

Département Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes

Unité Littoral

Laboratoire Environnement Ressources Provence Azur Corse

Françoise Mirallès, Christophe Brach-Papa

Juillet 2017 - RST.ODE/UL/LER-PAC/17-09

Etudes sanitaires du cordon du Jaï et de l'Étang de Berre

Rapport définitif

Département des Bouches du Rhône



« Étang de Berre SPOT 1293 » par Cnes - Spot Image

Etudes sanitaires du Cordon du Jaï et de l'Etang de Berre – Rapport définitif

Département des Bouches du Rhône

Fiche documentaire

Numéro d'identification du rapport : RST.ODE/UL/LER-PAC/17-09		date de publication : juillet 2017
Diffusion : libre : <input checked="" type="checkbox"/> restreinte : <input type="checkbox"/> interdite : <input type="checkbox"/>		nombre de pages : 39
Validé par : Jean-Côme Piquet Adresse électronique : Jean.Come.Piquet@ifremer.fr		bibliographie : oui
		illustration(s) : oui
		langue du rapport : français
Titre de l'article : Etudes sanitaires du Cordon du Jaï et de l'Etang de Berre - rapport définitif		
Convention étude DGAL-Ifremer 2014-2015 Rapport intermédiaire <input type="checkbox"/> Rapport définitif <input checked="" type="checkbox"/>		
Auteurs principaux : Françoise Mirallès Christophe Brach-Papa	Organisme / Direction / Service / laboratoire Ifremer/ODE/UL/LER-PAC Ifremer/ODE/UL/LER-PAC	
Cadre de la recherche : Convention DGAL		
Destinataire : Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Bouches du Rhône (DDTM 13)		
Résumé <p>Suite à la demande d'exploitation des zones du Cordon du Jaï et de l'Etang de Berre par les professionnels, la Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Bouches du Rhône (DDTM 13) a sollicité l'Ifremer pour la réalisation d'une étude de zone en vue du classement des zones de production de coquillages pour le groupe 2 (bivalves fouisseurs) « Etang de Berre » et « Cordon du Jaï ». En raison de la proximité géographique de ces deux zones, une seule étude a été réalisée par le Laboratoire Environnement Ressources Provence Azur Corse (LER-PAC). Celle-ci, menée en collaboration avec le GIPREB, a bénéficié d'un financement DGAL.</p> <p>La stratégie d'échantillonnage de cette étude de zone a été déterminée sur la base des résultats d'une étude de dossier et d'une inspection du littoral. Ces dernières ont ainsi permis de positionner trois points pour la zone de l'Etang de Berre « Massane », « Figuerolles », « Le Bouquet » et un point pour la zone Cordon du Jaï « Le Jaï ». Ces points ont été suivis pour le paramètre <i>E. coli</i> pendant un an de façon à obtenir 24 résultats. En raison de mauvaises conditions météorologiques, le prélèvement pour la contamination chimique initialement prévu en février 2016 n'a été effectué qu'en 2017.</p> <p>Au vu des résultats de la qualité microbiologique et chimique obtenus, un classement « B » peut-être retenu pour les deux zones « Etang de Berre » et « Cordon du Jaï ». Lors de la délimitation géographique de ces zones, l'Ifremer a recommandé de définir un périmètre d'exclusion d'un kilomètre autour des exutoires Berre et Saint-Chamas qui se déversent directement dans l'étang. Dans le cadre de la surveillance régulière de ces deux zones, il est recommandé de suivre les points « Massane » et « Le Bouquet » pour la zone Etang de Berre et le point « Le Jaï » pour le Cordon du Jaï.</p>		
Mots-clés Etude sanitaire - REMI - Contamination bactériologique des coquillages - <i>E. Coli</i> - Contaminants chimiques - Cordon du Jaï - Etang de Berre - Bivalve fouisseur		

1. Les caractéristiques des zones de production	11
1.1. La situation géographique.....	11
1.2. Les caractéristiques climatiques	12
1.3. L'occupation des sols.....	13
1.4. Les zones de production de l'Etang de Berre et du cordon du Jaï.....	14
2. L'étude de dossier	15
2.1. La population.....	15
2.2. Les activités économiques	15
2.2.1. Les activités industrielles	15
2.2.2. Les activités agricoles.....	16
2.2.3. Les activités nautiques	16
2.2.4. Le tourisme	17
2.2.5. Les autres activités de loisirs.....	17
2.3. Les apports du bassin versant et l'assainissement	17
2.3.1. Les apports du bassin versant.....	17
2.3.1.1. Les apports naturels.....	17
2.3.1.2. Les apports de l'usine hydroélectrique EDF.....	18
2.4. Les systèmes d'assainissement	19
2.4.1.1. Martigues.....	20
2.4.1.2. Châteauneuf-les-Martigues	20
2.4.1.3. Marignane	21
2.4.1.4. Vitrolles/Interco.....	21
2.4.1.5. Rognac.....	22
2.4.1.6. Berre l'Etang.....	22
2.4.1.7. Saint-Chamas.....	23
2.5. Les données de surveillance existantes	23
2.5.1. L'étude SESAMA 2014 sur le pourtour de l'Etang de Berre	23
2.5.2. Le classement des plages de l'étang de Berre.....	25
2.6. Bilan général	26
3. La stratégie d'échantillonnage	29
3.1. Le choix des points	29
3.1.1. Le Bouquet.....	29
3.1.2. Massane	29
3.1.3. Figuerolles	29
3.1.4. Le Jaï	29
3.2. Les fréquences.....	30
4. Matériel et méthodes	31
4.1. Indicateurs de contamination et méthodes d'analyses	31
4.1.1. Contamination microbiologique	31
4.1.2. Contamination chimique	31
4.2. Critères d'évaluation des niveaux de contamination	31
4.2.1. Qualité microbiologique	31
4.2.2. Qualité chimique	32
5. Résultats.....	33
5.1. La pluviométrie.....	33
5.2. Evaluation de la contamination microbiologique.....	33
5.3. Evaluation de la contamination chimique.....	36
6. Conclusion	37
Bibliographie.....	39

Introduction

Suite à la demande d'exploitation des zones de production conchylicoles du Cordon du Jaï et de l'Étang de Berre par les professionnels, la Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Bouches du Rhône (DDTM 13) a sollicité l'Ifremer pour la réalisation d'une étude de zone en vue du classement de cette zone de production de coquillages pour le groupe 2 (bivalves fouisseurs). Cette étude réalisée par le Laboratoire Environnement Ressources Provence Azur Corse en collaboration avec le GIPREB¹ a bénéficié d'un financement DGAL.

Basée sur les paramètres microbiologiques (recherche dans les coquillages vivants de la bactérie *Escherichia coli* indicatrice de contamination fécale) et chimiques (Pb, Hg, Cd, HAP, PCB et composés de type dioxines), l'étude de zone a pour objectifs :

- d'estimer la qualité microbiologique et chimique de la zone en vue du classement sanitaire de la zone par l'Administration conformément aux exigences du Règlement CE n° 854/2004² ;
- de déterminer la stratégie d'échantillonnage à mettre en œuvre dans le cadre de la surveillance sanitaire régulière de cette zone suite à son classement.

La stratégie d'échantillonnage de l'étude de zone est déterminée sur la base des résultats d'une étude de dossier et d'une inspection du littoral. L'étude des informations disponibles sur les sources de contamination d'origine humaine ou animale, appelée étude de dossier, permet d'identifier les sources de contamination pouvant avoir un impact potentiel sur la zone de production, d'examiner les variations des contaminations au cours de l'année et de déterminer si possible les caractéristiques de circulation des polluants (Amouroux, 2009).

La DDTM13 est le maître d'ouvrage de l'étude de zone et le Laboratoire Environnement Ressources Provence Azur Corse (LER-PAC) de l'Ifremer, le maître d'œuvre chargé de réaliser l'étude proprement dite. L'avis de l'Ifremer porte sur la qualité microbiologique et chimique de la zone de production. Lors de cette étude, les prélèvements ont été réalisés par le GIPREB et les analyses microbiologiques ont été sous-traitées au Laboratoire Départemental des Bouches du Rhône (LDA 13). Ce laboratoire est accrédité et agréé pour le dénombrement des *E. coli* dans les coquillages vivants. Il est transmis à la DDTM13, afin que celle-ci établisse une proposition de classement adressée au Préfet des Bouches du Rhône.

Les analyses des contaminants chimiques nécessaires à cette étude sont confiées au Réseau d'Observation de la Contamination Chimique (ROCCh) dans le cadre du suivi chimique des zones de production conchylicoles opéré par Ifremer pour le compte de la Direction Générale de l'Alimentation (DGAL) du Ministère de l'agriculture et de la pêche (http://envlit.ifremer.fr/surveillance/contaminants_chimiques).

¹ Gestion intégrée, prospective et restauration de l'étang de Berre (GIPREB)

² Règlement (CE) 854/2004 du Parlement Européen et du Conseil du 29 avril 2004 fixant les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine (J.O.C.E., L 139 du 30/04/2004).

1. Les caractéristiques des zones de production

1.1. La situation géographique

L'Etang de Berre est situé dans le département des Bouches-du-Rhône, entre le Golfe de Fos et la rade de Marseille.

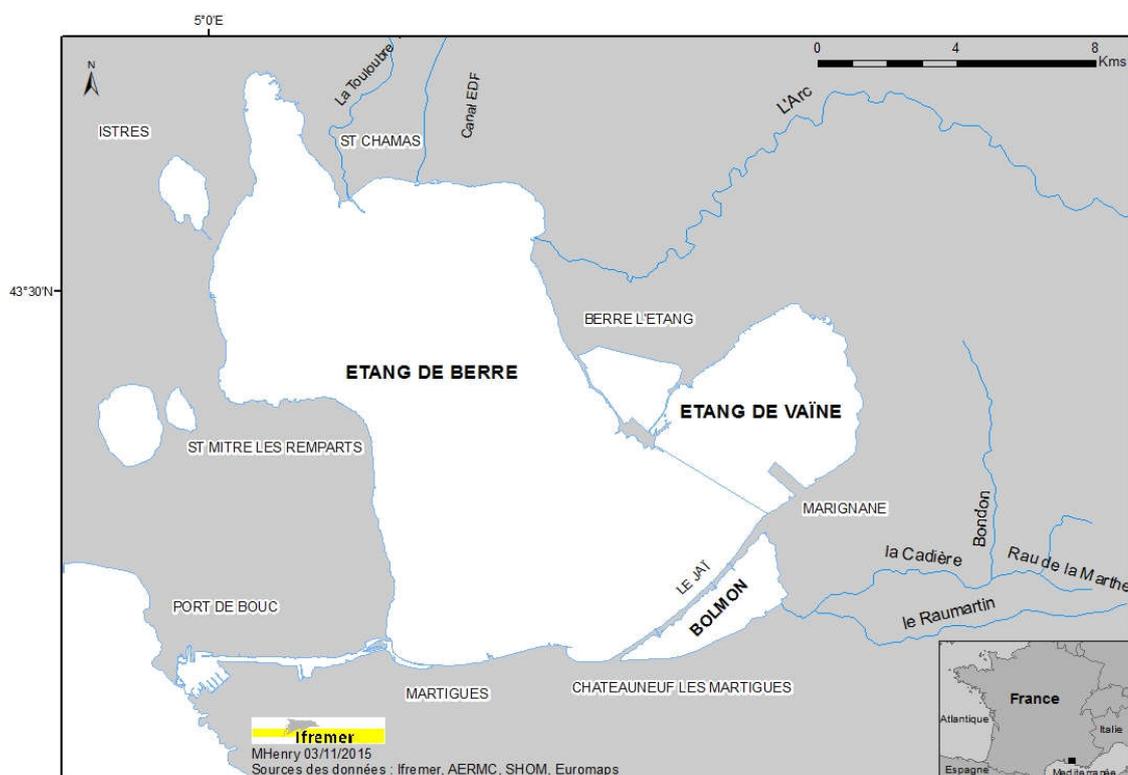
Sa superficie de 155 km², son linéaire de côte de 75 km et son volume estimé à un milliard de m³, font de l'Etang de Berre l'une des plus grandes lagunes méditerranéennes d'Europe. Il est constitué de deux parties, séparées par un haut fond : le Grand Etang, à l'Ouest et l'Etang de Vaïne à l'Est.

L'Etang de Berre est relié à la mer par le canal de Caronte (9 m de profondeur sur plus de 6 km de long) qui débouche dans l'étang au niveau de Martigues.

Il se situe sur les communes de Berre l'Etang, Saint-Chamas, Istres, Saint Mître-les-Remparts, Port de Bouc, Martigues, Châteauneuf-les-Martigues et Marignane.

En raison de la présence de l'aéroport dans la partie nommée « Etang de Vaïne », celui-ci ne sera pas pris en compte dans l'étude, à la demande de la DDTM13. De même, en raison de fortes contaminations du sédiment, la pointe de l'Etang de Berre entre Istres et Saint-Chamas, ne sera pas prise en compte. Ces deux parties ne seront pas concernées par le classement de zone.

La zone d'étude du Cordon du Jaï sépare le Bolmon de l'Etang de Berre au nord. Elle est bordée par les communes de Marignane et Châteauneuf-les-Martigues.



Carte 1 : Représentation de l'Etang de Berre

1.2. Les caractéristiques climatiques

L'Etang de Berre se situe dans une zone de climat méditerranéen, les hivers y sont doux et les étés chauds. Le régime pluviométrique y est très particulier avec seulement 70 à 80 jours de pluies irrégulièrement répartis sur toute l'année. Il est à noter que l'Etang de Berre est un lieu de prédilection de vents violents tel que le Mistral (secteur N-NW). Ce dernier est le vent dominant sur l'étang ; il y souffle en moyenne 142 jours par an avec des pointes pouvant aller jusqu'à 130 km/h, 6 jours durant.

Le vent de secteur E-SE est 2 à 3 fois moins important que le Mistral avec des durées bien inférieures.

La figure 1 représente les températures (moyennes mensuelles) maximales et minimales relevées à Marignane pour la période de 2007 à 2016. Les températures minimales sont observées en janvier et les maximales en juillet et août.

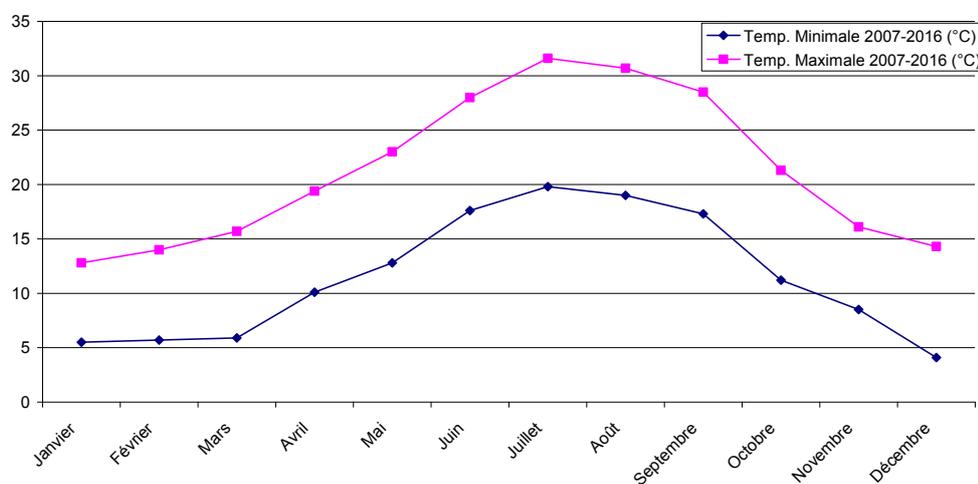


Figure 1 : Températures moyennes à Marignane (source Météo France)

Les précipitations moyennes mensuelles sur la période de 2007 à 2016 sont représentées sur la figure 2. Les maxima sont observés en février (58 mm) et en novembre (avec 91.6 mm), alors que le minimum se situe en été.

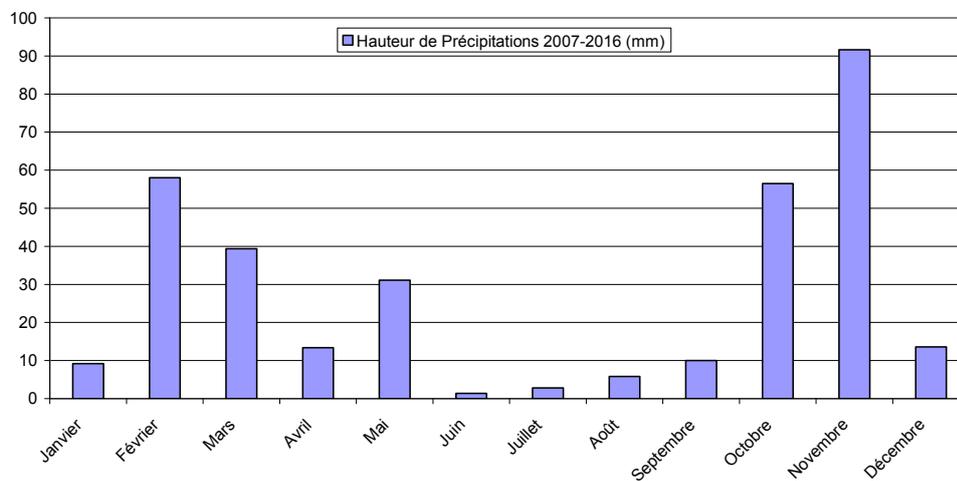
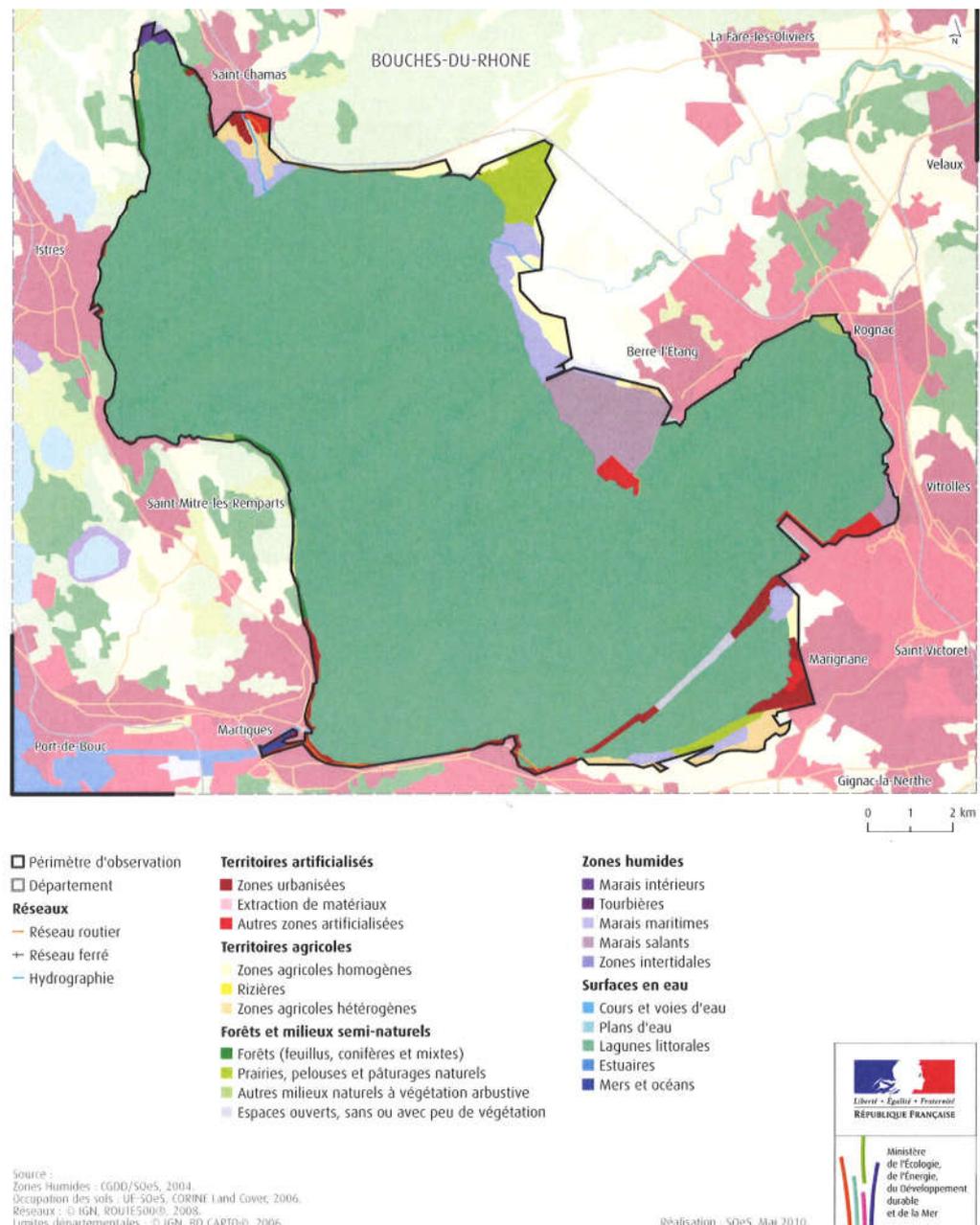


Figure 2 : Précipitations moyennes à Marignane (source Météo France)

Ces conditions météorologiques jouent un rôle prédominant sur la circulation des masses d'eau dans l'Etang de Berre et plus précisément sur l'amplitude des courants entrant et sortant. Ainsi sous l'action du Mistral, un courant de surface du nord vers le sud est créé, favorisant la sortie de l'eau saumâtre (en surface) par le canal de Caronte. L'eau de mer va alors entrer dans l'étang par le fond, puis remonter vers le nord pour finalement créer un upwelling³ et rejoindre les eaux de surface. Si le vent perdure, le brassage des masses d'eau va aboutir à une relative homogénéité verticale. Si le vent souffle par secteur E-SE, la circulation des masses d'eau aura tendance à s'inverser (<http://www.etangdeberre.org/les-milieux-aquatiques,6-313>).

1.3. L'occupation des sols



Carte 2 : Occupation des sols autour de l'Etang de Berre

³ Remontée d'eau froide

La carte 2 montre que l'occupation des sols autour de l'Étang de Berre est très diversifiée. Cette carte met tout de même en évidence deux zones distinctes : la partie Nord - Nord Est constitué majoritairement d'un territoire agricole avec des forêts et des milieux semi-naturels et la partie Sud - Sud Est avec un territoire anthropisé.

Nous pouvons aussi remarquer la présence de zones humides de type marais à Saint Chamas, Berre l'Étang, Marignane et Châteauneuf-les-Martigues.

1.4. Les zones de production de l'Étang de Berre et du cordon du Jaï

La zone de production « Etang de Berre » n° 13.08 est délimitée :

- Au Sud par la limite nord de la circonscription du Grand Port Maritime de Marseille-Fos définie par la ligne brisée joignant l'extrémité du môle de Ferrière (43°24,4759'N / 05°03,6320'E), à l'extrémité du brise lame du port de la Pointe de Berre (43°24,4475'N / 05°04,2243'E) et passant par les bouées n°2 (43°24,5163'N / 05°04,7278'E) et Est n°6 (43°27,6216'N / 05°08,5670'E),
- A l'Est par la laisse de mer,
- Au Nord par la ligne joignant la pointe de la petite Camargue de St Chamas (43°31,3475'N / 05°02,8016'E) à la pointe de Monceau (43°31,4667'N / 05°02,3837'E),
- A l'ouest par la laisse de haute mer. A l'exception des enceintes portuaires et du canal de restitution de la centrale EDF de St Chamas.



Carte 3 : Zone 13.08 / OIEau (Office International de l'Eau)

Cette zone est classée C pour le groupe 3 et non classée pour les groupes 1 et 2 (cf. arrêté préfectoral, n° 13-2015-10-09-009).

La zone du Cordon du Jaï n'est pas classée. Elle comprend un gisement de palourdes qui s'étend sur l'ensemble de la zone jusqu'au centre de l'étang.

2. L'étude de dossier

2.1. La population

L'Etang de Berre est entouré de 9 communes représentant 235 166 habitants, selon les chiffres publiés par l'INSEE pour 2012 soit :

- Berre l'Etang : 13 978
- Châteauneuf-les-Martigues : 13 277
- Istres : 42 944
- Marignane : 34 405
- Martigues : 47 624
- Rognac : 11 737
- Saint-Chamas : 7 852
- Saint-Mitre-les Remparts : 5 721
- Vitrolles : 34 843

La capacité d'accueil des communes du pourtour de l'Etang de Berre est estimée à 40 675 lits touristiques. De ce fait, la population ne connaît pas de progression importante en période estivale.

2.2. Les activités économiques

2.2.1. Les activités industrielles

Les activités industrielles autour de l'Etang de Berre sont très anciennes et débutent avec l'installation d'une manufacture de poudre à Saint-Chamas en 1690. Cette activité prendra fin en 1974.

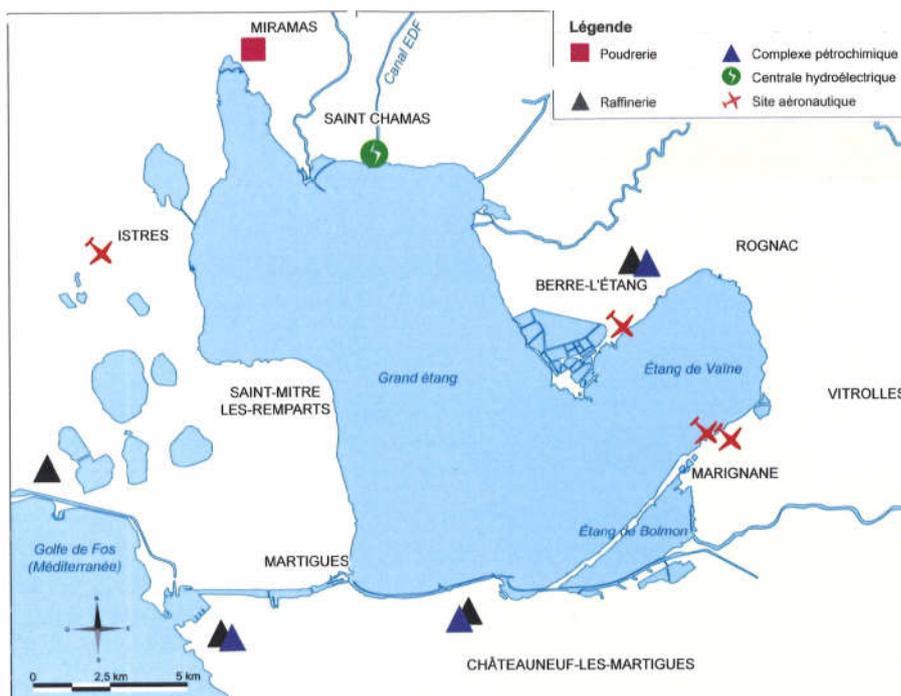
Au début du XIX^{ème} siècle, ce sont des usines de fabrication de soude chimique qui s'installent sur le pourtour de l'Etang de Berre.

L'aéronautique s'y implante au début du XIX^{ème} siècle, avec la création d'une école d'aviation militaire à Istres (en 1915), d'une base militaire aéronavale à Berre l'Etang (en 1919), puis viendra l'inauguration de l'aéroport de Marignane (en 1928).

Dans les années 1920-1930, vont s'implanter trois raffineries, Berre l'Etang (en 1928), Lavéra (en 1930) et Provence (à la Mède en 1935).

Dans les années 1950-1960, la pétrochimie se développe autour de l'Etang de Berre, à proximité des raffineries qui fournissent la matière première.

Enfin, dans le cadre d'un vaste projet d'aménagement de la Durance, une centrale hydroélectrique sera mise en service en 1966 sur la commune de Saint-Chamas. Une partie de l'eau de la Durance va alors se déverser dans l'Etang de Berre au niveau de cette centrale.



Carte 4 : Les activités industrielles (Source <http://www.etangdeberre.org>)

De nos jours, les emplois industriels se concentrent sur quatre secteurs : la construction aéronautique (Eurocopter), la métallurgie (Arcelormital), la pétrochimie (Shell, Naphtachimie) et à un degré moindre les équipements mécaniques.

2.2.2. Les activités agricoles

Sur le pourtour direct de l'Étang de Berre les terres agricoles occupent environ le tiers du territoire. Les surfaces agricoles sont essentiellement réparties au nord de l'étang sur les communes d'Istres, Miramas, Saint-Chamas et Berre l'Étang.

Les activités sont tournées vers l'élevage ovin sur les communes de l'ouest tandis que la plaine agricole de Berre est principalement dédiée au maraîchage et à la viticulture. Pour cette dernière, comme pour les serres, les surfaces exploitées ont diminué mais la production s'oriente vers la qualité avec une augmentation de la part des produits d'appellation.

Des élevages ovins et bovins extensifs perdurent sur les terrains acquis par le Conservatoire de l'espace littoral et les rivages lacustres, en particulier sur les rives de l'Étang de Bolmon à Châteauneuf-les-Martigues et l'embouchure de la Touloubre à Saint-Chamas.

2.2.3. Les activités nautiques

La présence de vents fait de l'Étang de Berre un site reconnu pour les activités nautiques. De ce fait de nombreux club de voiles et un club de canoë-kayak sont présents sur tout le pourtour de l'étang.

De plus, 13 plages sont ouvertes à la baignade durant la période estivale. Les usagers sont des locaux pour 79% (65% viennent des communes riveraines et 14% des Bouches-du-Rhône).

2.2.4. Le tourisme

L'Etang de Berre est proche des principaux sites d'intérêt actuels que sont Martigues, « la Venise provençale » et, dans une moindre mesure, la côte ouest de l'étang, plus sauvage. Cependant, il est loin de connaître la même fréquentation touristique que la côte méditerranéenne (Côte Bleue par exemple) ni même que l'arrière-pays provençal. Il souffre d'une image négative qui nuit à son attractivité touristique.

Le taux de fonction touristique⁴ permet d'évaluer la pression du tourisme sur un territoire. Pour l'Etang de Berre, il est de 1,17 ce qui correspond à une faible pression touristique. La moyenne nationale est de 1,3 en 1999 et les communes touristiques ont un taux moyen de 2,2. Le territoire autour de l'Etang de Berre est donc relativement peu touristique, avec une offre d'hébergements assez faible.

2.2.5. Les autres activités de loisirs

La chasse est une pratique bien implantée sur l'Etang de Berre. Tirant profit du caractère d'interface entre terre et mer de l'étang, elle concerne aussi bien le gibier d'eau (sarcelle d'hiver, souchet, colvert, pilet...) que les espèces terrestres (perdreaux, faisans, lapins, grives, pigeons...). Mais l'avifaune n'y est pas assez importante pour constituer une source de pollution microbiologique potentielle.

La pêche est pratiquée sur l'Etang de Berre à partir d'un bateau de plaisance ou du rivage.

Ces activités de proximité sont encore trop contraintes par la qualité des eaux et du milieu.

2.3. Les apports du bassin versant et l'assainissement

2.3.1. Les apports du bassin versant

2.3.1.1. Les apports naturels

L'Etang de Berre reçoit directement les eaux de l'Arc, de la Touloubre, de la Durançole, de l'Etang de l'Olivier et de l'Etang du Bolmon. L'Etang de l'Olivier reçoit le rejet de la station d'épuration d'Istres (Istres/Gros Chêne). L'Etang du Bolmon a comme affluent unique la rivière Cadière, qui reçoit les rejets de la station d'épuration de Vitrolles (Vitrolles/Interco).

Le Canal du Rove a été un canal de navigation reliant la ville de Marseille au Rhône via la ville de Martigues, jusqu'à l'éboulement de sa partie souterraine (tunnel du Rove). Ce canal a été ouvert à l'ouest dans le canal de Caronte et sur l'Etang de Berre au niveau des « Trois Frères ». Le canal du Rove reçoit les eaux pluviales et usées de Châteauneuf-les-Martigues et de Marignane. Sa portion entre La Mède et Martigues jouxte le site industriel de Total. La pêche y a été récemment interdite en raison d'une contamination des poissons aux PCB.

⁴Le taux de fonction touristique d'une zone (exprimé en lits pour 100 habitants) est égal au rapport entre le nombre total de lits touristiques et la population de la zone.

Ces trois milieux, Etang de Berre, Etang du Bolmon et Canal du Rove sont interdépendants du fait des échanges hydriques qui existent via deux passes à travers la digue.

L'Etang de l'Olivier, situé sur la commune d'Istres, communique avec l'Etang de Berre par un canal creusé en 1660. De ce fait, les eaux des deux étangs sont devenues dépendantes. Les eaux de l'Etang de l'Olivier sont principalement soumises aux variations de salinité et physico-chimiques constatées dans l'Etang de Berre.

Les zones humides et marais périphériques communiquent avec l'Etang de Berre à des degrés divers, en fonction de la saisonnalité et du fonctionnement hydraulique intrinsèque de chacune d'entre elles.

2.3.1.2. Les apports de l'usine hydroélectrique EDF

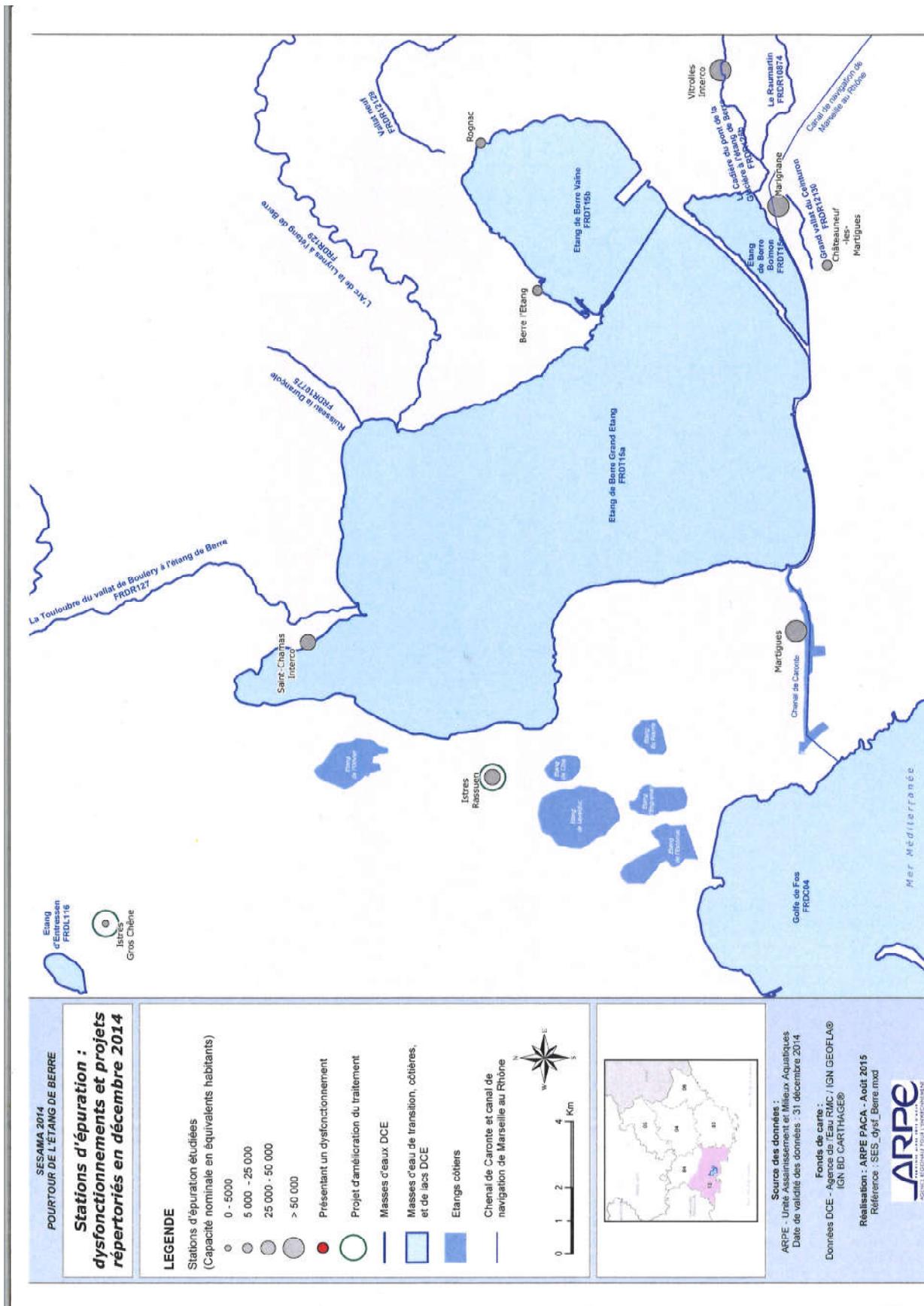
A partir de 1966, la mise en service de l'usine hydroélectrique EDF de Saint-Chamas entraîne une perturbation radicale de l'écosystème lagunaire par l'apport massif d'eau douce et de limon en provenance de la Durance, via le canal usinier EDF qui se jette dans l'Etang de Berre.

Dans le but de réduire les variations saisonnières de salinité et de permettre la présence et le développement d'espèces caractéristiques des milieux lagunaires salés, les modalités de gestion de la centrale ont été modifiées en deux étapes successives :

- le Plan Barnier mis en oeuvre en 1994 avec une mesure forte de limitation de ces rejets par l'application d'un quota annuel (2,1 milliards de m³ d'eau douce et 100 000 tonnes de limon) ;
- de nouvelles dispositions, mises en oeuvre le 1^{er} septembre 2005, ont été définies dans un avenant au cahier des charges pour l'exploitation de Saint-Chamas (décret du 8 décembre 2006). Ces dernières renforcent les quotas annuels à 1,2 milliard de m³ d'eau douce et 60 000 tonnes de limon. Elles imposent des quotas hebdomadaires des rejets d'eau douce, un suivi précis de la salinité et d'indicateurs biologiques. De plus, elles fixent des objectifs de salinité sur l'année (15 g/l pour 95 % des mesures en moyenne hebdomadaires et 20 g/l pour 75 % de ces mêmes mesures).

Le respect de ces dispositions a conduit, en 2009, au classement du contentieux entre l'Etat Français et la Commission européenne. Cette dernière a cependant souhaité que l'étang et les rejets restent sous surveillance.

2.4. Les systèmes d'assainissement



Carte 5 : Les stations d'épuration autour de l'Etang de Berre

En 2014, l'Unité Assainissement et Milieux Aquatiques de l'ARPE (Agence Régionale Pour l'Environnement) a réalisé l'étude SESAMA 2014 sur le pourtour de l'Etang de Berre qui nous a permis de réaliser le bilan suivant.

Les systèmes d'assainissement d'Istres/Gros Chêne et Istres/Rassuen ne seront pas développés car leur rejet n'a pas d'impact potentiel sur l'Etang de Berre. En effet le premier rejet est à une distance de 15 km de l'Etang de Berre, alors que le second se jette dans la darse 1 du Port Autonome de Marseille au sein du Golfe de Fos.

2.4.1.1. Martigues

C'est une station de type « boues activées » - Aération prolongée. Elle recueille les eaux usées des villes de Martigues, Carro, St-Pierre, La Couronne, Port-de-Bouc et St-Mitre-les-Remparts.

Le fonctionnement et les rendements épuratoires de la station d'épuration se sont montrés satisfaisants pour 2014. Aucun dépassement des niveaux de rejet requis n'est à signaler. L'entretien des abords et l'exploitation de cette installation sont satisfaisants.

La charge organique moyenne mesurée en entrée représente 46% de sa capacité de traitement.

En 2014, la station a fait l'objet de 141 déversements en tête d'eaux brutes, dont 10 sont associés à des événements pluviométriques.

Le réseau de collecte de cette station est de type séparatif et le rejet se déverse en rive nord du chenal de Caronte.

Une campagne de suivi du milieu récepteur de la station d'épuration a été réalisée en 2010 par la société Copramex. Afin de vérifier l'influence du rejet sur la qualité bactériologique de l'eau à l'endroit du rejet, des prélèvements ont été réalisés 250 m en amont du rejet et jusqu'à 1 km en aval du rejet. Dans les conditions les plus contraignantes, les eaux étaient de mauvaise qualité sanitaire jusqu'à 500 m en aval du rejet (vers la mer) et de qualité moyenne au-delà de 1km par temps de pluie. Par courant entrant vers l'étang de Berre, la zone d'influence du rejet était plus réduite et ne dépassait pas 500 m.

Le système d'assainissement comprend également trois réseaux de collecte équipés de postes de relevage et déversoirs d'orage munis de surverse (29 sur Martigues, 11 sur Port-de-Bouc et 4 sur St-Mitre). Les postes de relevage de Touret de Vallier, de Tholon et de Massane sont munis d'une surverse qui rejoint le réseau pluvial avant d'atteindre l'Etang de Berre. Il en est de même pour le déversoir d'orage de Varage. Les deux premières surverses ne sont pas surveillées. Le poste de relevage de Massane et le déversoir de Varage se jettent sur des plages qui font l'objet d'une surveillance sanitaire en période estivale (de mi mai à mi septembre). Au vu de ses résultats, il semblerait que le poste de relevage de Massane puisse avoir un impact sur le milieu, notamment microbiologique ; ce qui ne semble pas être le cas pour le déversoir de Varage.

2.4.1.2. Châteauneuf-les-Martigues

C'est une station de type « Boues activées - Dénitrification/Déphosphatation ». Elle recueille les eaux usées de la ville Châteauneuf-les-Martigues et fonctionne depuis douze ans.

Le fonctionnement et les rendements épuratoires de la station d'épuration sont satisfaisants pour 2014. Aucun dépassement des niveaux de rejet requis n'est à signaler. L'entretien des abords et l'exploitation de cette installation sont satisfaisants.

La charge organique moyenne mesurée en entrée représente 58% de sa capacité de traitement.

En 2014, la station a fait l'objet de 11 dépassements de la charge polluante reçue dont 6 sont corrélés à des événements pluvieux.

Le rejet de la station se fait dans une darse du canal de navigation de Marseille au Rhône qui rejoint l'Etang du Bolmon.

Le système d'assainissement comprend 6 postes de relevage, 3 déversoirs d'orage et 1 bassin d'orage. Seuls les déversoirs de La Mède et de la Pradine auraient un impact sur le milieu, notamment suite à des pluies.

2.4.1.3. Marignane

C'est une station de type « Boues activées - Dénitrification/Déphosphatation ». Elle recueille les eaux usées de Marignane, Gignac-la-Nerthe et Saint-Victoret. Elle a vingt ans de fonctionnement.

Le fonctionnement et les rendements épuratoires de la station d'épuration sont satisfaisants pour 2014. Aucun dépassement des niveaux de rejet requis n'est à signaler. L'entretien des abords et l'exploitation de cette installation sont satisfaisants.

La charge organique moyenne mesurée en entrée représente 45% de sa capacité de traitement.

En 2014, la station a fait l'objet de 13 dépassements de la charge polluante reçue dont 8 sont corrélés à des événements pluvieux.

Le rejet de la station se fait dans le canal de navigation de Marseille au Rhône qui rejoint l'Etang du Bolmon.

Le système d'assainissement comprend 13 déversoirs d'orage et 1 poste de relevage munis d'une surverse (vers le ruisseau Raumartin ou la Cadière). Seuls les déversoirs de Figuerolles, de Lacanau, de 8 Mai, et de Tondino auraient un impact sur le milieu, notamment microbiologique, suite à des pluies.

2.4.1.4. Vitrolles/Interco

C'est une station de type « Boues activées - Dénitrification/Déphosphatation ». Elle recueille les eaux usées de Vitrolles et les Pennes Mirabeau.

Le fonctionnement et les rendements épuratoires de la station d'épuration sont satisfaisants pour 2014. Aucun dépassement des niveaux de rejet requis n'est à signaler. L'entretien des abords et l'exploitation de cette installation sont satisfaisants.

La charge organique moyenne mesurée en entrée représente 34% de sa capacité de traitement.

En 2014, la station a fait l'objet de 3 déversements, tous liés à de fortes pluies.

Le rejet de la station se fait dans un cours d'eau qui rejoint la Cadière. Une altération de la qualité bactériologique du cours d'eau a été remarquée.

Le système d'assainissement comprend 2 réseaux de collecte, celui de Vitrolles (5 postes de relevage, dont 4 sont munis de surverse) et celui des Pennes Mirabeau (4 postes de relevage munis de surverse). Seuls les postes de relevage de Grand Puits (qui se déversent dans le ruisseau Raumartin), de Cadenières et de Bagnols (qui se déversent dans le réseau pluvial rejoignant l'Etang de Berre) auraient un impact, notamment microbiologique, sur le milieu.

2.4.1.5. Rognac

C'est une station de type « Boues activées - Dénitrification/Déphosphatation ». Elle recueille les eaux usées de la ville de Rognac. Elle a 15 ans de fonctionnement.

Le fonctionnement et les rendements épuratoires de la station d'épuration sont critiquables pour l'année 2014, avec deux dépassements des niveaux de rejet requis. L'entretien des abords et l'exploitation de cette installation sont toutefois satisfaisants.

La charge organique moyenne mesurée en entrée représente 75% de sa capacité de traitement.

En 2014, la station a fait l'objet de 36 déversements dont 17 sont associés à des pluies.

Le rejet de la station s'effectue via une canalisation de transfert de 6 km jusqu'au poste de relèvement de Berre, puis emprunte l'émissaire de rejet des eaux traitées de la station d'épuration de Berre qui débouche au large du port de la pointe, dans l'Etang de Berre.

Le système d'assainissement est constitué d'un réseau de collecte de type séparatif entièrement gravitaire, d'une longueur totale de 81 km. Il ne dispose ni de déversoir d'orage (en dehors de celui présent en tête de station), ni de poste de relevage. Aucune source éventuelle de pollution n'a été décelée sur le réseau de collecte.

Selon la fiche SESAMA-Rognac, l'aire d'influence du rejet, évaluée par un traçage à la fluorescéine ne dépasse pas 500 m autour de l'exutoire. La fiche précise également que le peuplement benthique présent est caractéristique de celui de l'Etang de Berre, tant dans sa structure que dans sa composition. Il ne montre plus, depuis 2009, d'espèces indicatrices⁵ de pollution. Ces résultats suggèrent que le rejet de la station d'épuration de Rognac n'impacte pas, *a priori*, l'Etang de Berre d'un point de vue physico-chimique.

2.4.1.6. Berre l'Etang

C'est une station de type « Boues activées - Dénitrification/Déphosphatation ». Elle recueille les eaux usées de Berre l'Etang et Hameau des Baïsses (à Lançon de Provence) depuis janvier 2015. Elle a 20 ans de fonctionnement.

Le fonctionnement et les rendements épuratoires de la station d'épuration sont satisfaisants pour l'année 2014. L'entretien des abords et l'exploitation de cette installation sont satisfaisants.

La charge organique moyenne mesurée en entrée représente 60% de sa capacité de traitement.

En 2014, la station n'a fait l'objet d'aucun déversement.

Le rejet de la station s'effectue par bâchées et est canalisé jusqu'à l'Etang de Berre. Il sort à 3.5 m de profondeur, via un émissaire d'une centaine de mètres. Il est orienté vers l'ouest en bout de digue nord du port de la Pointe.

Le système d'assainissement comprend 3 postes de relevage, dont deux (Mauran et Parc Maurin) sont munis d'une surverse. Au vu des suivis, notamment microbiologiques, seul le dernier aurait un impact sur l'Etang de Vaïne qu'il atteint par le réseau pluvial.

Tout comme pour le secteur de Rognac, les informations de la fiche SESAMA ont mis en évidence que l'aire d'influence du rejet ne dépasse pas 500 m autour de l'exutoire.

⁵ Espèce indicatrice de pollution est une espèce caractéristique des eaux marines polluées

La fiche précise également que le peuplement benthique présent est caractéristique de celui de l'Etang de Berre, tant dans sa structure que dans sa composition. Il ne montre plus depuis 2009 d'espèces indicatrices de pollution. Ces résultats suggèrent que le rejet de la station d'épuration de Berre l'Etang n'impacte pas, *a priori*, l'Etang de Berre d'un point de vue physico-chimique.

2.4.1.7. Saint-Chamas

C'est une station de type « Boues activées - Dénitrification/Déphosphatation ». Elle recueille les eaux usées des villes de Saint-Chamas et de Miramas.

Le fonctionnement et les rendements épuratoires de la station d'épuration sont satisfaisants pour l'année 2014. L'entretien des abords et l'exploitation de cette installation sont satisfaisants.

La charge organique moyenne mesurée en entrée représente 62% de sa capacité de traitement.

En 2014, la station a fait l'objet d'une surcharge organique (suite à des pluies) et de 19 by-pass (dont 15 sont associés à des pluies).

Le rejet de la station, direct et continu, s'effectue dans l'Etang de Berre, via une canalisation qui longe la digue de Saint-Chamas.

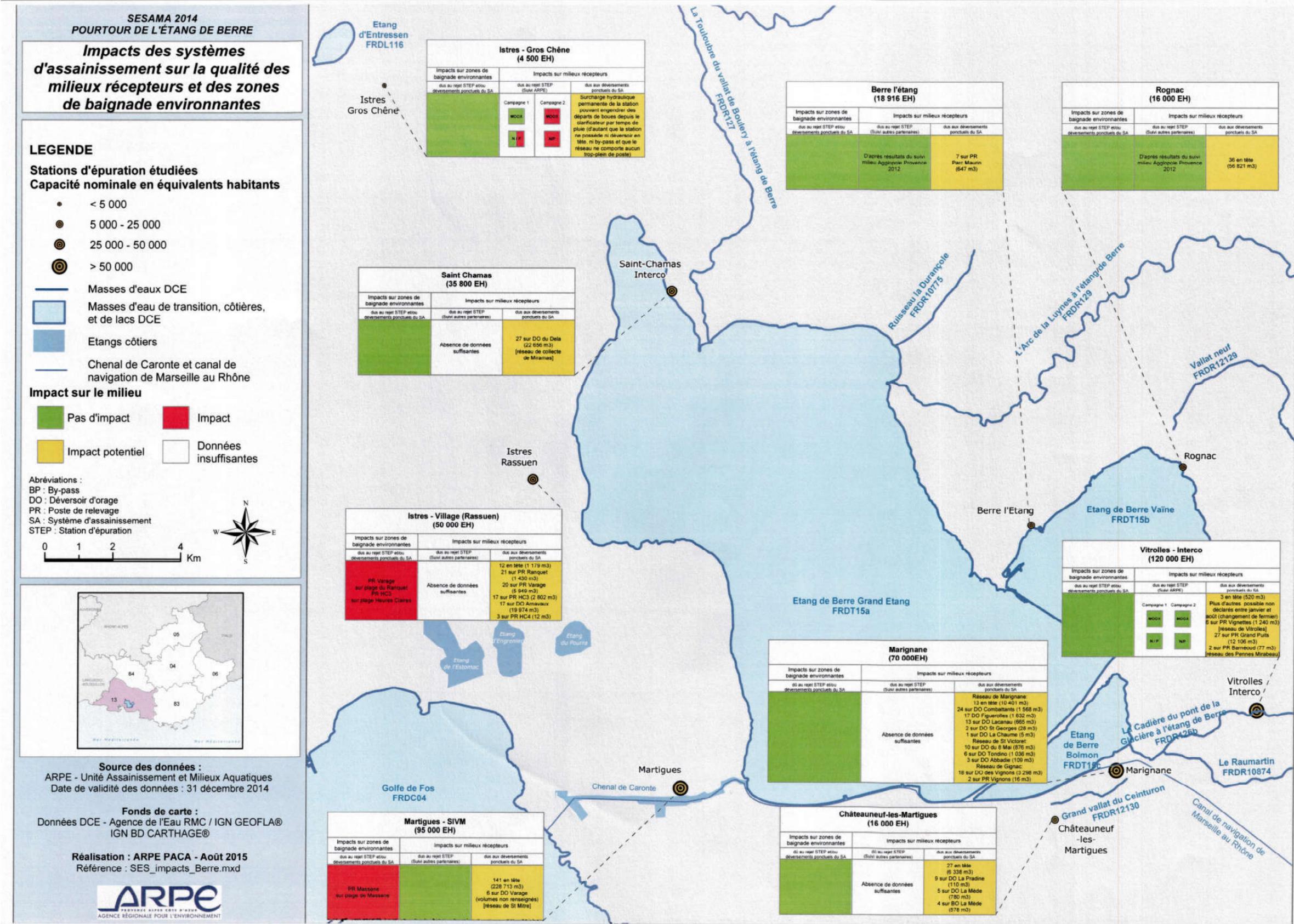
Le système d'assainissement comprend 2 réseaux de collecte, celui de Saint-Chamas (4 postes de relevage sans surverse) et celui de Miramas (6 postes de relevage et 3 déversoirs d'orage dont 1 muni de surverse). Le poste de relevage du Dela, muni d'une déverse vers le réseau pluvial et débouchant, au bout de quelques mètres, dans l'Etang de Berre, est susceptible d'avoir un impact sur le milieu (surtout suite à un épisode pluvieux). De même le réseau pluvial de Miramas qui, par temps sec, présentait une importante arrivée d'eau avec présence de papier toilette, laisse supposé l'existence de rejets domestiques raccordés à ce réseau qui arrive directement dans l'Etang de Berre.

2.5. Les données de surveillance existantes

2.5.1. L'étude SESAMA 2014 sur le pourtour de l'Etang de Berre

En 2014, l'Unité Assainissement et Milieux Aquatiques de l'ARPE (Agence Régionale Pour l'Environnement) a réalisé l'étude SESAMA 2014 sur le pourtour de l'Etang de Berre. Cette étude a permis de mettre en évidence les impacts des rejets des stations d'épuration des Bouches-du-Rhône sur la qualité des milieux récepteurs selon le SEQEAU v2 (par altération) grâce à des mesures effectuées en mai 2014. Selon cette étude, seules les stations de Istres/Gros Chêne et Vitrolles/Interco sont classées passables pour le critère bactériologique.

La carte 6 représente les impacts des systèmes d'assainissement sur la qualité des milieux récepteurs et des zones de baignade environnantes.



Carte 6 : Impact des systèmes d'assainissement du pourtour de l'Étang de Berre

2.5.2. Le classement des plages de l'étang de Berre

Les plages du pourtour de l'Etang de Berre ont été surveillées⁶ à raison d'un prélèvement hebdomadaire pendant la période d'ouverture des plages (de fin mai à fin septembre). Les analyses ont été réalisées par le LDA13.

Le tableau suivant présente le classement de ces plages au regard de la Directive 2006/7/CE pour les années 2012 à 2015.

Commune - Nom de la plage	2012	2013	2014	2015
Rognac – Les robinsons	Excellente	Excellente	Excellente	Excellente
Vitrolles – Marina	Excellente	Excellente	Excellente	Excellente
Vitrolles – Marettes	Excellente	Excellente	Excellente	Excellente
Marignane – Jaï Nord	Excellente	Excellente	Excellente	Excellente
Châteauneuf – Jaï Sud	Excellente	Excellente	Excellente	Excellente
Saint-Mitre - Massane	Bonne	Excellente	Excellente	Bonne
Saint-Mitre - Cailleux	Suffisante	Suffisante	Suffisante	Suffisante
Saint-Mitre/Istres – Varage	Bonne	Excellente	Bonne	Bonne
Istres - Ranquet	Excellente	Bonne	Excellente	Excellente
Istres – Heures Claires	Bonne	Excellente	Excellente	Excellente
Istres - Romaniquette	Bonne	Suffisante	Suffisante	Suffisante
Istres - Monteau	Bonne	Bonne	Excellente	Excellente
Saint-Chamas – La Digue	Insuffisante	Insuffisante	Insuffisante	
Saint-Chamas - Cabassons				Excellente
Berre l'étang - Champigny	Bonne	Excellente	Excellente	Bonne

Tableau 1 Classement des plages de l'étang de Berre selon la directive 2006/7/CE

Ces résultats montrent une stabilité de la qualité des eaux de baignade au cours des dernières années pour la majorité des plages (avec une qualité insuffisante pour la plage de La Digue et suffisante pour celle de Calieux) alors que pour la plage de Romaniquette, la qualité s'est dégradée.

⁶ La surveillance des eaux de baignade est basée sur la recherche et le dénombrement des *Escherichia coli* et des Entérocoques intestinaux dans l'eau.

2.6. Bilan général

Grâce aux points développés dans les paragraphes précédents, nous avons pu mettre en évidence des zones sensibles quant à la contamination possible de l'Etang de Berre :

- Les déversoirs de La Mède et la Padine au niveau de Châteauneuf-les-Martigues dans l'Etang du Bolmon ;
- Les postes de relevage Cadenières et Bagnols, pour la station d'épuration de Vitrolles/Interco ;
- Les deux passes entre l'Etang du Bolmon et l'Etang de Berre ;
- L'arrivée du Canal de Caronte qui reçoit les eaux pluviales et usées de Châteauneuf-les-Martigues et Marignane ;
- Le poste de relevage de Massane dont la plage à une qualité suffisante ;
- Le réseau pluvial de Miramas ;
- La Digue de Saint-Chamas, dont la plage a une qualité insuffisante, avec le poste de relevage de Dela ;
- Les exutoires des STEP's Saint-Chamas/Interco et Berre l'Etang.

La DDTM13 des Bouches du Rhône ne désire pas classer la partie nord de l'étang où se situe la digue de Saint-Chamas.

3. La stratégie d'échantillonnage

3.1. Le choix des points

Les points ont été positionnés, en reprenant le bilan général pour les apports. Mais aussi en se servant du rapport « Etude de stock de coquillages bivalves fouisseurs dans l'Etang de Berre » réalisé par le GIPREB, afin de s'assurer de la présence suffisante de coquillages fouisseurs (palourdes). C'est au regard de cette étude, que le point Monteau a dû être abandonné par manque de ressources.

3.1.1. Le Bouquet

Ce point se situe sur la partie Nord Est de l'Etang de Berre. Sur ce côté de l'étang, aucune source de contamination n'a été précédemment identifiée, mais il semble judicieux de le confirmer par un suivi.

Ces coordonnées sont 5.12263 / 43.48929 (format WGS84).

3.1.2. Massane

Ce point se situe au niveau du poste de relevage de Massane.

Ces coordonnées sont 5.02094 / 43.46871 (format WGS84).

3.1.3. Figuerolles

Ce point se situe au plus près de l'arrivée du Canal de Caronte qui reçoit les eaux pluviales et usées de Châteauneuf-les-Martigues et Marignane.

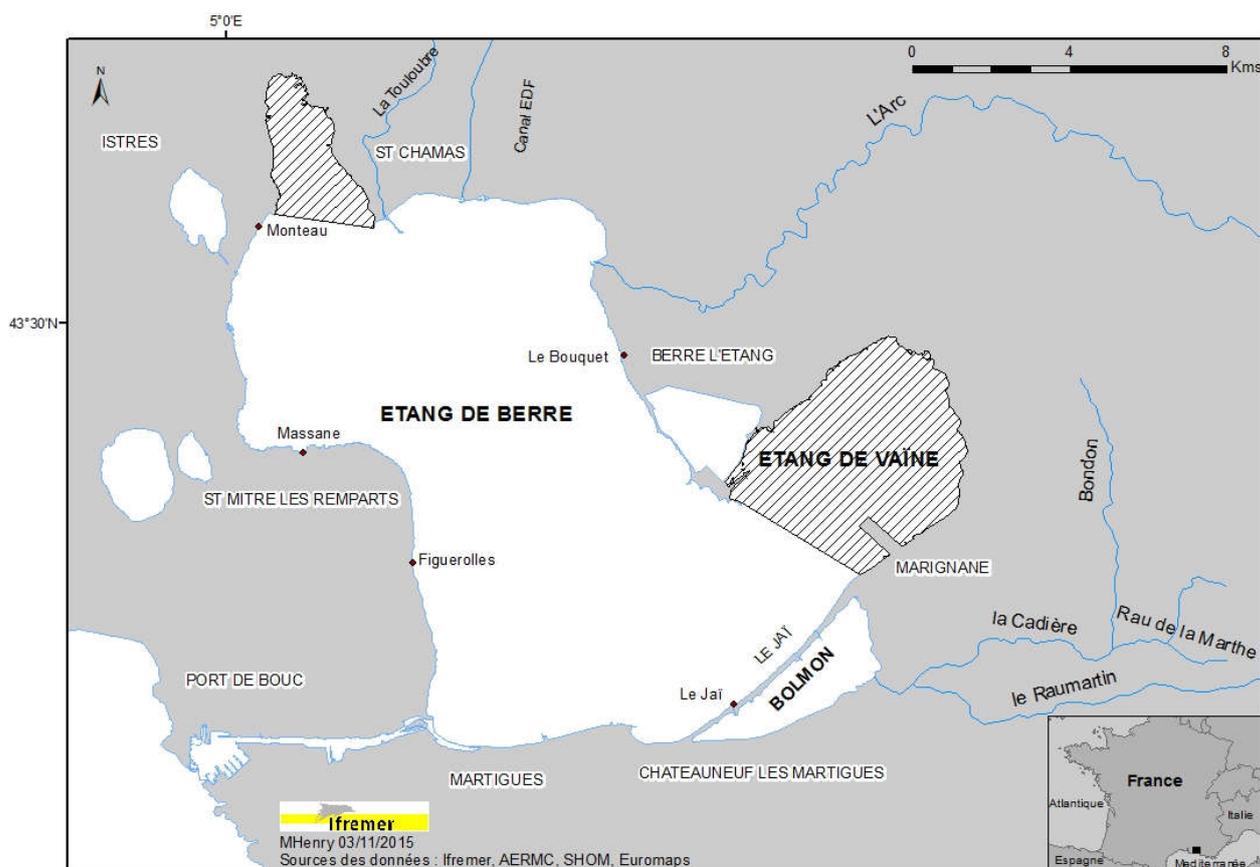
Ces coordonnées sont 5.05452 / 43.44276 (format WGS84).

3.1.4. Le Jaï

Ce point se situe sur le cordon du Jaï au niveau d'une des deux passes entre l'Etang de Berre et l'Etang du Bolmon. Il est à noter que la seconde passe est fermée suite à un ensablement.

Ce point de suivi permettrait donc de vérifier les apports, via la passe, de l'Etang du Bolmon.

Ces coordonnées sont 5.15436 / 43.40813 (format WGS84).



Carte 8 : Points de suivi pour l'étude de zone

3.2. Les fréquences

L'étude s'est déroulée selon les modalités définies précédemment du 1^{er} janvier 2016 au 12 janvier 2017 à raison d'une campagne de prélèvement tous les 15 jours, sous réserve de conditions météo favorable.

Pour les paramètres chimiques, deux points de prélèvement étaient programmés en février 2016. Cependant les conditions météorologiques n'ont pas permis la réalisation de ces prélèvements (vent violent). Ils ont donc dû être programmés en février 2017 afin de respecter les périodes imposées par la réglementation. Les points choisis sont « Le Jaï » pour la zone du Cordon du Jaï et « Massane » pour la zone de l'Etang de Berre.

4. Matériel et méthodes

4.1. Indicateurs de contamination et méthodes d'analyses

4.1.1. Contamination microbiologique

L'évaluation de la contamination microbiologique d'une zone de production est basée sur la recherche dans les coquillages vivants, de la bactérie *Escherichia coli* (*E. coli*) retenue comme indicateur de contamination fécale dans les textes réglementaires [Règlements (CE) n° 854/2004 et 2073/2005]. Elle est exprimée par le nombre le plus probable (N.P.P.) d'*E. coli* dans 100 g de chair et de liquide intervalvaire (CLI).

Les échantillons ont été analysés par le LDA 13 selon la norme NF/EN/ISO 16649-3 pour laquelle le laboratoire est accrédité par le Cofrac (www.cofrac.fr) et agréé par la Direction Générale de l'Alimentation (DGAL).

4.1.2. Contamination chimique

L'évaluation du niveau de contamination chimique d'une zone est basée sur la contamination en mercure total, cadmium et plomb, exprimée en milligramme par kilogramme de chair humide de coquillage et des contaminants organiques indicateurs tels que les PCBs, les dioxines et les HAP (teneurs exprimées en nanogrammes ou microgrammes par kilogramme de chair humide). Les méthodes utilisées sont celles imposées par la réglementation relative à l'analyse des produits de la pêche.

Les analyses ont été confiées à la cellule de coordination du réseau ROCCh au sein de l'Unité Biogéochimie Ecotoxicologie de l'Ifremer à Nantes. Les analyses des métaux lourds ont été réalisées par le Laboratoire de Biogéochimie des Contaminants Métalliques de l'Ifremer localisé à Nantes (laboratoire agréé pour la recherche des métaux lourds dans les coquillages par la DGAL, accréditation COFRAC N° 1-2392, portée disponible sur www.cofrac.fr). Les analyses de contaminants organiques ont été réalisées par le Laboratoire d'Etude des Résidus et Contaminants dans les Aliments de l'ONIRIS localisé à Nantes (Laboratoire National de Référence pour les dioxines, les PCB-dl, PCB-ndl et HAP, accréditation COFRAC N°1-0549, portée disponible sur www.cofrac.fr).

4.2. Critères d'évaluation des niveaux de contamination

4.2.1. Qualité microbiologique

La qualité microbiologique d'une zone est déterminée d'après la distribution de la fréquence (en %) des résultats de dénombrement obtenus pendant l'étude de zone en fonction des seuils définis réglementairement. La qualité de la zone est basée sur les seuils microbiologiques définis par le règlement (CE) n° 854/2004. Trois catégories sont définies : A, B, C (*Tableau 2*).

Tableau 2 : Qualité microbiologique des zones de production de coquillages en fonction des seuils de contamination fixés par le Règlement (CE) n°854/2004 modifié par le règlement (CE) n°2015/2285

Classement	Mesures de gestion avant mise sur le marché	Critères de classement (E. coli/100g de chair et liquide intervalvaire (CLI))			
		230	700	4 600	46 000
A	Consommation humaine directe	Au moins 80% des résultats	Tolérance de 20% des résultats		
B	Consommation humaine après purification	Au moins 90% des résultats			Tolérance de 10% des résultats
C	Consommation humaine après reparçage ou traitement thermique	100% des résultats			
Non classée	Interdiction de récolte	Si résultat supérieur à 46 000 E. coli/100 g de CLI ou si Seuils dépassés pour les contaminants chimiques (cadmium, mercure, plomb, HAP, dioxines et PCB)			

Pour tenir compte des phénomènes de variabilité saisonnière des contaminations, l'étude de zone est conduite de façon régulière, pendant une durée minimale d'une année, avec, pour les contaminants microbiologiques, vingt-quatre mesures par point de prélèvement.

4.2.2. Qualité chimique

Pour être de qualité A, B, ou C d'après les critères microbiologiques, les zones classées pour les mollusques bivalves doivent respecter les critères chimiques fixés par le règlement (CE) n°1881/2006 modifié par les règlements (CE) n° 835/2011 et (CE) n° 1259/2011. Ils sont rappelés ci-après :

- mercure : $\leq 0,5$ mg/kg chair humide,
- cadmium : ≤ 1 mg/kg chair humide,
- plomb : $\leq 1,5$ mg/kg chair humide,
- Σ dioxines $\leq 3,5$ pg/g chair humide en équivalent toxique (TEQ),
- Σ (dioxines + PCB de type dioxine) $\leq 6,5$ pg/g chair humide en équivalent toxique (TEQ),
- Σ PCB ≤ 75 ng/g chair humide,
- Benzo(a)pyrène ≤ 5 μ g/kg chair humide,
- Σ HAP4 ≤ 30 μ g/kg chair humide.

En cas de dépassement de l'un de ces critères, la qualité estimée de la zone est « très mauvaise ». Les niveaux de contamination chimique du milieu marin évoluent très lentement.

5. Résultats

5.1. La pluviométrie

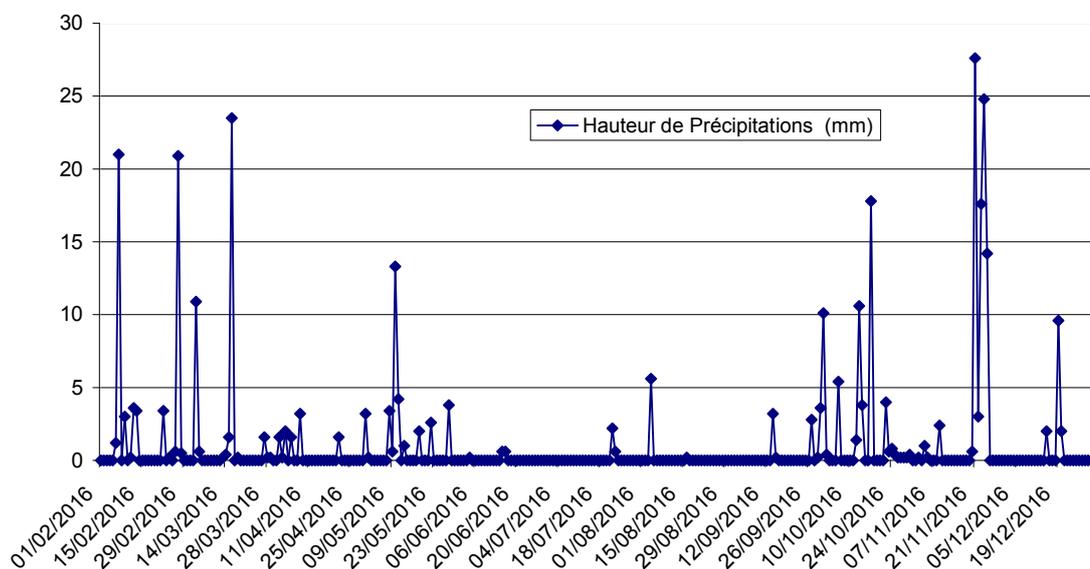


Figure 3 : Hauteur de précipitations pour l'année 2016 sur la station de Marignane (mm)

Au regard des moyennes pluviométriques observées sur les dix dernières années (cf. paragraphe 1.2), il est à noter que 2016 n'est pas une année à forte pluviométrie.

5.2. Evaluation de la contamination microbiologique

Cette évaluation est réalisée suivant les critères fixés par le Règlement (CE) n°854/2004 modifié par le règlement (CE) n°2015/2285 (Tableau 2).

Le bilan des résultats obtenus est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Bilan des résultats obtenus

	Nbre écha. Total	< ou = 230 <i>E. coli</i>	> 230 et <= 700 <i>E. coli</i>	> 700 et <= 4 600 <i>E. coli</i>	> 4 600 et <= 46 000 <i>E. coli</i>	> 46 000 <i>E. coli</i>	Valeur maximale	Moyenne géométrique	Simulation 854/2004
Figuerolles	24	17	2	4	1	0	5 400	88	B
	%	70.8	8.3	16.7	4.2	0.0			
Le Bouquet	24	19	1	4	0	0	2 800	118	B
	%	79.2	4.2	16.7	0.0	0.0			
Le Jaï	24	18	2	3	1	0	9 200	97	B
	%	75.0	8.3	12.5	4.2	0.0			
Massane	24	15	2	7	0	0	3 500	156	B
	%	62.5	8.3	29.2	0.0	0.0			

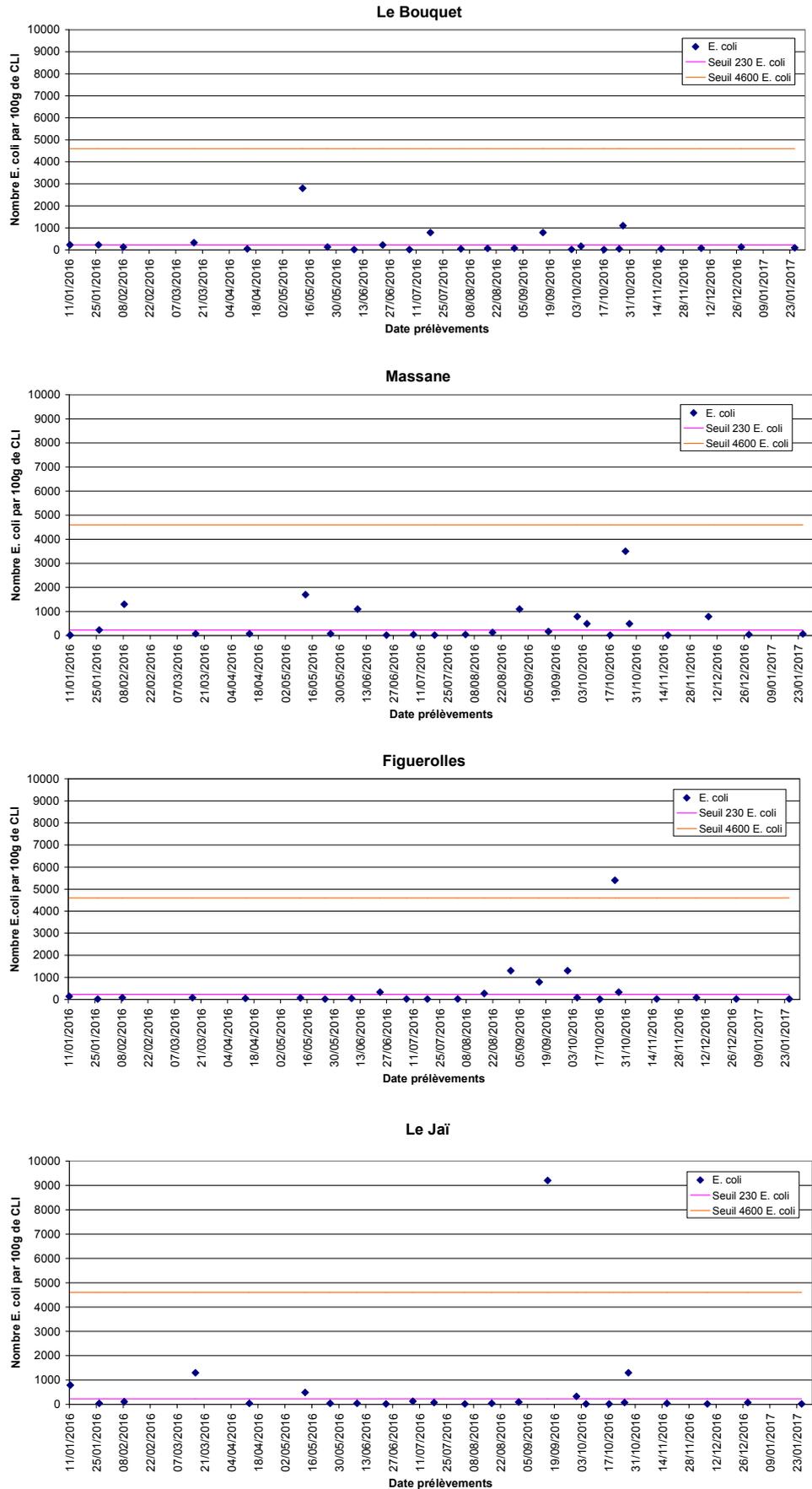


Figure 4 : Représentations graphiques des résultats « microbiologie » obtenus pour les différents sites

Le point « Le Bouquet » présente 4 valeurs supérieures au seuil de 230, mais aucune supérieure au seuil de 4600. Le maximum (2800 *E. coli*/100g de CLI) a été obtenu le 12 mai, avec une pluviométrie 13.3 mm 10 mai et de 4.2 mm le 11 mai. Les trois autres valeurs (790, 790 et 1100) ont été obtenues le 18 juillet (absence de précipitation), le 15 septembre (avec une pluviométrie faible de 3.2 mm la veille) et le 27 octobre (quatre jours consécutifs de faibles pluies représentant en cumulé 2 mm). Il ne semble donc pas qu'un lien soit établi entre les mauvais résultats et la pluviométrie. En raison des 4 résultats supérieurs à 700 et inférieurs à 4600, un classement en A n'est pas possible. On retiendra, pour ce point, un classement en B.

Le point « Massane » présente 7 valeurs supérieures au seuil de 230, mais aucune supérieure au seuil de 4600. Le maximum (3500 *E. coli*/100g de CLI) a été obtenu le 25 octobre suite à trois jours consécutifs de faible pluviométrie (5.4 mm en cumulé). La valeur de 1300 a été obtenue le 8 février avec une pluviométrie enregistrée la veille de 21 mm. Le 12 mai nous avons eu une concentration de 1700 alors qu'une pluviométrie de 4.2 mm et 13.3 mm avait été enregistrée respectivement les 11 et 12 mai. Les valeurs de 1100 du 8 juin et du 31 août n'ont pas été précédées de pluies, ainsi que pour la valeur de 790 obtenue le 7 décembre. Le résultat de 790 *E. coli*/100g de CLI faisait suite à une faible pluviométrie (3 mm cumulée sur trois jours). Pour ce point, la pluviométrie semble avoir une influence sur le résultat, mais elle n'explique pas tous les résultats déclassant obtenus. Au regard de ces résultats, un classement en B est retenu pour ce point.

Le point « Figuerolle » présente quatre valeurs supérieures au seuil de 230, dont une est supérieure au seuil de 4600. Un maximum de 5400 est obtenu le 25 octobre après deux jours consécutifs de faible pluie (0.6 et 0.8 mm). Les trois autres valeurs ont été obtenues les 31 août, 15 et 30 septembre dans un contexte d'absence ou de très faible pluviométrie (3.2 mm pour le 14 septembre). Il ne semble donc pas qu'un lien soit établi entre les résultats déclassant et la pluviométrie. Au regard de ces résultats, un classement en B est retenu pour ce point.

Sur le point « Le Jaï », nous avons obtenu quatre résultats supérieurs au seuil de 230, dont un est supérieur au seuil de 4600. Un maximum de 9200 a été obtenu le 15 septembre lors d'un épisode de faible pluviométrie (3.2 mm enregistré la veille). Le seuil de 230 a été dépassé le 11 janvier (790) ainsi que le 16 novembre (1300) sans qu'aucune précipitation ne soit enregistrée les jours précédents. Un dénombrement de 1300 a été enregistré le 16 mars lors d'un épisode de trois jours de faibles précipitations (0.2 - 0.4 et 1.6 mm) précédent le jour de prélèvement et une pluviométrie plus importante le jour même (23.5 mm). Pour ce point, la pluviométrie pourrait affecter les dénombrements sans pour autant être la seule cause. Au regard de ces résultats, un classement en B est retenu pour ce point.

Les points « Massane » et « Figuerolle » semblent réagir de la même manière notamment face à des événements pluviométriques. Toutefois, le point situé à Massane semble être plus sensible et paraît ainsi mieux adapté pour le suivi de la zone ouest de l'étang.

Le point situé au Bouquet a un comportement différent ; il semble peu affecté par des événements pluviométriques. Son suivi permettra de caractériser la partie Nord Est de

l'étang. Le point du Jaï sera conservé pour le suivi de la zone « Cordon du Jaï ». Il permettra de considérer les apports via la passe de l'étang du Bolmon.

5.3. Evaluation de la contamination chimique

Pour être classée A, B ou C d'après les critères microbiologiques, les mollusques bivalves prélevés sur des sites représentatifs des zones à classer (1 site par zone) doivent respecter les critères chimiques fixés par le règlement (CE) n° 1881/2006 modifié par les règlements (UE) n° 835/2011 et (UE) n° 1259/2011.

En cas de dépassement de l'un de ces critères, l'estimation de la qualité de la zone considérée est incompatible avec la production conchylicole (zone non classée).

Les résultats des analyses effectuées sur les mollusques prélevés en février 2017 sur les zones « Etang de Berre » et « Le Jaï » sont présentés dans les tableaux ci dessous.

Tableau 4 : Contaminants métalliques, concentrations exprimées en poids frais diminuées de l'incertitude de mesure élargie.

Zones	Cd (mg/kg) ^a	Hg (mg/kg) ^a	Pb (mg/kg) ^a
Etang de Berre	0,078	0,012	0,075
Le Jaï	0,081	0,009	0,102
<i>Teneurs maximales</i>	<i>1,0</i>	<i>0,50</i>	<i>1,5</i>

^a : Règlement CE N°1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006 portant fixation des teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires

Tableau 5 : Contaminants organiques, concentrations en poids frais diminuées de l'incertitude de mesure élargie

Zones	Somme des dioxines (OMS-PCDD/F-TEQ) (pg/g) ^b	Somme des dioxines et PCB de type dioxine (OMS-PCDD/F-PCB-TEQ) (pg/g) ^b	Sommes des PCB (PCB28, PCB52, PCB101, PCB138, PCB153 et PCB180) (ng/g) ^b	Benzo(a) pyrène (µg/kg) ^c	Somme de benzo(a)pyrène, benz(a)anthracène, benzo(b)fluoranthène et chrysène (µg/kg)
Etang de Berre	0,020	0,036	0,304	0,016	0,536
Le Jaï	0,033	0,117	1,033	0,024	0,664
<i>Teneurs maximales</i>	<i>3,5</i>	<i>6,5</i>	<i>75,0</i>	<i>5,0</i>	<i>30,0</i>

^b : Règlement UE N°1259/2011 de la Commission du 2 décembre 2011 modifiant le règlement (CE) n°1881/2006 en ce qui concerne les teneurs maximales en dioxines, en PCB de type dioxine et en PCB autres que ceux de type dioxine des denrées alimentaires

^c : Règlement (UE) N°835/2011 de la Commission du 19 août 2011 modifiant le règlement (CE) n°1881/2006 en ce qui concerne les teneurs maximales pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans les denrées alimentaires.

Les résultats des analyses chimiques effectuées sur les mollusques bivalves prélevés sur les points de prélèvement représentatifs des zones de l'« Etang de Berre » et du « Cordon du Jaï » sont systématiquement inférieurs aux seuils réglementaires fixés. Ils sont compatibles avec un classement en A, B ou C des zones évaluées.

6. Conclusion

Au vu des résultats microbiologiques et chimiques obtenus, un classement « B » peut-être retenu pour les deux zones « Etang de Berre » et « Cordon du Jaï ».

La pluviométrie semble avoir une influence sur les résultats des analyses microbiologiques sans pour autant être le seul paramètre explicatif des résultats « déclassant » obtenus. Il semble que les contaminations soient majoritairement liées à des sources d'origine humaine et à l'assainissement des eaux usées. En effet, des rejets d'eaux usées brutes peuvent intervenir en cas de pluies, par exemple via les déversoirs d'orage de La Mède et La Padine. Par ailleurs en tant que milieu semi-fermé le renouvellement des masses d'eau de l'étang est faible, la zone est donc particulièrement sensible aux apports contaminants.

Il existe deux rejets d'eaux usées traitées par des stations d'épuration (STEP) dans la zone étudiée. Les données disponibles ne permettent pas d'évaluer l'impact de ces rejets sur la qualité microbiologique des coquillages. Selon le rapport SESAMA le rejet de la station de Berre de l'Etang a un impact sur la qualité microbiologique de l'eau dans un périmètre de 500 mètres. Il n'existe pas d'évaluation similaire pour le rejet de la station de Saint-Chamas/Interco. De ce fait, l'Ifremer recommande de définir par précaution un périmètre d'exclusion, non classé, de 1 km autour des exutoires de ces STEPs. La définition de ces périmètres d'exclusion sera à affiner via une évaluation spécifique de l'impact de ces rejets sur la qualité microbiologique des coquillages.

Sur la base des résultats microbiologiques et chimiques, la zone de l'Etang de Berre peut être évaluée de qualité globale « B » pour le groupe 2. Après son classement, le suivi dans le cadre de la surveillance régulière REMI peut être assuré par les points « Massane » et « Bouquet ».

Sur la base des résultats microbiologiques et chimiques, la zone du Cordon du Jaï peut être évaluée de qualité globale « B » pour le groupe 2. Après son classement, le suivi dans le cadre d'une surveillance régulière REMI peut être assuré par le point « Le Jaï ».

Bibliographie

Rapport de l'étude SESAMA 2014 sur le pourtour de l'Etang de Berre de l'Unité Assainissement et Milieux Aquatiques de l'ARPE (Agence Régionale Pour l'Environnement).

Rapport « Bilan saison baignade 2010/Démarche qualité eau de baignade » du GIPREB (Groupement d'Intérêt Public pour la Réhabilitation de l'Etang de Berre ou Gestion intégrée, prospective et restauration de l'étang de Berre).

Rapport « évaluation du stock des bivalves fouisseurs sur la bordure côtière de l'étang de Berre » - Erika Audry – GIPREB.

Dossier définitif du contrat d'étang tome 1 « Restaurer l'Etang de Berre ».

Site http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Themes/Environnement/Milieus/Zones_humides/Carte_occupation_ZHIM/FR822004.pdf

Site <http://www.etangdeberre.org/>