,5-dichlorophénol	3,4 mg/l	14.11.2022	30,50%
exp. :	07/2024	sulfate de zinc heptahydraté	2,2 mg Zn <sup>++</sup> /l	14.11.2022	59,03%
reconstitué le :	02/12/2022	dichromate de potassium	18,7 mg Cr <sup>6+</sup> /l	14.11.2022	51,64%

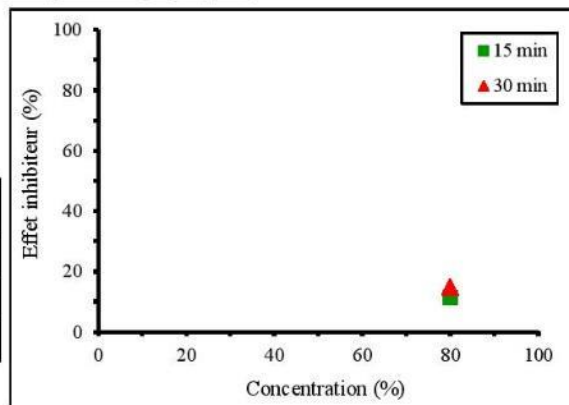
Résultats de l'essai - Date de réalisation : 02/12/2022

Echantillon	Conc. (%)	Niv° dilut°	15 mins					30 mins					
			I0	It	Gamma	Effet	Effet moy (%)	Essai validité	It	Gamma	Effet	Effet moy (%)	Essai validité
Témoin	80	-	92	94	1,0217	-	-	± 0,1%	90	0,9783	-	-	± 0,5%
			87	89	1,0230	-	-	-	86	0,9885	-	-	-
Essai	80	1	86	78	0,1272	11,3%	11,27	± 0,0%	73	0,1585	13,7%	14,91	± 1,2%
			97	88	0,1269	11,3%	-	-	80	0,1924	16,1%	-	-

Critères de validité :	Substance référence testée :	Limites	Valeur : 58,66	valide
	ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O [9,67mg/l]	Effet moy 30 min (%) = [ 20 - 80 ]		

Valeur de la DMSE\* 30 min : > 1  
 \*Dilution Minimale Sans Effet

Interprétation graphique :



Valeur	Unités Toxiques Microtox
<b>CE50 15 min : &gt; 80 %</b>	< 1
<b>CE50 30 min : &gt; 80 %</b>	< 1
<b>CE20 30 min : &gt; 80 %</b>	-

Méthode : "LOG NORMAL"      UTM = 100/CE50

C. Steiner  
 Technicienne laboratoire Ecotoxicologie

**CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON**  
Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

**TOXICITE CHRONIQUE VIS A VIS DE**  
***Brachionus calyciflorus***  
**Essai d'inhibition de la croissance de la population**

(NF ISO 20666)

Identification L SEHL : LSE2211-50745  
 Nom du client : GALATEA  
 Références de l'échantillon : S7  
 Date de prélèvement : 16/11/2022  
 Date de réception : 18/11/2022      Conservation : + 4°C  
 Traitement : Essai réalisé sur lixiviat - Lixiviation du 24 au 25/11/2022  
 pH du lixiviat = 7,7

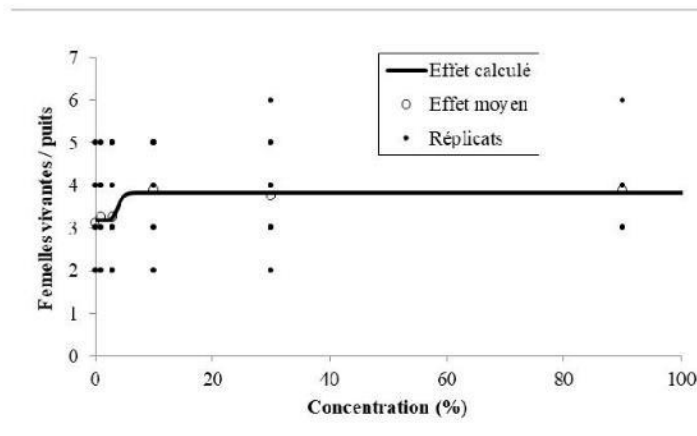
ESSAI DEFINITIF : du 29/11/2022 au 01/12/2022						
Concentration (%)	Contrôle	1	3	10	30	90
Organismes vivants	25	26	26	31	30	31
Nombre moyen	3,13	3,25	3,25	3,88	3,75	3,88
Inhibition (%)	-	0	0	0	0	0

**CE-50(48 h) : > 90 % IC: [-] CE-20(48 h) : > 90 % IC: [-]**

Méthode de calcul : "LOG-NORMAL"

- **Critères de validité de l'essai :**  
 - taux de reproduction des puits témoins : 100 %  
 - nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* de la série témoin : 3,13 ± : essai validé
- **Données relatives à l'essai définitif :**  
 Nombre de répliques : 8 (le nombre d'individus parents testés par concentration) et Incubation 25°C - obscurité
- **Données relatives à l'organisme d'essai :**  
 Origine : Microbiotests – Belgique - Cystes : BC141020  
 Sensibilité au dichromate de potassium : CE50-24h = 18,32 mg/l K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> [16,94-19,33] (donnée fournisseur)  
 Sensibilité au sulfate de cuivre : CE50-48h = 50 µg/l Cu<sup>2+</sup> [34 – 66] (donnée CARSO) – norme : CE50-48h = 53,5 µg/l Cu<sup>2+</sup> [36 - 71]

• **Graphique**



Croissance de population de *Brachionus calyciflorus* = f(concentration)

G. Rey  
Responsable Essai Brachionus



F. Garrivier  
Responsable Laboratoire Ecotoxicologie



## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d’eaux par le Ministère de la Santé

Page 1/4

### Effet sur l’émergence et la croissance des végétaux supérieurs

(d’après la norme ISO 11 269-2)

Le 09/01/2023

- Client : **GALATEA**
- Echantillon : **LSE2211-50745**
  - Identification : **S7**
  - Date de prélèvement : 16/11/2022
  - Date de réception : 18/11/2022
  - Traitement : Centrifugation 5000rpm pendant 20mn
  - Conservation : + 4°C
- Réalisation de l’essai : du 13/12/2022 au 03/01/2023

#### I – SEMENCES

Espèce étudiée
<i>Avena sativa</i> (avoine, monocotylédone)

Les graines utilisées sont garanties (par les fournisseurs) exemptes de tout traitement.

#### II – MATERIEL

Matériel	Caractéristique et/ou Fournisseur
Pot	pot en polyéthylène / 350 cm <sup>3</sup> , Ø 10 cm
Sable	Silice HN34 - Sibelco
Tourbe	Tourbe blonde de sphaigne – Klasmann-Deilmann
Argile	Laude SP 20 – Kaolinite 74 %

#### III – CONDITIONS GENERALES DE CONDUITE DES ESSAIS

* salle d’essai : pièce climatisée	* méthode de culture : pots en polyéthylène
* température : 24 +/- 2°C	* substrat témoin : sable 70%/terreau 10%/ argile 20%
* éclairage : artificiel, 5 000 lux	* substrat diluant : sable 70%/terreau 10%/ argile 20%
* photopériode : 16h jour / 8h nuit	* poids de sol/pot : 200 g environ
* durée essai : 14-21 jours environ	* nbre graines / pot : 10
pH initial du sol Témoin = 6,2	Teneur en matières sèches de l’échantillon (après centrifugation) = 57,7 %

Au début de l’essai, le sol est arrosé de façon à se situer à environ 50 % de sa capacité de rétention d’eau. L’humidité est ensuite contrôlée quotidiennement par pesée des pots et ramenée à son état initial par aspersion.

## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d’eaux par le Ministère de la Santé

Page 2/4

### IV – RESULTATS

La notation est effectuée après l’émergence d’au moins 5 plants dans les pots témoins.

#### IV a : Essai de germination (lecture le 16/12/2022)

##### ☛ Données brutes

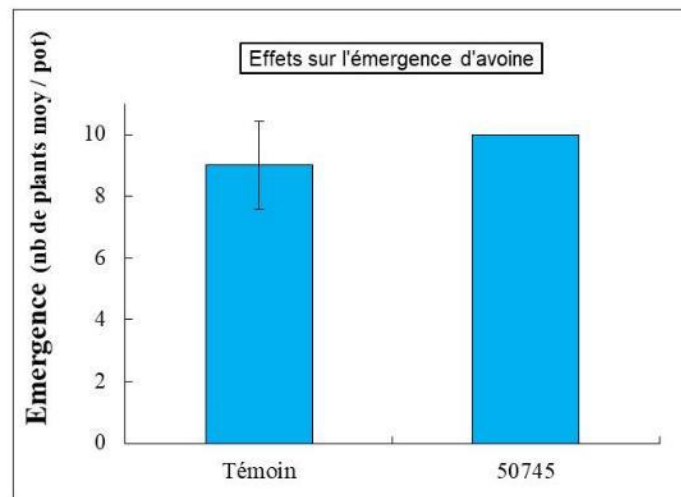
Effets sur l’émergence d’avoine		
Echantillon LSE2211-	Témoin	50745
E moy <sup>1</sup>	9,00	10,00
Ecart type	1,41	0,00
% inh/tem <sup>2</sup>	-	0,0

<sup>1</sup> E moy : émergence moyenne (nombre moyen de plants émergés par pot)

<sup>2</sup> % inh/tem : pourcentage d’inhibition par rapport au témoin

Pourcentage moyen d’inhibition de la germination

##### ☛ Interprétation graphique



Effets de l’échantillon testé sur l’émergence des semences d’avoine (concentration 10%)

L’échantillon **LSE2211-50745** ne provoque pas, au moment de l’évaluation, d’effet inhibiteur sur l’émergence des semences d’avoine.



## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 3/4

### IV b : Essai de croissance (lecture le 03/01/2023)

#### ☛ Données brutes

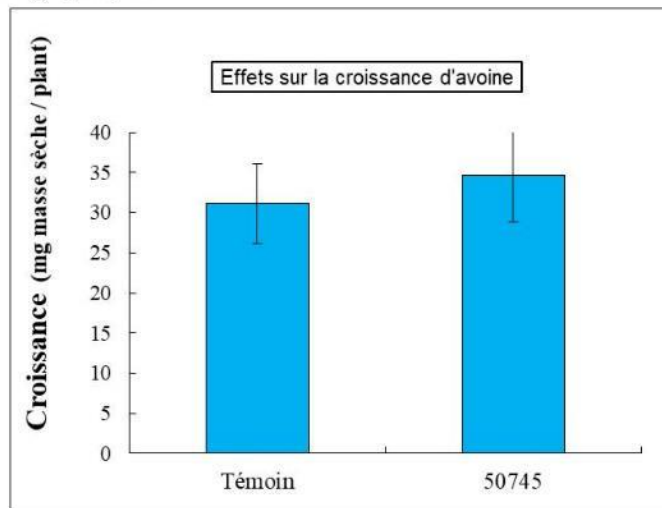
Effets sur la croissance d'avoine		
Echantillon LSE2211-	Témoin	50745
C moy <sup>1</sup>	31,1	34,6
Ecart type	4,96	5,74
% inh/tem <sup>2</sup>	-	0,0

<sup>1</sup> C moy : croissance moyenne en mg de masse sèche / plant

<sup>2</sup> % inh/tem : pourcentage d'inhibition par rapport au témoin

Pourcentage moyen d'inhibition de la croissance (base de calcul : masse sèche/plant)

#### ☛ Interprétations graphiques



Effets de l'échantillon testé sur la croissance des semences d'avoine (concentration 10%)

L'échantillon **LSE2211-50745** ne provoque pas d'effet inhibiteur sur la croissance des plants d'avoine.

#### ☛ Critères de validité (ISO 11269-2)

Dans les pots témoins :

- Emergence supérieure 70%
- Pas d'effet phytotoxique visible
- Survie moyenne des plantules émergées supérieure à 90%

☛ Essai validé selon ISO 11269-2

## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 4/4

### V – CONCLUSION

Les essais végétaux ont été menés sur plants d'avoine selon la procédure d'évaluation de la propriété de danger HP14 issue du « Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité – Classification réglementaire des sédiments, INERIS février 2016 ». Ces essais ont été menés à la concentration seuil unique de 10% (équivalent poids sec).

Le tableau suivant synthétise les résultats obtenus :

Espèce étudiée	Paramètre	Toxicité de l'échantillon
		LSE2211-50745
Avoine	Emergence	CE50 > 10 %
	Croissance	CE50 <sub>(17jrs)</sub> > 10 %

**Dans les conditions expérimentales observées, l'échantillon LSE2211-50745 n'entraîne pas d'effet significatif supérieur à 50% sur l'émergence ou la croissance des végétaux à la concentration testée 10%.**

G. Rey  
Responsable de l'essai



F. Garrivier  
Responsable Laboratoire Ecotoxicologie



CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Accréditation  
I+D+I  
PORTÉE  
disponible sur  
www.cofrac.fr



Edité le : 12/01/2023

Rapport d'analyse Page 1 / 2

Galatea

Anne Moulin

Actiparc 2 - Bâtiment A  
Chemin Saint Lambert  
13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.  
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.  
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.  
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

Identification dossier :	LSE22-194937	Référence contrat :	LSEC21-4278
Identification échantillon :	LSE2211-50745-1		
Nature:	Sédiments marins -DDTM		
Origine :	S7		
Dept et commune :	83 BANDOL		
Prélèvement :	Prélevé le 16/11/2022 à 00h00 Réception au laboratoire le 18/11/2022 Prélevé par le client GALATEA		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.  
Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 18/11/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
<b>Analyses physicochimiques</b>							
<i>Préparation</i>							
Centrifugation pour extraction d'eau interstitielle	18/11/2022 10:55:00	-	Centrifugation	Méthode interne			
<b>Analyses physicochimiques de base</b>							
Matières sèches	44.4	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934			#
<b>Analyses physicochimiques de base sur eau interstitielle</b>							
Conductivité électrique brute à 25°C sur eau interstitielle	43500	µS/cm	Conductimétrie	NF EN 27888			
<b>Analyses écotoxicologiques</b>							

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 2

Edité le : 12/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-50745-1

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Avoine CE50	> 10	%	Inhibition de la croissance	ISO 11269-2 annexe B		
Qualité du sédiment selon le critère HP14	Non Ecotoxique	-	Calcul	Méthode BRGM / MEEDDM		
<b>Test de lixiviation</b>						
<i>Caractéristiques de l'eau de lixiviation</i>						
pH sur lixiviat	7.7	-	Electrochimie	NF EN ISO 10523		
Température de mesure du pH	18.9	°C		NF EN ISO 10523		
<i>Préparation du lixiviat</i>						
Refus de tamisage à 4 mm	-	% brut	Test de lixiviation	Méthode interne		
Prise d'essai pour lixiviation 24h	419	g	Test de lixiviation	Méthode interne		
Volume du lixiviant	1.63	Litres	Test de lixiviation	Méthode interne		
Taux d'humidité	125.2	%	Test de lixiviation	Méthode interne		
Filtration 0.45 µm	oui	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de début	24/11/2022 13:46:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de fin	25/11/2022 13:19:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Température du lixiviat	21	°C		Méthode interne		
Coefficient de calcul	10.000	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
<i>Analyses physicochimiques de base sur lixiviat</i>						
Fraction soluble	50880	mg/kg MS	Gravimétrie après séchage à 105°C	Méthode interne M_004		
<i>Paramètres écotoxicologiques sur lixiviat</i>						
Brachionus calyciflorus CE 50 48h sur lixiviat	> 90	%	Inhibition de la croissance de la population	NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE 20 48h sur lixiviat	> 90	%	Inhibition de la croissance de la population	NF ISO 20666		
Microtox CE50 15 min sur lixiviat	> 80	%	Essai de toxicité sur lixiviat	NF EN ISO 11348-3		#
Microtox CE50 30 min sur lixiviat	> 80	%	Essai de toxicité sur lixiviat	NF EN ISO 11348-3		#

Ce rapport comprend une annexe de 6 pages.

Selon le protocole d'évaluation de la propriété de danger HP14 pour les déchets issu du "Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité -

Classification réglementaire des déchets, INERIS février 2016", le sédiment testé est considéré comme non écotoxique.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Frédéric GARRIVIER  
Responsable Technique Ecotox



**CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON**  
Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 1/1

**ESSAI D'INHIBITION DE LA LUMINESCENCE  
DE *Vibrio fischeri***

(norme NF EN ISO 11348-3 / Annexe D)

Annexe au rapport d'essai : LSE2211-48723  
Nom du client : GALATEA  
Echantillon : Références : **S8 - Prélèvement du 15.11.2022**  
Date de réception : 17.11.2022  
Prétraitement : Lixiviation du 24 au 25.11.2022      pH : 7,8  
O<sub>2</sub> initial (mg/l) : > 9

Remarques : Lixiviat congelé à réception. Décongélation à température ambiante avant essai.  
Essai réalisé sur lixiviat.  
Conductivité brute de l'échantillon 8,4 mS/cm. Ajout de NaCl selon NF EN ISO 11348-3.  
**Essai conforme à l'Annexe D (NF EN ISO 11348-3) relative aux éch. d'eau saumâtre.**  
**Solution utilisée : Eau saumâtre artificielle (ESA).**

Caractéristiques de la suspension bactérienne

Origine : bactéries lyophilisées congelées conservées à t° < -18°C (fabricant : MODERNWATER)

lot n° :	22FY00801	Substances de références	Conc. testée	Date	Effet inhibiteur
reçu le :	06/10/2022	3,5-dichlorophénol	3,4 mg/l	14.11.2022	30,50%
exp. :	07/2024	sulfate de zinc heptahydraté	2,2 mg Zn <sup>++</sup> /l	14.11.2022	59,03%
reconstitué le :	02/12/2022	dichromate de potassium	18,7 mg Cr <sup>6+</sup> /l	14.11.2022	51,64%

Résultats de l'essai - Date de réalisation : 02/12/2022

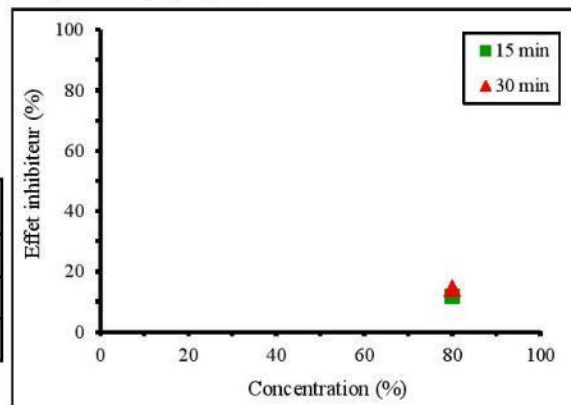
Echantillon	Conc. (%)	Niv° dilut°	15 mins					30 mins					
			I0	It	Gamma	Effet	Effet moy (%)	Essai validité	It	Gamma	Effet	Effet moy (%)	Essai validité
Témoin	80	-	92	94	1,0217	-	-	± 0,1%	90	0,9783	-	-	± 0,5%
			87	89	1,0230	-	-	-	86	0,9885	-	-	-
Essai	80	1	99	90	0,1246	11,1%	11,73	± 0,6%	85	0,1454	12,7%	14,50	± 1,8%
			96	86	0,1412	12,4%	-	-	79	0,1950	16,3%	-	-

Critères de validité :	Substance référence testée :	Limites	Valeur : 58,66	valide
	ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O [9,67mg/l]	Effet moy 30 min (%) = [ 20 - 80 ]		

Valeur de la DMSE\* 30 min : > 1

\*Dilution Minimale Sans Effet

Interprétation graphique :



Valeur	Unités Toxiques Microtox
<b>CE50 15 min : &gt; 80 %</b>	< 1
<b>CE50 30 min : &gt; 80 %</b>	< 1
<b>CE20 30 min : &gt; 80 %</b>	-

Méthode : "LOG NORMAL"      UTM = 100/CE50

C. Steiner  
Technicienne laboratoire Ecotoxicologie



**CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON**  
Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

**TOXICITE CHRONIQUE VIS A VIS DE**  
***Brachionus calyciflorus***  
**Essai d'inhibition de la croissance de la population**

(NF ISO 20666)

Identification L SEHL : LSE2211-48723  
 Nom du client : GALATEA  
 Références de l'échantillon : S8  
 Date de prélèvement : 15/11/2022  
 Date de réception : 17/11/2022  
 Traitement : Essai réalisé sur lixiviat - Lixiviation du 24 au 25/11/2022  
 Conservation : + 4°C  
 pH du lixiviat = 7,9

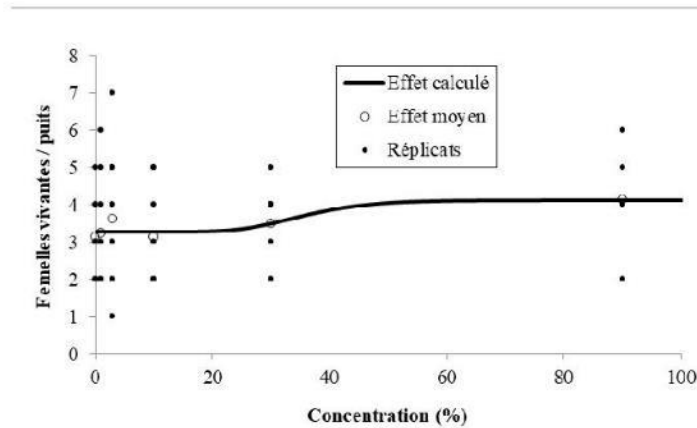
ESSAI DEFINITIF : du 29/11/2022 au 01/12/2022						
Concentration (%)	Contrôle	1	3	10	30	90
<b>Organismes vivants</b>	25	26	29	25	28	33
<b>Nombre moyen</b>	3,13	3,25	3,63	3,13	3,50	4,13
<b>Inhibition (%)</b>	-	0	0	0	0	0

**CE-50(48 h) : > 90 % IC: [-] CE-20(48 h) : > 90 % IC: [-]**

Méthode de calcul : "LOG-NORMAL"

- **Critères de validité de l'essai :**  
 - taux de reproduction des puits témoins : 100 %  
 - nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* de la série témoin : 3,13  $\neq$  : essai validé
- **Données relatives à l'essai définitif :**  
 Nombre de répliques : 8 (le nombre d'individus parents testés par concentration) et Incubation 25°C - obscurité
- **Données relatives à l'organisme d'essai :**  
 Origine : Microbiotests – Belgique - Cystes : BC141020  
 Sensibilité au dichromate de potassium : CE50-24h = 18,32 mg/l  $K_2Cr_2O_7$  [16,94-19,33] (donnée fournisseur)  
 Sensibilité au sulfate de cuivre : CE50-48h = 50  $\mu\text{g/l Cu}^{2+}$  [34 – 66] (donnée CARSO) – norme : CE50-48h = 53,5  $\mu\text{g/l Cu}^{2+}$  [36 - 71]

• **Graphique**



Croissance de population de *Brachionus calyciflorus* = f(concentration)

G. Rey  
Responsable Essai Brachionus



F. Garrivier  
Responsable Laboratoire Ecotoxicologie



## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d’eaux par le Ministère de la Santé

Page 1/4

### Effet sur l’émergence et la croissance des végétaux supérieurs

(d’après la norme ISO 11 269-2)

Le 09/01/2023

- Client : **GALATEA**
- Echantillon : **LSE2211-48723**
  - Identification : **S8**
  - Date de prélèvement : 15/11/2022
  - Date de réception : 17/11/2022
  - Traitement : Centrifugation 5000rpm pendant 20mn
  - Conservation : + 4°C
- Réalisation de l’essai : du 13/12/2022 au 03/01/2023

#### I – SEMENCES

Espèce étudiée
<i>Avena sativa</i> (avoine, monocotylédone)

Les graines utilisées sont garanties (par les fournisseurs) exemptes de tout traitement.

#### II – MATERIEL

Matériel	Caractéristique et/ou Fournisseur
Pot	pot en polyéthylène / 350 cm <sup>3</sup> , Ø 10 cm
Sable	Silice HN34 - Sibelco
Tourbe	Tourbe blonde de sphaigne – Klasmann-Deilmann
Argile	Laude SP 20 – Kaolinite 74 %

#### III – CONDITIONS GENERALES DE CONDUITE DES ESSAIS

* salle d’essai : pièce climatisée	* méthode de culture : pots en polyéthylène
* température : 24 +/- 2°C	* substrat témoin : sable 70%/terreau 10%/ argile 20%
* éclairage : artificiel, 5 000 lux	* substrat diluant : sable 70%/terreau 10%/ argile 20%
* photopériode : 16h jour / 8h nuit	* poids de sol/pot : 200 g environ
* durée essai : 14-21 jours environ	* nbre graines / pot : 10
pH initial du sol Témoin = 6,2	Teneur en matières sèches de l’échantillon (après centrifugation) = 61,1 %

Au début de l’essai, le sol est arrosé de façon à se situer à environ 50 % de sa capacité de rétention d’eau. L’humidité est ensuite contrôlée quotidiennement par pesée des pots et ramenée à son état initial par aspersion.

## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 2/4

### IV – RESULTATS

La notation est effectuée après l'émergence d'au moins 5 plants dans les pots témoins.

#### IV a : Essai de germination (lecture le 16/12/2022)

##### ☛ Données brutes

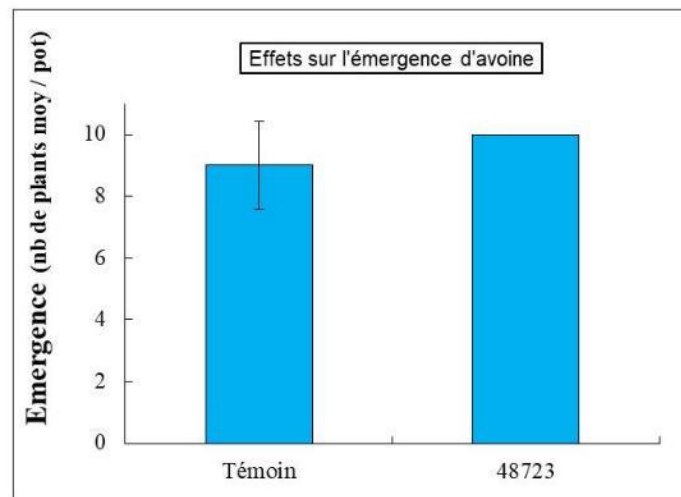
Effets sur l'émergence d'avoine		
Echantillon LSE2211-	Témoin	48723
E moy <sup>1</sup>	9,00	10,00
Ecart type	1,41	0,00
% inh/tem <sup>2</sup>	-	0,0

<sup>1</sup> E moy : émergence moyenne (nombre moyen de plants émergés par pot)

<sup>2</sup> % inh/tem : pourcentage d'inhibition par rapport au témoin

Pourcentage moyen d'inhibition de la germination

##### ☛ Interprétation graphique



Effets de l'échantillon testé sur l'émergence des semences d'avoine (concentration 10%)

L'échantillon **LSE2211-48723** ne provoque pas, au moment de l'évaluation, d'effet inhibiteur sur l'émergence des semences d'avoine.



## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 3/4

### IV b : Essai de croissance (lecture le 03/01/2023)

#### ☛ Données brutes

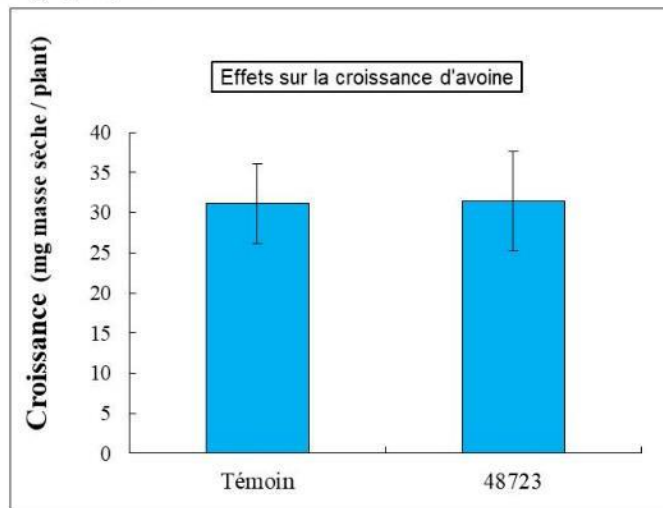
Effets sur la croissance d'avoine		
Echantillon LSE2211-	Témoin	48723
C moy <sup>1</sup>	31,1	31,5
Ecart type	4,96	6,17
% inh/tem <sup>2</sup>	-	0,0

<sup>1</sup> C moy : croissance moyenne en mg de masse sèche / plant

<sup>2</sup> % inh/tem : pourcentage d'inhibition par rapport au témoin

Pourcentage moyen d'inhibition de la croissance (base de calcul : masse sèche/plant)

#### ☛ Interprétations graphiques



Effets de l'échantillon testé sur la croissance des semences d'avoine (concentration 10%)

L'échantillon **LSE2211-48723** ne provoque pas d'effet inhibiteur sur la croissance des plants d'avoine.

#### ☛ Critères de validité (ISO 11269-2)

Dans les pots témoins :

- Emergence supérieure 70%
- Pas d'effet phytotoxique visible
- Survie moyenne des plantules émergées supérieure à 90%

☛ Essai validé selon ISO 11269-2

## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 4/4

### V – CONCLUSION

Les essais végétaux ont été menés sur plants d'avoine selon la procédure d'évaluation de la propriété de danger HP14 issue du « Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité – Classification réglementaire des sédiments, INERIS février 2016 ». Ces essais ont été menés à la concentration seuil unique de 10% (équivalent poids sec).

Le tableau suivant synthétise les résultats obtenus :

Espèce étudiée	Paramètre	Toxicité de l'échantillon
		LSE2211-48723
Avoine	Emergence	CE50 > 10 %
	Croissance	CE50 <sub>(17jrs)</sub> > 10 %

**Dans les conditions expérimentales observées, l'échantillon LSE2211-48723 n'entraîne pas d'effet significatif supérieur à 50% sur l'émergence ou la croissance des végétaux à la concentration testée 10%.**

G. Rey  
Responsable de l'essai



F. Garrivier  
Responsable Laboratoire Ecotoxicologie



CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Accréditation  
I-451  
PORTÉE  
disponible sur  
www.cofrac.fr



Edité le : 12/01/2023

Rapport d'analyse Page 1 / 2

Galatea

Anne Moulin

Actiparc 2 - Bâtiment A  
Chemin Saint Lambert  
13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.  
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.  
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.  
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

Identification dossier :	LSE22-193919	Référence contrat :	LSEC21-4278
Identification échantillon :	LSE2211-48723-1		
Nature:	Sédiments marins -DDTM		
Origine :	S8		
Dept et commune :	83 BANDOL		
Prélèvement :	Prélevé le 15/11/2022 à 00h00 Réception au laboratoire le 17/11/2022 Prélevé par le client GALATEA		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.  
Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 23/11/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
<b>Analyses physicochimiques</b>							
<i>Préparation</i>							
Centrifugation pour extraction d'eau interstitielle	23/11/2022 15:04:00	-	Centrifugation	Méthode interne			
<b>Analyses physicochimiques de base</b>							
Matières sèches	46.4	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934			#
<b>Analyses physicochimiques de base sur eau interstitielle</b>							
Conductivité électrique brute à 25°C sur eau interstitielle	53600	µS/cm	Conductimétrie	NF EN 27888			
<b>Analyses écotoxicologiques</b>							

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 2

Edité le : 12/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-48723-1

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Avoine CE50	> 10	%	Inhibition de la croissance	ISO 11269-2 annexe B		
Qualité du sédiment selon le critère HP14	Non Ecotoxique	-	Calcul	Méthode BRGM / MEEDDM		
<b>Test de lixiviation</b>						
<i>Caractéristiques de l'eau de lixiviation</i>						
pH sur lixiviat	7.9	-	Electrochimie	NF EN ISO 10523		
Température de mesure du pH	18.9	°C		NF EN ISO 10523		
<i>Préparation du lixiviat</i>						
Refus de tamisage à 4 mm	-	% brut	Test de lixiviation	Méthode interne		
Prise d'essai pour lixiviation 24h	196	g	Test de lixiviation	Méthode interne		
Volume du lixiviat	0.80	Litres	Test de lixiviation	Méthode interne		
Taux d'humidité	115.4	%	Test de lixiviation	Méthode interne		
Filtration 0.45 µm	oui	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de début	24/11/2022 13:46:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de fin	25/11/2022 13:19:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Température du lixiviat	21	°C		Méthode interne		
Coefficient de calcul	10.000	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
<i>Paramètres écotoxicologiques sur lixiviat</i>						
Brachionus calyciflorus CE 50 48h sur lixiviat	> 90	%	Inhibition de la croissance de la population	NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE 20 48h sur lixiviat	> 90	%	Inhibition de la croissance de la population	NF ISO 20666		
Microtox CE50 15 min sur lixiviat	> 80	%	Essai de toxicité sur lixiviat	NF EN ISO 11348-3		#
Microtox CE50 30 min sur lixiviat	> 80	%	Essai de toxicité sur lixiviat	NF EN ISO 11348-3		#

Ce rapport comprend une annexe de 6 pages.

Selon le protocole d'évaluation de la propriété de danger HP14 pour les déchets issu du "Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité -

Classification réglementaire des déchets, INERIS février 2016", le sédiment testé est considéré comme non écotoxique.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Frédéric GARRIVIER  
Responsable Technique Ecotox



**CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON**  
Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 1/1

**ESSAI D'INHIBITION DE LA LUMINESCENCE  
DE *Vibrio fischeri***

(norme NF EN ISO 11348-3 / Annexe D)

Annexe au rapport d'essai : LSE2211-48725  
Nom du client : GALATEA  
Echantillon : Références : **S9 - Prélèvement du 15.11.22**  
Date de réception : 17.11.2022  
Prétraitement : Lixiviation le 24 au 25.11.2022 pH : 7,9  
O<sub>2</sub> initial (mg/l) : > 9

Remarques : Essai réalisé sur LIXIVIAT  
Echantillon congelé à réception. Décongélation à température ambiante avant essai.

Caractéristiques de la suspension bactérienne

Origine : bactéries lyophilisées congelées conservées à t° < -18°C (fabricant : MODERNWATER)

lot n° :	22FY00801	Substances de références	Conc. testée	Date	Effet inhibiteur
reçu le :	06/10/2022	3,5-dichlorophénol	3,4 mg/l	14.11.2022	30,50%
exp. :	07/2024	sulfate de zinc heptahydraté	2,2 mg Zn <sup>++</sup> /l	14.11.2022	59,03%
reconstitué le :	01/12/2022	dichromate de potassium	18,7 mg Cr <sup>6+</sup> /l	14.11.2022	51,64%

Résultats de l'essai - Date de réalisation : 01/12/2022

Echantillon	Conc. (%)	Niv° dilut°	15 mins					30 mins					
			I0	It	Gamma	Effet	Effet moy (%)	Essai validité	It	Gamma	Effet	Effet moy (%)	Essai validité
Témoin	80	-	97	61	0,6289	-	-	± 0,2%	59	0,6082	-	-	± 0,3%
			91	57	0,6264	-	-	-	55	0,6044	-	-	-
Essai	80	1	99	69	-0,0995	-11,0%	-11,37	± 0,3%	61	-0,0160	-1,6%	-0,97	± 0,7%
			97	68	-0,1047	-11,7%	-	-	59	-0,0032	-0,3%	-	-

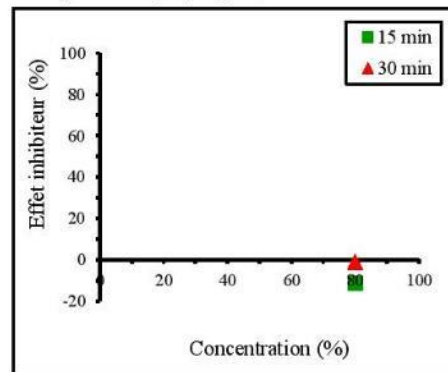
Critères de validité : Substance référence testée : ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O [9,67mg/l] ; Effet moy 30 min (%) = [ 20 - 80 ] ; Valeur : 66,87 ; valide

Valeur de la DMSE\* 30 min : 1  
\*Dilution Minimale Sans Effet

Valeur	IC à 95 %	UTM
CE50 15 min : > 80 %	-	< 1
CE50 30 min : > 80 %	-	< 1
CE20 30 min : > 80 %	-	-

Méthode : "LOG NORMAL" UTM (Unités Toxiques Microtox) = 100/CE50

Interprétation graphique :



C. STEINER  
Technicienne Laboratoire Ecotoxicologie

**CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON**  
Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

**TOXICITE CHRONIQUE VIS A VIS DE**  
***Brachionus calyciflorus***  
**Essai d'inhibition de la croissance de la population**

(NF ISO 20666)

Identification L SEHL : LSE2211-48725  
 Nom du client : GALATEA  
 Références de l'échantillon : S9  
 Date de prélèvement : 15/11/2022  
 Date de réception : 17/11/2022 Conservation : + 4°C  
 Traitement : Essai réalisé sur lixiviat - Lixiviation du 24 au 25/11/2022  
 pH du lixiviat = 7,8

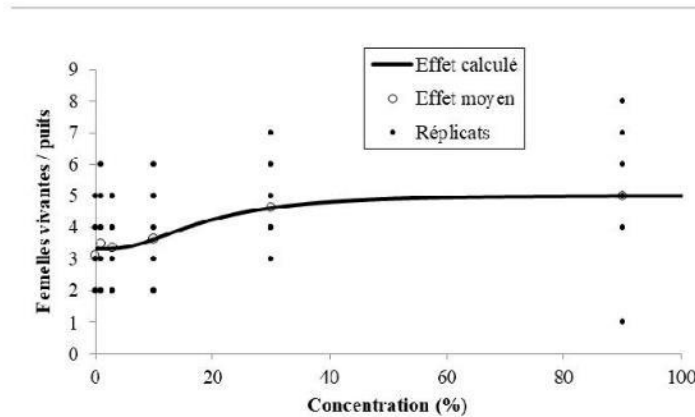
ESSAI DEFINITIF : du 29/11/2022 au 01/12/2022						
Concentration (%)	Contrôle	1	3	10	30	90
<b>Organismes vivants</b>	25	28	27	29	37	40
<b>Nombre moyen</b>	3,13	3,50	3,38	3,63	4,63	5,00
<b>Inhibition (%)</b>	-	0	0	0	0	0

**CE-50(48 h) : > 90 % IC: [-] CE-20(48 h) : > 90 % IC: [-]**

Méthode de calcul : "LOG-NORMAL"

- **Critères de validité de l'essai :**  
 - taux de reproduction des puits témoins : 100 %  
 - nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* de la série témoin : 3,13  $\neq$  : essai validé
- **Données relatives à l'essai définitif :**  
 Nombre de répliques : 8 (le nombre d'individus parents testés par concentration) et Incubation 25°C - obscurité
- **Données relatives à l'organisme d'essai :**  
 Origine : Microbiotests – Belgique - Cystes : BC141020  
 Sensibilité au dichromate de potassium : CE50-24h = 18,32 mg/l  $K_2Cr_2O_7$  [16,94-19,33] (donnée fournisseur)  
 Sensibilité au sulfate de cuivre : CE50-48h = 50  $\mu\text{g/l Cu}^{2+}$  [34 – 66] (donnée CARSO) – norme : CE50-48h = 53,5  $\mu\text{g/l Cu}^{2+}$  [36 - 71]

• **Graphique**



Croissance de population de *Brachionus calyciflorus* = f(concentration)

G. Rey  
Responsable Essai Brachionus



F. Garrivier  
Responsable Laboratoire Ecotoxicologie



## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d’eaux par le Ministère de la Santé

Page 1/4

### Effet sur l’émergence et la croissance des végétaux supérieurs

(d’après la norme ISO 11 269-2)

Le 09/01/2023

- Client : **GALATEA**
- Echantillon : **LSE2211-48725**
  - Identification : **S9**
  - Date de prélèvement : 15/11/2022
  - Date de réception : 17/11/2022
  - Traitement : Centrifugation 5000rpm pendant 20mn
  - Conservation : + 4°C
- Réalisation de l’essai : du 13/12/2022 au 03/01/2023

#### I – SEMENCES

Espèce étudiée
<i>Avena sativa</i> (avoine, monocotylédone)

Les graines utilisées sont garanties (par les fournisseurs) exemptes de tout traitement.

#### II – MATERIEL

Matériel	Caractéristique et/ou Fournisseur
Pot	pot en polyéthylène / 350 cm <sup>3</sup> , Ø 10 cm
Sable	Silice HN34 - Sibelco
Tourbe	Tourbe blonde de sphaigne – Klasmann-Deilmann
Argile	Laude SP 20 – Kaolinite 74 %

#### III – CONDITIONS GENERALES DE CONDUITE DES ESSAIS

* salle d’essai : pièce climatisée	* méthode de culture : pots en polyéthylène
* température : 24 +/- 2°C	* substrat témoin : sable 70%/terreau 10%/ argile 20%
* éclairage : artificiel, 5 000 lux	* substrat diluant : sable 70%/terreau 10%/ argile 20%
* photopériode : 16h jour / 8h nuit	* poids de sol/pot : 200 g environ
* durée essai : 14-21 jours environ	* nbre graines / pot : 10
pH initial du sol Témoin = 6,2	Teneur en matières sèches de l’échantillon (après centrifugation) = 65,5 %

Au début de l’essai, le sol est arrosé de façon à se situer à environ 50 % de sa capacité de rétention d’eau. L’humidité est ensuite contrôlée quotidiennement par pesée des pots et ramenée à son état initial par aspersion.

## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 2/4

### IV – RESULTATS

La notation est effectuée après l'émergence d'au moins 5 plants dans les pots témoins.

#### IV a : Essai de germination (lecture le 16/12/2022)

##### ☛ Données brutes

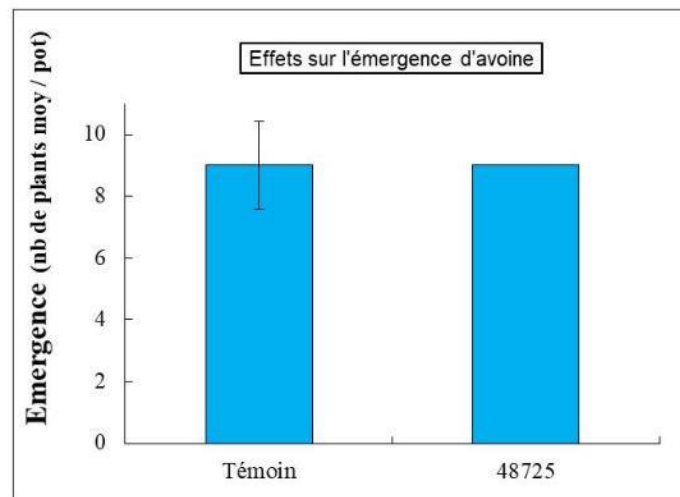
Effets sur l'émergence d'avoine		
Echantillon LSE2211-	Témoin	48725
E moy <sup>1</sup>	9,00	9,00
Ecart type	1,41	0,00
% inh/tem <sup>2</sup>	-	0,0

<sup>1</sup> E moy : émergence moyenne (nombre moyen de plants émergés par pot)

<sup>2</sup> % inh/tem : pourcentage d'inhibition par rapport au témoin

Pourcentage moyen d'inhibition de la germination

##### ☛ Interprétation graphique



Effets de l'échantillon testé sur l'émergence des semences d'avoine (concentration 10%)

L'échantillon **LSE2211-48725** ne provoque pas, au moment de l'évaluation, d'effet inhibiteur sur l'émergence des semences d'avoine.



## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Page 3/4

### IV b : Essai de croissance (lecture le 03/01/2023)

#### ☛ Données brutes

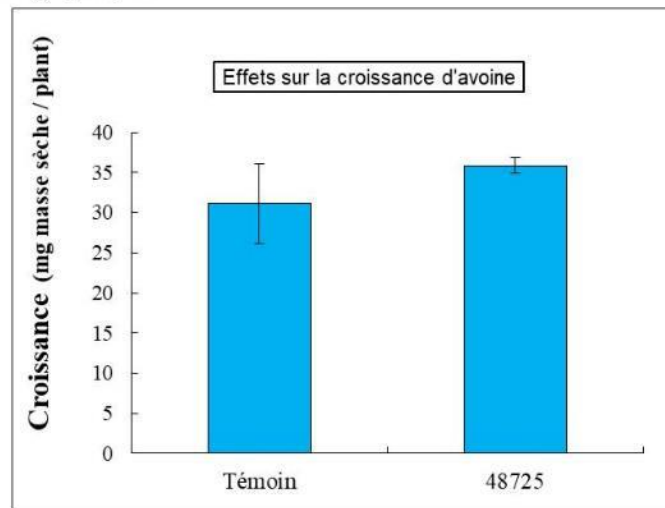
Effets sur la croissance d'avoine		
Echantillon L.SE2211-	Témoin	48725
C moy <sup>1</sup>	31,1	35,9
Ecart type	4,96	0,93
% inh/tem <sup>2</sup>	-	0,0

<sup>1</sup> C moy : croissance moyenne en mg de masse sèche / plant

<sup>2</sup> % inh/tem : pourcentage d'inhibition par rapport au témoin

Pourcentage moyen d'inhibition de la croissance (base de calcul : masse sèche/plant)

#### ☛ Interprétations graphiques



Effets de l'échantillon testé sur la croissance des semences d'avoine (concentration 10%)

L'échantillon **LSE2211-48725** ne provoque pas d'effet inhibiteur sur la croissance des plants d'avoine.

#### ☛ Critères de validité (ISO 11269-2)

- Dans les pots témoins :
- Emergence supérieure 70%
  - Pas d'effet phytotoxique visible
  - Survie moyenne des plantules émergées supérieure à 90%

☛ Essai validé selon ISO 11269-2

## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire agréé pour les analyses d’eaux par le Ministère de la Santé

Page 4/4

### V – CONCLUSION

Les essais végétaux ont été menés sur plants d’avoine selon la procédure d’évaluation de la propriété de danger HP14 issue du « Guide d’application pour la caractérisation en dangerosité – Classification réglementaire des sédiments, INERIS février 2016 ». Ces essais ont été menés à la concentration seuil unique de 10% (équivalent poids sec).

Le tableau suivant synthétise les résultats obtenus :

Espèce étudiée	Paramètre	Toxicité de l'échantillon
		LSE2211-48725
Avoine	Emergence	CE50 > 10 %
	Croissance	CE50 <sub>(17jrs)</sub> > 10 %

**Dans les conditions expérimentales observées, l'échantillon LSE2211-48725 n'entraîne pas d'effet significatif supérieur à 50% sur l'émergence ou la croissance des végétaux à la concentration testée 10%.**

G. Rey  
Responsable de l'essai



F. Garrivier  
Responsable Laboratoire Ecotoxicologie



CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Accréditation  
I-451  
PORTÉE  
disponible sur  
www.cofrac.fr



Edité le : 12/01/2023

Rapport d'analyse Page 1 / 2

Galatea

Anne Moulin

Actiparc 2 - Bâtiment A  
Chemin Saint Lambert  
13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.  
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.  
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.  
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

Identification dossier :	LSE22-193919	Référence contrat :	LSEC21-4278
Identification échantillon :	LSE2211-48725-1		
Nature:	Sédiments marins -DDTM		
Origine :	S9		
Dept et commune :	83 BANDOL		
Prélèvement :	Prélevé le 15/11/2022 à 00h00 Réception au laboratoire le 17/11/2022 Prélevé par le client GALATEA		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.  
Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 23/11/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
<b>Analyses physicochimiques</b>							
<i>Préparation</i>							
Centrifugation pour extraction d'eau interstitielle	23/11/2022 15:04:00	-	Centrifugation	Méthode interne			
<b>Analyses physicochimiques de base</b>							
Matières sèches	54.0	% MB	Gravimétrie après étuvage à 105°C	Méthode interne selon NF EN 15934			#
<b>Analyses physicochimiques de base sur eau interstitielle</b>							
Conductivité électrique brute à 25°C sur eau interstitielle	53600	µS/cm	Conductimétrie	NF EN 27888			
<b>Analyses écotoxicologiques</b>							

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 2

Edité le : 12/01/2023

Identification échantillon : LSE2211-48725-1

Destinataire : Galatea

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Avoine CE50	> 10	%	Inhibition de la croissance	ISO 11269-2 annexe B		
Qualité du sédiment selon le critère HP14	Non Ecotoxique	-	Calcul	Méthode BRGM / MEEDDM		
<b>Test de lixiviation</b>						
<i>Caractéristiques de l'eau de lixiviation</i>						
pH sur lixiviat	7.8	-	Electrochimie	NF EN ISO 10523		
Température de mesure du pH	19.4	°C		NF EN ISO 10523		
<i>Préparation du lixiviat</i>						
Refus de tamisage à 4 mm	-	% brut	Test de lixiviation	Méthode interne		
Prise d'essai pour lixiviation 24h	167	g	Test de lixiviation	Méthode interne		
Volume du lixiviant	0.82	Litres	Test de lixiviation	Méthode interne		
Taux d'humidité	85.1	%	Test de lixiviation	Méthode interne		
Filtration 0.45 µm	oui	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de début	24/11/2022 13:46:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Date de fin	25/11/2022 13:19:00	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
Température du lixiviat	21	°C		Méthode interne		
Coefficient de calcul	10.010	-	Test de lixiviation	Méthode interne		
<i>Paramètres écotoxicologiques sur lixiviat</i>						
Brachionus calyciflorus CE 50 48h sur lixiviat	> 90	%	Inhibition de la croissance de la population	NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE 20 48h sur lixiviat	> 90	%	Inhibition de la croissance de la population	NF ISO 20666		
Microtox CE50 15 min sur lixiviat	> 80	%	Essai de toxicité sur lixiviat	NF EN ISO 11348-3		#
Microtox CE50 30 min sur lixiviat	> 80	%	Essai de toxicité sur lixiviat	NF EN ISO 11348-3		#

Ce rapport comprend une annexe de 6 pages.

Selon le protocole d'évaluation de la propriété de danger HP14 pour les déchets issu du "Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité -

Classification réglementaire des déchets, INERIS février 2016", le sédiment testé est considéré comme non écotoxique.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Frédéric GARRIVIER  
Responsable Technique Ecotox



## ANNEXE 2 RESULTATS D'ANALYSES – EAUX

### CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Edité le : 28/10/2022

Rapport d'analyse Page 1 / 2

Galatea  
Anne Moulin  
  
Actiparc 2 - Bâtiment A  
Chemin Saint Lambert  
13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.  
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.  
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

<b>Identification dossier :</b>	LSE22-182266	<b>Référence contrat :</b>	LSEC21-4278
<b>Identification échantillon :</b>	LSE2210-64428-1		
<b>Nature:</b>	Eau saline		
<b>Origine :</b>	BDL 1		
<b>Dept et commune :</b>	83 BANDOL		
<b>Prélèvement :</b>	Prélevé le 25/10/2022 à 10h45 Réception au laboratoire le 26/10/2022 Prélevé par le client GALATEA / LANDUREAU		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.  
Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 26/10/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
<b>Analyses microbiologiques</b>						
Escherichia coli (eau de baignade)	15	NPP/100 ml	NPP microplaques	NF EN ISO 9308-3		
Entérocoques (eau de baignade)	<15	NPP/100 ml	NPP microplaques	NF EN ISO 7899-1		
<b>Analyses physicochimiques</b>						
<b>Analyses physicochimiques de base</b>						
Matières en suspension totales	13	mg/l	Gravimétrie (filtre Whatman ou Reguer-Krueger)	NF EN 872		
<b>Cations</b>						
Ammonium	< 5	mg/l NH4	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 11732		
<b>Anions</b>						
Orthophosphates	< 2.50	mg/l PO4	Flux continu (CFA)	ISO 15681-2		
Nitrates	< 5.0	mg/l NO3-	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 13395		

.../...

Société par action simplifiée au capital de 2 283 622,30 € - RCS Lyon B 410 545 313 - SIRET 410 545 313 00042 - APE 7120B — N° TVA: FR 82 410 545 313  
Siège social et laboratoire : 4, avenue Jean Moulin — CS 30228 - 69633 VENISSIEUX CEDEX - Tel : (33) 04 72 76 16 16 - Fax : (33) 04 78 72 35 03  
Site web : www.groupecarso.com - e-mail : suivi.client@groupecarso.com, devis@groupecarso.com, avisdevirement@groupecarso.com

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 2

Edité le : 28/10/2022

Identification échantillon : LSE2210-64428-1

Destinataire : Galatea

Analyses microbiologiques hors accréditation : Délai entre le prélèvement et la mise en analyse au laboratoire supérieur aux normes et amendements en vigueur.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Les valeurs en gras, italiques et soulignées sont non conformes aux seuils indiqués dans le rapport d'analyse.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Ludovic RIMBAULT  
Ingénieur de laboratoire



CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Edité le : 31/10/2022

Rapport d'analyse Page 1 / 2

Galatea

Anne Moulin

Actiparc 2 - Bâtiment A  
Chemin Saint Lambert  
13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.  
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.  
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

<b>Identification dossier :</b>	LSE22-182266	<b>Référence contrat :</b>	LSEC21-4278
<b>Identification échantillon :</b>	LSE2210-64429-1		
<b>Nature:</b>	Eau saline		
<b>Origine :</b>	BDL 2		
<b>Dept et commune :</b>	83 BANDOL		
<b>Prélèvement :</b>	Prélevé le 25/10/2022 à 11h00 Réception au laboratoire le 26/10/2022 Prélevé par le client GALATEA / LANDUREAU		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.  
Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 26/10/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
<b>Analyses microbiologiques</b>						
Escherichia coli (eau de baignade)	893	NPP/100 ml	NPP microplaques	NF EN ISO 9308-3		
Entérocoques (eau de baignade)	15	NPP/100 ml	NPP microplaques	NF EN ISO 7899-1		
<b>Analyses physicochimiques</b>						
<b>Analyses physicochimiques de base</b>						
Matières en suspension totales	22	mg/l	Gravimétrie (filtre Whatman ou Breguer-Krueger)	NF EN 872		
<b>Cations</b>						
Ammonium	< 5	mg/l NH4	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 11732		
<b>Anions</b>						
Orthophosphates	< 2.50	mg/l PO4	Flux continu (CFA)	ISO 15681-2		
Nitrates	< 5.0	mg/l NO3-	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 13395		

.../...

Société par action simplifiée au capital de 2 283 622,30 € - RCS Lyon B 410 545 313 - SIRET 410 545 313 00042 - APE 7120B - N° TVA: FR 82 410 545 313  
Siège social et laboratoire : 4, avenue Jean Moulin - CS 30228 - 69633 VENISSIEUX CEDEX - Tél : (33) 04 72 76 16 16 - Fax : (33) 04 78 72 35 03  
Site web : www.groupecarso.com - e-mail : suivi.client@groupecarso.com, devis@groupecarso.com, avisdevirement@groupecarso.com

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 2

Edité le : 31/10/2022

Identification échantillon : LSE2210-64429-1

Destinataire : Galatea

Analyses microbiologiques hors accréditation : Délai entre le prélèvement et la mise en analyse au laboratoire supérieur aux normes et amendements en vigueur.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Les valeurs en gras, italiques et soulignées sont non conformes aux seuils indiqués dans le rapport d'analyse.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Alice MARTINHO  
Directeur Technique Adjoint Biologie





CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Edité le : 28/10/2022

Rapport d'analyse Page 1 / 2

Galatea

Anne Moulin

Actiparc 2 - Bâtiment A  
Chemin Saint Lambert  
13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.  
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.  
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

<b>Identification dossier :</b>	LSE22-182266	<b>Référence contrat :</b>	LSEC21-4278
<b>Identification échantillon :</b>	LSE2210-64602-1		
<b>Nature:</b>	Eau saline		
<b>Origine :</b>	BDL 3		
<b>Dept et commune :</b>	83 BANDOL		
<b>Prélèvement :</b>	Prélevé le 25/10/2022 à 10h00 Réception au laboratoire le 26/10/2022 Prélevé par le client GALATEA / LANDUREAU		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.  
Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 26/10/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
<b>Analyses microbiologiques</b>						
Escherichia coli (eau de baignade)	15	NPP/100 ml	NPP microplaques	NF EN ISO 9308-3		
Entérocoques (eau de baignade)	<15	NPP/100 ml	NPP microplaques	NF EN ISO 7899-1		
<b>Analyses physicochimiques</b>						
<i>Analyses physicochimiques de base</i>						
Matières en suspension totales	5.6	mg/l	Gravimétrie (filtre Whatman ou Breguer-Kruggler)	NF EN 872		
<b>Cations</b>						
Ammonium	< 5	mg/l NH4	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 11732		
<b>Anions</b>						
Orthophosphates	< 2.50	mg/l PO4	Flux continu (CFA)	ISO 15681-2		
Nitrates	< 5.0	mg/l NO3-	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 13395		

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 2

Edité le : 28/10/2022

Identification échantillon : LSE2210-64602-1

Destinataire : Galatea

Analyses microbiologiques hors accréditation : Délai entre le prélèvement et la mise en analyse au laboratoire supérieur aux normes et amendements en vigueur.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Les valeurs en gras, italiques et soulignées sont non conformes aux seuils indiqués dans le rapport d'analyse.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Ludovic RIMBAULT  
Ingénieur de laboratoire



CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Edité le : 28/10/2022

Rapport d'analyse Page 1 / 2

Galatea

Anne Moulin

Actiparc 2 - Bâtiment A  
Chemin Saint Lambert  
13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.  
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.  
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

<b>Identification dossier :</b>	LSE22-182266	<b>Référence contrat :</b>	LSEC21-4278
<b>Identification échantillon :</b>	LSE2210-64604-1		
<b>Nature:</b>	Eau saline		
<b>Origine :</b>	BDL 4		
<b>Dept et commune :</b>	83 BANDOL		
<b>Prélèvement :</b>	Prélevé le 25/10/2022 à 10h15 Réception au laboratoire le 26/10/2022 Prélevé par le client GALATEA / LANDUREAU		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.  
Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 26/10/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
<b>Analyses microbiologiques</b>						
Escherichia coli (eau de baignade)	127	NPP/100 ml	NPP microplaques	NF EN ISO 9308-3		
Entérocoques (eau de baignade)	30	NPP/100 ml	NPP microplaques	NF EN ISO 7899-1		
<b>Analyses physicochimiques</b>						
<b>Analyses physicochimiques de base</b>						
Matières en suspension totales	3.5	mg/l	Gravimétrie (filtre Whatman ou Breguer-Kruggler)	NF EN 872		
<b>Cations</b>						
Ammonium	< 5	mg/l NH4	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 11732		
<b>Anions</b>						
Orthophosphates	< 2.50	mg/l PO4	Flux continu (CFA)	ISO 15681-2		
Nitrates	7.1	mg/l NO3-	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 13395		

.../...

Société par action simplifiée au capital de 2 283 622,30 € - RCS Lyon B 410 545 313 - SIRET 410 545 313 00042 - APE 7120B - N° TVA: FR 82 410 545 313  
Siège social et laboratoire : 4, avenue Jean Moulin — CS 30228 - 69633 VENISSIEUX CEDEX - Tél : (33) 04 72 76 16 16 - Fax : (33) 04 78 72 35 03  
Site web : www.groupecarso.com - e-mail : suivi\_client@groupecarso.com, devis@groupecarso.com, avisdevirement@groupecarso.com

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 2

Edité le : 28/10/2022

Identification échantillon : LSE2210-64604-1

Destinataire : Galatea

Analyses microbiologiques hors accréditation : Délai entre le prélèvement et la mise en analyse au laboratoire supérieur aux normes et amendements en vigueur.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Les valeurs en gras, italiques et soulignées sont non conformes aux seuils indiqués dans le rapport d'analyse.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Ludovic RIMBAULT  
Ingénieur de laboratoire



## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Edité le : 28/10/2022

Rapport d'analyse Page 1 / 2

Galatea

Anne Moulin

Actiparc 2 - Bâtiment A  
Chemin Saint Lambert  
13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.  
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.  
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

<b>Identification dossier :</b>	LSE22-182266	<b>Référence contrat :</b>	LSEC21-4278
<b>Identification échantillon :</b>	LSE2210-64427-1		
<b>Nature:</b>	Eau saline		
<b>Origine :</b>	BDL 5		
<b>Dept et commune :</b>	83 BANDOL		
<b>Prélèvement :</b>	Prélevé le 25/10/2022 à 11h30 Réception au laboratoire le 26/10/2022 Prélevé par le client GALATEA / LANDUREAU		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.  
Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 26/10/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
<b>Analyses microbiologiques</b>						
Escherichia coli (eau de baignade)	15	NPP/100 ml	NPP microplaques	NF EN ISO 9308-3		
Entérocoques (eau de baignade)	15	NPP/100 ml	NPP microplaques	NF EN ISO 7899-1		
<b>Analyses physicochimiques</b>						
<b>Analyses physicochimiques de base</b>						
Matières en suspension totales	17	mg/l	Gravimétrie (filtre Whatman ou Breguer-Krueger)	NF EN 872		
<b>Cations</b>						
Ammonium	< 5	mg/l NH4	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 11732		
<b>Anions</b>						
Orthophosphates	< 2.50	mg/l PO4	Flux continu (CFA)	ISO 15681-2		
Nitrates	< 5.0	mg/l NO3-	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 13395		

.../...

Société par action simplifiée au capital de 2 283 622,30 € - RCS Lyon B 410 545 313 - SIRET 410 545 313 00042 - APE 7120B - N° TVA: FR 82 410 545 313  
Siège social et laboratoire : 4, avenue Jean Moulin - CS 30228 - 69633 VENISSIEUX CEDEX - Tél : (33) 04 72 76 16 16 - Fax : (33) 04 78 72 35 03  
Site web : www.groupecarso.com - e-mail : suivi\_client@groupecarso.com, devis@groupecarso.com, avisdevirement@groupecarso.com

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 2

Edité le : 28/10/2022

Identification échantillon : LSE2210-64427-1

Destinataire : Galatea

Analyses microbiologiques hors accréditation : Délai entre le prélèvement et la mise en analyse au laboratoire supérieur aux normes et amendements en vigueur.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Les valeurs en gras, italiques et soulignées sont non conformes aux seuils indiqués dans le rapport d'analyse.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Ludovic RIMBAULT  
Ingénieur de laboratoire



CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Edité le : 28/10/2022

Rapport d'analyse Page 1 / 2

Galatea

Anne Moulin

Actiparc 2 - Bâtiment A

Chemin Saint Lambert

13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

<b>Identification dossier :</b>	LSE22-182266	<b>Référence contrat :</b>	LSEC21-4278
<b>Identification échantillon :</b>	LSE2210-64431-1		
<b>Nature:</b>	Eau saline		
<b>Origine :</b>	BDL 6		
<b>Dept et commune :</b>	83 BANDOL		
<b>Prélèvement :</b>	Prélevé le 25/10/2022 à 11h45 Réception au laboratoire le 26/10/2022 Prélevé par le client GALATEA / LANDUREAU		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.

Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 26/10/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
<b>Analyses microbiologiques</b>						
Escherichia coli (eau de baignade)	<15	NPP/100 ml	NPP microplaques	NF EN ISO 9308-3		
Entérocoques (eau de baignade)	15	NPP/100 ml	NPP microplaques	NF EN ISO 7899-1		
<b>Analyses physicochimiques</b>						
<b>Analyses physicochimiques de base</b>						
Matières en suspension totales	29	mg/l	Gravimétrie (filtre Whatman ou Breguer-Krueger)	NF EN 872		
<b>Cations</b>						
Ammonium	< 5	mg/l NH4	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 11732		
<b>Anions</b>						
Orthophosphates	< 2.50	mg/l PO4	Flux continu (CFA)	ISO 15681-2		
Nitrates	< 5.0	mg/l NO3-	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 13395		

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 2

Edité le : 28/10/2022

Identification échantillon : LSE2210-64431-1

Destinataire : Galatea

Analyses microbiologiques hors accréditation : Délai entre le prélèvement et la mise en analyse au laboratoire supérieur aux normes et amendements en vigueur.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Les valeurs en gras, italiques et soulignées sont non conformes aux seuils indiqués dans le rapport d'analyse.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Ludovic RIMBAULT  
Ingénieur de laboratoire





## CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Edité le : 28/10/2022

Rapport d'analyse Page 1 / 2

Galatea

Anne Moulin

Actiparc 2 - Bâtiment A  
Chemin Saint Lambert  
13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.  
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.  
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

<b>Identification dossier :</b>	LSE22-182266	<b>Référence contrat :</b>	LSEC21-4278
<b>Identification échantillon :</b>	LSE2210-64430-1		
<b>Nature:</b>	Eau saline		
<b>Origine :</b>	BDL 7		
<b>Dept et commune :</b>	83 BANDOL		
<b>Prélèvement :</b>	Prélevé le 25/10/2022 à 11h15 Réception au laboratoire le 26/10/2022 Prélevé par le client GALATEA / LANDUREAU		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.  
Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 26/10/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
<b>Analyses microbiologiques</b>						
Escherichia coli (eau de baignade)	<15	NPP/100 ml	NPP microplaques	NF EN ISO 9308-3		
Entérocoques (eau de baignade)	<15	NPP/100 ml	NPP microplaques	NF EN ISO 7899-1		
<b>Analyses physicochimiques</b>						
<b>Analyses physicochimiques de base</b>						
Matières en suspension totales	13	mg/l	Gravimétrie (filtre Whatman ou Breguer-Krueger)	NF EN 872		
<b>Cations</b>						
Ammonium	< 5	mg/l NH4	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 11732		
<b>Anions</b>						
Orthophosphates	< 2.50	mg/l PO4	Flux continu (CFA)	ISO 15681-2		
Nitrates	< 5.0	mg/l NO3-	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 13395		

.../...

Société par action simplifiée au capital de 2 283 622,30 € - RCS Lyon B 410 545 313 - SIRET 410 545 313 00042 - APE 7120B - N° TVA: FR 82 410 545 313  
Siège social et laboratoire : 4, avenue Jean Moulin — CS 30228 - 69633 VENISSIEUX CEDEX - Tél : (33) 04 72 76 16 16 - Fax : (33) 04 78 72 35 03  
Site web : www.groupecarso.com - e-mail : suivi\_client@groupecarso.com, devis@groupecarso.com, avisdevirement@groupecarso.com

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 2

Edité le : 28/10/2022

Identification échantillon : LSE2210-64430-1

Destinataire : Galatea

Analyses microbiologiques hors accréditation : Délai entre le prélèvement et la mise en analyse au laboratoire supérieur aux normes et amendements en vigueur.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Les valeurs en gras, italiques et soulignées sont non conformes aux seuils indiqués dans le rapport d'analyse.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Ludovic RIMBAULT  
Ingénieur de laboratoire



CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Edité le : 28/10/2022

Rapport d'analyse Page 1 / 2

Galatea

Anne Moulin

Actiparc 2 - Bâtiment A  
Chemin Saint Lambert  
13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.  
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.  
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

<b>Identification dossier :</b>	LSE22-182266	<b>Référence contrat :</b>	LSEC21-4278
<b>Identification échantillon :</b>	LSE2210-64601-1		
<b>Nature:</b>	Eau saline		
<b>Origine :</b>	BDL 8		
<b>Dept et commune :</b>	83 BANDOL		
<b>Prélèvement :</b>	Prélevé le 25/10/2022 à 10h30 Réception au laboratoire le 26/10/2022 Prélevé par le client GALATEA / LANDUREAU		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.  
Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 26/10/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
<b>Analyses microbiologiques</b>						
Escherichia coli (eau de baignade)	61	NPP/100 ml	NPP microplaques	NF EN ISO 9308-3		
Entérocoques (eau de baignade)	15	NPP/100 ml	NPP microplaques	NF EN ISO 7899-1		
<b>Analyses physicochimiques</b>						
<i>Analyses physicochimiques de base</i>						
Matières en suspension totales	4.3	mg/l	Gravimétrie (filtre Whatman ou Breguer-Kruggler)	NF EN 872		
<b>Cations</b>						
Ammonium	< 5	mg/l NH4	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 11732		
<b>Anions</b>						
Orthophosphates	< 2.50	mg/l PO4	Flux continu (CFA)	ISO 15681-2		
Nitrates	< 5.0	mg/l NO3-	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 13395		

.../...

Société par action simplifiée au capital de 2 283 622,30 € - RCS Lyon B 410 545 313 - SIRET 410 545 313 00042 - APE 7120B - N° TVA: FR 82 410 545 313  
Siège social et laboratoire : 4, avenue Jean Moulin — CS 30228 - 69633 VENISSIEUX CEDEX - Tél : (33) 04 72 76 16 16 - Fax : (33) 04 78 72 35 03  
Site web : www.groupecarso.com - e-mail : suivi\_client@groupecarso.com, devis@groupecarso.com, avisdevirement@groupecarso.com

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 2

Edité le : 28/10/2022

Identification échantillon : LSE2210-64601-1

Destinataire : Galatea

Analyses microbiologiques hors accréditation : Délai entre le prélèvement et la mise en analyse au laboratoire supérieur aux normes et amendements en vigueur.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Les valeurs en gras, italiques et soulignées sont non conformes aux seuils indiqués dans le rapport d'analyse.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Ludovic RIMBAULT  
Ingénieur de laboratoire



CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Edité le : 28/10/2022

Rapport d'analyse Page 1 / 2

Galatea

Anne Moulin

Actiparc 2 - Bâtiment A  
Chemin Saint Lambert  
13821 La Penne Sur Huveaune

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.  
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
Dans le cas où le laboratoire n'a pas réalisé l'étape de prélèvement, les résultats s'appliquent uniquement à l'échantillon tel qu'il a été reçu.  
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

<b>Identification dossier :</b>	LSE22-182266	<b>Référence contrat :</b>	LSEC21-4278
<b>Identification échantillon :</b>	LSE2210-64603-1		
<b>Nature:</b>	Eau saline		
<b>Origine :</b>	BDL 9		
<b>Dept et commune :</b>	83 BANDOL		
<b>Prélèvement :</b>	Prélevé le 25/10/2022 à 09h30 Réception au laboratoire le 26/10/2022 Prélevé par le client GALATEA / LANDUREAU		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmises par le client.  
Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 26/10/2022

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
<b>Analyses microbiologiques</b>						
Escherichia coli (eau de baignade)	160	NPP/100 ml	NPP microplaques	NF EN ISO 9308-3		
Entérocoques (eau de baignade)	<15	NPP/100 ml	NPP microplaques	NF EN ISO 7899-1		
<b>Analyses physicochimiques</b>						
<i>Analyses physicochimiques de base</i>						
Matières en suspension totales	2.7	mg/l	Gravimétrie (filtre Whatman ou Breguer-Kruggler)	NF EN 872		
<b>Cations</b>						
Ammonium	< 5	mg/l NH4	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 11732		
<b>Anions</b>						
Orthophosphates	< 2.50	mg/l PO4	Flux continu (CFA)	ISO 15681-2		
Nitrates	< 5.0	mg/l NO3-	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 13395		

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 2

Edité le : 28/10/2022

Identification échantillon : LSE2210-64603-1

Destinataire : Galatea

Analyses microbiologiques hors accréditation : Délai entre le prélèvement et la mise en analyse au laboratoire supérieur aux normes et amendements en vigueur.

Limites de Qualité : Les limites de qualités sont soit des limites de qualité réglementaires , soit des limites de qualité du client.

Les valeurs en gras, italiques et soulignées sont non conformes aux seuils indiqués dans le rapport d'analyse.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Ludovic RIMBAULT  
Ingénieur de laboratoire



## **ANNEXE 4 : PORT DE BANDOL - ÉTUDE DE COURANTOLOGIE -**



## Port de Bandol Etude de courantologie

### Rapport d'étude

Référence : IN A2100-1572

Date : 13/12/2023

Version : v1.0



**Client : SEML SOGEBE – Port de BANDOL**

ACRI-IN • e-mail : [information@acri-in.fr](mailto:information@acri-in.fr) • web : [www.acri-in.fr](http://www.acri-in.fr)

Agence de Sophia Antipolis (Siège social) • 260 Route du Pin Montard - BP 234 - 06904 Sophia Antipolis Cedex - France

SIRET 428 778 534 00019 • Tél. : +33 (0)4 92 96 29 00 • Fax : +33 (0)4 93 95 80 98

Agence de Brest • Bâtiment Le Grand Large - Quai de la douane - 2<sup>ème</sup> éperon - 29200 Brest France • SIRET 428 778 534 00050 • Tél. : +33 (0)2 98 41 34 35

SAS au capital de 292 851€ • RCS ANTIBES 428 778 534 • N° de Gestion 199 B 973 • NAF 7112B • TVA FR87 428 778 534

Indice de révision : 1  
Date : 13/12/2023

IN A2100-1572  
Page : i





## Version(s)

Version - Date	Contenu	Auteur(s)
v1 – 13/12/2023	Version initiale	CGA-NCH

## Signatures

	Nom	Société	Signature
Préparé par	Cécile GAILLARD	ACRI-IN	
	Nicolas CHINI	ACRI-IN	
Vérifié par	Nicolas CHINI	ACRI-IN	
Approuvé par	Isabelle LESPRIT	ACRI-IN	



Port de Bandol  
Etude de courantologie



*Page blanche*



## Table des matières

<b>1 INTRODUCTION</b>	<b>5</b>
1.1 CONTEXTE DE L'ETUDE	5
1.2 PRESENTATION DU SITE	5
1.3 OBJECTIF DE L'ETUDE	6
<b>2 LE MILIEU PHYSIQUE MARITIME</b>	<b>7</b>
2.1 LA BATHYMETRIE	7
2.2 LE NIVEAU MARIN	8
<b>3 ANALYSES STATISTIQUES DES CONDITIONS DE VENT</b>	<b>10</b>
<b>4 MODELE DE COURANTOLOGIE</b>	<b>11</b>
4.1 PRESENTATION DE L'OUTIL DE MODELISATION	11
4.2 EMBOITEMENT DE MODELES	11
4.3 CONSTRUCTION DU MODELE LARGE	11
4.4 CONSTRUCTION DU MODELE RESTREINT	12
4.5 SCENARIOS MODELISES	12
<b>5 RESULTATS DE COURANTOLOGIE</b>	<b>14</b>
5.1 VENT TYPE MISTRAL	14
5.2 VENT D'EST	15
<b>6 DISPERSION D'UN TRACEUR CONSERVATIF</b>	<b>16</b>
6.1 METHODOLOGIE	16
6.2 TAUX DE RENOUVELLEMENT	17
6.3 INCIDENCE SUR LES ZONES DE BAINNADE	17
6.3.1 Classement des zones de baignades	17
6.3.2 Localisation des enjeux	18
6.3.3 Résultats	18
<b>7 CONCLUSION</b>	<b>20</b>
<b>8 BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>21</b>



## Liste des illustrations

Figure 1 : Présentation du site d'étude	5
Figure 2 : Bathymétrie issue du Litto3D	7
Figure 3 : Bathymétrie fournie par le client	8
Figure 4 : Rose des vents provenant de la base de données ERA5Land entre 1993 et 2022	10
Figure 5 : Maillage large	12
Figure 6 : Maillage restreint	12
Figure 7 : Projet d'aménagement dans le port de Bandol	13
Figure 8 : Distribution des vitesses moyennes dans le port de Bandol pour des vents de type de Mistral à l'état initial et aménagé	14
Figure 9 : Distribution des vitesses moyennes dans le port de Bandol pour des vents d'Est à l'état initial et aménagé	15
Figure 10 : Etat initial du traceur conservatif à gauche et dilution du panache à marée haute dans la baie à droite et à marée basse à marée basse	16
Figure 11 : temps de renouvellement des eaux du port	17
Figure 12 : Carte de localisation de la zone de baignade (source : baignades.sante.gouv.fr)	18
Figure 13 : Taux de dilution au droit de la zone de baignade Plage Centrale	19



## Liste des tableaux

Tableau 1: Niveaux de PM extrêmes au port de Bandol (Cerema, 2022 [1]). Estimation des valeurs extrêmes de niveau d'eau) -----	9
Tableau 2 : Classement des zones de baignade (source Ifremer)-----	18

# 1 Introduction

## 1.1 Contexte de l'étude

Dans le cadre du programme d'aménagement du port de Bandol, les services instructeurs demande au maitre d'ouvrage de réaliser une étude de courantologie afin de vérifier que les solutions projetées dans le port ne modifient pas la courantologie et le transit sédimentaire dans la baie de Bandol.

Le Port de Bandol s'est rapproché du bureau d'études ACRI IN, spécialisé en hydrodynamique maritime, en vue de réaliser cette étude de courantologie, sur la base des données déjà collectées dans le cadre de l'étude d'agitation portuaire.

## 1.2 Présentation du site

Le port de Bandol est situé à l'entrée de la baie de Bandol. Cette baie est encadrée par l'île de Bendor au sud-ouest et la pointe de la Cride au sud-est (Figure 1).



Figure 1 : Présentation du site d'étude



### 1.3 Objectif de l'étude

---

Les missions attendues sont :

- Adaptation du modèle existant en vue de le mettre en œuvre pour simuler la courantologie 2D du port avec prise en compte de la marée astronomique et des agitations portuaires,
- Dispersion de traceurs passifs pour caractériser le renouvellement des eaux dans le port et l'incidence potentielle sur les zones vulnérables aux contaminations.

## 2 Le milieu physique maritime

### 2.1 La bathymétrie

Les données de bathymétrie proviennent de deux Modèles Numériques de Terrain (MNT) différents fournis par le SHOM :

- Le produit MNT bathymétrique de façade Golfe du Lion – Côte d’Azur d’une résolution de  $0.001^\circ$  ( $\sim 111$  m) qui a été réalisé dans le cadre du projet HOMONIM. Il couvre l’intégralité de la façade métropolitaine méditerranéenne, du littoral jusqu’à environ 2800 m de profondeur.
- Le produit Litto3D de la région Provence-Alpes-Côte-d’Azur Litto3D® 2015 fourni par le SHOM et IGN. Ce produit propose un levé continu de la bathymétrie et de la topographie à partir de l’isobathe -10 m et jusqu’à 6 milles des côtes marines ([www.diffusion.shom.fr](http://www.diffusion.shom.fr)), jusqu’à la cote topographique 10mNGF, à une résolution de 1m et de 5m. Le MNT utilisé pour cette étude (Figure 2) a une résolution de 1m. Les données sont géoréférencées dans les projections Lambert -93 pour la métropole. Le système altimétrique de la zone est en IGN69. Le Litto3D utilisé ici est à résolution 1m.

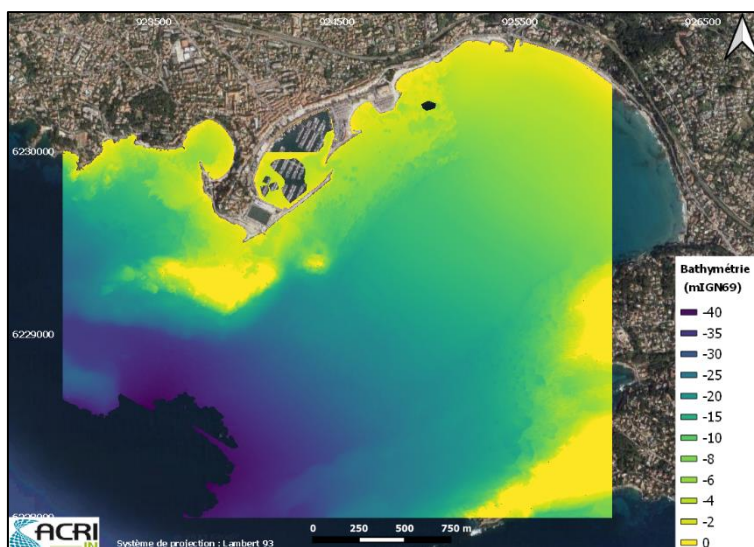


Figure 2 : Bathymétrie issue du Litto3D

- D’un levé bathymétrique fourni par le client (Figure 3) à résolution 20 cm réalisé par Semantic.T.S les 15,16,17,19 et 22/10/2020. Les données sont géoréférencées dans les projections Lambert CC43. Le système altimétrique de la zone est en IGN69.



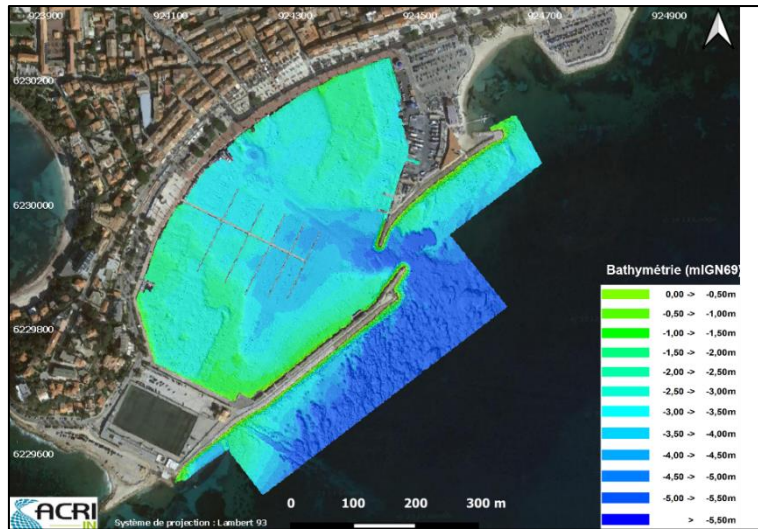


Figure 3 : Bathymétrie fournie par le client

Ces produits sont par la suite assemblés afin d'obtenir un fichier bathymétrique précis dans les zones littorales et portuaires.

## 2.2 Le niveau marin

Les variations du niveau marin sont liées à la superposition de phénomènes physiques :

- La marée astronomique ;
- La marée atmosphérique ;
- La remontée du niveau marin due au changement climatique.

La marée astronomique correspond à la variation induite par la propagation d'ondes gravitaires générées par l'attraction gravitationnelle des astres (principalement le Soleil et la Lune). Ces ondes sont régies par des phénomènes déterministes et il est donc possible de proposer des prédictions pour les variations du niveau marin induites par la marée astronomique. Ces prédictions sont obtenues par recombinaison du signal de marée à partir de constantes harmoniques estimées à l'aide d'observations in situ. On notera ici que les constantes harmoniques sont calculées à partir de niveaux marins ayant fait l'objet d'un filtrage afin d'extraire du signal observé la partie haute fréquence (liée au clapot ou aux seiches dans les ports). Typiquement, l'analyse harmonique est réalisée sur un signal échantillonné avec un pas horaire.

La marée atmosphérique est, quant à elle, liée à des variations du champ de pression atmosphérique. Ces variations ont un caractère aléatoire et peuvent être prévues à court terme à l'aide d'outils informatiques capables de résoudre certains principes de conservation.

La différence entre l'observation et la prédiction astronomique du niveau marin prend le nom de :

- Surcote si le niveau observé est supérieur au niveau prédit ;
- Décote si le niveau observé est inférieur au niveau prédit.

La marée en Méditerranée est de type semi-diurne, avec une très faible amplitude. Malgré la présence de ce phénomène le long des côtes françaises de la Méditerranée, le marnage qui lui est associé est relativement faible, de l'ordre de 40 cm.

Afin de caractériser la marée dans le secteur d'étude, les données OTPS sont issues considérées. Elles fournissent les principales constantes harmoniques au large du secteur d'étude.

En 2022, le Cerema a produit une mise à jour des niveaux extrêmes de PM le long du littoral métropolitain. Les niveaux estimés au niveau du port de Bandol sont reportés dans le tableau ci-dessous (Tableau 1). Les niveaux extrêmes de PM sont de **0.63** mIGN69 pour une période de retour annuelle jusqu'à **0.94** mIGN69 pour une période de retour de 100 ans.

Tableau 1: Niveaux de PM extrêmes au port de Bandol (Cerema, 2022 [1]). Estimation des valeurs extrêmes de niveau d'eau)

m IGN69	<b>T1an</b>	<b>T2ans</b>	<b>T5ans</b>	<b>T10ans</b>	<b>T20ans</b>
	0.63	0.68	0.74	0.78	0.83
	<b>T50ans</b>	<b>T100ans</b>	<b>T200ans</b>	<b>T500ans</b>	<b>T1000ans</b>
	0.86	0.94	0.99	1.05	1.1

### 3 Analyses statistiques des conditions de vent

Les données de vent proviennent du jeu de donnée ERA 5 Land<sub>1</sub> sur la période 1993 à 2022 (Figure 4). Cette base de données fournit les données de vent moyen à 10 m au-dessus du sol, paramètre utilisé pour le forçage des vagues. La Figure 4 montre deux directions dominantes de provenance des vents : le secteur nord-ouest et le secteur est. Les vents moyens peuvent atteindre plus 35 km/h (un maximum relevé de 65 km/h).

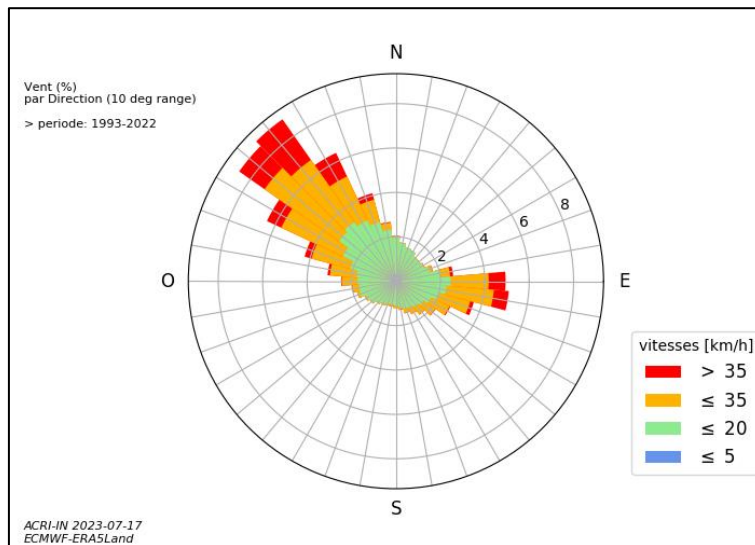


Figure 4 : Rose des vents provenant de la base de données ERA5Land entre 1993 et 2022

## 4 Modèle de courantologie

### 4.1 Présentation de l'outil de modélisation

Afin de simuler numériquement les écoulements dans la baie de Bandol, la chaîne de calcul TELEMAC a été choisie. Cette chaîne de calcul contient un module, Telemac2d, résolvant les équations de Saint-Venant, qui se prêtent à la modélisation hydraulique mais aussi au traitement des ondes de marée et de surcotes.

La chaîne de calcul est développée par un consortium international organisé autour du Laboratoire National d'Hydraulique et Environnement d'EDF R&D. Elle est disponible librement pour la communauté scientifique. Ces deux points assurent d'une part de bénéficier des compétences en hydraulique d'un groupe d'experts, internationalement reconnus, et d'avoir accès aux sources du code afin de mieux répondre aux spécificités de la zone d'étude.

L'ensemble des modules de calculs se fonde sur une même bibliothèque aux éléments finis permettant une résolution des équations sur un maillage non structuré. Cette approche permet d'adapter la résolution du maillage en fonction des caractéristiques géométriques de l'étude, tout en respectant le principe de conservation de la masse.

TELEMAC2D, en résolvant les équations de Saint Venant, permet de modéliser les composantes horizontales des courants intégrés sur la verticale et les hauteurs de la colonne d'eau. Cette modélisation tient compte des processus de propagation, de convection, de dispersion, de frottement sur le fond. De plus, le module permet de prendre en compte un certain nombre de sources ponctuelles. Le paramétrage du frottement peut être uniforme ou variable spatialement et temporellement. Le module peut prendre en compte des singularités tels les siphons, les seuils, des ponts. Des forces volumiques peuvent également être imposées dans les équations du mouvement. Plusieurs options existent enfin pour la fermeture turbulente des équations. L'outil est également apte pour réaliser la dispersion de traceurs dissous pouvant disposer d'une décroissance temporelle.

Les calculs sont réalisés sur un ordinateur scientifique d'ACRI opérant sous un système d'exploitation LINUX.

### 4.2 Emboîtement de modèles

Afin de conduire cette étude, une approche par modélisation emboîtée est choisie. Un premier modèle d'approche permet de transporter vers la côte les ondes de marée astronomique disponible au large, ainsi que les courants induits par le vent. Le second modèle plus restreint est inséré dans le premier modèle, et reçoit ses conditions de forçages de la part des données du premier modèle. Ce second modèle est alors utilisé pour caractériser les courants et le renouvellement des eaux dans le port de Bandol pour l'état initial et l'état aménagé.

### 4.3 Construction du modèle large

Le modèle s'étend sur une largeur de 19 km et contient environ 40 000 nœuds. La taille des mailles varie de 100 m à la frontière du modèle pour diminuer progressivement à 20 m au niveau de la zone d'étude.

La bathymétrie provenant du fichier bathymétrique construit avec la bathymétrie HOMONIM et le Litto3D. Cette bathymétrie est interpolée par la suite en chacun des points du maillage.

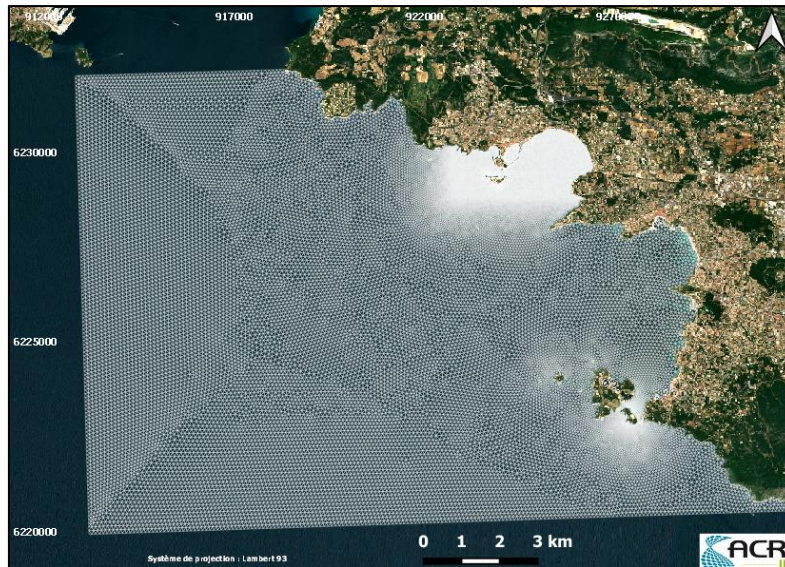


Figure 5 : Maillage large

#### 4.4 Construction du modèle restreint

Le modèle ARTEMIS s'étend environ sur un rayon de 500 m depuis l'entrée du port de Bandol. Ce modèle contient 30 000 nœuds et des mailles de 5 m sur tout le domaine.



Figure 6 : Maillage restreint

#### 4.5 Scénarios modélisés

Les conditions de dispersion d'un traceur passif et conservatif sont simulées pour deux conditions de vent usuel de vitesse de 5 et 10 m/s et représentatif de vent de régime d'Est de régime de Mistral. Tout au long de la simulation les conditions de vent sont considérées comme constantes durant la totalité des simulations.

Les simulations sont réalisées sur une dizaine de jours afin de tenir en compte du cycle de morte eau vive.

Les traceurs sont imposés uniformément dans l'enceinte du port après une phase d'initialisation de l'hydrodynamique.

L'aménagement considéré consiste dans le cadre des modélisations en un quai plein, de largeur de 8 m, s'élargissant à 10 m en bout de structure.



Figure 7 : Projet d'aménagement dans le port de Bandol

## 5 Résultats de courantologie

### 5.1 Vent type Mistral

Sans marée, les conditions hydrodynamiques pour des vents d'intensité moyenne de 5m/s induisent de très faibles courants dans le port. En intensité, ces courants sont inférieurs à 0.05m/s. Pour des vents plus intenses, les vitesses dans le port restent inférieures à 0.1m/s.

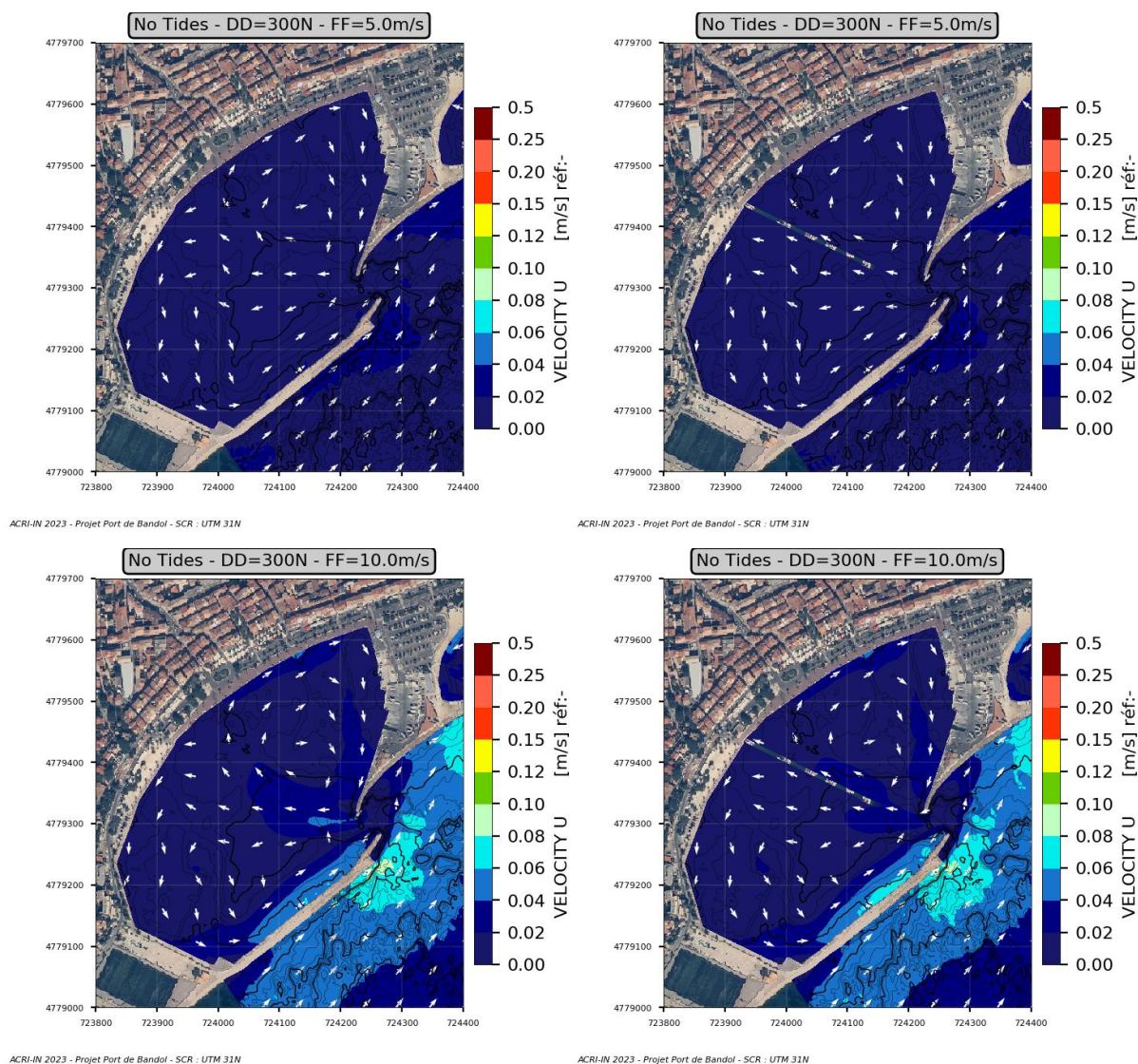


Figure 8 : Distribution des vitesses moyennes dans le port de Bandol pour des vents de type de Mistral à l'état initial et aménagé

En cas de vent de type Mistral, une veine de courant se développe le long de la digue de protection du port en direction du Nord Est. A l'intérieur du port, deux cellules de circulations opposées se développent symétriquement à l'axe du port, passant par l'entrée du port. Au Nord de cet axe, une circulation dans le sens horaire s'établit. Au Sud de l'axe cette circulation se fait dans le sens anti horaire. Le flux sortant s'établit le long des digues du large. La comparaison entre l'état aménagé et l'état initial montre que les ouvrages projetés n'ont pas d'effet significatif sur la circulation dans le port pour des conditions de vent de type Mistral.

Dans le cas d'un vent moyen intense de 10m/s, on constate que les aménagements projetés vont avoir pour conséquence d'induire une augmentation de la vitesse le long de la digue du large. Les vitesses restent toutefois faibles à un niveau inférieur à 0.1m/s.

## 5.2 Vent d'Est

Dans le cas de vent d'Est, la circulation au large du port s'établit vers le Sud Ouest. Les vitesses dans le port sont relativement calmes inférieures à 0.05m/s pour des vents d'intensité moyenne de 5m/s. En cas de vent plus soutenu les vitesses augmentent sensiblement sans pour autant dépasser 0.1m/s.

Le schéma de circulation reste similaire à celui rencontré pour le vent de type Mistral : deux cellules opposées se développent dans le port. Toutefois le sens de circulation de ces cellules diffèrent par rapport au cas Mistral. Désormais la cellule au nord de l'axe du port se déplace dans un sens anti horaire et la cellule Sud suit une dérive horaire. L'aménagement projeté n'induit pas modification significative sur la circulation générale dans le port et sur le proche voisinage du port.

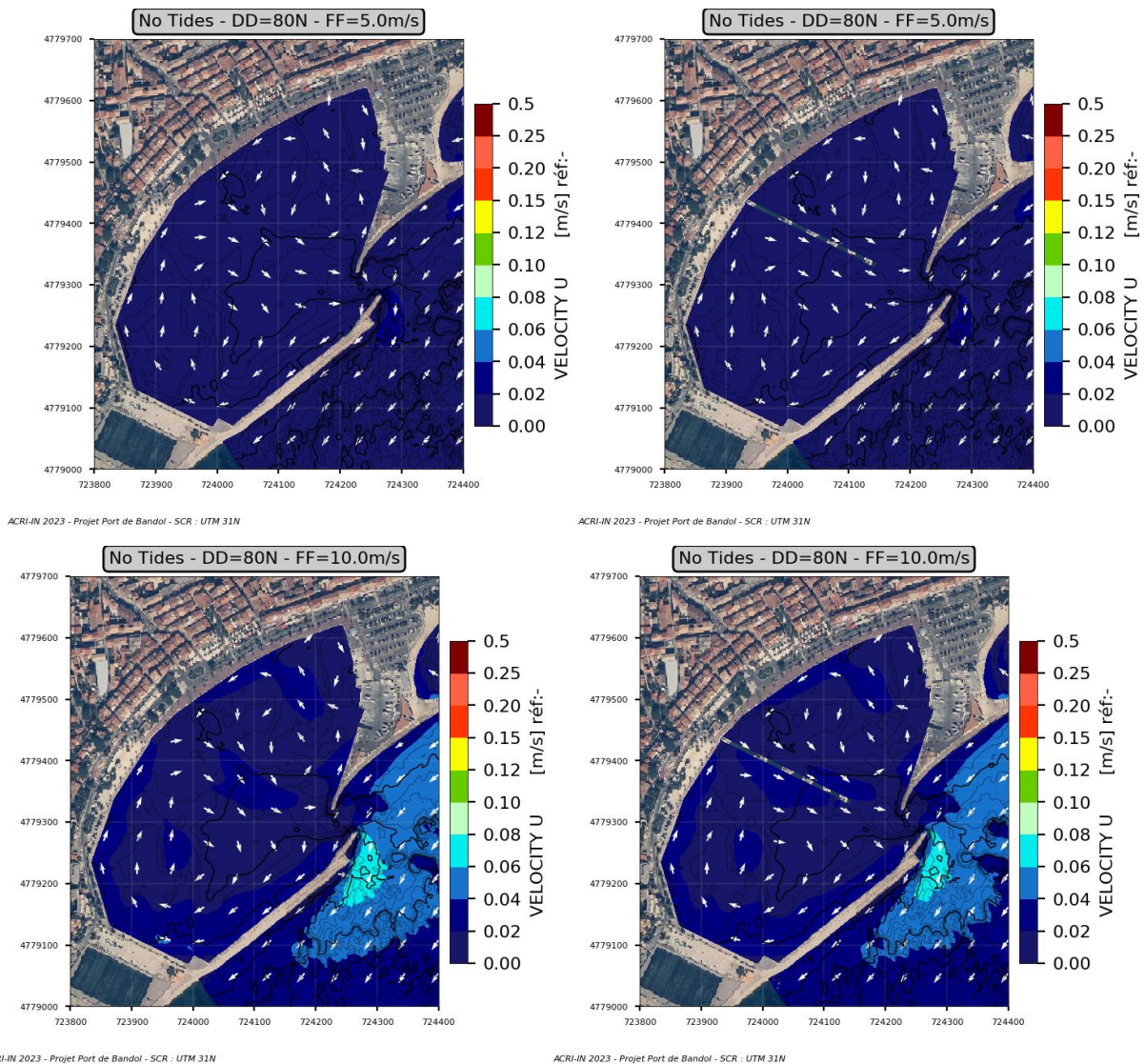


Figure 9 : Distribution des vitesses moyennes dans le port de Bandol pour des vents d'Est à l'état initial et aménagé



## 6 Dispersion d'un traceur conservatif

### 6.1 Méthodologie

Le modèle est ici mis en œuvre afin de caractériser d'une part le renouvellement des eaux mais également l'incidence des eaux du port sur la qualité des eaux des sites vulnérables avoisinants.

Pour ce faire, un traceur conservatif est initialement placé dans l'enceinte du port. Le traceur est initialisé avec une valeur constante, à  $10+E4npp/100ml$ . Cette valeur peut être considérée comme caractéristique d'eau provenant de rejets du réseau pluvial dont les exutoires pourraient se trouver dans le port. La dilution de ces rejets n'est ici pas étudiée. On se place ainsi dans une hypothèse pessimiste pouvant être considérée, certes, comme exagérée et non réaliste. Mais en l'absence de données sur les flux provenant du réseau, on se place ici dans une hypothèse forte qui néglige les phénomènes de dilution à l'intérieur du port, en vue d'évaluer l'incidence des travaux envisagés sur la dispersion d'un traceur. Cette hypothèse permet d'étudier le taux de renouvellement des eaux dans le port et également d'évaluer les taux de concentration au niveau des sites sensibles, comme les zones de baignades.

L'analyse des résultats permet de montrer que lors de la marée montante, les eaux du large vont pénétrer à l'intérieur du port, et le mélange se fait à l'intérieur du port. Lors de la marée descendante le panache s'étend vers le large. Le mélange est relativement rapide avec les eaux du large. On constate que les concentrations moyennes sur la verticale perdent plusieurs logs en moins de 200m.

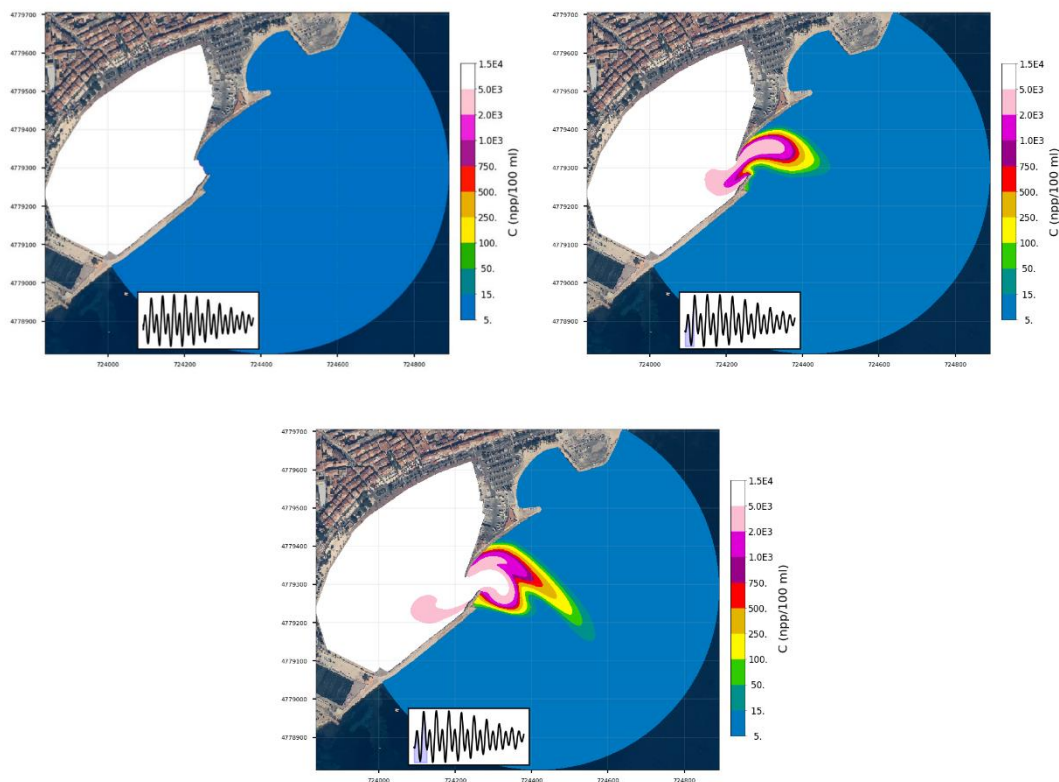


Figure 10 : Etat initial du traceur conservatif à gauche et dilution du panache à marée haute dans la baie à droite et à marée basse à marée basse

## 6.2 Taux de renouvellement

Le taux de renouvellement du port est ici calculé en intégrant à chaque pas de temps la masse de traceur disponible dans le port. Ces valeurs sont alors normées par rapport à la masse initiale dans le port, pour déterminer le pourcentage de traceurs restant dans le port.

Les figures suivantes présentent les résultats obtenus pour les différents scénarios de forçage considérés, aussi bien pour l'état initial que pour l'état aménagé.

On constate que quelque soit le cas simulé, le taux de renouvellement du port est faible ; au bout de 10 jours, 40% de la masse d'eau initiale est toujours présente dans le port pour les cas les plus favorables vent intense de type Mistral. Cela veut dire que dans ces cas, 60% de la masse d'eau a été renouvelée et dispersé au large. En cas de vent d'est, le taux de renouvellement est plus faible. En tenant compte de la marée et sans vent, 30% de la masse d'eau peut être renouvelée sans tenir. En combinant marée et vent, on note que le taux de renouvellement reste est de l'ordre de 50%, au bout de 10 jours.

Rappelons ici que la dilution du traceur est conservative. En effet aucun phénomène biologique ou de dépôts par sédimentation n'est ici pris en compte. Ces processus permettraient d'accélérer la qualité de l'eau par décantation, pour les sédiments, ou par mortalité, dans le cas de bactéries.

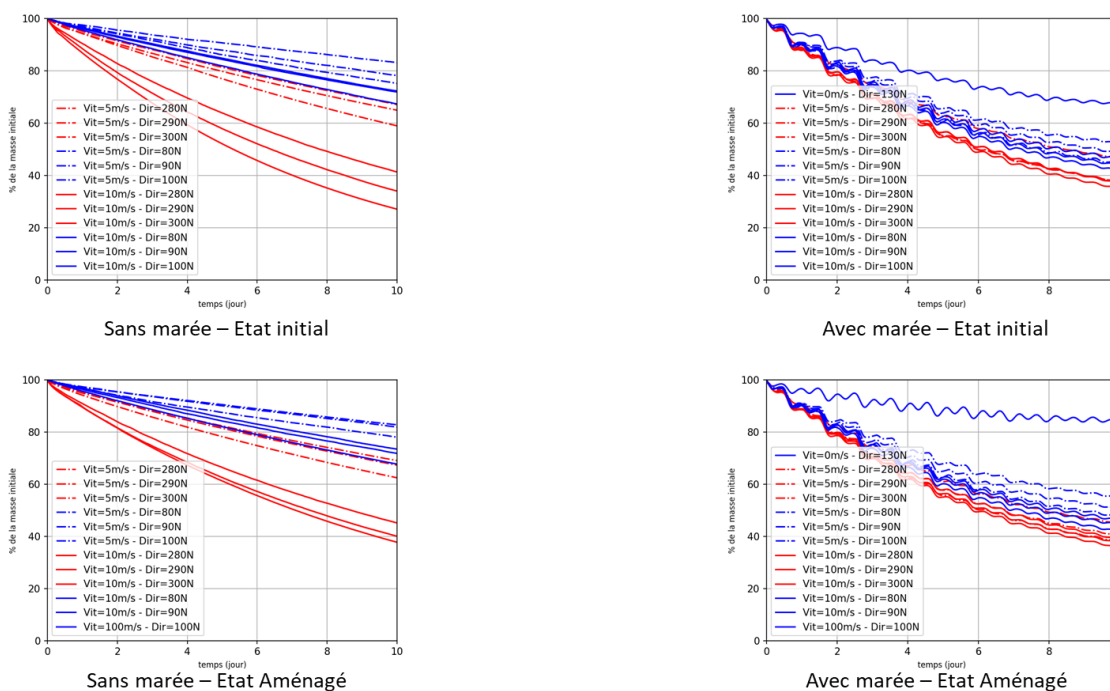


Figure 11 : temps de renouvellement des eaux du port

## 6.3 Incidence sur les zones de baignade

### 6.3.1 Classement des zones de baignades

Le classement des zones de baignades est régi par la directive européenne 2006/7/CE, qui est transposée dans la loi française aux articles D.1332-14 à D.1332-38 du code de la santé publique. Le classement est réalisé à partir des percentiles 90 et 95 des concentrations mesurées sur les 4 années précédentes. Le tableau suivant fournit les seuils (exprimés en npp/100ml) considérés pour le classement d'une zone de baignade.

Tableau 2 : Classement des zones de baignade (source Ifremer)

		Entérocoques intestinaux			
		P95 ≤100	100<P95 ≤200	P95>200 et P90 ≤185	P90 >185
Escherichia Coli	P95 ≤250	EXCELLENTE	BONNE	SUFFISANTE	INSUFFISANTE
	250<P95 ≤500	BONNE	BONNE	SUFFISANTE	INSUFFISANTE
	P95>500 et P90 ≤500	SUFFISANTE	SUFFISANTE	SUFFISANTE	INSUFFISANTE
	P90 >500	INSUFFISANTE	INSUFFISANTE	INSUFFISANTE	INSUFFISANTE

Lors de la saison estivale, si un prélèvement dépasse 1000 EColi/100ml ou bien 370 Entérocoques/100ml, la qualité des eaux de baignade est considérée comme mauvais et la zone peut faire l'objet d'un arrêté municipal de fermeture temporairement.

### 6.3.2 Localisation des enjeux

A proximité du port, la zone de baignade la plus proche est celle dite la plage centrale. Elle se situe dans l'anse au Nord Est de la passe du Port. Cette zone de baignade est classée depuis 2018 en qualité excellente. Dans le profil de vulnérabilité de la zone de baignade, le port n'est pas identifié comme source potentiel de pollution.

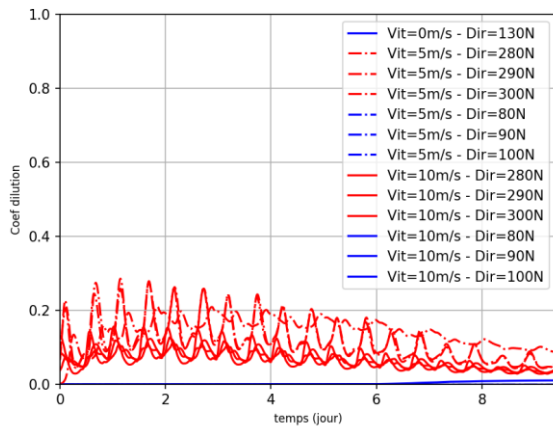


Figure 12 : Carte de localisation de la zone de baignade (source : baignades.sante.gov.fr)

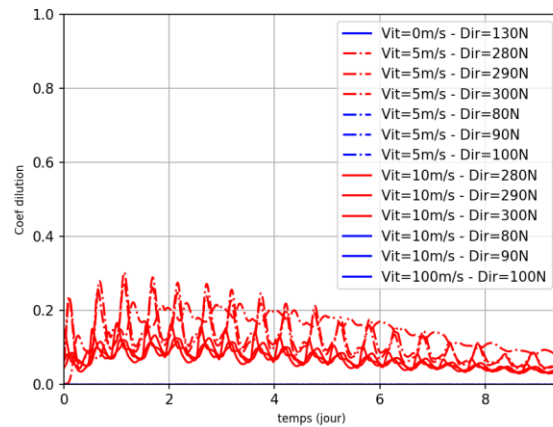
### 6.3.3 Résultats

Les séries temporelles de dilution au droit de la plage ont été extraites pour les différents scénarios simulés, tenant compte d'un traceur conservatif.

Les simulations tendent à montrer qu'en cas de vent d'est, la zone est protégée. En revanche pour des vent de type Mistral, le taux de dilution est tel que, pour des concentrations dans le port dépassant les 5000npp/100ml, le seuil de 1000npp/100ml en E. Coli peut être dépassé par coefficient de vive eau. On constate également que les travaux envisagés ne modifient pas le taux de dilution au droit de la zone de baignade.



Avec marée – Etat initial



Avec marée – Etat aménagé

Figure 13 : Taux de dilution au droit de la zone de baignade Plage Centrale

## 7 Conclusion

La zone d'étude se situe dans le port de Bandol, ville située dans le département du Var. L'objectif de cette étude est de réaliser une étude de courantologie afin de déterminer l'incidence des aménagements projetés dans l'enceinte portuaire sur le renouvellement des eaux et les sites potentiellement vulnérables dans la baie de Bandol.

Pour ce faire, les données bathymétriques et océanographiques sur la zone ont été récoltées afin de construire deux modèles hydrodynamiques imbriqués :

- Le premier domaine couvrant une large zone permet de transférer à la côte l'onde de marée et la circulation induite par le vent,
- Le deuxième domaine plus fin et centré sur le port qui permet de calculer la dispersion d'un traceur passif et conservatif.

Le modèle est mis en œuvre pour différentes conditions de vent et de marée et pour une hypothèse d'aménagement consistant en un quai plein.

Il en ressort que les aménagements projetés n'ont pas d'effet notable sur la circulation dans le port et dans la baie de Bandol, ni sur le taux de renouvellement de la masse d'eau portuaire, et ni sur la zone de baignade Plage Central, site potentiellement vulnérable aux contaminations le plus proche de la passe du port.

Par ailleurs, on peut également noter qu'au niveau AVP, un ouvrage sur pieux, similaire à l'existant est à l'étude. Dans un tel cas, les travaux envisagés sur le quai du port auront un effet négligeable sur la courantologie dans l'enceinte portuaire et dans la baie de Bandol.



## 8 Bibliographie

[1] : CEREMA, 2022. Estimation des valeurs extrêmes de niveau d'eau. 136p.

## **ANNEXE 5 : DEMANDE DE COMPLEMENTS DE LA DDTM DU 26 AVRIL 2024**



**PRÉFET  
DU VAR**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

Service Mer et Littoral  
Bureau Environnement Marin  
Affaire suivie par : Patrick GRASSELLI  
Téléphone : 06 87 90 10 17  
Courriel : patrick.grasselli@var.gouv.fr

**Direction départementale  
des territoires et de la mer du Var**

Toulon, le **26 AVR. 2024**

Le directeur départemental des  
territoires et de la mer

à

Monsieur le président de la SEML de  
gestion du port de Bandol (SOGEBA)  
6, quai du port  
83150 BANDOL

**Objet :** Projet de travaux de réaménagement et de modernisation du port de Bandol -  
Demande de compléments dans le cadre de l'étude du dossier de demande d'autorisation  
environnementale

**Réf :** BEM-PG- 2024-05

Votre dossier de demande d'autorisation environnementale au titre de l'article L. 181-1 du  
Code de l'environnement relatif au projet de travaux de réaménagement et de modernisation  
du port de Bandol a été enregistré au guichet unique de police de l'eau le 26 janvier 2024 sous  
le numéro A 605.

Dans le cadre de l'instruction de votre dossier, des observations sur la régularité ont été  
formulées. Je vous invite à compléter votre dossier sur les aspects évoqués en annexe afin de  
pouvoir le déclarer recevable.

Vous disposez d'un délai de trois mois pour faire parvenir ces différents éléments. En  
application de l'article R. 181-16 du Code de l'environnement, le délai d'examen de votre  
dossier est suspendu jusqu'à la réception de la totalité des éléments demandés.

Le bureau environnement marin chargé de la police des eaux littorales et de l'instruction de  
ce dossier se tient à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

pour le directeur départemental des territoires et de la mer  
le Chef du service Mer et Littoral



Administrateur principal des Affaires Maritimes  
**Vianney HOUETTE**



## ANNEXE

### Concernant la prise en compte de l'aléa submersion marine

Le port de Bandol est concerné par l'aléa submersion marine. La cartographie du port à connaissance (PAC) de cet aléa par le préfet en date du 13 décembre 2019 localise le port en aléa faible, soumis à des hauteurs de submersions inférieures à 0,5 mètre.

Pour rappel, les principes de constructibilité des zones portuaires soumises à un aléa faible sont énoncés au III.4 du PAC submersion marine et plus particulièrement au III.4.2, traitant des constructions existantes ou neuves, qui recommande un plancher aménageable à une hauteur de 2 m NGF en cas de changement de destination et une cote d'arase minimale des nouveaux quais et pontons fixes à 1,50 m NGF.

> L'actuel dossier de demande d'autorisation environnementale ne s'engage pas sur le fait de construire les ouvrages à une cote d'arase minimale de 1,50 m NGF, tel que prévu au PAC submersion marine, alors que le projet concerne des nouveaux quais.

En effet, les cotes d'arase projetées du nouveau quai Q220 et de reprise des quais principaux sur un linéaire de 393 m, sont envisagées à +1,20 m NGF.

> Le projet définitif du pôle nautique n'étant pas encore arrêté à ce jour, il conviendrait toutefois d'apporter des précisions quant aux grands principes de construction du bâtiment et du parking aérien afin de s'assurer de la parfaite prise en compte du PAC submersion marine, notamment au regard du chapitre III.4.4 de celui-ci, relatif aux parkings projetés en aléa faible.

Vous êtes donc invité à faire rechercher les solutions techniques permettant de se prémunir contre la submersion marine indiquée dans le PAC submersion marine du 13 décembre 2019.

### Concernant les travaux de la tranche 1

> La figure 21, page 23 du dossier, fait apparaître au sud-ouest du port, dans la zone accueillant actuellement la panne touristique, 3 pontons flottants temporaires.

Les informations relatives à ces trois pontons n'apparaissent pas dans le dossier. Il convient donc d'explicitier la consistance et la gestion de ces pontons temporaires.

> Concernant les pontons flottants, afin de permettre une complète représentation de ceux-ci, il serait opportun de proposer une coupe de principe matérialisant notamment la tête des pieux servant de guidage à la cote +2,4 m NGF.

> Concernant la mise en œuvre des corps morts, il convient d'apporter des précisions quant à la réalisation de 2 pontons (Alpha et Bravo) sur corps morts avec lignes de mouillages

> En page 26, il est signalé que l'amarrage des grandes unités au sud de la panne Lima se fera sur ducs d'albe (9 pieux, Ø 508).

Cette seule mention succincte de ducs d'albe dans l'ensemble du dossier mérite une description plus détaillée.

### **Concernant l'évolution de l'aire de carénage**

> Au 4.1.7, consacré à l'aire de carénage, il est indiqué qu'un plan d'action est en cours pour répondre à court terme à l'arrêté préfectoral du 31/05/2021, portant prescriptions spécifiques relatives à l'exploitation des aires de carénage du Var. La priorité concerne l'étanchéification des réseaux de collecte, puis, dans un second temps, un projet de traitement complémentaire et de réutilisation des eaux de carénage sera engagé.

Ces travaux ne sont pas inclus dans le présent projet, un plan d'action sera présenté en parallèle à la DDTM.

Je vous invite à intégrer l'ensemble des travaux pour améliorer le fonctionnement de l'aire de carénage dès la demande actuelle d'autorisation environnementale.

En effet, la réalisation de ces travaux s'accorde parfaitement avec l'objet même de l'autorisation puisque ceux-ci contribueront clairement à la modernisation du port.

> Vous confirmerez la capacité d'accueil effective actuelle et projetée (si celle-ci est amenée à évoluer) de l'aire de carénage ainsi que le nombre annuel d'opérations de carénage effectuées et éventuellement visées à l'avenir.

### **Concernant la baignade sur la plage du centre-ville**

> Après consultation de l'ARS, dont l'avis est joint ci-après, celle-ci note que les travaux, prévus de 2024 à 2027, cesseront pendant les mois de juillet et d'août. Cependant, elle précise qu'un certain nombre de baigneurs sont présents du 1er juin au 30 septembre sur la plage du centre-ville, contiguë au port. Il sera indispensable que la baignade soit interdite pendant la période des travaux.

Je vous invite donc à prendre en considération la demande de l'ARS.



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité



**Délégation Départementale du VAR**

Service Santé-Environnement

Affaire suivie par : Caroline VARAY

Téléphone : 04 13 55 89 36

Courriel : caroline.varay@ars.sante.fr

Réf : DD83/SE/2024/ 119

P.J. :

Copie à :

Toulon, le

25 MARS 2024

**Le Directeur Général**

à

Monsieur le directeur départemental des  
territoires et de la mer  
Bureau environnement marin  
244 avenue de l'infanterie de marine  
CS 31209  
83070 TOULON CEDEX

**OBJET : BANDOL – Projet de réaménagement et de modernisation du port de plaisance de Bandol – Autorisation environnementale (n°GUN : A 605)**

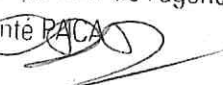
**V/Réf :** Votre transmission du 15 mars 2024

Dans le cadre du projet de travaux mentionnés en objet, vous avez bien voulu demander mon avis sur la demande déposée par SEML SOGEBE – gestionnaire du port de Bandol.

Les travaux sont prévus sur une période longue de 2024 à 2027, et conformément à l'arrêté municipal, ils seront arrêtés en juillet et en août, mais un grand nombre de baigneurs sont présents du 1<sup>er</sup> juin au 30 septembre sur la plage du centre-ville, contigüe au port.

Un dispositif anti-MES sera placé devant l'atelier de dragage et un double rideau de bulle sera positionné à l'entrée du port pendant les opérations, néanmoins, des mouvements importants de matériaux allant être générés, il sera indispensable que la baignade soit interdite, pendant la période de travaux.

Sous réserve de l'interdiction de la baignade, sur la plage du centre-ville, pendant toute la période de travaux, j'émet **un avis favorable à ce dossier**.

Pour le directeur général de l'agence  
régionale de santé PACA  
par délégation, 

**L'ingénieur du Génie  
Sanitaire  
C. DE DONATO**