

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques



### CONSULTING

SAFEGE  
Aix Métropole - Bâtiment D  
30, Avenue Henri Malacrida  
13100 AIX EN PROVENCE

Agence PACA Corse

SAFEGE SAS - SIÈGE SOCIAL  
Parc de l'île - 15/27 rue du Port  
92022 NANTERRE CEDEX  
[www.safeg.com](http://www.safeg.com)

**Numéro du projet : 19MAX007**

**Intitulé du projet : AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et améliorations de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères**

**Intitulé du document : Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques**

<b>Version</b>	<b>Rédacteur</b> NOM / Prénom	<b>Vérificateur</b> NOM / Prénom	<b>Date d'envoi</b> JJ/MM/AA	<b>COMMENTAIRES</b> Documents de référence / Description des modifications essentielles
<b>V0</b>	CARAYOL Perrine, Nicolas BOREL (Nicolas Borel Consultant), Jean-Yves MENELLA (Ramboll)	ROPERT Matthieu	11/02/2021	Version initiale

## Sommaire

1.....	Contexte de l'étude .....	7
2.....	Caractérisation des contaminants impactant la qualité du Salin des Pesquiers.....	9
2.1	Fonctionnement et gestion hydrauliques .....	9
2.2	Données sur la qualité.....	13
2.3	Identification des bassins versants interceptés.....	31
2.4	Occupation des sols et identification des sources de pollution .....	33
2.5	Schéma de diffusion des éléments contaminants .....	47
2.6	Croisement enjeux naturalistes .....	49
2.7	Définition d'un programme d'analyses .....	53
3.....	Caractérisation des contaminants impactant la qualité des Vieux Salins.....	63
3.1	Fonctionnement et gestion hydrauliques .....	63
3.2	Données sur la qualité.....	67
3.3	Identification des bassins versants interceptés.....	78
3.4	Occupation des sols et identification des sources de pollution .....	80
3.5	Schéma de diffusion des éléments contaminants .....	89
3.6	Croisement enjeux naturalistes .....	92
3.7	Définition d'un programme d'analyses .....	97



## Tables des illustrations

Figure 1. Localisation des Salins d'Hyères (Source : Contrat de Baie des Iles d'Or, TPM) .....	7
Figure 2. Fonctionnement du canal de ceinture au cours d'un cycle de marée (Source : EKOS Ingénierie / AgirEcologique).....	10
Figure 3. Gestion hydraulique du Salin des Pesquiers .....	11
Figure 4. Cartographie des ouvrages hydrauliques sur le Salin des Pesquiers (Source : EGIS).....	12
Figure 5. Localisation des points de prélèvements sur le site du Salin des Pesquiers sur la période 2006-2012 (Source : TPM).....	13
Figure 6. Localisation des points de prélèvements sur le site du Salin des Pesquiers sur la période 2013-2017 (Source : TPM).....	16
Figure 7. Localisation des points de prélèvements sur le site du Salin des Pesquiers depuis 2018 (Source : TPM) .....	18
Figure 8. Bassin versant Nord et occupation des sols (Source : EKOS Ingénierie / AgirEcologique).....	22
Figure 9. Bassin versant Sud et occupation des sols (Source : EKOS Ingénierie / AgirEcologique) .....	23
Figure 10. Sectorisation par tronçons présentant une certaine homogénéité hydrologie et écologique (Source : EKOS Ingénierie / AgirEcologique) .....	24
Figure 11. Plan d'échantillonnage et synthèse du programme analytique (Source : EKOS Ingénierie).....	27
Figure 12. Macro-déchets observés dans le canal de ceinture du Salin des Pesquiers (Source : SUEZ Consulting, février-mars 2019).....	30
Figure 13. Sous-bassins versants interceptés par le Salin des Pesquiers (Source : EGIS, Phase TO1).....	32
Figure 14. Principes d'aménagement de l'OAP du hameau des Pesquiers (Source : PLU d'Hyères) .....	44
Figure 15. Principes d'aménagement de l'OAP du Palyvestre (Source : PLU d'Hyères).....	45
Figure 16. Sources de pollution et pollutions observées sur le site (diffusion) du Salin des Pesquiers .....	48
Figure 17. Sensibilité aux contaminants des habitats et de la flore aquatiques sur le Salin des Pesquiers .....	50
Figure 18. Sensibilité aux contaminants de la faune sur le Salin des Pesquiers .....	53
Figure 19. Salin des Pesquiers : localisation des points de prélèvement pour les analyses de qualité des eaux .....	55
Figure 20. Salin des Pesquiers : localisation des principaux tronçons retenus .....	57
Figure 21. Ecoulements dans les Vieux Salins (Source : EGIS) .....	64
Figure 22. Gestion hydraulique des Vieux Salins .....	65
Figure 23. Ouvrages hydrauliques et exutoires des bassins versants des Vieux Salins (Source : EGIS).....	66
Figure 24. Localisation des points de prélèvements sur le site des Vieux Salins sur la période 2006-2012 (Source : TPM).....	68
Figure 25. Localisation des points de prélèvements sur le site des Vieux Salins sur la période 2013-2017 (Source : TPM).....	70
Figure 26. Localisation des points de prélèvements sur le site des Vieux Salins depuis 2018 (Source : TPM) .....	72
Figure 27. Analyse des sédiments des Vieux Salins - Plan d'échantillonnage .....	75
Figure 28. Macro-déchets observés dans le canal de ceinture des Vieux Salins ou à proximité (Source : SUEZ Consulting, février-mars 2019) .....	77
Figure 29. Sous-bassins versants interceptés par les Vieux Salins (Source : EGIS, Phase A) .....	79
Figure 30. Sources de pollution et pollutions observées sur le site (diffusion) des Vieux Salins .....	90
Figure 31. Localisation des polluants suite aux analyses des sédiments des Vieux Salins.....	91
Figure 32. Sensibilité aux contaminants des habitats et de la flore aquatiques sur le les Vieux Salins .....	94
Figure 33. Sensibilité aux contaminants de la faune sur les Vieux Salins .....	97
Figure 34. Vieux Salins : localisation des points de prélèvement pour les analyses de qualité des eaux .....	99
Figure 35. Vieux Salins : localisation des principaux tronçons retenus .....	101

# Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

## Table des tableaux

Tableau 1. Plan d'échantillonnage et paramètres physico-chimiques suivis sur la période 2006-2012 .....	13
Tableau 2. Synthèse des résultats du suivi physico-chimique des eaux sur la période 2006-2012 sur le site du Salin des Pesquiers.....	15
Tableau 3. Plan d'échantillonnage et paramètres physico-chimiques suivis sur la période 2013-2017 .....	16
Tableau 4. Synthèse des résultats du suivi physico-chimique des eaux sur la période 2013-2017 sur le site du Salin des Pesquiers.....	17
Tableau 5. Plan d'échantillonnage et paramètres physico-chimiques suivis depuis 2018 .....	18
Tableau 6. Synthèse des résultats du suivi physico-chimique des eaux depuis 2018 sur le site du Salin des Pesquiers19	
Tableau 7. Anomalies observées depuis 2018 lors des campagnes de mesures réalisées par la Métropole TPM sur le site du Salin des Pesquiers .....	20
Tableau 8. Synthèse des résultats d'analyses effectuées sur les sédiments le long du canal de ceinture (Source : EKOS Ingénierie / AgirEcologique) .....	25
Tableau 9. Résultats des analyses vis-à-vis de l'AM du 9 août 2006 (Source : EKOS Ingénierie) .....	28
Tableau 10. Résultats des analyses vis-à-vis de l'AM du 12 décembre 2014 - paramètres sur BRUT (Source : EKOS Ingénierie).....	28
Tableau 11. Résultats des analyses vis-à-vis de l'AM du 12 décembre 2014 - composés sur éluât (Source : EKOS Ingénierie).....	29
Tableau 12. Caractéristiques des sous-bassins versants interceptés par le Salin des Pesquiers (Source : EGIS, Phase TO1) .....	31
Tableau 13. Historique de l'occupation des sols au droit des sous-bassins versants interceptés par le Salin des Pesquiers.....	35
Tableau 14. Occupation des sols actuelle au droit des sous-bassins versants interceptés par le Salin des Pesquiers .	39
Tableau 15. Liste des emplacements réservés sur le secteur du Palyvestre (Source : PLU d'Hyères) .....	46
Tableau 16. Sensibilité des habitats et de la flore aux contaminants sur le Salin des Pesquiers.....	49
Tableau 17. Sensibilité de la faune aux contaminants sur le Salin des Pesquiers .....	52
Tableau 18. Salin des Pesquiers : points de prélèvement proposés pour les analyses de qualité des eaux selon l'option basse, moyenne ou haute .....	54
Tableau 19. Salin des Pesquiers : points de prélèvement proposés pour les analyses de qualité des sédiments selon l'option basse, moyenne ou haute .....	58
Tableau 20. Salin des Pesquiers : paramètres à analyser dans les sédiments .....	59
Tableau 21. Plan d'échantillonnage et paramètres physico-chimiques suivis sur la période 2006-2012 .....	67
Tableau 22. Synthèse des résultats du suivi physico-chimique des eaux sur la période 2006-2012 sur le site des Vieux Salins.....	69
Tableau 23. Plan d'échantillonnage et paramètres physico-chimiques suivis sur la période 2013-2017 .....	70
Tableau 24. Synthèse des résultats du suivi physico-chimique des eaux sur la période 2013-2017 sur le site des Vieux Salins.....	71
Tableau 25. Plan d'échantillonnage et paramètres physico-chimiques suivis depuis 2018 .....	72
Tableau 26. Synthèse des résultats du suivi physico-chimique des eaux depuis 2018 sur le site des Vieux Salins .....	73
Tableau 27. Anomalies observées depuis 2018 lors des campagnes de mesures réalisées par la Métropole TPM sur le site des Vieux Salins .....	74
Tableau 28. Analyse des sédiments des Vieux Salins – Principaux résultats .....	76
Tableau 29. Caractéristiques des sous-bassins versants interceptés par les Vieux Salins (Source : EGIS, Phase A) ..	78
Tableau 30 : Historique de l'occupation des sols au droit des sous-bassins versants interceptés par les Vieux Salins.	81
Tableau 31 : Occupation des sols actuelle au droit des sous-bassins versants interceptés par les Vieux Salins .....	86
Tableau 32. Sensibilité des habitats et de la flore aux contaminants .....	93
Tableau 33. Sensibilité de la faune aux contaminants sur les Vieux Salins .....	96
Tableau 34. Vieux Salins : points de prélèvement proposés pour les analyses de qualité des eaux selon l'option basse, moyenne ou haute .....	98
Tableau 35. Vieux Salins : points de prélèvement proposés pour les analyses de qualité des sédiments selon l'option basse, moyenne ou haute .....	102
Tableau 36. Vieux Salins : paramètres à analyser dans les sédiments.....	103

# Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation



---

## Table des annexes

Annexe 1 Cartographie du Salin des Pesquiers

Annexe 2 Cartographie des Vieux Salins

Annexe 3 Rapport d'interprétation Qualité des sédiments – EUROFINs – Mars 2020



## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

### 1 CONTEXTE DE L'ETUDE

Les Salins d'Hyères sont constitués du Salin des Pesquiers d'environ 550 hectares et des Vieux Salins s'étendant sur 350 hectares. Il s'agit des dernières zones humides préservées entre la Camargue et l'Italie.

Depuis 2004, ces deux sites sont la propriété du Conservatoire du Littoral et sont gérés par la Métropole Toulon Provence Méditerranée (anciennement Communauté d'Agglomération Toulon Provence Méditerranée), assistée du Parc National de Port-Cros et de la Ville d'Hyères.

Attestés dès le X<sup>e</sup> siècle, les **Vieux Salins** sont composés de différentes petites exploitations salinières indépendantes réunies en une seule unité de production au XIX<sup>e</sup> siècle. L'architecture complexe offre aujourd'hui des paysages où la nature domine : formations végétales de dunes, lagunes, pinède mixte et sansouïres à salicornes.

Situé au cœur du double tombolo de la presqu'île de Giens, le **Salin des Pesquiers** (plus récent – 1848) a été conçu d'un seul tenant selon une structure quadrillée quasi-parfaite. Il est composé de bassins de profondeur variable ceinturés par des plages de vase propices aux oiseaux limicoles et à de nombreux insectes. Au Sud, se trouvent les restes du seul grand étang saumâtre qui persiste dans ce secteur, fortement urbanisé par ailleurs.



Figure 1. Localisation des Salins d'Hyères (Source : Contrat de Baie des Iles d'Or, TPM)

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

Ces anciens salins, mosaïques de plans d'eau de profondeur, de surface et de salinité variables, constituent :

- Des zones humides d'intérêt international (convention RAMSAR) ;
- Des espaces naturels remarquables au titre de la Loi Littoral ;
- Des sites du Conservatoire du Littoral ;
- Des Espaces Naturels Sensibles (ENS) ;
- Des aires d'adhésion du Parc National de Port-Cros ;
- Des réservoirs de biodiversité ainsi que des zones humides à préserver et à remettre en bon état selon le Schéma Régional de Cohérence Ecologique de PACA ;
- Des sites du réseau Natura 2000 :
  - Les deux sites font partie intégrante de la Zone de Protection Spéciale (ZPS) *FR9312008 Salins d'Hyères et des Pesquiers*, désignée au titre de la Directive Oiseaux ;
  - Les deux sites font également partie de la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) *FR9301613 Rade d'Hyères*, désignée au titre de la Directive Habitats ;
- Des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) :
  - Le site des Vieux Salins constitue la ZNIEFF continentale de type I *930012508 Vieux Salins d'Hyères* ;
  - Le site du Salin des Pesquiers constitue la ZNIEFF continentale de type I *930012510 Etangs et Salins des Pesquiers* ;
- Des zones de sensibilité très faibles définies dans le cadre du Plan National d'Actions en faveur de la tortue d'Hermann ;
- Des espaces du site classé *La Presqu'île de Giens, les îles et les îlots avoisinants, l'étang et les Salins des Pesquiers et les Vieux Salins* ;
- Des espaces de l'Opération Grand Site (OGS) de France en projet *Presqu'île de Giens et Salins d'Hyères*.

Les Salins sont la propriété du Conservatoire du Littoral depuis 2001 et gérés par la Métropole TPM depuis 2004.

La Métropole TPM suit le document unique de gestion des sites du Conservatoire du Littoral sur la commune d'Hyères selon deux orientations cadre :

- **La conservation de la biodiversité des salins et de ses paysages** à travers un zonage qui permet d'anticiper le changement climatique et en relation avec les secteurs périphériques. Le zonage proposé comprend notamment une zone où les intrusions marines et les inondations sont maîtrisées et une zone où la gestion est calée sur les évolutions naturelles ;
- **L'ouverture des salins au public**, organisée dans un cadre global à l'échelle de l'Opération Grand Site, dans le respect de la naturalité des sites (réversibilité des aménagements, saisonnalité et qualité de l'accueil, zonage), mettant en valeur la biodiversité et l'activité salinière passée.

Territoires de l'entre terre et mer, ces sites sont le réceptacle des eaux des bassins versants immédiats et sont sous l'influence des cotes marines car en lien direct avec la mer via les canaux d'alimentation. Ils sont ainsi soumis à deux types de risques : le **risque inondation** et le **risque de pollutions chroniques et/ou accidentelles** particulièrement dans les canaux de ceinture.

## 2 CARACTERISATION DES CONTAMINANTS IMPACTANT LA QUALITE DU SALIN DES PESQUIERS

Pour rappel, la cartographie présentant les différents partènements du Salin des Pesquiers est disponible en **Annexe 1**.

### 2.1 Fonctionnement et gestion hydrauliques

#### 2.1.1 Rôle et fonctionnement hydraulique du canal de ceinture

Le Salin des Pesquiers est entouré d'un canal de ceinture de 10 700 mètres linéaires, qui assure les fonctions suivantes :

- Il constitue une barrière physique avec les routes et les espaces urbanisés ou agricoles, permettant ainsi de préserver la tranquillité de la faune au sein du site ;
- Il représente une vitrine du site, un élément paysager d'interface ;
- Il assure plusieurs fonctions hydrauliques :
  - Il permet une connexion permanente avec la mer dans sa portion nommée « canal d'alimentation » ;
  - Il joue le rôle d'exutoire pluvial des eaux en provenance des bassins versants, et constitue ainsi un outil de la gestion du risque d'inondation.

Le canal de ceinture reçoit ainsi des apports en eaux salées et en eaux douces :

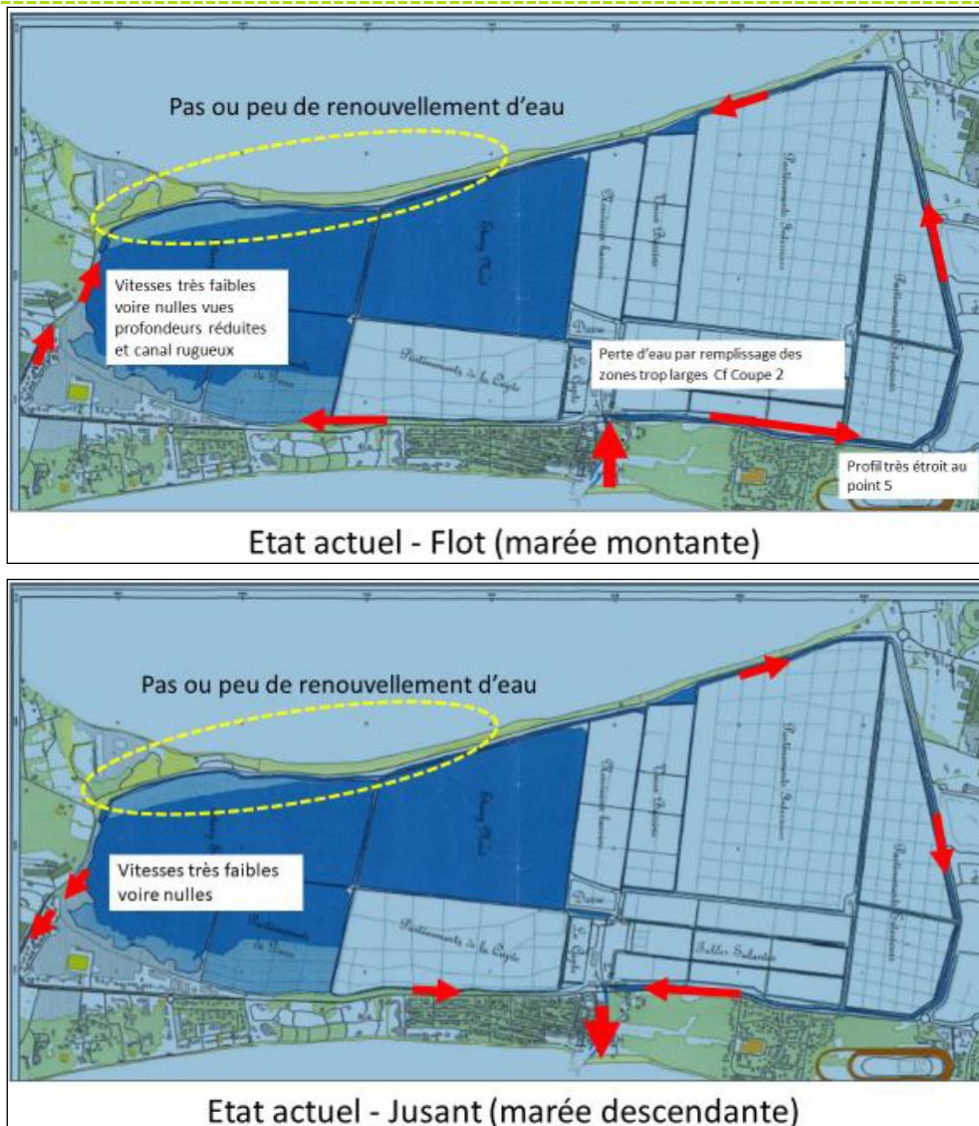
- Les apports en eau salée sont assurés par :
  - Le Canal de Gras qui sert à la fois d'exutoire et de point d'alimentation du canal de ceinture. Ce canal, situé sur la commune de la Capte, a été acquis en 2005 par le Conservatoire du Littoral ;
  - Des surverses marines lors de surcotes marines ;
- Les apports en eau douce proviennent des eaux ruisselant des bassins versants situés au Nord et au Sud du canal.

L'hydraulique du site est complexe : l'eau est présente dans les canaux, étangs, partènements séparés par des levées de terres (digues), etc. Ces masses d'eau présentent des gradients de salinité et des niveaux différents.

Le seul courant circulant à l'intérieur du canal est produit par le flot et le jusant dus aux marées [Figure 2] et aux ruissellements importants lors d'épisodes pluvieux. Lorsque la marée monte, le flot remonte l'estuaire en fonction du débit à l'intérieur du canal et du coefficient de marée. Le flot est suivi de l'étalement (aucune vitesse et inversion des flux), suivi ensuite du jusant.

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation



L'étang Nord et les tables salantes sont alimentés à partir du canal de la mer.

Le partènement de la Capte, les partènements extérieurs et intérieurs sont alimentés à partir du canal de ceinture, tandis que l'étang Sud reçoit les eaux provenant du canal de ceinture et de l'étang Nord.

Les nouveaux et vieux bassins servent de stockage pour les saumures qui peuvent être diluées avec de l'eau de mer.

La pompe avec vis d'Archimède assure la vidange du site.

A l'Ouest du site, des communications avec la mer peuvent s'établir lors de submersions dans le tombolo Ouest qui est fortement soumis à l'érosion dans sa partie Ouest.

Comme indiqué précédemment, l'apport en eau salée est donc assuré par le Canal du Gras, néanmoins des apports spontanés peuvent avoir lieu lors de surcotes marines par exemple.

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

### 2.1.2 Gestion hydraulique du site et ouvrages hydrauliques

La gestion hydraulique mise en place sur le site du Salin des Pesquiers a pour but de favoriser la biodiversité (avifaune et habitat naturel), de diminuer le risque inondation, d'accompagner le risque d'intrusion et de submersion marine tout en maîtrisant les éclosions de moustiques.

Ainsi, un calendrier de mises en eau a été mis en place sur le site.

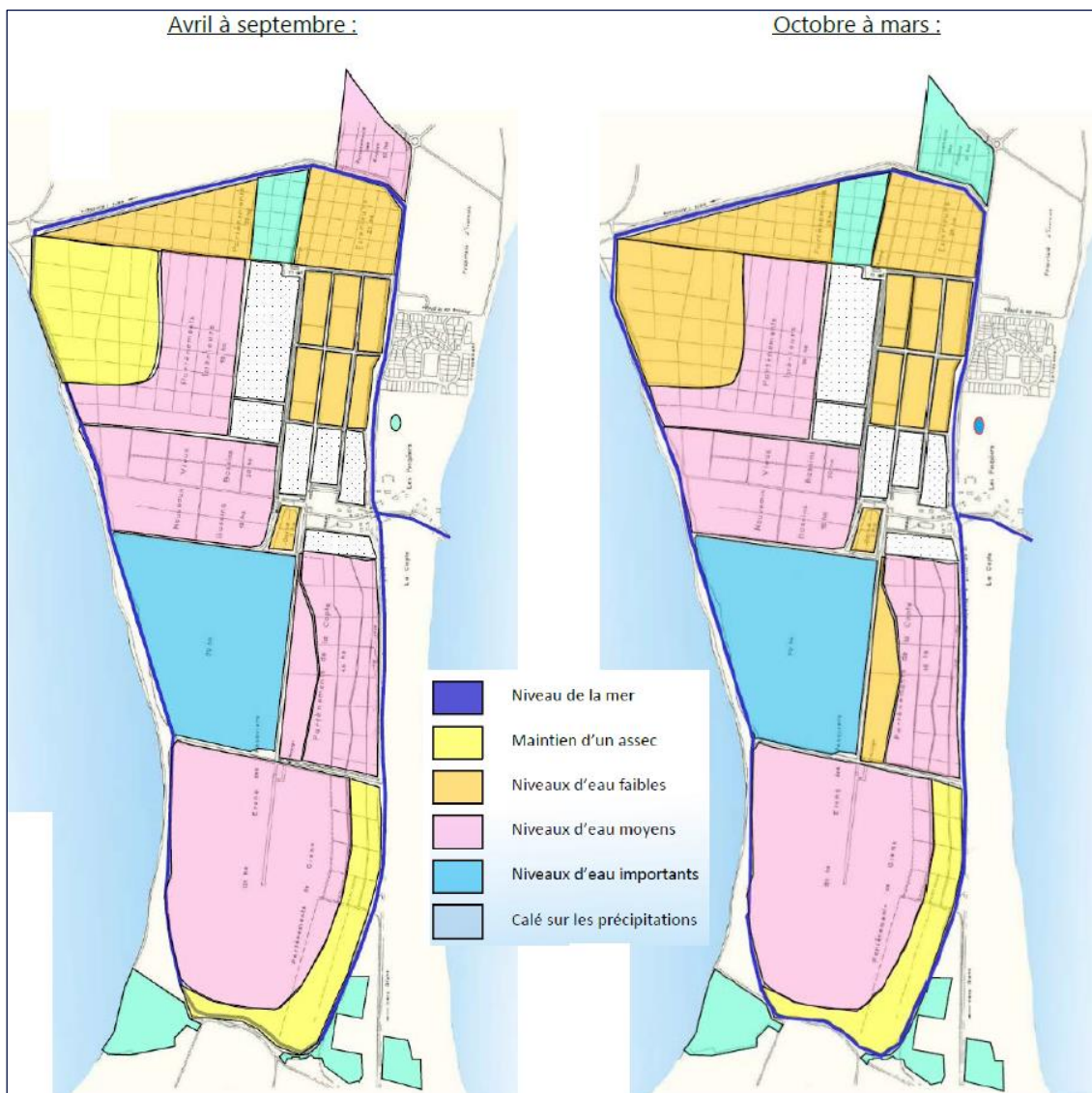


Figure 3. Gestion hydraulique du Salin des Pesquiers

La mise en œuvre de la gestion artificielle de l'eau sur le site nécessite :

- Des interventions quotidiennes pour la manipulation des ouvrages hydrauliques (pompages, martelières, canons) ;
- Des opérations de maintenance préventive ou curative des installations de pompage ;
- Des opérations de génie civil pour l'entretien des infrastructures, notamment les digues et les canaux ;
- Des projets structurants visant à améliorer les circulations.

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

La circulation effective assure une qualité trophique bénéficiant notamment à l'avifaune aquatique (oxygénation, limitation de la salinité sauf sur les espaces dédiés à la valorisation patrimoniale) et assure, sauf phénomène dystrophique lié aux fortes chaleurs notamment, un paysage spécifique.

La carte ci-dessous reprend les différents ouvrages hydrauliques observés par EGIS dans les zones accessibles lors de la visite de terrain du Salin des Pesquiers.

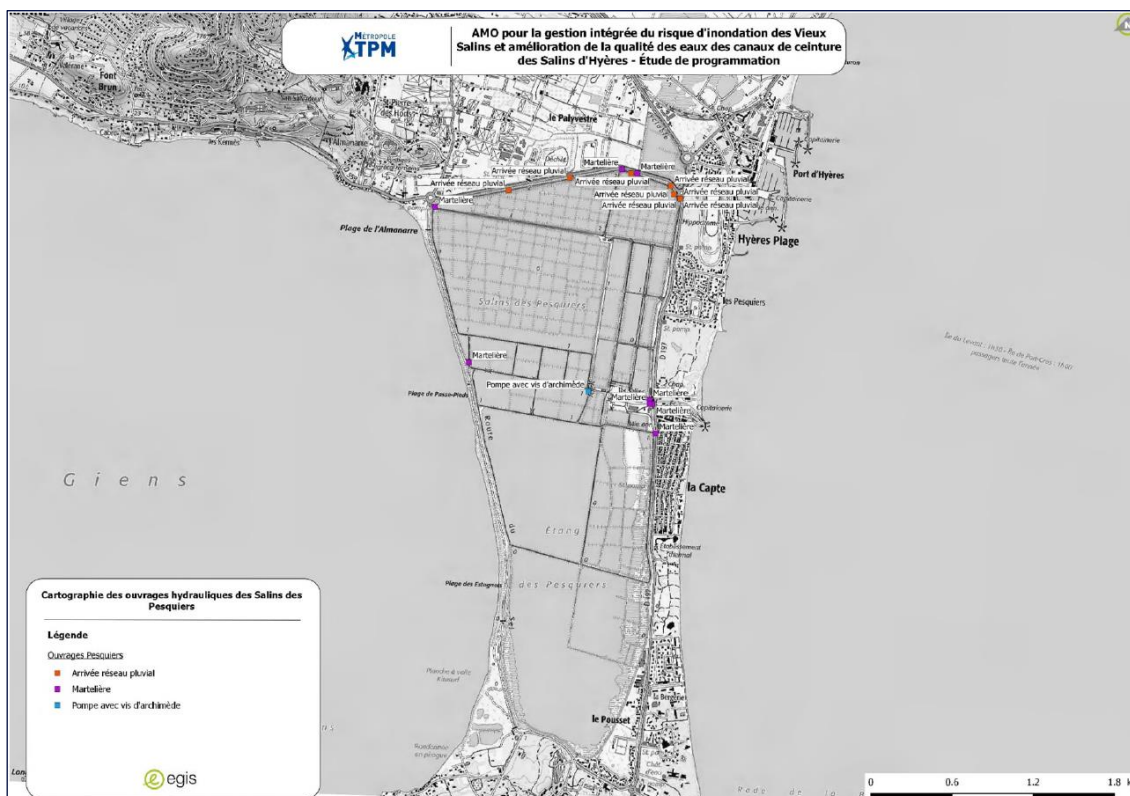


Figure 4. Cartographie des ouvrages hydrauliques sur le Salin des Pesquiers (Source : EGIS)

### 2.1.3 Modélisation hydraulique du canal de ceinture

Afin de comprendre le fonctionnement hydraulique du canal de ceinture du Salin des Pesquiers, dans un contexte complexe du fait de la topographie plane du site, une modélisation hydraulique 1D a été réalisée par EGIS (cf. rapport **TO1 – Modélisation hydraulique du canal de ceinture – Salin des Pesquiers**, 16 mars 2020).

Globalement, le même schéma de propagation des écoulements peut être observé quelle que soit l'occurrence (pluies mensuelle, annuelle et décennale) :

- Les bassins versants du Palyvestre et de la Presqu'île de Giens génèrent des ruissellements interceptés par le canal de ceinture ;
- Ces ruissellements s'estompent rapidement après interception par le canal de ceinture et se diffusent dans les étangs.

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

## 2.2 Données sur la qualité

### 2.2.1 Qualité de l'eau : suivi des paramètres physico-chimiques par TPM

La Métropole Toulon Provence Méditerranée réalise un suivi régulier des paramètres physico-chimiques sur le site du Salin des Pesquiers depuis 2006. Des relevés sont ainsi effectués tous les quinze jours sur divers paramètres.

#### 2.2.1.1 Suivi sur la période 2006-2012

Le plan d'échantillonnage, les paramètres suivis ainsi que les résultats obtenus sur la période 2006-2012 pour le site du Salin des Pesquiers sont présentés ci-après.

Tableau 1. Plan d'échantillonnage et paramètres physico-chimiques suivis sur la période 2006-2012

Plan d'échantillonnage	Paramètres suivis
7 points de prélèvement dont 5 dans le canal de ceinture (station de référence : P4)	Conductivité, Salinité Température, Rédox, pH, Oxygène, Saturation, Niveau (m NGF)

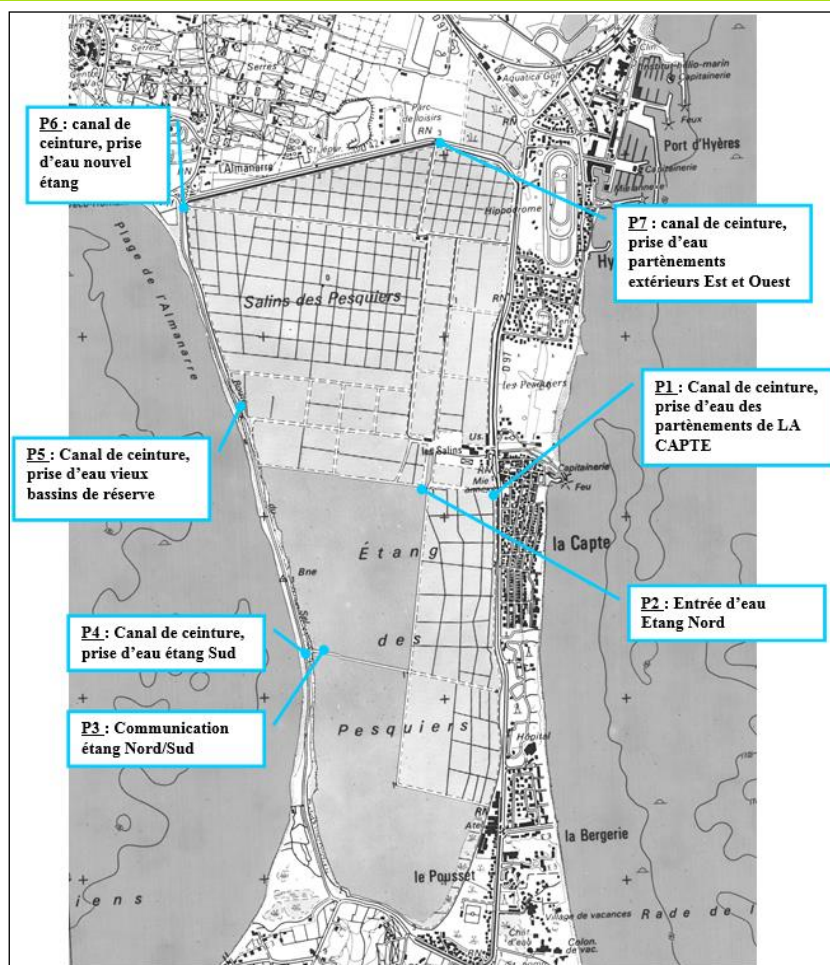


Figure 5. Localisation des points de prélèvements sur le site du Salin des Pesquiers sur la période 2006-2012 (Source : TPM)

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

Les résultats obtenus sur la période 2006-2012 ont été analysés et interprétés par Coralie RAMBAUD lors de son stage réalisé en juin 2012 [Tableau 2], dont le but était de renouveler le suivi physico-chimique des salins, plus en accord avec le plan de gestion de l'époque.

Pour cela, la nécessité de mesurer des paramètres supplémentaires tels que la chlorophylle a, l'azote et le phosphore a été étudiée. Toutefois, il a été démontré que le suivi de ces paramètres n'était pas judicieux et pouvait être très coûteux, c'est pourquoi il n'a pas été retenu.

D'autre part, les résultats obtenus depuis 2006 ont été interprétés pour en dégager une tendance et ne conserver que les paramètres les plus importants en les intégrant dans un nouveau suivi physico-chimique.

### Synthèse

La plupart des paramètres sont influencés par la période estivale : la température de l'eau et la salinité augmentent alors que le taux d'oxygène dissous, sa saturation et le rédox ont tendance à diminuer.

Le pH peut également dépendre du climat mais des pics, qui ne suivent pas la tendance annuelle, peuvent se manifester. Un test de Pearson réalisé a permis de constater que la salinité avait toutefois une influence sur le pH et qu'il n'était donc pas indispensable de réaliser son suivi. Il est également possible de l'évaluer lors des crises dystrophiques, selon qu'il y ait un bloom phytoplanktonique (pH élevé) ou bactérien (pH acide).

Pour le Salin des Pesquiers, les stations les plus sensibles et qu'il faut surveiller sont le Nouvel Etang et le Partènement extérieur (à proximité du parc d'attraction et de l'ancienne décharge), ainsi que les Vieux Bassins (mouvements d'eau difficiles).

Pour les prochains suivis, il est proposé de suivre les paramètres suivants : le niveau d'eau, la température, la salinité et l'oxygène. Les points de mesures seront également revus.

Tableau 2. Synthèse des résultats du suivi physico-chimique des eaux sur la période 2006-2012 sur le site du Salin des Pesquiers

Paramètres	Résultats
<p><u>Rédox</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si rédox &gt; 0 ; solution oxydante ; milieu riche en oxygène ;</li> <li>- Si rédox &lt; 0 ; solution réductrice ; milieu pauvre en oxygène. Les sédiments libèrent du phosphate provoquant une eutrophisation du milieu et une création potentielle de substances toxiques (hydrogène sulfuré par exemple) ;</li> <li>- Les conditions deviennent difficiles pour la vie aquatique lorsque le rédox descend en dessous de 75 mV.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rédox globalement positif sur toutes les stations durant toute l'année ;</li> <li>- Seuil des 75 mV franchi pour la plupart des stations de mai à octobre ;</li> <li>- Pics ponctuels allant de -100 à -200 mV notamment sur les Vieux Bassins ;</li> <li>- Lorsque rédox &lt; 0 ; quantité observée d'oxygène dissous très basse.</li> </ul>
<p><u>Saturation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saturation en oxygène = concentration d'équilibre atteint par l'oxygène dissous dans l'eau de mer ;</li> <li>- Si sursaturation ; excès de production primaire et apparition possible d'un bloom algal ;</li> <li>- Si sous-saturation ; dégradation de la matière organique et baisse d'oxygène disponible ;</li> <li>- La saturation dépend de la température et de la salinité provoquant des variations dans la capacité de l'eau à capter l'oxygène.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saturation &lt; 100 % durant toute l'année et en dessous des 80 % sur la période estivale (juin à septembre) ; oxygène dissous moins disponible dans l'eau ;</li> <li>- Stations les plus sensibles : Nouvel Etang, Vieux Bassins et Partènement extérieur.</li> </ul>
<p><u>Oxygène dissous</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si forte température de l'eau et peu de brassage ; augmentation de la dégradation de la matière organique ; augmentation de consommation d'oxygène dissous ;</li> <li>- Si fort vent et brassage ; réoxygénation du milieu ;</li> <li>- Les conditions deviennent difficiles pour la vie aquatique lorsque la quantité d'oxygène dissous descend en dessous de 3,5 ml/l, soit 5 mg/l.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teneur en oxygène dissous entre 3,5 et 14 mg/l ;</li> <li>- Seuil des 3,5 mg/l dépassé lorsque la température de l'eau est élevée (&gt; 24 °C) ;</li> <li>- Stations les plus sensibles : Nouvel Etang, Vieux Bassins et Partènement extérieur.</li> </ul>
<p><u>pH</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pH et concentration en sels dans l'eau étroitement liés ; le pH confirme la salinité ;</li> <li>- Les conditions deviennent difficiles pour la vie aquatique lorsque le pH &lt; 7,5 et lorsque pH &gt; 9.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variation entre 7,5 et 9 globalement tout au long de l'année ;</li> <li>- Tendance à passer au-delà de 9 lorsqu'il n'y a pas de pluie et que l'ensoleillement est fort car dans ces conditions la profondeur est plus faible et le taux de salinité augmente ;</li> <li>- Tendance à passer en dessous de 7,5 en période de fortes pluies ou en présence de nuages car la profondeur a tendance à augmenter et le taux de salinité à diminuer, provoquant une acidification de l'eau ;</li> <li>- Observations : variations de pH sans coïncider avec celles de la salinité : Partènement de la Capte, pH = 6 alors que les conditions tendaient à rendre le pH basique en 2007 → hypothèse : contamination à l'azote par les eaux de ruissellement issues des activités horticoles et agricoles du bassin versant</li> <li>- Observations : variations de pH sans coïncider avec celles de la salinité : Etang Nord, pH = 10,5 alors que les conditions tendaient à rendre le pH basique en 2008 → hypothèse : brassage de l'eau entraînant une aération chassant le CO<sub>2</sub>, connu pour acidifier les océans, et alcalinisant ainsi l'étang ;</li> <li>- Stations les plus sensibles : Nouvel Etang, Etang Nord et Partènement de la Capte.</li> </ul>
<p><u>Température</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Température comprise entre 5 et 15°C de janvier à mars ;</li> <li>- Augmentation de mars à juillet jusqu'à 25°C ;</li> <li>- Diminution progressive jusqu'à 5°C en décembre ;</li> <li>- Conditions dangereuses pour la vie aquatique durant la saison chaude de mai à octobre où la température excède les 23°C.</li> </ul>
<p><u>Salinité et NGF</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Salinité = facteur prépondérant de la diversité des espèces, influencé par la quantité de précipitations et par la température, par le niveau de l'eau, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lagune polytypique : la salinité est largement variable au cours de l'année, de type polyhalin en hiver et hyperhalin en été ;</li> <li>- Taux de salinité variant entre 20 et 60 g/l, tendant vers 30 g/l en début d'année et plutôt vers 50 g/l à partir des périodes plus estivales (avril/juin selon les années) ;</li> <li>- Stations les plus sensibles : Etang Nord (P2 et P3 qui subissent plus de variations que les autres stations et possèdent une salinité plus élevée), Nouvel Etang et Partènement extérieur.</li> </ul>

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

### 2.2.1.2 Suivi sur la période 2013-2017

Le plan d'échantillonnage et les paramètres suivis sur la période 2013-2017 pour le site du Salin des Pesquiers sont présentés ci-après.

Tableau 3. Plan d'échantillonnage et paramètres physico-chimiques suivis sur la période 2013-2017

Plan d'échantillonnage	Paramètres suivis
11 points de prélèvement	Niveau (m NGF) Température Salinité Oxygène

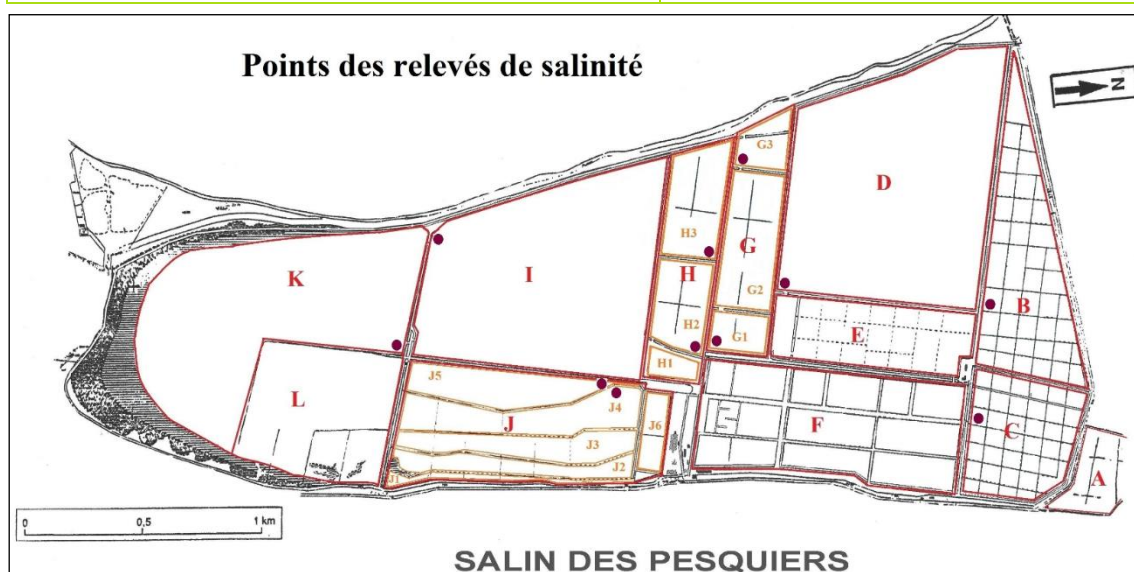


Figure 6. Localisation des points de prélèvements sur le site du Salin des Pesquiers sur la période 2013-2017 (Source : TPM)

Tableau 4. Synthèse des résultats du suivi physico-chimique des eaux sur la période 2013-2017 sur le site du Salin des Pesquiers

Paramètres	Résultats
<p><u>Oxygène dissous</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si forte température de l'eau et peu de brassage ; augmentation de la dégradation de la matière organique ; augmentation de consommation d'oxygène dissous ;</li> <li>- Si fort vent et brassage ; réoxygénation du milieu ;</li> <li>- Deux niveaux critiques à partir desquels des effets sur la faune sont observés ont été mis en évidence (Guillaud &amp; Souchu, 2001 dans Aminot &amp; Kérouel, 2004) :</li> </ul> <p>Si taux d'oxygènes dissous &lt; 2 mg/l → mortalités plus ou moins massives                      Si 5 mg/l ≤ taux d'oxygène dissous ≤ 2 mg/l → réactions d'évitement de la faune                      Si taux d'oxygènes dissous &gt; 5 mg/l → pas ou peu d'effets négatifs</p>	<p>→ Teneurs en oxygène dissous comprises entre 0,6 et 20 mg/l                      → 4 mesures &lt; 2 mg/l (avec des températures moyennes à élevées comprises entre 18,6°C et 27,8°C) – stations sensibles : D, I, G1 et J5                      → 59 mesures comprises entre 2 et 5 mg/l (avec des températures comprises entre 18 et 33,1°C – moyenne de 24,8°C) – stations les plus sensibles (en nombre de mesures comprises entre 2 et 5 mg/l) : D, G3, H3                      → 849 mesures &gt; 5 mg/l (avec des températures entre 3 et 35°C – moyenne de 17,7°C)</p>
<p><u>Température</u></p>	<p>→ Températures comprises entre 3 et 35,8°C                      - Températures inférieures à 5°C relevées en mars 2013, janvier 2016 et décembre 2017                      - Températures entre 5 et 15°C globalement d'octobre à avril                      - Moyenne élevée de 24,6°C de mai à septembre                      → 37 mesures supérieures à 30°C relevées sur les mois de juillet-août (avec une salinité associée souvent élevée – moyenne de 110,7)</p>
<p><u>Salinité et NGF</u></p> <p>- Salinité = facteur prépondérant de la diversité des espèces, influencé par la quantité de précipitations et par la température, par le niveau de l'eau, etc.</p>	<p>→ Lagune polytypique : la salinité est largement variable au cours de l'année : valeurs comprises entre 5,6 et 350                      → Diminution de la salinité avec les précipitations (dilution des sels)                      → 685 mesures &gt; 40 tout au long de l'année (conditions hyperhalines) - stations les plus sensibles (en nombre de mesures supérieures à 40) : G3, G1, H3, I                      Dont 210 mesures &gt; à 100 (souvent en lien avec des niveaux d'eau assez bas en particulier aux stations H2, K, G1, G3)</p>

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

### 2.2.1.3 Suivi depuis 2018

Le plan d'échantillonnage, les paramètres suivis ainsi que les résultats obtenus depuis 2018 pour le site du Salin des Pesquiers sont présentés ci-après.

*Remarque* : sur l'année 2020, les mesures sont disponibles jusqu'en juillet 2020. Aucune mesure n'a été réalisée entre le 15 mars et le 15 mai du fait de la période de confinement liée au COVID-19.

Tableau 5. Plan d'échantillonnage et paramètres physico-chimiques suivis depuis 2018

Plan d'échantillonnage	Paramètres suivis
12 points de prélèvement	Niveau (m NGF) Température Salinité Oxygène

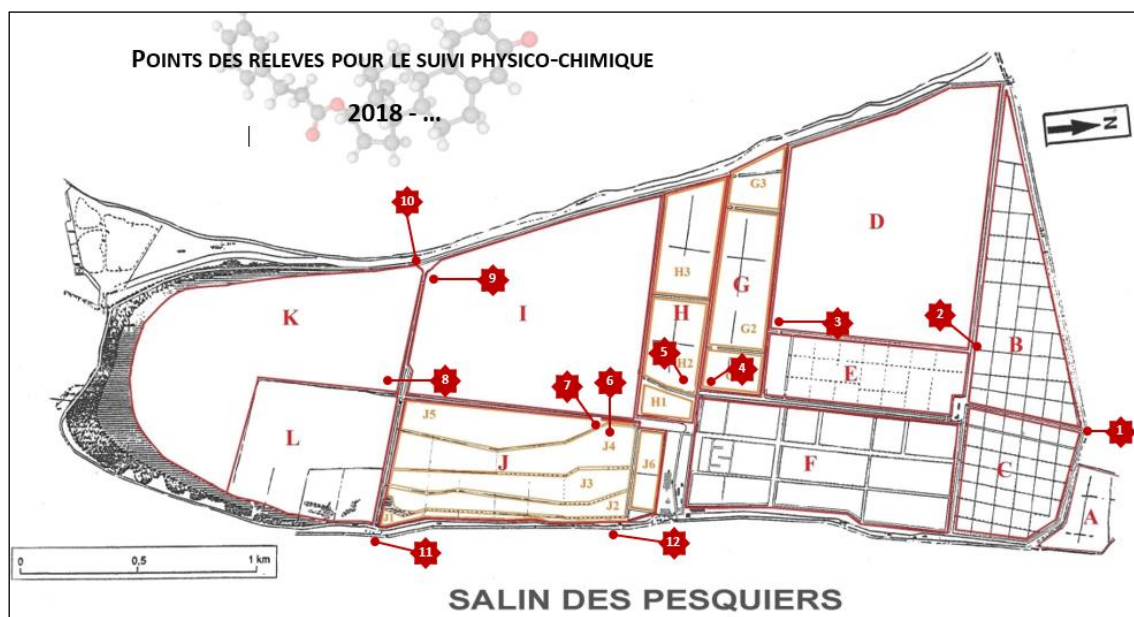


Figure 7. Localisation des points de prélèvements sur le site du Salin des Pesquiers depuis 2018 (Source : TPM)

Tableau 6. Synthèse des résultats du suivi physico-chimique des eaux depuis 2018 sur le site du Salin des Pesquiers

Paramètres	Résultats
<p><u>Oxygène dissous</u></p> <p>- Si forte température de l'eau et peu de brassage ; augmentation de la dégradation de la matière organique ; augmentation de consommation d'oxygène dissous ;</p> <p>- Si fort vent et brassage ; réoxygénation du milieu ;</p> <p>- Deux niveaux critiques à partir desquels des effets sur la faune sont observés ont été mis en évidence (Guillaud &amp; Souchu, 2001 dans Aminot &amp; Kérouel, 2004) :</p> <p>Si taux d'oxygènes dissous &lt; 2 mg/l → mortalités plus ou moins massives</p> <p>Si 5 mg/l ≤ taux d'oxygène dissous ≤ 2 mg/l → réactions d'évitement de la faune</p> <p>Si taux d'oxygènes dissous &gt; 5 mg/l → pas ou peu d'effets négatifs</p>	<p>→ Teneurs en oxygène dissous comprises entre 0,7 et 20 mg/l</p> <p>→ 5 mesures &lt; 2 mg/l (avec des températures élevées comprises entre 24,7°C et 30,8°C) – stations les plus sensibles : 3 et 1</p> <p>→ 56 mesures comprises entre 2 et 5 mg/l (avec des températures comprises entre 12,1 et 31,1°C – moyenne de 24,4°C) – stations les plus sensibles (en nombre de mesures comprises entre 2 et 5 mg/l) : 1, 2, 11, 10</p> <p>→ 575 mesures &gt; 5 mg/l (avec des températures entre 2,8 et 33°C – moyenne de 17,0°C)</p>
<p><u>Température</u></p>	<p>→ Températures comprises entre 2,8 et 33°C</p> <p>- Températures inférieures à 5°C relevées en mars 2018 et janvier 2019</p> <p>- Températures entre 5 et 15°C globalement d'octobre à avril</p> <p>- Moyenne élevée de 25°C de mai à septembre</p> <p>→ 33 mesures supérieures à 30°C relevées sur les mois de juin-juillet-août (avec une salinité associée souvent élevée – moyenne de 120,8)</p>
<p><u>Salinité et NGF</u></p> <p>- Salinité = facteur prépondérant de la diversité des espèces, influencé par la quantité de précipitations et par la température, par le niveau de l'eau, etc.</p>	<p>→ Lagune polytypique : la salinité est largement variable au cours de l'année : valeurs comprises entre 4 et 328</p> <p>→ Diminution de la salinité avec les précipitations (dilution des sels)</p> <p>→ 404 mesures &gt; 40 tout au long de l'année (conditions hyperhalines) - stations les plus sensibles (en nombre de mesures supérieures à 40) : 8, 4, 9, 5</p> <p>Dont 109 mesures &gt; à 100 (souvent en lien avec des niveaux d'eau assez bas et des niveaux NGF négatifs aux stations 3, 4, 5 et 8)</p>

Par ailleurs depuis 2018, plusieurs anomalies ont été observées lors des campagnes de mesures, notamment la présence d'algues ou de mauvaises odeurs [Tableau 7].

Tableau 7. Anomalies observées depuis 2018 lors des campagnes de mesures réalisées par la Métropole TPM sur le site du Salin des Pesquiers

Stations	Date	Salinité	Température (°C)	Oxygène (mg/l)	Niveau d'eau (cm)	Niveau NGF	Conditions météorologiques	Observations
9	24/07/2018	50,8	27,8	10,7	80		Soleil - pluie : 27 mm le 16/07	Eau verte
10	24/07/2018	34,8	28,4	8,4		+20	Soleil - pluie : 27 mm le 16/07	Algues en surface
11	24/07/2018	33,5	27,4	5,2			Soleil - pluie : 27 mm le 16/07	Eau verte
12	24/07/2018	33,6	27,1	5,6		+12	Soleil - pluie : 27 mm le 16/07	Eau verte
8	02/08/2018	137	30,7	5	8		Soleil	Mauvaise odeur
11	02/08/2018	34,1	29,5	5,7			Soleil	Eau verte
9	11/09/2018	46,7	24,7	10,2	80		Soleil	Eau verte
11	11/09/2018	32,2	25,6	4,3			Soleil	Eau verte
12	11/09/2018	29,9	25,9	7,9		+22	Soleil	Eau verte
1	29/10/2018	32,9	18,6			+55	Légère pluie - 22 mm sur le week-end	Mauvaise odeur
11	06/12/2018	18	12,9	6,9			Vent léger - soleil – 38 mm sur les 2 semaines	Eau verte
11	02/05/2019	31,4	19,5	12,2			Quelques nuages	Algues en surface
11	14/05/2019	33,3	19,8	15,6			Soleil - vent léger-pluie : 3 mm mercredi 8 mai	Algues en surface 30%
12	14/05/2019	29,4	18,6	11,5		+10	Soleil - vent léger-pluie : 3 mm mercredi 8 mai	Algues en surface 20%
9	27/05/2019	47	22,4	9,3	80	0	Nuageux	Eau verte
10	27/05/2019	32,5	22,2	3,7		+20	Nuageux	Algues pratiquement sur toute la surface
11	27/05/2019	32,1	21,3	9,1			Nuageux	30% d'algues en surface
10	13/06/2019	33,6	21	5,9		+10	Soleil - vent léger	Quelques algues au bord
12	13/06/2019	30,8	21,2	10,5		+11	Soleil - vent léger	Eau verte - 40% d'algues sur le côté
9	27/06/2019	44,8	29	8,8	80	0	Soleil - vent léger	Eau verte
10	16/07/2019	34,8	27,1	9,4		+35	Soleil - vent léger	Quelques algues en surface au bord
9	25/07/2019	34,7	28,5	9,4	87	+9	Soleil	Eau verte
9	08/08/2019	65	30,5		80	+3	Soleil - vent léger	Quelques algues en surface
10	08/08/2019	44,9	29,1			+30	Soleil - vent léger	Quelques algues en surface
3	20/08/2019	298	32,4		5	-50	Quelques nuages	Mauvaise odeur - eau rose
10	20/08/2019	43,1	28			+25	Quelques nuages	Algues en surface au niveau du point sur 5 m et sur les côtés sur le canal
9	05/09/2019	46,3	24,9			+25	Soleil - vent léger	Algues en surface au niveau du point
11	28/10/2019	31,9	19,6	4,7			Vent moyen - nuageux - pluie : 73 mm lundi 21 et mercredi 23	Mauvaise odeur
12	22/11/2019	27,2	12,9	6,3		+40	Très nuageux-pluie : 100 mm sur 2 semaines	Eau marron
11	06/12/2019	14,5	11,4	8,2			Nuageux - pluie : 23 mm la semaine dernière	Eau vert-marron
12	06/12/2019	24,4	11,8	8,3		+32	Nuageux - pluie : 23 mm la semaine dernière	Eau vert-marron
11	19/12/2019	36	14,9	7,3			Vent léger - nuageux - pluie : 11 mm sur 2 semaines	Eau verte
1	30/01/2020	23,2	9,2	15,7		+12	Nuageux - pluie : 7 mm sur 2 semaines	Eau couleur cuivre
11	13/02/2020	34,9	9,6	13,1			Très nuageux	50% d'algues en surface
11	28/02/2020	37,9	10	18,8			Soleil - vent léger-pluie : 8 mm le 27/02	50% d'algues en surface
11	13/03/2020	34,8	16,3	19			Vent léger - quelques nuages	50% d'algues en surface
9	28/05/2020	62,6	25,5	8,3	75	-5	Vent moyen - soleil	Algues au bord

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

Stations	Date	Salinité	Température (°C)	Oxygène (mg/l)	Niveau d'eau (cm)	Niveau NGF	Conditions météorologiques	Observations
10	28/05/2020	32,9	24,7	8,4		+10	Vent moyen - soleil	Algues au bord
11	28/05/2020	39,9	23,4	11			Vent moyen - soleil	50% d'algues en surface
9	11/06/2020	63,3	21,8	8,7	80	0	Vent d'ouest moyen - quelques nuages-pluie : 5 mm la semaine précédente	Quelques algues au bord
10	11/06/2020	37,5	21	8,2		+38	Vent d'ouest moyen - quelques nuages - pluie : 5 mm la semaine précédente	50% d'algues en surface
9	25/06/2020	57,7	27,1	10,3	80	0	Vent léger - soleil	80% d'algues sur l'étang
10	25/06/2020	43,3	27,7	5,3		+20	Vent léger - soleil	80% d'algues en surface
1	16/07/2020	41,4	26,3	1,5		+18	Vent léger - soleil	Algues marron en surface sur 90%
10	16/07/2020	44,2	26,5	3,4		+25	Vent léger - soleil	Algues marron en surface sur 50%
6	31/07/2020	66,1	29,7	7,5	18		Soleil	Mauvaise odeur
10	31/07/2020	43,8	30,7	2,8		+30	Soleil	60% d'algues en surface

Les stations les plus sensibles au développement d'algues sont les suivantes :

- Station 11 : les anomalies ont été constatées sur les mois de juillet/août/décembre 2018, mai/octobre/décembre 2019 et février/mars/mai 2020 ;
- Station 10 : les anomalies ont été constatées de mai à août ;
- Station 9 : les anomalies ont été constatées de mai à septembre ;
- Station 12 : les anomalies ont été constatées sur les mois de juillet/septembre 2018, mai/juin/novembre/décembre 2019).

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

### 2.2.2 Qualité des sédiments et des eaux dans le canal de ceinture

#### 2.2.2.1 Diagnostic pour la réalisation de travaux d'ingénierie écologique en vue de la restauration partielle du canal de ceinture

*Source : RETRALAGS Canal de ceinture des Pesquiers : Mission de diagnostic pour la réalisation de travaux d'ingénierie écologique en vue de la restauration partielle du canal de ceinture du Salin des Pesquiers, 2018 – EKOS Ingénierie / AgirEcologique*

##### Contexte et objectifs

Afin de reconquérir les fonctionnalités écologiques, hydrauliques et paysagères du canal de ceinture du **Salin des Pesquiers**, le Conservatoire du Littoral s'est associé au projet européen RETRALAGS. Dans ce cadre, il a confié au groupement formé des sociétés EKOS Ingénierie et AgirEcologique, une mission d'assistance technique et scientifique afin de proposer des solutions expérimentales et innovantes de génie écologique, permettant de répondre dans la mesure du possible aux problématiques identifiées, dont l'accumulation de sédiments apportés par les bassins versants ou l'érosion des berges ainsi que la décomposition de la matière organique, entraînant l'apparition d'épisodes dystrophiques en période estivale notamment.

##### Bassins versants interceptés

Le groupement EKOS Ingénierie / AgirEcologique a tracé des bassins versants interceptés par le site du Salin des Pesquiers et défini les occupations du sol au droit de ces derniers [Figure 8].

Au Nord, le bassin versant défini constitue une zone d'enrichissement des eaux du canal par les matières organiques et autres polluants provenant de la plaine horticole du Palyvestre, et potentiellement de l'ancienne décharge. Au Sud, le bassin versant est moins urbanisé.

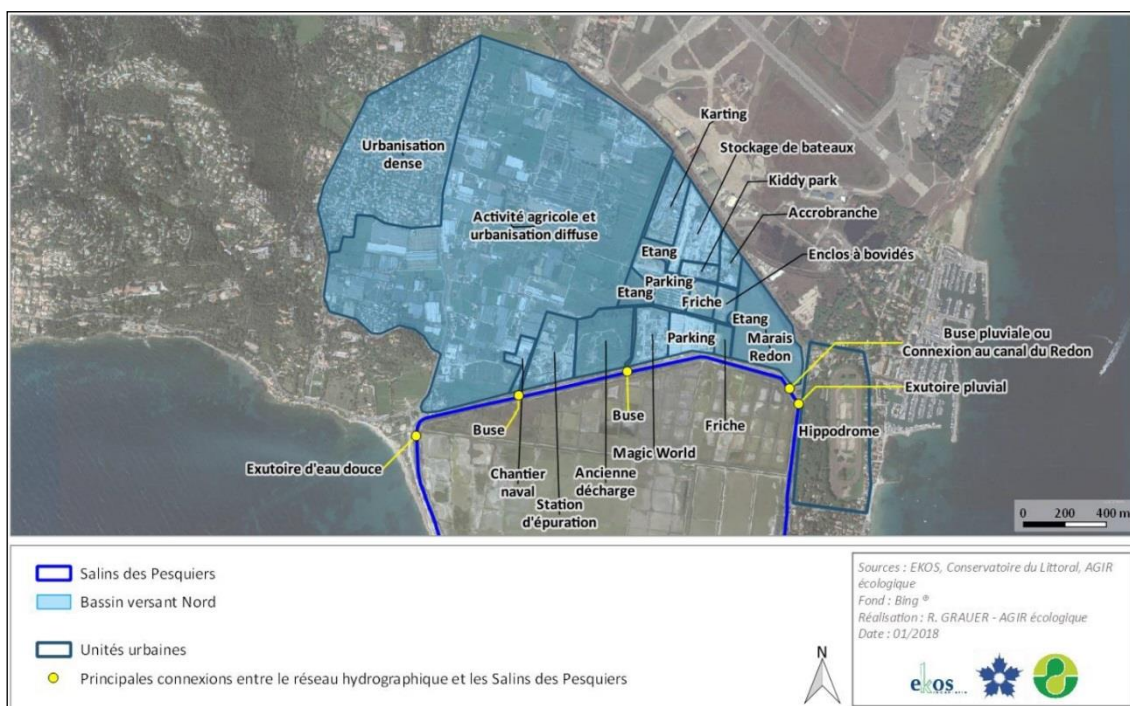


Figure 8. Bassin versant Nord et occupation des sols (Source : EKOS Ingénierie / AgirEcologique)

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

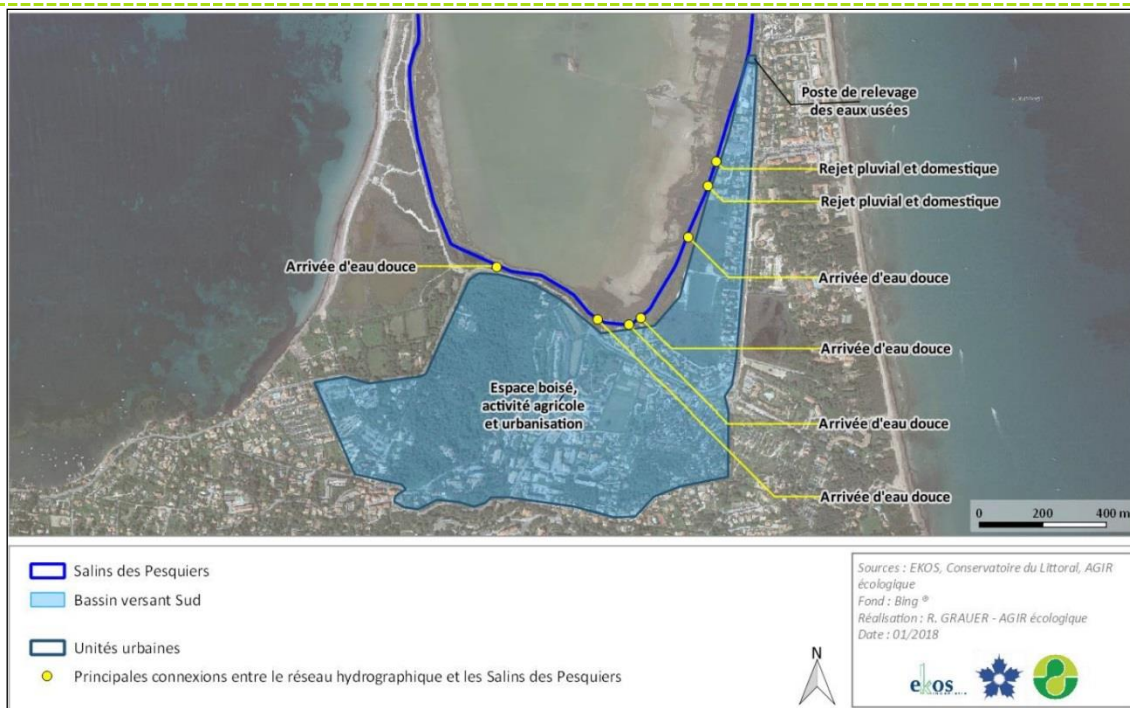


Figure 9. Bassin versant Sud et occupation des sols (Source : EKOS Ingénierie / AgirEcologique)

### Qualité des sédiments

Sur la base des études de qualité des sédiments le long du canal de ceinture menées par COPRAMEX en 2007 et 2008, le groupement EKOS Ingénierie / AgirEcologique a dressé le constat suivant : « Même si les analyses effectuées sur le canal de ceinture des Pesquiers sont insuffisantes pour approcher avec précision les modalités de gestion des sédiments en cas de curage et les niveaux d'autorisation ainsi que les coûts associés, elles permettent de mettre en évidence plusieurs pollutions (notamment aux HAP), sur les secteurs du Gras, les secteurs B et C, ainsi que des dépassements du seuil N2 (seuil où une autorisation au titre de la Loi sur l'Eau est nécessaire) sur le secteur de la Capte et le secteur B » [Figure 10, Tableau 8].

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation



Figure 10. Sectorisation par tronçons présentant une certaine homogénéité hydrologie et écologique (Source : EKOS Ingénierie / AgirEcologique)

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

Tableau 8. Synthèse des résultats d'analyses effectuées sur les sédiments le long du canal de ceinture (Source : EKOS Ingénierie / AgirEcologique)

Secteur	Analyses effectuées	Volume de curage	Démarches à réaliser
Canal du Gras	4 échantillons en 2008 : P1, P2, P3 et D <u>Dépassements de valeurs seuils :</u> TBT (D), HAP (P2, D), Mercure (P2), Cuivre (P2, D)	824 m <sup>3</sup>	Dossier d'autorisation Loi sur l'eau Analyse complémentaire du caractère inerte et de la dangerosité des sédiments en cas d'extraction
A	2 échantillons en 2008 (Points B et C) <u>Pas de dépassement de valeurs seuil</u>	1 149 m <sup>3</sup>	Pas de dossier spécifique, sous réserve du volume à curer (<5 000 m <sup>3</sup> )
B	1 échantillon en 2008 1 échantillon incomplet en 2007 (Point G) <u>Dépassements de valeurs seuils :</u> HAP (sur les deux échantillons), Cuivre (G)	396 m <sup>3</sup>	Investigations complémentaires (PCB, TBT, certains HAP) Dossier d'autorisation Loi sur l'eau Analyse complémentaire du caractère inerte et de la dangerosité des sédiments en cas d'extraction
C	1 échantillon incomplet en 2007 (Point H) <u>Dépassements de valeurs seuils:</u> HAP, Cuivre	1 399 m <sup>3</sup>	Investigations complémentaires (PCB, TBT, certains HAP) Dossier d'autorisation Loi sur l'eau Analyse complémentaire du caractère inerte et de la dangerosité des sédiments en cas d'extraction
D		6 446 m <sup>3</sup>	Campagne d'échantillonnage à réaliser
E	Absence d'analyse	718 m <sup>3</sup>	
F		693 m <sup>3</sup>	
G	3 échantillons incomplets en 2007 (D, E, F) <u>Dépassements de valeurs seuils :</u> Cuivre (F)	1466 m <sup>3</sup>	Investigations complémentaires (PCB, TBT, certains HAP)

### Qualité des eaux

Sur la base des principaux points d'entrée des eaux de ruissellement issues des bassins versants interceptés par le site, une seule campagne de mesures de la qualité des eaux a été réalisée. Compte tenu de l'absence de résultats d'analyses complètes, il a été difficile de tirer des conclusions. Toutefois, la campagne réalisée semblerait indiquer que les eaux pluviales en provenance des secteurs Nord du site, plus particulièrement à l'angle Nord-Ouest du canal de ceinture, généreraient des apports d'azote et de phosphore.

Par ailleurs, les résultats ne permettent pas d'établir une relation entre la qualité des eaux et les teneurs retrouvées dans les sédiments, notamment concernant les métaux, les hydrocarbures et les pesticides.

D'un point de vue bactériologique en revanche, ces analyses permettent d'identifier des pollutions d'origine anthropique se concentrant :

- A la jonction entre les secteurs A et B, marquée par un émissaire d'eaux pluviales qui drainerait pour partie les eaux de la zone de l'hippodrome, ce qui pourrait expliquer la surcharge bactérienne observée ;
- Au Sud du site, à une centaine de mètres au Sud du poste de relevage des eaux usées.

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

### Sources de pollution

Sur la base du peu d'éléments analytiques disponibles, il a été procédé à un inventaire des sources de potentielles de pollution en liaison avec les occupations du sol :

- Canal du Gras : activités portuaires (peintures antisalissure) et présence de transformateurs ;
- Secteur A : aucune source de pollution notable. Il s'agit d'une zone de transit des eaux en fonction des arrivées d'eaux extérieures et des courants ;
- Secteur B : hippodrome (nettoyage des box, etc.) ;
- Secteur C : activités horticoles, station d'épuration d'Hyères-Carqueiranne-Almanarre, ancienne déchetterie, assainissement non collectif, parc d'attraction, karting, parc à bateaux, chantier naval, enclos à bovidés ;
- Secteur D : entrées maritimes ;
- Secteur E : pas de données concernant la qualité des eaux ;
- Secteur F : poste de relevage (dysfonctionnement du réseau d'assainissement des eaux usées).

### Scénarii de restauration

En seconde partie, l'étude propose trois axes pour la restauration du site :

- Axe 1 : Améliorer la capacité auto-épuratoire naturelle des eaux alimentant le canal :
  - Créer une zone humide au Nord du site ;
  - Utiliser les organismes filtreurs pour améliorer l'autoépuration de l'eau ;
- Axe 2 : Améliorer le renouvellement des eaux :
  - Barrages gonflables ;
  - Curage ponctuel ;
- Axe 3 : Procéder à des interventions sur les berges :
  - Limiter les surlargeurs du canal ;
  - Créer des berges hétérogènes.

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

### 2.2.2.2 Diagnostic sédimentaire

*Source : Mission d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage pour la réalisation de travaux d'ingénierie écologique en vue de la restauration partielle du canal de ceinture du Salin des Pesquiers – Rapport de diagnostic sédimentaire, 2018 – EKOS Ingénierie*

#### Contexte et objectifs

En lien avec l'Axe 2 présenté précédemment, et dans le cadre des futurs travaux de curage et dragage des sédiments, le bureau d'études EKOS Ingénierie a été missionné afin de réaliser des études complémentaires portant sur la caractérisation des sédiments partiellement analysés par la société COPRAMEX en 2007 et 2008.

#### Campagne d'investigations

Les investigations complémentaires ont porté sur les secteurs F et G.

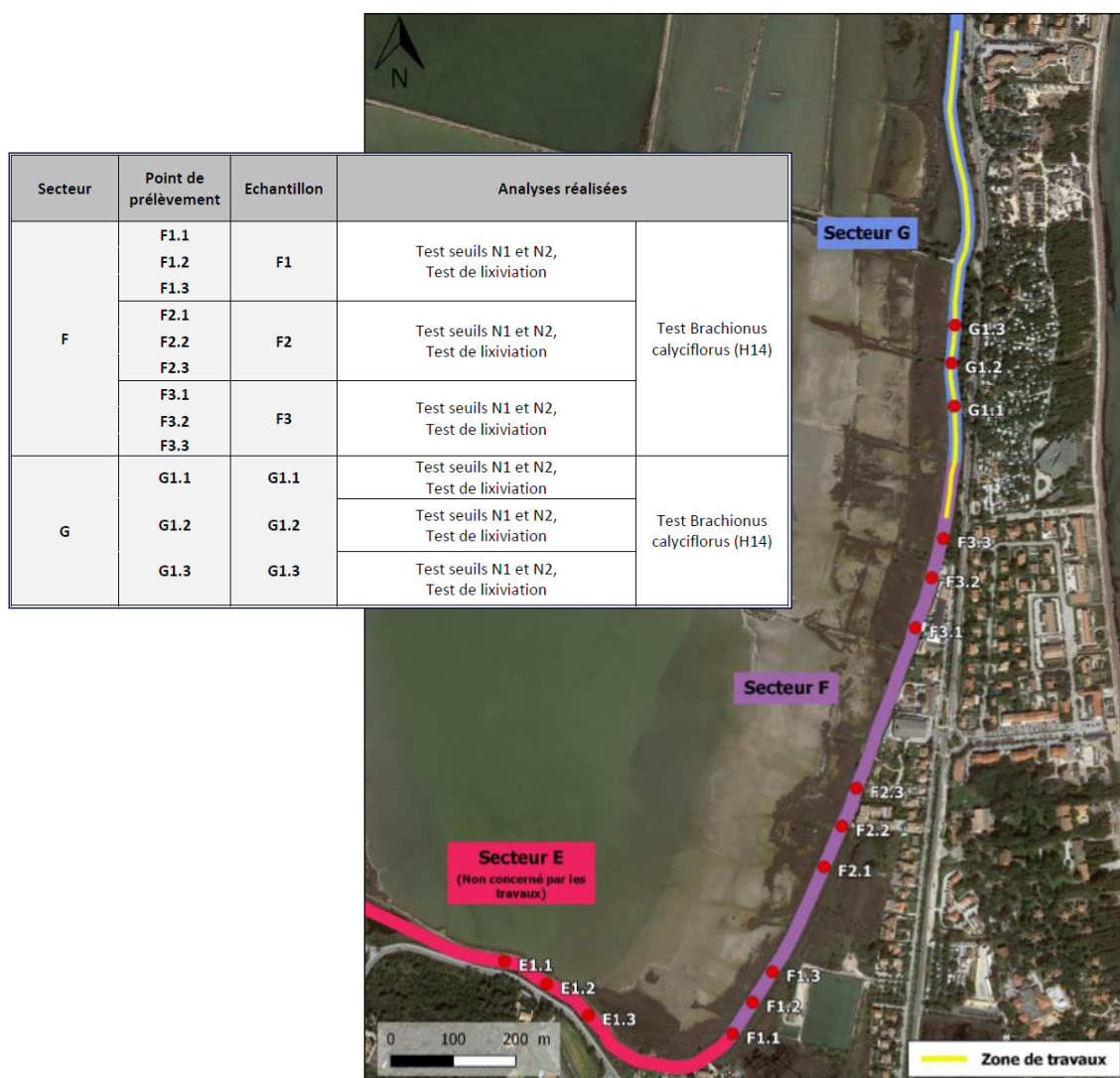


Figure 11. Plan d'échantillonnage et synthèse du programme analytique (Source : EKOS Ingénierie)

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

### Résultats

Dans un premier temps, les résultats ont été analysés et comparés aux valeurs seuils définies dans l'**Arrêté Ministériel (AM) du 9 août 2006** relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux. Les sédiments présents au droit du Salin des Pesquiers sont de types marins, ainsi les valeurs de comparaison correspondent aux valeurs N1 et N2 de l'AM du 9 août 2006 :

- Niveau N1 : l'impact potentiel est jugé neutre ou négligeable ; les valeurs observées se révélant comparables aux bruits de fond environnementaux ;
- Entre les niveaux N1 et N2 : des investigations complémentaires peuvent s'avérer nécessaires en fonction du projet considéré et du degré de dépassement du niveau N1 ;
- Supérieurs au niveau N2 : des investigations complémentaires sont généralement nécessaires car des indices peuvent laisser présager un impact potentiel de l'opération.

**Tableau 9. Résultats des analyses vis-à-vis de l'AM du 9 août 2006 (Source : EKOS Ingénierie)**

Secteurs	Résultats	Démarches à réaliser
Secteur F	- Dépassements en cuivre de la valeur N1 (échantillons F1 et F2) - Léger dépassement de la valeur N1 sur le paramètre Acénaphthylène (échantillon F1)	Secteurs soumis à déclaration Loi sur l'Eau si le volume à draguer au cours des 12 mois consécutifs est inférieur à 5 000 m <sup>3</sup>
Secteur G	- Dépassements en cuivre de la valeur N1 (échantillon G1.1)	

Dans un second temps, les résultats ont été comparés aux critères d'acceptation définis dans l'**Arrêté Ministériel du 12 décembre 2014** relatif à la caractérisation des déchets inertes. Ces derniers, bien qu'ils ne constituent pas de critère sanitaire, permettent d'établir si les sols en place sont inertes, c'est-à-dire non évolutifs dans le temps et non susceptibles d'entraîner une pollution de l'environnement.

**Tableau 10. Résultats des analyses vis-à-vis de l'AM du 12 décembre 2014 - paramètres sur BRUT (Source : EKOS Ingénierie)**

Paramètres sur BRUT	Résultats
Carbone organique total (COT)	- Dépassement sur l'échantillon G1 - Dépassement sur l'échantillon F2 mais concentration en COT sur éluât respectée aux conditions du pH
Hydrocarbures totaux C10-C40 (HCT)	- Dépassement sur l'échantillon F2 - Teneur proche de la valeur seuil sur l'échantillon G1
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), Polychlorobiphényles (PCB), Hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX)	- Aucun dépassement

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

Tableau 11. Résultats des analyses vis-à-vis de l'AM du 12 décembre 2014 - composés sur éluât  
(Source : EKOS Ingénierie)

Secteurs	Résultats composés sur éluât
Secteur F	Matériaux déclassés en non inertes vis-à-vis des résultats obtenus en COT, hydrocarbures totaux C10-C40, fraction soluble, sulfates et chlorures, ainsi qu'en fluorures pour l'échantillon F2
Secteur G	Matériaux déclassés en non inertes vis-à-vis des résultats obtenus en COT, fraction soluble, sulfates et chlorures, ainsi qu'en mercure pour l'échantillon G1.1

Enfin, selon l'article R.541-8 du Code de l'Environnement, les sédiments de dragage doivent être soumis à des analyses pour définir s'ils contiennent des matières dangereuses ; il s'agit du test **Brachionus type H14** permettant d'évaluer leur écotoxicité.

Sur l'ensemble des secteurs, les résultats du test indiquent que les sédiments peuvent être considérés comme non écotoxiques.

### Synthèse

Dans les secteurs étudiés, les sédiments présentent :

- Par rapport à l'AM du 9 août 2006, des dépassements de la valeur seuil N1 en cuivre, ainsi qu'un léger dépassement de la valeur seuil N1 en acénaphthylène ;
- Par rapport à l'AM du 12 décembre 2014, des dépassements en COT, HCT, fraction soluble, sulfates, chlorures, fluorure et mercure, déclassant les matériaux en non inertes ;
- Aucun dépassement des valeurs seuils d'écotoxicité (test Brachionus type H14).

### 2.2.3 Présence de macro-déchets

Des visites de site réalisées en février et mars 2019 ont permis de constater la présence de macro-déchets dans le canal de ceinture du Salin des Pesquiers, en particulier au Nord et au Sud-Est du site.



Déchets (sacs plastiques) observés au Nord du site (rond-point Route du Sel/Route des Marais D42, le long de la Route des Marais D42)

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation



Déchets (ferrailles, bétons) observés au Sud-Est (ateliers de l'Allée du Pousset)



Déchets (bouteille plastique, polystyrène) au Sud-Est

Figure 12. Macro-déchets observés dans le canal de ceinture du Salin des Pesquiers (Source : SUEZ Consulting, février-mars 2019)

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

### 2.3 Identification des bassins versants interceptés

Le canal de ceinture du Salin des Pesquiers subit les apports de la mer, de l'impluvium mais également du réseau pluvial. Certaines connexions entre le réseau pluvial et le réseau d'assainissement vont directement impacter la qualité des eaux pluviales.

La phase TO1 du projet a permis d'identifier 10 sous-bassins versants directement interceptés par le Salin des Pesquiers. Les caractéristiques de ces sous-bassins sont reprises dans le tableau suivant. Les temps de concentration des bassins versants ont été déterminés à partir des formules de Passini et de Ventura.

Tableau 12. Caractéristiques des sous-bassins versants interceptés par le Salin des Pesquiers  
(Source : EGIS, Phase TO1)

Bassins	Aire (km <sup>2</sup> )	Longueur (m)	Pente (m/m)	Tc Passini (min)	Tc Ventura (min)	Tc moyen (min)
BV1	0,10	342	0,01	21,2	24,4	22,8
BV2	0,18	345	0,01	25,6	32,2	28,9
BV3	0,25	398	0,02	21,3	27,0	24,2
BV4	0,24	214	0,01	30,5	47,2	38,8
BV5	0,26	645	0,01	35,8	39,1	37,5
BV6	0,21	219	0,01	23,1	34,6	28,8
BV7	0,80	938	0,05	27,8	32,3	30,0
BV8	0,32	784	0,01	40,9	43,2	42,0
BV9	0,28	797	0,06	16,0	16,4	16,2
BV10	3,47	2 947	0,07	53,2	53,7	53,4

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

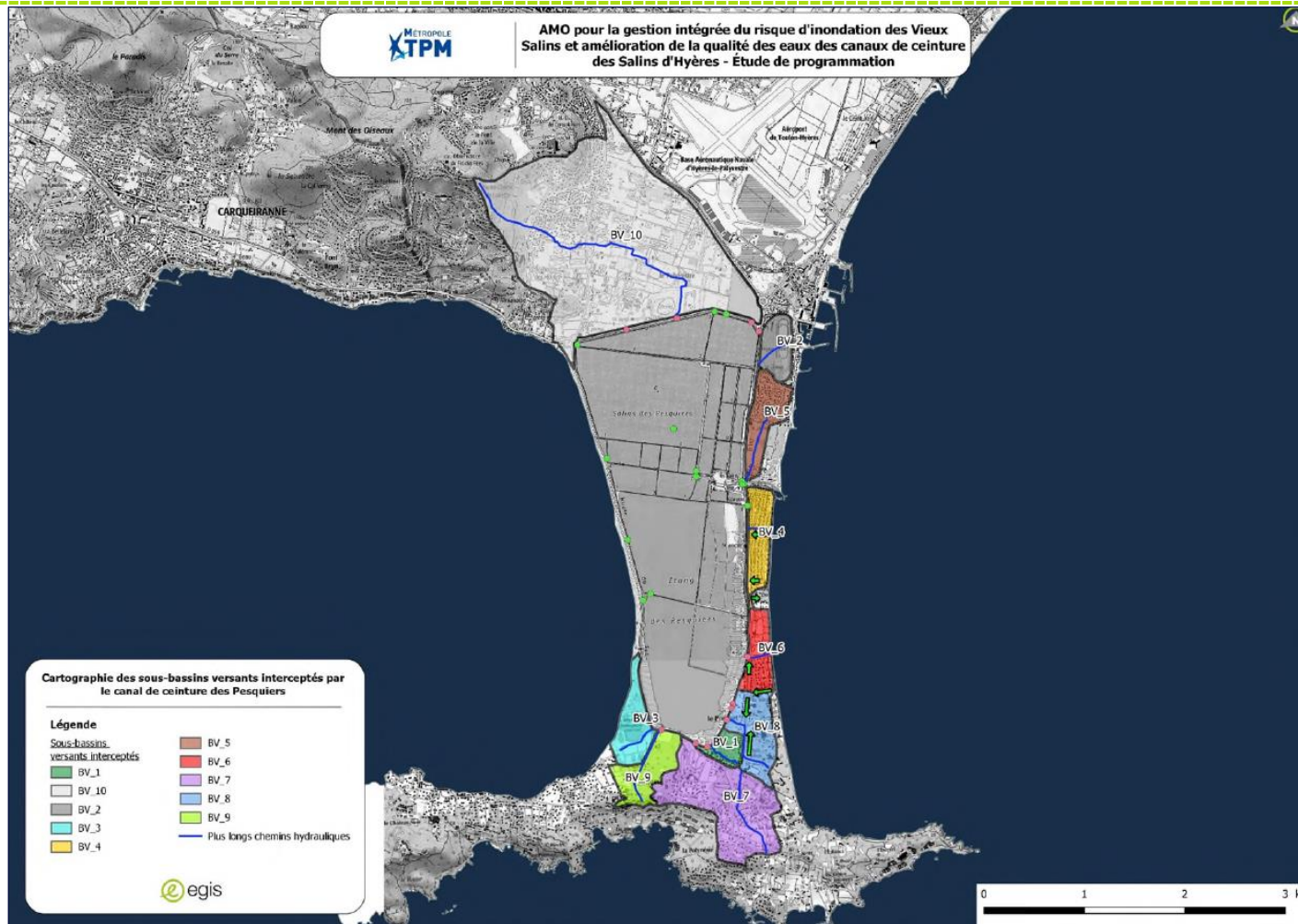


Figure 13. Sous-bassins versants interceptés par le Salin des Pesquiers (Source : EGIS, Phase TO1)

Le bassin versant intercepté au Nord constitue une zone d'enrichissement des eaux du canal par les matières organiques et autres polluants provenant de la plaine horticole du Palyvestre et potentiellement de l'ancienne décharge.

Cependant, le secteur du Palyvestre (bassin versant Nord) fait l'objet d'une action de requalification et de renaturation. Cette zone a fait l'objet d'une étude hydraulique par le bureau d'études SCE Aménagement & Environnement en septembre 2014. Lors de cette étude, il a été démontré que la renaturation des zones humides n'allait pas modifier de manière significative les hydrogrammes de crues en limite aval du modèle pour les différentes périodes. Ceci est principalement dû aux ouvrages hydrauliques reliant la zone du Palyvestre et le canal de ceinture du Salin des Pesquiers.

## 2.4 Occupation des sols et identification des sources de pollution

### 2.4.1 Historique de l'occupation des sols

Pour chaque bassin versant, l'occupation des sols ancienne et actuelle peut être définie à partir de la base de données Corine Land Cover, des photographies aériennes disponibles sur Google Earth, des études déjà réalisées par ailleurs dans le secteur ainsi que des photographies aériennes historiques [Tableau 13 et Tableau 14].

Pour chaque bassin versant identifié, il en ressort les principaux éléments suivants :

- **Bassin versant 1** : les terrains naturels observés en 1950 ont été remplacés en partie par des quartiers résidentiels et des équipements sportifs ;
- **Bassin versant 2** : l'hippodrome déjà existant en 1950 a fait l'objet de quelques aménagements. La zone boisée entre l'hippodrome et le salin a globalement été conservée ;
- **Bassin versant 3** : les terrains naturels, les étangs et parcelles agricoles existants en 1950 ont été conservés. Un chemin d'accès à la plage et de stationnements a été créé à partir des années 1970 (parking) ;
- **Bassin versant 4** : les quelques maisons individuelles et espaces semi-naturels/espaces verts observés en 1950 ont très vite été remplacés par des quartiers résidentiels (premières constructions dans les années 1960). Aujourd'hui, le bassin versant est principalement constitué de quartiers résidentiels (lotissements) avec peu d'espaces verts ;
- **Bassin versant 5** : en 1950, seul un hameau était présent en partie Sud, le reste du bassin versant étant occupé par des espaces naturels. Dès les années 1970, on observe des quartiers résidentiels en partie Nord ainsi que des équipements sportifs. Les espaces naturels et le hameau sont globalement maintenus en partie Sud ;
- **Bassin versant 6** : les espaces naturels observés dans les années 1950/1960 ont peu à peu été remplacés par des quartiers résidentiels. Depuis les années 1990, on observe principalement des campings, des résidences de vacances et des quartiers résidentiels ;
- **Bassin versant 7** : dans les années 1950/1960, le bassin versant est principalement constitué de parcelles agricoles, avec quelques maisons isolées et des espaces naturels. A partir des années 1970/1980, les espaces agricoles et naturels diminuent au profit de résidences. Depuis les années 1990, les parcelles agricoles et les espaces naturels sont très réduits et les résidences de vacances et campings occupent la majorité du bassin versant ;
- **Bassin versant 8** : jusque dans les années 1980, le bassin versant était occupé par quelques résidences de vacances, des espaces naturels et des étangs. Peu à peu, la construction

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques







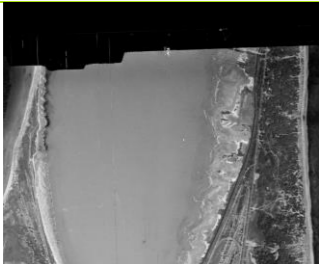





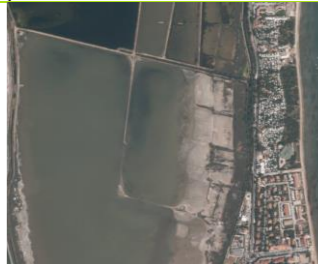












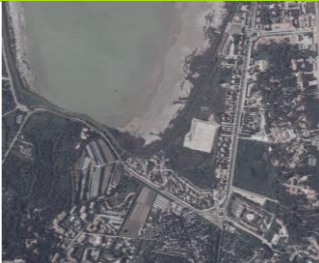
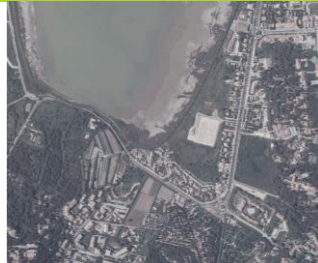
AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

d'autres résidences de vacances et l'implantation de campings, ont diminué la part occupée par les espaces naturels ;

- **Bassin versant 9** : dans les années 1950/1960, le bassin versant été principalement occupé par des parcelles agricoles, avec quelques maisons isolées et des espaces boisés. A partir des années 1970/1980, on note la construction de résidences de vacances et de campings. Les parcelles agricoles ont presque totalement disparu du bassin versant dans les années 2000 tandis que les espaces boisés ont globalement été conservés ;
- **Bassin versant 10** : les parcelles agricoles, les maisons isolées, les espaces boisés et les étangs ont peu à peu été remplacés par une zone accueillant aujourd'hui de nombreuses activités diverses : campings, pépinières, parcs d'attraction, chantiers navals, station d'épuration, quai de transfert d'ordures ménagères, ancienne décharge remblayée, déchetterie. Des quartiers résidentiels sont également présents depuis les années 2000 et certains espaces naturels et étangs ont été conservés.

Tableau 13. Historique de l'occupation des sols au droit des sous-bassins versants interceptés par le Salin des Pesquiers

		Historique de l'occupation des sols													
		1950	1960	1972	1982	1993	2003	2011							
BV 1		Terrains naturels		Terrains naturels, premières constructions au sud et à l'est (lotissements)		Etendue des constructions au sud et à l'est (lotissements), terrains remaniés au centre		Quartiers résidentiels au sud et à l'est (lotissements), mise en place d'équipements sportifs au centre		Quartiers résidentiels au sud et à l'est (lotissements), mise en place d'équipements sportifs au centre		Quartiers résidentiels au sud et à l'est (lotissements), équipements sportifs au centre		Quartiers résidentiels au sud et à l'est (lotissements), équipements sportifs au centre	
BV 2		Hippodrome, zone boisée entre salin et hippodrome	<i>Pas de photo aérienne disponible</i>			Hippodrome, zone boisée entre salin et hippodrome		Hippodrome aménagé, zone boisée entre salin et hippodrome	<i>Pas de photo aérienne disponible</i>			<i>Pas de photo aérienne disponible</i>			Hippodrome aménagé, zone boisée entre salin et hippodrome
BV 3		Terrains naturels, étangs, parcelles agricoles au sud		Terrains naturels, étangs, parcelles agricoles au sud		Terrains naturels, étangs, parcelles agricoles au sud, création d'un chemin au centre du sous-bassin		Terrains naturels, étangs, parcelles agricoles au sud, aménagement du chemin au centre du sous-bassin		Terrains naturels, étangs, parcelles agricoles au sud, chemin au centre du sous-bassin		Terrains naturels, étangs, parcelles agricoles au sud, chemin au centre du sous-bassin		Terrains naturels, étangs, parcelles agricoles au sud, chemin au centre du sous-bassin	
BV 4		Quelques maisons individuelles, espaces semi-naturels/espaces verts		Création de quartiers résidentiels, espaces verts denses au centre et en partie sud du sous-bassin		Quartiers résidentiels (lotissements), espaces verts assez denses au centre et en partie sud du sous-bassin		Quartiers résidentiels (lotissements), espaces verts assez denses au centre du sous-bassin		Quartiers résidentiels (lotissements), espaces verts clairsemés		Quartiers résidentiels (lotissements), espaces verts clairsemés		Quartiers résidentiels (lotissements), diminution des espaces verts	

		Historique de l'occupation des sols						
		1950	1960	1972	1982	1993	2003	2011
BV 5	 Espaces naturels, hameau en partie sud	<i>Pas de photo aérienne disponible</i>	 Quartiers résidentiels en partie nord, équipements sportifs, espaces naturels, hameau en partie sud	 Quartiers résidentiels en partie nord, équipements sportifs, espaces naturels, hameau en partie sud	 Quartiers résidentiels en partie nord, équipements sportifs, espaces naturels, hameau en partie sud	 Quartiers résidentiels en partie nord, équipements sportifs, espaces naturels, hameau en partie sud	 Quartiers résidentiels en partie nord, équipements sportifs, espaces naturels, hameau en partie sud	
BV 6	 Espaces naturels	 Espaces naturels	 Espaces semi-naturels, quartiers résidentiels	 Espaces semi-naturels, résidences de vacances, quartiers résidentiels	 Campings, résidences de vacances, quartiers résidentiels	 Campings aménagés, résidences de vacances, quartiers résidentiels	 Campings aménagés, résidences de vacances, quartiers résidentiels	
BV 7	 Parcelles agricoles en majorité, maisons isolées, espaces naturels	 Parcelles agricoles en majorité, maisons isolées, espaces naturels	 Parcelles agricoles en majorité, maisons isolées, espaces naturels réduits	 Parcelles agricoles, résidences, espaces naturels réduits	 Quelques parcelles agricoles, résidences, résidences de vacances, camping, espaces naturels réduits	 Parcelles agricoles limitées, résidences, résidences de vacances, camping, espaces naturels réduits	 Parcelles agricoles limitées, résidences, résidences de vacances, camping, espaces naturels réduits	
BV 8	 Quelques résidences de vacances, espaces naturels, étangs	 Quelques résidences de vacances, espaces naturels, étangs	 Quelques résidences de vacances, espaces naturels, étangs	 Résidences de vacances, campings, espaces naturels, étangs	 Résidences de vacances, campings, espaces naturels, étangs	 Résidences de vacances, campings, espaces naturels, étangs	 Résidences de vacances, campings, espaces naturels réduits, étangs	

		Historique de l'occupation des sols						
		1950	1960	1972	1982	1993	2003	2011
BV 9		 Parcelles agricoles, maisons isolées, espaces boisés	 Parcelles agricoles, maisons isolées, espaces boisés	 Parcelles agricoles, maisons isolées, résidences de vacances, espaces boisés	 Parcelles agricoles, maisons isolées, résidences de vacances, espaces boisés, camping	 Quelques parcelles agricoles, maisons isolées, résidences de vacances, espaces boisés, camping	 Maisons isolées, résidences de vacances, espaces boisés, camping aménagé	 Maisons isolées, résidences de vacances, espaces boisés, camping aménagé
BV 10		 1955 Parcelles agricoles, maisons isolées, espaces boisés, étangs	<i>Pas de photo aérienne disponible</i>	 1969 Parcelles et serres agricoles, maisons isolées, espaces boisés, étangs, station d'épuration, quai de transfert d'ordures ménagères	 1977 Parcelles et serres agricoles, maisons isolées, espaces boisés, étangs, station d'épuration, quai de transfert d'ordures ménagères, décharge	 1995 Espaces boisés, serres agricoles, station d'épuration, étangs, chantiers navals, quai de transfert d'ordures ménagères, décharge, déchetterie	<i>Regroupement de photos aériennes de 2006</i> Quartiers résidentiels (lotissements), camping, espaces boisés, zone d'activités (pépinières), parc d'attraction, chantiers navals, station d'épuration, étang, quai de transfert d'ordures ménagères, décharge remblayée, déchetterie	<i>Pas de photo aérienne disponible</i>

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

### 2.4.2 Occupation des sols actuelle et recensement des potentielles sources de pollution

Concernant les **infrastructures industrielles**, plusieurs bases de données ont également été consultées :

- La base des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), qui recense les ICPE soumises à Autorisation et à Enregistrement ;
- L'inventaire historique de Sites Industriels et Activités de Service (BASIAS) ;
- La base de données sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués (BASOL) [Tableau 14].

Le site de la Préfecture du Var a également été consulté pour les ICPE soumises à Déclaration, qui ne sont pas recensées par la base des installations classées.



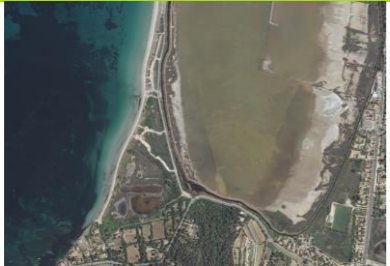
Les **infrastructures de transports** peuvent également représenter des sources de pollution potentielles. En l'occurrence, au droit des bassins versants interceptés par le site, on peut noter la présence de :

- La Route Départementale 559 (RD559) ou Route de l'Almanarre, passant au droit du BV10 ;
- La Route Départementale 42 (RD42) ou Route des Marais, bordant le BV10 au Sud ;
- La Route Départementale 197 (RD197) ou Avenue de l'Aéroport, bordant le BV10 à l'Est ;
- La Route Départementale 197 (RD197) ou Route de Giens, bordant l'ensemble du site du Salin des Pesquiers à l'Est ;
- La Route du Sel, qui longe l'ensemble du site à l'Ouest.


Notons qu'aucune canalisation de transport de matières dangereuses (gaz, hydrocarbures, produits chimiques) n'est présente sur les bassins versants amont interceptés par le site du Salin des Pesquiers.


Le bassin versant le plus sensible est le bassin **versant 10** sur lequel on dénombre 3 ICPE dont le quai de transfert des ordures ménagères et la déchetterie, ainsi que 3 axes routiers importants.

Tableau 14. Occupation des sols actuelle au droit des sous-bassins versants interceptés par le Salin des Pesquiers

Occupation des sols actuelle					
Bassins	2017 Géoportail – prises de vue les plus récentes des photographies aériennes dans le 83	Corine Land Cover 2018	Google Maps	ICPE et installations SEVESO	Sites et sols pollués
BV1	 Quartiers résidentiels au sud et à l'est (lotissements), équipements sportifs au centre	-Tissu urbain discontinu	<b>Le Pousset</b> -Location Vacances Hyères (résidence de vacances) -Résidence Plein Soleil (résidence de vacances) -Vin de Provence SARL Soproval (caviste) -Equipements sportifs (Stade André DEGIOANNI)	Aucune installation recensée	Aucun site BASIAS/BASOL recensé
BV2	 Hippodrome aménagé, zone boisée entre salin et hippodrome	-Tissu urbain discontinu -Forêt de conifères	<b>Le Port</b> -Hippodrome de la plage -Le Panoramique Hippodrome (restaurant) -Le Driver (restaurant) -Enlève épave Var Leroux (siège de l'entreprise, pas de stockage de véhicules) -Elevage du Ferrailon (élevage de chiots)	Aucune installation recensée	Aucun site BASIAS/BASOL recensé
BV3	 Terrains naturels, étangs, parcelles agricoles au sud, chemin au centre du sous-bassin	-Tissu urbain discontinu -Forêt de conifères	-Le First Food Truck (restaurant) -Plage de la Madrague -Marais des Estagnets -La Mandra (restaurant)	Aucune installation recensée	Aucun site BASIAS/BASOL recensé

Occupation des sols actuelle					
Bassins	2017 Géoportail – prises de vue les plus récentes des photographies aériennes dans le 83	Corine Land Cover 2018	Google Maps	ICPE et installations SEVESO	Sites et sols pollués
BV4	<p>Quartiers résidentiels (lotissements), diminution des espaces verts</p>	-Tissu urbain discontinu	<p><b>La Capte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ecole de la Capte</li> <li>-Cave à vins de la Capte</li> <li>-L'Acapulco (restaurant)</li> <li>-La Pergola (restaurant)</li> <li>-La Bastide (hôtel)</li> <li>-La Papaya (restaurant)</li> <li>-Port de la Capte</li> <li>-Le Tahiti Plage chez Loulou (restaurant)</li> <li>-Plage de la Capte</li> <li>-Hôtel Restaurant Les Ombrelles</li> <li>-Instant La Capte (hébergements de vacances)</li> <li>-CCAS (Centre Communal Action Sociale)</li> <li>-Le Surplage (hôtel)</li> <li>-Le Club des Cigales (hôtel)</li> <li>-Centre de Vacances et d'Accueil ANAS</li> <li>-Studios Azuréor (hébergements de vacances)</li> <li>-La Pinède Bleue (résidence hôtelière)</li> </ul>	Aucune installation recensée	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Site BASIAS PAC8302095 : Hôtel Restaurant La Bastide – dépôt ou stockage de gaz (hors fabrication)</li> <li>-Site BASIAS PAC8301887 : Restaurant Chez Nicole – dépôt de gaz</li> </ul>
BV5	<p>Quartiers résidentiels en partie nord, équipements sportifs, espaces naturels, hameau en partie sud</p>	-Tissu urbain discontinu -Forêt de conifères	<p><b>Les Pesquiers</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Résidence Le Tropic (résidence de vacances)</li> <li>-L'Oustau de la mer (hébergements de vacances)</li> <li>-Hyères Restaurant</li> <li>-Appartement Les Pesquiers (hébergements de vacances)</li> </ul>	Aucune installation recensée	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Site BASIAS PAC8302217 : Hôtel Restaurant La Rose des Mers – dépôt de gaz combustibles liquéfiés (hors fabrication)</li> <li>-Site BASIAS PAC8302216 : Hôtel Lido – dépôt ou stockage de gaz (hors fabrication)</li> </ul>
BV6	<p>Campings aménagés, résidences de vacances, quartiers résidentiels</p>	-Tissu urbain discontinu	<p><b>La Bergerie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Camping Campéole Eurosurf</li> <li>-Restaurant Les Pieds dans l'Eaux</li> <li>-UPCA Hyères Campéole (centre de vacances)</li> <li>-Le Cube Lodge (hébergements de vacances)</li> <li>-Résidence de vacances Altitude Zéro</li> <li>-Plage de la Bergerie</li> <li>-Résidence de vacances Arena Mare Plage</li> <li>-Welcome Café (restaurant)</li> <li>-Euro Hélice (réparation de bateaux)</li> <li>-Le Photophore (artisan potier)</li> </ul>	Aucune installation recensée	<ul style="list-style-type: none"> <li>Site BASIAS PAC8302266 (pas de localisation exacte connue) – dépôt ou stockage de gaz (hors fabrication)</li> </ul>

Occupation des sols actuelle					
Bassins	2017 Géoportail – prises de vue les plus récentes des photographies aériennes dans le 83	Corine Land Cover 2018	Google Maps	ICPE et installations SEVESO	Sites et sols pollués
BV7	 Parcelles agricoles limitées, résidences, résidences de vacances, camping, espaces naturels réduits	-Tissu urbain discontinu -Systèmes cultureux et parcellaires complexes -Forêt de conifères	<b>Giens</b> -Résidence Essart de Comte (hébergements de vacances) -Tiloullocation (appartements et chambres d'hôtes) -Camping la Presqu'île de Giens -Camping L'Île d'Or -Camping Le Méditerranée	Aucune installation recensée	-Site BASIAS PAC8302080 : Camping La Presqu'île de Giens – dépôt ou stockage de gaz (hors fabrication) -Site BASIAS PAC8302096 : Camping La Pinède - dépôt ou stockage de gaz (hors fabrication)
BV8	 Résidences de vacances, campings, espaces naturels réduits, étangs	-Tissu urbain discontinu -Systèmes cultureux et parcellaires complexes	<b>Le Pousset</b> -UPCA Hyères (centre de vacances) -Ô Salins (hébergements de vacances) -Résidence de vacances Le Pousset -Le Lodge des Îles d'Or (hébergements de vacances) -Camping La Bergerie Plage -Belambra Riviera Beach Club (résidence de vacances) -Résidence Pierre & Vacances Le Hameau de la Pinède -Résidence Pierre & Vacances La Pinède	Aucune installation recensée	Site BASIAS PAC8302098 : Altitude Zéro, bungalows – dépôt ou stockage de gaz (hors fabrication)
BV9	 Maisons isolées, résidences de vacances, espaces boisés, camping aménagé	-Tissu urbain discontinu -Forêt de conifères	-Locations de vacances Giens -Le Grand Baie (restaurant) -Restaurant La Rascasse	Aucune installation recensée	Aucun site BASIAS/BASOL recensé

Occupation des sols actuelle					
Bassins	2017 Géoportail – prises de vue les plus récentes des photographies aériennes dans le 83	Corine Land Cover 2018	Google Maps	ICPE et installations SEVESO	Sites et sols pollués
BV10	 <p>Quartiers résidentiels (lotissements), camping, espaces boisés, zone d'activités (pépinières), parc d'attraction, chantiers navals, station d'épuration, étang, quai de transfert d'ordures ménagères, décharge remblayée, déchetterie</p>	<p>-Systèmes cultureux et parcellaires complexes -Tissu urbain discontinu Equipements sportifs et de loisirs -Forêts mélangées -Marais salants</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Les Patios de l'Almanarre (hébergements de vacances)</li> <li>-L'Estive (restaurant)</li> <li>-La Rescence des Horts 2 (hébergements de vacances)</li> <li>-La Rescence des Horts 1 (hébergements de vacances)</li> <li>-Plan B - Cuisine et Art Café (restaurant)</li> <li>-Garage du Palyvestre (atelier de réparation automobile)</li> <li>-Restaurant Les Peupliers</li> <li>-Mécanique Diagnostic Auto Nicolas Lionel (mécanicien automobile)</li> <li>-Hyères Espace Plaisance : Chantier Naval</li> <li>-Résidence Les Jardins de Costebelle (hébergements de vacances)</li> <li>-Garage Auto Yo (garage automobile)</li> <li>-Paintball Family Hyères (centre de paintball)</li> <li>-Paintball Colors Duty (centre de paintball)</li> <li>-Camping Caravaning Les Colonnes</li> <li>-Pépinière de l'Almanarre</li> <li>-Pépinière Brocard Patrick</li> <li>-Speedkart (circuit de karting)</li> <li>-Concessionnaires de bateaux (José Marine, Aqua-Boat 83, Hyères yachting)</li> <li>-La Font des Horts (village de vacances)</li> <li>-Piezo fontaine des Horts (hébergements de vacances)</li> <li>-Kiddy Parc (parc d'attractions)</li> <li>-Aqua Family (parc aquatique)</li> <li>-Camping Saint Pierre Des Horts</li> <li>-Marché aux puces</li> <li>-Villaverde Rocchietta Jardinerie Animalerie</li> <li>-Magic World (parc d'attractions)</li> <li>-Chantier Naval de l'Almanarre (gardiennage et hivernage de bateaux)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-La Font des Horts (village de vacances) : ICPE soumise à Déclaration pour les rubriques 2910 installation de combustion et 1185 gaz à effet de serre fluorés</li> <li>-Métropole TPM (déchetterie) : ICPE soumise à Enregistrement pour la rubrique 2710</li> <li>-SITTOMAT (quai de transfert de déchets) : ICPE soumise à Autorisation pour l'ancienne rubrique 322</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Site BASIAS PAC8301650 : Hostellerie Provençale – dépôt de gaz combustibles liquéfiés (propane) (hors fabrication)</li> </ul>

### 2.4.3 Focus sur les BV5 et BV10

Parmi les 11 Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) du Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune d'Hyères (modification n°2 approuvée par délibération n°19/06/244 en date du 27/06/2019), deux concernent des bassins versants interceptés par le Salin des Pesquiers :

- L'OAP du hameau des Pesquiers, au droit du BV5 ;
- L'OAP du Palyvestre, au droit du BV10.

Les éléments repris ci-après donnent la tendance de l'évolution des sols spécifique à venir au droit de ces deux bassins versants.

#### **OAP du hameau des Pesquiers, superficie du site : 8,4 ha (BV5)**

##### Contexte

Situé sur la presqu'île de Giens, à l'entrée du Salin des Pesquiers, le hameau des Pesquiers constitue la véritable porte d'entrée de ce site naturel. Cependant, l'aménagement routier très linéaire de la Route de Giens qui le traverse ne permet pas de marquer suffisamment cet espace en tant que « porte d'entrée ». Le hameau des Pesquiers manque ainsi d'une véritable visibilité et souffre d'une insuffisance en termes de stationnement.

##### Principes programmatiques [Figure 14]

L'aménagement de ce hameau s'articule autour de plusieurs principes :

- La distinction et la clarification de la lisibilité du hameau par des aménagements urbains qualitatifs permettant une différenciation avec le traitement routier basique de la RD197. L'objectif visé doit être de créer les repères urbains suffisants pour marquer l'entrée et la sortie du hameau ;
- L'amélioration des conditions de stationnement. Le hameau souffre d'une insuffisance de stationnement. Celui-ci doit être optimisé pour répondre aux besoins liés à la fréquentation touristiques notamment à proximité de la RD197 des salins et du futur hôtel, ainsi que du port. Ce stationnement doit être accompagné des arrêts nécessaires à la desserte en transports en commun ;
- La mise en œuvre d'un traitement paysager et portuaire qualitatif permettant de définir les limites du hameau et d'engager une transition paysagère avec les espaces naturels remarquables situés aux alentours ;
- La prise en compte des mobilités douces au sein du quartier. En lien avec le stationnement et les différentes polarités (plages, Salins, ports, hôtel...), il est nécessaire que la circulation, en particulier piétonne, puisse s'effectuer en sécurité au sein du hameau. Cela implique la réalisation d'aménagement de voirie permettant un partage de celle-ci avec les modes doux ;
- L'aménagement de véritables espaces publics en cœur de hameau, facilitant la structuration urbaine du hameau et son caractère identitaire.

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation



Figure 14. Principes d'aménagement de l'OAP du hameau des Pesquiers (Source : PLU d'Hyères)

### OAP du Palyvestre, superficie du site : 47,4 ha (BV 10)

#### Contexte

Le site du Palyvestre présente un double enjeu en termes de développement économique et de préservation de l'environnement. Cet espace ludique et de loisirs très attractif, l'un des principaux à l'échelle de l'agglomération toulonnaise, se situe dans un cadre naturel très sensible qui a été insuffisamment pris en compte et peu valorisé jusqu'à présent.

#### Principes programmatiques [Figure 15]

##### ○ Aménagement global

L'aménagement de ce site a pour objectif de restaurer les espaces naturels (en particulier les zones humides), de recréer des espaces de qualité en favorisant les continuités écologiques et la reprise de la biodiversité, tout en développant les activités ludiques et commerciales de manière qualitative.

Ces aménagements devront permettre une mise en cohérence du site avec son environnement extérieur (marrais, espaces agricoles) tout en maintenant les activités existantes.

Des franges paysagères devront ainsi être créées tout autour du site (30 m minimum notamment le long de la route des marais) et à l'intérieur même du site en s'appuyant sur les espaces de circulation de la trame bleue (canaux, talweg... existants).

Aucun espace supplémentaire ne pourra être dévolu à de l'activité touristique.

##### ○ Activités

Le développement des activités ludiques et commerciales est conditionné à leur bonne intégration paysagère et environnementale. Celles-ci devront privilégier les constructions et installations durables : énergies renouvelables, imperméabilisation des sols encadrée, gestions des pollutions produites le cas échéant avec les dispositifs adéquats... Les différentes zones de stationnement devront être interconnectées afin de permettre leur mutualisation.

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

- Accès, circulations et déplacements :
  - Accès : trois accès principaux devront être créés et aménagés, et devront permettre un accès aux différentes activités présentes sur le site :
    - ▷ Deux accès au Nord depuis l'Avenue de l'aéroport (D197) ;
    - ▷ Un accès au Sud depuis la Route des Marais (D42) ;
  - Dessertes : la desserte devra s'organiser depuis les voies principales bordant le site au Nord et au Sud, l'Avenue de l'aéroport et la Route des Marais. Un axe de desserte secondaire devra traverser le site et relier un accès Nord à l'accès Sud via une zone de stationnement mutualisé.

Des liaisons douces, connectées aux voies cyclables présentes le long des routes départementales, permettront également de parcourir et de redécouvrir les zones humides présentes sur le site et en bordure de celui-ci. Elles offriront des espaces de promenade et de respiration.

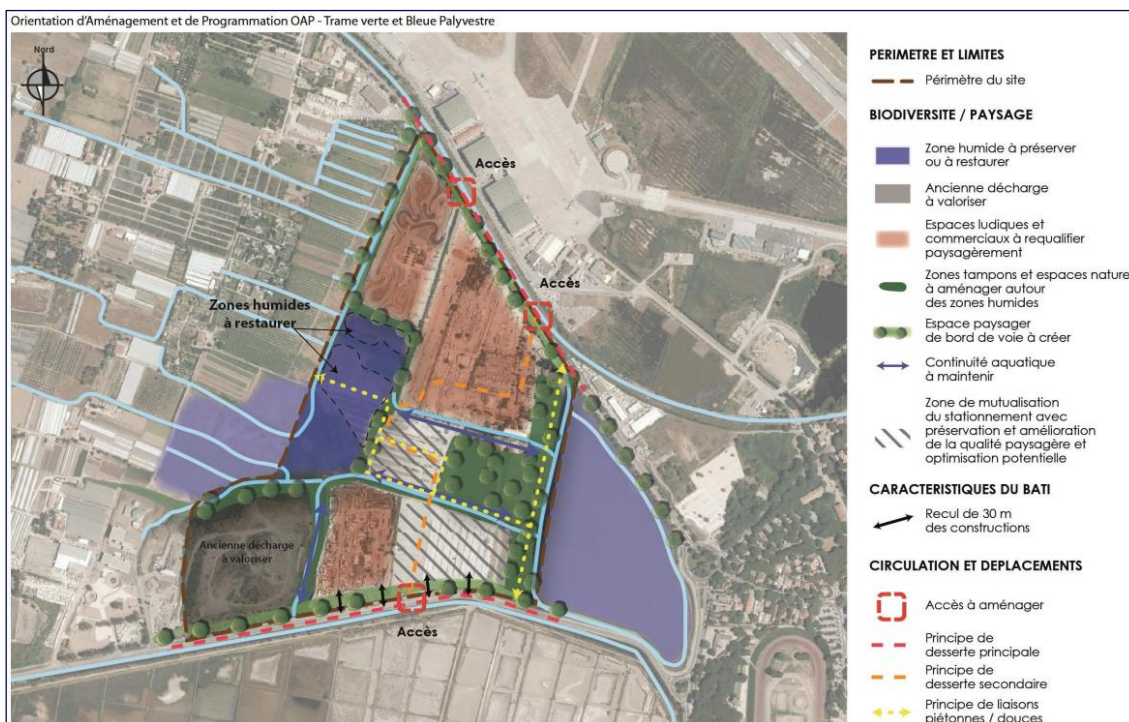


Figure 15. Principes d'aménagement de l'OAP du Palyvestre (Source : PLU d'Hyères)

Divers emplacements réservés et zonages de protection principalement liés à la préservation du milieu naturel sont présents sur le secteur.

Les zonages de protection du milieu naturel correspondent :

- **A la zone N**, qui recouvre les secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison soit de la qualité des sites, milieux et espaces naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment du point de vue esthétique, historique ou écologique ; soit de l'existence d'une exploitation forestière ; soit de leur caractère d'espaces naturels ;
- **Au secteur NL**, relatif aux espaces remarquables au titre de la Loi Littoral (L.121-23 du Code de l'Urbanisme) ;

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

- **Aux Espaces Boisés Classés**, à conserver, à protéger ou à créer, au titre des articles L.113-1, L.130-1 et L.121-27 du Code de l'Urbanisme ;
- **Aux Espaces Verts Protégés**, définis au titre de l'article L.151-23 du Code de l'urbanisme.

La liste des emplacements réservés est présentée dans le tableau suivant :

**Tableau 15. Liste des emplacements réservés sur le secteur du Palyvestre (Source : PLU d'Hyères)**

Numéro	Description	Emprise (m <sup>2</sup> )	Largeur de plateforme	Bénéficiaire
100	Création d'un parking relais du Palyvestre	22 725	-	Commune
147	Reconquête de la zone humide – Quartier du Palyvestre	60 224	-	Commune
148	Requalification de l'ancienne décharge – Quartier du Palyvestre	85 956	-	Commune
149	Création d'un cheminement piéton	-	30 m	Commune

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

### 2.5 Schéma de diffusion des éléments contaminants

#### Focus sur les Rapport d'activités des Salins d'Hyères

Dans les *Rapports d'activités 2012-2013 et 2014-2015* réalisés par le Comité Local de Gestion des Salins d'Hyères, il est précisé les principales nuisances affectant le canal de ceinture du Salin des Pesquiers. Ces dernières sont reprises dans le tableau suivant.

Période	Nuisances						
	Pollution chimique par les eaux de ruissellement	Pollution visuelle et chimique par les macro-déchets	Ensemblement au droit de la zone d'érosion la plus marquée du Nord du tombolo occidental	Ensemblement du fait des apports telluriques ainsi que de la charge en matières organiques	Colmatage par les algues lors des épisodes dystrophiques printaniers en période de basses eaux marines	Atterrissements au droit des exutoires pluviaux	Ensemblement du débouché
2012-2013	X	X	X	X	-	-	-
2014-2015	-	X	X	-	X	-	-

#### Cartographie des sources de pollution et des pollutions observées sur le site

Sur la figure suivante [Figure 16] sont localisées les sources potentielles de pollution ainsi que les pollutions observées sur le site, notamment les macro-déchets.

Les macro-déchets observés au Nord du site proviennent vraisemblablement des installations de déchets (ICPE) présentes de l'autre côté de la route.

# Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

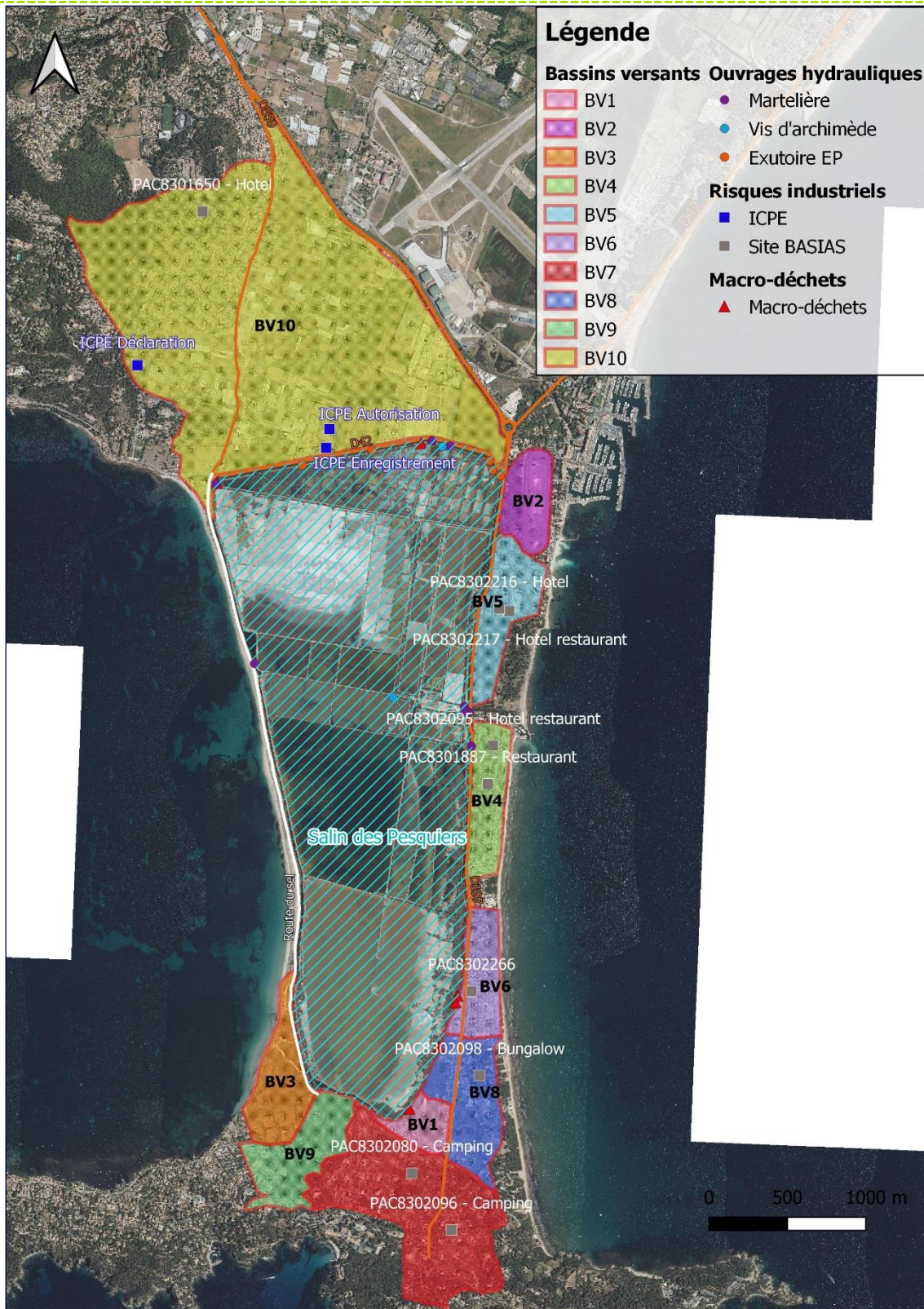


Figure 16. Sources de pollution et pollutions observées sur le site (diffusion) du Salin des Pesquiers

## 2.6 Croisement enjeux naturalistes

### 2.6.1 Habitats et flore

Les espèces et les habitats aquatiques potentiellement impactés par les contaminants sont limités. Pour les espèces, seules trois espèces sont potentiellement impactées : La Ruppie spiralee, la Ruppie maritime et la Characée en queue de renard. Du côté habitat aquatique, seule la « Lagune côtière » est potentiellement impactée.

#### Sensibilité des enjeux naturalistes

La sensibilité est évaluée au sens large car les espèces ou les habitats peuvent être impactés par une multitude de facteurs liés aux contaminants. Les facteurs peuvent être liés à la toxicité même du contaminant qui peut endommager les cellules des espèces aquatiques et entraîner leur dépérissement. Les contaminants n'arrivant jamais seuls dans les eaux de ruissellements ou depuis le bassin versant, le « cocktail » des contaminants a également un rôle prépondérant. Chaque dose de contaminant peut ne pas avoir d'effet sur la survie d'une espèce mais le mélange de plusieurs contaminants peut avoir des effets très néfastes. Le développement des blooms algaux liés à l'apport de contaminants est également un facteur déterminant. Il va induire un développement tel des algues qui vont saturer la colonne d'eau et la surface de l'eau empêchant la pénétration de la lumière et l'oxygénation de l'eau ayant pour conséquence la disparition de la flore aquatique.

La sensibilité intrasèque de chaque espèce est ici regroupée selon tous ces facteurs :

**Tableau 16. Sensibilité des habitats et de la flore aux contaminants sur le Salin des Pesquiers**

FLORE AQUATIQUE			
Espèce	Taxon	Sensibilité	Commentaire
Ruppie maritime	<i>Ruppia maritima</i>	Très Forte	Espèce avec des niveaux de tolérance faible aux contaminants et rapidement éliminée par la compétition pour la lumière
Ruppie spiralee	<i>Ruppia cirrhosa</i>	Modérée	Espèce avec des niveaux de tolérance modéré aux contaminants et pouvant se maintenir malgré la compétition pour la lumière
Characée en queue de renard	<i>Lamprothamnium papulosum</i>	Très Forte	Espèce avec des niveaux de tolérance très faible aux contaminants et rapidement éliminée par la compétition pour la lumière
HABITAT NATUREL			
Dénomination	Code NATURA 2000	Sensibilité	Commentaire
Lagunes côtières	1150	Modérée	Habitat avec des niveaux de tolérance modéré aux contaminants et pouvant se maintenir dans de nombreux cas malgré la compétition pour la lumière

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

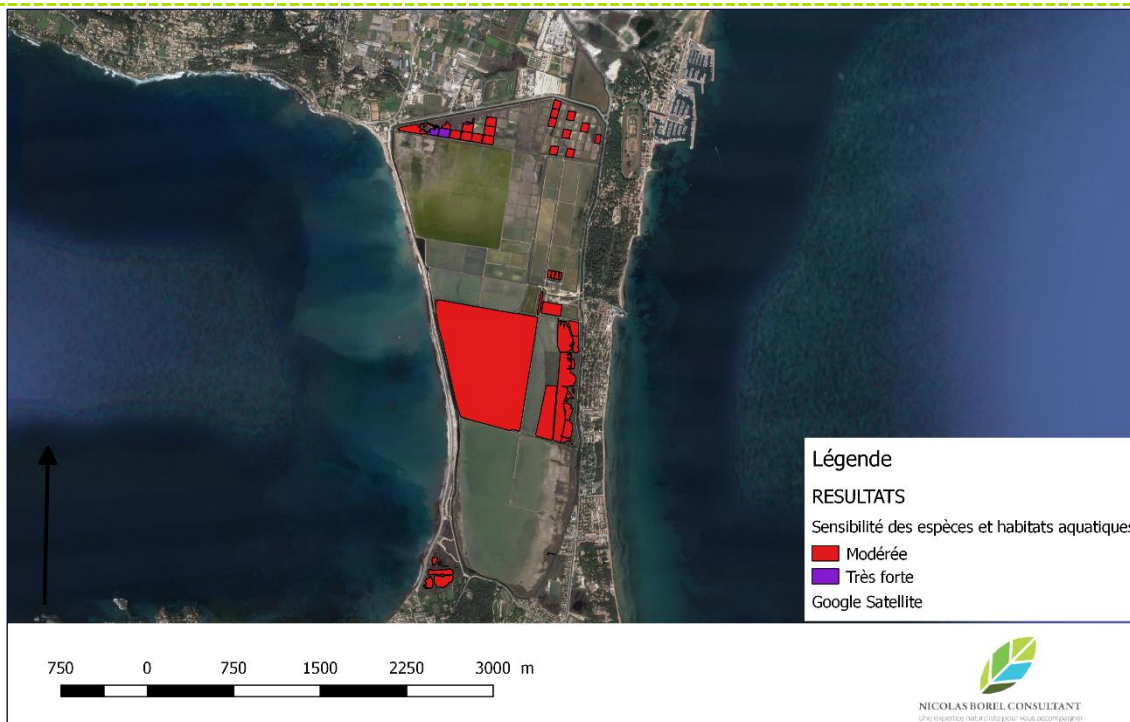


Figure 17. Sensibilité aux contaminants des habitats et de la flore aquatiques sur le Salin des Pesquiers

### 2.6.2 Faune

Les espèces faunistiques potentiellement impactées par les contaminants sont des espèces aquatiques et/ou se nourrissant d'espèces aquatiques :

- Les insectes : les coléoptères aquatiques ainsi que les odonates (libellules et demoiselles) et les moustiques (diptères) dont la phase larvaire est aquatique ;
- Les crustacés : trois espèces de crevettes roses (la Crevette bouquet balte *Palaemon adspersus*, la Crevette bouquet *Palaemon serratus* et la Crevette caramote *Melicertus kerathurus*) et le Crabe vert de Méditerranée (*Carcinus aesturii*, espèce euryhaline) ;
- Les poissons : des poissons d'eau douce envahissants (Gambusie *Gambusia affinis* et Perche soleil *Lepomis gibbosus*), des poissons marins (congres, daurades, gobies *Gobius cruentatus* et *Gobius geniporus*, sars, saupes, soles), des poissons amphihalins (Anguille européenne *Anguilla anguilla*) et des poissons euryhalins (athérines, blennies, Gobie lote *Zosterisessor ophiocephalus*, loups, mullets, syngnathes) ;
- Les amphibiens : la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*), le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*) et la Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*) ;
- Les reptiles : la Couleuvre vipérine (*Natrix maura*) et la Tortue de Floride (*Trachemys scripta* : espèce exotique invasive) ;
- Oiseaux qui passent tout ou partie de l'année sur le Salin (nicheurs, estivants, migrants et/ou hivernants) :
  - Les limicoles, petits échassiers se nourrissant de petits invertébrés vivants dans le sable, la vase : les avocettes, les barges, les bécasseaux, les bécassines, les chevaliers, les combattants, les courlis, les échasses, les glaréoles, les gravelots, les huitriers, les phalaropes, les pluviers, les tournepierrés et les vanneaux ;

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

- Les anatidés : les canards, les sarcelles, les fuligules, les nettes, les oies, les tadornes et les cygnes ;
- Les grèbes ;
- Les laridés : les goélands, les guifettes, les mouettes et les sternes ;
- Les autres oiseaux aquatiques : les grands échassiers (les hérons, les cigognes, les grues, les ibis, les spatules), les petits échassiers (les gallinules, les marouettes et les râles), les balbuzards pêcheur, les cormorans, les martins-pêcheur et les plongeurs ;
- Les mammifères semi-aquatiques : le Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*) ;
- Les chiroptères qui consomment exclusivement ou en partie des insectes à vie larvaire aquatique : par exemple, le Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*, consomme notamment des moustiques), le Murin à oreilles échanquées (*Myotis emarginatus*, consomme des libellules en région PACA), le Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*), le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*, consomme aussi de petits poissons en plus des insectes à vie larvaire aquatique), la Noctule commune (*Nyctalus noctula*), la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*), la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) et la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*).

### Sensibilité des enjeux naturalistes

La sensibilité est évaluée au sens large car les espèces peuvent être impactées par une multitude de facteurs liés aux contaminants.

Les facteurs peuvent être liés à la toxicité même de contaminants chimiques.

Mais les contaminants chimiques n'arrivent jamais seuls dans les eaux de ruissellements ou depuis le bassin versant, le « cocktail » de contaminants a également un rôle prépondérant : chaque dose de contaminant peut ne pas avoir d'effet sur la survie d'une espèce mais le mélange de plusieurs contaminants peut avoir des effets très néfastes.

Les apports de matières organiques et le développement des blooms algaux liés à l'apport de des sel minéraux sont également un facteur déterminant, en particulier pour la disponibilité en oxygène dissous pour les animaux aquatiques (poissons, crustacés, larves d'insectes et d'amphibiens).

Enfin, des pollutions bactériennes peuvent aussi induire des maladies et entraîner la mort de la faune.

La sensibilité de chaque espèce ou de chaque groupe d'espèces est ici regroupée selon tous ces facteurs :

Tableau 17. Sensibilité de la faune aux contaminants sur le Salin des Pesquiers

FAUNE			
Espèce	Taxon	Sensibilité	Commentaire
<b>Insectes</b>			
Coléoptères aquatiques		Modérée	Espèces avec des niveaux de tolérance modérés aux pollutions (contaminants chimiques et diminution du taux d'oxygène dissous en cas d'eutrophisation)
Odonates		Modérée	Espèces avec des niveaux de tolérance modérés aux pollutions (contaminants chimiques et diminution du taux d'oxygène dissous en cas d'eutrophisation) en phase larvaire
Moustiques		Faible	Espèces avec des niveaux de tolérance très forts aux pollutions
<b>Crustacés</b>			
Crevettes (Crevette bouquet balte, Crevette bouquet et Crevette caramote)	<i>Palaemon adspersus</i> , <i>Palaemon serratus</i> et <i>Melicerus kerathurus</i>	Très forte	Espèces avec des niveaux de tolérance faibles aux pollutions (contaminants chimiques et diminution du taux d'oxygène dissous en cas d'eutrophisation)
Crabe vert	<i>Carcinus aesturii</i>	Faible	Espèce avec des niveaux de tolérance très forts aux pollutions
<b>Poissons</b>			
Poissons d'eau douce exotiques envahissants (Gambusie et Perche-soleil)	<i>Gambusia affinis</i> et <i>Lepomis gibbosus</i>	Modérée	Espèces avec des niveaux de tolérance modérés aux pollutions (contaminants chimiques, diminution du taux d'oxygène dissous en cas d'eutrophisation et pollutions bactériennes)
Poissons marins (Congre, Gobie à bouche rouge, Gobie à joues poreuses, Sar à museau pointu, Sar à tête noire, Saupe et Sole commune)	<i>Conger conger</i> , <i>Gobius cruentatus</i> , <i>Gobius geniporus</i> , <i>Diplodus puntazzo</i> , <i>Diplodus vulgaris</i> , <i>Sarpa salpa</i> et <i>Solea solea</i>	Faible	Espèces avec des niveaux de tolérance très forts aux pollutions (contaminants chimiques, diminution du taux d'oxygène dissous en cas d'eutrophisation et pollutions bactériennes) au niveau des salins car ces espèces sont en capacité de se réfugier en mer
Anguille européenne	<i>Anguilla anguilla</i>	Très Forte	Espèce avec des niveaux de tolérance faibles aux pollutions : * les contaminants chimiques ne posent généralement aucun problème en phase d'eau de croissance en eau douce (sauf en cas de très fortes concentrations) ; cependant, pendant cette phase en eau douce, cette espèce concentre les polluants chimiques (durée de vie longue, vie dans ou très près du sédiment, se nourrit notamment d'invertébrés benthiques), ce qui pose un problème à cette espèce pendant la migration de reproduction vers la Mer des Sargasses et lors de la reproduction * cette espèce est sensible aux pollutions bactériennes
Poissons euryhalins (Athérine, Blennie paon, Gobie lote, Daurade royale, Loup, Mulet à grosse tête, Mulet doré, Mulet lippu, Mulet porc, Mulet sauteur et Syngnathe des lagunes)	<i>Atherina boyeri</i> , <i>Salaria pavo</i> , <i>Zosterisessor ophiocephalus</i> , <i>Dicentrarchus</i> , <i>Sparus aurata labrax</i> , <i>Mugil cephalus</i> , <i>Liza aurata</i> , <i>Chelon labrosus</i> , <i>Liza ramada</i> , <i>Liza saliens</i> et <i>Syngnathus abaster</i>	Modérée	Espèces avec des niveaux de tolérance globalement modérés au niveau des salins car : * les juvéniles ont des niveaux de tolérance très faibles aux pollutions au niveau des salins (contaminants chimiques, diminution du taux d'oxygène dissous en cas d'eutrophisation et pollutions bactériennes) * les adultes ont des niveaux de tolérance très forts aux pollutions au niveau des salins car ils sont en capacité de se réfugier en mer en cas de pollutions et ils se reproduisent en mer
<b>Amphibiens</b>			
Grenouille rieuse, Pélodyte ponctué et Rainette méridionale	<i>Pelophylax ridibundus</i> , <i>Pelodytes punctatus</i> et <i>Hyla meridionalis</i>	Très Forte	Espèces avec des niveaux de tolérance faibles aux pollutions en phase larvaire (contaminants chimiques, diminution du taux d'oxygène dissous en cas d'eutrophisation et pollutions bactériennes)
<b>Reptiles</b>			
Couleuvre vipérine	<i>Natrix maura</i>	Faible	Espèce avec des niveaux de tolérance très forts aux pollutions
Tortue de Floride	<i>Trachemys scripta</i>	Faible	Espèce avec des niveaux de tolérance très forts aux pollutions
<b>Oiseaux</b>			
Limicoles	Avocettes, barges, bécasseaux, bécassines, chevaliers, combattants, courlis, échasses, glaréoles, gravelots, huitriers, phalaropes, pluviers, tournepierres et vanneaux	Modérée	Espèces avec des niveaux de tolérance modérés aux contaminants en provenance de sa nourriture
Anatidés et grèbes	Canards, sarcelles, fuligules, nettes, oies, tadornes et cygnes + grèbes	Très Forte	Espèces avec des niveaux de tolérance faibles à certains polluants (par exemple métaux lourds comme le plomb) et pollutions bactériennes consécutives à l'anoxie des milieux aquatiques (botulisme)
Laridés	Goélands, guifettes, mouettes et sternes	Nulle	Espèces soumises très faiblement aux pollutions dans les salins car elles se nourrissent majoritairement en mer
Grands échassiers et petits échassiers	Hérons, cigognes, grues, ibis et spatules + gallinules, marouettes et râles	Modérée	Espèces avec des niveaux de tolérance modérés aux contaminants en provenance de sa nourriture
Cormorans et plongeurs		Modérée	Espèces avec des niveaux de tolérance modérés aux contaminants en provenance de sa nourriture
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	Modérée	Espèces avec des niveaux de tolérance modérés aux contaminants en provenance de sa nourriture
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Nulle	Espèce soumise très faiblement aux pollutions dans les salins car elle se nourrit majoritairement en mer (présence uniquement en transit migratoire)
<b>Mammifères</b>			
Campagnol amphibie	<i>Arvicola sapidus</i>	Faible	Espèce avec des niveaux de tolérance très forts aux pollutions (espèce herbivore)
Chiroptères (Minioptère de Schreibers, Murin à oreilles échancrées, Murin de Capaccini, Murin de Daubenton, Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle commune et Pipistrelle pygmée)	<i>Miniopterus schreibersii</i> , <i>Myotis emarginatus</i> , <i>Myotis capaccinii</i> , <i>Myotis daubentonii</i> , <i>Nyctalus noctula</i> , <i>Nyctalus leisleri</i> , <i>Pipistrellus nathusii</i> , <i>Pipistrellus kuhlii</i> , <i>Pipistrellus pipistrellus</i> et <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Modérée	Espèce avec des niveaux de tolérance modérés aux contaminants en provenance de sa nourriture

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

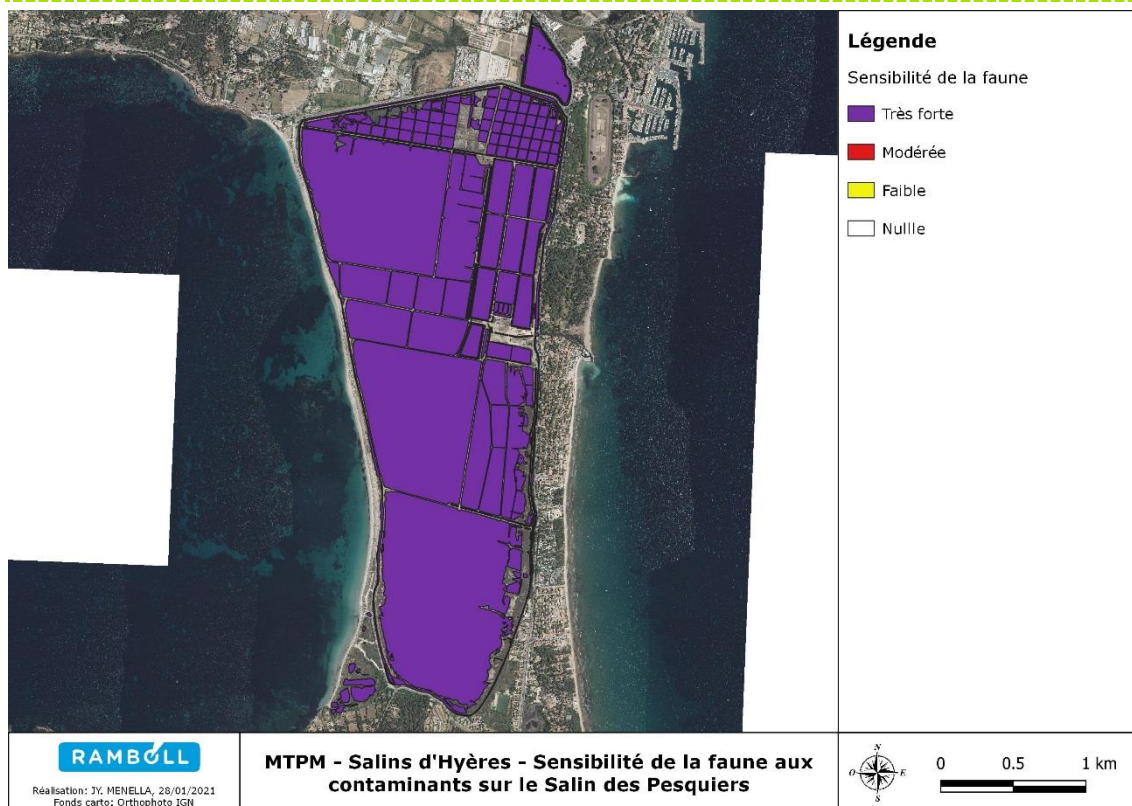


Figure 18. Sensibilité aux contaminants de la faune sur le Salin des Pesquiers

## 2.7 Définition d'un programme d'analyses

En plus du suivi actuellement réalisé en régie sur les eaux (niveau, température, salinité, oxygène dissous), nous préconisons au gestionnaire de réaliser des mesures plus précises :

- Sur la qualité physico-chimique des eaux : une **campagne semestrielle** afin d'avoir un suivi plus complet et précis dans les prochaines années ;
- Sur la qualité physico-chimique des sédiments : une **campagne annuelle** ;
- Sur l'état de santé des poissons : **une campagne de mesures sera réalisée chaque année pendant les trois premières années** (ce qui permettra de faire un premier état des lieux prenant en compte la variabilité interannuelle) **puis tous les cinq ans** (pour mesurer l'évolution à moyen-long terme de la qualité des habitats aquatiques).

### 2.7.1 Définition des analyses de qualité des eaux

#### 2.7.1.1 Points de prélèvement

Au total, nous proposons 12 points de prélèvements avec :

- 6 prélèvements en option basse ;
- 9 prélèvements en option moyenne ;
- 12 prélèvements en option haute.

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

**Tableau 18. Salin des Pesquiers : points de prélèvement proposés pour les analyses de qualité des eaux selon l'option basse, moyenne ou haute**

Bassins versants	Points de prélèvement	Option basse	Option moyenne	Option haute
BV1	A (Le Pousset 1)			X
BV2	B (Hippodrome)	X	X	X
BV3	C (Sud du tombolo Ouest)	X	X	X
BV4	D (La Capte)			X
BV5	E (Arrivée des eaux dans le canal de ceinture)	X	X	X
BV6	F (Poste de relevage)	X	X	X
BV7	G (Giens)		X	X
BV8	H (Le Pousset 2)		X	X
BV9	I (Sud)			X
BV10	J (Almanarre)	X	X	X
	K (Décharge)	X	X	X
	L (Marais)		X	X

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

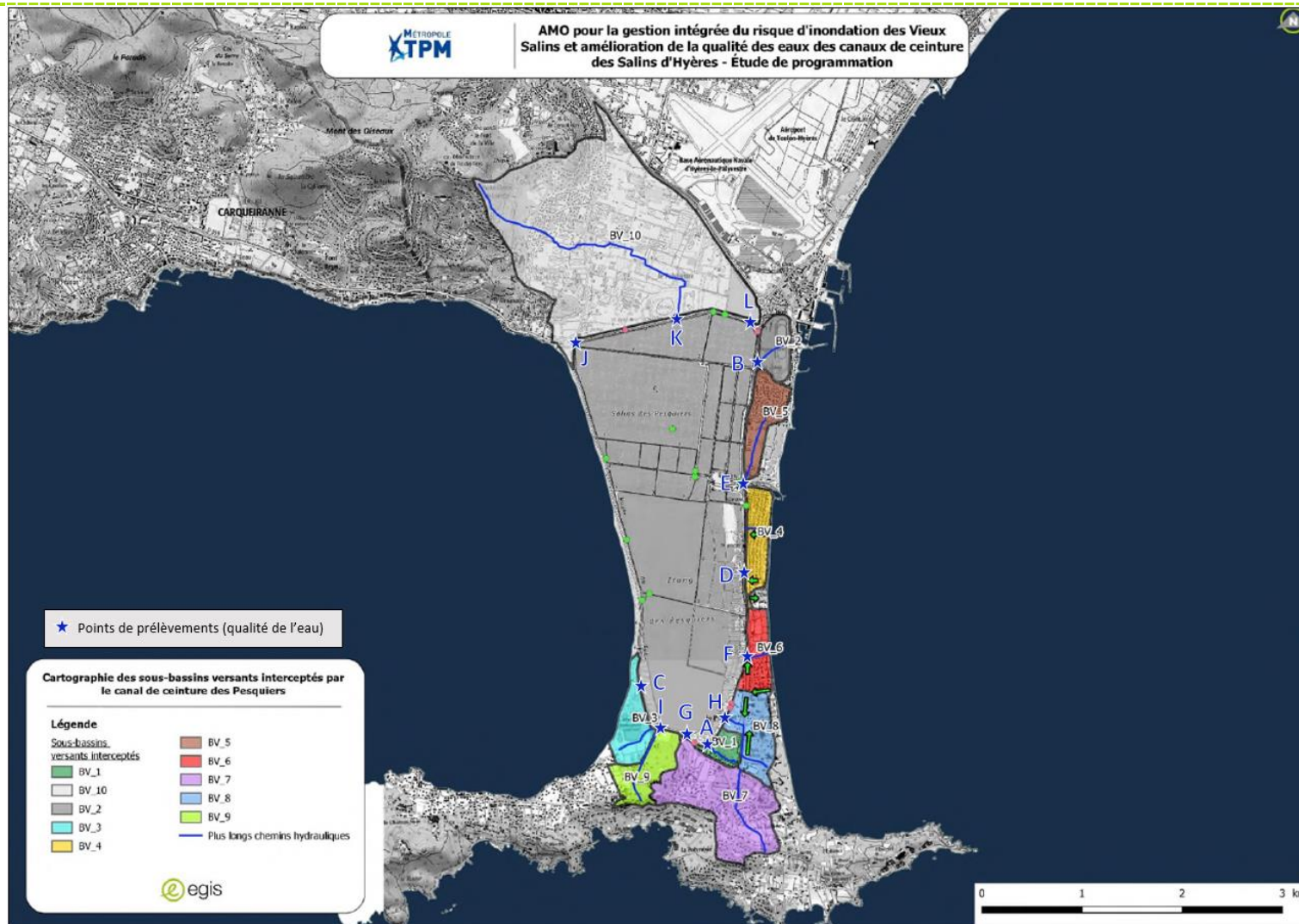


Figure 19. Salin des Pesquiers : localisation des points de prélèvement pour les analyses de qualité des eaux

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

---

### 2.7.1.2 Paramètres à analyser

Pour chaque point de prélèvement, nous proposons d'analyser les paramètres suivants :

- Nitrites ;
- Nitrates ;
- Orthophosphates ;
- Phosphore total ;
- Ammoniaque ;
- Azote Kjeldahl (minéralisation et dosage) ;
- *Escherichia coli* ;
- Entérocoques intestinaux.

Aux points **E** (*Arrivée des eaux dans le canal de ceinture*) et **K** (*Décharge*) nous préconisons également d'analyser les organoétains notamment utilisés comme peinture antisalissure des bateaux.

De plus, compte tenu de l'occupation des sols au droit du BV10 et des sources potentielles de pollution identifiées, nous préconisons la réalisation d'analyses sur les hydrocarbures (C10-C40) sur les points **J** et **K**.

## 2.7.2 Définition des analyses de qualité des sédiments

### 2.7.2.1 Points de prélèvement

Le canal de ceinture est segmenté en 6 tronçons : le Gras (canal et zone d'influence), puis les tronçons référencés de A à E. Ces tronçons présentent une certaine homogénéité hydrologique et/ou écologique, tout en intégrant les bassins versants interceptés.

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

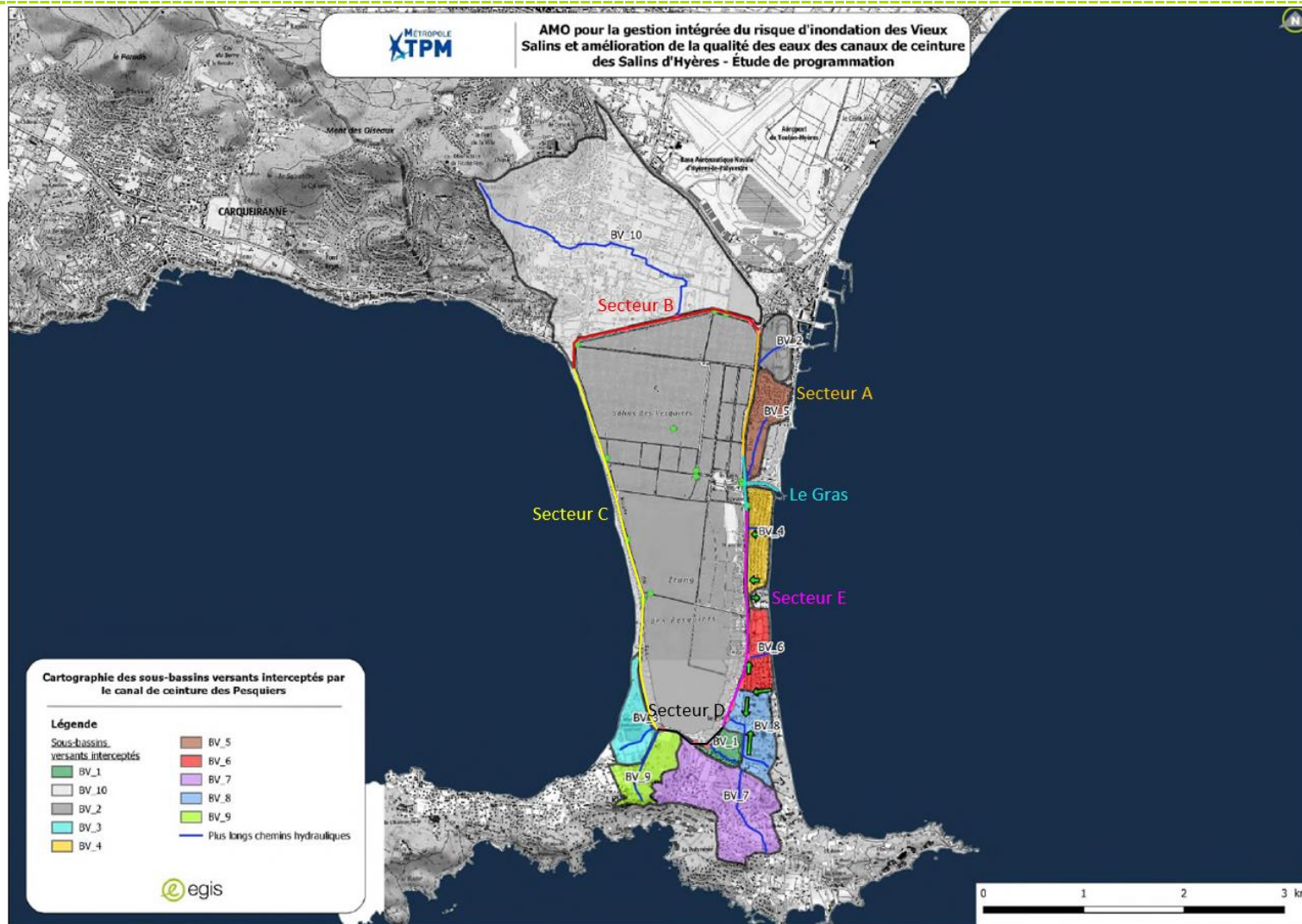


Figure 20. Salin des Pesquiers : localisation des principaux tronçons retenus

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

En fonction de l'option basse, moyenne ou haute, il est proposé de considérer plus ou moins de points de prélèvement.

**Tableau 19. Salin des Pesquiers : points de prélèvement proposés pour les analyses de qualité des sédiments selon l'option basse, moyenne ou haute**

Tronçons	Points de prélèvement		
	Option basse	Option moyenne	Option haute
Le Gras	1 échantillon à l'arrivée dans le canal de ceinture	2 échantillons (Nord & Sud)	3 échantillons (à l'arrivée, Nord & Sud)
A	1 échantillon composite sur la base de 2 points de prélèvement (Nord + Sud)	2 échantillons (Nord & Sud)	2 échantillons composites sur la base de 3 points de prélèvement (1 échantillon en partie Nord et 1 en partie Sud)
B	2 échantillons composites sur la base de 3 points de prélèvement (1 échantillon en partie Ouest et 1 en partie Est)	3 échantillons (Ouest, centre & Est)	3 échantillons composites sur la base de 3 points de prélèvement (1 échantillon à l'Ouest, 1 au centre et 1 à l'Est)
C	2 échantillons composites sur la base de 3 points de prélèvement (1 échantillon en partie Nord et 1 en partie Sud)	3 échantillons (Nord, centre & Sud)	3 échantillons composites sur la base de 3 points de prélèvement (1 échantillon en partie Nord, 1 au centre et 1 en partie Sud)
D	1 échantillon composite sur la base de 2 points de prélèvement (Ouest + Est)	2 échantillons (Ouest & Est)	2 échantillons composites sur la base de 2 points de prélèvement (1 échantillon en partie Ouest et 1 en partie Est)
E	1 échantillon composite sur la base de 2 points de prélèvement (Nord + Sud)	2 échantillons (Nord & Sud)	2 échantillons composites sur la base de 3 points de prélèvement (1 échantillon en partie Nord et 1 en partie Sud)

De plus, nous proposons de réaliser, par tronçon (Le Gras et tronçons de A à E) un **test d'écotoxicité *Brachionus calyciflorus* sur éluât de type H14**.

Cette analyse sur les paramètres biologiques permettra de caractériser l'écotoxicité des sédiments.

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

### 2.7.2.2 Paramètres à analyser

Pour chaque échantillon/tronçon, nous proposons d'analyser les paramètres présentés ci-après.

Tableau 20. Salin des Pesquiers : paramètres à analyser dans les sédiments

	Types d'analyses	Paramètres analysés
Par échantillon	- Tests seuils N1 & N2 (arrêté ministériel du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matière sèche</li> <li>- Perte au feu</li> <li>- COT</li> <li>- Azote Kjeldahl</li> <li>- Phosphore</li> <li>- Granulométrie</li> <li>- Métaux lourds (8 molécules)</li> <li>- HAP (16 molécules)</li> <li>- PCB (7 congénères)</li> <li>- TBT (8 molécules)</li> </ul>
	- Tests de lixiviation (arrêté ministériel du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées)	<p><u>PARAMETRES SUR BRUT :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- COT</li> <li>- BTEX (5 molécules)</li> <li>- PCB (7 congénères)</li> <li>- Hydrocarbures (C10 à C40)</li> <li>- HAP (16 molécules)</li> </ul> <p><u>PARAMETRES SUR ELUAT</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Métaux lourds (12 molécules)</li> <li>- Fraction soluble</li> <li>- COT</li> <li>- Chlorures</li> <li>- Fluorures</li> <li>- Sulfates</li> <li>- Indice Phénol</li> </ul>
Par tronçon	- Test d'écotoxicité <i>Brachionus calyciflorus</i> sur éluât de type H14	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Brachionus calyciflorus</i> CE20/48h</li> <li>- <i>Brachionus calyciflorus</i> CE50/48h</li> </ul>

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

### 2.7.3 Suivi des peuplements piscicoles et de l'état de santé des poissons

En milieu naturel, l'état de santé des poissons peut être impacté par des stress liés à la détérioration des milieux aquatiques sous l'influence de différents facteurs :

- Facteurs physico-chimiques : augmentation de la turbidité de l'eau en cas d'orage ou de crues, chocs thermiques estivaux, variations importantes de la salinité, anoxie du milieu en période estivale... ;
- Facteurs chimiques : présence de polluants dans l'eau et dans les sédiments ;
- Facteurs biologiques : pollutions bactériennes, anoxie liée à l'eutrophisation...

Si les espèces présentes dans les salins sont adaptées au climat méditerranéen, elles restent sensibles aux pollutions chimiques ou aux perturbations du milieu du fait de facteurs biologiques.

Ces stress peuvent avoir pour conséquences d'affecter la croissance, la reproduction, l'immunité, la respiration et le métabolisme des poissons.

Chez les poissons, cela peut se traduire par l'apparition de malformations, de lésions tégumentaires et de maladies voire l'occurrence de mortalités plus ou moins rapides et plus ou moins massives.

Ainsi, la caractérisation de peuplements piscicoles et l'évaluation de leur état de santé permettent de mesurer et de suivre globalement la qualité des habitats aquatiques.

Les poissons présentent l'intérêt d'être un groupe bioindicateur de la qualité des milieux aquatiques dans le sens où :

- Ils sont sensibles à la détérioration de ces milieux ;
- Ils répondent biochimiquement ou physiologiquement à la détérioration de ces milieux ;
- Leurs réponses à la détérioration de ces milieux caractérisent bien les effets de ces détériorations au niveau de l'écosystème du fait que les poissons ont une position supérieure dans la chaîne trophique.

Les approches les plus communément utilisées pour évaluer l'état de santé des peuplements de poissons sont l'analyse de l'âge et de la croissance, l'indice de condition, les indices organo-somatiques ainsi que les mesures de paramètres biochimiques, physiologiques et pathologiques.

Sont donc ici proposées la réalisation de pêches scientifiques qui permettront de caractériser le peuplement piscicole, la démographie des espèces piscicoles ainsi que la croissance et l'état pathologique et biochimique des individus.

#### 2.7.3.1 Points de pêche

Il est préconisé la réalisation d'une pêche par tronçon (cf. tronçons définis dans le cadre de l'analyse des sédiments), ce qui permettra de réaliser des comparaisons entre peuplement piscicole et qualité de l'eau et des sédiments.

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

### 2.7.3.2 Fréquence des campagnes

La campagne de pêche sera réalisée selon la fréquence suivante :

- Chaque année pendant les trois premières années (ce qui permettra de faire un premier état des lieux prenant en compte la variabilité interannuelle) ;
- Puis tous les cinq ans (pour mesurer l'évolution à moyen-long terme de la qualité des habitats aquatiques). Selon les résultats obtenus, les campagnes sur les tronçons les plus sensibles seront privilégiées.

### 2.7.3.3 Méthodologie

Sur chaque point, les pêches seront réalisées à l'aide de nasses, engins tout à fait adaptés aux milieux des salins, installées de telle façon qu'elles puissent capturer les poissons se déplaçant dans les deux sens.

Chaque nasse sera posée puis relevée deux fois consécutivement (sur deux jours).

Sur chaque point, les données suivantes seront récoltées sur le terrain :

- Les poissons capturés seront déterminés, dénombrés, mesurés et pesés individuellement ;
- Le code pathologie de chaque poisson sera déterminé : toutes les lésions d'un poisson seront codifiées selon le type d'altération, la localisation sur le corps du poisson et la quantification de sa sévérité ;
- Des observations de type « présence de pathogènes extérieurs » pourront être réalisées sur le terrain ainsi que « présence de pathogènes extérieurs » en laboratoire ;
- Des prélèvements de tissus pour analyses biochimiques en laboratoire spécialisé (principaux polluants) seront réalisés individuellement sur 5 anguilles (poissons particulièrement intéressants pour ce type d'analyses car ils sont présents dans tous les milieux et accumulent bien les polluants (du fait qu'ils vivent longtemps dans ou près du sédiment, mangent notamment des espèces benthiques, accumulent des graisses et ne se reproduisent pas en milieu continental).

Sur chaque point de pêche, les traitements de données suivants seront réalisés :

- Caractérisation du peuplement piscicole (nombre d'espèces, part en nombre et en biomasse de chaque espèce dans le peuplement) ;
- Caractérisation de la démographie de chaque espèce (répartition numérique selon la taille des poissons) ;
- Caractérisation de la croissance de chaque individu :
  - Indice de condition = poids / taille<sup>3</sup> ;
  - Au sein de chaque espèce, relation taille/poids ;
- Sur un nombre suffisant de poissons pour le plus d'espèces possible, caractérisation de l'état de santé :
  - Prévalence P (%) du taux d'anomalies externes du type Déformations, Erosion des nageoires, Lésions et Tumeurs (anomalies DELT) ;
  - Indice Pathologique Général :
    - ▷ Pour chaque espèce pour une lésion donnée, calcul de la Prévalence P = % de poissons présentant cette lésion ;

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

- ▷ La sévérité des lésions est évaluée pour une même lésion et pour un même poisson, par 5 classes d'abondance (absente à très forte en nombre) ou de taux de recouvrement (nul à très fort en % du corps du poisson) ;
- ▷ Pour chaque classe d'abondance ou de taux de recouvrement, mise en place d'une classe de qualité Q (variant de 0 pour une sévérité nulle à 4 pour une sévérité très forte) ;
- ▷ Calcul de l'Indice Pathologique  $IP = P \times Q$  pour chaque espèce et pour chaque lésion ;
- ▷ Calcul de l'Indice Pathologique Général  $IPG = \sum IP$ , soit la somme des indices pathologique de chacune des lésions présentées par une espèce ;
- Comparaison des résultats de concentration en polluants par rapport à des valeurs sanitaires réglementaires ou scientifiques.

### Référentiel de l'état de santé des poissons

Pour une espèce de poisson en un point particulier, son état sanitaire est :

- Bon si la prévalence des anomalies DELT est inférieure à 2% ;
- Détérioré si la prévalence des anomalies DELT est comprise entre 2,1 et 5% ;
- Précaire si la prévalence des anomalies DELT est supérieure à 5,1%.

Pour une espèce de poisson en un point particulier, son état sanitaire est :

- Excellent si IPG est inférieur à 0,04 ;
- Bon si IPG est compris entre 0,05 et 0,2 ;
- Précaire si IPG est compris entre 0,21 et 0,8 ;
- Détérioré si IPG est compris entre 0,81 et 1,4 ;
- Mauvais si IPG est compris supérieur à 1,41.

## 3 CARACTÉRISATION DES CONTAMINANTS IMPACTANT LA QUALITÉ DES VIEUX SALINS

Pour rappel, la cartographie présentant les différents partènements des Vieux Salins est disponible en **Annexe 2**.

### 3.1 Fonctionnement et gestion hydrauliques

#### 3.1.1 Rôle et fonctionnement hydraulique du canal de ceinture

Le canal de ceinture, comme son nom l'indique, entoure les marais des Vieux Salins. Il avait pour objectif, à l'origine, de protéger les marais salins contre les eaux de pluie, afin de protéger les récoltes de sel. Depuis la cessation de l'exploitation des salins en 1995, les Vieux Salins sont devenus une zone humide protégée, où se développe une faune et une flore d'exception.

Le canal de ceinture rempli aujourd'hui deux rôles. Il sert d'exutoire aux nombreux réseaux hydrographiques servant à l'écoulement des eaux pluviales provenant du Nord de la RN98 et sert toujours de protection contre les eaux de pluies pour les Vieux Salins (pour préserver le biotope de la zone humide). Le canal de ceinture est composé de deux branches : l'une entoure les Vieux Salins et l'autre (indépendante des Vieux Salins) traverse les marais. Le canal de ceinture possède trois exutoires : le canal traversant les marais, un exutoire à l'Est et un à l'Ouest (sortie du canal entourant les marais).

Sur ces trois exutoires, deux branches, Est et canal central, se rejettent directement dans la mer. Le troisième (branche Ouest) se rejette dans le Gapeau à son embouchure avec la mer Méditerranée. Ces trois rejets sont liés hydrauliquement aux variations de niveau de celle-ci (le niveau du Gapeau à son embouchure étant identique au niveau de la mer). En effet, ces rejets étant à la côte fil d'eau de la mer, le niveau aval est celui de la mer. La mer remonte donc dans le canal de ceinture par ces trois branches.

La majeure partie des eaux pluviales drainées par le secteur d'étude est évacuée par le canal qui traverse les Vieux Salins (branche traversant) [**Figure 21**] :

- La branche Ouest n'évacue pratiquement pas les eaux de ruissellement ;
- La branche Est évacue les eaux provenant de la partie située à l'extrême Est de la zone d'étude – commune de La-Londe-Les-Maures ;
- La branche traversant les Vieux Salins évacue la quasi-totalité des eaux pluviales – eaux pluviales provenant de la commune d'Hyères.

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

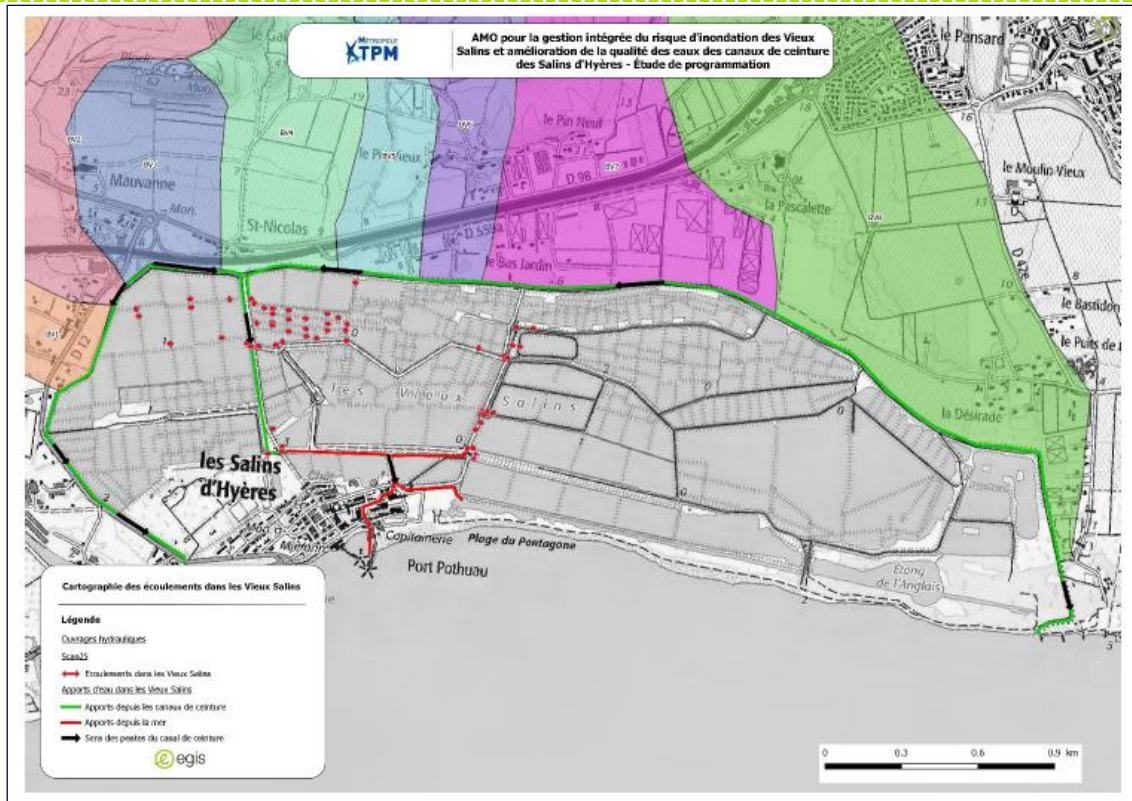


Figure 21. Ecoulements dans les Vieux Salins (Source : EGIS)

### 3.1.2 Gestion hydraulique du site et ouvrages hydrauliques

Une gestion hydraulique des Vieux Salins a été adoptée pour optimiser le fonctionnement écologique du site. Les bassins sont mis en eau ou maintenus en assec en fonction de la période de l'année [Figure 22].

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

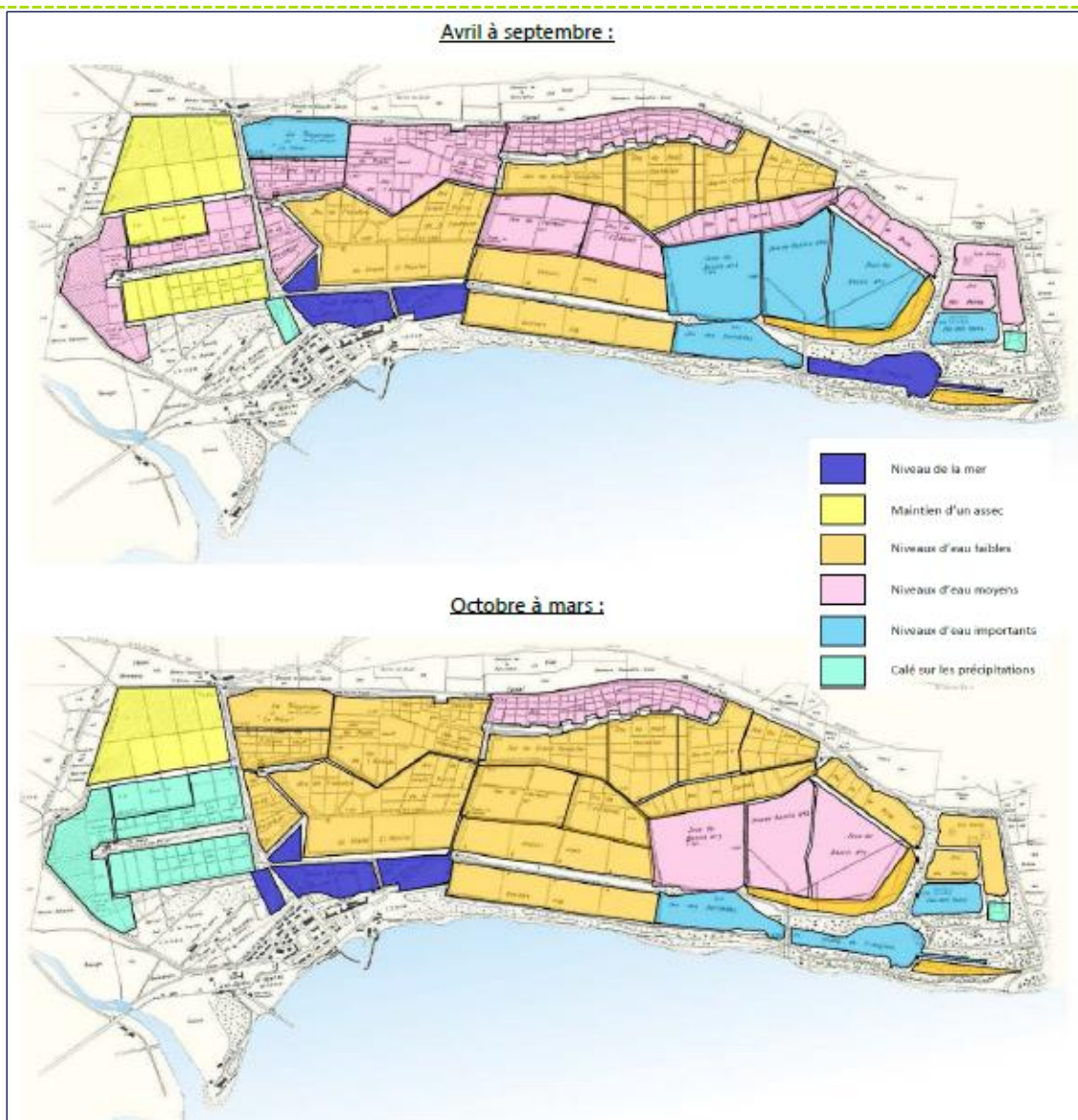


Figure 22. Gestion hydraulique des Vieux Salins

Certains secteurs sont donc en lien direct avec la mer sans moyen de contrôle des niveaux d'eau (Petit Saint-Nicolas, Messugue Sud, Nourrices, canal d'alimentation de l'étang de l'Anglais qui sauf fortes côtes à la mer annoncées (+0,70 m NGF) est en relation directe avec la mer via le canal d'alimentation au Sud du site). Notons que lors des fortes pluies ces secteurs réceptionnent aussi les eaux de ruissellement via les canaux internes de part et d'autre de la levée de Saint-Nicolas.

Le secteur Ouest, dit de de la Remise, est au-dessus du niveau de la mer : son alimentation se fait donc par pompage de l'eau de mer en périodes printanières et estivales sous réserve de côtes suffisantes. A partir de l'automne, les appels d'eau se font en fonction des précipitations.

Le tiers Nord des surfaces de cette unité est volontairement maintenu en assec : d'octobre à mars pour réceptionner les éventuels débordements du canal de ceinture en crue et d'avril à septembre pour limiter les gîtes potentiels de moustiques. La vidange de ce secteur se fait donc en gravitaire.

Le secteur des 16 portes est alimenté en gravitaire sauf si les eaux de mer sont trop basses (inférieure à +0,40 m NGF) avec la mise en action du Rouet de Saint-Nicolas.

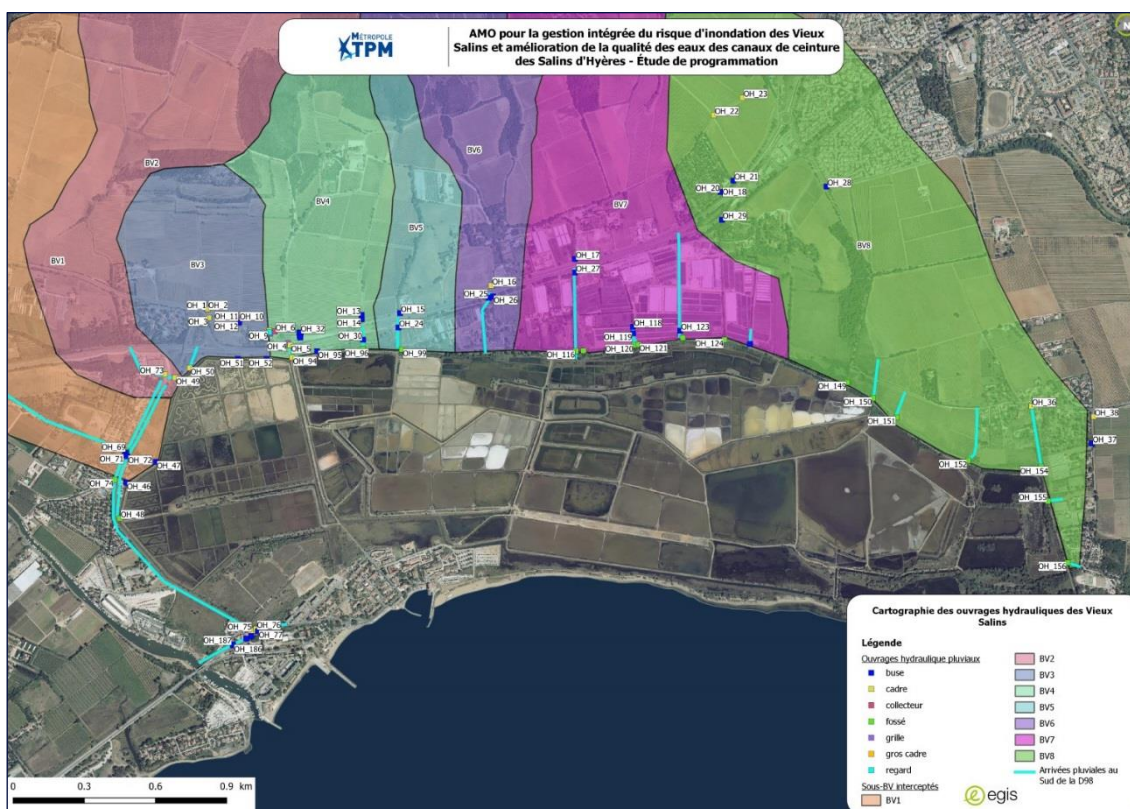
## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

Les secteurs Centre et Est sont alimentés strictement en gravitaire.

La vidange des secteurs des 16 portes, Centre et Est est mixte en fonction du niveau de la mer (gravitaire ou par les pompages de Saint-Nicolas ou du Quenet).

La carte ci-dessous reprend les différents ouvrages hydrauliques observés par EGIS dans les zones accessibles lors des visites de terrain des Vieux Salins.



### 3.1.3 Modélisation hydraulique

Une modélisation hydraulique du site en phase d'aléas a été réalisée par EGIS (cf. rapport **Phase C – Modélisation hydraulique en situation d'aléas – Vieux Salins**, 16 mars 2020).

La conclusion de cette étude est la suivante :

- Le site des Vieux Salins est à la croisée de nombreux aléas pouvant impacter son équilibre écologique et paysager :
- Les cours d'eau voisins du Gapeau et du Pansard peuvent être responsables en période de crue d'importants débordements repris par les canaux de ceinture et les étangs, occasionnant des dégâts sur les structures des bassins mais aussi sur l'écosystème (destruction de frayères et de zones de nidification, charriage de sédiments et pollution), comme ce fut le cas en janvier 2014 ;

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

- Les bassins versants en amont du hameau de Saint-Nicolas sont responsables d'apports pouvant être conséquents. Ils contribuent à la mise en charge du canal de ceinture et ils peuvent être à l'origine d'une augmentation significative du niveau des étangs ;
  - Le niveau marin est l'un des principaux facteurs déterminants de l'inondabilité du site. En effet, la majorité du secteur étant située à hauteur du niveau de la mer, une surcote rend le site très sensible à la submersion marine. Par ailleurs, il est important de rappeler qu'en période de crue, ce facteur contrôle l'évacuation des écoulements à l'exutoire : plus le niveau marin est important, plus les conditions d'écoulement sont défavorables et plus le niveau d'eau dans les étangs augmente, entraînant ainsi l'inondation des enjeux ;
  - La réalisation de cartographies d'aléa inondation ont permis de montrer que le site n'était pas exposé à des vitesses d'écoulement élevées pouvant entraîner un danger important pour les ouvrages des étangs (digues notamment) et les habitations.
- En revanche, du fait de sa topographie, il est soumis à des hauteurs d'eau importantes : elles dépassent aisément les 50 cm dès une crue décennale dans les étangs tandis qu'elles atteignent les 20 à 50 cm en zone habitée.

### 3.2 Données sur la qualité

#### 3.2.1 Qualité de l'eau : suivi des paramètres physico-chimiques par TPM

Comme pour le site du Salin des Pesquiers, la Métropole Toulon Provence Méditerranée réalise un suivi régulier des paramètres physico-chimiques sur le site des Vieux Salins. Des relevés sont ainsi effectués tous les quinze jours sur divers paramètres.

##### 3.2.1.1 Suivi sur la période 2006-2012

Le plan d'échantillonnage, les paramètres suivis ainsi que les résultats obtenus sur la période 2006-2012 pour le site des Vieux Salins sont présentés ci-après.

Tableau 21. Plan d'échantillonnage et paramètres physico-chimiques suivis sur la période 2006-2012

Plan d'échantillonnage	Paramètres suivis
7 points de prélèvement dont 4 dans le canal de ceinture (station de référence : VS1)	Conductivité, Salinité Température, Rédox, pH, Oxygène, Saturation, Niveau (m NGF)

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

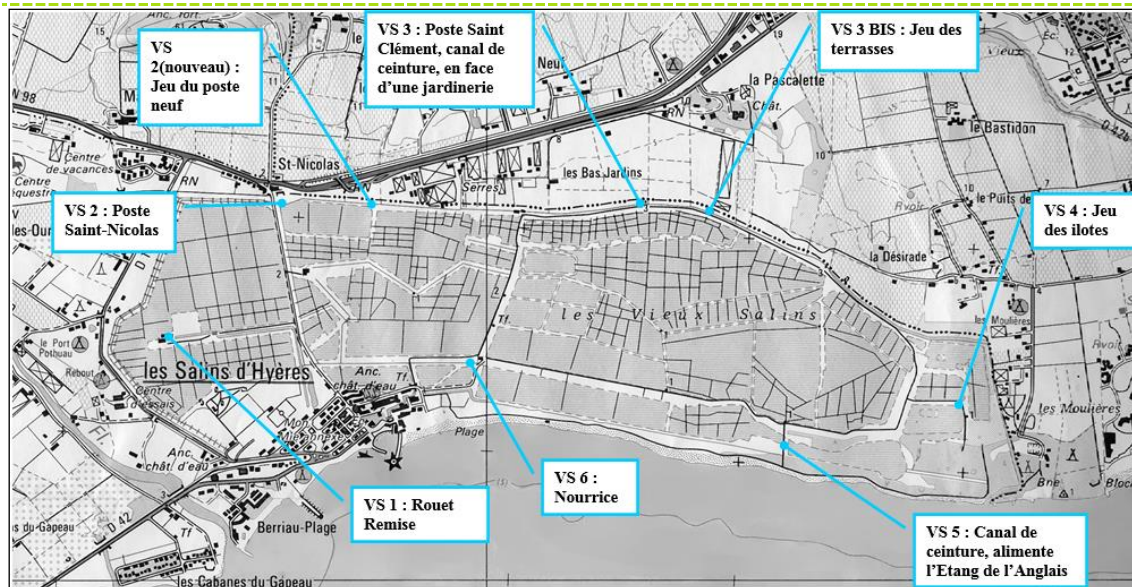


Figure 24. Localisation des points de prélèvements sur le site des Vieux Salins sur la période 2006-2012 (Source : TPM)

Les résultats obtenus sur la période 2006-2012 ont été analysés et interprétés par Coralie RAMBAUD lors de son stage réalisé en juin 2012 [Tableau 22], dont le but était de renouveler le suivi physico-chimique des salins, plus en accord avec le plan de gestion de l'époque.

Pour cela, la nécessité de mesurer des paramètres supplémentaires tels que la chlorophylle a, l'azote et le phosphore a été étudiée. Toutefois, il a été démontré que le suivi de ces paramètres n'était pas judicieux et pouvait être très coûteux, c'est pourquoi il n'a pas été retenu.

D'autre part, les résultats obtenus depuis 2006 ont été interprétés pour en dégager une tendance et ne conserver que les paramètres les plus importants en les intégrant dans un nouveau suivi physico-chimique.

### Synthèse

La plupart des paramètres sont influencés par la période estivale : la température de l'eau et la salinité augmentent alors que le taux d'oxygène dissous, sa saturation et le rédox ont tendance à diminuer.

Le pH peut également dépendre du climat mais des pics, qui ne suivent pas la tendance annuelle, peuvent se manifester. Un test de Pearson réalisé a permis de constater que la salinité avait toutefois une influence sur le pH et qu'il n'était donc pas indispensable de réaliser son suivi. Il est également possible de l'évaluer lors des crises dystrophiques, selon qu'il y ait un bloom phytoplanktonique (pH élevé) ou bactérien (pH acide).

Les stations les plus sensibles et qu'il faut surveiller sur les Vieux Salins sont : le Jeu des Ilotes (car totalement confiné) ainsi que la Nourrice (niveau d'eau souvent très bas).

Tableau 22. Synthèse des résultats du suivi physico-chimique des eaux sur la période 2006-2012 sur le site des Vieux Salins

Paramètres	Résultats
<p><u>Rédox</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si rédox &gt; 0 ; solution oxydante ; milieu riche en oxygène ;</li> <li>- Si rédox &lt; 0 ; solution réductrice ; milieu pauvre en oxygène. Les sédiments libèrent du phosphate provoquant une eutrophisation du milieu et une création potentielle de substances toxiques (hydrogène sulfuré par exemple) ;</li> <li>- Les conditions deviennent difficiles pour la vie aquatique lorsque le rédox descend en dessous de 75 mV.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rédox globalement positif sur toutes les stations durant toute l'année ;</li> <li>- Seuil des 75 mV franchi pour la plupart des stations d'avril à octobre, lorsque la température de l'eau est supérieure à 20°C et que le taux d'oxygène est bas ;</li> <li>- Pics ponctuels pouvant aller jusqu'à de -300 mV notamment sur le Jeu des Ilotes, la Nourrice, l'Etang de l'Anglais et le Poste Saint-Nicolas. Pics caractéristiques de la forte présence d'algues, voire de la mort de la faune aquatique.</li> </ul>
<p><u>Saturation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saturation en oxygène = concentration d'équilibre atteint par l'oxygène dissous dans l'eau de mer ;</li> <li>- Si sursaturation ; excès de production primaire et apparition possible d'un bloom algal ;</li> <li>- Si sous-saturation ; dégradation de la matière organique et baisse d'oxygène disponible ;</li> <li>- La saturation dépend de la température et de la salinité provoquant des variations dans la capacité de l'eau à capter l'oxygène.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saturation &lt; 100 % durant toute l'année et en dessous des 80 % sur la saison chaude (avril à août) ;</li> <li>- Stations les plus sensibles : Jeu des Ilotes, la Nourrice, l'Etang de l'Anglais et le Poste Saint-Nicolas qui connaissent ponctuellement des pics de sursaturation.</li> </ul>
<p><u>Oxygène dissous</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si forte température de l'eau et peu de brassage ; augmentation de la dégradation de la matière organique ; augmentation de consommation d'oxygène dissous ;</li> <li>- Si fort vent et brassage ; réoxygénation du milieu ;</li> <li>- Les conditions deviennent difficiles pour la vie aquatique lorsque la quantité d'oxygène dissous descend en dessous de 3,5 mg/l.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teneur en oxygène dissous entre 7 et 12 mg/l ;</li> <li>- Teneur en oxygène dissous entre 1 et 8 mg/l en période estivale ;</li> <li>- Observations : Jeu des Ilotes, Rouet de la Remise, la Nourrice, l'Etang de l'Anglais présentent des variations souvent opposées à la moyenne, avec un taux d'oxygène globalement plus élevé.</li> </ul>
<p><u>pH</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pH et concentration en sels dans l'eau étroitement liés ; le pH confirme la salinité ;</li> <li>- Les conditions deviennent difficiles pour la vie aquatique lorsque le pH &lt; 7,5 et lorsque pH &gt; 9.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variation entre 7,5 et 9 globalement tout au long de l'année ;</li> <li>- Tendance à passer au-delà de 9 lorsqu'il n'y a pas de pluie et que l'ensoleillement est fort car dans ces conditions la profondeur est plus faible et le taux de salinité augmente ;</li> <li>- Tendance à passer en dessous de 7,5 en période de fortes pluies ou en présence de nuages car la profondeur a tendance à augmenter et le taux de salinité à diminuer, provoquant une acidification de l'eau ;</li> <li>- Stations les plus sensibles : Poste Saint-Nicolas, Jeu des Terrasses et Poste Saint-Clément (tendance à l'acidification car faible concentration en sels), la Nourrice (tendance à avoir un pH &gt; 9 car sa salinité entre 20 et 40 g/l), Rouet de la Remise (variations acides et basiques importantes).</li> </ul>
<p><u>Température</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mêmes tendances que pour le Salin des Pesquiers ;</li> <li>- Risque de passage en dessous des 5°C entre janvier et mars.</li> </ul>
<p><u>Salinité et NGF</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Salinité = facteur prépondérant de la diversité des espèces, influencé par la quantité de précipitations et par la température, par le niveau de l'eau, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lagunes de type hyperhalines : la salinité est globalement supérieure ou égale à 38 g/l ;</li> <li>- De 2006 à 2008, le Poste Saint-Clément représentait un point d'eau douce ;</li> <li>- A partir de 2010, le Poste Saint-Nicolas et le Jeu des Terrasses avaient également des salinités inférieures à 1 g/l. Le poste Saint-Nicolas est témoin de grosses variations où il peut avoir le plus fort taux de salinité ou, au contraire, être caractéristique d'un point d'eau douce ;</li> <li>- Le Jeu des Ilotes est le plus sensible aux variations de niveau d'eau.</li> </ul>

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

### 3.2.1.2 Suivi sur la période 2013-2017

Le plan d'échantillonnage et les paramètres suivis sur la période 2013-2017 pour le site des Vieux Salins sont présentés ci-après.

Tableau 23. Plan d'échantillonnage et paramètres physico-chimiques suivis sur la période 2013-2017

Plan d'échantillonnage	Paramètres suivis
8 points de prélèvement	Niveau (m NGF) Température Salinité Oxygène

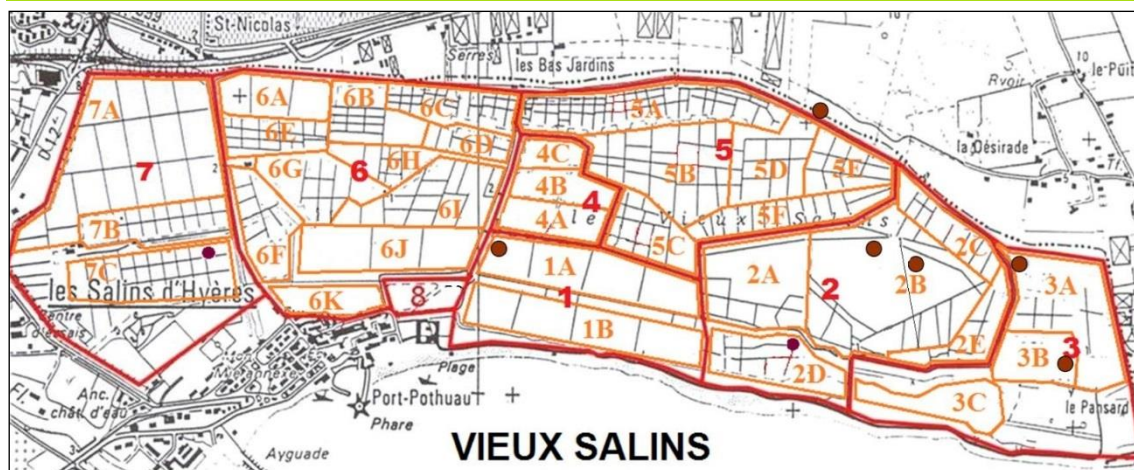


Figure 25. Localisation des points de prélèvements sur le site des Vieux Salins sur la période 2013-2017 (Source : TPM)

Tableau 24. Synthèse des résultats du suivi physico-chimique des eaux sur la période 2013-2017 sur le site des Vieux Salins

Paramètres	Résultats
<p><u>Oxygène dissous</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si forte température de l'eau et peu de brassage ; augmentation de la dégradation de la matière organique ; augmentation de consommation d'oxygène dissous ;</li> <li>- Si fort vent et brassage ; réoxygénation du milieu ;</li> <li>- Deux niveaux critiques à partir desquels des effets sur la faune sont observés ont été mis en évidence (Guillaud &amp; Souchu, 2001 dans Aminot &amp; Kérouel, 2004) :</li> </ul> <p>Si taux d'oxygènes dissous &lt; 2 mg/l → mortalités plus ou moins massives                      Si 5 mg/l ≤ taux d'oxygène dissous ≤ 2 mg/l → réactions d'évitement de la faune                      Si taux d'oxygènes dissous &gt; 5 mg/l → pas ou peu d'effets négatifs</p>	<p>→ Teneurs en oxygène dissous comprises entre 0,7 et 20 mg/l</p> <p>→ 6 mesures &lt; 2 mg/l (avec des températures comprises entre 12,3°C et 30,2°C) – stations sensibles : 9, 1A, 3A</p> <p>→ 89 mesures comprises entre 2 et 5 mg/l (avec des températures comprises entre 6,1 et 31,1°C – moyenne de 23,0°C) – stations les plus sensibles (en nombre de mesures comprises entre 2 et 5 mg/l) : 9, 3A, 2D, 3B</p> <p>→ 472 mesures &gt; 5 mg/l (avec des températures entre 0 et 33,8°C – moyenne de 18,2°C)</p>
<p><u>Température</u></p>	<p>→ Températures comprises entre 0 et 33,8°C</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Températures inférieures à 5°C relevées en janvier, novembre et décembre 2017</li> <li>- Températures entre 5 et 15°C globalement d'octobre à avril</li> <li>- Moyenne élevée de 24,6°C de mai à septembre</li> </ul> <p>→ 18 mesures supérieures à 30°C relevées sur les mois de juillet-août (avec une salinité associée souvent élevée – moyenne de 122,8)</p>
<p><u>Salinité et NGF</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Salinité = facteur prépondérant de la diversité des espèces, influencé par la quantité de précipitations et par la température, par le niveau de l'eau, etc.</li> </ul>	<p>→ Lagune polytypique : la salinité est largement variable au cours de l'année : valeurs comprises entre 0,3 et 327</p> <p>→ Diminution de la salinité avec les précipitations (dilution des sels)</p> <p>→ 385 mesures &gt; 40 tout au long de l'année (conditions hyperhalines) - stations les plus sensibles (en nombre de mesures supérieures à 40) : 2A, 2B, 1A, 3A</p> <p>Dont 130 mesures &gt; à 100 (souvent en lien avec des niveaux d'eau assez bas en particulier aux stations 2A, 1A, 2B, 7C)</p>

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

### 3.2.1.3 Suivi depuis 2018

Le plan d'échantillonnage, les paramètres suivis ainsi que les résultats obtenus depuis 2018 pour le site des Vieux Salins sont présentés ci-après.

*Remarque* : sur l'année 2020, les mesures sont disponibles jusqu'à début août 2020. Aucune mesure n'a été réalisée entre le 15 mars et le 15 mai du fait de la période de confinement liée au COVID-19.

Tableau 25. Plan d'échantillonnage et paramètres physico-chimiques suivis depuis 2018

Plan d'échantillonnage	Paramètres suivis
7 points de prélèvement	Niveau (m NGF) Température Salinité Oxygène

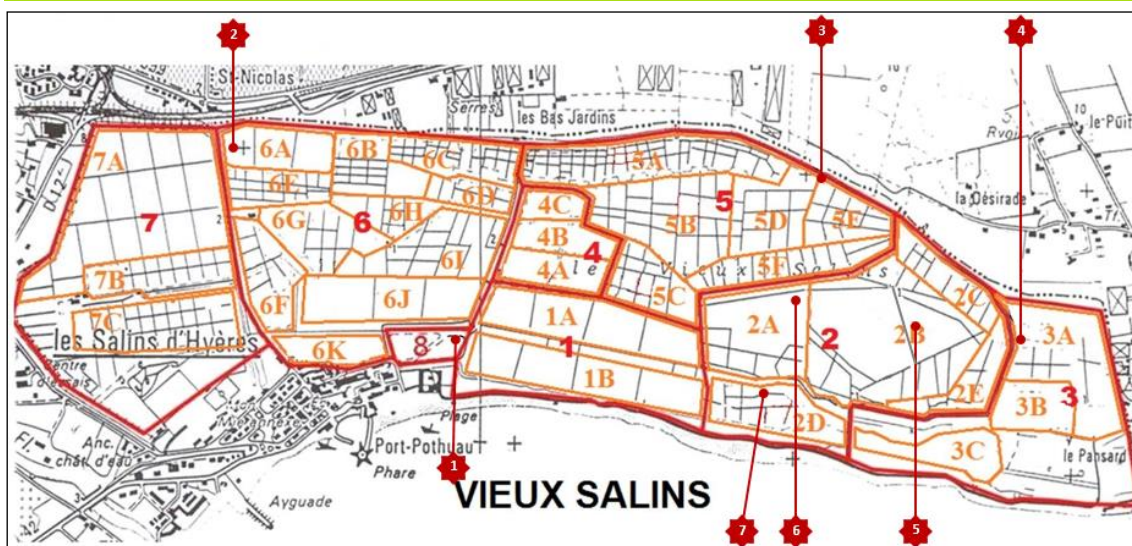


Figure 26. Localisation des points de prélèvements sur le site des Vieux Salins depuis 2018 (Source : TPM)

Tableau 26. Synthèse des résultats du suivi physico-chimique des eaux depuis 2018 sur le site des Vieux Salins

Paramètres	Résultats
<p><u>Oxygène dissous</u></p> <p>- Si forte température de l'eau et peu de brassage ; augmentation de la dégradation de la matière organique ; augmentation de consommation d'oxygène dissous ;</p> <p>- Si fort vent et brassage ; réoxygénation du milieu ;</p> <p>- Deux niveaux critiques à partir desquels des effets sur la faune sont observés ont été mis en évidence (Guillaud &amp; Souchu, 2001 dans Aminot &amp; Kérouel, 2004) :</p> <p>Si taux d'oxygènes dissous &lt; 2 mg/l → mortalités plus ou moins massives</p> <p>Si 5 mg/l ≤ taux d'oxygène dissous ≤ 2 mg/l → réactions d'évitement de la faune</p> <p>Si taux d'oxygènes dissous &gt; 5 mg/l → pas ou peu d'effets négatifs</p>	<p>→ Teneurs en oxygène dissous comprises entre 1,2 et 16,2 mg/l</p> <p>→ 8 mesures &lt; 2 mg/l (avec des températures élevées comprises entre 20,8°C et 27,8°C) – stations sensibles : 3 et 4</p> <p>→ 63 mesures comprises entre 2 et 5 mg/l (avec des températures comprises entre 6,5 et 30,4°C – moyenne de 22,0°C) – stations les plus sensibles (en nombre de mesures comprises entre 2 et 5 mg/l) : 3, 4, 1, 2</p> <p>→ 293 mesures &gt; 5 mg/l (avec des températures entre 1,3 et 30,7°C – moyenne de 16,3°C)</p>
<p><u>Température</u></p>	<p>→ Températures comprises entre 1,3 et 30,7°C</p> <p>- Températures inférieures à 5°C relevées en janvier et décembre 2019</p> <p>- Températures entre 5 et 15°C globalement d'octobre à avril</p> <p>- Moyenne élevée de 24,5°C de mai à septembre</p> <p>→ 2 mesures supérieures à 30°C relevées en juillet (avec une salinité associée plutôt élevée – moyenne de 66,6)</p>
<p><u>Salinité et NGF</u></p> <p>- Salinité = facteur prépondérant de la diversité des espèces, influencé par la quantité de précipitations et par la température, par le niveau de l'eau, etc.</p>	<p>→ Lagune polytypique : la salinité est largement variable au cours de l'année : valeurs comprises entre 0,6 et 221</p> <p>→ Diminution de la salinité avec les précipitations (dilution des sels)</p> <p>→ 132 mesures &gt; 40 tout au long de l'année (conditions hyperhalines) - stations les plus sensibles (en nombre de mesures supérieures à 40) : 5, 6, 4, 2</p> <p>Dont 17 mesures &gt; à 100 (souvent en lien avec des niveaux d'eau assez bas et des niveaux NGF négatifs aux stations 5 et 4)</p>

Par ailleurs depuis 2018, plusieurs anomalies ont été observées lors des campagnes de mesures, notamment la présence d'algues ou de mauvaises odeurs [Tableau 27].

Tableau 27. Anomalies observées depuis 2018 lors des campagnes de mesures réalisées par la Métropole TPM sur le site des Vieux Salins

Stations	Date	Salinité	Température (°C)	Oxygène (mg/l)	Niveau d'eau (cm)	Niveau NGF	Conditions météorologiques	Observations
3	26/07/2018	2,9	27,8	1,8			Soleil	Eau marron
3	21/08/2018	0,7	26,6	3,1			Soleil	Eau verte
7	14/09/2018	34,7	24,7	8,6	20	+7	Soleil – 3 mm de pluie le 11/09	Algues en surface sur la moitié
7	27/09/2018	35,9	19,8	11,3	18	+7	Soleil	Algues sur les 3/4
3	09/10/2018	1,2	20,1	4,5			Soleil – 82 mm de pluie le we 06 et 07 + 08/10	Eau marron
3	30/10/2018	1,8	13,6	6,6			Soleil – 59 mm de pluie le we 27 et 28 + le 29	Eau marron
3	29/11/2018	1,1	10	7			Quelques nuages – 130 mm en 2 semaines (dont 120 mm en 2 H le 25/11)	Eau marron
3	14/12/2018	1	9,5	5,8			Nuageux – 3 mm de pluie le 13/12	Eau marron
3	27/12/2018	1	7,5	6,5			Nuageux	Eau marron
3	21/01/2019	2,3	6,7	6,6			Soleil	Eau marron
3	21/02/2019	1	7,9	8,3			Soleil	Eau marron
3	08/03/2019	2,8	13,4	4,7			Soleil – vent léger	Eau marron
3	26/04/2019	1	17,1	3,3			Quelques nuages – pluie : 12 mm sur la semaine	Eau marron n
3	10/05/2019	0,6	18,8	3,6			Quelques nuages – vent léger – pluie : 3 mm mer 8/05	Eau trouble
2	11/06/2019	32,1	23,6	7		+25	Quelques nuages	Mauvaise odeur
3	11/06/2019	0,8	23	2,4			Quelques nuages	Eau marron
3	03/09/2019	15,4	25,9				Soleil	Eau verte
3	12/09/2019	1,3	20,6				Soleil – pluie le 10/09 toute la journée : 47 mm	Eau marron
3	10/10/2019	5,2	17,1	2,9			Soleil – vent moyen	Eau marron et trouble
3	17/10/2019	9,7	18	2,8			Très nuageux – pluie : 13 mm le 15/10	Eau trouble et marron
3	04/11/2019	1,9	16,3	3			Vent moyen – quelques nuages – 80 mm de pluie sur 2 sem. (surtout le 24/10)	Eau marron
3	14/11/2019	15	10,8	5,8			Vent d'Est moyen – très nuageux – pluie 5 mm we	Eau trouble et marron
3	28/11/2019	1,3	13,9	5			Quelques nuages – pluie : 82 mm sur 2 sem.	Eau marron
3	12/12/2019	1,7	8,3	7,1			Vent fort-soleil	Eau trouble et marron
3	26/12/2019	1,4	9,8	6,6			Quelques nuages – pluie : 27 mm sur 2 semaines	Eau trouble marron
3	24/01/2020	1,5	11,5	6,8			Vent léger – très nuageux – pluie : 12 mm sur 2 sem	Eau marron
1	06/02/2020	44,2	6,5	4,5	5	+11	Vent léger – quelques nuages	Eau rouge
3	06/02/2020	1,9	8,7	7			Vent léger – quelques nuages	Eau marron
3	25/02/2020	3	9,9	7,1			Soleil	Eau marron
2	05/03/2020	34,3	11,6	9,8		+25	Très nuageux – pluie : 8 mm le 02/03	30% en eau - mauvaise odeur
3	05/03/2020	1,7	9,8	10,2			Très nuageux – pluie : 8 mm le 02/03	Eau marron

Les stations les plus sensibles aux anomalies observées sont les suivantes :

- Station 3 : les anomalies ont été constatées sur les mois de juillet/août/octobre/novembre/décembre 2018, tous les mois de 2019 exceptés juillet/août et janvier/février/mars 2020 ;
- Station 2 : les anomalies ont été constatées en juin 2019 et mars 2020 ;
- Station 7 : les anomalies ont été constatées en septembre 2018 ;
- Station 1 : l'anomalie a été constatée en février 2020.

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

### 3.2.2 Qualité des sédiments dans le canal de ceinture

Afin de disposer des données relatives à la qualité des matériaux en place dans les différents canaux des Vieux Salins, des prélèvements de sédiments et des analyses ont été réalisées par Eurofins Hydrobiologie. Les prélèvements ont été réalisés suivant le plan d'échantillonnage exposé à la **Figure 27**, le 6 février 2020, à l'aide d'un carottier à lame afin de collecter une épaisseur de matériaux meubles jusqu'à cinquante centimètres.



Figure 27. Analyse des sédiments des Vieux Salins - Plan d'échantillonnage

Les prélèvements ont été effectués en vue de réaliser les tests suivants :

- **Tests seuils N1 & N2**, selon l'Arrêté ministériel du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement ;
- **Tests de lixiviation**, selon l'Arrêté ministériel du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées ;
- **Test d'écotoxicité** *Brachionus calyciflorus* sur éluât de type H14.

L'ensemble des résultats obtenus sont présentés en **Annexe 3**. Sont repris dans le tableau suivant, les résultats pour lesquels des dépassements ont été observés [**Tableau 28**].

Pour les analyses dans les sédiments bruts, les teneurs supérieures aux valeurs seuils **N2** des Arrêtés du 9 août 2006, du 23 décembre 2009 (TBT) et du 8 février 2013 (HAP) ont été indiquées en rouge, celles supérieures aux valeurs seuils **N1** en bleu et enfin une couleur beige a été utilisée pour indiquer des teneurs non élevées mais quantifiables malgré l'interdiction d'utilisation des composés.

Pour les analyses dans les lixiviats, les teneurs supérieures aux valeurs seuils des Installations de Stockage des Déchets Inertes (ISDI) ont été indiquées en **bleu**. Aucune teneur n'étant supérieure à celles des installations de stockage de déchets non dangereux, les valeurs seuil des établissements pour les déchets dangereux ne figurent pas.

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

Tableau 28. Analyse des sédiments des Vieux Salins – Principaux résultats

Echantillons	Salins 01	Salins 02	Salins 03	Salins 04	Salins 05	Salins 06	Salins 07	Salins 08	Salins 09	Salins 10	Salins 11	Salins 12	Salins 13	Salins 14	Salins 15	Salins 16	Valeurs seuils	
<b>METAUX</b> (mg/kg de sédiment sec)																	N1	N2
Arsenic (As)	11.1	22.6	40.6	26.9	22.5	25.2	23.8	27.5	22.6	18.2	23.8	16.5	24.1	22.1	3.72	21.9	25	50
Cuivre (Cu)	15.3	41.8	96	72.7	55.9	60.9	56.7	66.6	62.2	54.3	75.3	36.1	80.1	42.6	<5.00	57.2	45	90
Mercure (Hg)	0.1	0.37	0.14	<0.10	0.14	0.16	0.13	0.12	<0.10	0.11	<0.10	<0.10	0.12	<0.10	<0.10	0.19	1.2	2.4
<b>ORGANOSTANNIQUES</b> (µg/kg de sédiment sec)																		
Dibutylétain cation-Sn (DBT)	<2.0	<2.0	2.9	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0		
Tributylétain cation-Sn (TBT)	<2.0	<2.0	5.2	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	100	400
Monobutylétain cation-Sn (MBT)	2.3	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0		
Tricyclohexylétain cation-Sn (TCHT)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	6.4	5.1	4.8	<2.0	5.6	<2.0	<2.0	<2.0		
<b>LIXIVIAT</b>																	ISDI	ISDN D
Fractions solubles (mg/kg)	53200	49900	39300	37400	53000	43400	6870	2980	2880	15000	11900	16200	30300	15200	8160	29900	4000	60000
Chlorures (mg/kg)	25800	23500	16000	19800	24600	20900	967	277	472	399	4900	7290	14500	6110	3930	13300	800	15000
Fluorures (mg/kg)	11.5	12.8	19	13.8	13	9.2	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	5.36	9.78	9.46	11.6	<5.00	9.86	10	150
Sulfates (mg/kg)	5800	4490	2870	4080	4340	3590	992	688	371	250	708	1580	2640	1340	645	2680	1000	20000
Plomb (mg/kg)	<0.10	<0.10	<0.10	<0.20	<0.20	<0.10	<0.10	0.38	<0.10	0.54	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.5	10

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

Les matériaux bruts analysés présentent principalement des teneurs sensiblement élevées en **cuivre** et ceci notamment dans l'échantillon 03 avec une concentration supérieure au niveau seuil N2 (90 mg Cu/kg de sédiment poids sec) de l'Arrêté du 9 août 2006. Les échantillons des **stations 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 13 et 16** contiennent quant à eux des teneurs supérieures à la valeur seuil N1 (45 mg Cu/kg de sédiment poids sec).

Une concentration en **arsenic** supérieure elle aussi à la valeur N1 est notable dans les matériaux des **stations 03, 04, 06 et 08**.

Des concentrations quantifiables, mais inférieures à la valeur seuil N1, sont relevées en **mercure** dont la plus élevée (0,37 mg Hg/kg de sédiment poids sec) se situe à la **station 02**.

Enfin les teneurs en **organostanniques** se distinguent, tout en étant inférieures à la valeur seuil N1. En effet, des concentrations quantifiables ont été mises en évidence :

- En Dibutylétain cation-Sn (DBT) à la **station 03** ;
- En Tributylétain cation-Sn (TBT) à la **station 03** ;
- En Monobutylétain cation-Sn (MBT) à la **station 01** ;
- En Tricyclohexylétain cation-Sn aux **stations 09, 10, 11 et 13**.

L'ensemble des autres paramètres dosés sont caractérisés par des teneurs faibles et non significatives ou inférieures aux limites de quantification.

**L'ensemble des échantillons est non écotoxique au regard du test réalisé.**

### 3.2.3 Présence de macro-déchets

Des visites de site réalisées en février et mars 2019 ont permis de constater la présence de macro-déchets dans le canal de ceinture des Vieux Salins ou à proximité, au Nord et à l'Est du site.



Déchets (bouteille plastique) observés dans le canal de ceinture au Nord du site (à gauche) – Déchets (ferrailles, plastiques) observés sur les berges du canal de ceinture à l'Est du site (à droite)

**Figure 28. Macro-déchets observés dans le canal de ceinture des Vieux Salins ou à proximité (Source : SUEZ Consulting, février-mars 2019)**

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

### 3.3 Identification des bassins versants interceptés

Les canaux de ceinture situés sur la partie Nord des Vieux Salins sont régulièrement soumis à des mises en charge par ruissellement des bassins versants amonts.

La phase A du projet a permis de délimiter les 8 sous-bassins versants directement interceptés par les étangs. Les caractéristiques de ces sous-bassins sont reprises dans le tableau suivant. Les temps de concentration des bassins versants ont été déterminés à partir des formules de Passini et de Ventura.

Tableau 29. Caractéristiques des sous-bassins versants interceptés par les Vieux Salins (Source : EGIS, Phase A)

Bassins	Aire (km <sup>2</sup> )	Longueur (m)	Pente (m/m)	Tc Passini (min)	Tc Ventura (min)	Tc moyen (min)
BV1	0,872	2 064	0,06	33	30	32
BV2	1,64	2 652	0,08	36	34	35
BV3	0,44	3 304	0,10	24	16	20
BV4	0,647	930	0,10	18	20	19
BV5	0,314	1 437	0,10	16	13	14
BV6	0,895	1 280	0,11	20	22	21
BV7	1,637	2 224	0,09	34	33	33
BV8	1,517	3 144	0,04	55	47	51

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

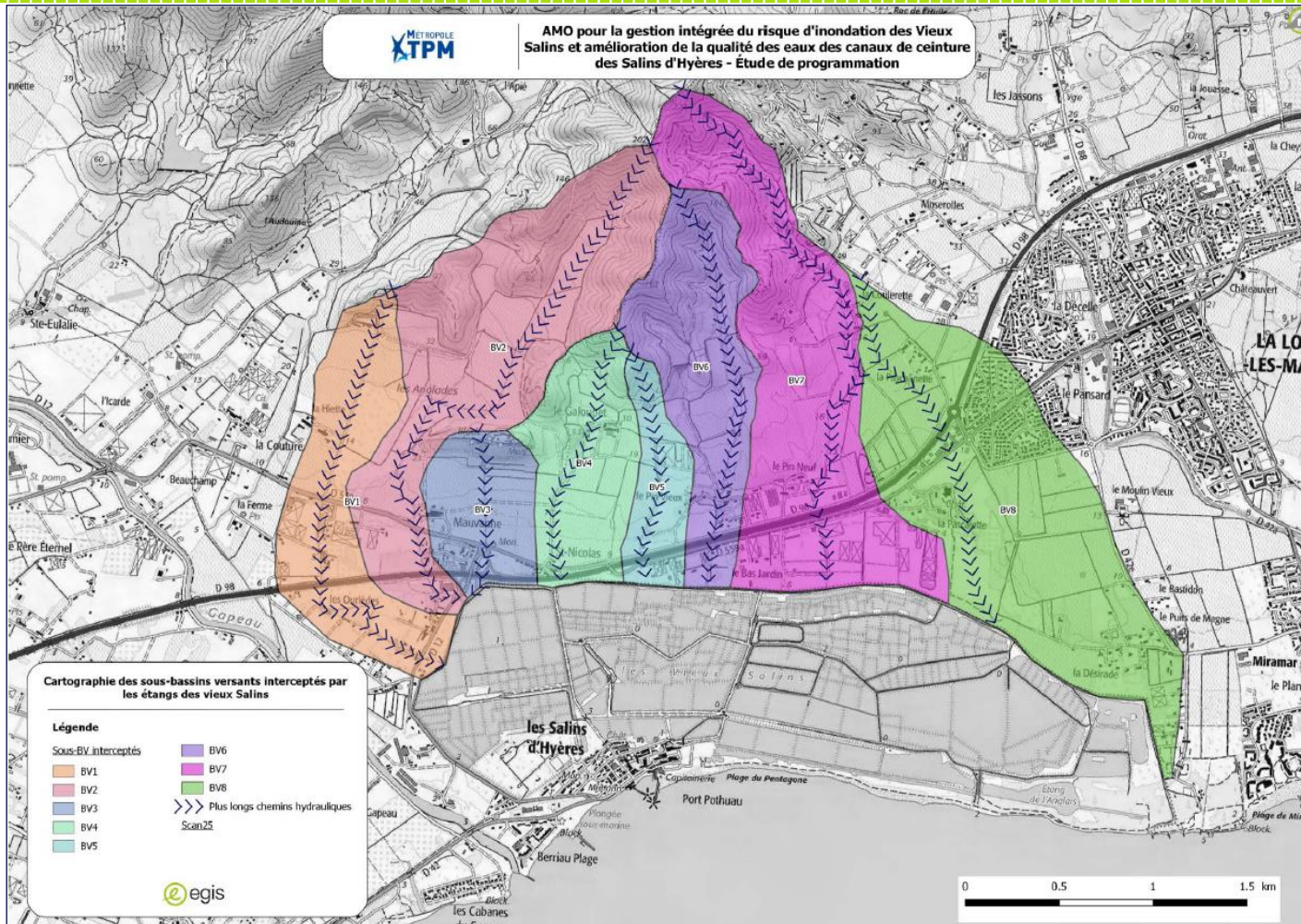


Figure 29. Sous-bassins versants interceptés par les Vieux Salins (Source : EGIS, Phase A)

## 3.4 Occupation des sols et identification des sources de pollution

### 3.4.1 Historique de l'occupation des sols













Pour chaque bassin versant, l'occupation des sols ancienne et actuelle peut être définie à partir de la base de données Corine Land Cover, des photographies aériennes disponibles sur Google Earth, des études déjà réalisées par ailleurs dans le secteur ainsi que des photographies aériennes historiques [Tableau 30 et Tableau 31].

Notons que les bassins versants interceptés par le site des Vieux Salins s'étendent sur la commune d'Hyères à l'Ouest et sur la commune de La-Londe-Les-Maures à l'Est.















Pour chaque bassin versant identifié, il en ressort les principaux éléments suivants :

- **Bassin versant 1** : couvert essentiellement par des zones boisées et des parcelles agricoles dans les années 1950 à 1970, ce bassin versant a par la suite accueilli de plus en plus d'habitations sur sa partie Sud ;
- **Bassin versant 2** : ce bassin versant est principalement constitué de zones boisées au Nord et de parcelles agricoles au Sud et à l'Ouest. Des constructions à usage d'habitations voient le jour à partir des années 1970, au Sud du bassin, à proximité des Salins ;
- **Bassin versant 3** : ce bassin versant est caractérisé par une zone boisée au Nord et des parcelles agricoles au Sud. Quelques maisons et lotissements apparaissent à partir des années 1970 ;
- **Bassin versant 4** : depuis les années 1950, l'occupation des sols au droit de ce bassin versant n'a pas beaucoup évolué. Elle est marquée par une zone boisée au Nord, des parcelles agricoles au Sud et des habitations éparses ;
- **Bassin versant 5** : depuis 1950 les parcelles agricoles constituent l'essentiel de l'occupation des sols de ce bassin versant ;
- **Bassin versant 6** : jusqu'en 1990, on observe une zone boisée au Nord et des parcelles agricoles au Sud. Par la suite, quelques constructions apparaissent et au début des années 2000, on observe la mise en place d'une zone d'activités au Sud ;
- **Bassin versant 7** : dans les années 1950/1960, le bassin versant est principalement constitué de parcelles agricoles. A partir de 1970, des campings sont créés au Sud, puis une zone d'activités à partir des années 1990 ;
- **Bassin versant 8** : jusque dans les années 1990, le bassin versant été occupé par des parcelles agricoles. Par la suite, une urbanisation progressive s'est mise en place à l'Est avec la création de lotissements et au Sud et à l'Ouest avec la création de campings.

Tableau 30 : Historique de l'occupation des sols au droit des sous-bassins versants interceptés par les Vieux Salins

		Historique de l'occupation des sols						
		1950	1960	1972	1982	1993	2003	2011
BV1						<i>Pas de photo aérienne disponible</i>		
		Zone boisée au nord, parcelles agricoles au sud, quelques maisons individuelles	Zone boisée au nord, parcelles agricoles au sud, quelques maisons individuelles	Zone boisée au nord, parcelles agricoles au sud, quelques maisons individuelles, création d'un lotissement proche des salins	Réduction de la zone boisée au profit de parcelles agricoles, quelques maisons individuelles, présence d'un lotissement proche des Salins		Zone boisée au nord, parcelles agricoles, constructions de maisons individuelles au sud	Zone boisée au nord, parcelles agricoles, présence d'un lotissement et de maisons individuelles au sud. Création de quelques commerces
BV2						<i>Pas de photo aérienne disponible</i>		
		Zone boisée au nord, parcelles agricoles au sud et à l'ouest	Zone boisée au nord, parcelles agricoles au sud	Zone boisée au nord, parcelles agricoles au sud et à l'ouest. Léger déboisement au nord, au profit de parcelles agricoles. Construction de maisons individuelles au sud.	Zone boisée au nord, parcelles agricoles au sud et à l'ouest. Présence d'un petit lotissement au sud proche des Salins		Zone boisée au nord, parcelles agricoles au sud et à l'ouest. Présence d'un petit lotissement au sud proche des Salins.	Zone boisée au nord, parcelles agricoles au sud et à l'ouest. Présence d'un petit lotissement au sud proche des Salins.

		Historique de l'occupation des sols												
		1950	1960	1972	1982	1993	2003	2011						
BV3		Zone boisée au nord, parcelles agricoles au sud		Zone boisée au nord, parcelles agricoles au sud		Réduction de la zone boisée au nord au profit de maisons individuelles, parcelles agricoles au sud. Construction d'un lotissement		Maintien d'une zone boisée et de quelques habitations individuelles au nord. Parcelles agricoles et lotissement au sud		Maintien d'une zone boisée et de quelques habitations individuelles au nord. Parcelles agricoles et lotissement au sud		Maintien d'une zone boisée et de quelques habitations individuelles au nord. Parcelles agricoles et lotissement au sud		Maintien d'une zone boisée et de quelques habitations individuelles au nord. Parcelles agricoles et lotissement au sud.
		Zone boisée au nord, parcelles agricoles au sud, habitations éparses		Zone boisée au nord, parcelles agricoles au sud, habitations éparses		Zone boisée au nord, parcelles agricoles au sud, habitations éparses		Zone boisée au nord, parcelles agricoles au sud, habitations éparses		Zone boisée au nord, parcelles agricoles au sud, habitations éparses		Zone boisée au nord, parcelles agricoles au sud, habitations éparses		Zone boisée au nord, parcelles agricoles au sud, habitations éparses

		Historique de l'occupation des sols						
		1950	1960	1972	1982	1993	2003	2011
BV5								
		Parcelles agricoles	Parcelles agricoles	Parcelles agricoles	Parcelles agricoles	Parcelles agricoles	Parcelles agricoles	Parcelles agricoles
BV6								
		Zone boisée au nord, parcelles agricoles au sud	Zone boisée au nord, parcelles agricoles au sud	Zone boisée au nord, parcelles agricoles au sud	Zone boisée au nord, parcelles agricoles au sud	Zone boisée au nord, parcelles agricoles au sud, quelques constructions	Zone boisée au nord, parcelles agricoles, mise en place d'une zone d'activités au sud	Zone boisée au nord, parcelles agricoles et zone d'activités au sud

		Historique de l'occupation des sols						
		1950	1960	1972	1982	1993	2003	2011
BV7								
		Parcelles agricoles	Parcelles agricoles	Parcelles agricoles, création d'un camping au sud	Parcelles agricoles, campings au sud	Parcelles agricoles, campings et création d'une zone d'activité au sud	Parcelles agricoles, campings et zone d'activité au sud	Parcelles agricoles, campings et zone d'activité au sud
BV8								
		Parcelles agricoles	Parcelles agricoles	Parcelles agricoles	Parcelles agricoles	Parcelles agricoles, urbanisation progressive à l'est et création de campings au sud et à l'ouest	Parcelles agricoles, lotissements à l'est et campings au sud et à l'ouest	Parcelles agricoles, lotissements à l'est et campings au sud et à l'ouest. Mise en place de commerces.

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

---

### 3.4.2 Occupation des sols actuelle et recensement des potentielles sources de pollution

Concernant les infrastructures industrielles, plusieurs bases de données ont également été consultées :

- La base des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), qui recense les ICPE soumises à Autorisation et à Enregistrement ;
- L'inventaire historique de Sites Industriels et Activités de Service (BASIAS) ;
- La base de données sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués (BASOL) [Tableau 31].





Le site de la Préfecture du Var a également été consulté pour les ICPE soumises à Déclaration, qui ne sont pas recensées par la base des installations classées.



Les infrastructures de transports peuvent également représenter des sources de pollution potentielles. En l'occurrence, au droit des bassins versants interceptés par le site, on peut noter la présence de :



- La Route Départementale 98 (RD98 - Avenue Léopold Ritondale/Voie Olbia), passant au Nord des salins et traversant l'ensemble des bassins versants ;
- La Route Départementale 559a (RD559a) ou Route de Hyères, passant au Nord des salins et traversant l'ensemble des bassins versants ;
- La Route Départementale 12 (RD12) ou Route des Vieux Salins, passant à l'Ouest du site des Sains et interceptant les bassins versants 1, 2 et 3.

Notons qu'aucune canalisation de transport de matières dangereuses (gaz, hydrocarbures, produits chimiques) n'est présente sur les bassins versants amont interceptés par le site des Vieux Salins.

Tableau 31 : Occupation des sols actuelle au droit des sous-bassins versants interceptés par les Vieux Salins

Bassins	Occupation des sols actuelle				
	2017 Géoportail – prises de vue les plus récentes des photographies aériennes dans le 83	Corine Land Cover 2018	Google Maps	ICPE et installations SEVESO	Sites et sols pollués
BV1	 Zone boisée au Nord, parcelles agricoles, lotissement, camping et maisons individuelles au Sud	-Système culturaux et parcellaires complexes -Vignobles	<b>Les Ourlèdes</b> -Le Capricorne (camping) -Puces Saint-Nicolas -Camion pizza Julien -Château des Anglades (salle de réception) -Villa Saint-Joseph (maison d'hôte) -Les jardins de Nais (maraîcher)	-Commune d'Hyères (Les Ourlèdes) : ICPE soumise à Déclaration pour les rubriques 2716 transit, regroupement ou tri de déchets non dangereux et 2791 traitement de déchets non dangereux	Aucun site BASIAS/BASOL recensé
BV2	 Zone boisée au Nord, parcelles agricoles au Sud et à l'Ouest, lotissement et camping au Sud	-Système culturaux et parcellaires complexes -Vignobles -Végétation sclérophylle -Forêt de feuillus	-AM Auto 83 (concessionnaire automobile)	Aucune installation recensée	Aucun site BASIAS/BASOL recensé
BV3	 Parcelles agricoles, village vacances au Sud, domaine viticole, quelques commerces	-Système culturaux et parcellaires complexes -Vignobles	<b>Mauvanne/Saint Nicolas</b> -Château de Mauvanne (domaine viticole) -Les Salins du Fontenay (village vacances)	-SOC CIVIL AGRIC du Château de Mauvanne : ICPE soumise à Déclaration pour la rubrique 2251 préparation, conditionnement de vins	Aucun site BASIAS/BASOL recensé
BV4	 Zone boisée brûlée au Nord, parcelles agricoles, domaine viticole	-Système culturaux et parcellaires complexes -Vignobles -Végétation sclérophylle	<b>Saint Nicolas/ Le Galoupet</b> -Club Vertigo (restaurant) -Boulangerie Gilles Catelet -Château du Galoupet (domaine viticole)	Aucune installation recensée	Aucun site BASIAS/BASOL recensé

Bassins	Occupation des sols actuelle				
	2017 Géoportail – prises de vue les plus récentes des photographies aériennes dans le 83	Corine Land Cover 2018	Google Maps	ICPE et installations SEVESO	Sites et sols pollués
BV5	 Parcelles agricoles, serres horticoles au Nord et au Sud, parking à l'Ouest	-Système culturaux et parcellaires complexes -Vignobles -Végétation sclérophylle	<b>Le Pin vieux</b> -Idéal Auto by JPV (concessionnaire automobile) -Auda Didier (Pépinière)	Aucune installation recensée	Aucun site BASIAS/BASOL recensé
BV6	 Zone boisée et parcelles agricoles au Nord, serres horticoles au Sud et concessionnaire de bateaux	-Système culturaux et parcellaires complexes -Vignobles -Végétation sclérophylle	<b>Le Pin vieux</b> -Camping Le Paluel -Mécanic Mec (concessionnaire de bateaux)	Aucune installation recensée	Aucun site BASIAS/BASOL recensé

Occupation des sols actuelle					
Bassins	2017 Géoportail – prises de vue les plus récentes des photographies aériennes dans le 83	Corine Land Cover 2018	Google Maps	ICPE et installations SEVESO	Sites et sols pollués
BV7	 <p>Parcelles agricole, domaines viticoles, habitations éparses et campings et zone d'activités au Sud</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole</li> <li>-Système culturaux et parcellaires complexes</li> <li>-Vignobles</li> <li>-Végétation sclérophylle</li> </ul>	<p><b>Le Pin neuf / Le Bas Jardin</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Les mille et une roses (fleuriste)</li> <li>-Jardiland (jardinerie)</li> <li>-Pépinières Buton (Jardinerie)</li> <li>-Production Jean Rey (Pépinière)</li> <li>-Spada Travaux Publics (entreprise de terrassement)</li> <li>-Gauthier Marine (chantier naval)</li> <li>-Argonautic Plaisance (gardiennage et hivernage de bateaux)</li> </ul>	Aucune installation recensée	Aucun site BASIAS/BASOL recensé
BV8	 <p>Parcelles agricoles, habitations éparses, lotissements à l'Est, campings au Sud et à l'Ouest, zone d'activités (serres, commerces) à l'Ouest</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tissu urbain discontinu</li> <li>-Vignobles</li> <li>-Système culturaux complexes</li> </ul>	<p><b>La Désirade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Camping le Pansard</li> <li>-Camping les Moulières</li> <li>-Le parc Bellisa (maison de retraite)</li> </ul> <p><b>La Pascalette</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Camping Les Jardins de la Pascalinette</li> <li>-Bernardi Beltrando (domaine viticole)</li> <li>-Le pétrin ribeïrou (boulangerie)</li> <li>-BP essence (station-service)</li> <li>-Garage Chinelli (concessionnaire automobile)</li> <li>-Route et Mer (concessionnaire de bateaux)</li> <li>-Ourson Laveur (Atelier de carrosserie automobile)</li> </ul> <p><b>La Coulerette</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Bernardi Beltrando Marie Jeanne (domaine viticole)</li> </ul>	Aucune installation recensée	Site BASIAS PAC8302782 : Station-service BP – Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé

### 3.5 Schéma de diffusion des éléments contaminants

#### Focus sur les Rapport d'activités des Salins d'Hyères

Dans les *Rapports d'activités 2012-2013 et 2014-2015* réalisés par le Comité Local de Gestion des Salins d'Hyères, il est précisé les principales nuisances affectant le canal de ceinture des Vieux Salins. Ces dernières sont reprises dans le tableau suivant.

Période	Nuisances						
	Pollution chimique par les eaux de ruissellement	Pollution visuelle et chimique par les macro-déchets	Ensemblement au droit de la zone d'érosion la plus marquée du Nord du tombolo occidental	Ensemblement du fait des apports telluriques ainsi que de la charge en matières organiques	Colmatage par les algues lors des épisodes dystrophiques printaniers en période de basses eaux marines	Atterrissements au droit des exutoires pluviaux	Ensemblement du débouché
2012-2013	X	X	-	-	-	X	X
2014-2015	X	X	-	-	-	X	X

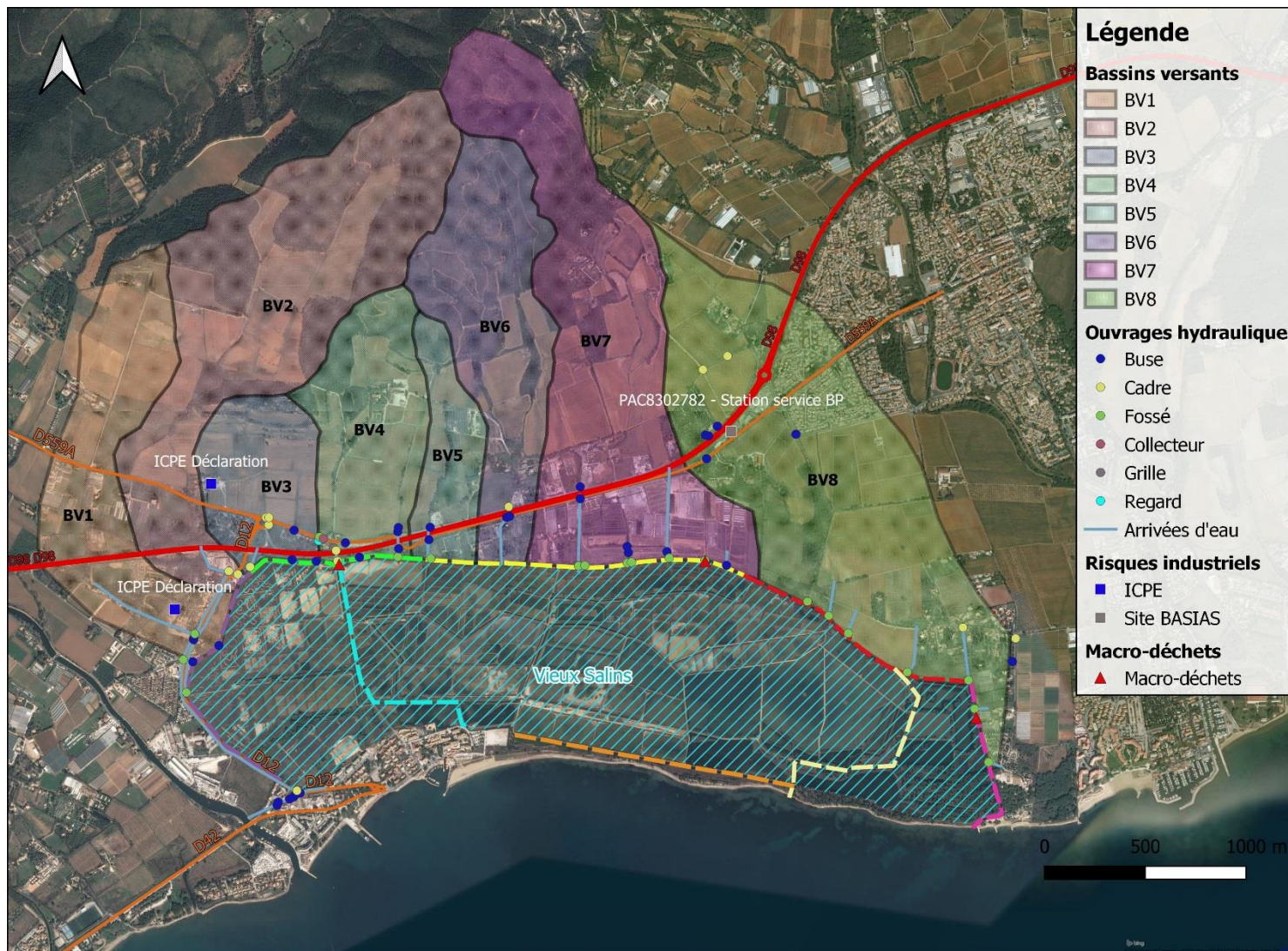
#### Cartographie des sources de pollution et des pollutions observées sur le site

Sur la figure suivante [Figure 30] sont localisées les sources potentielles de pollution ainsi que les pollutions observées sur le site, notamment les macro-déchets.

La **Figure 31** ci-après reprend les polluants recensés et leur localisation suite aux analyses de sédiments réalisées en 2020.

# Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation



# Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

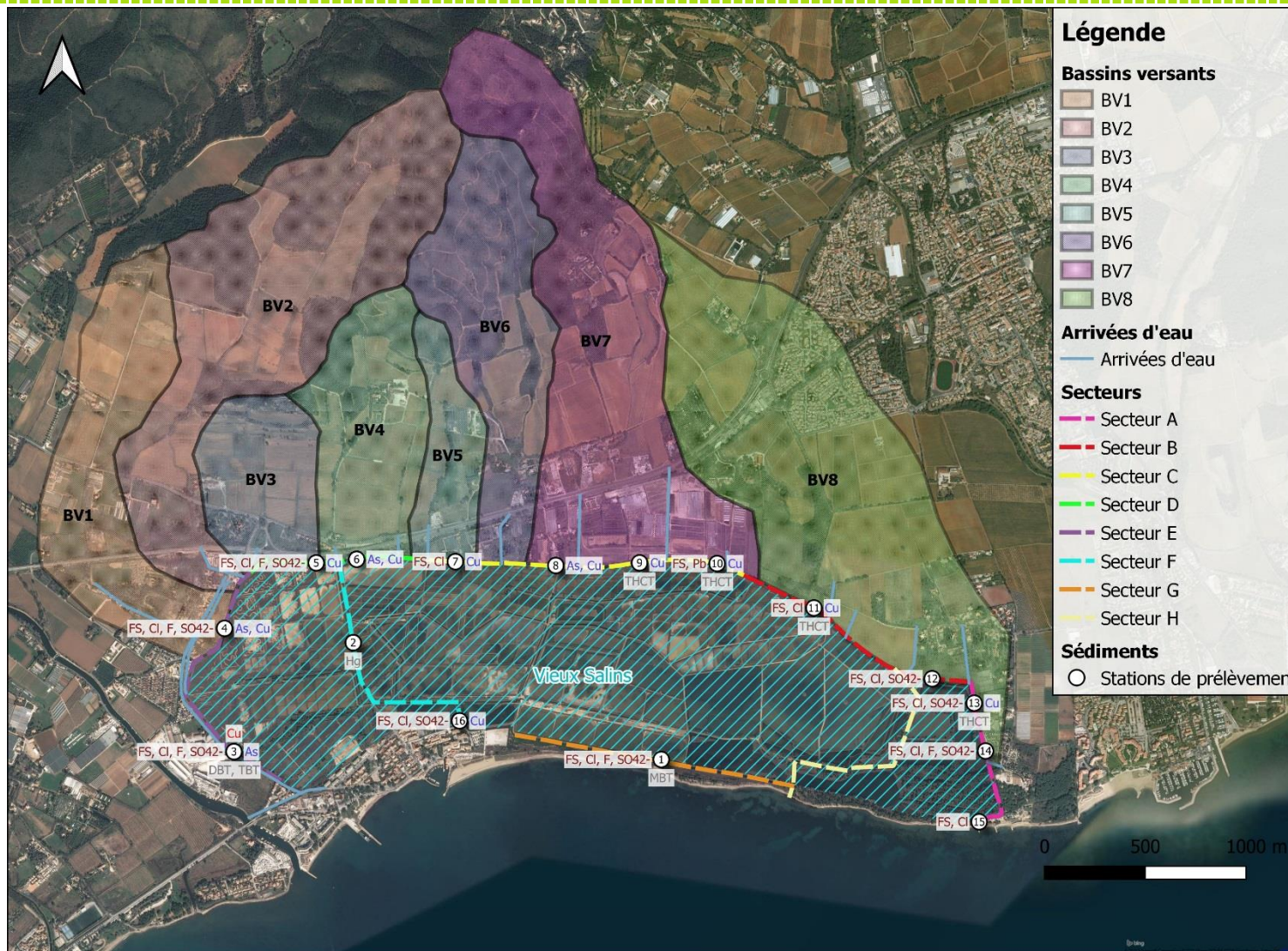


Figure 31. Localisation des polluants suite aux analyses des sédiments des Vieux Salins

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

Le **cuivre** est l'élément principal dans la formulation de la bouillie bordelaise et d'autres traitements utilisés pour le traitement des végétaux et en particulier la vigne. Les vignobles occupent une grande partie des bassins versants interceptés par le site des Vieux Salins. Il ne fait pas de doute que la pollution au cuivre, assez généralisée au Nord des Vieux Salins, provient de ces cultures. Une fois dans le canal de ceinture, et compte tenu du sens des écoulements, le cuivre peut atteindre les points 3 et 16. La forte concentration observée au point 3 peut s'expliquer du fait de l'axe d'écoulement important depuis le Nord vers le point 3 où le cuivre peut se stocker dans les sédiments.

L'**arsenic** était utilisé en traitement d'hiver de la vigne avant les années 2000. Même s'il est interdit depuis 2001, il a tendance à s'accumuler dans les sols et les sédiments ce qui peut expliquer qu'on le retrouve dans les analyses réalisées sur le site. Le point de prélèvement 6 correspond à l'exutoire du bassin versant 4 qui est essentiellement occupé par des parcelles agricoles et des domaines viticoles.

Le **TCHT** était employé comme insecticides pour les arbres fruitiers, les cultures légumières et ornementales. Il est retrouvé aux points de prélèvement 9, 10, 11 et 13, ce qui correspond aux exutoires des bassins versants 7 et 8. Des jardinerie et des pépinières sont présentes sur le bassin versant 7. Il est probable que la pollution vienne de ces activités. Le polluant est arrivé sur le point de prélèvement 9, exutoire du bassin versant 7, il a ensuite été transporté en suivant le sens d'écoulement du canal vers les points de prélèvements 10, 11 et 13.

Le **TBT** était principalement employé dans les formulations de peintures antisalissures des bateaux. Aucun élément spécifique explique sa présence au point 3. Notons la présence du Port Pothuau à proximité.

Le **mercure**, relevé au point 2, peut résulter de la circulation sur la RD98 qui traverse les huit bassins versants. En effet, la majeure partie des eaux de ruissellement de ces bassins versants rejoignent la mer en traversant les Vieux Salins. Ces polluants ont donc pu se concentrer à cet endroit.

### 3.6 Croisement enjeux naturalistes

#### 3.6.1 Habitats et flore

Les espèces et les habitats aquatiques potentiellement impactés par les contaminants sont plus nombreux sur les Vieux Salins. Pour les espèces, cinq espèces sont potentiellement impactées : La Ruppie spiralee, la Ruppie maritime, l'Althénie filiforme, la Tolypelle des marais salants et la Characée en queue de renard. Du côté habitat aquatique, seule la « Lagune côtière » est potentiellement impactée.

#### Sensibilité des enjeux naturalistes

La sensibilité est évaluée au sens large car les espèces ou les habitats peuvent être impactés par une multitude de facteurs liés aux contaminants. Les facteurs peuvent être liés à la toxicité même du contaminant qui peut endommager les cellules des espèces aquatiques et entraîner leur dépérissement. Les contaminants n'arrivant jamais seuls dans les eaux de ruissellements ou depuis le bassin versant, le « cocktail » des contaminants a également un rôle prépondérant. Chaque dose de contaminant peut ne pas avoir d'effet sur la survie d'une espèce mais le mélange de plusieurs contaminants peut avoir des effets très néfastes. Le développement des blooms algaux liés à l'apport de contaminants est également un facteur déterminant. Il va induire un développement tel des algues qui vont saturer la colonne d'eau et la surface de l'eau empêchant

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

la pénétration de la lumière et l'oxygénation de l'eau ayant pour conséquence la disparition de la flore aquatique.

La sensibilité intrasèque de chaque espèce est ici regroupée selon tous ces facteurs.

**Tableau 32. Sensibilité des habitats et de la flore aux contaminants**

<b>FLORE AQUATIQUE</b>			
Espèce	Taxon	Sensibilité	Commentaire
Ruppie maritime	<i>Ruppia maritima</i>	Très Forte	Espèce avec des niveaux de tolérance faible aux contaminants et rapidement éliminée par la compétition pour la lumière
Ruppie spiralée	<i>Ruppia cirrhosa</i>	Modérée	Espèce avec des niveaux de tolérance modéré aux contaminants et pouvant se maintenir malgré la compétition pour la lumière
Althénie filiforme	<i>Althenia filiformis</i>	Très Forte	Espèce avec des niveaux de tolérance faible aux contaminants et rapidement éliminée par la compétition pour la lumière
Tolypelle des marais salants	<i>Tolypella salina</i>	Très Forte	Espèce avec des niveaux de tolérance faible aux contaminants et rapidement éliminée par la compétition pour la lumière
Characée en queue de renard	<i>Lamprothamnium papulosum</i>	Très Forte	Espèce avec des niveaux de tolérance très faible aux contaminants et rapidement éliminée par la compétition pour la lumière
<b>Habitat naturel</b>			
Dénomination	Code NATURA 2000	Sensibilité	Commentaire
Lagunes côtières	1150	Modérée	Habitat avec des niveaux de tolérance modéré aux contaminants et pouvant se maintenir dans de nombreux cas malgré la compétition pour la lumière

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

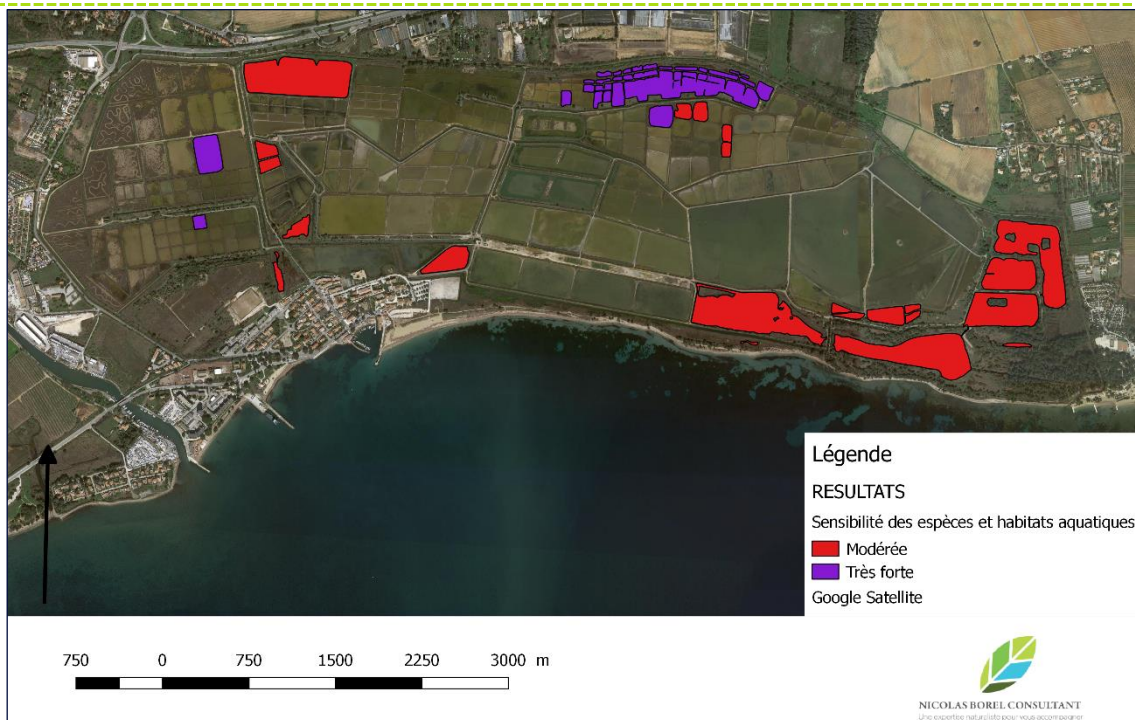


Figure 32. Sensibilité aux contaminants des habitats et de la flore aquatiques sur les Vieux Salins

### 3.6.2 Faune

Les espèces faunistiques potentiellement impactées par les contaminants sont des espèces aquatiques et/ou se nourrissant d'espèces aquatiques :

- Les insectes : les coléoptères aquatiques ainsi que les odonates (libellules et demoiselles) et les moustiques (diptères) dont la phase larvaire est aquatique ;
- Les crustacés : trois espèces de crevettes roses (la Crevette bouquet balte *Palaemon adspersus*, la Crevette bouquet *Palaemon serratus* et la Crevette caramote *Melicertus kerathurus*) et le Crabe vert de Méditerranée (*Carcinus aesturii*, espèce euryhaline) ;
- Les poissons : des poissons d'eau douce exotiques envahissants (Gambusie *Gambusia affinis* et Perche soleil *Lepomis gibbosus*), des poissons marins (congres, daurades, gobies *Gobius cruentatus* et *Gobius geniporus*, sars, saupes, soles), des poissons amphihalins (Anguille européenne *Anguilla anguilla*) et des poissons euryhalins (athérines, blennies, Gobie lote *Zosterisessor ophiocephalus*, loups, mullets, syngnathes) ;
- Les amphibiens : le Crapaud commun (*Bufo bufo*), la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*), la Grenouille verte (*Pelophylax sp.*) et la Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*) ;
- Les reptiles : la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*), la Couleuvre vipérine (*Natrix maura*) et la Tortue de Floride (*Trachemys scripta* : espèce exotique invasive) ;
- Oiseaux qui passent tout ou partie de l'année sur le Salin (nicheurs, estivants, migrants et/ou hivernants) :
  - Les limicoles, petits échassiers se nourrissant de petits invertébrés vivants dans le sable, la vase : les avocettes, les barges, les bécasseaux, les bécassines, les chevaliers, les

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

combattants, les courlis, les échasses, les glaréoles, les gravelots, les huitriers, les phalaropes, les pluviers, les tournepierres et les vanneaux ;

- Les anatidés : les canards, les sarcelles, les fuligules, les nettes, les oies, les tadornes et les cygnes ;
- Les grèbes ;
- Les laridés : les goélands, les guifettes, les mouettes et les sternes ;
- Les autres oiseaux aquatiques : les grands échassiers (les hérons, les cigognes, les grues, les ibis, les spatules), les petits échassiers (les gallinules, les marouettes et les râles), les balbuzards pêcheur, les cormorans, les martins-pêcheur et les plongeurs ;
- Les mammifères semi-aquatiques : le Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*) ;
- Les chiroptères qui consomment exclusivement ou en partie des insectes à vie larvaire aquatique : par exemple, le Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*, consomme notamment des moustiques), le Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*, consomme des libellules en région PACA), le Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*), le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*, consomme aussi de petits poissons en plus des insectes à vie larvaire aquatique), la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) et la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*).

### **Sensibilité des enjeux naturalistes**

La sensibilité est évaluée au sens large car les espèces peuvent être impactées par une multitude de facteurs liés aux contaminants.

Les facteurs peuvent être liés à la toxicité même de contaminant chimiques.

Mais les contaminants chimiques n'arrivent jamais seuls dans les eaux de ruissellements ou depuis le bassin versant, le « cocktail » de contaminants a également un rôle prépondérant : chaque dose de contaminant peut ne pas avoir d'effet sur la survie d'une espèce mais le mélange de plusieurs contaminants peut avoir des effets très néfastes.

Les apports de matières organiques et le développement des blooms algaux liés à l'apport de des sel minéraux sont également un facteur déterminant, en particulier pour la disponibilité en oxygène dissous pour les animaux aquatiques (poissons, crustacés, larves d'insectes et d'amphibiens).

Enfin, des pollutions bactériennes peuvent aussi induire des maladies et entraîner la mort de la faune.

La sensibilité de chaque espèce ou de chaque groupe d'espèces est ici regroupée selon tous ces facteurs :

Tableau 33. Sensibilité de la faune aux contaminants sur les Vieux Salins

FAUNE			
Espèce	Taxon	Sensibilité	Commentaire
<b>Insectes</b>			
Coléoptères aquatiques		Modérée	Espèces avec des niveaux de tolérance modérés aux pollutions (contaminants chimiques et diminution du taux d'oxygène dissous en cas d'eutrophisation)
Odonates		Modérée	Espèces avec des niveaux de tolérance modérés aux pollutions (contaminants chimiques et diminution du taux d'oxygène dissous en cas d'eutrophisation) en phase larvaire
Moustiques		Faible	Espèces avec des niveaux de tolérance très forts aux pollutions
<b>Crustacés</b>			
Crevettes (Crevette bouquet balte, Crevette bouquet et Crevette caramote)	<i>Palaemon adspersus</i> , <i>Palaemon serratus</i> et <i>Melicertus kerathurus</i>	Très forte	Espèces avec des niveaux de tolérance faibles aux pollutions (contaminants chimiques et diminution du taux d'oxygène dissous en cas d'eutrophisation)
Crabe vert	<i>Carcinus aesturii</i>	Faible	Espèce avec des niveaux de tolérance très forts aux pollutions
<b>Poissons</b>			
Poissons d'eau douce exotiques envahissants (Gambusie et Perche-soleil)	<i>Gambusia affinis</i> et <i>Lepomis gibbosus</i>	Modérée	Espèces avec des niveaux de tolérance modérés pollutions (contaminants chimiques, diminution du taux d'oxygène dissous en cas d'eutrophisation et pollutions bactériennes)
Poissons marins (Congre, Gobie à bouche rouge, Gobie à joues poreuses, Sar à museau pointu, Sar à tête noire, Saupé et Sole commune)	<i>Conger conger</i> , <i>Gobius cruentatus</i> , <i>Gobius geniporus</i> , <i>Diplodus puntazzo</i> , <i>Diplodus vulgaris</i> , <i>Sarpa salpa</i> et <i>Solea solea</i>	Faible	Espèces avec des niveaux de tolérance très forts aux pollutions (contaminants chimiques, diminution du taux d'oxygène dissous en cas d'eutrophisation et pollutions bactériennes) au niveau des salins car ces espèces sont en capacité de se réfugier en mer
Anguille européenne	<i>Anguilla anguilla</i>	Très Forte	Espèce avec des niveaux de tolérance faibles aux pollutions : * les contaminants chimiques ne posent généralement aucun problème en phase d'eau de croissance en eau douce (sauf en cas de très fortes concentrations); cependant, pendant cette phase en eau douce, cette espèce concentre les polluants chimiques (durée de vie longue, vie dans ou très près du sédiment, se nourrit notamment d'invertébrés benthiques), ce qui pose un problème à cette espèce pendant la migration de reproduction vers la Mer des Sargasses et lors de la reproduction * cette espèce est sensible aux pollutions bactériennes
Poissons euryhalins (Athérine, Blennie paon, Gobie lote, Daurade royale, Loup, Mulet à grosse tête, Mulet doré, Mulet lippu, Mulet porc, Mulet sauteur et Syngnathe des lagunes)	<i>Atherina boyeri</i> , <i>Salaria pavo</i> , <i>Zosterisessor ophiocephalus</i> , <i>Dicentrarchus</i> , <i>Sparus aurata labrax</i> , <i>Mugil cephalus</i> , <i>Liza aurata</i> , <i>Chelon labrosus</i> , <i>Liza ramada</i> , <i>Liza saliens</i> et <i>Syngnathus abaster</i>	Modérée	Espèces avec des niveaux de tolérance globalement modérés au niveau des salins car : * les juvéniles ont des niveaux de tolérance très faibles aux pollutions au niveau des salins (contaminants chimiques, diminution du taux d'oxygène dissous en cas d'eutrophisation et pollutions bactériennes) * les adultes ont des niveaux de tolérance très forts aux pollutions au niveau des salins car ils sont en capacité de se réfugier en mer en cas de pollutions et ils se reproduisent en mer
<b>Amphibiens</b>			
Crapaud commun, Grenouille rieuse, Grenouille verte et Rainette méridionale	<i>Bufo bufo</i> , <i>Pelophylax ridibundus</i> , <i>Pelophylax sp.</i> et <i>Hyla meridionalis</i>	Très Forte	Espèces avec des niveaux de tolérance faibles aux pollutions en phase larvaire (contaminants chimiques, diminution du taux d'oxygène dissous en cas d'eutrophisation et pollutions bactériennes)
<b>Reptiles</b>			
Cistude d'Europe	<i>Emys orbicularis</i>	Modérée	Espèces avec des niveaux de tolérance modérés aux contaminants
Couleuvre vipérine	<i>Natrix maura</i>	Faible	Espèce avec des niveaux de tolérance très forts aux pollutions
Tortue de Floride	<i>Trachemys scripta</i>	Faible	Espèce avec des niveaux de tolérance très forts aux pollutions
<b>Oiseaux</b>			
Limicoles	Avocettes, barges, bécasseaux, bécassines, chevaliers, combattants, courlis, échasses, glaréoles, gravelots, huitriers, phalaropes, pluviers, tournepierrées et vanneaux	Modérée	Espèces avec des niveaux de tolérance modérés aux contaminants en provenance de sa nourriture
Anatidés et grèbes	Canards, sarcelles, fuligules, nettes, oies, tadornes et cygnes + grèbes	Très Forte	Espèces avec des niveaux de tolérance faibles à certains polluants (par exemple métaux lourds comme le plomb) et pollutions bactériennes consécutives à l'anoxie des milieux aquatiques (botulisme)
Laridés	Goélands, guifettes, mouettes et sternes	Nulle	Espèces soumises très faiblement aux pollutions dans les salins car elles se nourrissent majoritairement en mer
Grands échassiers et petits échassiers	Hérons, cigognes, grues, ibis et spatules + gallinules, marouettes et râles	Modérée	Espèces avec des niveaux de tolérance modérés aux contaminants en provenance de sa nourriture
Cormorans et plongeurs		Modérée	Espèces avec des niveaux de tolérance modérés aux contaminants en provenance de sa nourriture
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	Modérée	Espèces avec des niveaux de tolérance modérés aux contaminants en provenance de sa nourriture
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Nulle	Espèce soumise très faiblement aux pollutions dans les salins car elle se nourrit majoritairement en mer (présence uniquement en transit migratoire)
<b>Mammifères</b>			
Campagnol amphibie	<i>Arvicola sapidus</i>	Faible	Espèce avec des niveaux de tolérance très forts aux pollutions (espèce herbivore)
Chiroptères (Minioptère de Schreibers, Murin à oreilles échancrées, Murin de Capaccini, Murin de Daubenton, Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle commune et Pipistrelle pygmée)	<i>Miniopterus schreibersii</i> , <i>Myotis emarginatus</i> , <i>Myotis capaccinii</i> , <i>Myotis daubentonii</i> , <i>Nyctalus noctula</i> , <i>Nyctalus leisleri</i> , <i>Pipistrellus nathusii</i> , <i>Pipistrellus kuhlii</i> , <i>Pipistrellus pipistrellus</i> et <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Modérée	Espèce avec des niveaux de tolérance modérés aux contaminants en provenance de sa nourriture

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

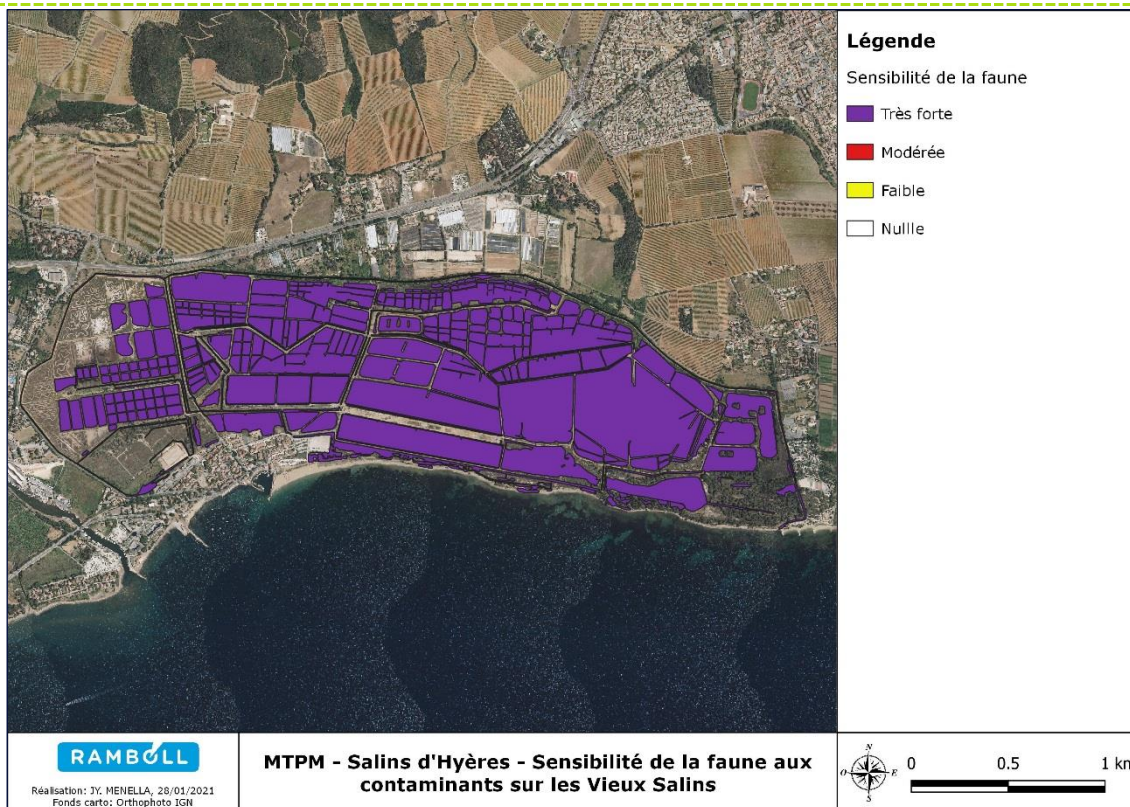


Figure 33. Sensibilité aux contaminants de la faune sur les Vieux Salins

### 3.7 Définition d'un programme d'analyses

En plus du suivi actuellement réalisé en régie sur les eaux (niveau, température, salinité, oxygène dissous), nous préconisons au gestionnaire de réaliser des mesures plus précises :

- Sur la qualité physico-chimique des eaux : une **campagne semestrielle** afin d'avoir un suivi plus complet et précis dans les prochaines années ;
- Sur la qualité physico-chimique des sédiments : une **campagne annuelle** ;
- Sur l'état de santé des poissons : **une campagne de mesures sera réalisée chaque année pendant les trois premières années** (ce qui permettra de faire un premier état des lieux prenant en compte la variabilité interannuelle) **puis tous les cinq ans** (pour mesurer l'évolution à moyen-long terme de la qualité des habitats aquatiques).

#### 3.7.1 Définition des analyses de qualité des eaux

##### 3.7.1.1 Points de prélèvement

Au total, nous proposons 13 points de prélèvements avec :

- 8 prélèvements en option basse ;
- 11 prélèvements en option moyenne ;
- 13 prélèvements en option haute.

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

Tableau 34. Vieux Salins : points de prélèvement proposés pour les analyses de qualité des eaux selon l'option basse, moyenne ou haute

Bassins versants	Points de prélèvement	Option basse	Option moyenne	Option haute
BV1	A (Ouest)	X	X	X
BV2	B (Exutoire pluvial)			X
BV3	C (Exutoire pluvial)	X	X	X
BV4	D (Exutoire pluvial)		X	X
BV5	E (Serres)	X	X	X
BV6	F (Exutoire pluvial)			X
BV7	G (Serres)		X	X
BV8	H (Champs agricoles)	X	X	X
	I (Serres)		X	X
-	J (Sud)	X	X	X
-	K (Débouché Port Pothuau)	X	X	X
-	L (Canal central)	X	X	X
-	M (Interface Gapeau)	X	X	X

# Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

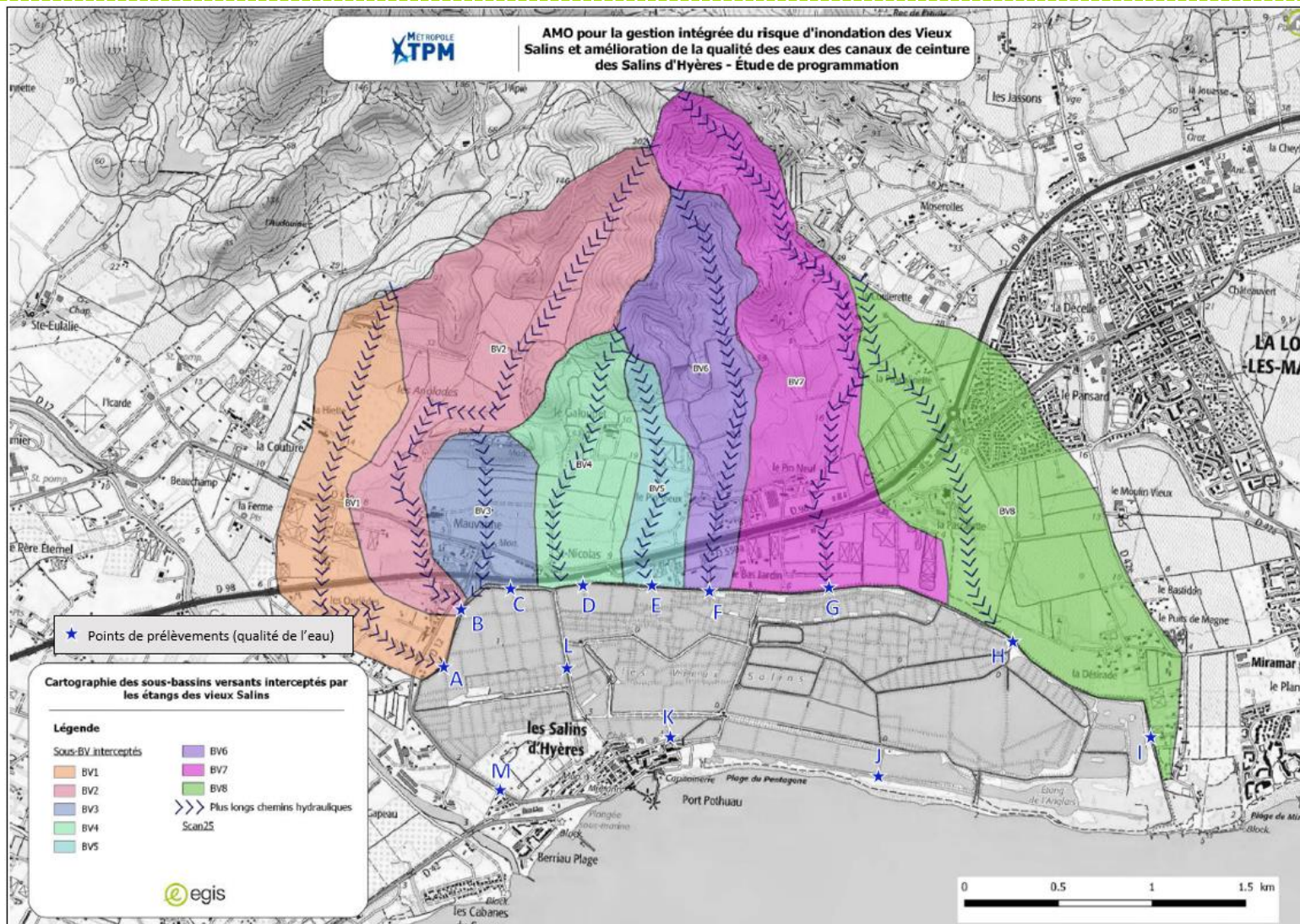


Figure 34. Vieux Salins : localisation des points de prélèvement pour les analyses de qualité des eaux

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

---

### 3.7.1.2 Paramètres à analyser

Pour chaque point de prélèvement, nous proposons d'analyser les paramètres suivants :

- Nitrites ;
- Nitrates ;
- Orthophosphates ;
- Phosphore total ;
- Ammoniaque ;
- Azote Kjeldahl (minéralisation et dosage) ;
- *Escherichia coli* ;
- Entérocoques intestinaux.

D'autre part, le contexte agricole étant fortement marqué au droit des bassins versants interceptés (parcelles agricoles, domaines viticoles, serres horticoles), nous recommandons d'analyser les pesticides. Bien que les Vieux Salins ne soient pas référencés comme masse d'eau par le SDAGE Rhône-Méditerranée, il est possible de se référer à l'*Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R.212-10, R.212-11 et R.212-18 du Code de l'Environnement* modifié. Cet arrêté fixe, en autres, les Normes de Qualité Environnementale (NQE) concernant différents pesticides pour l'atteinte du bon état chimique des eaux superficielles.

## 3.7.2 Définition des analyses de qualité des sédiments

### 3.7.2.1 Points de prélèvement

Il est proposé de segmenter le canal de ceinture des Vieux Salins en 5 tronçons, référencés de A à E.

# Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

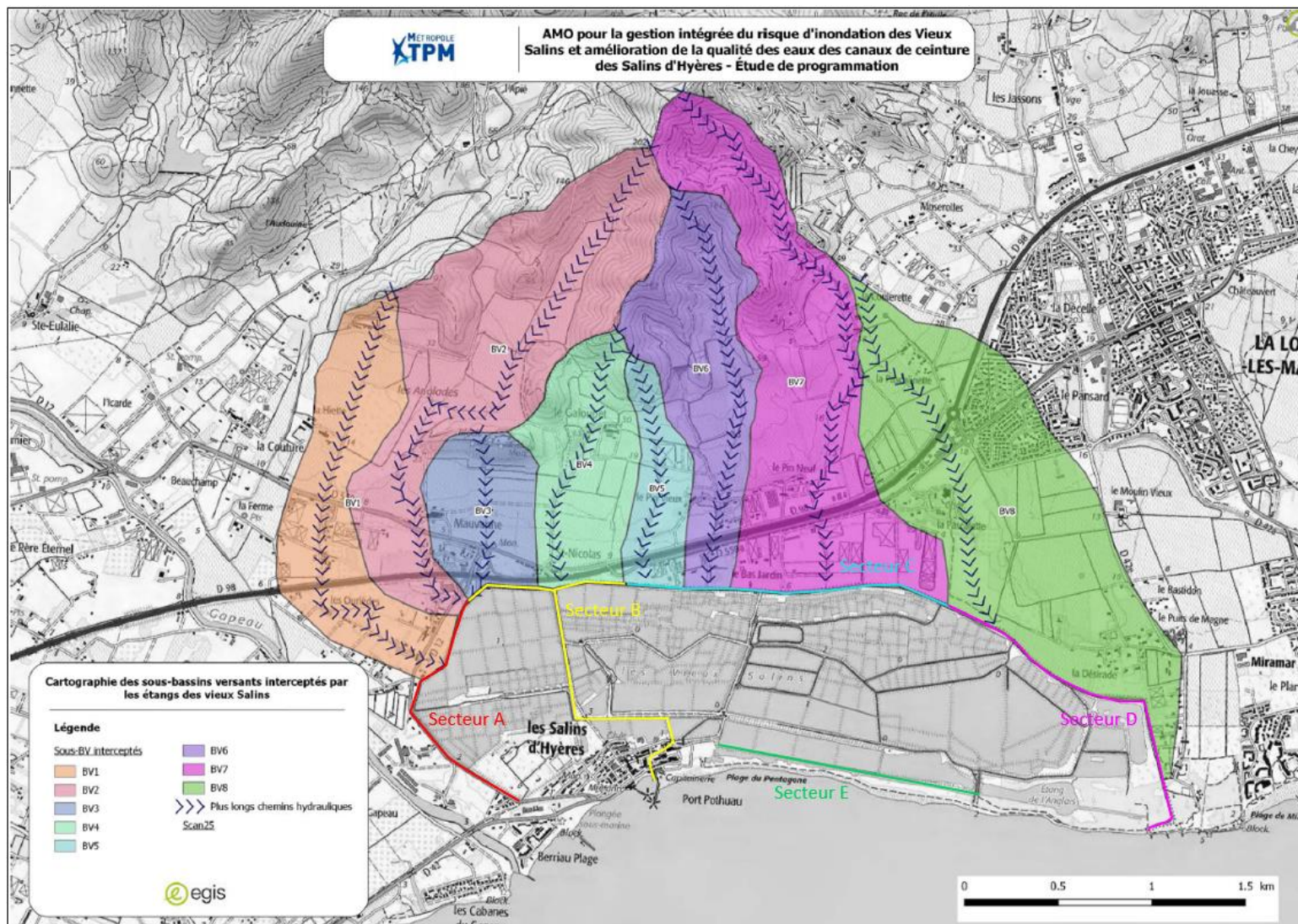


Figure 35. Vieux Salins : localisation des principaux tronçons retenus

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

En fonction de l'option basse, moyenne ou haute, il est proposé de considérer plus ou moins de points de prélèvement.

**Tableau 35. Vieux Salins : points de prélèvement proposés pour les analyses de qualité des sédiments selon l'option basse, moyenne ou haute**

Tronçons	Points de prélèvement		
	Option basse	Option moyenne	Option haute
A	1 échantillon composite sur la base de 2 points de prélèvement (Nord + Sud)	2 échantillons (Nord & Sud)	2 échantillons composites sur la base de 3 points de prélèvement (1 échantillon en partie Nord et 1 en partie Sud)
B	2 échantillons composites sur la base de 3 points de prélèvement (1 échantillon en partie Nord et 1 en partie Sud)	3 échantillons (Nord, centre & Sud)	3 échantillons composites sur la base de 3 points de prélèvement (1 échantillon en partie Nord, 1 au centre et 1 en partie Sud)
C	2 échantillons composites sur la base de 3 points de prélèvement (1 échantillon en partie Ouest et 1 en partie Est)	3 échantillons (Ouest, centre & Est)	3 échantillons composites sur la base de 3 points de prélèvement (1 échantillon à l'Ouest, 1 au centre et 1 à l'Est)
D	2 échantillons composites sur la base de 3 points de prélèvement (1 échantillon en partie Ouest et 1 en partie Est)	3 échantillons (Ouest, centre & Est)	3 échantillons composites sur la base de 3 points de prélèvement (1 échantillon à l'Ouest, 1 au centre et 1 à l'Est)
E	1 échantillon composite sur la base de 2 points de prélèvement (Ouest + Est)	2 échantillons (Ouest & Est)	2 échantillons composites sur la base de 3 points de prélèvement (1 échantillon en partie Ouest et 1 en partie Est)

De plus, comme pour le Salin des Pesquiers, nous proposons de réaliser, par tronçon (A à E) un **test d'écotoxicité *Brachionus calyciflorus* sur éluât de type H14**.

Cette analyse sur les paramètres biologiques permettra de caractériser l'écotoxicité des sédiments.

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

### 3.7.2.2 Paramètres à analyser

Pour chaque échantillon/tronçon, nous proposons d'analyser les paramètres présentés ci-après.

Tableau 36. Vieux Salins : paramètres à analyser dans les sédiments

	Types d'analyses	Paramètres analysés
Par échantillon	- Tests seuils N1 & N2 (arrêté ministériel du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matière sèche</li> <li>- Perte au feu</li> <li>- COT</li> <li>- Azote Kjeldahl</li> <li>- Phosphore</li> <li>- Granulométrie</li> <li>- Métaux lourds (8 molécules)</li> <li>- HAP (16 molécules)</li> <li>- PCB (7 congénères)</li> <li>- TBT (8 molécules)</li> </ul>
	- Tests de lixiviation (arrêté ministériel du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées)	<p><u>PARAMETRES SUR BRUT :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- COT</li> <li>- BTEX (5 molécules)</li> <li>- PCB (7 congénères)</li> <li>- Hydrocarbures (C10 à C40)</li> <li>- HAP (16 molécules)</li> </ul>
		<p><u>PARAMETRES SUR ELUAT</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Métaux lourds (12 molécules)</li> <li>- Fraction soluble</li> <li>- COT</li> <li>- Chlorures</li> <li>- Fluorures</li> <li>- Sulfates</li> <li>- Indice Phénol</li> </ul>
Par tronçon	- Test d'écotoxicité <i>Brachionus calyciflorus</i> sur éluât de type H14	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Brachionus calyciflorus</i> CE20/48h</li> <li>- <i>Brachionus calyciflorus</i> CE50/48h</li> </ul>

Par ailleurs, le contexte agricole étant fortement marqué au droit des bassins versants (parcelles agricoles, domaines viticoles, serres horticoles), nous recommandons d'analyser les pesticides.

### 3.7.3 Suivi des peuplements piscicoles et de l'état de santé des poissons

En milieu naturel, l'état de santé des poissons peut être impacté par des stress liés à la détérioration des milieux aquatiques sous l'influence de différents facteurs :

- Facteurs physico-chimiques : augmentation de la turbidité de l'eau en cas d'orage ou de crues, chocs thermiques estivaux, variations importantes de la salinité, anoxie du milieu en période estivale... ;
- Facteurs chimiques : présence de polluants dans l'eau et dans les sédiments ;
- Facteurs biologiques : pollutions bactériennes, anoxie liée à l'eutrophisation...

Si les espèces présentes dans les salins sont adaptées au climat méditerranéen, elles restent sensibles aux pollutions chimiques ou aux perturbations du milieu du fait de facteurs biologiques.

Ces stress peuvent avoir pour conséquences d'affecter la croissance, la reproduction, l'immunité, la respiration et le métabolisme des poissons.

Chez les poissons, cela peut se traduire par l'apparition de malformations, de lésions tégumentaires et de maladies voire l'occurrence de mortalités plus ou moins rapides et plus ou moins massives.

Ainsi, la caractérisation de peuplements piscicoles et l'évaluation de leur état de santé permettent de mesurer et de suivre globalement la qualité des habitats aquatiques.

Les poissons présentent l'intérêt d'être un groupe bioindicateur de la qualité des milieux aquatiques dans le sens où :

- Ils sont sensibles à la détérioration de ces milieux ;
- Ils répondent biochimiquement ou physiologiquement à la détérioration de ces milieux ;
- Leurs réponses à la détérioration de ces milieux caractérisent bien les effets de ces détériorations au niveau de l'écosystème du fait que les poissons ont une position supérieure dans la chaîne trophique.

Les approches les plus communément utilisées pour évaluer l'état de santé des peuplements de poissons sont l'analyse de l'âge et de la croissance, l'indice de condition, les indices organo-somatiques ainsi que les mesures de paramètres biochimiques, physiologiques et pathologiques.

Sont donc ici proposées la réalisation de pêches scientifiques qui permettront de caractériser le peuplement piscicole, la démographie des espèces piscicoles ainsi que la croissance et l'état pathologique et biochimique des individus.

#### 3.7.3.1 Points de pêche

Il est préconisé la réalisation d'une pêche par tronçon (cf. tronçons définis dans le cadre de l'analyse des sédiments), ce qui permettra de réaliser des comparaisons entre peuplement piscicole et qualité de l'eau et des sédiments.

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

### 3.7.3.2 Fréquence des campagnes

La campagne de pêche sera réalisée selon la fréquence suivante :

- Chaque année pendant les trois premières années (ce qui permettra de faire un premier état des lieux prenant en compte la variabilité interannuelle) ;
- Puis tous les cinq ans (pour mesurer l'évolution à moyen-long terme de la qualité des habitats aquatiques). Selon les résultats obtenus, les campagnes sur les tronçons les plus sensibles seront privilégiées.

### 3.7.3.3 Méthodologie

Sur chaque point, les pêches seront réalisées à l'aide de nasses, engins tout à fait adaptés aux milieux des salins, installées de telle façon qu'elles puissent capturer les poissons se déplaçant dans les deux sens.

Chaque nasse sera posée puis relevée deux fois consécutivement (sur deux jours).

Sur chaque point, les données suivantes seront récoltées sur le terrain :

- Les poissons capturés seront déterminés, dénombrés, mesurés et pesés individuellement ;
- Le code pathologie de chaque poisson sera déterminé : toutes les lésions d'un poisson seront codifiées selon le type d'altération, sa localisation sur le corps du poisson et la quantification de sa sévérité ;
- Des observations de type « présence de pathogènes extérieurs » pourront être réalisées sur le terrain ainsi que « présence de pathogènes extérieurs » en laboratoire ;
- Des prélèvements de tissus pour analyses biochimiques en laboratoire spécialisé (principaux polluants) seront réalisées individuellement sur 5 anguilles (poissons particulièrement intéressants pour ce type d'analyses car ils sont présents dans tous les milieux et accumulent bien les polluants (du fait qu'ils vivent longtemps dans ou près du sédiment, mangent notamment des espèces benthiques, accumulent des graisses et ne se reproduisent pas en milieu continental).

Sur chaque point de pêche, les traitements de données suivants seront réalisés :

- Caractérisation du peuplement piscicole (nombre d'espèces, part en nombre et en biomasse de chaque espèce dans le peuplement) ;
- Caractérisation de la démographie de chaque espèce (répartition numérique selon la taille des poissons) ;
- Caractérisation de la croissance de chaque individu :
  - Indice de condition = poids / taille<sup>3</sup> ;
  - Au sein de chaque espèce, relation taille/poids ;
- Sur un nombre suffisant de poissons pour le plus d'espèces possible, caractérisation de l'état de santé :
  - Prévalence P (%) du taux d'anomalies externes du type Déformations, Erosion des nageoires, Lésions et Tumeurs (anomalies DELT)
  - Indice Pathologique Général :
    - ▷ Pour chaque espèce pour une lésion donnée, calcul de la Prévalence P = % de poissons présentant cette lésion ;

## Phase E - Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

- ▷ La sévérité des lésions est évaluée pour une même lésion et pour un même poisson, par 5 classes d'abondance (absente à très forte en nombre) ou de taux de recouvrement (nul à très fort en % du corps du poisson) ;
- ▷ Pour chaque classe d'abondance ou de taux de recouvrement, mise en place d'une classe de qualité Q (variant de 0 pour une sévérité nulle à 4 pour une sévérité très forte) ;
- ▷ Calcul de l'Indice Pathologique  $IP = P \times Q$  pour chaque espèce et pour chaque lésion ;
- ▷ Calcul de l'Indice Pathologique Général  $IPG = \sum IP$ , soit la somme des indices pathologique de chacune des lésions présentées par une espèce ;
- Comparaison des résultats de concentration en polluants par rapport à des valeurs sanitaires réglementaires ou scientifiques.

### Référentiel de l'état de santé des poissons

Pour une espèce de poisson en un point particulier, son état sanitaire est :

- Bon si la prévalence des anomalies DELT est inférieure à 2% ;
- Détérioré si la prévalence des anomalies DELT est comprise entre 2,1 et 5% ;
- Précaire si la prévalence des anomalies DELT est supérieure à 5,1%.

Pour une espèce de poisson en un point particulier, son état sanitaire est :

- Excellent si IPG est inférieur à 0,04 ;
- Bon si IPG est compris entre 0,05 et 0,2 ;
- Précaire si IPG est compris entre 0,21 et 0,8 ;
- Dégradé si IPG est compris entre 0,81 et 1,4 ;
- Mauvais si IPG est compris supérieur à 1,41.

Phase E - **Caractérisation des contaminants impactant la  
qualité des milieux aquatiques**

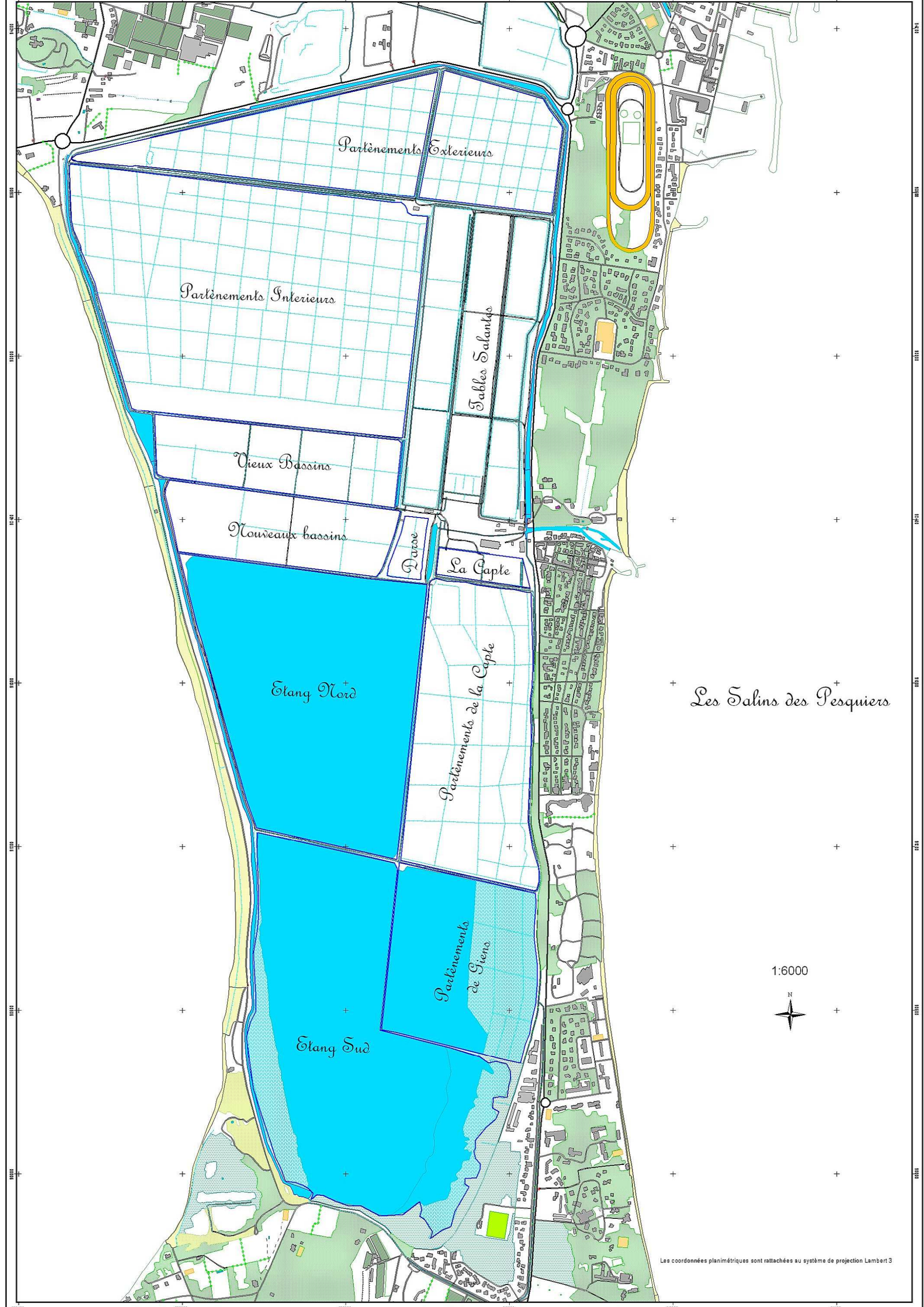
**AMO** pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et  
amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins  
d'Hyères – Etude de programmation

---

# ANNEXE 1

## CARTOGRAPHIE DU SALIN DES PESQUIERS





Partènements Exterieurs

Partènements Interieurs

Vieux Bassins

Nouveaux bassins

Etang Nord

Etang Sud

Tables Salants

Parise

La Caple

Partènements de la Caple

Partènements de Siens

Les Salins des Pesquiers

1:6000



Les coordonnées planimétriques sont rattachées au système de projection Lambert 3

Phase E - **Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques**

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

---

# ANNEXE 2

## CARTOGRAPHIE DES VIEUX SALINS





Phase E - **Caractérisation des contaminants impactant la qualité des milieux aquatiques**

AMO pour la gestion intégrée du risque d'inondation des Vieux Salins et amélioration de la qualité des eaux des canaux de ceinture des Salins d'Hyères – Etude de programmation

---

ANNEXE 3  
RAPPORT D'INTERPRETATION  
QUALITE DES SEDIMENTS –  
EUROFINS – MARS 2020



# Canal Ceinture des Vieux Salins d'Hyères

Qualité des sédiments

Mars 2020

Rapport



 **eurofins** | Hydrobiologie



**EUROFINS Hydrobiologie France**

25 rue de la petite Duranne

13100 Aix en Provence

+33 4 42 93 26 65 – [RachelHermandSalen@eurofins.com](mailto:RachelHermandSalen@eurofins.com)



## **Rapport d'interprétation**

### **Qualité des matériaux**

#### **Salins de Hyères**

#### **83236 Hyères Les Palmiers**

Version V0  
Mars 2020



Pierre REBOUILLON – Expert-Conseil en Environnement  
1, boulevard GILLY 13010 Marseille  
SIRET : 421 008 988 00048

## Table des matières

1. Introduction.....	3
2. Prélèvements.....	3
3. Portée des analyses .....	3
4. Résultats analytiques .....	6
5. Interprétations dans les bruts .....	13
6. Interprétations dans les lixiviats.....	14

## Table des figures

Figure 1 : Plan d'échantillonnage.....	4
Figure 2 : Exemples de prélèvements .....	5
Figure 3 : Pourcentages des fractions fines (<63µm) dans les bruts .....	10
Figure 4 : Répartition granulométrique .....	11
Figure 5 : Localisation et teneurs.....	12

## Table des tableaux

Tableau 1 : Paramètres analysés .....	3
Tableau 2 : Teneurs dans les sédiments bruts.....	7
Tableau 3 : Teneurs dans les sédiments bruts (suite et fin) .....	8
Tableau 4 : Teneurs dans les lixiviats .....	9
Tableau 5 : Fractions granulométriques.....	10

## 1. Introduction

Afin de disposer des données relatives à la qualité des matériaux en place dans les différents canaux des Vieux Salins de Hyères, des prélèvements de sédiments et des analyses ont été diligentées par Toulon Provence Métropole gestionnaire du site.

## 2. Prélèvements

Les prélèvements ont été réalisés suivant le plan d'échantillonnage, figure ci-après, le 06 février 2020, à l'aide d'un carottier à lame afin de collecter une épaisseur de matériaux meubles jusqu'à cinquante centimètres.

Les échantillons moyens ont été conditionnés dans des flacons fournis par le laboratoire d'analyses (EUROFINS) et réceptionnés par ce même laboratoire le lendemain des prélèvements.

## 3. Portée des analyses

Nous reproduisons ci-après les paramètres investigués, suivant les termes de la consultation.

Tronçons	Types d'analyses	Paramètres analysés
A	- Tests seuils N1 & N2 (arrêté ministériel du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement)	- Matière sèche
B		- Perte au feu
C		- COT
D		- Azote Kjeldahl
E		- Phosphore
F		- Granulométrie
G	- Tests de lixiviation (arrêté ministériel du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées)	- Métaux lourds
		- HAP (16 molécules)
		- PCB (7 congénères)
		- TBT (8 molécules)
		<u>PARAMETRES SUR BRUT :</u>
		- COT
		- BTEX (5 molécules)
		- PCB (7 congénères)
		- Hydrocarbures (C10 à C40)
		- HAP (16 molécules)
		<u>PARAMETRES SUR ELUAT</u>
		- Métaux lourds
		- Fraction soluble
	- COT	
	- Chlorures	
	- Fluorures	
	- Sulfates	
	- Indice Phénol	
	- <i>Brachionus calyciflorus</i> CE20/48h	
	- <i>Brachionus calyciflorus</i> CE50/48h	
	- Test d'écotoxicité <i>Brachionus calyciflorus</i> sur éluât de type H14	

Tableau 1 : Paramètres analysés

Plan d'échantillonnage et nom des échantillons moyens :



Figure 1 : Plan d'échantillonnage

Exemples de prélèvements :

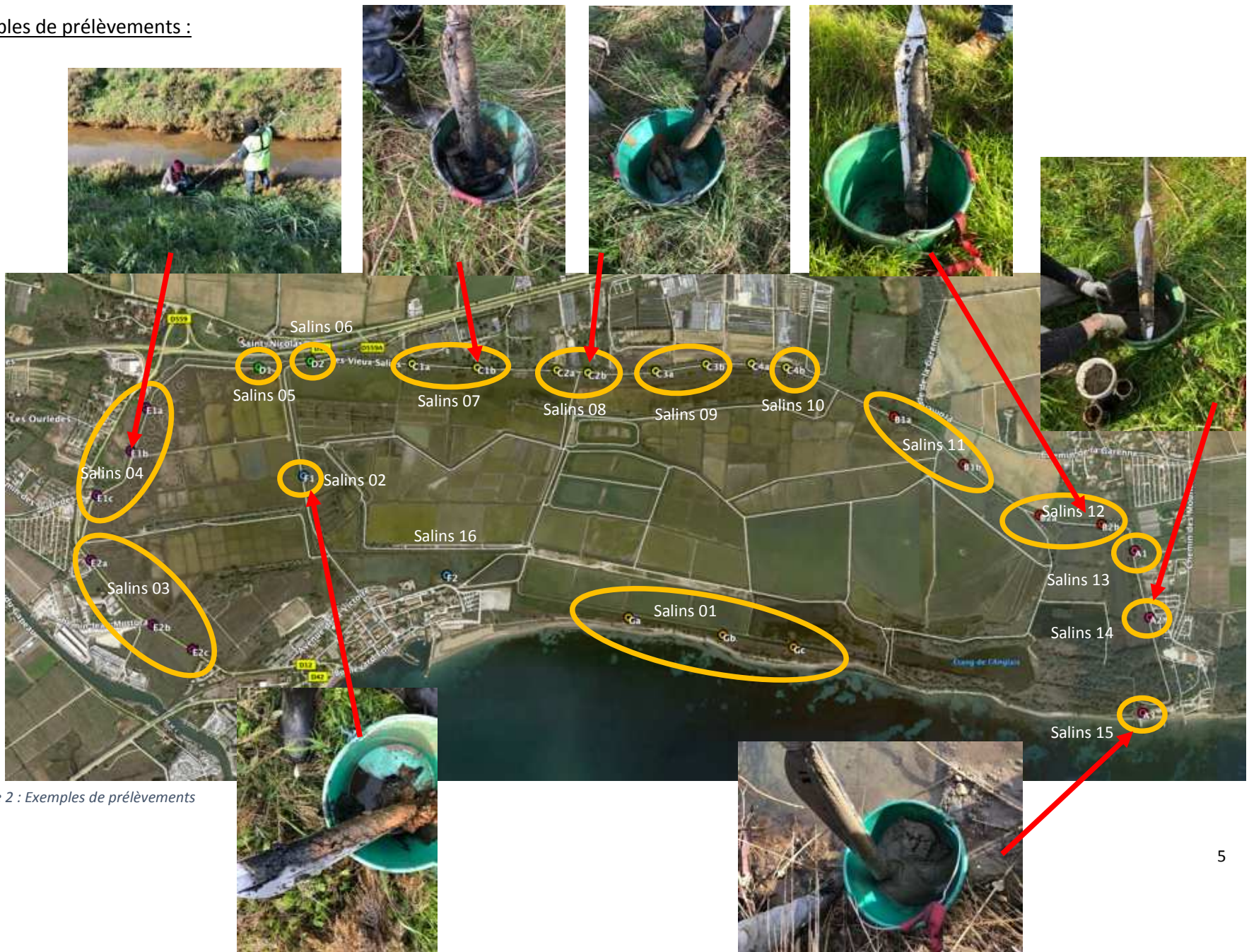


Figure 2 : Exemples de prélèvements

## 4. Résultats analytiques

Les analyses ont été réalisées par les Laboratoires EUROFINS, accrédités pour ces dosages dans les sédiments des eaux douces et marines.

Les rapports d'analyses sont proposés en annexe de ce présent document. Les tableaux ci-après reprennent les résultats des différents paramètres dosés.

Pour les analyses dans les sédiments bruts, nous avons indiqué les teneurs supérieures aux valeurs seuils **N2** des arrêtés du 09 août 2006, du 23 décembre 2009 (TBT) et du 08 février 2013 (HAP) en les inscrivant en rouge, celles supérieures aux valeurs seuil **N1** en bleu et enfin nous avons mis une couleur beige pour indiquer des teneurs non élevées mais quantifiables malgré l'interdiction d'utilisation des composés.

Pour les analyses dans les lixiviats, nous avons indiqué les teneurs supérieures aux valeurs seuils des Installation de Stockage des Déchets Inertes (ISDI) en **bleu**. Aucune teneur n'étant supérieure à celles des installations de stockage de déchets non dangereux, nous n'avons pas fait figurer les valeurs seuil des établissements pour les déchets dangereux.

Echantillon Date	Salins 01	Salins 02	Salins 03	Salins 04	Salins 05	Salins 06	Salins 07	Salins 08	Salins 09	Salins 10	Salins 11	Salins 12	Salins 13	Salins 14	Salins 15	Salins 16	Valeurs seuils	
	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	N1	N2
Matières sèches (%)	45,1	62	57,5	59,8	54,5	40,1	59,5	58,7	63,1	62,4	59,8	66,3	51,6	60,7	76,4	67,3		
Masse volumique (g/cm <sup>3</sup> )	1,4	1,75	2,08	1,75	1,8	1,43	1,6	1,65	1,86	1,77	1,7	1,84	1,88	1,7	1,95	1,76		
Perte au feu à 550°C (%)		4,13	8,37	6,9	<0.100	5,95	7,59	6,58	5,53	4,72	4,69	3,63	6,98	4,25	0,788	8,41		
Azote Kjeldahl (g/kg poids sec)	1,5	1,6	1,6	1,6	1,4	2,1	2,1	1,7	1,4	1,3	1,4	1	1,9	1,3	<0.5	1		
Carbone Organique Total (C.O.T.(%))	2,25	0,823	1,04	1,11	0,782	1,51	1,93	1,41	1,21	1,09	1,45	0,835	1,58	1,06	0,113	1,38		
Phosphore total (mg/kg poids sec)	624	1420	1610	1260	1290	1040	950	847	1770	1870	2640	1320	2770	1670	177	1000		
<b>GRANULOMETRIE (%) dans la fraction inférieure à 2mm</b>																		
Sables grossiers 200-2000µm	29,33	17,98	1,46	0,00	0	0,38	6,35	10,12	6,66	10,13	8,51	8,11	4,18	5,79	85,25	4,7		
Sables fins 63-200µm	30,19	10,56	2,74	5,52	5,75	4,07	10,61	11,86	13,77	12,91	11,72	15,56	10,12	15,58	8,8	11,8		
Limons grossiers 20-63µm	25,69	22,28	18,39	28,56	29,27	21,19	26,66	29,46	27,55	22,31	22,81	21,95	23,98	25,31	3,32	25,7		
Limons fins 2-20µm	13,65	43,64	67,90	59,81	58,45	65,76	50,1	43,4	46,52	48,47	49,97	47,84	54,93	47,43	2,37	52,1		
Argiles <2µm	1,15	5,54	9,51	6,12	6,53	8,6	6,29	5,17	5,5	6,19	6,99	6,54	6,78	5,89	0,25	5,7		
<b>METAUX (mg/kg de sédiment sec)</b>																		
Aluminium (Al)	6680	18400	18900	13100	15100	13800	12000	11200	12100	9880	14400	10500	15900	12100	1830	16200		
Arsenic (As)	11,1	22,6	40,6	26,9	22,5	25,2	23,8	27,5	22,6	18,2	23,8	16,5	24,1	22,1	3,72	21,9	25	50
Cuivre (Cu)	15,3	41,8	96	72,7	55,9	60,9	56,7	66,6	62,2	54,3	75,3	36,1	80,1	42,6	<5.00	57,2	45	90
Nickel (Ni)	17,8	29,1	33,8	26,9	24,3	24,8	21,6	22,2	21,8	19,3	25,5	18,3	24,3	23,8	3,38	24,8	37	74
Plomb (Pb)	41,9	31,1	38,8	25,4	26,6	31,7	24,3	24,4	26,6	25,1	30,8	25,8	36	24	6	50,7	100	200
Zinc (Zn)	78,9	74,2	80,7	70,4	65,8	76,3	70,3	62,9	69,3	71,7	77,6	49,8	93,8	74,7	25,9	114	276	552
Mercure (Hg)	0,1	0,37	0,14	<0.10	0,14	0,16	0,13	0,12	<0.10	0,11	<0.10	<0.10	0,12	<0.10	<0.10	0,19	0,4	0,8
Cadmium (Cd)	<0.47	<0.10	0,16	0,1	<0.10	0,12	<0.49	0,13	<0.44	0,13	0,18	0,1	<0.49	<0.46	<0.10	<0.48	1,2	2,4
Chrome (Cr)	13,7	25,3	29,8	21,1	22,6	26	22,7	24,8	33,7	17,4	29,7	18,7	36,8	26,2	2,95	35,2	90	180
<b>POLYCHLOROBIPHENYLS -PCB (µg/kg de sédiment sec)</b>																		
Congénère 28	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	5	10
Congénère 52	< 1	1,3	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	5	10
Congénère 101	< 1	3,8	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	10	20
Congénère 118	< 1	5,2	1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	10	20
Congénère 138	< 1	7,9	1,9	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	20	40
Congénère 153	< 1	6,4	1,5	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	20	40
Congénère 180	< 1	1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	10	20
<b>HYDROCARBURES POLYAROMATIQUES -HAP (µg/kg de sédiment sec)</b>																		
Naphtalène	< 2,0	< 2,0	< 2,1	< 2,2	< 2,3	4,8	< 2,0	3,6	6,7	< 2,2	3,7	< 2,2	< 2,0	< 2,2	< 2,1	28	160	1130
Fluorène	2,2	< 2,3	5	7,4	7,6	5,5	3,5	7,9	5,4	8,6	10	2,5	4,7	6,4	< 2,1	6,3	20	280
Phénanthrène	< 2,2	< 2,3	8,8	< 2,2	< 2,3	15	2,6	4,9	9	6,7	17	< 2,2	44	< 2,2	< 2,1	52	240	870
Pyrène	9,8	6,6	27	7,4	8,5	24	9	24	23	28	25	10	24	4,3	7,5	120	500	1500
Benzo(a)-anthracène	6,6	5,9	14	5,4	6,7	21	7,1	15	11	16	18	6,6	21	2,8	4,7	80	260	930
Chrysène	8,3	7,5	21	6,7	6,8	25	7,3	19	19	21	21	9,5	20	3	5,1	80	380	1590
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	5,3	5,9	16	5,5	7,2	18	5,5	15	11	18	20	7,8	14	< 2,2	3,6	51	1700	5650
Dibenzo(a,h)anthracène	2,7	2,9	7,9	4,6	4	10	3,4	7,6	5,6	9,7	11	4,1	7,4	< 2,2	< 2,1	27	60	1160
Acénaphthylène	2,8	< 2,3	5,8	< 2,2	2,4	3,9	< 2,0	5,1	5,3	6	6,9	2,7	7,3	< 2,2	< 2,1	12	40	340
Acénaphène	< 2,2	< 2,3	4,6	< 2,2	< 2,3	< 2,3	< 2,0	5,8	2,1	4,6	8,2	< 2,2	< 2,0	< 2,2	< 2,1	6,7	15	260
Anthracène	7,9	4,7	3,9	4,9	5,2	6,9	4,1	4	6	3,5	7	3,5	32	< 2,2	< 2,1	13	85	590
Fluoranthène	11	8	32	11	11	30	12	27	28	31	29	12	30	6,6	8,9	130	600	2850
Benzo(b)fluoranthène	15	11	35	11	14	35	13	30	38	36	39	15	29	6,1	7,3	110	400	900
Benzo(k)fluoranthène	2,7	2,7	22	6,6	11	12	7,6	19	8,1	23	14	5,7	9,4	2,8	5,4	34	200	400
Benzo(a)pyrène	8,5	7,6	20	7,3	9	26	8,3	19	16	23	25	9,2	22	3,3	5,5	93	430	1015
Benzo(ghi)Pérylène	6	6,3	18	6,3	9,1	20	6,4	18	13	22	23	9,1	17	3,3	3,7	55	1700	5650

Tableau 2 : Teneurs dans les sédiments bruts

Echantillon	Salins 01	Salins 02	Salins 03	Salins 04	Salins 05	Salins 06	Salins 07	Salins 08	Salins 09	Salins 10	Salins 11	Salins 12	Salins 13	Salins 14	Salins 15	Salins 16	Valeurs seuils	
Date	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	N1	N2
<b>Hydrocarbures (mg/kg de sédiment sec)</b>																		
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	111	44,9	87,2	67,6	67,9	331	135	196	151	172	187	46	92,8	109	<15,0	72,3		
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	3,22	5,46	9,36	5,81	18,9	4,18	3,74	5,45	11,9	4,77	5,58	2,37	3,08	16	-	4,87		
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	12,6	7,13	10,1	7,12	11,2	77,1	12	17,8	11,7	16	15,3	5,64	10,9	13,2	-	13,2		
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	31,7	14,3	25	18	17,9	53,5	55,5	68,8	49	74,3	63,9	13,9	37,2	30,1	-	24,9		
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	63,5	18	42,7	36,6	20	197	64	104	78,7	76,6	103	24,1	41,5	49,9	-	29,3		
<b>BTEX (mg/kg de sédiment sec)</b>																		
Benzène	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10		
Toluène	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		
Ethylbenzène	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		
o-Xylène	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		
m+p-Xylène	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		
<b>Ecotoxicité</b>																		
Brachionus (%CE20)	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%		
Brachionus (%CE50)	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%		
<b>ORGANOSTANNIQUES (µg/kg de sédiment sec)</b>																		
Dibutylétain cation-Sn (DBT)	<2.0	<2.0	2,9	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0		
Tributylétain cation-Sn (TBT)	<2.0	<2.0	5,2	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	100	400
Tétra-butylétain -Sn (TeBT)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10		
Monobutylétain cation-Sn (MBT)	2,3	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0		
Triphénylétain cation-Sn (TPHT)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0		
MonoOctylétain cation-Sn (MOT)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0		
DiOctylétain cation-Sn (DOT)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0		
Tricyclohexylétain cation-Sn	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	6,4	5,1	4,8	<2.0	5,6	<2.0	<2.0	<2.0		

Tableau 3 : Teneurs dans les sédiments bruts (suite et fin)

Echantillon	Salins 01	Salins 02	Salins 03	Salins 04	Salins 05	Salins 06	Salins 07	Salins 08	Salins 09	Salins 10	Salins 11	Salins 12	Salins 13	Salins 14	Salins 15	Salins 16	Valeurs seuils	
																	ISDI	ISDND
Conductivité (µS/cm)	8080	7620	5800	6320	7940	6620	642	444	389	306	1850	2540	5140	2380	1460	4800		
pH	8,9	9,1	8,7	8,7	8,7	8,6	7,9	8,5	8,9	8,3	8,4	8,8	8,9	8,1	8,8	9,1		
Fractions solubles (mg/kg)	53200	49900	39300	37400	53000	43400	6870	2980	2880	15000	11900	16200	30300	15200	8160	29900	4000	60000
COT (mg/kg)	200	70	94	160	140	170	160	200	190	170	190	210	170	<50	<50	62	500	800
Chlorures (mg/kg)	25800	23500	16000	19800	24600	20900	967	277	472	399	4900	7290	14500	6110	3930	13300	800	15000
Fluorures (mg/kg)	11,5	12,8	19	13,8	13	9,2	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	5,36	9,78	9,46	11,6	<5.00	9,86	10	150
Sulfate (mg/kg)	5800	4490	2870	4080	4340	3590	992	688	371	250	708	1580	2640	1340	645	2680	1000	20000
Indice phénol (mg/kg)	<0.51	<0.51	<0.50	<0.51	<0.51	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52	<0.51	<0.50	<0.50	<0.51	1	50
Arsenic (mg/kg)	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0,24	<0.20	<0.21	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0,5	2
Chrome (mg/kg)	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,5	10
Cuivre (mg/kg)	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0,54	<0.20	<0.20	0,42	<0.20	0,72	0,21	<0.21	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	2	50
Nickel (mg/kg)	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,11	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,4	10
Plomb (mg/kg)	<0.10	<0.10	<0.10	<0.20	<0.20	<0.10	<0.10	0,38	<0.10	0,54	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,5	10
Zinc (mg/kg)	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0,29	<0.20	<0.20	0,24	<0.20	0,79	<0.20	<0.21	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	4	50
Mercuré (mg/kg)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0,01	0,2
Cadmium (mg/kg)	<0.002	<0.002	0,004	<0.002	<0.002	0,004	<0.002	0,004	0,004	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0,004	<0.002	0,04	1
COT sur brut (mg/kg)	22500	8230	10400	11100	7820	15100	19300	14100	12100	10900	14500	8350	15800	10600	1130	13800	30000	
Indice HT (mg/kg)	111	44,9	87,2	67,6	67,9	331	135	196	151	172	187	46	92,8	109	<15.0	72,3	500	5000
Somme HAP (mg/kg)	0,089	0,069	0,24	0,085	0,1	0,26	0,09	0,22	0,21	0,26	0,28	0,099	0,28	0,04	0,053	0,9	50	100
Somme BETEX (mg/kg)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	6	30
Somme PCB (mg/kg)	0,004	0,026	0,006	0,004	0,004	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	1	

Tableau 4 : Teneurs dans les lixiviats

GRANULOMETRIE (%) dans la fraction totale																
Echantillon	Salins 01	Salins 02	Salins 03	Salins 04	Salins 05	Salins 06	Salins 07	Salins 08	Salins 09	Salins 10	Salins 11	Salins 12	Salins 13	Salins 14	Salins 15	Salins 16
> 2mm (%)	8,79	39,5	40,4	39,7	52	23,4	31,2	23,9	45,4	21	31,2	28,4	58,8	26,6	4,85	36,5
Ratios :	1,10	1,65	1,68	1,66	2,08	1,31	1,45	1,31	1,83	1,27	1,45	1,40	2,43	1,36	1,05	1,57
<b>Fractions &gt; 2mm</b>	8,79	39,5	40,4	39,7	52	23,4	31,2	23,9	45,4	21	31,2	28,4	58,8	26,6	4,85	36,5
<b>Sables grossiers 200-2000µm</b>	26,75	10,88	0,87	0,00	0,00	0,29	4,37	7,70	3,64	8,00	5,85	5,81	1,72	4,25	81,12	3,00
<b>Sables fins 63-200µm</b>	27,54	6,39	1,63	3,33	2,76	3,12	7,30	9,03	7,52	10,20	8,06	11,14	4,17	11,44	8,37	7,51
<b>Limons grossiers 20-63µm</b>	23,43	13,48	10,96	17,22	14,05	16,23	18,34	22,42	15,04	17,62	15,69	15,72	9,88	18,58	3,16	16,30
<b>Limons fins 2-20µm</b>	12,45	26,40	40,47	36,07	28,06	50,37	34,47	33,03	25,40	38,29	34,38	34,25	22,63	34,81	2,26	33,08
<b>Argiles &lt;2µm</b>	1,05	3,35	5,67	3,69	3,13	6,59	4,33	3,93	3,00	4,89	4,81	4,68	2,79	4,32	0,24	3,61
<b>Fractions &lt; 63µm</b>	36,93	43,23	57,10	56,98	45,24	73,19	57,14	59,38	43,45	60,81	54,88	54,65	35,30	57,71	5,65	52,99
	Sables vaseux	Sables vaseux	Vases sableuses	Vases sableuses	Sables vaseux	Vases sableuses	Vases sableuses	Vases sableuses	Sables vaseux	Vases sableuses	Vases sableuses	Vases sableuses	Sables vaseux	Vases sableuses	Sables	Vases sableuses

Tableau 5 : Fractions granulométriques

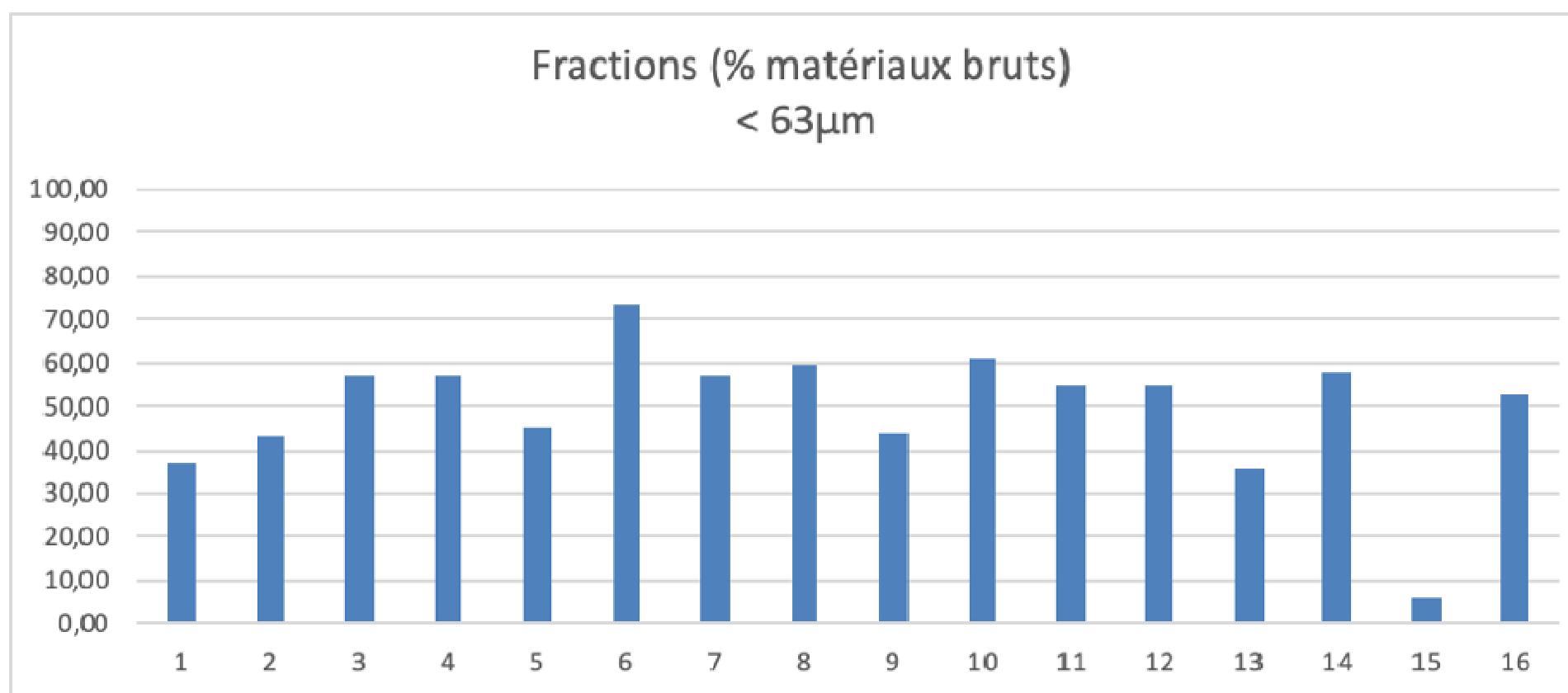


Figure 3 : Pourcentages des fractions fines (<63µm) dans les bruts

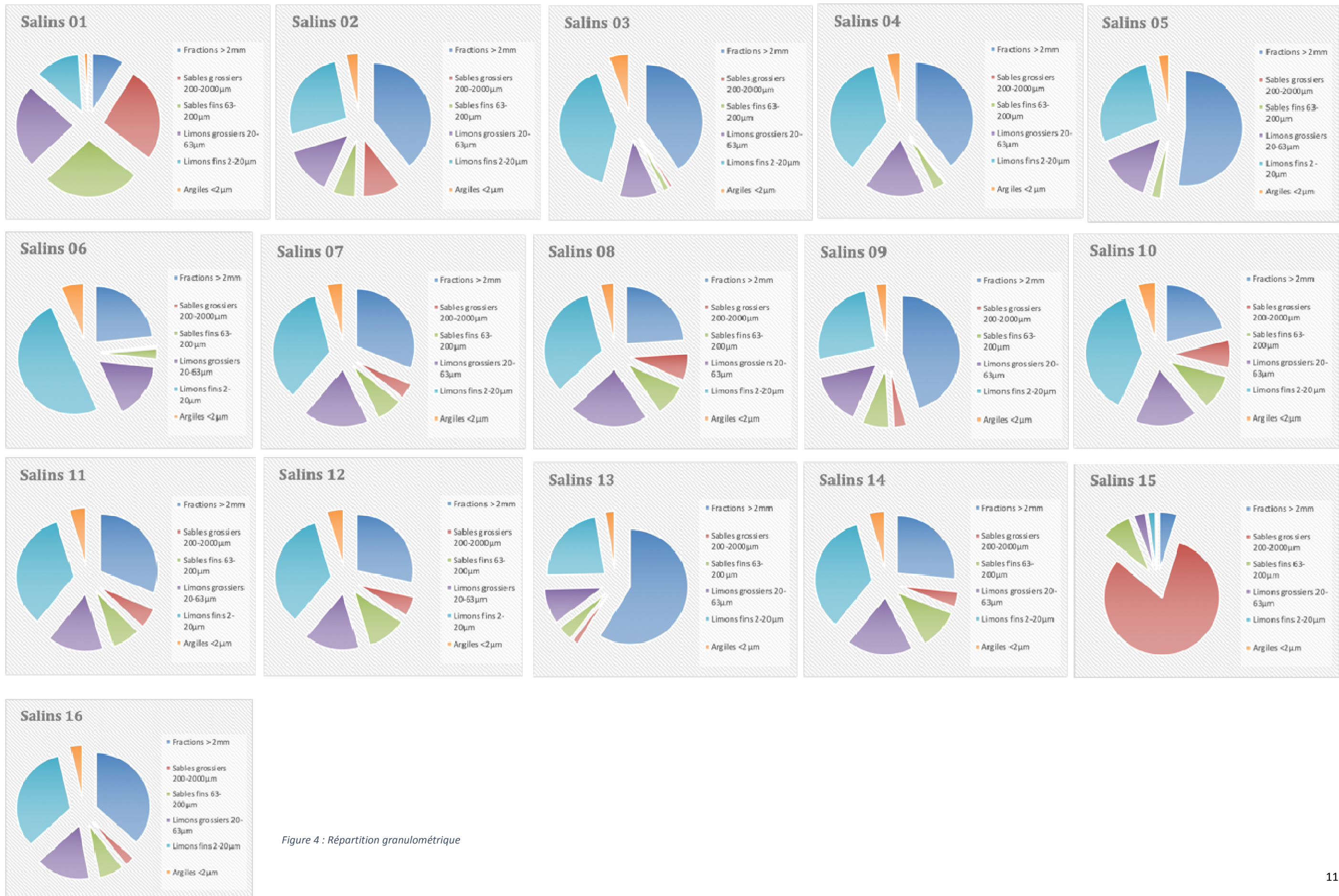


Figure 4 : Répartition granulométrique

Problématiques liées aux teneurs dans les bruts :



Légende : Au regard des paramètres et des valeurs seuil des arrêtés du 09 août 2006, du 23 décembre 2009 (TBT) et du 08 février 2013 (HAP).

- X : Composé dont la concentration est supérieure à N2.
- X : Composé dont la concentration est supérieure à N1.
- X : Composé dont la concentration est quantifiable (produit et/ou composé interdits en France ou présentant une toxicité avérée).

Figure 5 : Localisation et teneurs

## 5. Interprétations dans les bruts

Les matériaux bruts analysés présentent principalement des teneurs sensiblement élevées en cuivre et ceci notamment dans l'échantillon 03 avec une concentration supérieure au niveau seuil N2 (90 mg Cu/kg de sédiment poids sec) de l'arrêté du 09 août 2006. Les échantillons des stations 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 13 et 16 contiennent quant à eux des teneurs supérieures à la valeur seuil N1 (45 mg Cu/kg de sédiment poids sec).

Le cuivre est l'élément principal dans la formulation de la bouillie bordelaise utilisée pour le traitement des végétaux et en particulier la vigne.

On notera une concentration en arsenic supérieure elle aussi à la valeur N1 dans les matériaux des stations 03, 04, 06 et 08. L'arsenic a été utilisé dans les formulations pour les produits phytosanitaires et pourrait provenir du bassin versant agricole.

Et des concentrations quantifiables, mais inférieure à la valeur seuil N1, en mercure dont la plus élevée (0,37 mg Hg/kg de sédiment poids sec) se situe à la station 02. Nous n'avons pas d'avis sur la provenance du mercure dans ces échantillons, ceci d'autant que nombreux échantillon contiennent des teneurs plus faibles mais nettement quantifiables.

Enfin les teneurs en organostanniques se distinguent, tout en étant inférieures à la valeur seuil N1, avec des concentrations quantifiables en Tributyl Etain - TBT (stations 01 et 03) et en Tricyclohexyl Etain - indiqué TCHT (cihexatin) dans la figure précédente (stations 09, 10, 11 et 13).

Le TBT était utilisé dans les formulations de peintures antisalissures principalement et le TCHT comme insecticides pour les arbres fruitiers, les cultures légumières et ornementales. Ces deux composés sont classés comme toxiques et nocifs, et très toxiques pour les organismes aquatiques (respectivement T/N, R21-25-36/38-48/23/25-50-53 et Xn, R20/21/22-50/53).

Par ailleurs, les autres paramètres dosés sont caractérisés par des teneurs faibles et non significatives ou inférieures aux limites de quantification.

Les granulométries des matériaux de ces stations permettent de les caractériser comme des sables vaseux et des vases sableuses, à l'exception de la station proche de la mer (15) qui est sableuse.

On notera aussi que c'est dans cette station principalement que les fractions supérieures à 2mm ne sont pas prédominantes ou du moins importantes.

Et l'ensemble des échantillons est non écotoxique au regard du test réalisé.

## 6. Interprétations dans les lixiviats

Deux groupes de résultats sont mis en avant, un premier pour lesquels les teneurs dans les lixiviats sont faibles et inférieures aux valeurs seuil des installations de stockage des déchets inertes (stations 08 et 09) et les autres pour lesquelles les fractions solubles et/ou teneurs en chlorures et /ou sulfates et/ou fluorures sont supérieures à ces valeurs seuil.

Ces paramètres sont caractéristiques des milieux marins et ne sauraient, dans ces concentrations, indiquer une quelconque forme de pollution ou d'altération des milieux.

On notera toutefois deux concentrations en plomb dans les lixiviats qui sont élevées dans les stations 08 et 10. La valeur à la station 10 légèrement supérieure à la teneur maximale admissible en ISDI (0,54 pour 0,50 mg/kg ps) déclassant ces matériaux de l'ISDI à l'ISDND avec la teneur en fractions solubles dans une moindre mesure.

On conclue pour ces teneurs que les matériaux, s'ils devaient être éliminés, seraient acceptables dans une installation de stockage de déchets non dangereux. Toutefois, il convient d'ajouter que ces mêmes matériaux pourraient être acceptables dans une installation de stockage de déchets inertes dont l'arrêté d'exploitation permet la réception de telles teneurs (sédiments marins).

----- / -----

**REBOUILLON PIERRE**  
**Monsieur Pierre REBOUILLON**  
 1 Rue Gily  
 13010 MARSEILLE

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

**Dossier N° : 20E022240**

Version du : 09/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Date de réception technique : 07/02/2020

Première date de réception physique : 07/02/2020

Annule et remplace la version AR-20-LK-043308-01.

Référence Dossier : N° Projet : PR 2020

Nom Projet : Projets 2020

Nom Commande : Les salins de Hyères

Référence Commande :

Coordinateur de Projets Clients : Marine Guth / MarineGUTH@eurofins.com / +3 88 02 90 20

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sédiments	(SED)	Salins 01
002	Sédiments	(SED)	Salins 02
003	Sédiments	(SED)	Salins 03
004	Sédiments	(SED)	Salins 04
005	Sédiments	(SED)	Salins 05
006	Sédiments	(SED)	Salins 06
007	Sédiments	(SED)	Salins 07
008	Sédiments	(SED)	Salins 08
009	Sédiments	(SED)	Salins 09
010	Sédiments	(SED)	Salins 10
011	Sédiments	(SED)	Salins 11
012	Sédiments	(SED)	Salins 12
013	Sédiments	(SED)	Salins 13
014	Sédiments	(SED)	Salins 14
015	Sédiments	(SED)	Salins 15
016	Sédiments	(SED)	Salins 16

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 20E022240**

Version du : 09/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Date de réception technique : 07/02/2020

Première date de réception physique : 07/02/2020

Annule et remplace la version AR-20-LK-043308-01.

Référence Dossier : N° Projet : PR 2020

Nom Projet : Projets 2020

Nom Commande : Les salins de Hyères

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	<b>Salins 01</b>	<b>Salins 02</b>	<b>Salins 03</b>	<b>Salins 04</b>	<b>Salins 05</b>	<b>Salins 06</b>
Matrice :	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>
Date de prélèvement :	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020
Date de début d'analyse :	11/02/2020	11/02/2020	07/02/2020	11/02/2020	11/02/2020	07/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C

**Préparation Physico-Chimique**

XXS06 : <b>Séchage à 40°C</b>		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-		
LSA07 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	*	45.1	*	62.0	*	57.5	*	59.8	*	54.5	*	40.1
XXS07 : <b>Refus Pondéral à 2 mm</b>	% P.B.	*	8.79	*	39.5	*	40.4	*	39.7	*	52.0	*	23.4

**Mesures physiques**

LS08F : <b>Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm</b>													
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint
LS918 : <b>Masse volumique sur échantillon brut</b>	g/cm³		1.40		1.75		2.08		1.75		1.80		1.43
LS995 : <b>Perte au feu à 550°C</b>	% MS		29.0		4.13		8.37		6.90		<0.100		5.95

**Analyses immédiates**

LSL4H : <b>pH H2O</b>													
pH extrait à l'eau			8.9		9.1		8.7		8.7		8.7		8.6
Température de mesure du pH	°C		21		21		21		22		22		21

**Indices de pollution**

LS916 : <b>Azote Kjeldahl (NTK)</b>	g/kg M.S.	*	1.5	*	1.6	*	1.6	*	1.6	*	1.4	*	2.1
LSSKM : <b>Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments)</b>	mg/kg M.S.	*	22500	*	8230	*	10400	*	11100	*	7820	*	15100

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 20E022240**

Version du : 09/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Date de réception technique : 07/02/2020

Première date de réception physique : 07/02/2020

Annule et remplace la version AR-20-LK-043308-01.

Référence Dossier : N° Projet : PR 2020

Nom Projet : Projets 2020

Nom Commande : Les salins de Hyères

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	Salins 01	Salins 02	Salins 03	Salins 04	Salins 05	Salins 06
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020
Date de début d'analyse :	11/02/2020	11/02/2020	07/02/2020	11/02/2020	11/02/2020	07/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C

**Métaux**

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-		
LS862 : <b>Aluminium (Al)</b>	mg/kg M.S.	*	6680	*	18400	*	18900	*	13100	*	15100	*	13800
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	*	11.1	*	22.6	*	40.6	*	26.9	*	22.5	*	25.2
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	*	15.3	*	41.8	*	96.0	*	72.7	*	55.9	*	60.9
LS881 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	*	17.8	*	29.1	*	33.8	*	26.9	*	24.3	*	24.8
LS882 : <b>Phosphore (P)</b>	mg/kg M.S.	*	272	*	618	*	702	*	549	*	563	*	454
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	*	41.9	*	31.1	*	38.8	*	25.4	*	26.6	*	31.7
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	*	78.9	*	74.2	*	80.7	*	70.4	*	65.8	*	76.3
LSA09 : <b>Mercuré (Hg)</b>	mg/kg M.S.	*	0.10	*	0.37	*	0.14	*	<0.10	*	0.14	*	0.16
LS931 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	*	<0.47	*	<0.10	*	0.16	*	0.10	*	<0.10	*	0.12
LS934 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	*	13.7	*	25.3	*	29.8	*	21.1	*	22.6	*	26.0
LSA6B : <b>Phosphore total (P2O5)</b>	mg/kg M.S.		624		1420		1610		1260		1290		1040

**Hydrocarbures totaux**

LS919 : <b>Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)</b>													
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	111	*	44.9	*	87.2	*	67.6	*	67.9	*	331
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		3.22		5.46		9.36		5.81		18.9		4.18
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		12.6		7.13		10.1		7.12		11.2		77.1
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		31.7		14.3		25.0		18.0		17.9		53.5
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		63.5		18.0		42.7		36.6		20.0		197

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 20E022240**

Version du : 09/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Date de réception technique : 07/02/2020

Première date de réception physique : 07/02/2020

Annule et remplace la version AR-20-LK-043308-01.

Référence Dossier : N° Projet : PR 2020

Nom Projet : Projets 2020

Nom Commande : Les salins de Hyères

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	Salins 01	Salins 02	Salins 03	Salins 04	Salins 05	Salins 06
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020
Date de début d'analyse :	11/02/2020	11/02/2020	07/02/2020	11/02/2020	11/02/2020	07/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	* <0.002	* <0.002	* <0.0021	* <0.0022	* <0.0023	* 0.0048
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S.	* 0.0022	* <0.0023	* 0.005	* 0.0074	* 0.0076	* 0.0055
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S.	* <0.0022	* <0.0023	* 0.0088	* <0.0022	* <0.0023	* 0.015
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S.	* 0.0098	* 0.0066	* 0.027	* 0.0074	* 0.0085	* 0.024
LSRHN : <b>Benzo(a)-anthracène</b>	mg/kg M.S.	* 0.0066	* 0.0059	* 0.014	* 0.0054	* 0.0067	* 0.021
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S.	* 0.0083	* 0.0075	* 0.021	* 0.0067	* 0.0068	* 0.025
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	* 0.0053	* 0.0059	* 0.016	* 0.0055	* 0.0072	* 0.018
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	* 0.0027	* 0.0029	* 0.0079	* 0.0046	* 0.004	* 0.01
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S.	* 0.0028	* <0.0023	* 0.0058	* <0.0022	* 0.0024	* 0.0039
LSRHW : <b>Acénaphtène</b>	mg/kg M.S.	* <0.0022	* <0.0023	* 0.0046	* <0.0022	* <0.0023	* <0.0023
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S.	* 0.0079	* 0.0047	* 0.0039	* 0.0049	* 0.0052	* 0.0069
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	* 0.011	* 0.008	* 0.032	* 0.011	* 0.011	* 0.03
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	* 0.015	* 0.011	* 0.035	* 0.011	* 0.014	* 0.035
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	* 0.0027	* 0.0027	* 0.022	* 0.0066	* 0.011	* 0.012
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S.	* 0.0085	* 0.0076	* 0.02	* 0.0073	* 0.009	* 0.026
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S.	* 0.006	* 0.0063	* 0.018	* 0.0063	* 0.0091	* 0.02
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S.	0.089	0.069	0.24	0.085	0.1	0.26

**Polychlorobiphényles (PCBs)**

LS3U7 : <b>PCB 28</b>	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
LS3UB : <b>PCB 52</b>	mg/kg M.S.	* <0.001	* 0.0013	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
LS3U8 : <b>PCB 101</b>	mg/kg M.S.	* <0.001	* 0.0038	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 20E022240**

Version du : 09/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Date de réception technique : 07/02/2020

Première date de réception physique : 07/02/2020

Annule et remplace la version AR-20-LK-043308-01.

Référence Dossier : N° Projet : PR 2020

Nom Projet : Projets 2020

Nom Commande : Les salins de Hyères

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	Salins 01	Salins 02	Salins 03	Salins 04	Salins 05	Salins 06
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020
Date de début d'analyse :	11/02/2020	11/02/2020	07/02/2020	11/02/2020	11/02/2020	07/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C

**Polychlorobiphényles (PCBs)**

	001	002	003	004	005	006
LS3U6 : <b>PCB 118</b>	mg/kg M.S. * <0.001	* 0.0052	* 0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
LS3U9 : <b>PCB 138</b>	mg/kg M.S. * <0.001	* 0.0079	* 0.0019	* <0.001	* <0.001	* 0.001
LS3UA : <b>PCB 153</b>	mg/kg M.S. * <0.001	* 0.0064	* 0.0015	* <0.001	* <0.001	* 0.0012
LS3UC : <b>PCB 180</b>	mg/kg M.S. * <0.001	* 0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
LSFEH : <b>Somme PCB (7)</b>	mg/kg M.S. 0.004	0.026	0.006	0.004	0.004	0.005

**Composés Volatils**

	001	002	003	004	005	006
LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S. <0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S. <0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S. <0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S. <0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S. <0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S. 0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300

**Organoétains**

	001	002	003	004	005	006
LS2GK : <b>Dibutylétain cation-Sn (DBT)</b>	µg Sn/kg M.S. * <2.0	* <2.0	* 2.9	* <2.0	* <2.0	* <2.0
LS2GL : <b>Tributylétain cation-Sn (TBT)</b>	µg Sn/kg M.S. * <2.0	* <2.0	* 5.2	* <2.0	* <2.0	* <2.0
LS2IJ : <b>Tétrabutylétain -Sn (TeBT)</b>	µg Sn/kg M.S. <10	<10	<10	<10	<10	<10
LS2IK : <b>Monobutylétain cation-Sn (MBT)</b>	µg Sn/kg M.S. * 2.3	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0
LS2IL : <b>Triphénylétain cation-Sn (TPhT)</b>	µg Sn/kg M.S. * <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 20E022240**

Version du : 09/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Date de réception technique : 07/02/2020

Première date de réception physique : 07/02/2020

Annule et remplace la version AR-20-LK-043308-01.

Référence Dossier : N° Projet : PR 2020

Nom Projet : Projets 2020

Nom Commande : Les salins de Hyères

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	<b>Salins 01</b>	<b>Salins 02</b>	<b>Salins 03</b>	<b>Salins 04</b>	<b>Salins 05</b>	<b>Salins 06</b>
Matrice :	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>
Date de prélèvement :	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020
Date de début d'analyse :	11/02/2020	11/02/2020	07/02/2020	11/02/2020	11/02/2020	07/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C

**Organoétains**

LS2IM : <b>MonoOctyletain cation-Sn (MOT)</b>	µg Sn/kg M.S.	*	<2.0	*	<2.0	*	<2.0	*	<2.0	*	<2.0
LS2IN : <b>DiOctyletain cation-Sn (DOT)</b>	µg Sn/kg M.S.	*	<2.0	*	<2.0	*	<2.0	*	<2.0	*	<2.0
LS2IP : <b>Tricyclohexyletain cation-Sn (TcHexT)</b>	µg Sn/kg M.S.	*	<2.0	*	<2.0	*	<2.0	*	<2.0	*	<2.0

**Lixiviation**

LSA36 : <b>Lixiviation 1x24 heures</b>							
Lixiviation 1x24 heures		Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	7.7	33.1	<0.1	19.2	26.7	<0.1
XXS4D : <b>Pesée échantillon lixiviation</b>							
Volume	ml	950	950	770	950	950	950
Masse	g	95.5	93.2	77.9	95.00	96.1	94.4

**Analyses immédiates sur éluat**

LSQ13 : <b>Mesure du pH sur éluat</b>							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		8.2	8.2	8.4	8.4	8.4	8.9
Température de mesure du pH	°C	20	21	20	21	20	21
LSQ02 : <b>Conductivité à 25°C sur éluat</b>							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	8080	7620	5800	6320	7940	6620
Température de mesure de la conductivité	°C	20.1	21.1	20.0	20.8	20.2	21.6
LSM46 : <b>Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat</b>							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	53200	49900	39300	37400	53000	43400
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	5.3	5.0	3.9	3.7	5.3	4.3

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 20E022240**

Version du : 09/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Date de réception technique : 07/02/2020

Première date de réception physique : 07/02/2020

Annule et remplace la version AR-20-LK-043308-01.

Référence Dossier : N° Projet : PR 2020

Nom Projet : Projets 2020

Nom Commande : Les salins de Hyères

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	Salins 01	Salins 02	Salins 03	Salins 04	Salins 05	Salins 06
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020
Date de début d'analyse :	11/02/2020	11/02/2020	07/02/2020	11/02/2020	11/02/2020	07/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C

**Indices de pollution sur éluat**

LSM68 : <b>Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	200	70	94	160	140	170
LS04Y : <b>Chlorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	25800	23500	16000	19800	24600	20900
LSN71 : <b>Fluorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	11.5	12.8	19.0	13.8	13.0	9.20
LS04Z : <b>Sulfate (SO4) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	5800	4490	2870	4080	4340	3590
LSM90 : <b>Indice phénol sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.51	<0.51	<0.50	<0.51	<0.51	<0.50

**Métaux sur éluat**

LSM04 : <b>Arsenic (As) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LSM11 : <b>Chrome (Cr) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LSM13 : <b>Cuivre (Cu) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0.54	<0.20
LSM20 : <b>Nickel (Ni) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LSM22 : <b>Plomb (Pb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	<0.20	<0.20	<0.10
LSM35 : <b>Zinc (Zn) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0.29	<0.20
LS04W : <b>Mercure (Hg) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
LSN05 : <b>Cadmium (Cd) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.002	<0.002	0.004	<0.002	<0.002	0.004

**Sous-traitance | Eurofins Expertises Environnementales**

IX00A : <b>Test Brachionus</b>							
Brachionus calyciflorus CE20/48h	% (CE 20)	<u>non toxique à 90%</u>	<u>non toxique à 90%</u>	<u>non toxique à 90%</u>	<u>non toxique à 90%</u>	<u>non toxique à 90%</u>	<u>non toxique à 90%</u>
Brachionus calyciflorus CE50/48h	% (CE 50)	<u>non toxique à 90%</u>	<u>non toxique à 90%</u>	<u>non toxique à 90%</u>	<u>non toxique à 90%</u>	<u>non toxique à 90%</u>	<u>non toxique à 90%</u>

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 20E022240**

Version du : 09/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Date de réception technique : 07/02/2020

Première date de réception physique : 07/02/2020

Annule et remplace la version AR-20-LK-043308-01.

Référence Dossier : N° Projet : PR 2020

Nom Projet : Projets 2020

Nom Commande : Les salins de Hyères

Référence Commande :

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	<b>Salins 07</b>	<b>Salins 08</b>	<b>Salins 09</b>	<b>Salins 10</b>	<b>Salins 11</b>	<b>Salins 12</b>
Matrice :	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>
Date de prélèvement :	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020
Date de début d'analyse :	11/02/2020	07/02/2020	11/02/2020	11/02/2020	07/02/2020	07/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C

**Préparation Physico-Chimique**

XXS06 : <b>Séchage à 40°C</b>	*	-	*	-	*	-	*	-
LSA07 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	* 59.5	* 58.7	* 63.1	* 62.4	* 59.8	* 66.3	
XXS07 : <b>Refus Pondéral à 2 mm</b>	% P.B.	* 31.2	* 23.9	* 45.4	* 21.0	* 31.2	* 28.4	

**Mesures physiques**

LS08F : <b>Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm</b>							
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint	* Cf détail ci-joint
LS918 : <b>Masse volumique sur échantillon brut</b>	g/cm³	1.60	1.65	1.86	1.77	1.70	1.84
LS995 : <b>Perte au feu à 550°C</b>	% MS	7.59	6.58	5.53	4.72	4.69	3.63

**Analyses immédiates**

LSL4H : <b>pH H2O</b>							
pH extrait à l'eau		7.9	8.5	8.9	8.3	8.4	8.8
Température de mesure du pH	°C	22	22	21	22	21	22

**Indices de pollution**

LS916 : <b>Azote Kjeldahl (NTK)</b>	g/kg M.S.	* 2.1	* 1.7	* 1.4	* 1.3	* 1.4	* 1.00
LSSKM : <b>Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments)</b>	mg/kg M.S.	* 19300	* 14100	* 12100	* 10900	* 14500	* 8350

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 20E022240**

Version du : 09/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Date de réception technique : 07/02/2020

Première date de réception physique : 07/02/2020

Annule et remplace la version AR-20-LK-043308-01.

Référence Dossier : N° Projet : PR 2020

Nom Projet : Projets 2020

Nom Commande : Les salins de Hyères

Référence Commande :

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	Salins 07	Salins 08	Salins 09	Salins 10	Salins 11	Salins 12
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020
Date de début d'analyse :	11/02/2020	07/02/2020	11/02/2020	11/02/2020	07/02/2020	07/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C

**Métaux**

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-		
LS862 : <b>Aluminium (Al)</b>	mg/kg M.S.	*	12000	*	11200	*	12100	*	9880	*	14400	*	10500
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	*	23.8	*	27.5	*	22.6	*	18.2	*	23.8	*	16.5
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	*	56.7	*	66.6	*	62.2	*	54.3	*	75.3	*	36.1
LS881 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	*	21.6	*	22.2	*	21.8	*	19.3	*	25.5	*	18.3
LS882 : <b>Phosphore (P)</b>	mg/kg M.S.	*	415	*	370	*	773	*	816	*	1150	*	576
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	*	24.3	*	24.4	*	26.6	*	25.1	*	30.8	*	25.8
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	*	70.3	*	62.9	*	69.3	*	71.7	*	77.6	*	49.8
LSA09 : <b>Mercuré (Hg)</b>	mg/kg M.S.	*	0.13	*	0.12	*	<0.10	*	0.11	*	<0.10	*	<0.10
LS931 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	*	<0.49	*	0.13	*	<0.44	*	0.13	*	0.18	*	0.10
LS934 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	*	22.7	*	24.8	*	33.7	*	17.4	*	29.7	*	18.7
LSA6B : <b>Phosphore total (P2O5)</b>	mg/kg M.S.		950		847		1770		1870		2640		1320

**Hydrocarbures totaux**

LS919 : <b>Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)</b>													
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	135	*	196	*	151	*	172	*	187	*	46.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		3.74		5.45		11.9		4.77		5.58		2.37
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		12.0		17.8		11.7		16.0		15.3		5.64
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		55.5		68.8		49.0		74.3		63.9		13.9
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		64.0		104		78.7		76.6		103		24.1

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 20E022240**

Version du : 09/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Date de réception technique : 07/02/2020

Première date de réception physique : 07/02/2020

Annule et remplace la version AR-20-LK-043308-01.

Référence Dossier : N° Projet : PR 2020

Nom Projet : Projets 2020

Nom Commande : Les salins de Hyères

Référence Commande :

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	Salins 07	Salins 08	Salins 09	Salins 10	Salins 11	Salins 12
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020
Date de début d'analyse :	11/02/2020	07/02/2020	11/02/2020	11/02/2020	07/02/2020	07/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	* <0.002	* 0.0036	* 0.0067	* <0.0022	* 0.0037	* <0.0022
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S.	* 0.0035	* 0.0079	* 0.0054	* 0.0086	* 0.01	* 0.0025
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S.	* 0.0026	* 0.0049	* 0.009	* 0.0067	* 0.017	* <0.0022
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S.	* 0.009	* 0.024	* 0.023	* 0.028	* 0.025	* 0.01
LSRHN : <b>Benzo(a)-anthracène</b>	mg/kg M.S.	* 0.0071	* 0.015	* 0.011	* 0.016	* 0.018	* 0.0066
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S.	* 0.0073	* 0.019	* 0.019	* 0.021	* 0.021	* 0.0095
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	* 0.0055	* 0.015	* 0.011	* 0.018	* 0.02	* 0.0078
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	* 0.0034	* 0.0076	* 0.0056	* 0.0097	* 0.011	* 0.0041
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S.	* <0.002	* 0.0051	* 0.0053	* 0.006	* 0.0069	* 0.0027
LSRHW : <b>Acénaphtène</b>	mg/kg M.S.	* <0.002	* 0.0058	* 0.0021	* 0.0046	* 0.0082	* <0.0022
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S.	* 0.0041	* 0.004	* 0.006	* 0.0035	* 0.007	* 0.0035
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	* 0.012	* 0.027	* 0.028	* 0.031	* 0.029	* 0.012
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	* 0.013	* 0.03	* 0.038	* 0.036	* 0.039	* 0.015
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	* 0.0076	* 0.019	* 0.0081	* 0.023	* 0.014	* 0.0057
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S.	* 0.0083	* 0.019	* 0.016	* 0.023	* 0.025	* 0.0092
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S.	* 0.0064	* 0.018	* 0.013	* 0.022	* 0.023	* 0.0091
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S.	0.09	0.22	0.21	0.26	0.28	0.099

### Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : <b>PCB 28</b>	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
LS3UB : <b>PCB 52</b>	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
LS3U8 : <b>PCB 101</b>	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 20E022240**

Version du : 09/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Date de réception technique : 07/02/2020

Première date de réception physique : 07/02/2020

Annule et remplace la version AR-20-LK-043308-01.

Référence Dossier : N° Projet : PR 2020

Nom Projet : Projets 2020

Nom Commande : Les salins de Hyères

Référence Commande :

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	Salins 07	Salins 08	Salins 09	Salins 10	Salins 11	Salins 12
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020
Date de début d'analyse :	11/02/2020	07/02/2020	11/02/2020	11/02/2020	07/02/2020	07/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C

### Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U6 : <b>PCB 118</b>	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
LS3U9 : <b>PCB 138</b>	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
LS3UA : <b>PCB 153</b>	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
LS3UC : <b>PCB 180</b>	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
LSFEH : <b>Somme PCB (7)</b>	mg/kg M.S.	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004

### Composés Volatils

LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300

### Organoétains

LS2GK : <b>Dibutylétain cation-Sn (DBT)</b>	µg Sn/kg M.S.	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0
LS2GL : <b>Tributylétain cation-Sn (TBT)</b>	µg Sn/kg M.S.	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0
LS2IJ : <b>Tétrabutylétain -Sn (TeBT)</b>	µg Sn/kg M.S.	<10	<10	<10	<10	<10	<10
LS2IK : <b>Monobutylétain cation-Sn (MBT)</b>	µg Sn/kg M.S.	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0
LS2IL : <b>Triphénylétain cation-Sn (TPhT)</b>	µg Sn/kg M.S.	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 20E022240**

Version du : 09/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Date de réception technique : 07/02/2020

Première date de réception physique : 07/02/2020

Annule et remplace la version AR-20-LK-043308-01.

Référence Dossier : N° Projet : PR 2020

Nom Projet : Projets 2020

Nom Commande : Les salins de Hyères

Référence Commande :

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	Salins 07	Salins 08	Salins 09	Salins 10	Salins 11	Salins 12
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020
Date de début d'analyse :	11/02/2020	07/02/2020	11/02/2020	11/02/2020	07/02/2020	07/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C

### Organoétains

LS2IM : <b>MonoOctyletain cation-Sn (MOT)</b>	µg Sn/kg M.S.	*	<2.0	*	<2.0	*	<2.0	*	<2.0	*	<2.0
LS2IN : <b>DiOctyletain cation-Sn (DOT)</b>	µg Sn/kg M.S.	*	<2.0	*	<2.0	*	<2.0	*	<2.0	*	<2.0
LS2IP : <b>Tricyclohexyletain cation-Sn (TcHexT)</b>	µg Sn/kg M.S.	*	<2.0	*	<2.0	*	6.4	*	5.1	*	4.8
											<2.0

### Lixiviation

<b>LSA36 : Lixiviation 1x24 heures</b>											
Lixiviation 1x24 heures			Fait		Fait		Fait		Fait		Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.		18.0		7.4		23.4		16.0		<0.1
<b>XXS4D : Pesée échantillon lixiviation</b>											
Volume	ml		950		710		950		950		950
Masse	g		95.2		71.1		96.5		97.8		95.6

### Analyses immédiates sur éluat

<b>LSQ13 : Mesure du pH sur éluat</b>											
pH (Potentiel d'Hydrogène)			8.3		8.1		8.2		8.2		8.4
Température de mesure du pH	°C		20		19		21		21		21
<b>LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat</b>											
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm		642		444		389		306		1850
Température de mesure de la conductivité	°C		20.3		19.4		21.7		17.5		21.1
<b>LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat</b>											
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.		6870		2980		2880		15000		11900
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS		0.7		0.3		0.3		1.5		1.2

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 20E022240**

Version du : 09/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Date de réception technique : 07/02/2020

Première date de réception physique : 07/02/2020

Annule et remplace la version AR-20-LK-043308-01.

Référence Dossier : N° Projet : PR 2020

Nom Projet : Projets 2020

Nom Commande : Les salins de Hyères

Référence Commande :

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	Salins 07	Salins 08	Salins 09	Salins 10	Salins 11	Salins 12
Matrice :	SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020
Date de début d'analyse :	11/02/2020	07/02/2020	11/02/2020	11/02/2020	07/02/2020	07/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C

### Indices de pollution sur éluat

LSM68 : <b>Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	160	200	190	170	190	210
LS04Y : <b>Chlorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	967	277	472	399	4900	7290
LSN71 : <b>Fluorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	5.36	9.78
LS04Z : <b>Sulfate (SO4) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	992	688	371	250	708	1580
LSM90 : <b>Indice phénol sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.52

### Métaux sur éluat

LSM04 : <b>Arsenic (As) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	0.24	<0.20	<0.21
LSM11 : <b>Chrome (Cr) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LSM13 : <b>Cuivre (Cu) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.20	0.42	<0.20	0.72	0.21	<0.21
LSM20 : <b>Nickel (Ni) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	0.11	<0.10	<0.10
LSM22 : <b>Plomb (Pb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.10	0.38	<0.10	0.54	<0.10	<0.10
LSM35 : <b>Zinc (Zn) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.20	0.24	<0.20	0.79	<0.20	<0.21
LS04W : <b>Mercure (Hg) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
LSN05 : <b>Cadmium (Cd) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.002	0.004	0.004	<0.002	<0.002	<0.002

### Sous-traitance | Eurofins Expertises Environnementales

IX00A : <b>Test Brachionus</b>							
Brachionus calyciflorus CE20/48h	% (CE 20)	<u>non toxique à 90%</u>	<u>non toxique à 90%</u>	<u>non toxique à 90%</u>	<u>non toxique à 90%</u>	<u>non toxique à 90%</u>	<u>non toxique à 90%</u>
Brachionus calyciflorus CE50/48h	% (CE 50)	<u>non toxique à 90%</u>	<u>non toxique à 90%</u>	<u>non toxique à 90%</u>	<u>non toxique à 90%</u>	<u>non toxique à 90%</u>	<u>non toxique à 90%</u>

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 20E022240**

Version du : 09/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Date de réception technique : 07/02/2020

Première date de réception physique : 07/02/2020

Annule et remplace la version AR-20-LK-043308-01.

Référence Dossier : N° Projet : PR 2020

Nom Projet : Projets 2020

Nom Commande : Les salins de Hyères

Référence Commande :

N° Echantillon	013	014	015	016
Référence client :	<b>Salins 13</b>	<b>Salins 14</b>	<b>Salins 15</b>	<b>Salins 16</b>
Matrice :	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>
Date de prélèvement :	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020
Date de début d'analyse :	07/02/2020	11/02/2020	11/02/2020	11/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C

### Préparation Physico-Chimique

XXS06 : <b>Séchage à 40°C</b>		*	-	*	-	*	-	*	-
LSA07 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	*	51.6	*	60.7	*	76.4	*	67.3
XXS07 : <b>Refus Pondéral à 2 mm</b>	% P.B.	*	58.8	*	26.6	*	4.85	*	36.5

### Mesures physiques

LS08F : <b>Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm</b>									
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint	*	Cf détail ci-joint
LS918 : <b>Masse volumique sur échantillon brut</b>	g/cm³		1.88		1.70		1.95		1.76
LS995 : <b>Perte au feu à 550°C</b>	% MS		6.98		4.25		0.788		8.41

### Analyses immédiates

LSL4H : <b>pH H2O</b>									
pH extrait à l'eau			8.9		8.1		8.8		9.1
Température de mesure du pH	°C		21		22		22		21

### Indices de pollution

LS916 : <b>Azote Kjeldahl (NTK)</b>	g/kg M.S.	*	1.9	*	1.3	*	<0.5	*	1.0
LSSKM : <b>Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments)</b>	mg/kg M.S.	*	15800	*	10600	*	1130	*	13800

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 20E022240**

Version du : 09/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Date de réception technique : 07/02/2020

Première date de réception physique : 07/02/2020

Annule et remplace la version AR-20-LK-043308-01.

Référence Dossier : N° Projet : PR 2020

Nom Projet : Projets 2020

Nom Commande : Les salins de Hyères

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

013	014	015	016
Salins 13	Salins 14	Salins 15	Salins 16
SED	SED	SED	SED
06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020
07/02/2020	11/02/2020	11/02/2020	11/02/2020
8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C

**Métaux**

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		*	-	*	-	*	-	*	-
LS862 : <b>Aluminium (Al)</b>	mg/kg M.S.	*	15900	*	12100	*	1830	*	16200
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg M.S.	*	24.1	*	22.1	*	3.72	*	21.9
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg M.S.	*	80.1	*	42.6	*	<5.00	*	57.2
LS881 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg M.S.	*	24.3	*	23.8	*	3.38	*	24.8
LS882 : <b>Phosphore (P)</b>	mg/kg M.S.	*	1210	*	730	*	77.2	*	437
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg M.S.	*	36.0	*	24.0	*	6.00	*	50.7
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg M.S.	*	93.8	*	74.7	*	25.9	*	114
LSA09 : <b>Mercuré (Hg)</b>	mg/kg M.S.	*	0.12	*	<0.10	*	<0.10	*	0.19
LS931 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg M.S.	*	<0.49	*	<0.46	*	<0.10	*	<0.48
LS934 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg M.S.	*	36.8	*	26.2	*	2.95	*	35.2
LSA6B : <b>Phosphore total (P2O5)</b>	mg/kg M.S.		2770		1670		177		1000

**Hydrocarbures totaux**

LS919 : <b>Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)</b>									
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	92.8	*	109	*	<15.0	*	72.3
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		3.08		16.0		-		4.87
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		10.9		13.2		-		13.2
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		37.2		30.1		-		24.9
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		41.5		49.9		-		29.3

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)**

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 20E022240**

Version du : 09/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Date de réception technique : 07/02/2020

Première date de réception physique : 07/02/2020

Annule et remplace la version AR-20-LK-043308-01.

Référence Dossier : N° Projet : PR 2020

Nom Projet : Projets 2020

Nom Commande : Les salins de Hyères

Référence Commande :

N° Echantillon	013	014	015	016
Référence client :	<b>Salins 13</b>	<b>Salins 14</b>	<b>Salins 15</b>	<b>Salins 16</b>
Matrice :	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>
Date de prélèvement :	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020
Date de début d'analyse :	07/02/2020	11/02/2020	11/02/2020	11/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHU : <b>Naphtalène</b>	mg/kg M.S.	* <0.002	* <0.0022	* <0.0021	* 0.028
LSRHI : <b>Fluorène</b>	mg/kg M.S.	* 0.0047	* 0.0064	* <0.0021	* 0.0063
LSRHJ : <b>Phénanthrène</b>	mg/kg M.S.	* 0.044	* <0.0022	* <0.0021	* 0.052
LSRHM : <b>Pyrène</b>	mg/kg M.S.	* 0.024	* 0.0043	* 0.0075	* 0.12
LSRHN : <b>Benzo(a)-anthracène</b>	mg/kg M.S.	* 0.021	* 0.0028	* 0.0047	* 0.08
LSRHP : <b>Chrysène</b>	mg/kg M.S.	* 0.02	* 0.003	* 0.0051	* 0.08
LSRHS : <b>Indeno (1,2,3-cd) Pyrène</b>	mg/kg M.S.	* 0.014	* <0.0022	* 0.0036	* 0.051
LSRHT : <b>Dibenzo(a,h)anthracène</b>	mg/kg M.S.	* 0.0074	* <0.0022	* <0.0021	* 0.027
LSRHV : <b>Acénaphthylène</b>	mg/kg M.S.	* 0.0073	* <0.0022	* <0.0021	* 0.012
LSRHW : <b>Acénaphène</b>	mg/kg M.S.	* <0.002	* <0.0022	* <0.0021	* 0.0067
LSRHK : <b>Anthracène</b>	mg/kg M.S.	* 0.032	* <0.0022	* <0.0021	* 0.013
LSRHL : <b>Fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	* 0.03	* 0.0066	* 0.0089	* 0.13
LSRHQ : <b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	* 0.029	* 0.0061	* 0.0073	* 0.11
LSRHR : <b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg M.S.	* 0.0094	* 0.0028	* 0.0054	* 0.034
LSRHH : <b>Benzo(a)pyrène</b>	mg/kg M.S.	* 0.022	* 0.0033	* 0.0055	* 0.093
LSRHX : <b>Benzo(ghi)Pérylène</b>	mg/kg M.S.	* 0.017	* 0.0033	* 0.0037	* 0.055
LSFF9 : <b>Somme des HAP</b>	mg/kg M.S.	0.28	0.04	0.053	0.9

### Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U7 : <b>PCB 28</b>	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
LS3UB : <b>PCB 52</b>	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
LS3U8 : <b>PCB 101</b>	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 20E022240**

Version du : 09/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Date de réception technique : 07/02/2020

Première date de réception physique : 07/02/2020

Annule et remplace la version AR-20-LK-043308-01.

Référence Dossier : N° Projet : PR 2020

Nom Projet : Projets 2020

Nom Commande : Les salins de Hyères

Référence Commande :

N° Echantillon	013 Salins 13	014 Salins 14	015 Salins 15	016 Salins 16
Référence client :	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>
Matrice :	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>
Date de prélèvement :	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020
Date de début d'analyse :	07/02/2020	11/02/2020	11/02/2020	11/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C

### Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3U6 : <b>PCB 118</b>	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
LS3U9 : <b>PCB 138</b>	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
LS3UA : <b>PCB 153</b>	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
LS3UC : <b>PCB 180</b>	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
LSFEH : <b>Somme PCB (7)</b>	mg/kg M.S.	0.004	0.004	0.004	0.004

### Composés Volatils

LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.	0.300	0.300	0.300	0.300

### Organoétains

LS2GK : <b>Di-butylétain cation-Sn (DBT)</b>	µg Sn/kg M.S.	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0
LS2GL : <b>Tri-butylétain cation-Sn (TBT)</b>	µg Sn/kg M.S.	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0
LS2IJ : <b>Tétra-butylétain -Sn (TeBT)</b>	µg Sn/kg M.S.	<10	<10	<10	<10
LS2IK : <b>Monobutylétain cation-Sn (MBT)</b>	µg Sn/kg M.S.	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* 3.6
LS2IL : <b>Triphénylétain cation-Sn (TPHT)</b>	µg Sn/kg M.S.	* <2.0	* <2.0	* <2.0	* <2.0

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 20E022240**

Version du : 09/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Date de réception technique : 07/02/2020

Première date de réception physique : 07/02/2020

Annule et remplace la version AR-20-LK-043308-01.

Référence Dossier : N° Projet : PR 2020

Nom Projet : Projets 2020

Nom Commande : Les salins de Hyères

Référence Commande :

N° Echantillon	013	014	015	016
Référence client :	<b>Salins 13</b>	<b>Salins 14</b>	<b>Salins 15</b>	<b>Salins 16</b>
Matrice :	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>
Date de prélèvement :	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020
Date de début d'analyse :	07/02/2020	11/02/2020	11/02/2020	11/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C

### Organoétains

LS2IM : <b>MonoOctyletain cation-Sn (MOT)</b>	µg Sn/kg M.S.	*	<2.0	*	<2.0	*	<2.0	*	<2.0
LS2IN : <b>DiOctyletain cation-Sn (DOT)</b>	µg Sn/kg M.S.	*	<2.0	*	<2.0	*	<2.0	*	<2.0
LS2IP : <b>Tricyclohexyletain cation-Sn (TcHexT)</b>	µg Sn/kg M.S.	*	5.6	*	<2.0	*	<2.0	*	<2.0

### Lixiviation

<b>LSA36 : Lixiviation 1x24 heures</b>									
Lixiviation 1x24 heures			Fait		Fait		Fait		Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.		<0.1		10.2		3.2		18.2
<b>XXS4D : Pesée échantillon lixiviation</b>									
Volume	ml		950		950		950		950
Masse	g		94.4		95.8		94.7		94.6

### Analyses immédiates sur éluat

<b>LSQ13 : Mesure du pH sur éluat</b>									
pH (Potentiel d'Hydrogène)			8.3		8.2		8.6		8.3
Température de mesure du pH	°C		21		21		21		21
<b>LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat</b>									
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm		5140		2380		1460		4800
Température de mesure de la conductivité	°C		21.1		19.8		21.5		17.9
<b>LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat</b>									
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.		30300		15200		8160		29900
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS		3.0		1.5		0.8		3.0

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 20E022240**

Version du : 09/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Date de réception technique : 07/02/2020

Première date de réception physique : 07/02/2020

Annule et remplace la version AR-20-LK-043308-01.

Référence Dossier : N° Projet : PR 2020

Nom Projet : Projets 2020

Nom Commande : Les salins de Hyères

Référence Commande :

N° Echantillon	013	014	015	016
Référence client :	<b>Salins 13</b>	<b>Salins 14</b>	<b>Salins 15</b>	<b>Salins 16</b>
Matrice :	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>	<b>SED</b>
Date de prélèvement :	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020	06/02/2020
Date de début d'analyse :	07/02/2020	11/02/2020	11/02/2020	11/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :	8.1°C	8.1°C	8.1°C	8.1°C

### Indices de pollution sur éluat

LSM68 : <b>Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	170	<50	<50	62
LS04Y : <b>Chlorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	14500	6110	3930	13300
LSN71 : <b>Fluorures sur éluat</b>	mg/kg M.S.	9.46	11.6	<5.00	9.86
LS04Z : <b>Sulfate (SO4) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	2640	1340	645	2680
LSM90 : <b>Indice phénol sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.51	<0.50	<0.50	<0.51

### Métaux sur éluat

LSM04 : <b>Arsenic (As) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LSM11 : <b>Chrome (Cr) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LSM13 : <b>Cuivre (Cu) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LSM20 : <b>Nickel (Ni) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LSM22 : <b>Plomb (Pb) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LSM35 : <b>Zinc (Zn) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS04W : <b>Mercure (Hg) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
LSN05 : <b>Cadmium (Cd) sur éluat</b>	mg/kg M.S.	<0.002	<0.002	0.004	<0.002

### Sous-traitance | Eurofins Expertises Environnementales

IY031 : <b>Tamissage, centrifugation</b>	g/kg	fait	fait	fait	
IY00H : <b>Lixiviation</b>		fait	fait	fait	
IX00A : <b>Test Brachionus</b>					
Brachionus calyciflorus CE20/48h	% (CE 20)	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	<u>non toxique à 90%</u>
Brachionus calyciflorus CE50/48h	% (CE 50)	non toxique à 90%	non toxique à 90%	non toxique à 90%	<u>non toxique à 90%</u>

---

**RAPPORT D'ANALYSE**

---

**Dossier N° : 20E022240**

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Annule et remplace la version AR-20-LK-043308-01.

Référence Dossier : N° Projet : PR 2020

Nom Projet : Projets 2020

Nom Commande : Les salins de Hyères

Référence Commande :

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Version du : 09/03/2020

Date de réception technique : 07/02/2020

Première date de réception physique : 07/02/2020

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 20E022240**

Version du : 09/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Date de réception technique : 07/02/2020

Première date de réception physique : 07/02/2020

Annule et remplace la version AR-20-LK-043308-01.

Référence Dossier : N° Projet : PR 2020

Nom Projet : Projets 2020

Nom Commande : Les salins de Hyères

Référence Commande :

Observations	N° Ech	Réf client
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des BTEX pour le(s) paramètre(s) Toluène, o-Xylène, m+p-Xylène est LQ labo/2	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014) (015) (016)	Salins 01 / Salins 02 / Salins 03 / Salins 04 / Salins 05 / Salins 06 / Salins 07 / Salins 08 / Salins 09 / Salins 10 / Salins 11 / Salins 12 / Salins 13 / Salins 14 / Salins 15 / Salins 16 /
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des HAP pour le(s) paramètre(s) Naphtalène est LQ labo/2	(003) (004) (005) (010) (012) (014) (015)	Salins 03 / Salins 04 / Salins 05 / Salins 10 / Salins 12 / Salins 14 / Salins 15 /
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, la valeur retenue pour le calcul de la somme SOMME PCB (7) pour le(s) paramètre(s) PCB 28 est LQ labo/2	(002)	Salins 02
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, la valeur retenue pour le calcul de la somme SOMME PCB (7) pour le(s) paramètre(s) PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180 est LQ labo/2	(001) (004) (005) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (013) (014) (015) (016)	Salins 01 / Salins 04 / Salins 05 / Salins 07 / Salins 08 / Salins 09 / Salins 10 / Salins 11 / Salins 12 / Salins 13 / Salins 14 / Salins 15 / Salins 16 /
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, la valeur retenue pour le calcul de la somme SOMME PCB (7) pour le(s) paramètre(s) PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 180 est LQ labo/2	(006)	Salins 06
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, la valeur retenue pour le calcul de la somme SOMME PCB (7) pour le(s) paramètre(s) PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 180 est LQ labo/2	(003)	Salins 03
Fraction soluble : Le trouble résiduel observé après filtration du lixiviat peut entraîner une sur-estimation du résultat.	(005) (007) (010)	Salins 05 / Salins 07 / Salins 10 /

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 20E022240**

Version du : 09/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Date de réception technique : 07/02/2020

Première date de réception physique : 07/02/2020

Annule et remplace la version AR-20-LK-043308-01.

Référence Dossier : N° Projet : PR 2020

Nom Projet : Projets 2020

Nom Commande : Les salins de Hyères

Référence Commande :

Lixiviation : La nature de l'échantillon rend la filtration difficile. Certains résultats sont susceptibles d'être sur-estimés	(002) (005) (007) (008) (010) (011) (013) (014) (015) (016)	Salins 02 / Salins 05 / Salins 07 / Salins 08 / Salins 10 / Salins 11 / Salins 13 / Salins 14 / Salins 15 / Salins 16 /
Version modifiée suite à une modification du résultat de ou des analyse(s)	(001) (002) (003) (004) (005) (006) (007) (008) (009) (010) (011) (012) (016)	Salins 01 / Salins 02 / Salins 03 / Salins 04 / Salins 05 / Salins 06 / Salins 07 / Salins 08 / Salins 09 / Salins 10 / Salins 11 / Salins 12 / Salins 16 /



Marine Guth

---

**RAPPORT D'ANALYSE**


---

**Dossier N° : 20E022240**

Version du : 09/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Date de réception technique : 07/02/2020

Première date de réception physique : 07/02/2020

Annule et remplace la version AR-20-LK-043308-01.

Référence Dossier : N° Projet : PR 2020

Nom Projet : Projets 2020

Nom Commande : Les salins de Hyères

Référence Commande :

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 28 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats, ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

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

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

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

Tous les éléments de traçabilité et incertitude sont disponibles sur demande.

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

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

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

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : [www.eurofins.fr](http://www.eurofins.fr) ou disponible sur demande.

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

## Annexe technique

**Dossier N° : 20E022240**

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Emetteur : Mr Pierre Rebouillon

Commande EOL : 006-10514-555076

Nom projet :

Référence commande :

### Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
IX00A	Test Brachionus  Brachionus calyciflorus CE20/48h Brachionus calyciflorus CE50/48h	Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		% (CE 20) % (CE 50)	Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS
IY00H	Lixiviation	Lixiviation - NF EN 12457-2			
IY031	Tamissage, centrifugation	Technique -		g/kg	
LS04W	Mercure (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 / NF EN 16192	0.001	mg/kg M.S.	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF EN 16192 - NF ISO 15923-1	10	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfate (SO4) sur éluat		50	mg/kg M.S.	
LS08F	Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne		% % % %	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155 (sol) Méthode interne (boue,séd)	0.1	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.2	mg/kg M.S.	
LS2GK	Dibutylétain cation-Sn (DBT)		GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	2	µg Sn/kg M.S.
LS2GL	Tributylétain cation-Sn (TBT)	2		µg Sn/kg M.S.	
LS2IJ	Tétra-butylétain -Sn (TeBT)	10		µg Sn/kg M.S.	
LS2IK	Monobutylétain cation-Sn (MBT)	2		µg Sn/kg M.S.	
LS2IL	Triphénylétain cation-Sn (TPHT)	2		µg Sn/kg M.S.	
LS2IM	MonoOctylétain cation-Sn (MOT)	2		µg Sn/kg M.S.	
LS2IN	DiOctylétain cation-Sn (DOT)	2		µg Sn/kg M.S.	
LS2IP	Tricyclohexylétain cation-Sn (TcHexT)	2		µg Sn/kg M.S.	
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.001	mg/kg M.S.	
LS3U7	PCB 28		0.001	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.001	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.001	mg/kg M.S.	
LS3UA	PCB 153		0.001	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.001	mg/kg M.S.	

## Annexe technique

**Dossier N° : 20E022240**

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Emetteur : Mr Pierre Rebouillon

Commande EOL : 006-10514-555076

Nom projet :

Référence commande :

### Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS3UC	PCB 180		0.001	mg/kg M.S.	
LS862	Aluminium (Al)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B - Décembre 2000 (Norme abrogé)	5	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)		1	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS882	Phosphore (P)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LS916	Azote Kjeldahl (NTK)		Volumétrie [Minéralisation] - NF EN 13342 - Méthode interne (Sols)	0.5	g/kg M.S.
LS918	Masse volumique sur échantillon brut	Gravimétrie - Méthode interne		g/cm <sup>3</sup>	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)  Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments)	15	mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	
LS931	Cadmium (Cd)	ICP/MS [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 17294-2 - NF EN 13346 Méthode B - Décembre 2000 (Norme abrogé)	0.1	mg/kg M.S.	
LS934	Chrome (Cr)		0.1	mg/kg M.S.	
LS995	Perte au feu à 550°C	Gravimétrie - NF EN 12879 (annulée)	0.1	% MS	
LSA07	Matière sèche	Gravimétrie - NF EN 12880	0.1	% P.B.	
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN 13346 Méthode B - Décembre 2000 (Norme abrogé - NF ISO 16772 (Sol) - Méthode interne (Hors Sols)	0.1	mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures  Lixiviation 1x24 heures Refus pondéral à 4 mm	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2	0.1	% P.B.	
LSA6B	Phosphore total (P2O5)	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSFEH	Somme PCB (7)			mg/kg M.S.	
LSFF9	Somme des HAP			mg/kg M.S.	
LSL4H	pH H2O  pH extrait à l'eau Température de mesure du pH	Potentiométrie - Ad. NF ISO 10390 (SED) NF EN 12176 (abrogée, BOU)		°C	
LSM04	Arsenic (As) sur éluat	ICP/AES - NF EN ISO 11885 / NF EN 16192	0.2	mg/kg M.S.	
LSM11	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM13	Cuivre (Cu) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	

## Annexe technique

**Dossier N° : 20E022240**

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Emetteur : Mr Pierre Rebouillon

Commande EOL : 006-10514-555076

Nom projet :

Référence commande :

### Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSM20	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM22	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM35	Zinc (Zn) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat Résidus secs à 105 °C Résidus secs à 105°C (calcul)	Gravimétrie - NF T 90-029 / NF EN 16192	2000 0.2	mg/kg M.S. % MS	
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 16192 - NF EN 1484 (Sols) - Méthode interne (Hors Sols)	50	mg/kg M.S.	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment, boue) - NF EN 16192	0.5	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 / NF EN 16192	0.002	mg/kg M.S.	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004 (adaptée sur sédiment, boue) - NF EN 16192	5	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat  Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Température de mesure de la conductivité	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888 / NF EN 16192		µS/cm °C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat  pH (Potentiel d'Hydrogène) Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523 / NF EN 16192		°C	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.002	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHU	Naphtalène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphthène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.002	mg/kg M.S.	
LSSKM	Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments)	Combustion [sèche] - NF EN 15936 - Méthode B	1000	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			

## Annexe technique

**Dossier N° : 20E022240**

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Emetteur : Mr Pierre Rebouillon

Commande EOL : 006-10514-555076

Nom projet :

Référence commande :

### Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
XXS06	Séchage à 40°C	Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -	1	% P.B.	
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation Volume Masse	Gravimétrie -		ml g	

### Annexe de traçabilité des échantillons

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

**Dossier N° : 20E022240**

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-043308-02

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-555076

Nom projet : N° Projet : PR 2020

Référence commande :

Projets 2020

Nom Commande : Les salins de Hyères

#### Sédiments

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	Salins 01	06/02/2020	07/02/2020	07/02/2020		
002	Salins 02	06/02/2020	07/02/2020	07/02/2020		
003	Salins 03	06/02/2020	07/02/2020	07/02/2020		
004	Salins 04	06/02/2020	07/02/2020	07/02/2020		
005	Salins 05	06/02/2020	07/02/2020	07/02/2020		
006	Salins 06	06/02/2020	07/02/2020	07/02/2020		
007	Salins 07	06/02/2020	07/02/2020	07/02/2020		
008	Salins 08	06/02/2020	07/02/2020	07/02/2020		
009	Salins 09	06/02/2020	07/02/2020	07/02/2020		
010	Salins 10	06/02/2020	07/02/2020	07/02/2020		
011	Salins 11	06/02/2020	07/02/2020	07/02/2020		
012	Salins 12	06/02/2020	07/02/2020	07/02/2020		
013	Salins 13	06/02/2020	07/02/2020	07/02/2020		
014	Salins 14	06/02/2020	07/02/2020	07/02/2020		
015	Salins 15	06/02/2020	07/02/2020	07/02/2020		
016	Salins 16	06/02/2020	07/02/2020	07/02/2020		

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

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

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

# Annexe au rapport d'analyse

## LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e022240-001 (SED) - Average

Opérateur :

PKB8

Date de l'analyse :

jeudi 20 février 2020 14:05:08

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

**Surface spécifique :** Moyenne : Médiane : Variance : Ecart type : Rapport moyenne/médiane : Mode :

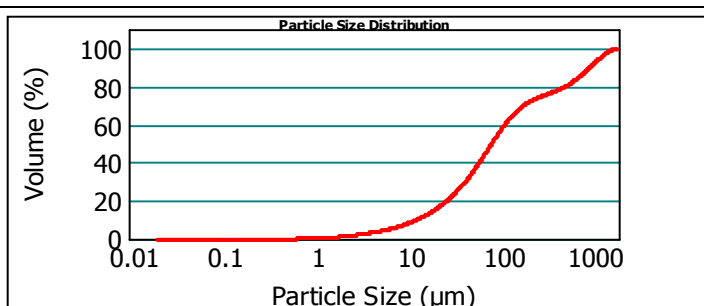
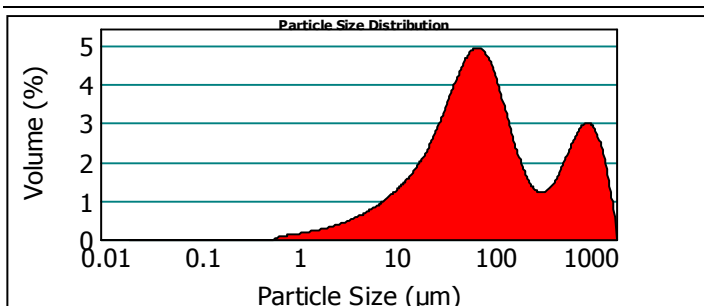
0.231 m<sup>2</sup>/g 285.369 µm 84.749 µm 177717.18 µm<sup>2</sup> 421.565 µm 3.367 µm 75.785 µm

#### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.15%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 14.80%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 40.48%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 70.67%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

#### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 1.15%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 13.65%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 18.73%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 37.14%  
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 25.69%  
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 30.19%  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 29.33%



20e022240-001 (SED) - Average

jeudi 20 février 2020 14:05:08

Size (µm)	Volume In %
0.020	0.27
1.000	0.88
2.000	0.45
2.500	1.32
4.000	3.30
8.000	

Size (µm)	Volume In %
8.000	1.55
10.000	3.63
15.000	0.70
16.000	2.71
20.000	6.53
30.000	

Size (µm)	Volume In %
30.000	6.28
40.000	5.92
50.000	6.96
63.000	14.68
100.000	10.53
150.000	

Size (µm)	Volume In %
150.000	4.98
200.000	2.62
250.000	1.63
300.000	2.28
400.000	2.07
500.000	

Size (µm)	Volume In %
500.000	2.18
600.000	4.54
800.000	2.20
900.000	2.06
1000.000	7.22
1500.000	

Size (µm)	Volume In %
1500.000	2.53
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	0.27
2.000	1.15
2.500	1.60
4.000	2.91

Size (µm)	Vol Under %
8.000	6.21
10.000	7.76
15.000	11.39
16.000	12.08
20.000	14.80

Size (µm)	Vol Under %
30.000	21.32
40.000	27.60
50.000	33.53
63.000	40.48
100.000	55.16

Size (µm)	Vol Under %
150.000	65.69
200.000	70.67
250.000	73.29
300.000	74.92
400.000	77.21

Size (µm)	Vol Under %
500.000	79.28
600.000	81.46
800.000	86.00
900.000	88.19
1000.000	90.25

Size (µm)	Vol Under %
1500.000	97.47
2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurisation : 7.08 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.euofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

**EUROFINS ANALYSES POUR  
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**  
**Département Environnement**  
5 rue d'Otterswiller  
67700 SAVERNE  
**FRANCE**

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-004686-01

Version du : 06/03/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20G001842

Date de réception : 26/02/2020

Référence bon de commande : EUFRSA200093652

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Sédiments	20E022240-001 / Salins 01 -	

N° ech **20G001842-001** | Version AR-20-IY-004686-01(06/03/2020) | Votre réf. 20E022240-001 Page 2/2

<b>Température de l'air de l'enceinte</b>	3.7°C	<b>Date de réception</b>	26/02/2020 11:08
<b>Prélèvement effectué par</b>	Prélevé par vos soins	<b>Début d'analyse</b>	06/03/2020
<b>Date prélèvement</b>	06/02/2020		

**Ecotoxicologie continentale**

	Résultat	Unité
<b>IX00A : Test Brachionus</b> Prestation réalisée par nos soins		
<i>Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666</i>		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	>90	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	>90	% (CE 50)



Yves Barthel  
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

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

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

## Annexe au rapport d'analyse

### LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e022240-002 (SED) - Average

Opérateur :

PKB8

Date de l'analyse :

jeudi 20 février 2020 14:21:14

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

#### Données statistique

**Surface spécifique :** Moyenne : Médiane : Variance : Ecart type : Rapport moyenne/médiane : Mode :

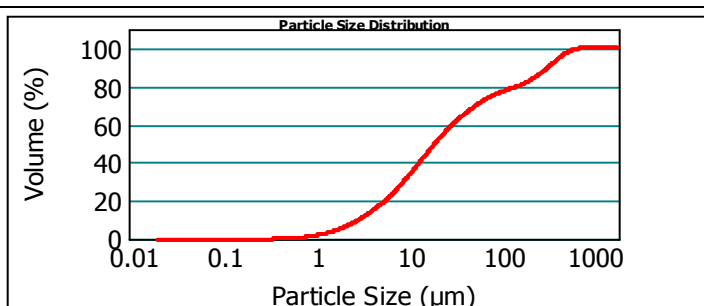
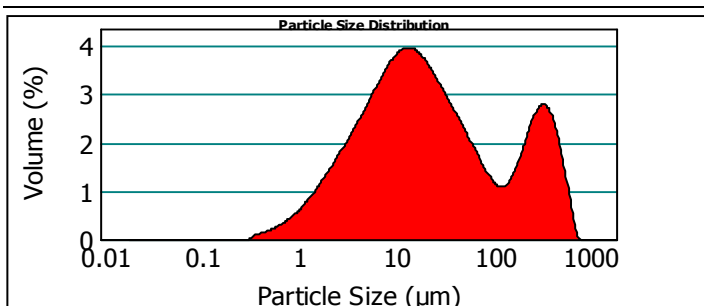
0.771 m<sup>2</sup>/g    92.929 µm    20.674 µm    22662.208 µm<sup>2</sup>    150.539 µm    4.494 µm    14.629 µm

#### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.54%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 49.18%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 71.46%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 82.02%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

#### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.54%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 43.64%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 18.88%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 13.96%  
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 22.28%  
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 10.56%  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 17.98%



■ 20e022240-002 (SED) - Average

jeudi 20 février 2020 14:21:14

Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %
0.020	1.63	8.000	5.21	30.000	5.68	150.000	2.51	500.000	2.13	1500.000	0.00
1.000	3.91	10.000	10.31	40.000	3.81	200.000	2.80	600.000	1.29	2000.000	0.00
2.000	2.07	15.000	1.67	50.000	3.40	250.000	2.92	800.000	0.00		
2.500	5.88	16.000	5.67	63.000	5.04	300.000	5.20	900.000	0.00		
4.000	12.82	20.000	9.39	100.000	3.01	400.000	3.64	1000.000	0.00		
8.000		30.000		150.000		500.000		1500.000			

Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00	8.000	26.32	30.000	58.57	150.000	79.51	500.000	96.58	1500.000	100.00
1.000	1.63	10.000	31.52	40.000	64.24	200.000	82.02	600.000	98.71	2000.000	100.00
2.000	5.54	15.000	41.83	50.000	68.06	250.000	84.82	800.000	100.00		
2.500	7.62	16.000	43.51	63.000	71.46	300.000	87.74	900.000	100.00		
4.000	13.50	20.000	49.18	100.000	76.49	400.000	92.94	1000.000	100.00		

#### Paramètre d'analyse

Type d'instrument :	Malvern Mastersizer 2000	Durée d'analyse :	2 X 30 secondes
Gamme de mesure :	Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm	Indice de réfraction :	1.33
Logiciel :	Malvern Application 5.60	Liquide :	Water 800 mL
Modèle optique :	Fraunhofer	Obscurisation :	6.78 %
Vitesse de la pompe :	3000 rpm	- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure	

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

**EUROFINS ANALYSES POUR  
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**  
**Département Environnement**  
5 rue d'Otterswiller  
67700 SAVERNE  
**FRANCE**

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-004687-01

Version du : 06/03/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20G001842

Date de réception : 26/02/2020

Référence bon de commande : EUFRSA200093652

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
002	Sédiments	20E022240-002 / Salins 02 -	

N° ech **20G001842-002** | Version AR-20-IY-004687-01(06/03/2020) | Votre réf. 20E022240-002 Page 2/2

<b>Température de l'air de l'enceinte</b>	3.7°C	<b>Date de réception</b>	26/02/2020 11:08
<b>Prélèvement effectué par</b>	Prélevé par vos soins	<b>Début d'analyse</b>	06/03/2020
<b>Date prélèvement</b>	06/02/2020		

**Ecotoxicologie continentale**

	Résultat	Unité
<b>IX00A : Test Brachionus</b> Prestation réalisée par nos soins		
<i>Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666</i>		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	>90	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	>90	% (CE 50)



Yves Barthel  
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

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

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

## Annexe au rapport d'analyse

### LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e022240-003 (SED) - Average

Opérateur :

PKB8

Date de l'analyse :

jeudi 20 février 2020 14:29:12

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

#### Données statistique

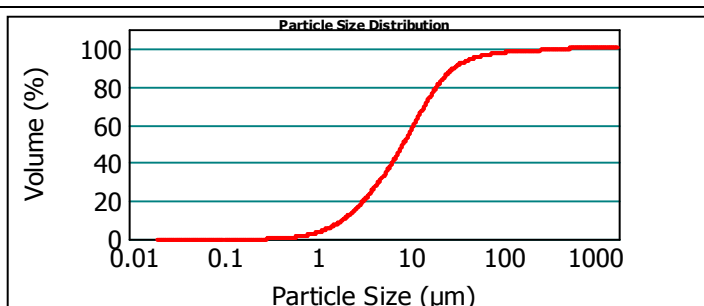
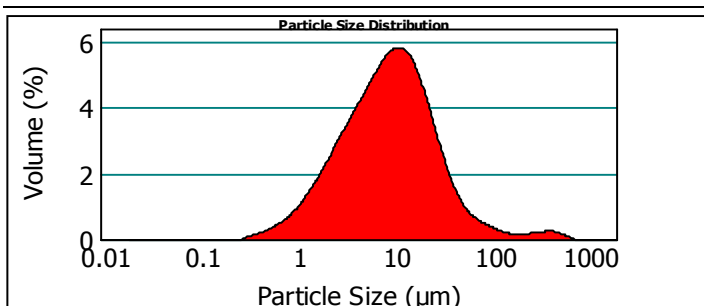
**Surface spécifique :** 1.25 m<sup>2</sup>/g    **Moyenne :** 20.228 μm    **Médiane :** 9.375 μm    **Variance :** 2530.708 μm<sup>2</sup>    **Ecart type :** 50.306 μm    **Rapport moyenne/médiane :** 2.157 μm    **Mode :** 11.677 μm

#### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 9.51%  
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 77.41%  
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 95.80%  
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 98.54%  
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

#### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 9.51%  
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 67.90%  
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 16.93%  
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 4.20%  
 Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 18.39%  
 Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 2.74%  
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 1.46%



■ 20e022240-003 (SED) - Average

jeudi 20 février 2020 14:29:12

Size (μm)	Volume In %
0.020	
1.000	2.80
2.000	6.71
2.500	3.59
4.000	10.10
8.000	21.06

Size (μm)	Volume In %
8.000	
10.000	8.14
15.000	15.23
16.000	2.32
20.000	7.46
30.000	10.29

Size (μm)	Volume In %
30.000	
40.000	4.48
50.000	2.17
63.000	1.46
100.000	1.70
150.000	0.75

Size (μm)	Volume In %
150.000	
200.000	0.29
250.000	0.22
300.000	0.22
400.000	0.42
500.000	0.34

Size (μm)	Volume In %
500.000	
600.000	0.19
800.000	0.08
900.000	0.00
1000.000	0.00
1500.000	0.00

Size (μm)	Volume In %
1500.000	
2000.000	0.00

Size (μm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	2.80
2.000	9.51
2.500	13.10
4.000	23.20

Size (μm)	Vol Under %
8.000	44.26
10.000	52.40
15.000	67.63
16.000	69.95
20.000	77.41

Size (μm)	Vol Under %
30.000	87.69
40.000	92.17
50.000	94.34
63.000	95.80
100.000	97.50

Size (μm)	Vol Under %
150.000	98.25
200.000	98.54
250.000	98.76
300.000	98.97
400.000	99.39

Size (μm)	Vol Under %
500.000	99.73
600.000	99.92
800.000	100.00
900.000	100.00
1000.000	100.00

Size (μm)	Vol Under %
1500.000	100.00
2000.000	100.00

#### Paramètre d'analyse

**Type d'instrument :** Malvern Mastersizer 2000

**Durée d'analyse :** 2 X 30 secondes

**Gamme de mesure :** Préparateur Hydro MU  
0.020 μm à 2000 μm

**Indice de réfraction :** 1.33

**Logiciel :** Malvern Application 5.60

**Liquide :** Water 800 mL

**Modèle optique :** Fraunhofer

**Obscurisation :** 8.45 %

**Vitesse de la pompe :** 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

**EUROFINS ANALYSES POUR  
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**  
**Département Environnement**  
5 rue d'Otterswiller  
67700 SAVERNE  
**FRANCE**

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-004688-01

Version du : 06/03/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20G001842

Date de réception : 26/02/2020

Référence bon de commande : EUFRSA200093652

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
003	Sédiments	20E022240-003 / Salins 03 -	

N° ech **20G001842-003** | Version AR-20-IY-004688-01(06/03/2020) | Votre réf. 20E022240-003 Page 2/2

<b>Température de l'air de l'enceinte</b>	3.7°C	<b>Date de réception</b>	26/02/2020 11:08
<b>Prélèvement effectué par</b>	Prélevé par vos soins	<b>Début d'analyse</b>	06/03/2020
<b>Date prélèvement</b>	06/02/2020		

**Ecotoxicologie continentale**

	Résultat	Unité
<b>IX00A : Test Brachionus</b> Prestation réalisée par nos soins		
<i>Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666</i>		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	>90	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	>90	% (CE 50)



Yves Barthel  
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

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

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**  
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

Référence de l'échantillon (Matrice) :  
20e022240-004 (SED) - Average

Date de l'analyse :  
jeudi 20 février 2020 14:34:01

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488  
Méthode interne T-PS-WO22915

Opérateur :  
PKB8

Résultat de la source :  
Moyenne de 2 mesures

Données statistique

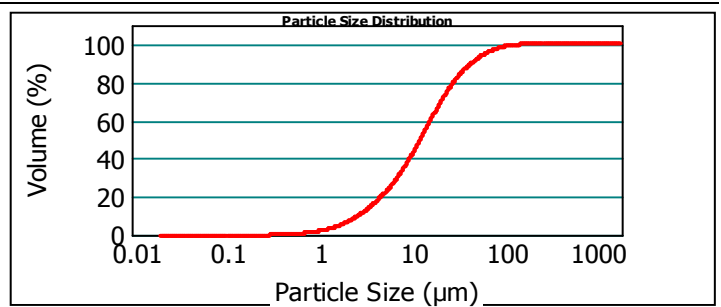
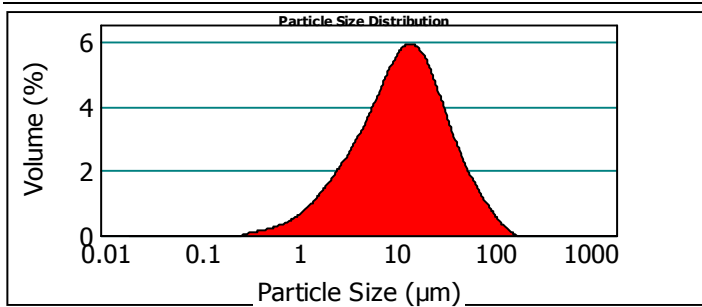
**Surface spécifique :** Moyenne : Médiane : Variance : Ecart type : Rapport moyenne/médiane : Mode :  
0.943 m<sup>2</sup>/g 20.407 µm 13.228 µm 489.973 µm<sup>2</sup> 22.135 µm 1.542 µm 15.385 µm

**\* Pourcentages cumulés :**

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 6.12%  
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 65.93%  
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 94.48%  
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 100.00%  
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

**Pourcentages relatifs :**

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 6.12%  
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 59.81%  
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 25.22%  
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 8.85%  
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 28.56%  
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 5.52%  
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 0.00%



■ 20e022240-004 (SED) - Average

jeudi 20 février 2020 14:34:01

Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %
0.020	1.83	8.000	7.34	30.000	7.33	150.000	0.14	500.000	0.00	1500.000	0.00
1.000	4.30	10.000	15.19	40.000	4.29	200.000	0.00	600.000	0.00	2000.000	0.00
2.000	2.39	15.000	2.51	50.000	3.33	250.000	0.00	800.000	0.00		
2.500	7.06	16.000	8.54	63.000	4.04	300.000	0.00	900.000	0.00		
4.000	16.77	20.000	13.61	100.000	1.33	400.000	0.00	1000.000	0.00		
8.000		30.000		150.000		500.000	0.00	1500.000	0.00		

Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00	8.000	32.34	30.000	79.54	150.000	99.86	500.000	100.00	1500.000	100.00
1.000	1.83	10.000	39.68	40.000	86.87	200.000	100.00	600.000	100.00	2000.000	100.00
2.000	6.12	15.000	54.87	50.000	91.15	250.000	100.00	800.000	100.00		
2.500	8.51	16.000	57.38	63.000	94.48	300.000	100.00	900.000	100.00		
4.000	15.57	20.000	65.93	100.000	98.53	400.000	100.00	1000.000	100.00		

Paramètre d'analyse

Type d'instrument :	Malvern Mastersizer 2000	Durée d'analyse :	2 X 30 secondes
Gamme de mesure :	Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm	Indice de réfraction :	1.33
Logiciel :	Malvern Application 5.60	Liquide :	Water 800 mL
Modèle optique :	Fraunhofer	Obscurisation :	14.43 %
Vitesse de la pompe :	3000 rpm	<i>- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure</i>	

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env  
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

**EUROFINS ANALYSES POUR  
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**  
**Département Environnement**  
5 rue d'Otterswiller  
67700 SAVERNE  
**FRANCE**

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-004689-01

Version du : 06/03/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20G001842

Date de réception : 26/02/2020

Référence bon de commande : EUFRSA200093652

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
004	Sédiments	20E022240-004 / Salins 04 -	

N° ech **20G001842-004** | Version AR-20-IY-004689-01(06/03/2020) | Votre réf. 20E022240-004 Page 2/2

<b>Température de l'air de l'enceinte</b>	3.7°C	<b>Date de réception</b>	26/02/2020 11:08
<b>Prélèvement effectué par</b>	Prélevé par vos soins	<b>Début d'analyse</b>	06/03/2020
<b>Date prélèvement</b>	06/02/2020		

**Ecotoxicologie continentale**

	Résultat	Unité
<b>IX00A : Test Brachionus</b> Prestation réalisée par nos soins		
<i>Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666</i>		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	>90	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	>90	% (CE 50)



Yves Barthel  
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

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

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

## Annexe au rapport d'analyse

### LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e022240-005 (SED) - Average

Opérateur :

PKB8

Date de l'analyse :

jeudi 20 février 2020 14:38:18

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

#### Données statistique

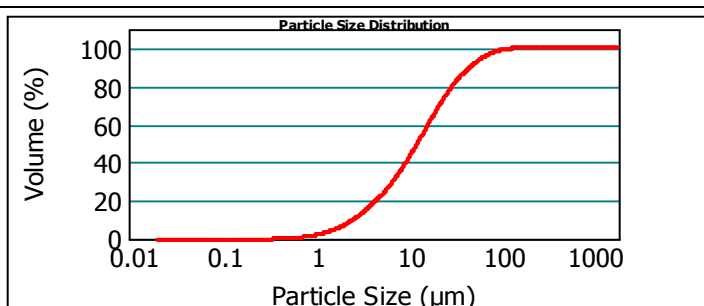
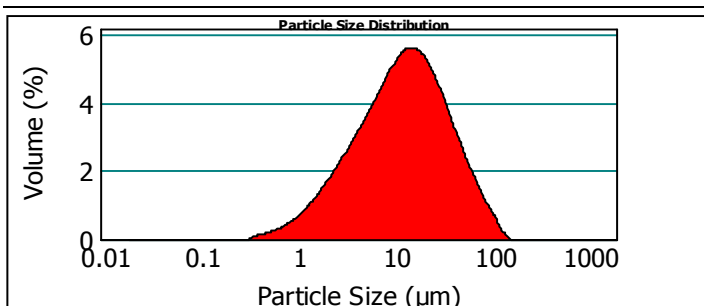
**Surface spécifique :** 0.958 m<sup>2</sup>/g    **Moyenne :** 20.584 μm    **Médiane :** 13.238 μm    **Variance :** 475.845 μm<sup>2</sup>    **Ecart type :** 21.813 μm    **Rapport moyenne/médiane :** 1.554 μm    **Mode :** 15.971 μm

#### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 6.53%  
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 64.98%  
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 94.25%  
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 100.00%  
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

#### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 6.53%  
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 58.45%  
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 25.57%  
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 9.45%  
 Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 29.27%  
 Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 5.75%  
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 0.00%



■ 20e022240-005 (SED) - Average

jeudi 20 février 2020 14:38:18

Size (μm)	Volume In %
0.020	
1.000	1.85
2.000	4.68
2.500	2.58
4.000	7.47
8.000	16.73

Size (μm)	Volume In %
8.000	6.98
10.000	14.24
15.000	2.36
16.000	8.09
20.000	13.33
30.000	

Size (μm)	Volume In %
30.000	7.59
40.000	4.64
50.000	3.70
63.000	4.47
100.000	1.27
150.000	

Size (μm)	Volume In %
150.000	0.01
200.000	0.00
250.000	0.00
300.000	0.00
400.000	0.00
500.000	0.00

Size (μm)	Volume In %
500.000	0.00
600.000	0.00
800.000	0.00
900.000	0.00
1000.000	0.00
1500.000	0.00

Size (μm)	Volume In %
1500.000	0.00
2000.000	

Size (μm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	1.85
2.000	6.53
2.500	9.10
4.000	16.58

Size (μm)	Vol Under %
8.000	33.31
10.000	40.29
15.000	54.53
16.000	56.89
20.000	64.98

Size (μm)	Vol Under %
30.000	78.32
40.000	85.91
50.000	90.55
63.000	94.25
100.000	98.72

Size (μm)	Vol Under %
150.000	99.99
200.000	100.00
250.000	100.00
300.000	100.00
400.000	100.00

Size (μm)	Vol Under %
500.000	100.00
600.000	100.00
800.000	100.00
900.000	100.00
1000.000	100.00

Size (μm)	Vol Under %
1500.000	100.00
2000.000	100.00

#### Paramètre d'analyse

**Type d'instrument :** Malvern Mastersizer 2000

**Durée d'analyse :** 2 X 30 secondes

**Gamme de mesure :** Préparateur Hydro MU  
0.020 μm à 2000 μm

**Indice de réfraction :** 1.33

**Logiciel :** Malvern Application 5.60

**Liquide :** Water 800 mL

**Modèle optique :** Fraunhofer

**Obscurisation :** 6.35 %

**Vitesse de la pompe :** 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

**EUROFINS ANALYSES POUR  
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**  
**Département Environnement**  
5 rue d'Otterswiller  
67700 SAVERNE  
**FRANCE**

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-004690-01

Version du : 06/03/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20G001842

Date de réception : 26/02/2020

Référence bon de commande : EUFRSA200093652

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
005	Sédiments	20E022240-005 / Salins 05 -	

N° ech **20G001842-005** | Version AR-20-IY-004690-01(06/03/2020) | Votre réf. 20E022240-005 Page 2/2

<b>Température de l'air de l'enceinte</b>	3.7°C	<b>Date de réception</b>	26/02/2020 11:08
<b>Prélèvement effectué par</b>	Prélevé par vos soins	<b>Début d'analyse</b>	06/03/2020
<b>Date prélèvement</b>	06/02/2020		

**Ecotoxicologie continentale**

	Résultat	Unité
<b>IX00A : Test Brachionus</b> Prestation réalisée par nos soins		
<i>Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666</i>		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	>90	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	>90	% (CE 50)



Yves Barthel  
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

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

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

## Annexe au rapport d'analyse

### LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e022240-006 (SED) - Average

Opérateur :

PKB8

Date de l'analyse :

jeudi 20 février 2020 14:43:36

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

#### Données statistique

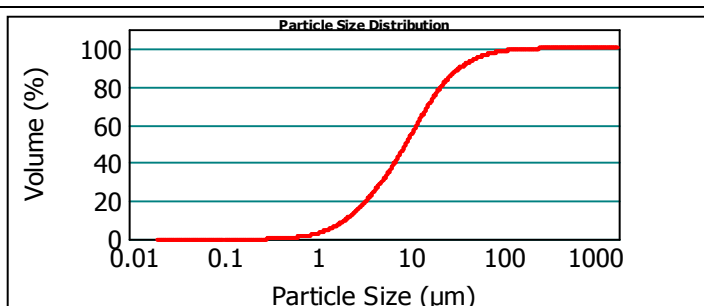
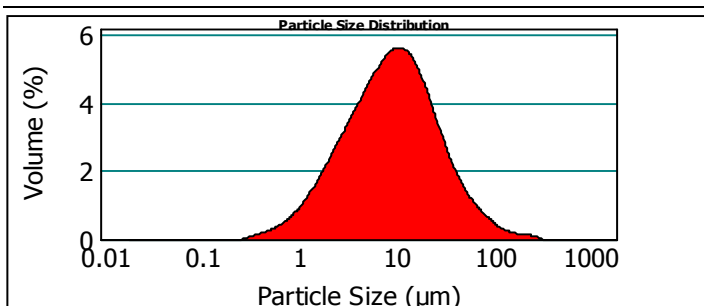
**Surface spécifique :** 1.17 m<sup>2</sup>/g    **Moyenne :** 17.791 μm    **Médiane :** 10.012 μm    **Variance :** 672.974 μm<sup>2</sup>    **Ecart type :** 25.941 μm    **Rapport moyenne/médiane :** 1.776 μm    **Mode :** 11.815 μm

#### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 8.60%  
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 74.36%  
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 95.55%  
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 99.62%  
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

#### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 8.60%  
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 65.76%  
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 18.99%  
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 6.28%  
*Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 21.19%*  
*Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 4.07%*  
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 0.38%



■ 20e022240-006 (SED) - Average

jeudi 20 février 2020 14:43:36

Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %
0.020	2.41	8.000	7.87	30.000	5.29	150.000	0.36	500.000	0.00	1500.000	0.00
1.000	6.18	10.000	14.75	40.000	2.93	200.000	0.21	600.000	0.00	2000.000	0.00
2.000	3.40	15.000	2.27	50.000	2.20	250.000	0.13	800.000	0.00		
2.500	9.69	16.000	7.39	63.000	2.67	300.000	0.04	900.000	0.00		
4.000	20.40	20.000	10.77	100.000	1.05	400.000	0.00	1000.000	0.00		
8.000		30.000		150.000		500.000		1500.000			

Size (μm)	Vol Under %	Size (μm)	Vol Under %	Size (μm)	Vol Under %	Size (μm)	Vol Under %	Size (μm)	Vol Under %	Size (μm)	Vol Under %
0.020	0.00	8.000	42.08	30.000	85.13	150.000	99.26	500.000	100.00	1500.000	100.00
1.000	2.41	10.000	49.96	40.000	90.42	200.000	99.62	600.000	100.00	2000.000	100.00
2.000	8.60	15.000	64.70	50.000	93.34	250.000	99.83	800.000	100.00		
2.500	11.99	16.000	66.97	63.000	95.55	300.000	99.96	900.000	100.00		
4.000	21.68	20.000	74.36	100.000	98.22	400.000	100.00	1000.000	100.00		

#### Paramètre d'analyse

<b>Type d'instrument :</b> Malvern Mastersizer 2000	<b>Durée d'analyse :</b> 2 X 30 secondes
<b>Gamme de mesure :</b> Préparateur Hydro MU 0.020 μm à 2000 μm	<b>Indice de réfraction :</b> 1.33
<b>Logiciel :</b> Malvern Application 5.60	<b>Liquide :</b> Water 800 mL
<b>Modèle optique :</b> Fraunhofer	<b>Obscurisation :</b> 7.20 %
<b>Vitesse de la pompe :</b> 3000 rpm	<i>- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure</i>

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

**EUROFINS ANALYSES POUR  
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**  
**Département Environnement**  
5 rue d'Otterswiller  
67700 SAVERNE  
**FRANCE**

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-004691-01

Version du : 06/03/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20G001842

Date de réception : 26/02/2020

Référence bon de commande : EUFRSA200093652

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
006	Sédiments	20E022240-006 / Salins 06 -	

N° ech **20G001842-006** | Version AR-20-IY-004691-01(06/03/2020) | Votre réf. 20E022240-006 Page 2/2

<b>Température de l'air de l'enceinte</b>	3.7°C	<b>Date de réception</b>	26/02/2020 11:08
<b>Prélèvement effectué par</b>	Prélevé par vos soins	<b>Début d'analyse</b>	06/03/2020
<b>Date prélèvement</b>	06/02/2020		

**Ecotoxicologie continentale**

	Résultat	Unité
<b>IX00A : Test Brachionus</b> Prestation réalisée par nos soins		
<i>Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666</i>		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	>90	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	>90	% (CE 50)



Yves Barthel  
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

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

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

## Annexe au rapport d'analyse

### LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e022240-007 (SED) - Average

Opérateur :

PKB8

Date de l'analyse :

jeudi 20 février 2020 14:48:46

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

#### Données statistique

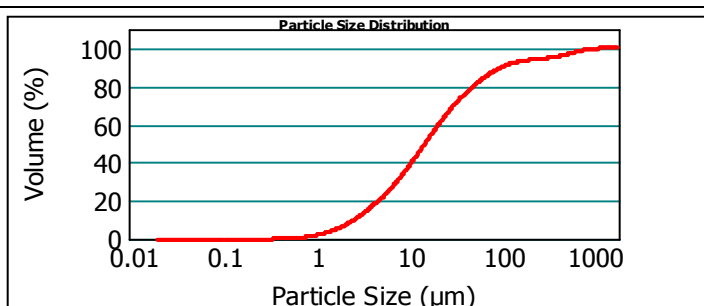
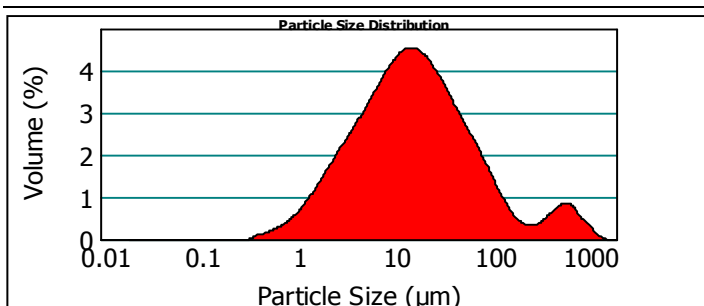
**Surface spécifique :** 0.875 m<sup>2</sup>/g    **Moyenne :** 61.785 µm    **Médiane :** 16.099 µm    **Variance :** 23410.388 µm<sup>2</sup>    **Ecart type :** 153.004 µm    **Rapport moyenne/médiane :** 3.837 µm    **Mode :** 15.717 µm

#### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 6.29%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 56.38%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 83.04%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 93.65%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

#### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 6.29%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 50.10%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 22.52%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 14.74%  
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 26.66%  
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 10.61%  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 6.35%



■ 20e022240-007 (SED) - Average

jeudi 20 février 2020 14:48:46

Size (µm)	Volume In %
0.020	
1.000	1.69
2.000	4.59
2.500	2.50
4.000	6.98
8.000	14.61

Size (µm)	Volume In %
8.000	5.86
10.000	11.67
15.000	1.91
16.000	6.56
20.000	11.10
30.000	

Size (µm)	Volume In %
30.000	6.82
40.000	4.60
50.000	4.13
63.000	6.28
100.000	3.19
150.000	

Size (µm)	Volume In %
150.000	1.14
200.000	0.54
250.000	0.38
300.000	0.81
400.000	0.96
500.000	

Size (µm)	Volume In %
500.000	0.97
600.000	1.49
800.000	0.42
900.000	0.29
1000.000	0.48
1500.000	

Size (µm)	Volume In %
1500.000	0.00
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	1.69
2.000	6.29
2.500	8.78
4.000	15.76

Size (µm)	Vol Under %
8.000	30.37
10.000	36.23
15.000	47.90
16.000	49.82
20.000	56.38

Size (µm)	Vol Under %
30.000	67.48
40.000	74.30
50.000	78.90
63.000	83.04
100.000	89.32

Size (µm)	Vol Under %
150.000	92.51
200.000	93.65
250.000	94.19
300.000	94.57
400.000	95.38

Size (µm)	Vol Under %
500.000	96.34
600.000	97.32
800.000	98.81
900.000	99.23
1000.000	99.52

Size (µm)	Vol Under %
1500.000	100.00
2000.000	100.00

#### Paramètre d'analyse

**Type d'instrument :** Malvern Mastersizer 2000

**Durée d'analyse :** 2 X 30 secondes

**Gamme de mesure :** Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

**Indice de réfraction :** 1.33

**Logiciel :** Malvern Application 5.60

**Liquide :** Water 800 mL

**Modèle optique :** Fraunhofer

**Obscurisation :** 13.18 %

**Vitesse de la pompe :** 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

**EUROFINS ANALYSES POUR  
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**  
**Département Environnement**  
5 rue d'Otterswiller  
67700 SAVERNE  
**FRANCE**

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-004692-01

Version du : 06/03/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20G001842

Date de réception : 26/02/2020

Référence bon de commande : EUFRSA200093652

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
007	Sédiments	20E022240-007 / Salins 07 -	

N° ech **20G001842-007** | Version AR-20-IY-004692-01(06/03/2020) | Votre réf. 20E022240-007 Page 2/2

<b>Température de l'air de l'enceinte</b>	3.7°C	<b>Date de réception</b>	26/02/2020 11:08
<b>Prélèvement effectué par</b>	Prélevé par vos soins	<b>Début d'analyse</b>	06/03/2020
<b>Date prélèvement</b>	06/02/2020		

**Ecotoxicologie continentale**

	Résultat	Unité
<b>IX00A : Test Brachionus</b> Prestation réalisée par nos soins		
<i>Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666</i>		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	>90	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	>90	% (CE 50)



Yves Barthel  
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

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

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

## Annexe au rapport d'analyse

### LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e022240-008 (SED) - Average

Opérateur :

PKB8

Date de l'analyse :

jeudi 20 février 2020 14:53:24

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

#### Données statistique

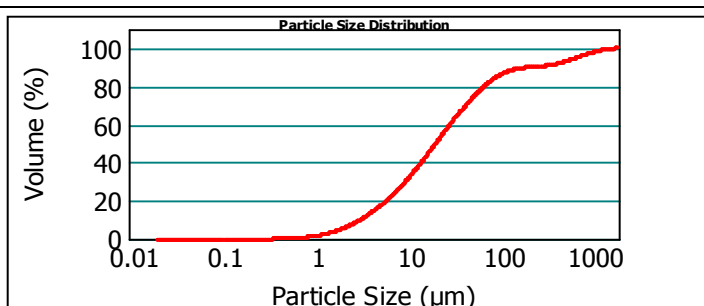
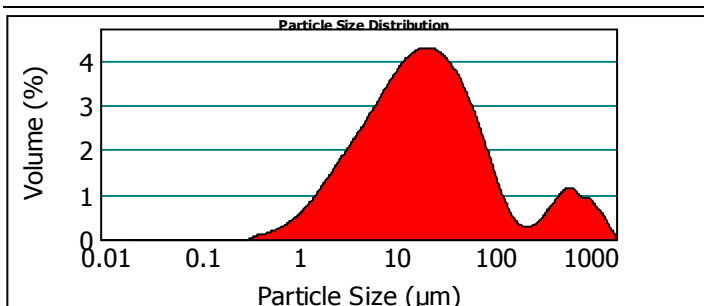
**Surface spécifique :** 0.75 m<sup>2</sup>/g    **Moyenne :** 103.789 µm    **Médiane :** 21.050 µm    **Variance :** 64870.627 µm<sup>2</sup>    **Ecart type :** 254.697 µm    **Rapport moyenne/médiane :** 4.93 µm    **Mode :** 22.660 µm

#### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.17%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 48.57%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 78.03%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 89.88%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

#### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.17%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 43.40%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 24.41%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 16.90%  
*Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 29.46%*  
*Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 11.86%*  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 10.12%



■ 20e022240-008 (SED) - Average

jeudi 20 février 2020 14:53:24

Size (µm)	Volume In %
0.020	
1.000	1.43
2.000	3.75
2.500	2.05
4.000	5.80
8.000	12.38

Size (µm)	Volume In %
8.000	5.02
10.000	10.27
15.000	1.74
16.000	6.15
20.000	11.29
30.000	

Size (µm)	Volume In %
30.000	7.65
40.000	5.47
50.000	5.04
63.000	7.52
100.000	3.36
150.000	

Size (µm)	Volume In %
150.000	0.97
200.000	0.42
250.000	0.36
300.000	0.91
400.000	1.16
500.000	

Size (µm)	Volume In %
500.000	1.23
600.000	2.12
800.000	0.74
900.000	0.64
1000.000	1.99
1500.000	

Size (µm)	Volume In %
1500.000	0.53
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	1.43
2.000	5.17
2.500	7.22
4.000	13.02

Size (µm)	Vol Under %
8.000	25.40
10.000	30.42
15.000	40.68
16.000	42.42
20.000	48.57

Size (µm)	Vol Under %
30.000	59.86
40.000	67.51
50.000	72.98
63.000	78.03
100.000	85.55

Size (µm)	Vol Under %
150.000	88.91
200.000	89.88
250.000	90.31
300.000	90.66
400.000	91.58

Size (µm)	Vol Under %
500.000	92.74
600.000	93.97
800.000	96.09
900.000	96.83
1000.000	97.47

Size (µm)	Vol Under %
1500.000	99.47
2000.000	100.00

#### Paramètre d'analyse

**Type d'instrument :** Malvern Mastersizer 2000

**Durée d'analyse :** 2 X 30 secondes

**Gamme de mesure :** Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

**Indice de réfraction :** 1.33

**Logiciel :** Malvern Application 5.60

**Liquide :** Water 800 mL

**Modèle optique :** Fraunhofer

**Obscurisation :** 5.49 %

**Vitesse de la pompe :** 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

**EUROFINS ANALYSES POUR  
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**  
**Département Environnement**  
5 rue d'Otterswiller  
67700 SAVERNE  
**FRANCE**

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-004693-01

Version du : 06/03/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20G001842

Date de réception : 26/02/2020

Référence bon de commande : EUFRSA200093652

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
008	Sédiments	20E022240-008 / Salins 08 -	

N° ech **20G001842-008** | Version AR-20-IY-004693-01(06/03/2020) | Votre réf. 20E022240-008 Page 2/2

<b>Température de l'air de l'enceinte</b>	3.7°C	<b>Date de réception</b>	26/02/2020 11:08
<b>Prélèvement effectué par</b>	Prélevé par vos soins	<b>Début d'analyse</b>	06/03/2020
<b>Date prélèvement</b>	06/02/2020		

**Ecotoxicologie continentale**

	Résultat	Unité
<b>IX00A : Test Brachionus</b> Prestation réalisée par nos soins		
<i>Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666</i>		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	>90	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	>90	% (CE 50)



Yves Barthel  
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

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

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e022240-009 (SED) - Average

Opérateur :

PKB8

Date de l'analyse :

jeudi 20 février 2020 15:01:06

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

Données statistique

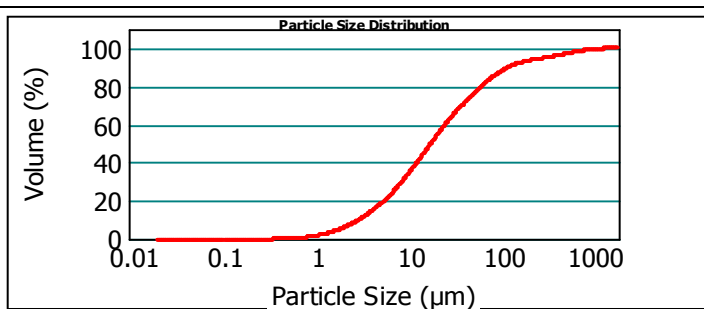
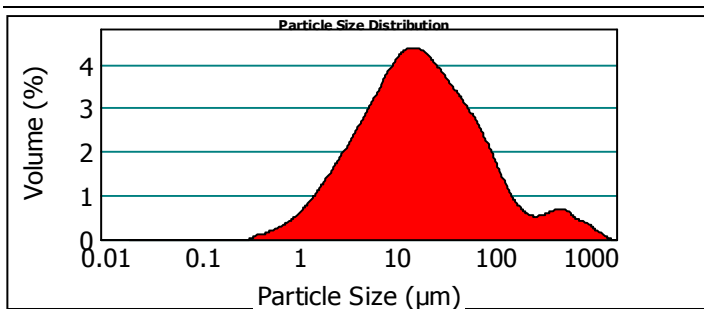
**Surface spécifique :** Moyenne : 0.795 m<sup>2</sup>/g Médiane : 65.296 µm Variance : 23883.191 µm<sup>2</sup> Ecart type : 154.541 µm Rapport moyenne/médiane : 3.506 µm Mode : 16.424 µm

**\* Pourcentages cumulés :**

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.50%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 52.02%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 79.57%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 93.34%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

**Pourcentages relatifs :**

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.50%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 46.52%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 22.89%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 18.43%  
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 27.55%  
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 13.77%  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 6.66%



■ 20e022240-009 (SED) - Average

jeudi 20 février 2020 15:01:06

Size (µm)	Volume In %
0.020	
1.000	1.55
2.000	3.95
2.500	2.14
4.000	6.11
8.000	13.41

Size (µm)	Volume In %
8.000	5.52
10.000	11.14
15.000	1.84
16.000	6.35
20.000	10.94
30.000	

Size (µm)	Volume In %
30.000	7.00
40.000	4.95
50.000	4.66
63.000	7.64
100.000	4.34
150.000	

Size (µm)	Volume In %
150.000	1.80
200.000	0.94
250.000	0.64
300.000	1.03
400.000	0.94
500.000	

Size (µm)	Volume In %
500.000	0.82
600.000	1.06
800.000	0.33
900.000	0.27
1000.000	0.60
1500.000	

Size (µm)	Volume In %
1500.000	0.04
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	1.55
2.000	5.50
2.500	7.64
4.000	13.75

Size (µm)	Vol Under %
8.000	27.17
10.000	32.69
15.000	43.83
16.000	45.67
20.000	52.02

Size (µm)	Vol Under %
30.000	62.96
40.000	69.96
50.000	74.91
63.000	79.57
100.000	87.21

Size (µm)	Vol Under %
150.000	91.54
200.000	93.34
250.000	94.28
300.000	94.91
400.000	95.94

Size (µm)	Vol Under %
500.000	96.88
600.000	97.70
800.000	98.76
900.000	99.09
1000.000	99.36

Size (µm)	Vol Under %
1500.000	99.96
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurisation : 7.61 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

**EUROFINS ANALYSES POUR  
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**  
**Département Environnement**  
5 rue d'Otterswiller  
67700 SAVERNE  
**FRANCE**

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-004694-01

Version du : 06/03/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20G001842

Date de réception : 26/02/2020

Référence bon de commande : EUFRSA200093652

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
009	Sédiments	20E022240-009 / Salins 09 -	

N° ech **20G001842-009** | Version AR-20-IY-004694-01(06/03/2020) | Votre réf. 20E022240-009 Page 2/2

<b>Température de l'air de l'enceinte</b>	3.7°C	<b>Date de réception</b>	26/02/2020 11:08
<b>Prélèvement effectué par</b>	Prélevé par vos soins	<b>Début d'analyse</b>	06/03/2020
<b>Date prélèvement</b>	06/02/2020		

**Ecotoxicologie continentale**

	Résultat	Unité
<b>IX00A : Test Brachionus</b> Prestation réalisée par nos soins		
<i>Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666</i>		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	>90	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	>90	% (CE 50)



Yves Barthel  
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

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

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

## Annexe au rapport d'analyse

### LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e022240-010 (SED) - Average

Opérateur :

PKB8

Date de l'analyse :

jeudi 20 février 2020 15:06:50

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

#### Données statistique

**Surface spécifique :** Moyenne : Médiane : Variance : Ecart type : Rapport moyenne/médiane : Mode :

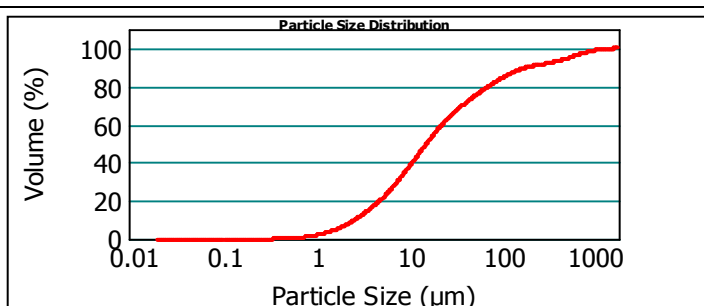
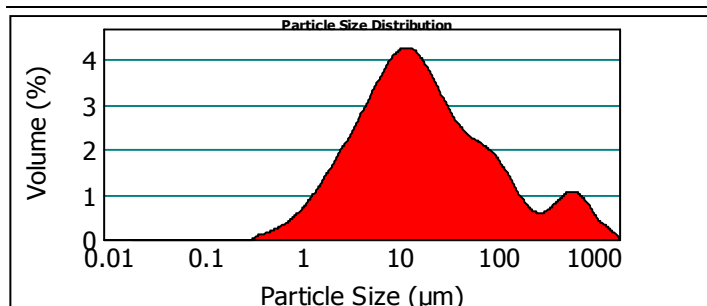
0.853 m<sup>2</sup>/g      91.670 μm    16.779 μm      48618.738 μm<sup>2</sup>      220.496 μm      5.463 μm      13.138 μm

#### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 6.19%  
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 54.65%  
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 76.96%  
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 89.87%  
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

#### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 6.19%  
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 48.47%  
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 18.79%  
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 16.42%  
 Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 22.31%  
 Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 12.91%  
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 10.13%



■ 20e022240-010 (SED) - Average

jeudi 20 février 2020 15:06:50

Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %
0.020	1.73	8.000	5.82	30.000	5.55	150.000	2.13	500.000	1.18	1500.000	0.32
1.000	4.46	10.000	11.23	40.000	3.74	200.000	1.13	600.000	1.96	2000.000	
2.000	2.38	15.000	1.78	50.000	3.52	250.000	0.72	800.000	0.71		
2.500	6.73	16.000	5.95	63.000	6.34	300.000	1.16	900.000	0.55		
4.000	14.57	20.000	9.50	100.000	4.43	400.000	1.18	1000.000	1.22		
8.000		30.000		150.000		500.000		1500.000			

Size (μm)	Vol Under %	Size (μm)	Vol Under %	Size (μm)	Vol Under %	Size (μm)	Vol Under %	Size (μm)	Vol Under %	Size (μm)	Vol Under %
0.020	0.00	8.000	29.87	30.000	64.16	150.000	87.73	500.000	94.06	1500.000	99.68
1.000	1.73	10.000	35.70	40.000	69.71	200.000	89.87	600.000	95.24	2000.000	100.00
2.000	6.19	15.000	46.92	50.000	73.44	250.000	90.99	800.000	97.20		
2.500	8.57	16.000	48.70	63.000	76.96	300.000	91.72	900.000	97.91		
4.000	15.30	20.000	54.65	100.000	83.30	400.000	92.88	1000.000	98.46		

#### Paramètre d'analyse

<b>Type d'instrument :</b> Malvern Mastersizer 2000	<b>Durée d'analyse :</b> 2 X 30 secondes
<b>Gamme de mesure :</b> Préparateur Hydro MU 0.020 μm à 2000 μm	<b>Indice de réfraction :</b> 1.33
<b>Logiciel :</b> Malvern Application 5.60	<b>Liquide :</b> Water 800 mL
<b>Modèle optique :</b> Fraunhofer	<b>Obscurisation :</b> 11.57 %
<b>Vitesse de la pompe :</b> 3000 rpm	<i>- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure</i>

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

**EUROFINS ANALYSES POUR  
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**  
**Département Environnement**  
5 rue d'Otterswiller  
67700 SAVERNE  
**FRANCE**

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-004695-01

Version du : 06/03/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20G001842

Date de réception : 26/02/2020

Référence bon de commande : EUFRSA200093652

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
010	Sédiments	20E022240-010 / Salins 10 -	

N° ech **20G001842-010** | Version AR-20-IY-004695-01(06/03/2020) | Votre réf. 20E022240-010 Page 2/2

<b>Température de l'air de l'enceinte</b>	3.7°C	<b>Date de réception</b>	26/02/2020 11:08
<b>Prélèvement effectué par</b>	Prélevé par vos soins	<b>Début d'analyse</b>	06/03/2020
<b>Date prélèvement</b>	06/02/2020		

**Ecotoxicologie continentale**

	Résultat	Unité
<b>IX00A : Test Brachionus</b> Prestation réalisée par nos soins		
<i>Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666</i>		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	>90	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	>90	% (CE 50)



Yves Barthel  
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

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

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

## Annexe au rapport d'analyse

### LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e022240-011 (SED) - Average

Opérateur :

PKB8

Date de l'analyse :

jeudi 20 février 2020 15:12:19

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

#### Données statistique

**Surface spécifique :** Moyenne : Médiane : Variance : Ecart type : Rapport moyenne/médiane : Mode :

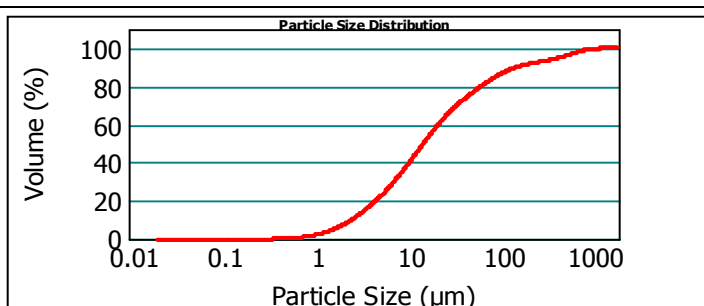
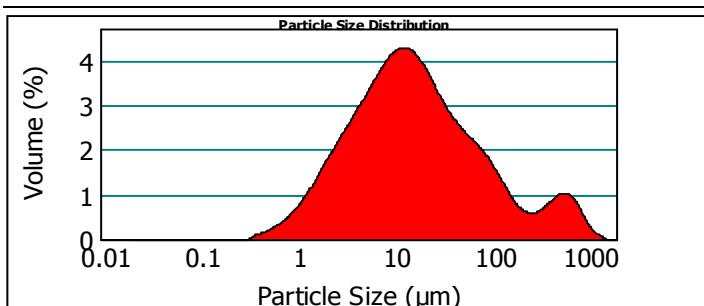
0.92 m<sup>2</sup>/g      71.208 μm    15.456 μm      27011.634 μm<sup>2</sup>      164.352 μm      4.607 μm      13.240 μm

#### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 6.99%  
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 56.96%  
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 79.77%  
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 91.49%  
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

#### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 6.99%  
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 49.97%  
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 19.19%  
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 15.34%  
 Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 22.81%  
 Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 11.72%  
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 8.51%



■ 20e022240-011 (SED) - Average

jeudi 20 février 2020 15:12:19

Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %
0.020	1.92	8.000	5.86	30.000	5.89	150.000	1.70	500.000	1.21	1500.000	0.00
1.000	5.06	10.000	11.28	40.000	3.87	200.000	0.94	600.000	1.78	2000.000	0.00
2.000	2.68	15.000	1.79	50.000	3.62	250.000	0.69	800.000	0.54		
2.500	7.35	16.000	6.00	63.000	6.18	300.000	1.28	900.000	0.33		
4.000	15.02	20.000	9.63	100.000	3.84	400.000	1.30	1000.000	0.33		
8.000		30.000		150.000		500.000		1500.000	0.44		

Size (μm)	Vol Under %	Size (μm)	Vol Under %	Size (μm)	Vol Under %	Size (μm)	Vol Under %	Size (μm)	Vol Under %	Size (μm)	Vol Under %
0.020	0.00	8.000	32.02	30.000	66.59	150.000	89.78	500.000	95.70	1500.000	100.00
1.000	1.92	10.000	37.88	40.000	72.28	200.000	91.49	600.000	96.91	2000.000	100.00
2.000	6.99	15.000	49.17	50.000	76.14	250.000	92.43	800.000	98.69		
2.500	9.66	16.000	50.96	63.000	79.77	300.000	93.12	900.000	99.23		
4.000	17.01	20.000	56.96	100.000	85.95	400.000	94.40	1000.000	99.56		

#### Paramètre d'analyse

<b>Type d'instrument :</b> Malvern Mastersizer 2000	<b>Durée d'analyse :</b> 2 X 30 secondes
<b>Gamme de mesure :</b> Préparateur Hydro MU 0.020 μm à 2000 μm	<b>Indice de réfraction :</b> 1.33
<b>Logiciel :</b> Malvern Application 5.60	<b>Liquide :</b> Water 800 mL
<b>Modèle optique :</b> Fraunhofer	<b>Obscurisation :</b> 13.90 %
<b>Vitesse de la pompe :</b> 3000 rpm	<i>- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure</i>

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

**EUROFINS ANALYSES POUR  
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**  
**Département Environnement**  
5 rue d'Otterswiller  
67700 SAVERNE  
**FRANCE**

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-004696-01

Version du : 06/03/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20G001842

Date de réception : 26/02/2020

Référence bon de commande : EUFRSA200093652

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
011	Sédiments	20E022240-011 / Salins 11 -	

N° ech **20G001842-011** | Version AR-20-IY-004696-01(06/03/2020) | Votre réf. 20E022240-011 Page 2/2

<b>Température de l'air de l'enceinte</b>	3.7°C	<b>Date de réception</b>	26/02/2020 11:08
<b>Prélèvement effectué par</b>	Prélevé par vos soins	<b>Début d'analyse</b>	06/03/2020
<b>Date prélèvement</b>	06/02/2020		

**Ecotoxicologie continentale**

	Résultat	Unité
<b>IX00A : Test Brachionus</b> Prestation réalisée par nos soins		
<i>Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666</i>		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	>90	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	>90	% (CE 50)



Yves Barthel  
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

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

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

# Annexe au rapport d'analyse

## LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e022240-012 (SED) - Average

Opérateur :

PKB8

Date de l'analyse :

jeudi 20 février 2020 15:16:11

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

### Données statistique

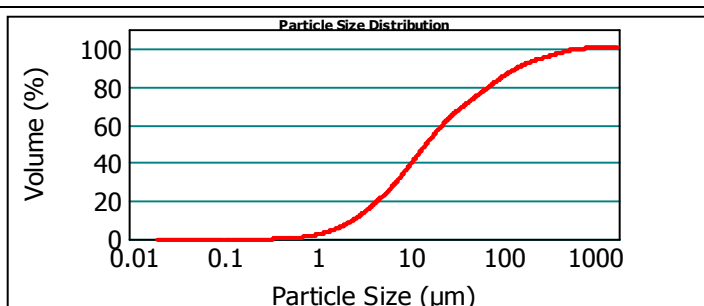
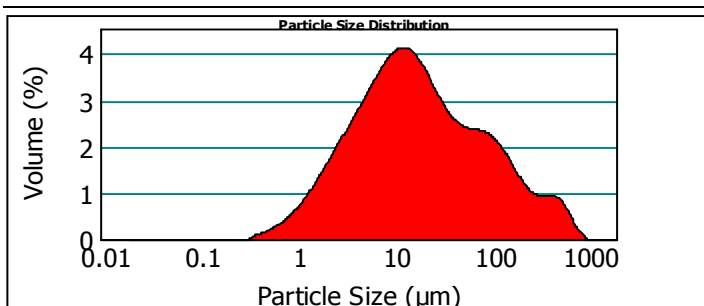
**Surface spécifique :** Moyenne : 0.874 m<sup>2</sup>/g Médiane : 61.981 µm Variance : 13683.615 µm<sup>2</sup> Ecart type : 116.976 µm Rapport moyenne/médiane : 3.678 µm Mode : 13.078 µm

#### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 6.54%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 54.38%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 76.33%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 91.89%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

#### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 6.54%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 47.84%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 18.28%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 19.23%  
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 21.95%  
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 15.56%  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 8.11%



20e022240-012 (SED) - Average

jeudi 20 février 2020 15:16:11

Size (µm)	Volume In %
0.020	
1.000	1.84
2.000	4.71
2.500	2.49
4.000	6.91
8.000	14.42

Size (µm)	Volume In %
8.000	5.66
10.000	10.89
15.000	1.72
16.000	5.75
20.000	9.15
30.000	

Size (µm)	Volume In %
30.000	5.39
40.000	3.74
50.000	3.67
63.000	7.09
100.000	5.48
150.000	

Size (µm)	Volume In %
150.000	2.99
200.000	1.78
250.000	1.21
300.000	1.73
400.000	1.34
500.000	

Size (µm)	Volume In %
500.000	1.00
600.000	0.88
800.000	0.14
900.000	0.03
1000.000	0.00
1500.000	

Size (µm)	Volume In %
1500.000	0.00
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	1.84
2.000	6.54
2.500	9.03
4.000	15.94

Size (µm)	Vol Under %
8.000	30.36
10.000	36.02
15.000	46.91
16.000	48.63
20.000	54.38

Size (µm)	Vol Under %
30.000	63.53
40.000	68.92
50.000	72.66
63.000	76.33
100.000	83.42

Size (µm)	Vol Under %
150.000	88.90
200.000	91.89
250.000	93.67
300.000	94.88
400.000	96.61

Size (µm)	Vol Under %
500.000	97.95
600.000	98.95
800.000	99.82
900.000	99.97
1000.000	100.00

Size (µm)	Vol Under %
1500.000	100.00
2000.000	100.00

### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 µm à 2000 µm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurisation : 5.68 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

**EUROFINS ANALYSES POUR  
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**  
**Département Environnement**  
5 rue d'Otterswiller  
67700 SAVERNE  
**FRANCE**

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-004697-01

Version du : 06/03/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20G001842

Date de réception : 26/02/2020

Référence bon de commande : EUFRSA200093652

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
012	Sédiments	20E022240-012 / Salins 12 -	

N° ech **20G001842-012** | Version AR-20-IY-004697-01(06/03/2020) | Votre réf. 20E022240-012 Page 2/2

<b>Température de l'air de l'enceinte</b>	3.7°C	<b>Date de réception</b>	26/02/2020 11:08
<b>Prélèvement effectué par</b>	Prélevé par vos soins	<b>Début d'analyse</b>	06/03/2020
<b>Date prélèvement</b>	06/02/2020		

**Ecotoxicologie continentale**

	Résultat	Unité
<b>IX00A : Test Brachionus</b> Prestation réalisée par nos soins		
<i>Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666</i>		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	>90	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	>90	% (CE 50)



Yves Barthel  
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

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

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

## Annexe au rapport d'analyse

### LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e022240-013 (SED) - Average

Opérateur :

PKB8

Date de l'analyse :

jeudi 20 février 2020 15:52:52

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

#### Données statistique

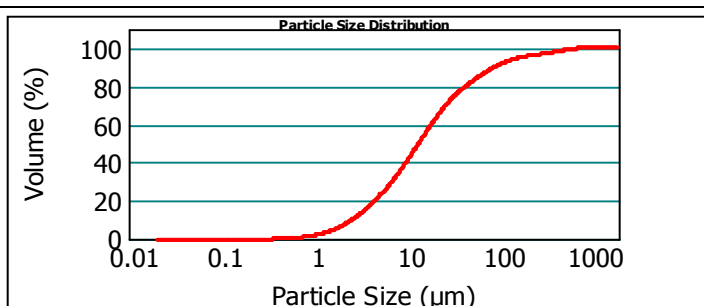
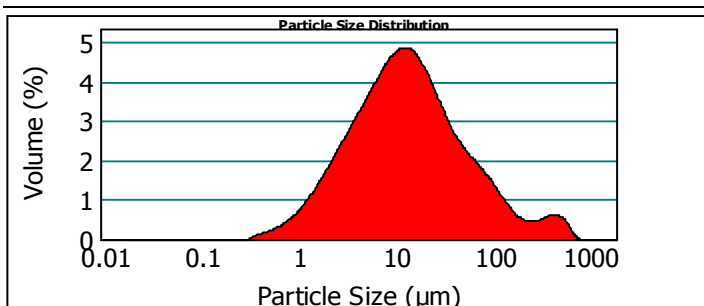
**Surface spécifique :** 0.948 m<sup>2</sup>/g    **Moyenne :** 40.921 μm    **Médiane :** 13.690 μm    **Variance :** 7607.717 μm<sup>2</sup>    **Ecart type :** 87.222 μm    **Rapport moyenne/médiane :** 2.989 μm    **Mode :** 13.632 μm

#### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 6.78%  
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 61.72%  
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 85.70%  
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 95.82%  
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

#### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 6.78%  
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 54.93%  
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 20.55%  
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 13.55%  
*Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 23.98%*  
*Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 10.12%*  
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 4.18%



■ 20e022240-013 (SED) - Average

jeudi 20 février 2020 15:52:52

Size (μm)	Volume In %
0.020	
1.000	1.86
2.000	4.92
2.500	2.70
4.000	7.71
8.000	16.46

Size (μm)	Volume In %
8.000	6.53
10.000	12.71
15.000	2.03
16.000	6.79
20.000	6.79
30.000	10.71

Size (μm)	Volume In %
30.000	6.00
40.000	3.85
50.000	3.43
63.000	5.54
100.000	3.24
150.000	

Size (μm)	Volume In %
150.000	1.35
200.000	0.71
250.000	0.52
300.000	0.96
400.000	0.88
500.000	

Size (μm)	Volume In %
500.000	0.66
600.000	0.44
800.000	0.00
900.000	0.00
1000.000	0.00
1500.000	0.00

Size (μm)	Volume In %
1500.000	0.00
2000.000	

Size (μm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	1.86
2.000	6.78
2.500	9.48
4.000	17.19

Size (μm)	Vol Under %
8.000	33.65
10.000	40.18
15.000	52.89
16.000	54.92
20.000	61.72

Size (μm)	Vol Under %
30.000	72.42
40.000	78.42
50.000	82.27
63.000	85.70
100.000	91.23

Size (μm)	Vol Under %
150.000	94.47
200.000	95.82
250.000	96.53
300.000	97.06
400.000	98.01

Size (μm)	Vol Under %
500.000	98.90
600.000	99.56
800.000	100.00
900.000	100.00
1000.000	100.00

Size (μm)	Vol Under %
1500.000	100.00
2000.000	100.00

#### Paramètre d'analyse

**Type d'instrument :** Malvern Mastersizer 2000

**Durée d'analyse :** 2 X 30 secondes

**Gamme de mesure :** Préparateur Hydro MU  
0.020 μm à 2000 μm

**Indice de réfraction :** 1.33

**Logiciel :** Malvern Application 5.60

**Liquide :** Water 800 mL

**Modèle optique :** Fraunhofer

**Obscurisation :** 8.93 %

**Vitesse de la pompe :** 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

**EUROFINS ANALYSES POUR  
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**  
**Département Environnement**  
5 rue d'Otterswiller  
67700 SAVERNE  
**FRANCE**

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-003962-01

Version du : 26/02/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20G001368

Date de réception : 13/02/2020

Référence bon de commande : EUFRSA200093652

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Sédiments	20E022240-013 / Salins 13 -	

N° ech **20G001368-001** | Version AR-20-IY-003962-01(26/02/2020) | Votre réf. 20E022240-013 Page 2/2

<b>Température de l'air de l'enceinte</b>	3.4°C	<b>Date de réception</b>	13/02/2020 11:29
<b>Prélèvement effectué par</b>	Prélevé par vos soins	<b>Début d'analyse</b>	26/02/2020
<b>Date prélèvement</b>	06/02/2020		

**Ecotoxicologie continentale**

	Résultat	Unité
<b>IX00A : Test Brachionus</b> Prestation réalisée par nos soins <i>Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666</i>		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	non toxique à 90%	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	non toxique à 90%	% (CE 50)
<b>IY00H : Lixiviation</b> Prestation réalisée par nos soins <i>Lixiviation - NF EN 12457-2</i>	fait	
<b>Divers</b>		
<b>IY031 : Tamisage, centrifugation</b> Prestation réalisée par nos soins <i>Technique -</i>	fait	g/kg



Eloise Renouf  
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

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

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

## Annexe au rapport d'analyse

### LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e022240-014 (SED) - Average

Opérateur :

PKB8

Date de l'analyse :

jeudi 20 février 2020 15:59:08

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

#### Données statistique

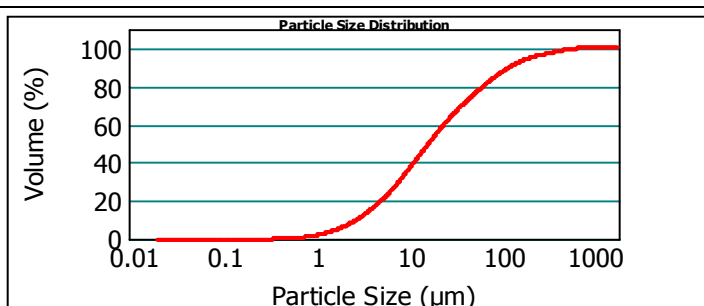
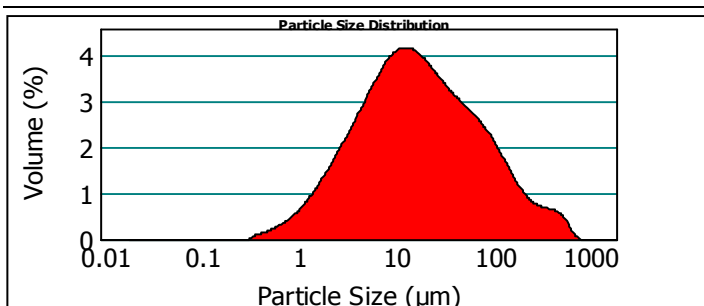
**Surface spécifique :** 0.835 m<sup>2</sup>/g    **Moyenne :** 51.633 μm    **Médiane :** 17.635 μm    **Variance :** 8551.772 μm<sup>2</sup>    **Ecart type :** 92.475 μm    **Rapport moyenne/médiane :** 2.927 μm    **Mode :** 13.633 μm

#### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 5.89%  
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 53.32%  
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 78.63%  
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 94.21%  
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

#### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 5.89%  
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 47.43%  
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 20.92%  
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 19.97%  
 Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 25.31%  
 Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 15.58%  
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 5.79%



20e022240-014 (SED) - Average

jeudi 20 février 2020 15:59:08

Size (μm)	Volume In %
0.020	1.69
1.000	4.20
2.000	2.27
2.500	6.51
4.000	14.29
8.000	

Size (μm)	Volume In %
8.000	5.69
10.000	10.97
15.000	1.75
16.000	5.94
20.000	10.01
30.000	

Size (μm)	Volume In %
30.000	6.37
40.000	4.55
50.000	4.39
63.000	7.75
100.000	5.22
150.000	

Size (μm)	Volume In %
150.000	2.61
200.000	1.50
250.000	0.98
300.000	1.33
400.000	0.94
500.000	

Size (μm)	Volume In %
500.000	0.63
600.000	0.41
800.000	0.00
900.000	0.00
1000.000	0.00
1500.000	0.00

Size (μm)	Volume In %
1500.000	0.00
2000.000	

Size (μm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	1.69
2.000	5.89
2.500	8.16
4.000	14.68

Size (μm)	Vol Under %
8.000	28.97
10.000	34.66
15.000	45.63
16.000	47.38
20.000	53.32

Size (μm)	Vol Under %
30.000	63.33
40.000	69.69
50.000	74.24
63.000	78.63
100.000	86.38

Size (μm)	Vol Under %
150.000	91.60
200.000	94.21
250.000	95.71
300.000	96.69
400.000	98.02

Size (μm)	Vol Under %
500.000	98.95
600.000	99.59
800.000	100.00
900.000	100.00
1000.000	100.00

Size (μm)	Vol Under %
1500.000	100.00
2000.000	100.00

#### Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU  
0.020 μm à 2000 μm

Indice de réfraction : 1.33

Logiciel : Malvern Application 5.60

Liquide : Water 800 mL

Modèle optique : Fraunhofer

Obscurisation : 12.97 %

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

**EUROFINS ANALYSES POUR  
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**  
**Département Environnement**  
5 rue d'Otterswiller  
67700 SAVERNE  
**FRANCE**

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-003963-01

Version du : 26/02/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20G001368

Date de réception : 13/02/2020

Référence bon de commande : EUFRSA200093652

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
002	Sédiments	20E022240-014 / Salins 14 -	

N° ech **20G001368-002** | Version AR-20-IY-003963-01(26/02/2020) | Votre réf. 20E022240-014

Page 2/2

<b>Température de l'air de l'enceinte</b>	3.4°C	<b>Date de réception</b>	13/02/2020 11:29
<b>Prélèvement effectué par</b>	Prélevé par vos soins	<b>Début d'analyse</b>	26/02/2020
<b>Date prélèvement</b>	06/02/2020		

**Ecotoxicologie continentale**

	Résultat	Unité
<b>IX00A : Test Brachionus</b> Prestation réalisée par nos soins <i>Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666</i>		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	non toxique à 90%	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	non toxique à 90%	% (CE 50)
<b>IY00H : Lixiviation</b> Prestation réalisée par nos soins <i>Lixiviation - NF EN 12457-2</i>	fait	
<b>Divers</b>		
<b>IY031 : Tamisage, centrifugation</b> Prestation réalisée par nos soins <i>Technique -</i>	fait	g/kg



Eloise Renouf  
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

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

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

## Annexe au rapport d'analyse

### LS08F : Granulométrie laser a pas variable

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e022240-015 (SED) - Average

Opérateur :

PKB8

Date de l'analyse :

jeudi 20 février 2020 16:08:29

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

#### Données statistique

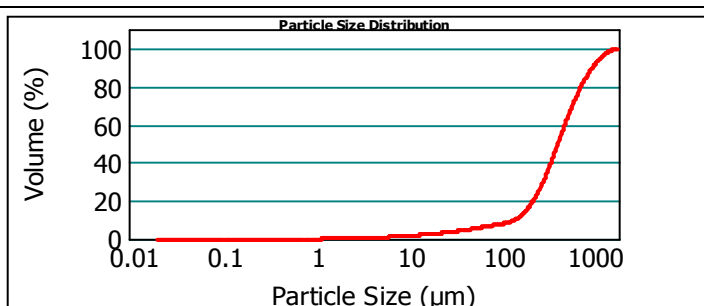
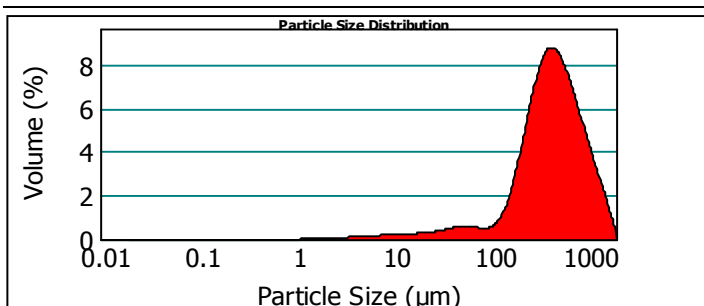
**Surface spécifique :** Moyenne : 0.0514 m<sup>2</sup>/g Médiane : 528.434 µm Variance : 136678.795 µm<sup>2</sup> Ecart type : 369.7 µm Rapport moyenne/médiane : 1.205 µm Mode : 435.202 µm

#### \* Pourcentages cumulés :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 0.25%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 2.63%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 5.95%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 14.75%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

#### Pourcentages relatifs :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 0.25%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 2.37%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 2.45%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 9.68%  
*Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 3.32%*  
*Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 8.80%*  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 85.25%



■ 20e022240-015 (SED) - Average

jeudi 20 février 2020 16:08:29

Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %
0.020	0.00	8.000	0.29	30.000	0.82	150.000	4.80	500.000	9.86	1500.000	2.45
1.000	0.25	10.000	0.61	40.000	0.78	200.000	6.87	600.000	13.25	2000.000	
2.000	0.11	15.000	0.10	50.000	0.87	250.000	7.82	800.000	4.44		
2.500	0.25	16.000	0.38	63.000	1.59	300.000	15.32	900.000	3.47		
4.000	0.63	20.000	0.84	100.000	2.41	400.000	12.74	1000.000	9.04		
8.000		30.000		150.000		500.000		1500.000			

Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00	8.000	1.25	30.000	3.47	150.000	9.95	500.000	57.49	1500.000	97.55
1.000	0.00	10.000	1.53	40.000	4.29	200.000	14.75	600.000	67.35	2000.000	100.00
2.000	0.25	15.000	2.14	50.000	5.07	250.000	21.62	800.000	80.60		
2.500	0.36	16.000	2.24	63.000	5.95	300.000	29.43	900.000	85.04		
4.000	0.61	20.000	2.63	100.000	7.54	400.000	44.75	1000.000	88.51		

#### Paramètre d'analyse

<b>Type d'instrument :</b> Malvern Mastersizer 2000	<b>Durée d'analyse :</b> 2 X 30 secondes
<b>Gamme de mesure :</b> Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm	<b>Indice de réfraction :</b> 1.33
<b>Logiciel :</b> Malvern Application 5.60	<b>Liquide :</b> Water 800 mL
<b>Modèle optique :</b> Fraunhofer	<b>Obscurisation :</b> 7.54 %
<b>Vitesse de la pompe :</b> 3000 rpm	<i>- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure</i>

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

**EUROFINS ANALYSES POUR  
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**  
**Département Environnement**  
5 rue d'Otterswiller  
67700 SAVERNE  
**FRANCE**

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-003964-01

Version du : 26/02/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20G001368

Date de réception : 13/02/2020

Référence bon de commande : EUFRSA200093652

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
003	Sédiments	20E022240-015 / Salins 15 -	

N° ech **20G001368-003** | Version AR-20-IY-003964-01(26/02/2020) | Votre réf. 20E022240-015 Page 2/2

<b>Température de l'air de l'enceinte</b>	3.4°C	<b>Date de réception</b>	13/02/2020 11:29
<b>Prélèvement effectué par</b>	Prélevé par vos soins	<b>Début d'analyse</b>	26/02/2020
<b>Date prélèvement</b>	06/02/2020		

**Ecotoxicologie continentale**

	Résultat	Unité
<b>IX00A : Test Brachionus</b> Prestation réalisée par nos soins		
<i>Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666</i>		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	non toxique à 90%	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	non toxique à 90%	% (CE 50)
<b>IY00H : Lixiviation</b> Prestation réalisée par nos soins		
<i>Lixiviation - NF EN 12457-2</i>		
	fait	
<b>Divers</b>		
	Résultat	Unité
<b>IY031 : Tamisage, centrifugation</b> Prestation réalisée par nos soins		
	fait	g/kg
<i>Technique -</i>		



Eloise Renouf  
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

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

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

## Annexe au rapport d'analyse

**LS08F : Granulométrie laser a pas variable**

prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :

20e022240-016 (SED) - Average

Opérateur :

PKB8

Date de l'analyse :

jeudi 20 février 2020 16:23:32

Résultat de la source :

Moyenne de 2 mesures

Données statistique

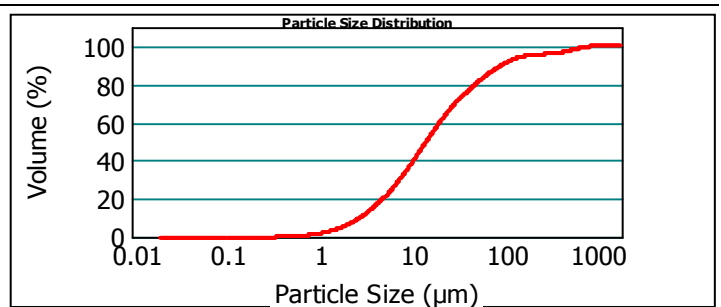
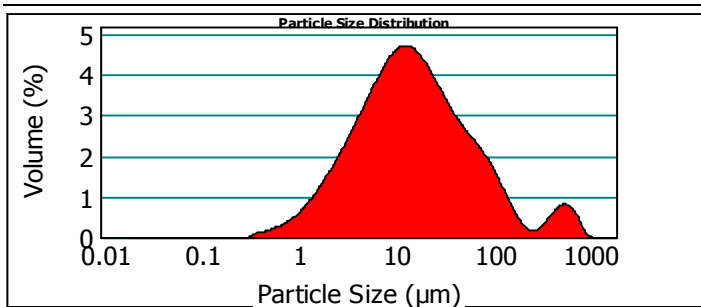
**Surface spécifique :** Moyenne : Médiane : Variance : Ecart type : Rapport moyenne/médiane : Mode :  
 0.855 m<sup>2</sup>/g 51.603 µm 15.427 µm 14533.936 µm<sup>2</sup> 120.556 µm 3.345 µm 13.791 µm

**\* Pourcentages cumulés :**

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.69%  
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 57.78%  
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 83.45%  
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 95.27%  
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

**Pourcentages relatifs :**

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.69%  
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 52.09%  
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 21.65%  
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 15.84%  
 Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 25.67%  
 Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 11.82%  
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 4.73%



■ 20e022240-016 (SED) - Average

jeudi 20 février 2020 16:23:32

Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %	Size (µm)	Volume In %
0.020	1.58	8.000	6.33	30.000	6.46	150.000	1.35	500.000	0.93	1500.000	0.00
1.000	4.11	10.000	12.36	40.000	4.36	200.000	0.44	600.000	1.33	2000.000	0.00
2.000	2.32	15.000	1.98	50.000	4.01	250.000	0.19	800.000	0.33		
2.500	6.87	16.000	6.66	63.000	6.63	300.000	0.53	900.000	0.09		
4.000	15.58	20.000	10.83	100.000	3.84	400.000	0.86	1000.000	0.03		
8.000		30.000		150.000		500.000		1500.000			

Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %	Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00	8.000	30.45	30.000	68.62	150.000	93.92	500.000	97.30	1500.000	100.00
1.000	1.58	10.000	36.78	40.000	75.08	200.000	95.27	600.000	98.23	2000.000	100.00
2.000	5.69	15.000	49.14	50.000	79.44	250.000	95.71	800.000	99.56		
2.500	8.01	16.000	51.12	63.000	83.45	300.000	95.90	900.000	99.89		
4.000	14.87	20.000	57.78	100.000	90.08	400.000	96.43	1000.000	99.97		

Paramètre d'analyse

<b>Type d'instrument :</b> Malvern Mastersizer 2000	<b>Durée d'analyse :</b> 2 X 30 secondes
<b>Gamme de mesure :</b> Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm	<b>Indice de réfraction :</b> 1.33
<b>Logiciel :</b> Malvern Application 5.60	<b>Liquide :</b> Water 800 mL
<b>Modèle optique :</b> Fraunhofer	<b>Obscurisation :</b> 6.60 %
<b>Vitesse de la pompe :</b> 3000 rpm	<i>- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure</i>

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne  
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -  
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env  
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

**EUROFINS ANALYSES POUR  
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**  
**Département Environnement**  
5 rue d'Otterswiller  
67700 SAVERNE  
**FRANCE**

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-004698-01

Version du : 06/03/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20G001842

Date de réception : 26/02/2020

Référence bon de commande : EUFRSA200093652

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
013	Sédiments	20E022240-016 / Salins 16 -	

N° ech **20G001842-013** | Version AR-20-IY-004698-01(06/03/2020) | Votre réf. 20E022240-016 Page 2/2

<b>Température de l'air de l'enceinte</b>	3.7°C	<b>Date de réception</b>	26/02/2020 11:08
<b>Prélèvement effectué par</b>	Prélevé par vos soins	<b>Début d'analyse</b>	06/03/2020
<b>Date prélèvement</b>	06/02/2020		

**Ecotoxicologie continentale**

	Résultat	Unité
<b>IX00A : Test Brachionus</b> Prestation réalisée par nos soins		
<i>Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666</i>		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	>90	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	>90	% (CE 50)



Yves Barthel  
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

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

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.



# Mode de calcul des sommes

## Contexte



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

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

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

## Cas général

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

### 1/ Existence d'une LQ réglementaire

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

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

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

Exemple pour les métaux :

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

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

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

Exemple pour les PCB :

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

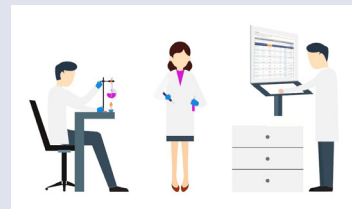
### 2/ Absence d'une LQ réglementaire

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

Exemple pour les BTEX :

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

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



## Calcul de la somme des résultats

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

Exemple pour les BTEX :

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

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

Exemple pour les urées :

Buturon = 0.05 µg/L  
 Chlorbromuron = 0.05 µg/L  
 Chlortoluron < 0.05 µg/L  
 Le résultat de la somme sera de 0.05 + 0.05 + 0 = 0.10 µg/L

## Cas particuliers

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

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