



Profils de baignade sur **Palavas-les-Flots** rapport final

plage Le Prévost

profil de type 1

SIÈGE SOCIAL
PARC DE L'ÎLE - 15/27 RUE DU PORT
92022 NANTERRE CEDEX
Agence de Brest: 36 quai de la douane 29200 Brest

TABLE DES MATIERES

1 Introduction.....	7
1.1 Rappel réglementaire : profil des eaux de baignade	7
1.2 Contenu de l'étude.....	8
1.3 Localisation des zones de baignade	9
2 Description du contexte général.....	10
2.1 Contexte géomorphologique.....	10
2.1.1 Topographie et morphologie du littoral.....	10
2.1.2 Géologie	11
2.1.3 Hydrogéologie	12
2.1.4 Hydrographie.....	12
2.2 Contexte climatique et maritime.....	17
2.2.1 Précipitations et température	17
2.2.2 Régimes de vent	18
2.2.3 Régimes de houle	19
2.2.4 Courantologie	21
2.3 Contexte démographique, économique et touristique.....	22
2.3.1 Contexte urbain	22
2.3.2 Contexte rural et industriel	23
2.3.3 Contexte touristique.....	24
2.4 Occupation du sol	26
2.5 Zones réglementées	27
3 Description de plage.....	29
3.1 Description Générale	29
3.1.1 Situation géographique	29
3.1.2 Données générales	30
3.1.3 Fréquentation.....	31
3.1.4 Synthèse	33
3.2 Description détaillée de la plage du Prévost.....	34
4 Étude de la qualité sanitaire des eaux de baignade.....	35
4.1 Étude de la qualité bactériologique.....	35
4.1.1 Classement de la directive 2006	35
4.1.2 Évolution de la qualité bactériologique des eaux de baignade de la plage Le Prévost	36
4.1.3 Typologie des profils de baignage.....	38
4.2 Étude de la qualité des zones d'élevage de coquillages et de pêche à pied	38
4.2.1 Classement par arrêté préfectoral	39
4.2.2 Suivi par le réseau REMI	41
4.3 Autres aspects de la qualité de l'eau.....	42
4.3.1 Étude du potentiel de prolifération des macro-algues.....	42
4.3.2 Étude du potentiel de prolifération du phytoplancton.....	42
4.3.3 Étude du potentiel de prolifération des cyanobactéries	43

4.3.4 Étude des épisodes d'invasion de méduses	43
5 Inventaire des sources potentielles de pollution	44
5.1 Délimitation des zones d'étude.....	44
5.2 Réseau hydrographique	44
5.2.1 Le Lez.....	45
5.2.2 Le Canal du Rhône à Sète	47
5.2.3 L'étang de l'Or	47
5.2.4 Les étangs palavasiens.....	48
5.3 Sources potentielles de pollution liées à l'assainissement des eaux usées.....	48
5.3.1 Rejet de stations d'épuration	48
5.3.2 Déversoirs d'orage de Palavas-les-Flots.....	52
5.3.3 Rejets liés à des dysfonctionnements sur réseau	57
5.4 Sources potentielles de pollution liées à l'assainissement pluvial	57
5.4.1 Présentation générale du réseau EP	58
5.4.2 Identification des points de rejet et caractérisation des BV associés	59
5.4.3 Dysfonctionnements connus sur le réseau eaux pluviales	60
5.5 L'assainissement non collectif.....	63
5.6 Sources potentielles de pollutions diffuses.....	64
5.6.1 Agriculture.....	64
5.6.2 Camping	64
5.7 Sources potentielles de pollutions ponctuelles et/ou accidentelles	64
5.7.1 Port.....	64
5.7.2 Camping-cars.....	66
5.7.3 Animaux	66
5.7.4 Ruissellement direct sur la plage	66
5.8 Contamination interhumaine	68
6 Synthèse.....	69
7 Étude des flux issus des sources de contamination.....	71
7.1 Préambule	71
7.2 Quantification des rejets	71
7.2.1 Rejets en provenance du réseau hydrographique.....	71
7.2.2 Rejets en provenance de l'assainissement collectif	73
7.2.3 Rejets en provenance de l'assainissement non-collectif.....	75
7.2.4 Rejets en provenance de l'assainissement pluvial	76
7.2.5 Rejets ponctuels ou accidentels	76
7.2.6 Apports des bassins versants du Lez, du Vidourle, du Vistre et de l'Étang de l'Or	77
7.3 Synthèse de la quantification des rejets	78
8 Caractérisation et évaluation du risque de pollution.....	81
8.1 Échelle spatiale de la qualité des eaux de baignade.....	81
8.2 Influence de la pluie sur la qualité des eaux de baignade	84
8.3 Influence du vent sur la qualité des eaux de baignade	87
8.4 Relation entre la qualité des eaux du port et du Lez et la qualité des eaux de baignade.....	89
8.5 Synthèse sur l'évaluation du risque	91
9 Plan d'actions et mesures de gestion active.....	93

9.1	Gestion du réseau d'assainissement collectif.....	93
9.2	Gestion des pollutions ponctuelles liées aux activités portuaires	95
9.3	Rejets pluviaux	95
9.4	Autre	96
9.5	Gestion active de la plage	98
9.5.1	Modalités générales	98
9.5.2	Modalités actualisées	99
10	Fiches de synthèse	100

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Carte globale situant Palavas les Flots et carte locale avec les 9 plages.....	9
Figure 2 : Localisation de Palavas	10
Figure 3 : Carte géologique simplifiée du bassin versant de l'étang de l'Or	11
Figure 5 : Contexte hydrographique	13
Figure 6 : Rose des vents (source : Météo France 2009)	19
Figure 7 : Climat de houle issu de l'Atlas Anemoc (CETMEF).....	20
Figure 8 : Occupation des sols de la zone d'étude	26
Figure 9: Inventaires et protection du milieu naturel	28
Figure 10 : Points de prélèvements de l'ARS (secteur ouest des plages)	30
Figure 11 : Délimitations et classements sanitaires des zones des coquillages de groupe 1	40
Figure 12 : Délimitations et classements sanitaires des zones des coquillages de groupe 2	40
Figure 13 : Délimitations et classements sanitaires des zones des coquillages de groupe 3.....	41
Figure 14 : Résultats du suivi REMI.....	42
Figure 15 : Phytoplancton : abondance des flores toxiques en 2009 (REPHY Ifremer).....	43
Figure 16 : Photo de l'étang du Grec au niveau de l'ancien rejet de la station d'épuration.....	48
Figure 17 : Localisation de la STEP de Montpellier MAERA	49
Figure 18 : positionnement du rejet de la station MAERA.....	50
Figure 19 : Stations d'épuration du BV de l'Étang de l'Or (situation 2005)	51
Figure 20 : Déversoirs d'orage & trop-pleins de Palavas-les-Flots	56
Figure 21 : Localisation des exutoires pluviaux	58
Figure 22 : Identification des bassins versants et des exutoires pluviaux	59
Figure 23 : Localisation du ruissellement direct sur la plage.....	67
Figure 24 : Carte de synthèse.....	70
Figure 25 : Relation entre la concentration en germe et la pluie sur la plage Le Prévost	85
Figure 26 : Relation entre la concentration en germe et la pluie sur la plage Le Prévost avec prise en compte d'une classe de pluie supplémentaire.....	86
Figure 27 : Relation entre la concentration en germe et le vent sur la plage Le Prévost	88
Figure 28 : Localisation de certains des points de suivi dans le port de Palavas, dans le Lez et l'étang du Prévost.....	89
Figure 30 : Schéma décisionnel général pour la gestion active des plages	99

Tableau 2-1 : données caractéristiques de l'étang de l'Or	16
Tableau 2-2 : Évolution des logements de Palavas-les-Flots.....	23
Tableau 2-3 : Capacité d'accueil touristique.....	23
Tableau 3-1 : Points de suivi ARS (noms et coordonnées).....	29
Tableau 3-2 : Fréquentation des plages sur le littoral Montpelliérain (2001)	32
Tableau 4-1 : Comparaison de la directive de 1976 et de la directive 2006 (valeurs en N/100mL)	35
Tableau 4-3 : plage Le Prévost - évolution du classement.....	36
Tableau 4-4 : Évolution probable du classement des plages de la rive droite.....	37
Tableau 4-5 : Classement des zones de coquillage	39
Tableau 5-1 : Résultats de la campagne de mesures sur la contamination interhumaine.....	68
Tableau 7-1 : Synthèse de la quantification des rejets – apports locaux	78
Tableau 7-2: Synthèse de la quantification des rejets – apports amont -1	79
Tableau 3 : Synthèse de la quantification des rejets – apports amont -2.....	79
Tableau 8-1 : Valeurs seuils et classe de qualité de l'eau pour un échantillon d'eau de mer (AFSSET, 2007)	81
Tableau 8-2 : Nombre de dépassements des seuils définis par l'AFFSET sur la plage Le Prévost	82
Tableau 8-3 : Concentrations mesurées sur l'ensemble des plages lors des dépassements des seuils définis par l'AFFSET sur les plages de Palavas les Flots de 2000 à 2010	83
Tableau 8-4 : Cumul de pluie et concentrations mesurées sur l'ensemble des plages lors des dépassements des seuils de 2007 à 2010 sur les plages de Palavas les Flots.....	84
Tableau 8-6 : Résultats de la campagne de septembre et octobre 2009 sur les plages de Palavas les Flots.....	86
Tableau 8-7 : Influence du vent sur la plage Le Prévost de Palavas (direction correspondant à la valeur la plus élevée du 3 ^{ème} quartile et direction du maximum de concentration)	88
Tableau 8-8 : Influence de la concentration dans le port sur la qualité des eaux des plages de Palavas les Flots	90

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 **Bibliographie**

Annexe 2 **Liste des Personnes contactées**

Annexe 3 **Détails du suivi bactériologique sur les plages étudiées de 2000 à 2009**

Annexe 4 **Evolution des percentiles 95 et des valeurs statistiques pour les plages étudiées de 2000 à 2009**

Annexe 5 **Relation entre les concentrations en germes et la pluie**

Annexe 6 **Relation entre les concentrations en germes et le vent**

Annexe 7 **Note technique « estimation des flux bactériens en provenance des bassins versants du lez, de l'étang de l'Or, du Vidourle et du Vistre »**

Annexe 8 **Documents types extraits de la note de service DGS/EA3/EA4 n° 2010-238 du 30 juin 2010**

1

Introduction

La qualité sanitaire des eaux de baignade est devenue ces dernières années un enjeu majeur du développement touristique des communes littorales. La réglementation de la qualité sanitaire des eaux de baignade date du milieu des années 70. L'amélioration des connaissances techniques et scientifiques relatives à ce sujet a conduit les autorités européennes à envisager une modification de cette réglementation de manière à proposer aux usagers des plages une meilleure qualité sanitaire des eaux de baignade et des indicateurs plus fiables que ceux utilisés actuellement.

1.1 Rappel réglementaire : profil des eaux de baignade

La directive européenne 2006/7/CE sur la gestion de la qualité des eaux de baignade abroge la directive 76/160/CEE et sera applicable à partir de 2015 à l'ensemble des états de l'Union Européenne. Cette nouvelle directive concerne :

- ✓ la surveillance et le classement des eaux de baignade ;
- ✓ la gestion de la qualité des lieux de baignade par l'établissement de « profils de baignade »;
- ✓ la fourniture d'informations adaptées aux publics.

La transposition complète en droit français de cette directive est désormais effective (décret n°2008-990 du 18 septembre 2008). L'établissement des profils de baignade devra être réalisé par les communes au plus tard en mars 2011.

Le profil consiste d'une part à identifier les sources de pollution susceptibles d'avoir un impact sur la qualité des eaux de baignade et d'affecter la santé des baigneurs et d'autre part à définir les mesures de gestion à mettre en œuvre pour prévenir les pollutions à court terme, ainsi que les actions à conduire, afin de parvenir en 2015 à une eau de qualité au moins « suffisante » au sens de la directive. L'élaboration du profil des eaux de baignade est donc une mesure essentielle qui doit permettre d'améliorer la qualité des eaux de baignade et de prévenir les risques sanitaires pour celles ne répondant pas aux critères de qualité.

L'élaboration des profils doit suivre 3 phases :

- ✓ **L'état des lieux** : cette phase doit décrire la zone de baignade, faire l'historique de la qualité de l'eau de baignade et dresser l'inventaire des sources de pollution susceptibles d'avoir un impact sur la qualité de l'eau ;
- ✓ **Le diagnostic** : cette phase doit permettre de hiérarchiser les sources de pollution selon leur impact sur la qualité de l'eau de baignade ;
- ✓ **Les mesures de gestion** : cette phase consiste à décrire d'une part les mesures de gestion préventive des pollutions que la personne responsable de l'eau de baignade prévoit de mettre en place (ex : Interdiction de la baignade) en précisant le facteur déclenchant (ex : Pluviométrie) et d'autre part les actions à mener afin de réduire ou éliminer les pollutions en indiquant le responsable et l'échéancier de la mise en œuvre de l'action.

La nouvelle méthode de classement des eaux de baignade introduite par la directive européenne 2006/7/CE s'appliquera à compter de la saison balnéaire 2013.

1.2 Contenu de l'étude

Cette étude doit faire le point sur la qualité passée et actuelle des eaux de baignade de la plage de Palavas les Flots en dégagant les premiers éléments d'une vision intelligible de son évolution dans le temps et l'espace. L'objectif est d'élaborer un profil de vulnérabilité des eaux de baignade de la ville de Palavas les Flots qui permette d'estimer le ou les risques potentiels de pollution de la plage et établisse le cas échéant des recommandations pour mieux cerner ou réduire ce risque.

Le rapport de la phase « état des lieux » et de la phase « diagnostic » de l'étude est composé des éléments suivants :

- ✓ Une description générale du contexte de la ville et des plages de Palavas les Flots ;
- ✓ Une analyse de la qualité sanitaire des eaux de baignade dans la situation actuelle et en application de la nouvelle directive ;
- ✓ Un inventaire des sources potentielles de contamination des zones de baignade ;
- ✓ Une évaluation des flux de contamination liés à chaque source ;
- ✓ Une analyse de l'influence des conditions météo-océaniques sur la qualité des eaux
- ✓ Une synthèse plage par plage.

Cet état des lieux s'appuie exclusivement sur des visites et enquêtes de terrain ainsi que sur des données recueillies auprès de l'ARS (anciennement DDASS), des DREAL, l'Agence de l'eau, les services techniques de la commune de Palavas les Flots, la capitainerie de Palavas les Flots, la Communauté d'Agglomération du Pays de l'Or,... Une liste des documents consultés et des personnes contactées est fournie en annexe de ce rapport.

1.3 Localisation des zones de baignade

Ce rapport concerne plus particulièrement les eaux de baignade de la plage **Le Prévost**. (Cf. figure ci-après).

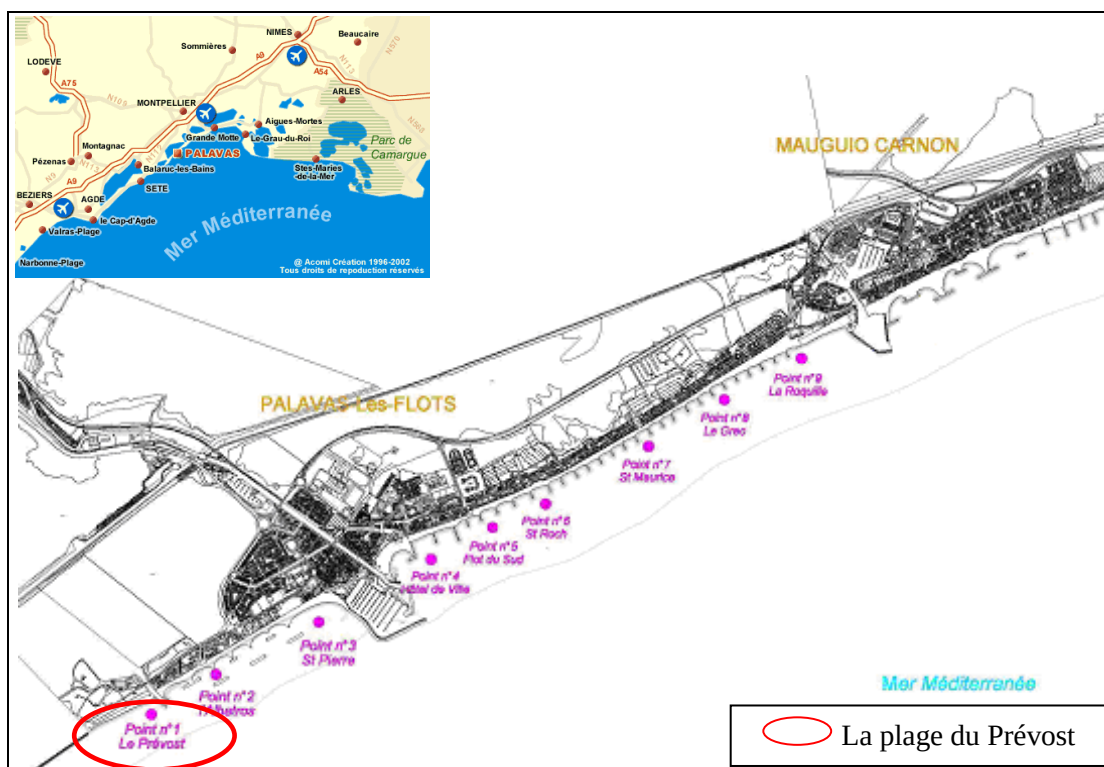


Figure 1 : Carte globale situant Palavas les Flots et carte locale avec les 9 plages

2

Description du contexte général

2.1 Contexte géomorphologique

2.1.1 Topographie et morphologie du littoral

Située dans l'Hérault au Sud Ouest de la ville de Montpellier, la commune de Palavas-les-Flots s'étend sur une surface de **2,4 km²** (Cf. figure ci dessous). La population permanente est de **6 048** habitants (recensement INSEE de 2007).

La commune de Palavas-les-Flots fait partie de la Communauté d'Agglomération du Pays de l'Or (CCPO). Elle est constituée d'un grand pôle urbain situé sur le front de mer.

Les communes limitrophes sont les suivantes :

- ✓ au Nord : Lattes et Pérols ;
- ✓ à l'Ouest : Villeneuve les Maguelone ;
- ✓ à l'Est : Mauguio Carnon.



Figure 2 : Localisation de Palavas

Cet ancien village de pêcheurs situé à l'embouchure du Lez doit son appellation au terme "palus-avis": "le marais aux oiseaux". Durant la seconde moitié du 19^{ème} siècle, jusqu'à il n'y a pas si longtemps, un petit train faisait la navette de Montpellier jusqu'à Palavas.

Palavas-les-Flots propose surtout sept kilomètres de plages de sable fin avec une multitude d'équipements sportifs.

La ville de Palavas est traversée par Le Lez et est encadrée par plusieurs étangs :

- ✓ au Nord-Est, l'Etang du Grec ;
- ✓ à l'Ouest, l'Etang du Prévost ;
- ✓ au Nord, les Etangs du Mejean et de l'Arnel.

2.1.2 Géologie

Située entre mer et étang, la commune de Palavas-les-Flots s'inscrit dans le contexte géologique global du bassin versant de l'étang de l'Or.

Les étangs palavasiens et l'étang de l'Or, d'origine alluvionnaire, sont de formation géologique récente, en voie de comblement à l'arrière du cordon littoral.

Les sols en bord d'étang, hydromorphes et salés, limoneux et vaseux, sont impropres à l'agriculture.

D'un point de vue structural, la zone d'étude correspond à des calcaires jurassiques sur lesquels repose une formation sédimentaire villafranchienne (quaternaire ancien).

Le Villafranchien constitue le niveau le plus récent. Il est composé de galets roulés, hétérométriques emballés dans une matrice limono-sableuse ocre à rougeâtre. L'épaisseur de cet horizon évolue entre 10 et 40m (une vingtaine de mètres en moyenne).

La figure ci-après présente une carte géologique simplifiée du contexte géologique du bassin versant de l'étang de l'Or :

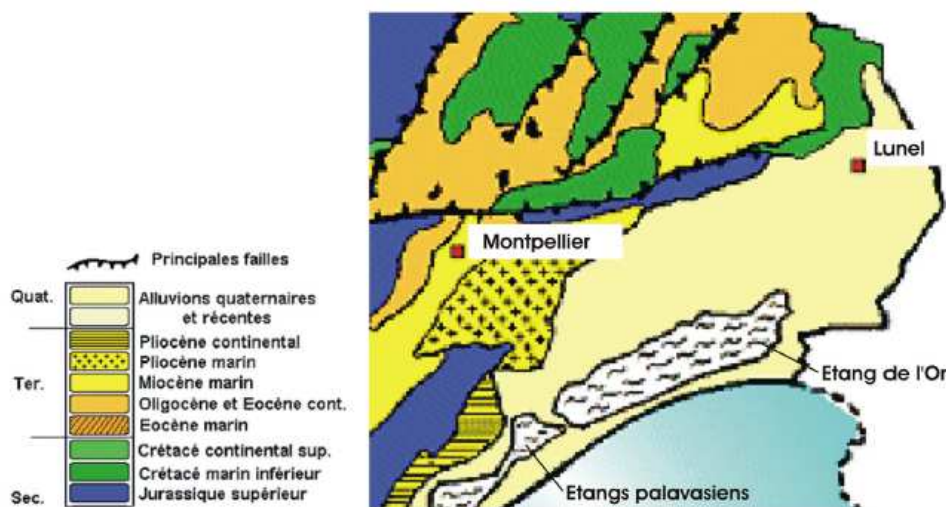


Figure 3 : Carte géologique simplifiée du bassin versant de l'étang de l'Or

2.1.3 Hydrogéologie

Le système aquifère de la commune de Palavas-les-Flots est essentiellement représenté par les formations villafranchiennes, très hétérogènes. Il en résulte une très grande variabilité des faciès passant rapidement des sables à des conglomérats ou à des argiles, ainsi qu'une grande variation de l'épaisseur.

Par endroit, ces dépôts peuvent atteindre une épaisseur de 40 m. Ils renferment un aquifère à nappe libre, délimité par Montpellier à l'Ouest, par le Vidourle à l'Est et la RN113 au Nord.

Dans l'ensemble, la nappe phréatique est « libre » et ne présente aucune protection naturelle contre les risques de pollution par la surface.

La vulnérabilité des aquifères est donc importante. Les sables et graviers qui recouvrent les nappes assurent une certaine filtration des eaux superficielles, mais la faible profondeur de ces nappes (niveau piézométrique moyen situé entre 3 m et 4 m de profondeur par rapport au terrain naturel) limite l'efficacité de cette filtration.

Le sens d'écoulement est Nord-Sud. La pente devient très faible près des étangs et se raccorde à son niveau. La nappe dans la plaine moyenne est alimentée par les précipitations et les infiltrations de la garrigue. En bordure des étangs, les apports sont dus aux précipitations, au débit souterrain de la nappe en amont et aux infiltrations de débordement.

La productivité des systèmes aquifères est relativement importante avec des perméabilités moyennes de 10^{-4} m³/s, un débit optimal de forage situé entre 10 et 20 m³/h, pouvant dépasser temporairement 50 m³/h.

Du fait de leur capacité de production, les cailloutis villafranchiens figurent parmi les **aquifères les plus sollicités de la région**, en particulier pour **l'irrigation** et **l'approvisionnement en eau potable**.

La figure ci-dessous illustre ces propos :

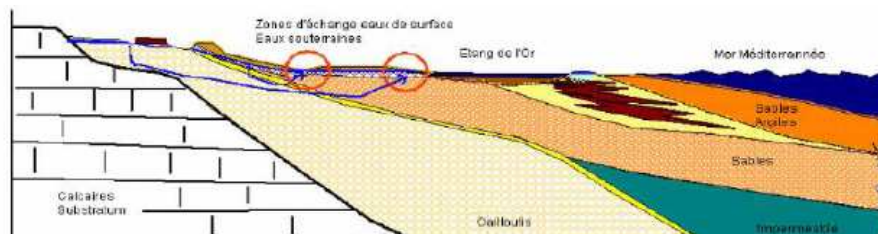


Figure 4 : Écoulement Nord-Sud à travers l'aquifère

2.1.4 Hydrographie

2.1.4.1 Contexte général

Source : Dossier Loi sur l'Eau de la STEP de Palavas – BCEOM - 2007

La zone d'étude se situe dans le secteur de deux systèmes lagunaires littoraux majeurs :

- ✓ les étangs Palavasiens à l'Ouest ;
- ✓ l'étang de l'Or à l'Est et au Nord de Carnon, l'étang du Maire (commune de Mauguio) et l'étang des Salins (commune de Pérols), coincés entre Pérols et l'aéroport de Montpellier Fréjorques sont en communication avec l'étang de l'Or par de petites passes.

Ces deux systèmes ne sont séparés que par un mince cordon terrestre qu'emprunte l'axe routier RD 21 (voie express littorale).

Le canal du Rhône à Sète communique par des graus avec ces deux systèmes.

Le Lez communique avec plusieurs étangs palavasiens ainsi qu'avec le canal du Rhône à Sète. La situation des grands milieux aquatiques de la zone d'étude et de leur communication est présentée sur les figures suivantes

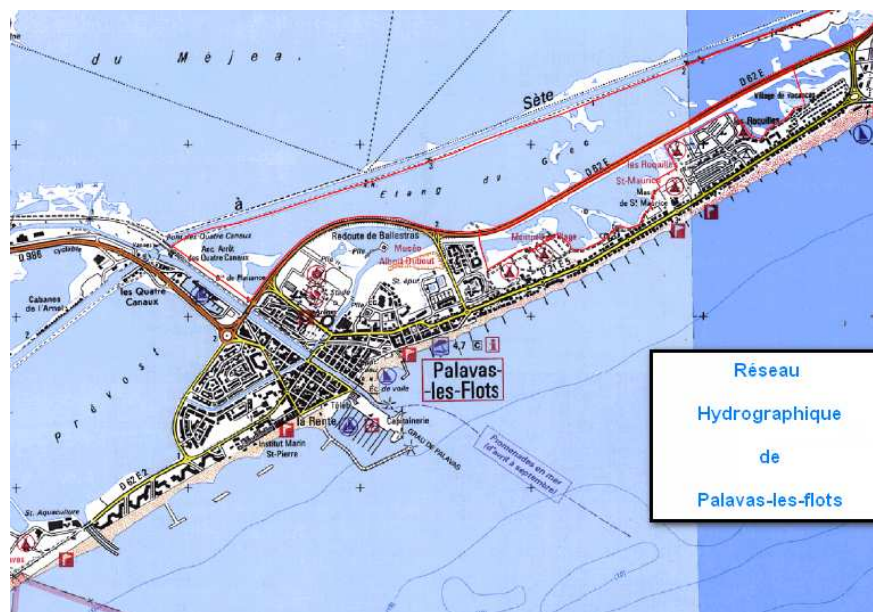
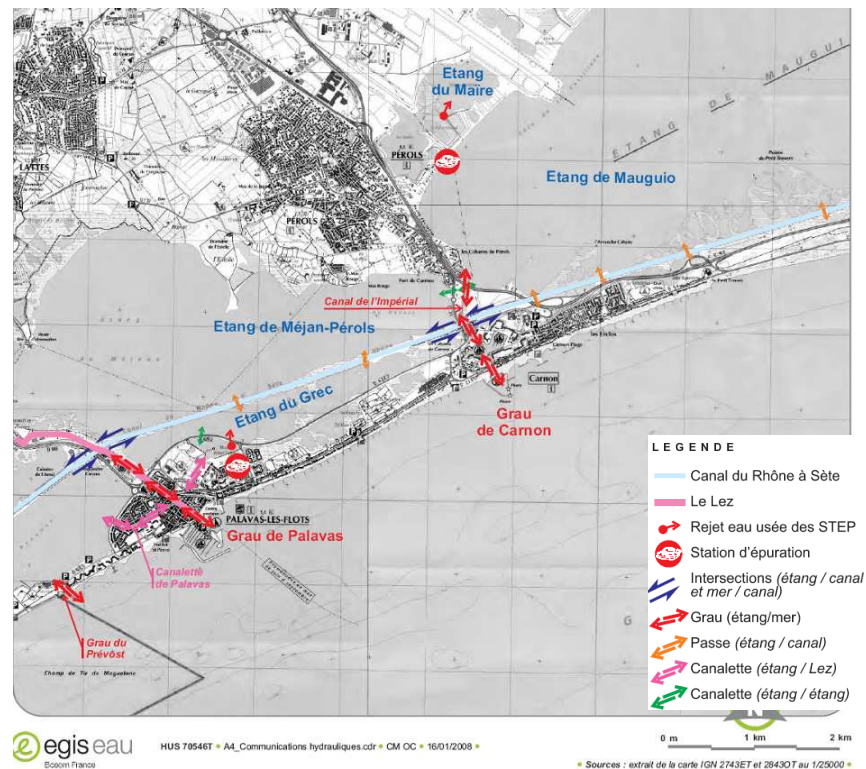


Figure 5 : Contexte hydrographique

2.1.4.2 Le Lez

D'une longueur de 28 km et drainant un bassin versant d'une surface de 536 km², ce fleuve côtier méditerranéen est caractérisé par un fort contraste entre les débits de crue et les débits d'étiage.

Il prend sa source sur la commune de Saint-Clément-de-rivière dans le karst nord-montpelliérain et se jette dans la Méditerranée à Palavas-les-Flots après avoir traversé l'agglomération de Montpellier, la zone des étangs palavasiens et le canal du Rhône à Sète, avec lesquels il entretient des échanges hydrauliques complexes.



La source du Lez est exploitée pour l'alimentation en eau de la Ville de Montpellier depuis 1859, et les débits prélevés sont progressivement passés de 225 l/s au début du siècle à 1 130 l/s en moyenne aujourd'hui, avec une autorisation de prélèvement de 1 700 l/s au maximum (DUP de 1981).

Or, depuis 1931, un débit de restitution d'eau au Lez de 160 l/s a été imposé à la Ville de Montpellier pour compenser les prélèvements d'eau à la source. Cette valeur de 160 l/s, qui a été reprise dans la DUP de 1981, n'a pas été déterminée par des considérations environnementales (fonctionnement du milieu aquatique), mais pour assurer un certain nombre d'usage dans le Lez (il s'agissait probablement à l'époque du fonctionnement de moulins).

La Ville de Montpellier restitue donc 160 l/s au Lez au niveau de sa source.

Depuis 1995, un débit supplémentaire de 500 l/s est restitué au Lez en période sèche à partir d'eau du canal Bas-Rhône-Languedoc. Cette restitution d'eau a lieu au niveau de Lavalette, en aval de la station hydrologique de la DIREN.

Enfin, il est à noter que le cours d'eau recevait, jusqu'à fin 2006, les effluents de la station d'épuration de la Céreirède. Mais, depuis la mise en place d'un émissaire en mer, la nouvelle station de traitement de l'agglomération Montpelliéraine, renommée MAERA, rejette ses eaux traitées au large de Palavas-es-Flots : des déversements d'eaux usées peuvent encore avoir lieu au-delà d'un certain débit admissible sur la station (réseau en grande partie unitaire).

L'arrêté d'autorisation de cette station d'épuration de Maera prévoit en outre, en tant que mesure compensatoire, un soutien d'étiage destiné à maintenir un débit de 650 l/s dans le Lez.

2.1.4.3 Le Canal du Rhône à Sète

Il permet de relier le Petit Rhône à Sète. Il traverse d'abord les terres entre Saint Gilles et Aigues-Mortes puis longe ou traverse les étangs littoraux entre Aigues Mortes et Sète.

À Palavas-les-Flots, il croise le fleuve côtier Lez. Il conduit toujours en ligne droite entre l'étang du Méjean au nord et l'étang du Grec au sud. Il passe à la hauteur de la station melgorienne de Carnon et des cabanes de Pérols. Il traverse le sud du territoire communal de Mauguio, au sud de l'étang de l'Or.



Six passes permettent une communication entre ce canal et l'Étang de l'Or. Il s'agit d'Ouest en Est du Grau de Carnon puis des passes de l'Avranche, du Petit Travers, du Grand Travers, du Moutas et des Cabanes du Roc.

Les effluents de la station d'épuration et la plupart des eaux de ruissellement de la Grande Motte sont rejetés dans ce canal.



Le canal est considéré à grand gabarit par Voies Navigables de France qui en a la gestion[.] Il sert à la navigation de plaisance avec des péniches touristiques, et permet à certaines associations la pratique de l'aviron (à Carnon, Saint-Gilles et La Grande Motte).

2.1.4.4 L'étang de l'Or

L'étang de l'Or est une lagune de 11 km de long sur 3 km de large, bordée au Sud par le canal du Rhône à Sète avec lequel il communique par 6 passes. La hauteur d'eau est faible : 80 cm en moyenne. Il est en communication avec la mer par un grau qui relie le sud ouest de l'étang au port de Carnon.

Une population permanente de 125 000 habitants, répartie en 31 communes, occupe les 410 km² de son bassin versant.



La population estivale peut être estimée à 250 000 habitants compte tenu des stations balnéaires de Carnon et de la Grande Motte.

La lagune reçoit :

- ✓ les apports liquides des cours d'eau de son bassin versant (*apports directs auxquels les stations d'épuration des communes nord de l'étang participent et apports diffus de l'agriculture et du ruissellement urbain*),

- ✓ les rejets de la station d'épuration de La Grande Motte qui se jettent dans le canal du Rhône à Sète à proximité d'une passe navigable d'où un transfert rapide possible des effluents vers l'étang.

Sur l'étang de l'Or et le canal du Rhône à Sète les usages recensés sont :

- ✓ la pêche professionnelle (12 pêcheurs) ;
- ✓ la pêche à pieds ;
- ✓ l'aviron (sur le canal du Rhône à Sète) ;
- ✓ Aucun point de prélèvement d'eau potable, ni aucune zone de baignade n'y sont recensés.

Le tableau ci-dessous récapitule les caractéristiques générales de cet étang.

Tableau 2-1 : données caractéristiques de l'étang de l'Or

Superficie (ha)	3 170
Volume (Mm ³)	24
Superficie du bassin versant (ha)	41000
Profondeur moyenne (m)	0,80
Profondeur maximale (m)	1,30
Nombre de STEP rejetant dans l'étang	23 (en 2005)
Nombre de commune appartenant au bassin versant	31
Population concernée	125 000 habitants (en 2005) + 90 000 saisonniers
Surface agricole utile du BV	15 840 ha
Activité sur l'étang	Pêche professionnelle
Qualité RSL vis à vis de l'eutrophisation	Rouge (Mauvais)

A noter que cet étang joue un rôle important de protection contre les crues et les intrusions marines lors des tempêtes.

2.1.4.5 Les Étangs Palavasiens

Source : Dossier Loi sur l'Eau de la STEP de Palavas – BCEOM - 2007

Les étangs palavasiens comprennent d'Ouest en Est, les 6 étangs suivants :

- ✓ Étang de Vic / Étang de Pierre-Blanche
- ✓ Étang de l'Arnel / Étang du Prévost
- ✓ Étang de Méjean-Pérors / Étang du Grec.

Le canal du Rhône à Sète qui les traverse, communique avec ces étangs par l'intermédiaire de passes de taille variable. Ces étangs côtiers sont saumâtres et issus d'un seul et même liman (XVI^es.), qui s'étendait sur l'ensemble du littoral languedocien et qui s'est progressivement cloisonné sous l'effet des apports sédimentaires d'une part, de la construction du canal du Lez (XVII^es.) et du canal du Rhône-à-Sète (XVIII^es.) d'autre part.

Les tributaires des étangs sont :

- **le Lez** qui constitue leur principale source d'eau douce, par l'intermédiaire de différentes roubines et du canal du Rhône-à-Sète,
- **la Mosson**, principal affluent rive droite du Lez. qui, en période de crue, alimente l'étang de l'Arnel par l'intermédiaire d'un déversoir aménagé à cet effet
- **la Lironde** de Lattes, à sec l'été, qui se jette dans l'étang du Méjean.

- **la Roubine de Vic**, qui se jette dans l'étang de Vic.
- **L'étang du Grec**, situé entre les stations balnéaires de Carnon et de Palavas, est séparé de l'étang de Méjean-Pérols au Nord par le canal du Rhône à Sète et fragmenté aujourd'hui au sud par la route littorale RD62. Sa superficie totale est voisine de 140 ha. Sa profondeur moyenne de l'ordre de 25 cm est faible par rapport à celle des autres lagunes.

Les variations de niveaux des étangs palavasiens sont fortement dépendants des apports en provenance de leur bassin versant hydrographique. L'étang du Grec ne reçoit aucun apport hydrographique. Les niveaux de crues historiques sont dus à la montée des niveaux des étangs et de la mer en cas de tempête.

- **L'étang du Prévost** présente un environnement contrasté avec une forte urbanisation à l'Est (Palavas-les-Flots) et un site historique classé à l'ouest (Cathédrale de Maguelone). Cet étang, presque entièrement privé, fait l'objet d'une activité de pêche traditionnelle et de collecte de coquillages. Malgré sa communication directe avec la mer par le grau du Prévost, il reçoit les apports du Lez et est très eutrophisé ; il se couvre en été d'un tapis d'algues et les malaïgues y sont très fréquentes.

L'étang du Prévost constitue une zone réglementée et dispose de nombreuses protections comme l'indique le tableau ci-dessous :

Récapitulatif :	
Surface du plan d'eau :	294 hectares
Volume d'eau :	
Profondeur moyenne :	0,8 m
Profondeur maximale :	1,0 m
Surface du bassin versant :	Bassin versant du Lez et de la Mosson
Principales villes à proximité :	Palavas les Flots, Lattes et Montpellier
Principales occupation des sols :	
Alimentation en eau :	Apports d'eau douce par le Lez 2 communications avec le canal du Rhône à Sète 1 communication peu fonctionnelle avec l'étang de Pierre Blanche
Communication avec la mer :	Communication directe avec la mer par le grau du Prévost
Statuts de protection :	ZNIEFF de type 1 (berges) et 2 (lagune) ZICO Site d'intérêt communautaire Site classé Zone de protection du site classé de la Cathédrale de Maguelone

2.2 Contexte climatique et maritime

2.2.1 Précipitations et température

Les précipitations et leur régulation par le réseau pluvial et les bassins versants déterminent en partie les flux de pollution émis dans le milieu naturel. Leur évolution saisonnière et les volumes précipités quotidiennement sont donc des éléments clés de la sensibilité et de la vulnérabilité des zones de baignade.

Le climat auquel la commune de Palavas-les-Flots est soumise est de type méditerranéen, marqué par des étés chauds et secs et des maxima pluvieux au printemps et surtout à l'automne.

Sur la base des 30 dernières années d'observations de la station de Montpellier Fréjorgues, la hauteur moyenne de pluie annuelle de la région est donnée pour 654,6 mm.

Les périodes les plus arrosées correspondent nettement à l'automne et principalement au mois d'octobre avec des valeurs moyennes de 109 mm. Inversement, le mois de juillet présente les valeurs les plus faibles avec 22 mm de pluie.

On dénombre en moyenne 60 jours par an de pluies journalières supérieures à 1 mm.

Les températures présentent des **moyennes assez élevées**, 10°C en moyenne minimale annuelle et 17°C en moyenne pour les températures maximales quotidiennes. Les extrêmes sont tempérés dans le secteur par la présence des étangs et l'action estivale de la brise de mer.

Les températures moyennes mensuelles sont pour le minima de 6,4°C en janvier (mois le plus froid) et pour le maxima de 22,7°C en juillet (mois le plus chaud).

L'évolution annuelle des températures présente de faibles amplitudes thermiques en raison de l'influence maritime.

2.2.2 Régimes de vent

La commune de Palavas-les-Flots se caractérise par la prédominance des vents calmes ou de vitesses inférieures à 2 m/s, essentiellement à l'automne et l'hiver.

Les vents dominants sont:

- ✓ **le Mistral** : Vent de direction nord-est, fréquent en hiver. Il souffle dans la vallée du Rhône entre le Massif Central et les Alpes. A Montpellier, il concerne 27% des vents et moins de 1% des vents forts (> 8 m/s) ;
- ✓ **la Tramontane** : Vent de secteur nord-ouest, très fréquent en hiver et au printemps, mais que l'on peut observer en toute saison. Il souffle entre les Pyrénées et le Massif Central. Ce vent représente 29% des vents observés et 4% des vents forts (> 8 m/s). Il s'agit d'un vent d'origine continentale relativement sec, froid l'hiver et chaud l'été ;
- ✓ **le Marin** : Vent de direction sud-est qui souffle fréquemment l'automne et l'hiver. C'est un vent assez fort venant de la Méditerranée, très humide et doux, qui trouve son origine dans la formation d'une dépression sur le Golfe de Gascogne.

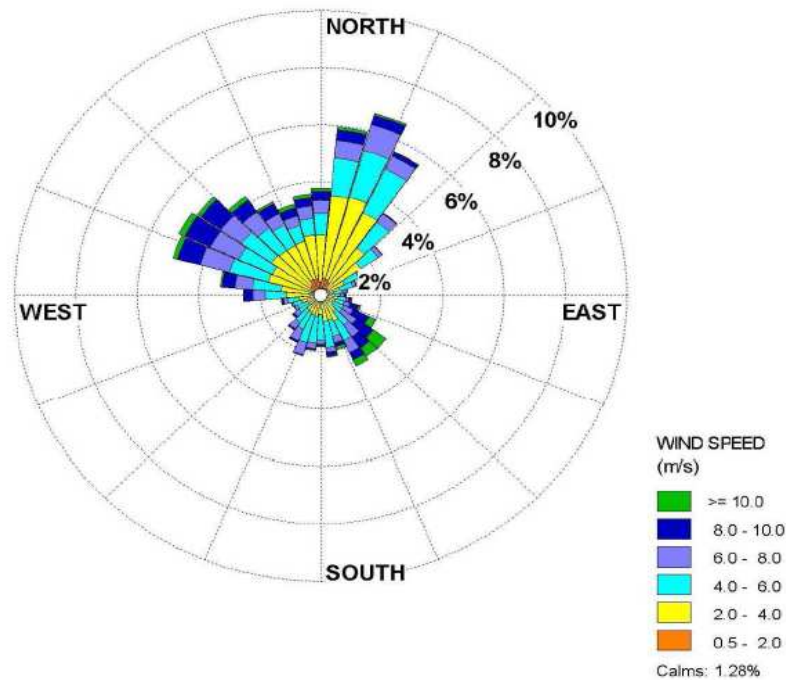


Figure 6 : Rose des vents (source : Météo France 2009)

Les coups de vent les plus forts sont généralement occasionnés par la Tramontane et le Marin. En été, on observe essentiellement des brises thermiques : vent de terre le matin et vent de mer l'après-midi. Le graphique ci-contre présente la rose des vents observée à l'aéroport de Montpellier.

2.2.3 Régimes de houle

La houle agit sur les courants et le brassage des rejets. Ses caractéristiques déterminent ainsi une partie du risque de pollution des plages.

Le CETMEF (Centre d'Études Techniques Maritimes Et Fluviales) met à disposition un Atlas Numérique d'États de Mer Océanique et Côtier (Anemoc) qui permet d'obtenir des caractéristiques synthétiques du climat de houle en un point donné sur les côtes françaises méditerranéennes.

Les données de cet atlas correspondent à des simulations effectuées avec le logiciel de modélisation des états de mer TOMAWAC, développé par EDF R&D -LNHE avec le soutien du CETMEF. Ces résultats de modélisation permettent d'obtenir des renseignements synthétiques sur l'agitation en un point donné.

Le point MEDI_1655 localisé sur la figure suivante donne les tendances de houles au large du Golfe d'Aigues Mortes.

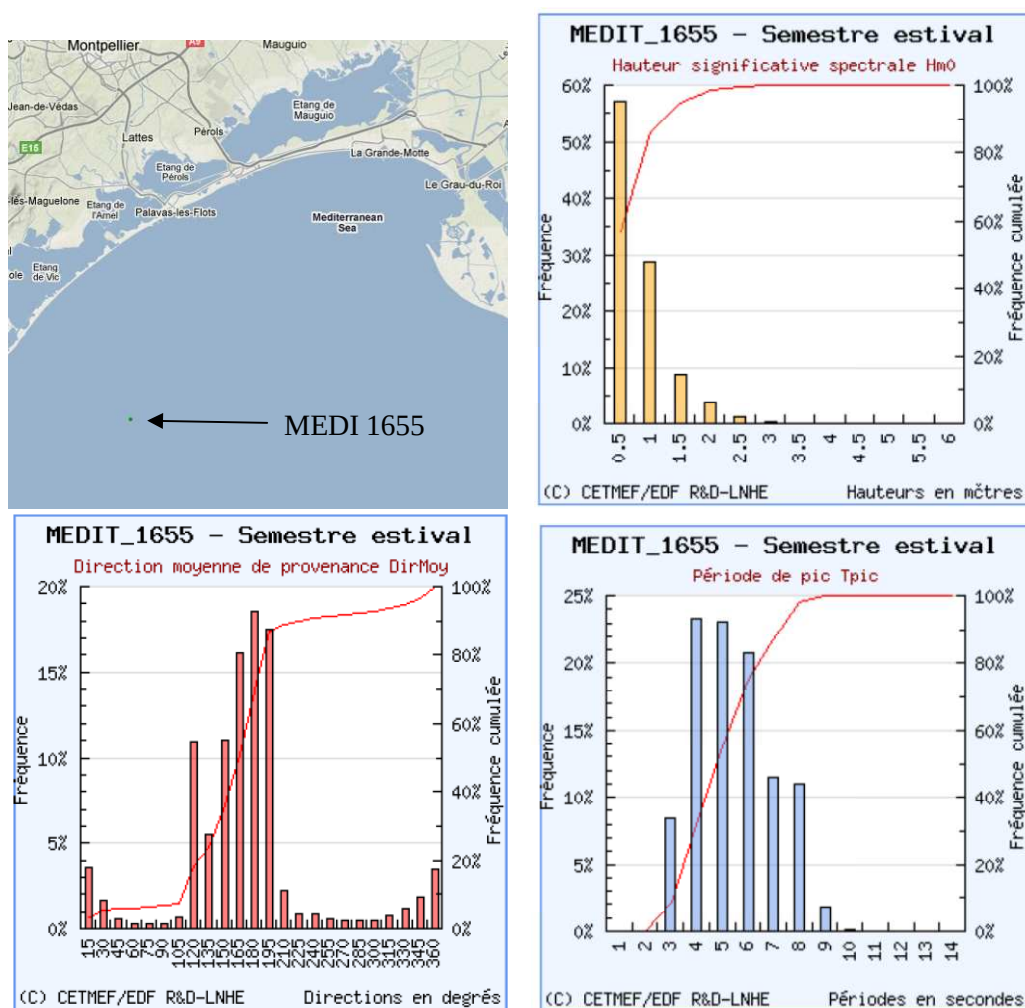


Figure 7 : Climat de houle issu de l'Atlas Anemoc (CETMEF)

L'examen des caractéristiques estivales permet de synthétiser le climat de la houle au large du Golfe d'Aigues-Mortes :

- ✓ La zone d'étude est soumise à des houles en provenance des secteurs **Sud à Sud Est** avec une prédominance de la direction 180° au large (19% des états de mer);
- ✓ En période estivale, 85% des hauteurs d'états de mer sont inférieures à 1m au large;
- ✓ Les périodes¹ des houles sont majoritairement comprises entre **3 s et 6 s** (plus de 60 % des états de mer) ce qui caractérise des mers du vent générées localement.

Nous n'avons pas de données d'agitation plus proche des côtes. L'évolution morphologique des plages et les systèmes de défense indiquent cependant des problèmes d'érosion sur l'ensemble du littoral. Mais ces phénomènes d'enlèvement ou d'engraissement se produisent majoritairement sous l'action des tempêtes hivernales et ne nous renseignent pas sur l'agitation en période estivale.

¹ On entend par période de houle, la durée s'écoulant entre deux crêtes de vagues

2.2.4 Courantologie

La connaissance des courants marins est indispensable à la compréhension des phénomènes de pollution des eaux de baignade par les effluents domestiques, pluviaux, industriels, etc. Cette question est particulièrement délicate sur les côtes de l'Hérault, en raison des schémas de circulation complexes.

Sur le plan hydrodynamique, les phénomènes susceptibles de conditionner directement ou indirectement le transport des masses d'eau dans la zone d'étude sont : la circulation générale, le vent et la houle. La marée a en revanche une importance très réduite sur cette frange des côtes méditerranéennes.

2.2.4.1 Circulation générale

En Méditerranée occidentale, la circulation générale est notamment caractérisée par la présence d'une large circulation cyclonique occupant le bassin Liguro-Provençal. Cette circulation est principalement conditionnée par la formation hivernale d'eau profonde dans le golfe du Lion² (Madec et Crépon, 1991) et par les régimes de vent de Mistral et Tramontane. La branche côtière de cette circulation est le courant Liguro-Provençal-Catalan, dénommé Courant Nord par Millot (1990) qui longe d'est en ouest les côtes françaises.

Le Courant Nord est relativement stable et s'écoule, entre la surface et une profondeur de 200 à 300 m, sous la forme d'une veine large de 20-30 km qui suit la partie supérieure du talus (isobathes 100-300 m). Il est relativement proche de la côte entre Nice et Marseille avant de traverser le Golfe du Lion en direction du Cap Creus.

Situé au nord du golfe du Lion, le golfe d'Aigues-Mortes constitue une zone éloignée du talus continental relativement peu soumise à l'influence de la circulation méditerranéenne générale excepté lors d'intrusions intermittentes du Courant Nord Méditerranéen (Leredde Y., 2007).

2.2.4.2 La circulation induite par le vent

Le Golfe du lion est le siège de grands phénomènes météorologiques comme ceux liés au Mistral et à la Tramontane qui vont engendrer des circulations à l'échelle du Golfe, façonnées par les structures spatiales du vent et sa variabilité temporelle. A proximité des côtes, ces régimes engendrent les phénomènes d'upwelling (remontée des eaux profondes). Les variations spatiales de la direction du vent provoquent la formation en surface de dômes ou de creux qui sont le siège de phénomènes convectifs (courants ascendant et descendant) et autour desquels «s'enroulent» les courants. L'inertie des circulations induites à cette échelle est grande et peut contrarier l'effet de variations postérieures, ponctuelles et localisées du vent. Les courants peuvent ainsi «remonter» le vent.

Plus localement et à l'échelle de quelques heures à la journée, le vent - tout particulièrement les brises - entraîne une circulation des couches de surface dont l'influence va progressivement se faire sentir en profondeur par entraînement.

Le vent est le forçage principal dans le Golfe d'Aigues-Mortes (Leredde Y. 2007).

² le refroidissement des eaux de surface dans le Golfe du Lion en hiver, entraîne par effet de densité une formation d'eau profonde.

2.2.4.3 La houle

Le phénomène de houle peut, sous certaines conditions, être générateur de courants de masse se manifestant plus ou moins en fonction de la topographie et des caractéristiques mêmes de la houle. Ils sont principalement de deux types : les courants littoraux provoqués par l'attaque oblique des houles par rapport au trait de côte et les courants associés au développement des "rip currents" qui répondent aux phénomènes de convergence des masses d'eau en bordure de plage.

Les houles et l'agitation sur les côtes du Golfe d'Aigues-Mortes sont faibles en été. Les courants de ce type ne semblent donc pas être un facteur principal pour la dispersion des flux de pollution.

2.2.4.4 Courantologie dans le Golfe d'Aigues-Mortes

Les interactions entre les facteurs circulation générale, vent et houle peuvent conduire à des schémas de circulation très complexes et difficiles à prévoir.

Les études de courantologie menées jusqu'à présent considèrent le Golfe d'Aigues-Mortes dans sa totalité mais ne définissent pas les courants de bord de plage. On peut toutefois indiquer les conclusions de l'étude de Yann Leredde qui se base sur des observations et des modélisations réalisées sous différentes conditions de vents (Tramontane, Mistral, brise thermiques, vents faibles de Sud-Est).

- ✓ La Tramontane règle la circulation dans la partie Ouest du Golfe d'Aigues-Mortes tandis que le Mistral agit sur la circulation dans sa partie Est. Au centre, la corrélation entre le courant et le vent semble moins prononcée.
- ✓ Par temps calme, le courant est faible, longshore (parallèle aux isobathes) et orienté vers l'Ouest.
- ✓ Par vent de Sud Est, le courant est également longshore vers l'Ouest avec des intensités plus fortes.

On retiendra également de cette étude l'importante variabilité de la circulation océanique dans le golfe, la prépondérance du vent et de ses gradients horizontaux dans la formation de structures de courants, l'influence relative des intrusions du courant nord et l'importance des échanges de chaleur entre masses d'eau.

2.3 Contexte démographique, économique et touristique

2.3.1 Contexte urbain

Situé entre la Mer Méditerranée et les étangs palavasiens, ce petit port de pêche est devenu, dès le début du siècle dernier, l'une des premières stations balnéaires du département.

L'habitat de Palavas s'est développé le long du Lez et en bord de mer. Les rives gauche et droite de l'embouchure du Lez constituent le centre historique de la commune. Plus de 50 % du parc de logements a été construit avant 1975.

Les parties extérieures Est et Ouest ont été construites pour accueillir la population touristique ou saisonnière.

La population permanente est recensée par l'INSEE en 2007 comme étant de 6 048 habitants. La densité de population est très importante, avec 2 541 habitants/km².

Le parc de logements est constitué de 3 232 résidences principales (INSEE, 2007) pour 4 611 résidences secondaires, soit 36 % du parc. L'habitat est composé principalement d'immeubles collectifs (3/4) et d'habitations individuelles (1/4).

Tableau 2-2 : Évolution des logements de Palavas-les-Flots

LOG T1M - Évolution du nombre de logements par catégorie

	1968	1975	1982	1990	1999	2007
Ensemble	3 244	4 588	6 087	7 252	7 651	7 772
Résidences principales	756	1 157	1 487	2 094	2 754	3 232
Résidences secondaires et logements occasionnels	2 255	3 204	4 336	5 082	4 647	4 367
Logements vacants	233	227	264	76	250	173

Sources : Insee, RP1968 à 1990 dénombremments - RP1999 et RP2007 exploitations principales.

Les données INSEE montrent une progression qui a tendance à diminuer depuis 1975 passant de 3 % à 1,5 % par an.

D'après les informations fournies par l'Office de Tourisme de Palavas, la capacité d'accueil touristique est la suivante :

Type	Nombre	Capacité	Ratio	Capacité d'accueil maximale
Campings	4	2 217 emplacements	5 pers/empl	11 085 personnes
Hôtels	13	303 chambres	2 personnes	606 personnes
Résidences de vacances	1	45 appartements	5 pers/appart	225 personnes
Résidences secondaires	4 658		5 pers/rés	23 290
Total				35 200 personnes

* Ratio utilisé par l'Office de Tourisme de Palavas

Tableau 2-3 : Capacité d'accueil touristique

La capacité d'accueil touristique de Palavas-les-Flots est de 35 200 personnes. En période de pointe estivale, la population présente peut ainsi atteindre au maximum 42 000 personnes.

A l'horizon 2025, la population retenue est de 8 500 habitants, soit une augmentation de 40 % par rapport à la situation actuelle.

2.3.2 Contexte rural et industriel

Palavas-les-Flots est une station balnéaire dont l'activité est largement tournée vers le tourisme et le nautisme grâce à ses ports (port de plaisance, de pêche et port fluvial). Le port de plaisance s'est même vu attribuer le pavillon bleu en 2005, ainsi que la commune pour ses plages en 2010.

Aucun établissement soumis à déclaration ou autorisation au titre des installations classées n'est recensé sur le territoire communal de Palavas-les-Flots.

L'activité agricole est quasi inexistante sur la commune de Palavas (enclavée géographiquement entre l'Étang du Prévost, l'Étang du Grec et la Mer Méditerranée).

Le secteur industriel est peu représenté sur la commune, hormis les entreprises liées à la navigation de plaisance et à la pêche. Il a été possible de recenser une vingtaine d'entreprises dont l'activité était liée à la navigation et aux bateaux (gardiennage, réparation et entretien, location et vente, mais également cours et excursion).

Le recensement des activités situées dans le périmètre des réseaux d'assainissement réalisé dans le cadre du Schéma Directeur d'Assainissement (SDA, phase I « analyse de l'existant », volume III « activités industrielles, agricoles, touristiques et assimilées », octobre 2006.) indique la présence de 10 établissements "non domestiques" à Palavas-les-Flots.

Il n'y a pas d'Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et aucun des établissements recensés n'est soumis à la redevance Agence de l'Eau.

2.3.3 Contexte touristique

L'activité liée au tourisme est très importante. On recense sur la commune de Palavas :

- ✓ quarante neuf restaurants, brasseries et snacks,
- ✓ treize hôtels, une résidence de tourisme ainsi que quatre campings.

Il est à noter que beaucoup de ces établissements ont une activité uniquement saisonnière.

2.3.3.1 Les Ports de Palavas-les-Flots

Palavas compte trois ports :

- ✓ le port fluvial Paul Riquet en amont de Palavas sur le Lez,
- ✓ un petit port de pêche
- ✓ et le plus important, le port de plaisance.

◆ Port Fluvial Paul Riquet

Le bassin est aménagé près des étangs, en amont de la rivière du Lez qui se jette à proximité de la plage Hôtel de Ville. Il peut accueillir 250 bateaux.

Les aménagements de la base fluviale permettent l'accueil de 25 péniches de tourisme. Celles-ci se croisent tout au long des centaines de kilomètres du Canal du Midi et du Canal du Rhône à Sète.



Situé à mi-chemin entre Aigues-Mortes et Sète, le port fluvial de Palavas-les-Flots offre tous les services nécessaires : toilettes, buanderie, douches, électricité, aire de pique-nique.

◆ Port de Pêche

Le petit port de Pêche se trouve le long des quais Paul Cunq et Georges Clémenceau, sur le Lez juste en amont du port de plaisance.

Le village de Palavas-les-Flots est né de l'activité des pêcheurs, et continue encore aujourd'hui de proposer aux touristes et autochtones les fruits de la pêche méditerranéenne.



◆ Port de plaisance

Bénéficiant d'un tirant d'eau de 4 mètres et doté de 1088 places, le port de plaisance de Palavas-les-Flots propose des emplacements adaptés aux diverses configurations de bateaux.



Le port est occupé uniquement par des bateaux de plaisance, et est plein à 100 % toute l'année. L'enquête réalisée auprès de la capitainerie nous indique qu'une quarantaine de bateaux est habitée à l'année. Le port détient le pavillon bleu d'Europe depuis 10 ans et la ville de Palavas depuis 2010.

Entouré d'une digue de 520 mètres bordée de brise-lames, le port est également doté de deux grues destinées à soulever des bateaux pesant jusqu'à 40 tonnes.

La capitainerie propose un certain nombre d'équipements assurant le bon déroulement du séjour des vacanciers :

- des pontons alimentés en eau douce et en électricité ;
- 3 points sanitaires, dont un fonctionnant à l'année ;
- une zone technique comprenant 2 darses et 3 élévateurs ;
- une aire de carénage équipée d'un débourbeur-séparateur d'hydrocarbures ;
- le Point Propre pour la collecte sélective des déchets issus de la plaisance ;
- une pompe à eau noire, reliée à une remorque de 300 L ;
- Le port possède également un dispositif de sécurité performant avec la **SNSM** (Société Nationale de Sauvetage en Mer).

Afin de protéger l'environnement, le port de Palavas-les-Flots a mis en place :

- des containers de récupération des huiles usagées, des batteries et des emballages souillés au "point propre" sur la zone technique ;
- une pompe de vidange des eaux grises et des eaux noires (ponton d'avitaillement) ;
- des bacs à ordures ménagères en début de chaque passerelle ;
- un éco-point de tri sélectif à l'entrée du port : collecte de verre, des cartons et du papier, du plastique, des piles et des batteries, des cordages.

2.5 Zones réglementées

Source : DIREN et « surveillance FOGEM des zones humides côtières du Languedoc-Roussillon 2000-2005 »

Le patrimoine naturel présent sur le territoire de Palavas-les-Flots montre une richesse qui se traduit par la délimitation de zones à valeur d'inventaire ou de protection. Ces diverses mesures ont permis de limiter l'extension de l'urbanisation, de préserver les milieux les plus remarquables et de limiter la dégradation de la qualité des eaux dans de nombreux secteurs.

Les plages de Palavas-les-Flots sont entourées de nombreux étangs qui constituent des espaces naturels où cohabitent de nombreux et riches écosystèmes.

Plus particulièrement, sur l'étang de l'Or, il existe de nombreuses protections réglementaires :

- ✓ Protection de biotope,
- ✓ Site classé,
- ✓ PSIC NATURA 2000,
- ✓ Convention RAMSAR
- ✓ ZICO (Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux)
- ✓ ZNIEFF (inventaires permettant d'identifier, localiser et décrire les sites d'intérêt patrimonial pour les espèces vivantes et les habitats).

Le complexe des étangs palavasiens font l'objet d'un certain nombre de mesures de protection réglementaire :

- ✓ Etang du Grec : arrêté de biotope, site d'intérêt communautaire
- ✓ Etang du Prévost : une partie en site classée
- ✓ Etang de l'Arnel : une partie en site classée et une partie en réserve de chasse,
- ✓ NATURA 2000 : pSIC n°9101410 « Etang palavasiens »
- ✓ Zones de Protections Spéciales ZPS (ex-ZICO)

Les plages de Palavas-les-Flots ne sont pas situées en zone réglementée.

La figure ci-dessous présente les différentes zones réglementées.

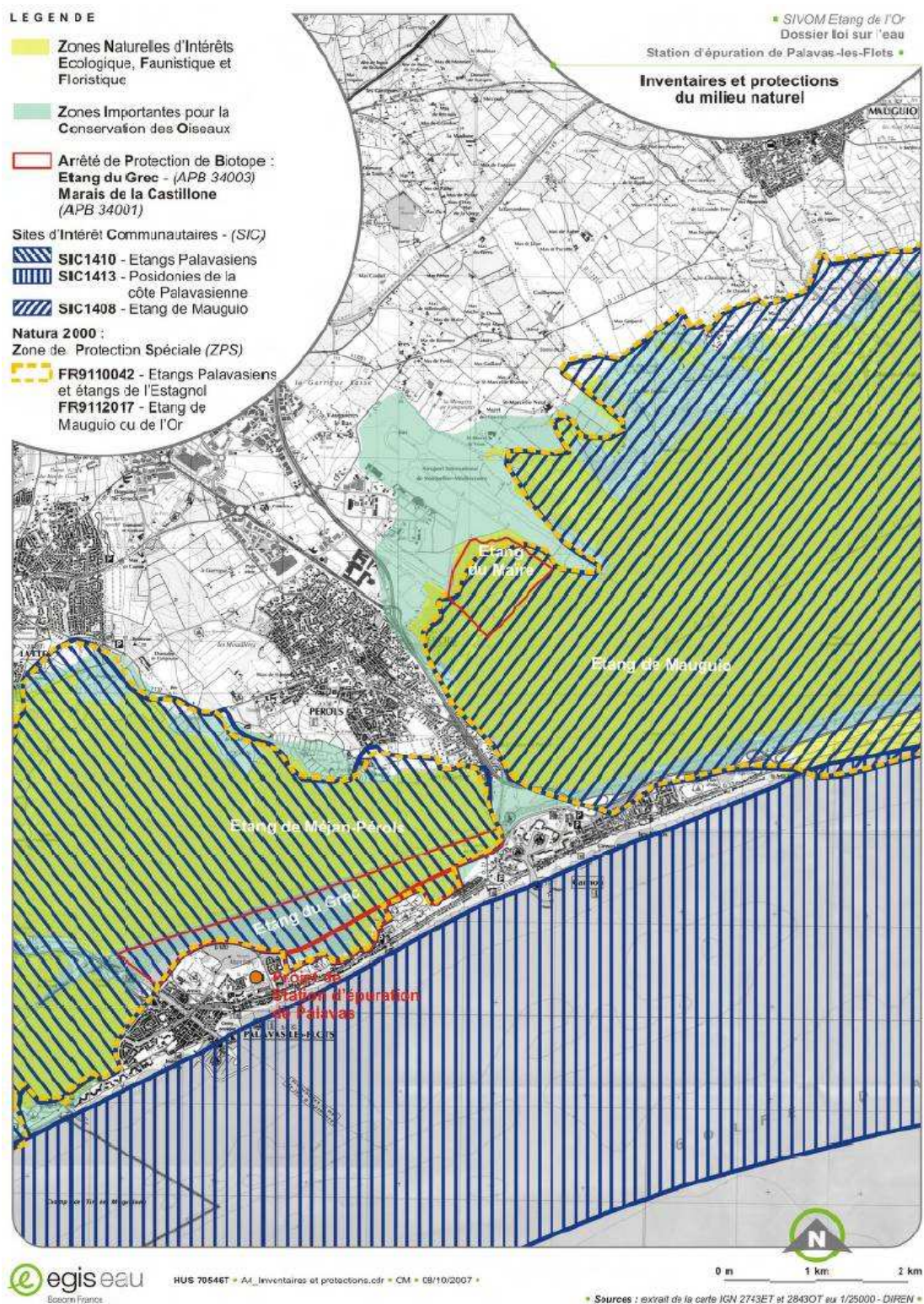


Figure 9: Inventaires et protection du milieu naturel

3

Description de plage

3.1 Description Générale

3.1.1 Situation géographique

La Communauté d'Agglomération du Pays de l'Or compte 20 zones de baignade, dont 9 se trouvent sur le territoire communal de Palavas-les-Flots, réparties sur un linéaire côtier de 7 Km environ.

La plage Le Prévost est localisée à l'Ouest de la commune Palavas-les-Flots.



Les coordonnées des points de suivi ARS (anciennement DDASS), de la plage Le Prévost sont donnés dans le tableau suivant :

Tableau 3-1 : Points de suivi ARS (noms et coordonnées)

N°	Commune ; Nom	Coordonnées (Lambert II)	
		X	Y
1	Palavas-les-Flots, Le Prévost	727 609.00	1 836 440.00

La carte suivante présente les points de prélèvements de l'ARS face aux postes de secours dont ils portent les noms.

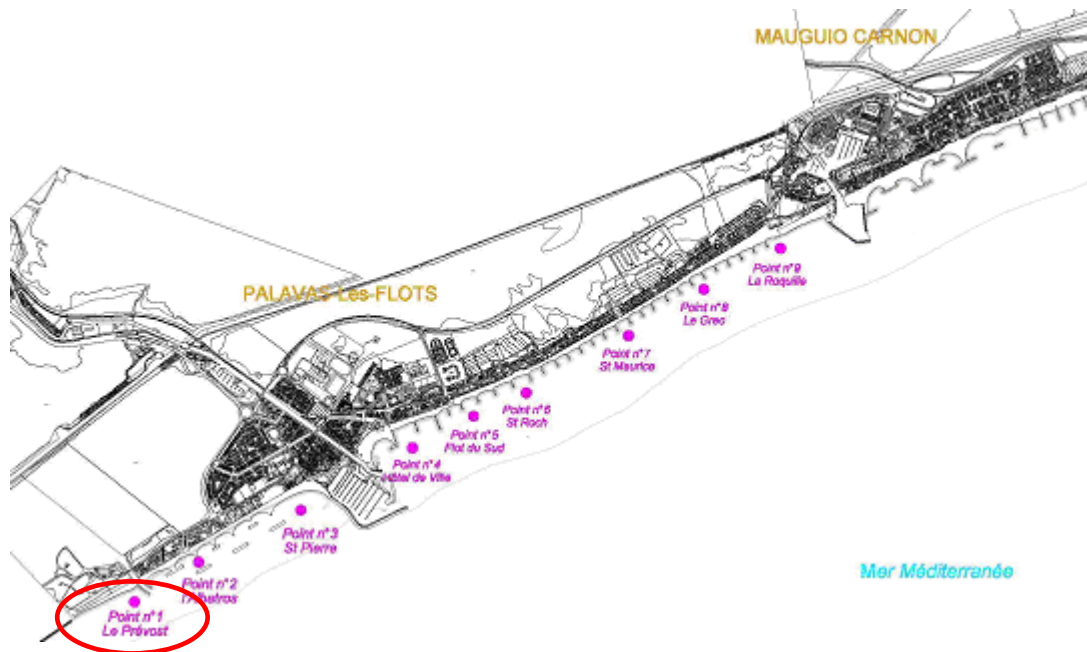


Figure 10 : Points de prélèvements de l'ARS (secteur ouest des plages)

3.1.2 Données générales

- Analyse de la transparence de l'eau

La circulaire de la Direction générale de la santé du 7 juin 2002 rappelle que la norme « transparence » fixée par le décret du 7 avril 1981, vise à protéger directement ou non la sécurité sanitaire des baigneurs, au sens où une mauvaise transparence de l'eau peut indiquer une dégradation de la qualité du milieu. (Source ARS)

Un **disque Secchi** est un dispositif permettant de mesurer la transparence/turbidité d'une étendue d'eau.

La **turbidité** désigne la teneur d'un liquide en matières qui le troublent. Dans les eaux eutrophes, il peut aussi s'agir de bactéries et de micro-algues.

La turbidité est un facteur écologique important, qui peut traduire :

- une teneur importante (normale ou non) en matières fines ou colorantes en suspension (suite par exemple à l'érosion, au lessivage de sols fragiles, dégradés ou agricoles labourés...)
- une teneur élevée en plancton
- une pollution ou eutrophisation de l'eau, cause éventuelle d'*asphyxie* (par anoxie) du milieu ou de colmatage des branchies des poissons parfois.

Pour les zones de baignade, la transparence de l'eau doit être supérieure à 1m pour des questions de sécurité liées à la visibilité.

Sur cette plage, des mesures effectuées par l'ARS ont révélé qu'en 2010 la transparence était toujours supérieure à 1m.

- La qualité bactériologique des eaux

La qualité bactériologique des eaux de la plage Le Prévost est suivie par l'ARS (anciennement DDASS). Les prélèvements sont effectués durant la saison balnéaire, qui est définie sur les côtes Méditerranéennes du 15 juin au 15 septembre (3 mois), à raison d'une dizaine de contrôles par saison.

Les baignades sont surveillées face aux postes de secours par des sauveteurs de la SNSM (Société Nationale de Sauvetage en Mer) sur une bande de 300*100 m de large.

la plage Le Prévost est interdite aux animaux, et plusieurs panneaux d'informations sont présents pour l'indiquer. Enfin, des douches sont installées sur la plage.



3.1.3 Fréquentation

A notre connaissance, aucune étude sur la fréquentation des plages durant l'été n'a été réalisée sur Palavas-les-Flots. Nous ne fournissons donc dans ce paragraphe qu'une description qualitative de la fréquentation des zones de baignade de la commune.

On rappellera toutefois à titre informatif dans le tableau ci-dessous la densité maximale de plagistes et de baigneurs observées en 2000 sur les plages de La Grande Motte³.

³ Étude de dénombrement, menée en 2001 par M. AUBERT de l'association des Amis des Riverains du Ponant : « Enquête sur les plages de La Grande Motte – Rapport APCS mai 2001 – B. Aubert »

Tableau 3-2 : Fréquentation des plages sur le littoral Montpelliérain (2001)

Date d'observation	Surface effective de plages de La Grande Motte	14,1 ha
Samedi 22 juillet 2000 à 16h30	Nb de Baigneurs	337
	Nb de plagistes	2 312
	Total fréquentation zone de baignade	2 649
	Densité	188 pers/ha
Dimanche 30 juillet 2000 à 16h30	Nb de Baigneurs	1 683
	Nb de plagistes	10 214
	Total fréquentation zone de baignade	11 997
	Densité	850 pers/ha
Mardi 15 août 2000 à 17h00	Nb de Baigneurs	7 278
	Nb de plagistes	18 154
	Total fréquentation zone de baignade	25 432
	Densité	1 805 pers/ha

⇒ En appliquant les ratios observés à La Grande Motte aux plages de Palavas les Flots, on obtiendrait une fréquentation d'environ 30 000 personnes en pointe.

⇒ En appliquant les ratios observés à La Grande Motte à la plage **Le Prévost** de Palavas, on obtiendrait une fréquentation d'environ 1625 personnes en pointe.

3.1.3.1 Saison estivale

La plage du « Prévost » est peu fréquentée et surtout occupée par les vacanciers du camping voisin limitrophe.

3.1.3.2 Hors saison

La plage accueille en hiver quatre types d'activité :

- ✓ les promeneurs
- ✓ les pêcheurs à pied
- ✓ les kite-surfeurs, bodyboarders et surfeurs (notamment sur la plage du Prévost)
- ✓ quelques baigneurs lors de manifestations, telles que le bain de Noël et le bain du Jour de l'An



Les pêcheurs (Prévost)

⇒ La fréquentation est donc relativement limitée en saison hivernale.

3.1.4 Synthèse

Les tableaux ci-dessous récapitulent la description des plages de Palavas les Flots. Encadrée en rouge sont recensées les informations concernant la plage du Prévost.

Plage	Localisation	Nature de la Plage	Longueur de plage	Nature de la Rive (naturelle ou)	Végétation présente	Largeur moyenne	Profondeur moyenne
Le Prévost	Palavas-Les-Flots	coquillage, gros sable	450 m	naturelle (camping)	celle du camping (arbres)	20 m	1.50 m
L'albatros	Palavas-Les-Flots	gros sable	830 m	artificielle (promenade)	aucune (promenade)	25 à 75 m	70 cm
St Pierre	Palavas-Les-Flots	gros sable	530 m	artificielle (promenade)	aucune (promenade)	35 à 80 m	80
Hôtel de Ville	Palavas-Les-Flots	Sable	400 m	artificielle (promenade)	aucune (promenade)	65 à 100 m	70 cm
Flot du Sud	Palavas-Les-Flots	Sable	450 m	artificielle (habitations)	aucune	35 m	70 cm
St Roch	Palavas-Les-Flots	Sable	2 200 m	artificielle (habitations)	aucune	25 m	70 cm
St Maurice	Palavas-Les-Flots	Sable		artificielle (habitations)	aucune		
Le Grec	Palavas-Les-Flots	Sable		artificielle (habitations)	aucune		
La Roquette	Palavas-Les-Flots	Sable	340 m	artificielle (habitations)	aucune	35 m	70 cm

Plage	Localisation	Accès	Présence d'un parking	Présence d'équipements sanitaires, hors poste de secours	Plages privées	Plage autorisée aux animaux	Autres activités pratiquées	Température moyenne de l'air (°C)	Température moyenne de l'eau (°C)
Le Prévost	Palavas-Les-Flots	Route	Oui	douches, WC, poubelles enterrées, accès handicapés, tiralos, audioplage	2	non	Pêche, nautisme	24.1	20.4
L'albatros	Palavas-Les-Flots	Route	Oui		2	non	nautisme	24.3	20
St Pierre	Palavas-Les-Flots	Route	Oui		1	non	nautisme	24.1	20.1
Hôtel de Ville	Palavas-Les-Flots	Route	Oui		jeux, terrains, centre nautique	non	nautisme	24.9	20.1
Flot du Sud	Palavas-Les-Flots	Route	Oui		aucune	non	Pêche, nautisme	24.6	20.6
St Roch	Palavas-Les-Flots	Route	Non			non	aucune	24.9	20.9
St Maurice	Palavas-Les-Flots	Route	Oui			non	aucune	25.4	21.4
Le Grec	Palavas-Les-Flots	Route	Oui			non	aucune	25.5	21.2
La Roquette	Palavas-Les-Flots	Route	Oui			non	aucune	25.6	20.7

NB : la profondeur moyenne de l'eau a été mesurée à 20 – 30 mètres du bord

3.2 Description détaillée de la plage du Prévost

Située à l'Ouest de Palavas-les-Flots, à la limite avec Villeneuve les Maguelone, la plage du Prévost est bordée à l'Est par l'embouchure de l'étang du même nom.



Constituée de sable grossier et de coquillages, cette plage reste assez sauvage et peu urbanisée, seul le camping « Palavas Camping Beach Club » lui fait face.

Elle s'étale sur 450 m et sa largeur moyenne est d'une vingtaine de mètres. L'eau est plus profonde que sur les autres plages, on atteint rapidement les 1,50 m (à une dizaine de mètres du bord).

La majorité des vacanciers qui occupent la plage sont des résidents du camping bordant la plage. Aucune promenade aménagée ou immeuble borde la plage, seul le camping lui fait face. La seule végétation présente est également celle du camping (quelques arbres).



Il n'existe pas d'équipements particuliers pour les handicapés, sauf un WC adapté au poste de secours.

La concession de la plage avec grande buvette est reliée aux réseaux EU et EP. L'accès aux PMR (personnes à mobilité réduite) y est assuré.

Enfin, on trouve deux concessions de plages privées ainsi que des conteneurs enterrés de tri sélectif près du grau du Prévost.

4

Étude de la qualité sanitaire des eaux de baignade

4.1 Étude de la qualité bactériologique

4.1.1 Classement de la directive 2006

Les méthodes d'évaluation et de classement de la directive 2006, applicables à compter de la saison balnéaire 2013, sont sensiblement différentes de celles en vigueur jusqu'alors (directive de 1976). Pour l'essentiel, on retiendra que :

- ✓ L'évaluation bactérienne implique uniquement les paramètres « Escherichia Coli » et « entérocoques intestinaux », le paramètre « coliformes totaux » est abandonné ;
- ✓ Le classement est opéré à partir des résultats d'analyses obtenus sur quatre saisons successives au lieu d'une seule ;
- ✓ La méthode de classement est basée sur un calcul de percentile (percentile de la fonction normale de densité de probabilité log10) alors que la directive 1976 prenait en compte le % de résultats au dessus d'un seuil (valeur guide ou impérative) ;
- ✓ Les paramètres physico-chimiques ont été abandonnés.

Ces différents éléments sont rappelés dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 4-1 : Comparaison de la directive de 1976 et de la directive 2006 (valeurs en N/100mL)
Modifications des seuils

Paramètres microbiologiques	Directive de 1976		Directive de 2006	
	Valeur guide	Valeur obligatoire	Valeur guide	Valeur obligatoire
Coliformes totaux	500	10000	/	/
Escherichia Coli	100	2000	250	500
Entérocoques intestinaux	100	/	100	200

Méthodes de calcul du classement

Directive 1976 : Sur 1 an				
Classement	A (Bonne)	B (moyenne)	C (momentanément polluée)	D (mauvaise)
Escherichia Coli	80%<100 95%<2000	95%<2000	5 à 33%<2000	Plus de 33%>2000
Entérocoques intestinaux	90%<100			
Coliformes totaux	80%<500 95%<10000	95%<10000	5 à 33%<10000	Plus de 33%>10000
Directive 2006 : Sur 4 ans				
Classement	Excellente	Bonne	Suffisante	Insuffisante
Escherichia Coli	Percentile 95 ≤ 250	Percentile 95 ≤ 500	Percentile 90 ≤ 500	Percentile 90 > 500
Entérocoques intestinaux	Percentile 95 ≤ 100	Percentile 95 ≤ 200	Percentile 90 ≤ 185	Percentile 90 > 185

Remarque : dans la suite de l'étude, les mesures dont les valeurs sont non numériques (notées <15) sont considérées égales au seuil minimal de détection de la méthode analytique utilisée pour la réalisation des calculs.

4.1.2 Évolution de la qualité bactériologique des eaux de baignade de la plage Le Prévost

L'historique des suivis bactériologiques de chaque zone de baignade est présenté ci-dessous. On s'attache particulièrement aux tendances à l'amélioration ou à la dégradation des conditions.

Pour plus d'informations, vous trouverez en annexe de ce rapport des figures illustrant les points suivants:

- ✓ les données brutes de chaque point (concentrations en E. Coli et Entérocoques) ;
- ✓ les percentiles 95 de chaque point calculés selon la directive 2006 ;
- ✓ les maximums, moyennes arithmétiques et médianes annuelles de chaque point.

Le classement de la plage Le Prévost a été calculé selon la méthode actuelle (directive 1976) et celle imposée par la directive 2006. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau ci dessous.

Tableau 4-2 : plage Le Prévost - évolution du classement

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
directive 1976												
	RIVE DROITE - LE PREVOST	A	A	A	A	A	A	B	A	A	B	A
directive 2006												
	RIVE DROITE - LE PREVOST				Excel.	Excel.	Excel.	Excel.	Excel.	Excel.	Excel.	Excel.

La zone de baignade de Le Prévost sur la commune de Palavas-les Flots est en qualité B pour 2006 et 2009, le classement en qualité A est pour toutes les autres années. L'application de la directive 2006 indique un classement en qualité « Excellente » depuis 2003.

Lors de l'établissement de l'étude en 2011, plusieurs scénarios sur l'évolution probable du classement de l'eau de baignade de cette plage avaient été élaborés pour les années 2011 et 2012 :

- ✓ un scénario optimiste reprenant pour 2011 et 2012 les données de la meilleure année des trois années précédant 2010 (soit 2007 ou 2008 suivant les plages).
- ✓ un scénario moyen reprenant pour 2011 et 2012 les données de l'année médiane en terme de qualité des trois années précédant 2010 (soit 2008 ou 2009 suivant les plages) ;
- ✓ un scénario pessimiste reprenant pour 2011 et 2012 les données de la moins bonne année des trois années précédant 2010 (soit l'année 2007 ou 2009 suivant les plages) ;

Nous avons ensuite calculé pour ces différents scénarios, le classement correspondant selon les critères de la directive 2006.

Tableau 4-3 : Évolution probable du classement des plages de la rive droite

RIVE DROITE - LE PREVOST

hypothèse	année choisie pour 2010;2011;2012	2009	2010	2011	2012
optimiste	2007	Excellente	Excellente	Excellente	Excellente
moyenne	2008	Excellente	Excellente	Excellente	Excellente
pessimiste	2009	Excellente	Excellente	Excellente	Excellente

Il apparaît, à la suite de cette analyse, que le classement de la plage Le Prévost est stable en qualité Excellente.

Les mesures réalisées par l'ARS en 2011 et 2012 (durant les deux années qui ont suivi l'établissement de l'étude) conduisent respectivement à des classements en A et B, cohérents avec cette conclusion.

4.1.3 Typologie des profils de baignage

La diversité des eaux de baignade en termes de typologie et de vulnérabilité conduit à définir différents types de profils. Dans le cas où les causes de pollutions sont peu nombreuses, simples et bien connues, un profil simple sera suffisant. Dans les cas les plus complexes, le recours à des outils statistiques et de modélisation sera nécessaire.

D'après le ministère de la santé et des sports, trois types de profils sont à retenir, du plus simple au plus complexe :

Profil de type 1 : Le risque de pollution de l'eau de baignade n'est pas avéré

L'eau de baignade est de qualité « suffisante », « bonne » ou « excellente » au sens de la directive 2006/7/CE (simulation à partir des résultats du contrôle sanitaire des quatre dernières saisons balnéaires).

Profil de type 2 : Le risque de contamination est avéré et les causes sont connues

L'eau de baignade est de qualité « insuffisante » au sens de la directive 2006/7/CE (simulation à partir des résultats du contrôle sanitaire des quatre dernières saisons balnéaires).

L'identification et l'évaluation des sources de pollution est simple ou les causes de contamination et leurs impacts sont connus.

Profil de type 3 : Le risque de contamination est avéré et les causes sont insuffisamment connues

L'eau de baignade est de qualité « insuffisante » au sens de la directive 2006/7/CE (simulation à partir des résultats du contrôle sanitaire des quatre dernières saisons balnéaires).

L'identification et l'évaluation des sources de contamination est complexe ou les causes de contamination et leurs impacts sont insuffisamment connus.

Pour toute baignade nouvellement créée ou dans le cas où le nombre de prélèvements est insuffisant pour procéder à une simulation, la personne responsable de l'eau de baignade s'orientera plutôt vers un profil de type 2 ou 3.

Dans le cas de la plage Le Prévost, le profil de baignade est de type 1

4.2 Étude de la qualité des zones d'élevage de coquillages et de pêche à pied

La zone d'étude comprend des secteurs conchylicoles et des zones de pêche récréative. Les zones d'élevage (professionnel) sont suivies par le réseau REMI de l'Ifremer, en revanche nous ne disposons pas d'informations sur la qualité des coquillages dans les secteurs de pêche à pied.

Dans le domaine littoral étudié, les zones sur lesquelles des mesures du réseau REMI sont effectuées sont :

- ✓ 102-P-005 Filières des Aresquiers – Moule
- ✓ 102-P-011 Le Grand Travers – Telline
- ✓ 102-P-015 Espiguette – Telline

4.2.1 Classement par arrêté préfectoral

Les zones classées par arrêté préfectoral sont séparées en plusieurs groupes suivant les types de coquillages qui les peuplent. Les 3 groupes sont définis comme suit :

- groupe 1 : les gastéropodes (bulots etc.), les échinodermes (oursins) et les tuniciers (violets)
- groupe 2 : les bivalves fouisseurs, c'est-à-dire les mollusques bivalves filtreurs dont l'habitat est constitué par les sédiments (palourdes, coques...)
- groupe 3 : les bivalves non fouisseurs, c'est-à-dire les autres mollusques bivalves filtreurs (huîtres, moules...)

Les classements des zones situées dans le domaine d'étude sont répertoriés ci-dessous :

-  **Zones A** : Zones dans lesquelles les coquillages peuvent être récoltés pour la consommation humaine directe.
-  **Zones B** : Zones dans lesquelles les coquillages peuvent être récoltés mais ne peuvent être mis sur le marché pour la consommation humaine qu'après avoir subi, pendant un temps suffisant, un traitement dans un centre de purification. La pêche de loisir est possible, en respectant des conditions de consommation édictées par le ministère de la santé, comme la cuisson des coquillages.
-  **Zones C** : Zones dans lesquelles les coquillages ne peuvent être mis sur le marché pour la consommation humaine qu'après un reparcage qui, en l'absence de zones agréées dans cet objectif, ne peut avoir lieu en France. La pêche de loisir y est interdite.
-  **Zones D** : Zones dans lesquelles toute activité de pêche ou d'élevage y est interdite, du fait d'une contamination avérée des coquillages présents.
-  **Zones N** : Zones non classées, dans lesquelles toute activité de pêche ou d'élevage est interdite.

Tableau 4-4 : Classement des zones de coquillage

Nom de la zone	code	arrêté - date	arrêté - préfecture	GP 1	GP 2	GP 3
Bande Littorale	30.05	26/01/2009	Gard	A	B	D
Centre hélio-marin	30.07	26/01/2009	Gard	D	D	D
Embouchure du Ponant et étang du Ponant	30.01	26/01/2009	Gard	A	N	D
Etang de Salonique	30.06	26/01/2009	Gard	A	N	D
Gisement naturel	30.04	26/01/2009	Gard	A	N	N
Port Camargue	30.03	26/01/2009	Gard	D	D	D
Port du grau du roi	30.02	26/01/2009	Gard	D	D	D
Bande littorale de Frontignan à Palavas	34.15	22/12/2008	Hérault	A	N	D
Bande littorale de Palavas à l'embouchure du Ponant	34.33	22/12/2008	Hérault	A	B	D
Canal du Rhône à Sète	34.20	22/12/2008	Hérault	D	D	D
Etang d'Ingril : partie sud	34.17	22/12/2008	Hérault	A	B	N
Etang d'Ingril: bassins de lagunage de Frontignan	34.18	22/12/2008	Hérault	D	D	D
Etang d'Ingril: partie nord	34.16	22/12/2008	Hérault	A	C	N
Etang de Mauguio ou étang de l'Or	34.31	22/12/2008	Hérault	N	N	N
Etang de Pierre Blanche	34.24	22/12/2008	Hérault	A	N	N
Etang de Pérols	34.29	22/12/2008	Hérault	N	N	N
Etang de Vic	34.22	22/12/2008	Hérault	A	N	N
Etang de Vic- zones de rejet	34.23	22/12/2008	Hérault	D	D	D
Etang de l'Arnel	34.25	22/12/2008	Hérault	N	N	N
Etang du Grec et étang du Leban	34.30	22/12/2008	Hérault	N	N	N
Etang du Méjean	34.28	22/12/2008	Hérault	N	N	N
Etang du Ponant	34.37	22/12/2008	Hérault	A	N	D
Etang du Ponet	34.19	22/12/2008	Hérault	N	N	N
Etang du Prévost : zone conchylicole	34.26	22/12/2008	Hérault	N	N	B
Etang du Prévost et La Sarrazine	34.27	22/12/2008	Hérault	A	N	N
Etang du ponet	34.46	22/12/2008	Hérault	N	B	A
Extérieur de l'embouchure du Ponant	34.36	22/12/2008	Hérault	D	D	D
Lotissement conchylicole des Aresquiers	34.21	22/12/2008	Hérault	N	N	A
Partie extérieure des digues du Port de Sète	34.13	22/12/2008	Hérault	A	N	D
Port de Carnon	34.34	22/12/2008	Hérault	D	D	D
Port de Frontignan-Plage	34.14	22/12/2008	Hérault	D	D	D
Port de Palavas	34.32	22/12/2008	Hérault	D	D	D
Port de Sète	34.12	22/12/2008	Hérault	D	D	D
Port de la Grande Motte	34.35	22/12/2008	Hérault	D	D	D

Classements sanitaires des zones de production des coquillages du groupe 1

Classement des zones

Classe	Couleur	Code
A	Bleu	C
B	Rouge	D
NC	Blanc	NC

Points de suivi REMI

Point de suivi	Coquillage
34.01	Huitres
34.02	Palourdes
34.03	Moules
34.04	Tellines

N° et nom de zone

N°	Nom de zone
34.01	Etang du Ponant
34.02	Port du Grau du Roi
34.03	Port Camargue
34.04	Gisement naturel
34.05	Bande littorale
34.06	Etang de Salouque
34.07	Port de la Grande Motte
34.08	Extérieur de l'embouchure du Ponant
34.09	Port de Camargue
34.10	Centre héliomarin
34.11	Port de Camargue
34.12	Port coquillière de Frontignan
34.13	Port de Camargue
34.14	Port de Frontignan-Plage
34.15	Bande littorale de Frontignan à Palavas
34.16	Etang d'ingril partie nord
34.17	Etang d'ingril partie sud
34.18	Bassins de lagunage de Frontignan Plage
34.19	Etang du Ponant
34.20	Port de la Grande Motte
34.21	Lotissements coquillière des Anseaux
34.22	Etang de Vic
34.23	Point de repère de Miraval de Vic-la Gardiole
34.24	Etang de Pierre Blanche
34.25	Etang de l'Annel
34.26	Etang du Prévoist zone coquillière
34.27	Etang du Prévoist et de la Sarrazine
34.28	Etang du Migan
34.29	Etang de Pérois
34.30	Canal du Rhône à Sète sur toute sa longueur
34.31	Etang de Masquiou ou étang de l'Or
34.32	Port de Palavas
34.33	Bande littorale
34.34	Port de Camargue
34.35	Port de Camargue
34.36	Port de Camargue
34.37	Etang du Ponant

[illegible]

Unité Océanographie

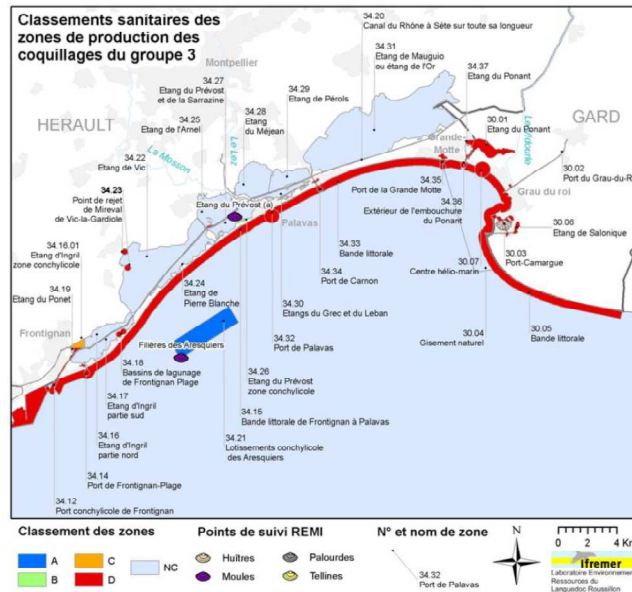


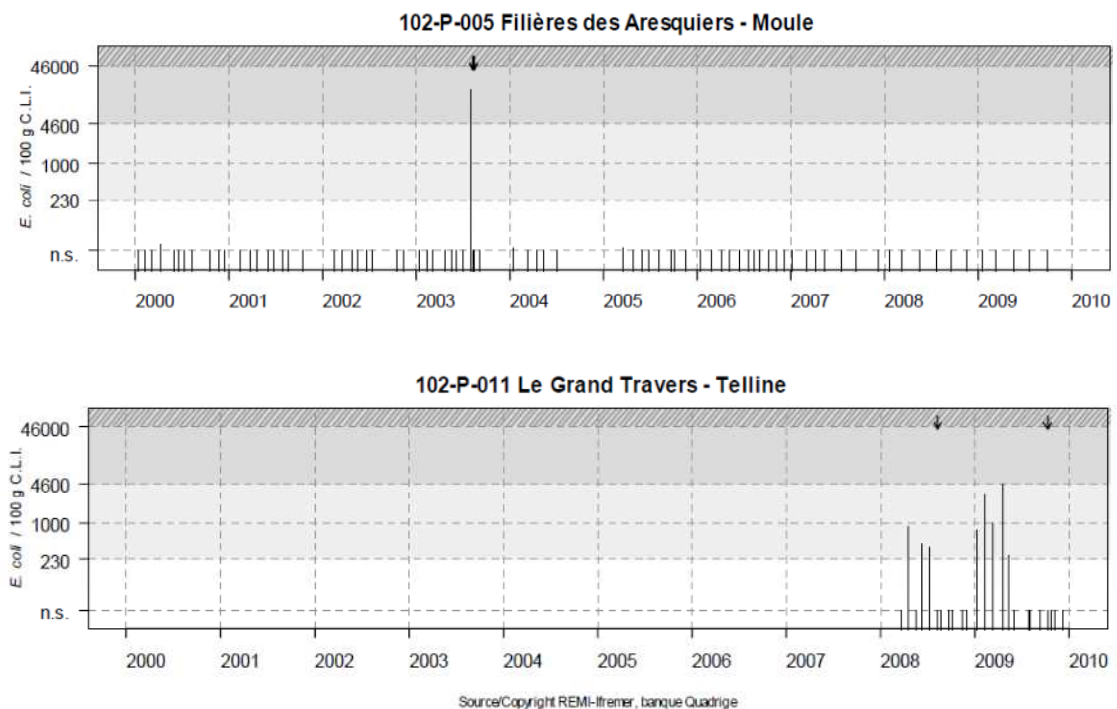
Figure 13 : Délimitations et classements sanitaires des zones des coquillages de groupe 3

4.2.2 Suivi par le réseau REMI

Les résultats du point localisé en mer (Filières des Aresquiers) montrent une qualité microbiologique stable et de classe A.

Le point Grand Travers n'est pas suivi depuis assez longtemps pour déterminer une évolution. La qualité de ce point peut être considérée comme « bonne » puisqu'aucun dépassement du seuil de 4600 E.Coli/100g CLI n'est enregistré.

Le point Espiguette est également de bonne qualité sans tendance évolutive significative.



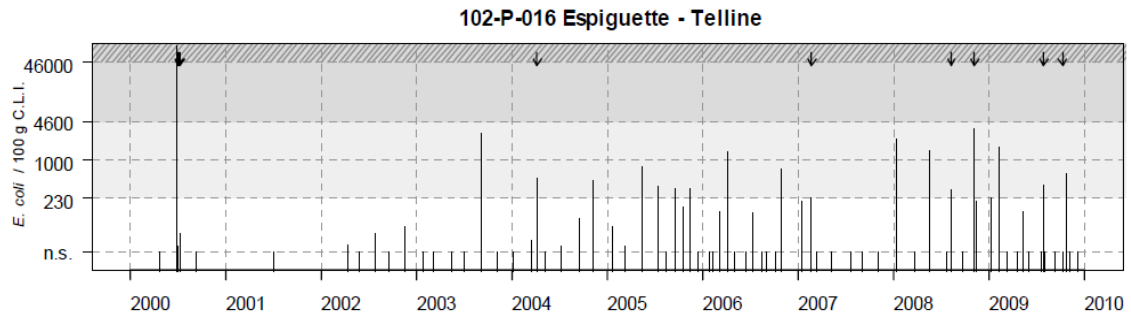


Figure 14 : Résultats du suivi REMI

4.3 Autres aspects de la qualité de l'eau

4.3.1 Étude du potentiel de prolifération des macro-algues

Les témoignages recueillis lors des enquêtes de terrain ne font pas état de problème de prolifération de macro-algues, actuel ou passé, sur les plages concernées par l'étude.

4.3.2 Étude du potentiel de prolifération du phytoplancton

Le réseau REPHY concerne un suivi mensuel de la flore totale. Des seuils d'alerte sont mis en place pour les espèces avec un risque d'accumulation dans les coquillages pouvant être dangereuse en cas d'ingestion du coquillage. Le point du réseau REPHY le plus proche de la zone d'étude est situé au niveau de l'Espiguette. Il s'agit du point 102-P-016 « Espiguette ». Parmi les espèces suivies pour leur capacité à s'accumuler dans la chair des mollusques, on retiendra :

- ◆ *Dinophysis* responsable de la toxicité à effet diarrhéique (toxine DSP)
- ◆ *Alexandria* responsable de la toxicité à effet paralysant (toxine PSP)
- ◆ *Pseudo-Nietzsche* responsable de la toxicité à effet amnésiant (toxine ASP).

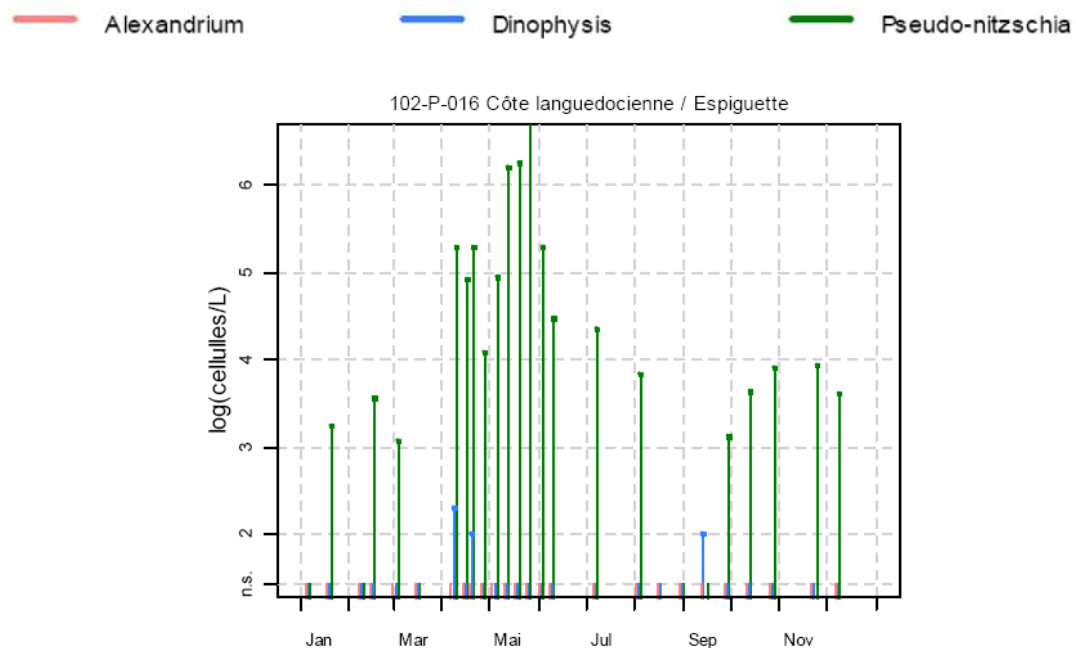


Figure 15 : Phytoplancton : abondance des flores toxiques en 2009 (REPHY Ifremer)

Quelques alertes ont été recensées en 2009 sur *Pseudo-nitzschia*, elles ont été suivies au niveau de la contamination effective en ASP des coquillages, aucune toxicité n'a été repérée. **Ces espèces sont sans risque vis à vis de la baignade.**

La présence d'espèces phytoplanctoniques menaçant la santé ou la sécurité des baigneurs n'est pas signalée sur la zone d'étude. L'espèce *ostréopsis*, notamment, n'est détectée à l'heure actuelle qu'en région PACA ou sur les côtes italiennes (source Ifremer, laboratoire environnement et ressources du Languedoc Roussillon).

4.3.3 Étude du potentiel de prolifération des cyanobactéries

Aucune donnée ne permet de conclure sur le potentiel de prolifération des cyanobactéries dans les eaux de baignades de Palavas-les-Flots.

4.3.4 Étude des épisodes d'invasion de méduses

Un projet LITEAU travaillant sur la problématique du plancton gélatineux sur la façade Méditerranéenne est en cours (projet GELAMED, financé sur 2010-2012). Ce projet ne traite pas uniquement des méduses mais de l'ensemble des organismes gélatineux.

A l'heure actuelle, il n'y a pas d'élément permettant d'évaluer les épisodes d'invasion de méduses.

5

Inventaire des sources potentielles de pollution

5.1 Délimitation des zones d'étude

Dans la recherche des sources de pollution, deux zones d'études ont été délimitées :

- **Une zone dite « locale »** correspondant au bassin versant de la plage, limitée à une bande d'environ 1km de large sur laquelle toutes les sources de pollution sont recherchées. Cette zone locale correspond à la zone littorale bornée au nord par l'étang de l'Or et les étangs palavasiens.
- **Une zone d'étude dite « étendue »** dont l'objectif est d'englober des sources supposées de pollution, situées à l'extérieur du bassin versant des plages étudiées.

On considère que dans la zone locale, les apports directs et indirects sont très impactants sur la qualité des eaux de baignade, et qu'au-delà de cette bande, seuls les fleuves côtiers sont vecteurs de pollutions bactériennes significatives.

Cette délimitation est entre autres liée au temps de survie des bactéries, la durée de vie des germes étant limitée, sauf lorsqu'elles sont véhiculées par des eaux douces où leur survie est assez longue. A ce titre sont considérées les sources de pollutions proches se déversant dans les cours d'eau sur une distance d'environ 10 km du littoral.

5.2 Réseau hydrographique

Le réseau hydrographique peut constituer une source potentielle de contamination des eaux de baignade, car il constitue un milieu récepteur des eaux pluviales et de certaines eaux usées, caractérisées par de fortes concentrations en germes bactériologiques provenant de déjections animales et/ou de mauvais branchements de réseaux. Ces eaux peuvent ensuite se rejeter dans le milieu marin et ainsi contaminer les eaux de baignade.

Les différents étangs, le Lez et le canal du Rhône à Sète se trouvant sur le territoire de Palavas-les-Flots constituent donc un vecteur potentiel de pollution.

5.2.1 Le Lez

Source : Schéma directeur d'assainissement pluvial - Décembre 2006

La qualité du Lez fait l'objet d'un suivi tout au long de son linéaire (réseau mis en place par l'Agence de l'Eau et la DIREN).

Un détail est fourni ci-dessous pour la station la plus en aval.

Informations générales sur la station	
Département	34
Localisation	Passerelle hameau des Quatre vents
Code hydrographique	Y32-0400
Point kilométrique	996794
X Lambert 93	
Y Lambert 93	
Code de la masse d'eau	FRDR142
Type CEMAGREF de la masse d'eau	MP6
X Lambert II étendu	726769
Y Lambert II étendu	1838648
Altitude	2
Surface du bassin versant	
Finalité de la station	ETUDE
Maitre(s) d'ouvrage (*)	Conseil Général de l'Aude

*) Plusieurs maîtres d'ouvrage peuvent avoir contribué à la station selon le type de données ou de période.



Disponibilité des résultats

Années 1970 à 1989

Années	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
Physicochimie																				
Micropolluants																				
Biologie																				

Années 1990 à 2009

Années	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Physicochimie																				
Micropolluants																				
Biologie																				

Légende

	données disponibles
	absence de donnée

État des eaux de la station

Années	Bilan de l'oxygène	Température	Ittriments	Acidification	Salinité	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Poissons	Hydromorphologie	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE	ÉTAT CHIMIQUE
2006	B	NC	B	TB	?		?					MED	

Légende

État écologique

TB	Très bon état
B	Bon état
MOY	État moyen
MED	État médiocre
MAUV	État mauvais
?	État indéterminé : absence actuelle de limites de classes pour le paramètre considéré ou absence actuelle de référence pour le type considéré (biologie). Pour les diatomées, la classe d'état affichée sera "indéterminé" si l'indice est calculé avec une version de la norme différente de celle de 2007 (Norme AFNOR N F T 90-354)
NC	Non Concerné
	Absence ou insuffisance de données

État chimique

B	Bon état
MAUV	Non atteinte du bon état
?	Information insuffisante pour attribuer un état
	Absence de données

Le cours d'eau recevait les effluents de la station d'épuration, dite de la Céreirède, de l'agglomération Montpelliéraine jusqu'à la mise en place, à la fin de l'année 2006, d'un émissaire en mer pour la nouvelle station de traitement renommée Maera.

A Lattes, en 2005, en aval des rejets, la qualité était particulièrement mauvaise en MES, matières organiques, azotées, phosphorées, microorganismes, IBGN et GFI.

A Palavas, au niveau de la passerelle du hameau des Quatre vents, les données de 2001 montrent que la qualité est moyenne pour les microorganismes et bonne en ce qui concerne les MES, matières organiques, azotées et phosphorées.

Les premiers résultats d'analyse montrent que la mise aux normes de la station d'épuration et la création de son émissaire en mer permettent une très nette amélioration de la qualité du Lez à l'aval.

5.2.2 Le Canal du Rhône à Sète

Source : RSL

Selon le Réseau de Suivi Lagunaire, la qualité des eaux du canal est globalement mauvaise et présente un état d'eutrophisation avancée. Une qualité un peu meilleure (classée médiocre) est toutefois observée dans la partie Ouest du canal. Ce gradient, observé depuis le début du suivi, montre la mauvaise influence du Lez sur la qualité trophique du canal.

Le principal objectif de qualité mentionné dans le SDAGE est la réduction de l'eutrophisation du canal.

Le canal subit des pollutions :

- soit de manière directe : rejet de station d'épuration (sur La Grande Motte notamment), rejet de réseaux pluviaux depuis les zones urbanisées qu'il traverse, rejet d'activités nautiques (rejets d'hydrocarbures et d'eaux noires par les plaisanciers...), rejets accidentels, et rejets d'assainissement autonome non conformes ou insuffisants (quelques uns sont présents notamment sur Palavas les Flots)
- soit de manière indirecte par les cours d'eau et les étangs avec lesquels il communique (interconnexions existantes) et qui eux même reçoivent des rejets multiples et variés sur l'ensemble de leurs bassins versants (en particulier par le biais du Lez pour l'agglomération montpelliéraine et de l'étang de l'Arnel pour la station d'épuration de Villeneuve les Maguelonne).

5.2.3 L'étang de l'Or

Cet étang communique directement avec le canal du Rhône à Sète par l'intermédiaire de 6 passes. Recevant les apports de nombreux cours d'eau situés en amont, il constitue le milieu récepteur final d'un grand nombre de rejets de station d'épuration.

Compte tenu de la dégradation observée depuis de nombreuses années dans cet étang, des suivis de qualité ont été mis en place. Après un diagnostic complet réalisé en 1999⁴, le RSL (*Réseau de Suivi Lagunaire*) effectue tous les ans un diagnostic de l'eau, du phytoplancton et des macrophytes.

Les derniers résultats de ces analyses montrent que la qualité de la lagune est mauvaise.

⇒ La pollution transitant par l'étang de l'Or peut « théoriquement » rejoindre les plages de Palavas via la connexion avec le Lez. Mais son impact sur les zones de baignade semble a priori limité dans la mesure où le temps de parcours entre les points d'émission et la mer est important.

⁴ Eaux, végétaux, sédiments et faune benthique

5.2.4 Les étangs palavasiens

Source : SDA – décembre 2006 - Décembre 2006 R60326L_Phase1

Le complexe des étangs palavasiens (étang du Grec, étang du Prévost, étang de l'Arnel, étang du Méjean, étang de Vic, étang de Pierre Blanche et étang d'Ingril) est fortement soumis aux apports de la Mosson et du Lez. La Mosson et ses affluents sont le réceptacle des rejets épurés d'une quinzaine de stations d'épuration.

Sur les huit principaux étangs palavasiens, les plus dégradés sont les 4 situés de part et d'autre du Lez (Méjean, Grec, Arnel et Prévost). Ils présentent un mauvais état vis à vis de l'eutrophisation.

Il apparaît que ce sont les apports des cours d'eau (Lez et Vistre principalement) qui sont déterminants vis à vis de la sensibilité des étangs littoraux à l'eutrophisation car ce sont les principales sources d'azote (apport estimé à 1469 t/an pour le Lez et 1240 t/an pour le Vistre).

Le raccordement des effluents de Palavas-les-Flots à la station d'épuration de Montpellier et donc l'arrêt du rejet dans l'étang du Grec ont une incidence positive sur la qualité d'eutrophisation du milieu (algues *Ulva lactuca* proliférante).



Figure 16 : Photo de l'étang du Grec au niveau de l'ancien rejet de la station d'épuration

5.3 Sources potentielles de pollution liées à l'assainissement des eaux usées

5.3.1 Rejet de stations d'épuration

Les rejets de station d'épuration dans les milieux naturels peuvent représenter une source de pollution potentielle, par la quantité d'éléments nutritifs qu'ils apportent (azote, phosphore). De plus, en fonction du niveau de rejet réalisé, l'abattement de la charge bactérienne peut être plus ou moins poussé.

5.3.1.1 STEP de Palavas-les-Flots

Les effluents de la commune de Palavas-les-Flots sont traités depuis juin 2009 à la station d'épuration de l'agglomération de Montpellier, MAERA. La commune de Palavas-les-Flots ne dispose donc plus de sa propre station d'épuration.

Une fois traités, les effluents sont rejetés en mer à 11 km de la côte et par 30 m de profondeur par le biais d'un émissaire.

Avant juin 2009, la station d'épuration de Palavas-les-Flots était implantée près de l'étang du Levant et les effluents une fois traités rejoignaient l'étang du Grec.

5.3.1.2 STEP de Montpellier

◆ Présentation générale

La station d'épuration de Montpellier, MAERA, est située en bordure du Lez, sur la commune de Lattes. D'une capacité de 470 000 équivalent-habitants, elle traite les eaux usées de Montpellier, ainsi que celles de 11 autres communes, dont Palavas-les-Flots (depuis 2009).

La première tranche de la station d'épuration fut construite en 1965.

La filière de traitement des eaux comporte :

- ✓ Un relèvement par 6 pompes dont 2 de secours d'une capacité totale de 4 m³/s
- ✓ 4 unités de prétraitements : dessablage-deshuilage
- ✓ un ouvrage de traitement biologique des graisses
- ✓ 3 bassins de stockage pour le sur-débit des effluents à traiter d'un volume total de 25 000 m³, alimentant par un débit régulé à 1.5 m³/s les autres ouvrages de traitement
- ✓ un traitement biologique par boues activées à très forte charge
- ✓ 8 cellules de biofiltration (traitement biologique secondaire)
- ✓ 4 décanteurs primaires existants

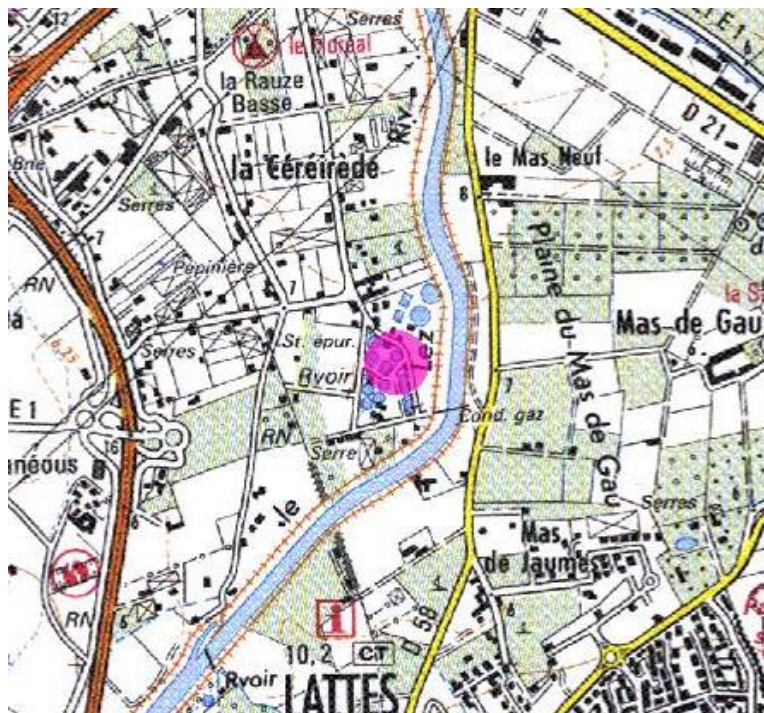
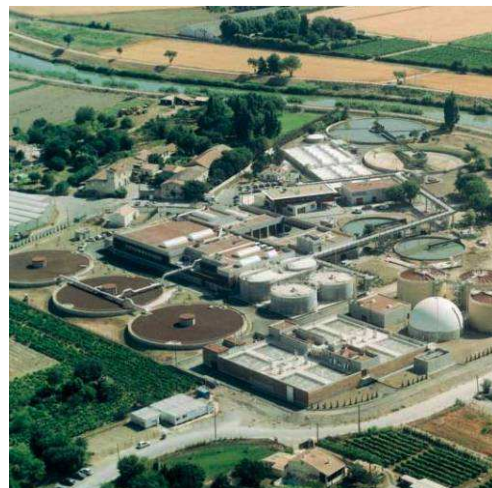


Figure 17 : Localisation de la STEP de Montpellier MAERA



Les sous-produits d'épuration (boues, graisses, sables, refus de dégrillage) sont soit directement envoyés en décharge, soit déshydratés puis valorisés par épandage agricole.

La qualité des effluents issus de la station d'épuration doit respecter les valeurs suivantes fixées en concentration ou en rendement :

	En concentration (maximale sur 24 heures)	En rendement (minimal sur 24 heures)
DB05	25 mg/l	80%
DCO	125 mg/l	75%
MES	35 mg/l	90%

◆ Localisation du point de rejet

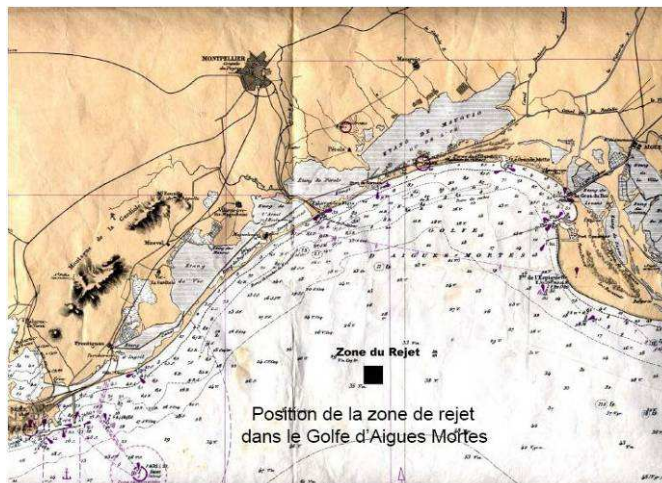


Figure 18 : positionnement du rejet de la station MAERA

Avant 2005, la station MAERA rejetait ses eaux traitées dans le Lez. Désormais, les effluents sont rejetés par l'intermédiaire d'un émissaire maritime ensouillé et lesté, d'une longueur totale de 11 km, par des fonds de 30 m au large de Palavas-les-Flots. L'émissaire comprend un tuyau de 1.6 m de diamètre et comprend un diffuseur de 456 m de long équipé de 78 clapets anti-retour.

Dans un périmètre de 500 m autour du diffuseur, la baignade est interdite. Le mouillage et les activités nautiques sont réglementés dans un périmètre balisé en surface.

Cet émissaire est autorisé à assurer le transit d'un débit de $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

◆ By-pass

Source : arrêté de rejet de MAERA – www.hérault.pref.gouv.fr

Les eaux excédentaires de temps de pluie, prétraitées et décantées (décantation primaire), sont rejetées directement au Lez.

En cas d'événement exceptionnel entraînant un dépassement de la capacité de temps de pluie des prétraitements en entrée de station ($4 \text{ m}^3/\text{s}$), les by-pass s'effectuent en entrée de station dans le Lez.

Un apport d'eau du Bas-Rhône a été mis en place, afin de maintenir un débit suffisant dans le Lez pour garantir les usages aval et éviter la remontée de la nappe salée.

NB : une note technique fournie en annexe présente une estimation des flux de pollution générés par le bassin versant du Lez (qui intègre les by-pass de la step).

5.3.1.3 Autres STEP

Situées sur le bassin versant de l'étang de l'Or, de nombreuses communes rejettent leurs eaux traitées dans des rivières qui rejoignent à terme l'étang de l'Or.

L'illustration ci-dessous indique les stations d'épuration existantes qui rejettent à terme leurs eaux traitées dans le Bassin Versant de l'étang.



Figure 19 : Stations d'épuration du BV de l'Étang de l'Or (situation 2005)

Source : Dossier de demande d'autorisation au titre de la « loi sur l'eau » - Extension de la station d'épuration de La Grande Motte et de ses ouvrages annexes – SAFEGE – Janvier 2010

NB : Dans la mesure où les eaux de l'étang peuvent rejoindre les plages via le grau de l'impérial à Carnon, la note technique fournie en annexe présente une estimation des flux de pollution générés par le bassin versant de l'étang de l'Or.

Plus à l'ouest, et sans rentrer dans le détail des apports des bassins versants, on notera également la présence relativement proche de la station d'épuration de Villeneuve les Maguelonne, qui rejette dans un cours d'eau rejoignant l'étang de l'Arnel, situé en zone nord ouest de Palavas les Flots.



5.3.2 Déversoirs d'orage de Palavas-les-Flots

5.3.2.1 Présentation générale du système

Source : Mémoire de déclaration des déversoirs d'orage – cabinet Merlin – avril 2009 & SDA BCEOM 2006

Les principales caractéristiques actuelles du réseau d'assainissement de Palavas-les-Flots sont les suivantes :

- **Type** : séparatif
- **Linéaire** : 34 km dont 27 en gravitaire et 7 en refoulement
- **Topographie** : Très plane, d'où un fonctionnement en cascade avec de nombreux PR
- **Nb de PR** : 25
- **Profondeur** : 0,8 à 3,4 m avec une moyenne à 1,4 m

Pour permettre le raccordement des effluents de Palavas sur le réseau de MAERA, l'ossature et l'architecture du réseau d'assainissement communal ont dû être réorganisées.

En effet, les effluents qui étaient autrefois acheminés vers la station d'épuration située au centre de la commune, doivent désormais être envoyés vers le nouveau poste de refoulement principal, implanté sur l'aire de camping-cars (au Nord Ouest de la commune).

Les travaux de restructuration ont ainsi consisté en :

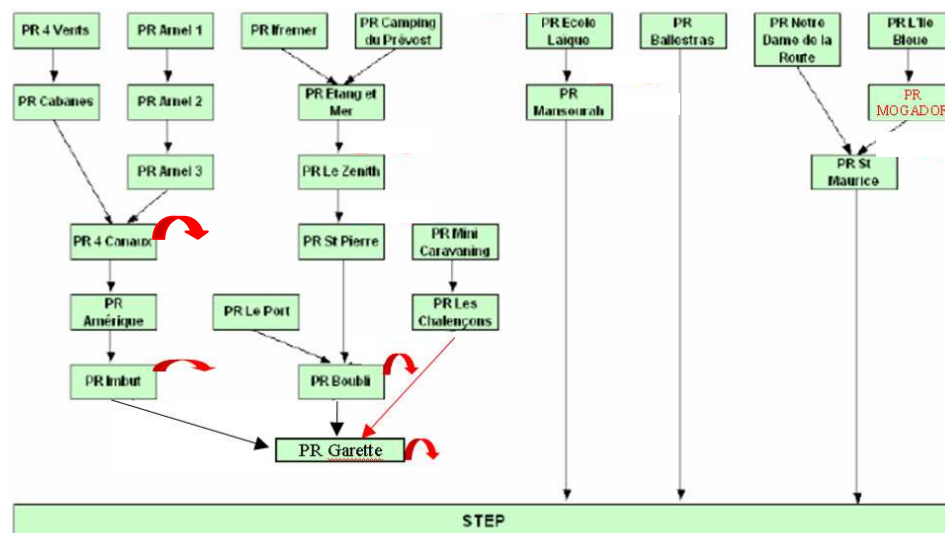
- la réorganisation des réseaux primaires existants sur le centre ville de manière à inverser le sens d'écoulement des effluents allant initialement vers la station d'épuration,
- la restructuration du réseau de collecte dans le secteur Boubly / Imbut,
- la construction d'un nouveau poste Quai du Lamparo permettant de supprimer les deux postes existants de Boubly et Imbut d'un état dégradé, implantés sous chaussée donc difficiles à exploiter,

- le refoulement direct des effluents rive droite depuis ce poste Lamparo vers le poste principal,
- le détournement des effluents collectés sur la zone du réseau centre ville / rive gauche, au droit du poste de refoulement de Garette,
- le raccordement des effluents arrivants du poste St Maurice mais également Mansourah sur cette ossature de refoulement rive gauche convergeant au poste principal,
- le détournement de l'arrivée des 4 canaux dans le poste principal.

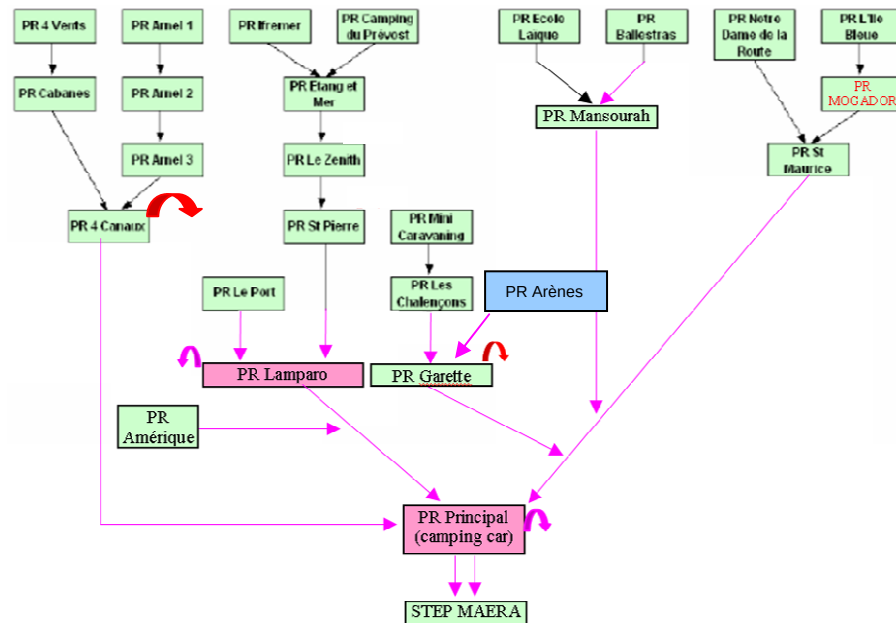
Les figures ci-dessous permettent de schématiser le fonctionnement du réseau de Palavas :

- tel qu'il était dans sa configuration initiale,
- et tel qu'il l'est depuis le raccordement à MAERA.

Extrait SDA (BCEOM, 2006), modifié en fonction des plans du réseau :



Synoptique actuel, basé sur les informations indiquées dans le dossier de déclaration des DO (Merlin-2009) :



A noter que :

- le refoulement du PR principal vers le réseau de MAERA est composé de 2 canalisations (prévues pour fonctionner pour les régimes hiver / été & temps sec/temps de pluie),
- Les postes de refoulement Lamparo et St Maurice sont désormais équipés d'un traitement préventif de la formation des sulfures (injection de chlorure ferrique).

NB : Il est important d'attirer l'attention sur le fait que le SIVOM (aujourd'hui CCPO) a retenu dans son SDA, une période de retour de **2 mois pour la collecte** et le traitement des eaux usées par temps de pluie : cela n'est pas courant sur des réseaux séparatifs et relève clairement d'une **volonté de protéger les zones de baignade**.

5.3.2.2 Fonctionnement général du réseau

Les données de fonctionnement du réseau de Palavas sont extraites du SDA de BCEOM (2006) :

1. Volume total d'eaux usées :

- Hors saison : 1 850 m³/j
- Haute saison : 4 250 m³/j.

2. Volume total d'eaux parasites permanentes :

- Nappe basse : 300 m³/j
- Nappe haute : 535 m³/j (≈ 30% du volume traité en période de nappe haute).

3. Surface active :

Les réseaux d'assainissement de Palavas-les-Flots sont de type séparatif. Toutefois, les réseaux collectent des eaux de ruissellement provenant d'inversion de branchements, de gouttières et avaloirs raccordées sur le réseau, ou de casses sur les réseaux d'eaux usées.
⇒ La surface imperméable raccordée au réseau d'eaux usées de Palavas-les-Flots a été estimée à **86 000 m²**.

5.3.2.3 Caractérisation des bassins de collecte

Le Schéma Directeur d'Assainissement n'appréhendait pas la répartition des débits sur les différents sous-bassins versants du centre ville.

Néanmoins, le dossier de déclaration des déversoirs d'orage (Merlin 2009) a déterminé les charges de référence des PR qui alimentent le PR principal.

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques ainsi obtenues :

PR	Volume de temps sec calculés dans le SDA (horizon 2025)	Débits de pointe calculés dans le SDA (horizon 2025)	Débits de pointe retenus (m³/h)	Population raccordée
Lamparo ⁵	Non fourni dans le SDA	Non fournis dans le SDA	290	2 700 hab l'hiver 6 500 hab l'été
Garette	1176 m³/j l'hiver 2 160 m³/j l'été (yc Boubly et Imbut)	-	140	1 800 hab l'hiver 4 000 hab l'été
Mansourah	440 m³/j l'hiver 885 m³/j l'été	270	270	1 800 hab l'hiver 4 200 hab l'été
St Maurice	136 m³/j l'hiver 800 m³/j l'été	300	230	500 hab l'hiver 4 000 hab l'été
PR principal	350 m³/h l'hiver 450 m³/h l'été	1 100	1 100	34 000 hab l'hiver 44 000 hab l'été

Le PR principal ne correspond pas à la somme des 4 PR secondaires, car il arrive également dans ce poste les refoulements du PR 4 canaux et du PR Amérique⁶, comme cela figure sur le schéma présenté en page précédente.

5.3.2.4 Localisation des déversoirs, trop-plein et surverse

Source : Dossier de déclaration des déversoirs d'orage (Merlin 2009) et SDA (BCEOM 2006)

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques des 7 postes de refoulement principaux. Il indique pour chacun d'eux s'ils sont équipés de trop-pleins et/ou surverse.

Ouvrage	Point de refoulement	Trop-plein avec mesure	Point de déversement	Comptage des débits refoulés	Télésurveillance
PR principal	Cheminée de Gramenet	Oui	Le Lez	Oui	Oui
PR Lamparo	Ø350 rive droite, PR principal	Oui	La Canalette, au droit du PR	Oui	Oui
PR Amérique existant	Repris sur Ø350 rive droite	Non	Néant	non	Oui
PR Garette	Ø400 rive gauche, PR principal	Oui	La Canalette, au droit du PR	Oui	Oui
PR Mansourah existant	Ø300 rive gauche existant	Non	Néant	Oui	Oui
PR St Maurice	Ø250 rive gauche existant	Non	Néant	Oui	Oui
PR Ballestras	PR Mansourah	Non	Néant	Oui	Oui

⁵ Il n'est pas possible de déduire les valeurs de Lamparo à partir des données du SDA car le calcul consisterait à l'opération suivante : $Q_{\text{lamparo}} = Q_{\text{Imbut}} + Q_{\text{Boubly}} - Q_{\text{Amérique}}$ et nous ne disposons pas de mesures sur ce dernier PR.

⁶ La capacité réelle de ces deux postes doit figurer dans le manuel d'autosurveillance mis à jour par la SAUR en 2011.

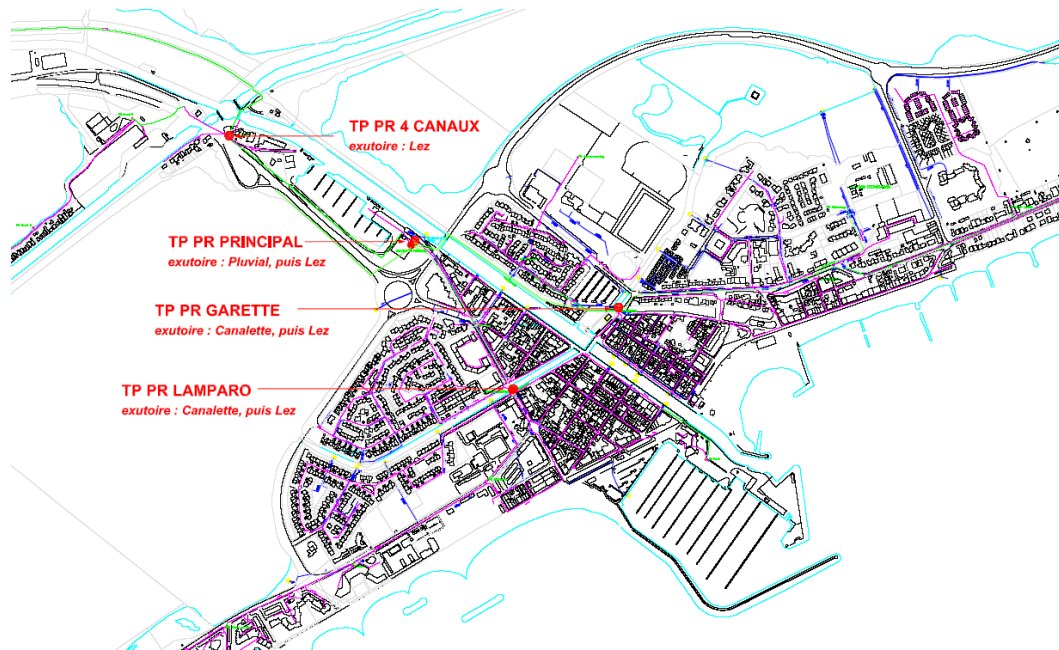
Les modes de surveillance des PR télésurveillés sont détaillés dans les manuels d'autosurveillance.

Il est à noter que les deux postes autrefois existants Boubly et Imbut ont été abandonnés en 2009 au profit de Lamparo. Ils étaient équipés d'un trop-plein dirigé vers la Canalette. Avec la neutralisation de ces deux ouvrages, les trop-pleins ont été supprimés.

Du fait d'une alimentation par pompage, le PR principal ne peut être surchargé, puisque sa capacité est calée sur la somme des débits entrants. Son DO ne peut donc fonctionner qu'en cas de dysfonctionnement électrique ou casse sur le réseau (*comme arrivé fin 2010*). Toutefois, ce point étant supérieur à 10 000 EH, il est équipé d'un préleveur d'échantillon. Le manuel d'autosurveillance décrit son mode d'asservissement.

Le schéma ci-dessous permet de les localiser.

Figure 20 : Déversoirs d'orage & trop-pleins de Palavas-les-Flots



5.3.2.5 Fonctionnement des déversoirs

◆ Temps sec

On ne compte aucun déversement d'eaux usées dans le milieu récepteur sur les réseaux de Palavas-les-Flots par temps sec, hormis lors de dysfonctionnements exceptionnels des équipements (*exemple du PR principal le 02/10/10 où une casse sur le réseau de refoulement a engendré l'inondation de la cale sèche et la disjonction des pompes : Vdéversé : 500 m³*).

◆ Temps de pluie

Les postes de refoulement ont été dimensionnés pour accepter les débits de pointe d'eaux usées et d'eaux parasites de temps de pluie collectés lors d'une averse de 11,6 mm en une heure (*pluie de période de retour 2 mois*).

En revanche, pour des pluies d'intensité supérieure, des déversements sont possibles.

Le tableau ci-dessous donne les volumes by-passés par les DO depuis leur mise en place (*donnée : SAUR – 2011*).

Volume by-passé	PR principal	PR Garete	PR 4 canaux	PR Lamparo
2009	09/10/09 : 4 428 m ³ 15/10/09 : 1 782 m ³	Néant <i>Les trop-pleins sont équipés de vannes de « by-pass » qui sont toujours fermées. Leur ouverture se fait manuellement qu'en cas de force majeure (instruction de la police de l'eau).</i>		
2010	0			
2011	15/03/11 : 2100 m ³ <i>Bridage du débit sur la conduite de transfert (intervention de la CAM en aval du raccordement)</i>			

⇒ Les volumes déversés au niveau des trop-pleins des postes sont relativement faibles.

5.3.3 Rejets liés à des dysfonctionnements sur réseau

Les résultats de télésurveillance fournis par l'exploitant montrent quelques déversements liés essentiellement à des pannes électriques.

Les dysfonctionnements de réseaux ont pour les plus importants été signalés à la Communauté d'Agglomération du Pays de l'Or, et ont donné lieu à des mesures en mer par la Communauté d'Agglomération du Pays de l'Or, qui n'ont pas démontré de contamination fécale.

5.4 Sources potentielles de pollution liées à l'assainissement pluvial

Les réseaux d'assainissement pluviaux urbains drainent toutes les eaux de ruissellement des communes et les rejettent directement dans le milieu récepteur.

Ces eaux constituent une importante source de pollution diffuse car la pluie transporte la pollution accumulée sur les terrains naturels, la végétation, les toitures, les voiries (hydrocarbures), les quais du port (papiers, plastiques, déjections).

5.4.1 Présentation générale du réseau EP

Les réseaux d'eaux pluviales de Palavas couvrent la quasi totalité de la zone agglomérée. Il s'appuie sur un réseau enterré d'un linéaire total de 11 km.

Les exutoires principaux suivants peuvent être distingués :

- Les écoulements générés sur les secteurs urbanisés du cœur de ville, de part et d'autre du Lez, sont évacués via des réseaux courts, en gravitaire et en refoulement (5 postes de refoulement dont 2 très récents), dans la Canalette ou le Lez.
- Les eaux de ruissellement des secteurs situés le long de l'avenue Saint Maurice sont collectées sur la voirie puis évacuées perpendiculairement à la mer par des canalisations de faible diamètre. Les exutoires sont constitués de zones de diffusion enterrées sous la plage.
- Enfin, le long de l'avenue de l'Évêché de Maguelone, une partie des eaux est évacuée vers l'étang du Prévost.

On notera enfin l'existence d'un nouveau PR rue du Ponant pour la collecte de la rue uniquement, dont les travaux étaient programmés en février 2011.

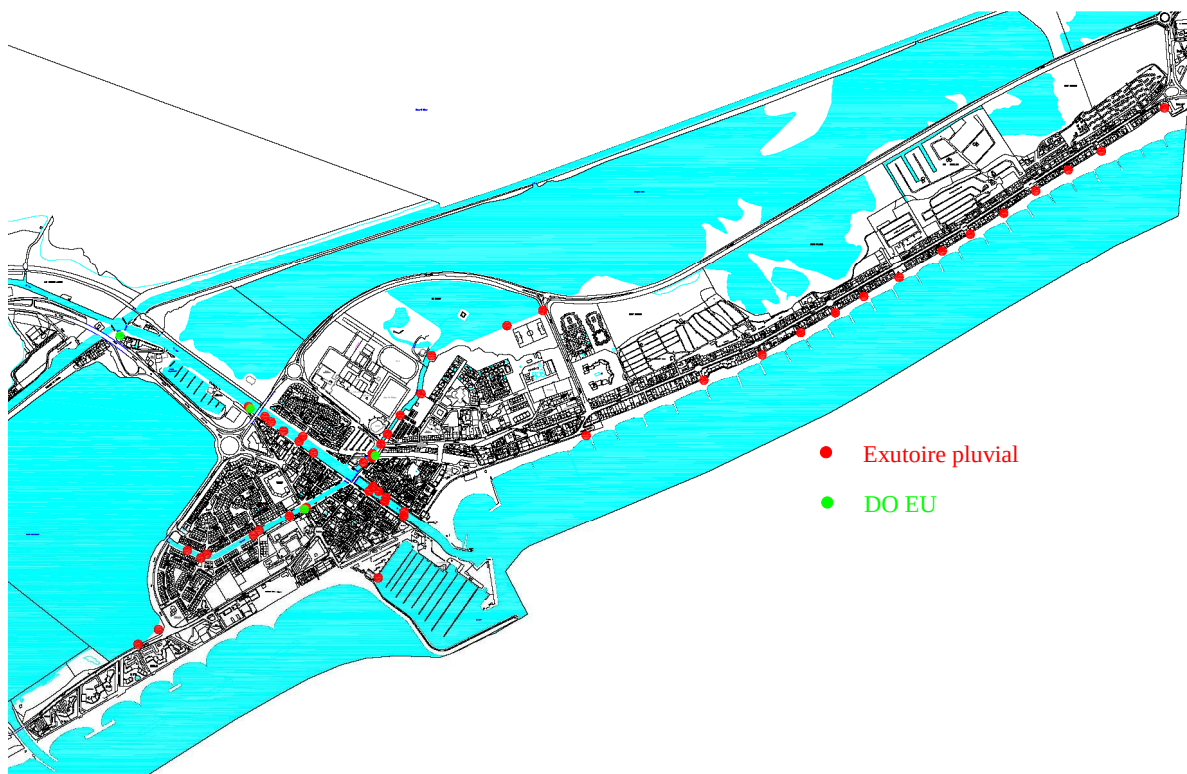


Figure 21 : Localisation des exutoires pluviaux

5.4.2 Identification des points de rejet et caractérisation des BV associés

Source : SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT - Phases I & II - Volume II – octobre 2006

L'ensemble de l'agglomération de Palavas-les-Flots est drainée vers trois milieux récepteurs principaux : l'étang du Prévost, le Lez et la mer. (figure 22)

Il existe au total une soixantaine d'émissaires pluviaux dont la majorité débouche dans le Lez, soit directement, soit par le biais des canaux perpendiculaires au fleuve.

Les rejets d'eaux de ruissellement s'effectuent à 60 % dans le Lez et le port. A l'Ouest, on note des rejets dans les étangs. A l'est, le long de l'Avenue St Maurice, les rejets se font par infiltration.

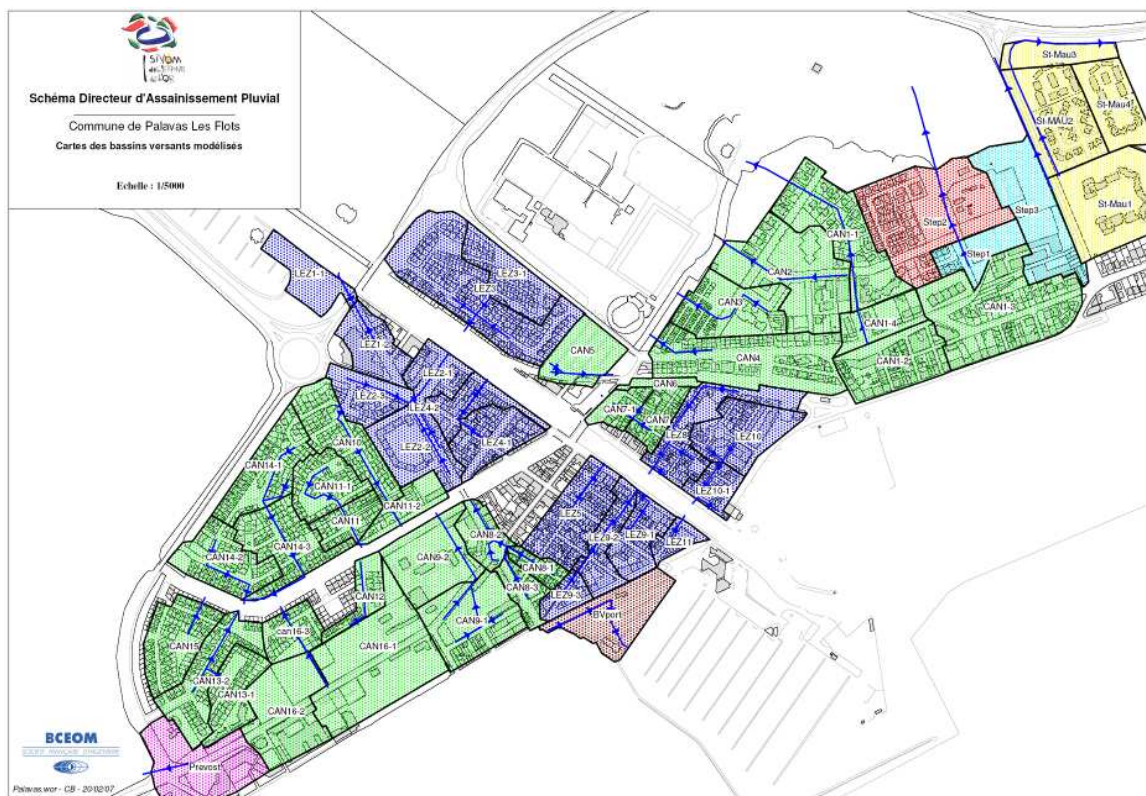


Figure 22 : Identification des bassins versants et des exutoires pluviaux

Les flux de pollution annuels rejetés par les réseaux d'eaux pluviales ont été estimés dans le cadre du schéma directeur pluvial.

Nom du B.V.	N° de l'exutoire	Linéaire de réseau (m)	Superficie totale(m²)	Occupation des sols - Observations	Coef d'imperméa°	Type d'occupat° retenue	Estimation du flux de pollution rejetée pour 625 mm de pluie annuel				
							DBO ₅ (kg/an)	DCO (kg/an)	MES (kg/an)	NO ₂₊₃ (kg/an)	Pb (kg/an)
1	PA_EP_01 ; 03 à 06 ; 14 à 26	3 660	204 000	Lotissements et centre ville	50%	Zone résidentielle	638	4 654	6 439	47	8,9
2	PA_EP_02 ; 07 à 13 ; 34 ; 36 ; 38	5 687	302 800	Lotissements - immeubles collectifs, centre ville	40%	Zone urbaine	681	4 921	7 570	51	10,6
3	PA_EP_28 à 33	556	88 070	Immeubles collectifs	40%	Zone résidentielle	220	1 607	2 224	16	3,1
4	PA_EP_35 ; 37 ; 39 à 41 ; 48	2 771	60 110	Centre Ville	50%	Zone urbaine	169	1 221	1 878	13	2,6
5	PA_EP_47	1 139	94 510	Lotissements - parkings - champ de foire - arènes....	50%	Zone urbaine	266	1 920	2 953	20	4,1
6	PA_EP_49 à 59	2 448	274 900	Lotissements, écoles, stade, immeubles.....	30%	Zone résidentielle	515	3 763	5 206	38	7,2
7	PA_EP_49 à 59	1 035	450 500	Zones résidentielles - Campings	30%	Zone résidentielle	Infiltration				
TOTAL Palavas		17 296	1 474 890				2 489	18 085	26 270	185	37
Rejet Equivalent à une population moyenne							1 137	2 064	10 282	2 528	

Les réseaux d'eaux pluviales de Palavas constituent une part importante des flux de pollution rejetés dans le milieu naturel :

- Rejet annuel en DBO₅ : l'équivalent des rejets d'une station d'épuration de 1 100 équivalents habitants.
- Rejet annuel en MES de la station : l'équivalent des rejets d'une station d'épuration de 10 200 habitants.

Ces valeurs sont à comparer avec la population permanente de 6 000 habitants. Les flux de pollution générés par les eaux de ruissellement correspondent jusqu'à 2 fois les rejets d'une station d'épuration pour une population équivalente à la population permanente de Palavas.

5.4.3 Dysfonctionnements connus sur le réseau eaux pluviales

◆ Problèmes d'écoulement

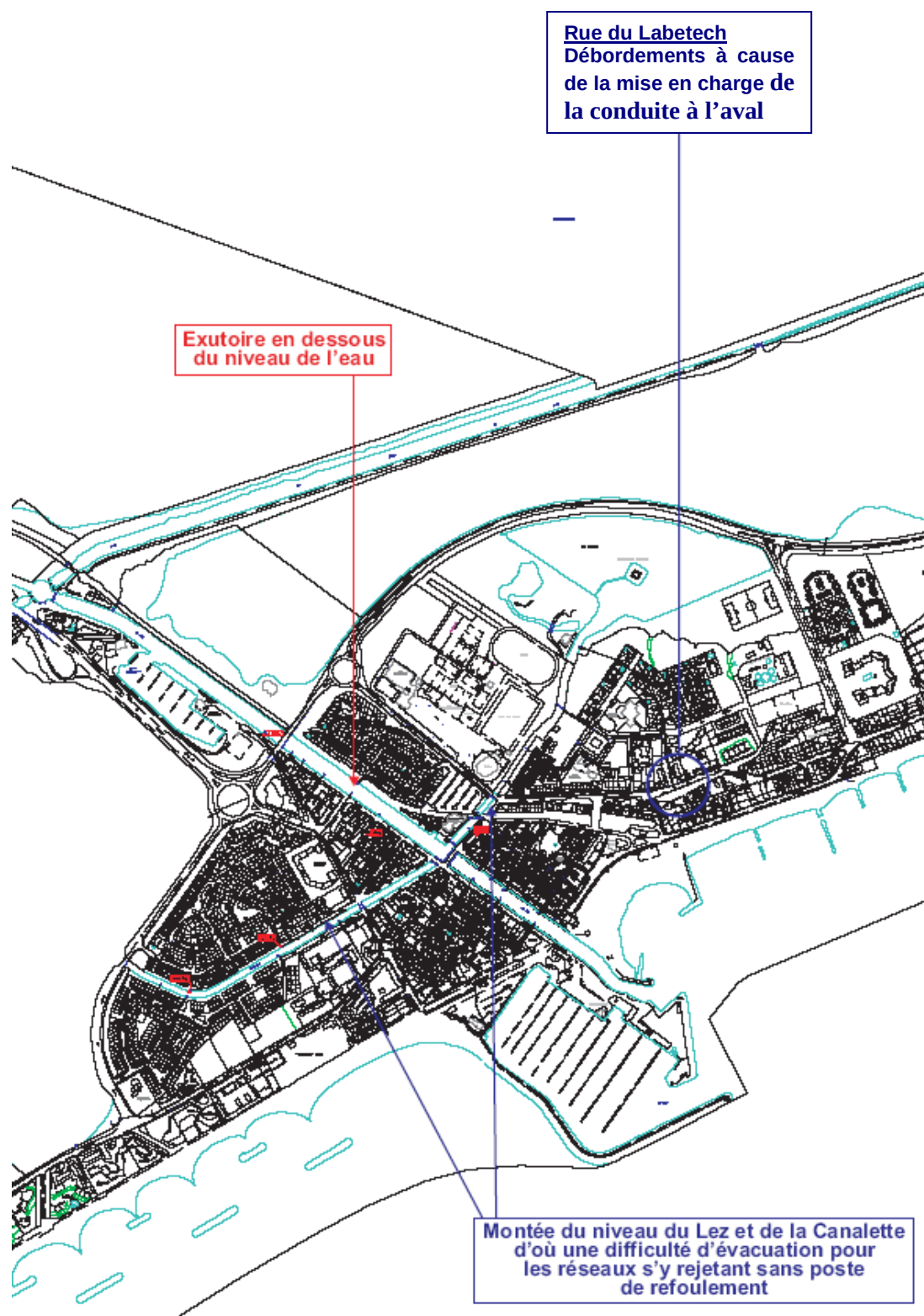
Source : Schéma directeur Pluvial – BCEOM – Décembre 2006

Les principaux désordres sont liés aux difficultés d'évacuation des eaux en cas de montée du niveau du Lez ou de la Canalette, récepteurs pluviaux de la commune. L'aménagement récent de plusieurs postes de refoulement devrait permettre d'améliorer en partie l'évacuation des eaux dans la Canalette.

Par ailleurs, un dysfonctionnement important est signalé au niveau du carrefour rue du Labech – avenue de l'Étang du Grec (à proximité du restaurant « Le Léopard »).

La canalisation, située dans le prolongement de la rue du Labech, s'évacue dans l'étang du Grec via un trop-plein. Le principe de ce regard est de se mettre en charge pour permettre ensuite un rejet gravitaire des eaux au dessus du niveau de l'étang.

La pente de la conduite en amont de ce regard étant très faible, elle déborde pour des pluies courantes au niveau du carrefour amont. Depuis peu, la distribution des avaloirs au niveau du carrefour a été revue mais ces travaux n'ont probablement pas suffi à éliminer tout risque de désordre.



◆ Erreurs de branchement

Source : Bilan des visites de terrain effectuées par la mairie de Palavas les Flots, la SAUR et la CCPO

Suite à une pollution observée par l'ARS sur la plage de l'Hôtel de Ville en juillet 2010, une campagne spécifique destinée à identifier les rejets directs a été initiée et conduite, elle a permis de constater les dysfonctionnements suivants :

- la salle municipale « le Tenchadou » et des magasins à filet rejettent leurs eaux usées dans les réseaux pluviaux qui se jettent dans la canalette.

⇒ L'alimentation en eau de ces établissements a été interrompue jusqu'à ce qu'un projet de raccordement au réseau public d'assainissement soit engagé. Un projet est en cours afin d'effectuer une collecte et un raccordement de ces locaux sur le réseau public d'assainissement. Ce raccordement devrait être réalisé en mars-avril 2011.

- des rejets au réseau pluvial sont constatés rue Aristide Briand et boulevard Joffre.

⇒ Ces rejets émanent de commerçants (rejet des eaux de lavage des sols dans pluvial...) et d'une casse d'un branchement d'eaux usées traversant le pluvial. Pour ce dernier point, des travaux sont prévus par la SAUR (renouvellement du branchement : début février 2011).

- des branchements anormaux d'eaux usées sur le réseau pluvial sont suspectés le long du Quai du Chapitre

⇒ Des investigations ont été menées suite à des problèmes d'odeurs qui ont été rapportées (émanant du pluvial), mais aucun rejet n'a été à ce stade identifié La CCPO a demandé à son exploitant d'organiser un diagnostic complémentaire (fumée, colorant ou caméra) pour identifier la ou les connexions suspectées.

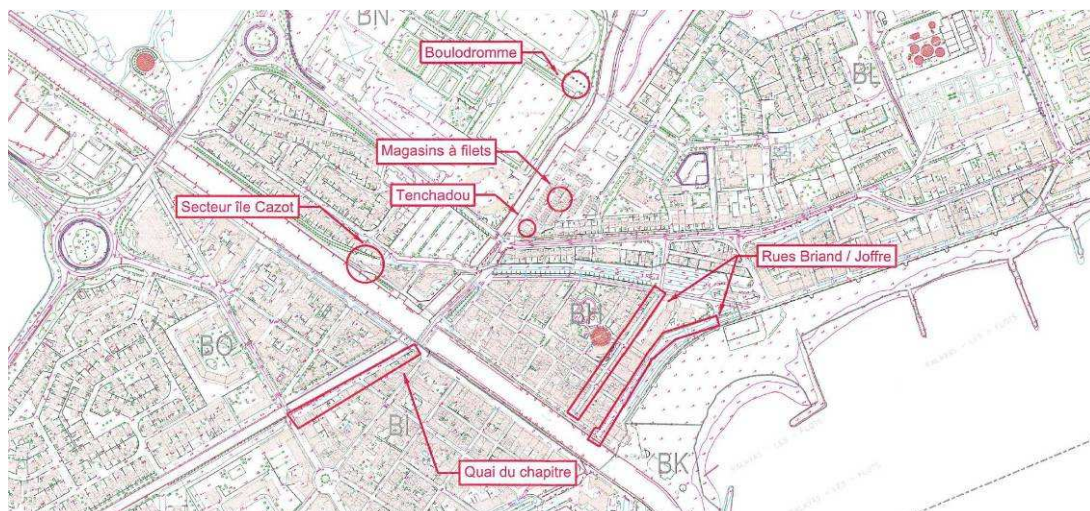
- les urinoirs « artisanaux » du boulodrome se jettent directement dans la canalette.

⇒ La CCPO a prévu de réorganiser le réseau d'assainissement du secteur des arènes en 2010. Il a donc été intégré au projet la possibilité de raccorder le boulodrome sur ce réseau. Ce raccordement serait réalisé par la mairie le long des arènes (refoulement privé communal). Il devrait être réalisé en mars-avril 2011.

- trois cabanons du secteur de l'île Cazot rejettent leurs eaux usées dans les réseaux pluviaux qui débouchent dans le Lez.

⇒ De tels rejets étaient suspectés, car un riverain s'était déjà plaint d'avoir vu se soulever le plancher de son garage lors d'une crue du Lez. On avait alors supposé la présence d'une ancienne fosse sceptique non isolée. Le diagnostic du secteur a mis en évidence la présence de 3 cabanons près du Lez, pour certains habités mais non raccordés. Il a été procédé à une extension du réseau d'assainissement (réception des travaux prévue au cours du premier trimestre 2011). Les riverains disposent dès lors d'un délai de 2 mois pour se raccorder.

Le plan ci-dessous permet de localiser les différentes zones en question.



5.5 L'assainissement non collectif

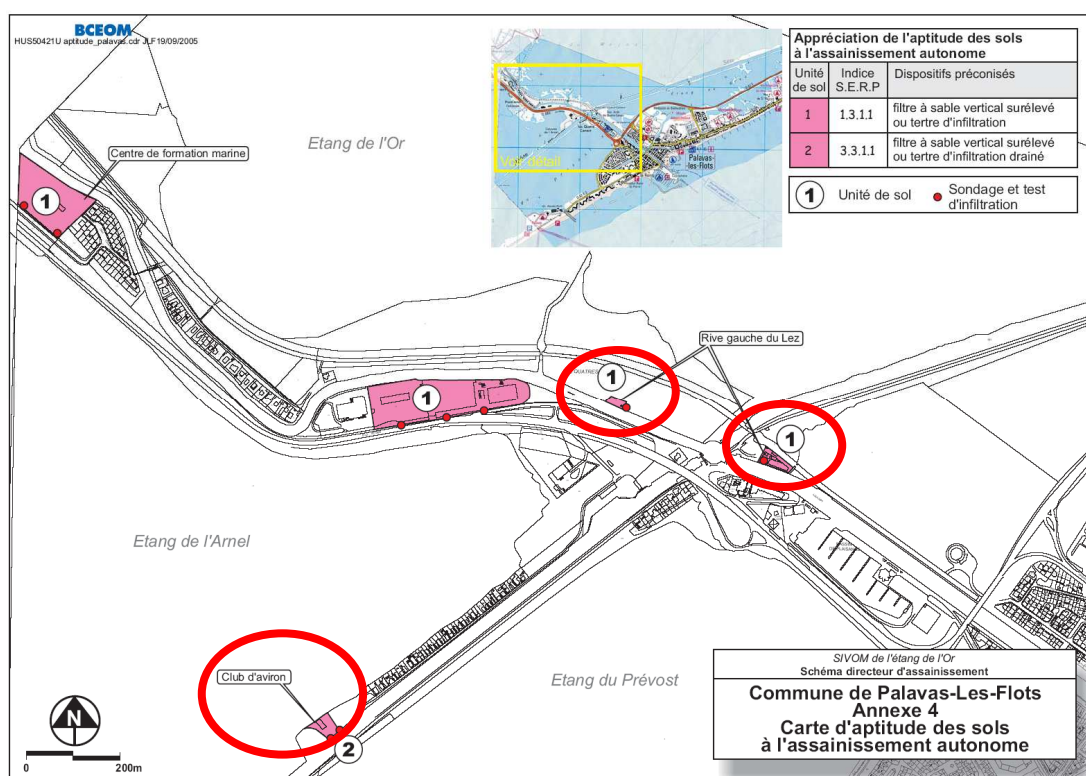
Source : SDA – BCEOM – Aout 2006 – Rapport de Phase 3, Volume I

L'assainissement non collectif sur la commune de Palavas-les-Flots a fait l'objet d'une étude menée par BCEOM dans le cadre de l'établissement du Schéma Directeur d'Assainissement en 2006. Cette dernière a consisté, en mai 2005, à l'analyse et la vérification sur le terrain des données fournies par la société d'exploitation SAUR.

Sur la dizaine de questionnaires envoyés, au démarrage de l'étude, à toutes les habitations susceptibles d'être non raccordées, aucun retour n'a été enregistré.

D'après les services techniques de la Mairie, toutes les parcelles de la rive droite du Lez sont raccordées au réseau d'assainissement collectif.

En absence de réponse, BCEOM indiquait dans son SDA que la conformité des autres installations n'a pu être examinée.



⇒ A Palavas les Flots, le parc assainissement individuel est très réduit. Seules trois habitations ont été identifiées en zone d'assainissement non collectif :

- ✓ Rive gauche du Lez : 2 habitations éloignées non raccordées
- ✓ Le Club d'Aviron

Nota bene : Il est prévu que le spanc fasse les diagnostics des installations en 2011 et qu'à cette occasion, il vérifie également l'exhaustivité du recensement

5.6 Sources potentielles de pollutions diffuses

5.6.1 Agriculture

La commune de Palavas-les-Flots est essentiellement tournée vers le tourisme et le nautisme. Ainsi, toutes les activités sont liées à cette orientation touristique.

5.6.2 Camping

La commune compte parmi toutes les possibilités d'accueil des vacanciers de nombreux campings, situés pour la plupart à moins de 100 mètres des plages.

Sur la rive gauche, à 50 m de la plage, derrière l'avenue Saint Maurice, se trouvent trois campings 3 étoiles :

- « Montpellier Plage » : 700 emplacements dont 70 mobil-homes
- « Saint Maurice » : 150 emplacements dont 16 mobil-homes
- « Les Roquilles » : 792 emplacements dont 130 mobil-homes

Sur la rive droite, le camping de la plage du Prévost, le « Palavas Camping », est situé directement au bord de la plage de sable fin. Ce camping, classé en 4 étoiles, s'étend sur une surface de 8 ha et propose une large palette de solutions camping avec 233 emplacements et 141 locations de mobile-homes.

⇒ Tous les campings sont raccordés au réseau EU de la commune.

5.7 Sources potentielles de pollutions ponctuelles et/ou accidentelles

5.7.1 Port

Le port de Palavas-les-Flots présente une situation qui est commune à de nombreux ports :

- Des rejets directs d'eaux usées dans le port, du fait d'une utilisation des équipements des bateaux (évier, douches, WC), plutôt que des sanitaires du port
- Des rejets directs de polluants toxiques (peintures, solvants, hydrocarbures)
- Une qualité microbiologique des eaux plutôt médiocre

Au niveau du port de Palavas, des analyses sont effectuées au cours de la saison estivale près des exutoires pluviaux. Ces mesures sont réalisées par le SMNLR (Service Maritime et de Navigation du Languedoc-Roussillon).

5.7.1.1 Apports diffus dans le port

La pollution diffuse qui provient des bassins versants et se déverse dans le port est issue en quasi-totalité de toutes les eaux qui ruissellent sur les surfaces imperméabilisées ou qui sont drainées par les espaces verts.

Les apports les plus importants viennent de la pluie qui transporte la pollution accumulée sur les terrains naturels, la végétation, les toitures, les voiries (hydrocarbures), les quais (papiers, plastiques, déjections).

A proximité du port, il faut également ajouter tous les déchets solides et liquides provenant de l'entretien des bateaux, ainsi que le comportement non citoyen de certains rejetant leurs huiles de vidanges dans les bouches rejoignant le réseau pluvial et donc directement le port.

Les quantités d'éléments lessivés sont relativement importantes. Elles peuvent atteindre plus de 2 tonnes/ha/an dans les zones d'habitat collectif.

5.7.1.2 Sources de pollutions du port de Palavas-les-Flots

Après une enquête de terrain et une rencontre avec la capitainerie de Palavas-les-Flots, les sources de pollution principales du port de Palavas-les-Flots sont les suivantes :

1. Rejet pluvial
2. Comportement non responsable de certains usagers du port

Le rejet pluvial draine des pollutions fécales (déjections), papiers et plastiques, huiles de fritures des restaurateurs, liquides de poubelles suintant.

Le rejet situé en contrebas du parking du boulevard du Maréchal Foch pose particulièrement problème, drainant directement les hydrocarbures et autres pollutions de la route et du parking.

Malgré l'équipement du port en sanitaires, pompes des eaux noires, déchetterie portuaire et de son aire de carénage bien aménagée, l'utilisation qu'en font les usagers n'est pas systématique.



⇒ **Une prise de conscience et de la sensibilisation des plaisanciers est nécessaire.**

5.7.2 Camping-cars

Le problème du camping sauvage ne semble pas être très développé sur la commune de Palavas-les-Flots. Près des étangs, il est spécifié que le stationnement de camping-car est interdit, et une aire d'accueil pour camping-cars est située près du Lez en amont de Palavas au niveau de la base Paul Riquet. Cette aire de stationnement propose 140 places et tous les équipements nécessaires (blocs sanitaires, bacs à vaisselle, points de vidange et remplissage d'eau).

La pollution liée aux camping-cars semble être limitée sur la commune. L'absence de rejets directs dans le Lez ou les étangs ne peut cependant pas être garantie.

5.7.3 Animaux

Les chiens sont interdits sur toutes les plages de Palavas-les-Flots. Les chevaux sont également interdits sur la plage, aucune balade n'étant admise.

Sur la rive droite tout le long des plages et sur la rive gauche devant l'Hôtel de Ville, les promenades aménagées de bord de mer ne sont pas autorisées aux chiens.

Néanmoins, on observe régulièrement des animaux en laisse sur ces balades. Ce phénomène peut représenter une pollution d'ordre fécale notamment lors d'événements pluvieux où les abords des plages sont lessivés par les eaux de ruissellement, ces eaux pouvant rejoindre la plage.



5.7.4 Ruissellement direct sur la plage

Lors d'épisodes pluvieux, l'eau tombant sur les promenades aménagées du bord de mer, les parkings ou les chaussées, ruisselle et peut par la suite rejoindre la plage si elle ne rencontre aucune barrière physique l'en empêchant (trottoirs, dunes, muret).

Sur la plage de Palavas-les-Flots, on distingue plusieurs passages n'opposant aucune contrainte à l'écoulement des eaux en particulier en rive droite.

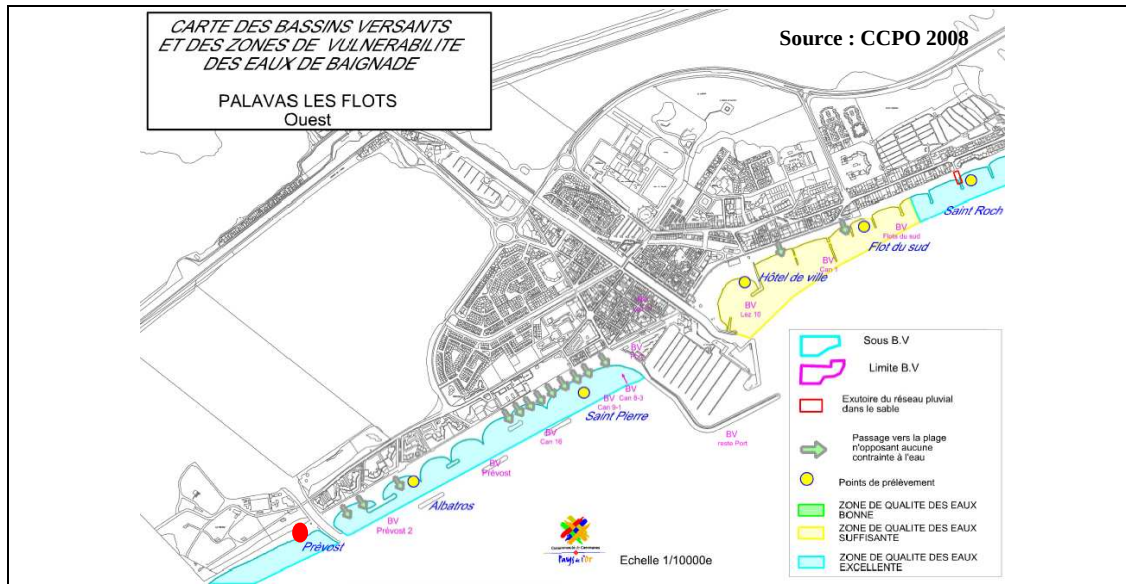


Figure 23 : Localisation du ruissellement direct sur la plage

⇒ On retiendra qu'aucun exutoire de surface autre que le Lez et le grau du Prévost ne se jette en mer. Les surfaces imperméables rejetant leurs eaux de ruissellement directement vers les plages sont en outre extrêmement limitées et la configuration des sites montre que les eaux de pluie n'atteignent jamais la mer (*infiltration dans le sable*).

5.8 Contamination interhumaine

Afin de quantifier l'importance d'une contamination interhumaine sur la plage Le Prévost, une étude a été réalisée sur une plage caractéristique du bassin versant. Cette campagne de mesures complémentaire a été réalisée par la Communauté d'Agglomération du Pays de l'Or, sur la plage de l'Hôtel de Ville dans une zone de forte affluence touristique.

On notera que sur cette plage, il y a concomitance de certaines caractéristiques particulières :

- ✓ Plage protégée par des brise-lames et digues limitant ainsi les échanges avec la mer et le renouvellement des eaux ;
- ✓ Profondeur d'eau très faible, ne dépassant pas les 60 cm ;
- ✓ Affluence touristique très importante, notamment par des enfants.

La campagne de prélèvements, ayant pour objet de comparer l'évolution des concentrations en germes au cours d'une même journée, s'est déroulée le mercredi 11 août 2010. Un échantillonnage toutes les 2 heures de 8h du matin à 17h30 a été réalisé lors d'un jour chaud et sec de grande affluence touristique. Le nombre de baigneurs par 100 m de linéaire de plage a également été relevé.



L'objectif étant ici de vérifier si les mauvais résultats occasionnels sont liés à des facteurs internes (contamination inter-baigneurs) ou externe (apports polluants externes).

Sur chaque échantillon, on a mesuré les paramètres suivants : *Escherichia coli*, *entérocoques intestinaux*, *Staphylococcus aureus*.

Les résultats sont répertoriés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5-1 : Résultats de la campagne de mesures sur la contamination interhumaine

		Plage de l'Hôtel de Ville - Palavas-les-flots				
		Heure	<u>Escherichia coli</u>	<u>Enterocoques</u>	Staphylocoques	Plagistes
N° Echantillon			(NPP)	(NPP)	(n/100 ml)	+/- 30
8844	8h30		15	<15	90	2
8845	10h30		<15	15	100	96
8846	12h30		15	15	90	223
8872	14h30		179	<15	100	417
8873	17h15		30	46	200	530

⇒ Les résultats de cette campagne de mesures laissent supposer que la pollution bactériologique des eaux de baignade n'est pas influencée par le nombre de baigneurs présents. On ne remarque aucune corrélation entre la concentration en germes et le nombre de baigneurs.

Cependant, il est important de noter que les résultats proviennent de mesures ponctuelles, et que la campagne n'a été réalisée qu'une seule fois.

6

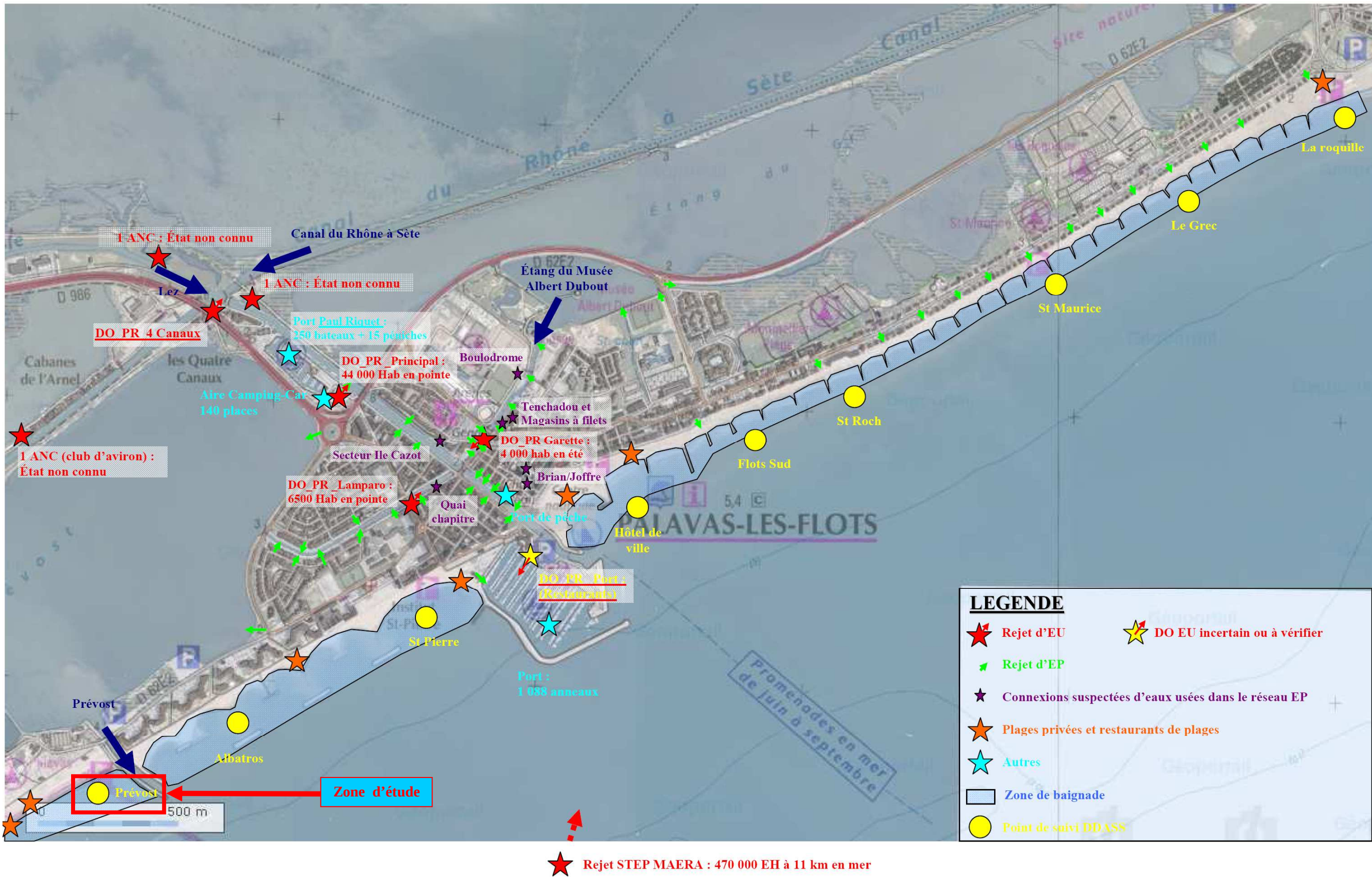
Synthèse

La carte de la page suivante présente une synthèse de l'état des lieux.

On y distingue :

- la localisation du point de suivi DDASS,
- la localisation des zones de baignade,
- la localisation des rejets liquides d'eaux usées ou potentiellement souillées,
- la localisation des sources de pollution potentielle, épandage, STEP, PR...

Figure 24 : Carte de synthèse



Étude des flux issus des sources de contamination

Il s'agit d'estimer et de hiérarchiser les flux de pollution microbiologique pouvant jouer un rôle dans la qualité des eaux de baignade de Palavas-les-Flots.

7.1 Préambule

L'évaluation des rejets a été établie à partir du recensement des sources de pollution potentielle (§ 5). Seules les sources de pollution significatives (et pour lesquelles des données sont disponibles), sont analysées.

7.2 Quantification des rejets

7.2.1 Rejets en provenance du réseau hydrographique

Le front de mer de Palavas-les-Flots compte deux débouchés hydrographiques, celui du fleuve Lez et le grau de l'étang de Prévost.

◆ Données de bases

Les données qualitatives susceptibles d'être utilisées pour estimer les flux de pollution microbienne apportées par le réseau hydrographiques sont les suivantes :

- **Mesures bactériologiques de la CCPO effectuées entre 2007 et 2009 (18 valeurs)**
⇒ *Les résultats des campagnes de mesures (cf. Tableau 8-8) montrent que par temps sec ou très faible pluie le Lez est peu concentré en germes (<100 E-Coli /100ml en moyenne et <505 E-Coli/100 ml au maximum).*
- **Suivi réglementaire de la station d'épuration MAERA** (cf. protocole de suivi MAERA)
⇒ *Les données de ce suivi ne nous ont pas été transmises, ni par les services de la police de l'eau (DREAL), ni par l'exploitant du système d'assainissement de Montpellier, ni par l'agglomération de Montpellier.*

- **Résultats des mesures réalisées dans le cadre de l'étude Microgam⁷:**

⇒ Les valeurs moyennes de flux relevées au niveau des graus du Lez, du Vidourle et du Ponant, par temps sec et par temps de pluie, sont les suivantes :

- 10^9 CTT⁸/s par temps de pluie (à un facteur 10 près), soit 9.10^{13} CTT/jour.

- 10^7 CTT/s par temps sec (à un facteur 10 près), soit 9.10^{11} CTT/jour.

- ♦ **Calcul des flux**

- **LEZ**

En l'absence de mesures de débit à l'exutoire du Lez, il est impossible de calculer précisément le flux journalier de bactéries apportées par le fleuve à partir des données de concentration de la CCPO.

Néanmoins, pour estimer une valeur minimale des charges bactériennes attendues à l'embouchure du Lez, nous utiliserons les données de la banque Hydro sur la station Y3204040 « Le Lez à Lattes (3eme) écluse », située à 6 km en amont du grau.

La valeur obtenue ne représentera qu'une fourchette basse de la charge réelle puisque les valeurs de débits utilisées ne prennent pas en compte les échanges complexes que le Lez entretient avec les étangs et le canal du Rhône à Sète.

Par conséquent, pour sécuriser notre démarche, nous comparerons les résultats obtenus aux valeurs moyennes annoncées par Microgam. Dès lors, nous retiendrons pour la suite de l'étude la valeur maximale des deux estimations (hypothèse sécuritaire).

Calcul du flux moyens à partir des données de la Communauté d'Agglomération du Pays de l'Or :

Flux max journalier estival = concentration maximale mesurée par la Communauté d'Agglomération du Pays de l'Or (504 E-Coli/100 ml le 22/08/2008) x Q moyen journalier estival le jour de cette mesure ($Q_{\text{moy}} = 0,251 \text{ m}^3/\text{s}$)

Fmax temps sec estival = $1,09.10^{11}$ E-Coli / jour

Rappel des flux moyens mesurés par MICROGAM :

Fmax temps sec estival = 9.10^{11} CTT/jour

⇒ On constate que les deux valeurs sont très proches (à un facteur 10 près). Nous retiendrons donc cet ordre de grandeur pour caractériser les flux de pollution apportés par le LEZ.

Rq : la note technique (fournie en annexe) concernant l'estimation des flux de pollution apportés par le bassin versant du Lez confirme ce constat.

- **Grau du Prévost**

Étant donné le fonctionnement lagunaire complexe de l'étang du Prévost, notamment en lien avec les différents échanges (apports du Lez, communication avec le canal du Rhône à Sète), et les apports multiples issus des bassins versants, seule une approche par modélisation accompagnée de mesures effectuées sur une période suffisamment longue dans les milieux permettrait d'apporter des informations fiables sur les flux parvenant aux plages par le grau du Prévost.

⁷ Source : MICROGAM – mail de Mme TOURNOUD (Hydrosience Montpellier) dans un mail du 16/11/2010

⁸ CTT : Coliformes Thermo Tolerant

⇒ En l'absence de données, nous considérerons des flux moyens similaires à ceux du Lez.

- **Bilan**

⇒ Les flux apportés par chacun des graus du Lez et du Prévost sont :

- 9.10^{11} CTT/jour par temps sec.
- et 9.10^{13} CTT/jour par temps de pluie.

Les données de temps de pluie sont celles obtenues auprès de Microgam. Si les moyens de détermination de ces données n'ont pu être analysés en détail, on considère toutefois ces données robustes, compte tenu des 2 logs séparant les données de temps sec et temps de pluie, d'une part car c'est un ordre de grandeur assez fréquemment observé sur le pourtour méditerranéen et d'autre part car la modélisation fournit des résultats très cohérents en prenant en compte ces valeurs.

7.2.2 Rejets en provenance de l'assainissement collectif

7.2.2.1 Flux en provenance des postes de relèvement (déversoirs)

- ◆ **Rappel**

Sur le système d'assainissement de Palavas, on distingue divers points de délestage du réseau.

Il s'agit des trop-pleins des postes:

- PR Principal
- PR Garette
- PR 4 canaux
- et PR Lamparo

On notera qu'il subsiste une incertitude quant à l'existence ou non d'un trop plein sur le PR le Port.

- ◆ **Données de base et hypothèses de travail**

Pour déterminer les flux de pollution bactérienne rejeté sans traitement par le réseau d'assainissement dans le milieu hydrographique de Palavas, nous nous sommes basés sur les données d'autosurveillance fournies par la SAUR en 2011.

Par temps sec :

Dans l'absolu, les déversements par temps sec ne peuvent avoir lieu qu'en cas d'intervention exceptionnelle de la SAUR suite à des dysfonctionnements des PR. Dans ce cas, les durées des pannes, les temps d'intervention et les déversements en cas de problèmes figurent dans les rapports d'autosurveillance et font l'objet de reportings auprès de la Communauté d'Agglomération du Pays de l'Or.

A l'heure actuelle, le seul déversement par temps sec enregistré par la SAUR depuis 2009 concerne l'événement du 02/10/2010 sur le PR principal où un volume de 500 m^3 a été rejeté sans traitement en raison d'une disjonction des pompes.

Ainsi, hors cas exceptionnels (pannes électriques principalement), aucun déversement d'eaux usées n'a lieu par temps sec au niveau des PR.

Par temps de pluie :

Concernant les déversements par temps de pluie, nous utiliserons données d'autosurveillance fournies par la SAUR en 2011.

On rappelle que les déversements ne peuvent pas avoir lieux sur les trop pleins des postes Lamparo, Garette et 4 canaux puisque ceux-ci sont fermés en permanence par une vanne.

Les volumes ci-dessous correspondent aux valeurs enregistrées au niveau du trop plein du poste Principal :

- **2009 : 6 210 m³/an**
- **2010 : 0 m³/an**
- **2011 : 2 100 m³/an**

Remarque :

- Les reconnaissances de terrain, réalisées dans le cadre de la présente étude, ont montré la présence d'une buse se jetant dans le port à proximité du PR Port. Cette canalisation, non recensée sur les plans du réseau pluvial, pourrait donc correspondre à un trop plein non connu sur ce PR.

⇒ Toutefois, en absence d'informations fiables permettant de valider cette hypothèse, nous ne calculerons aucun flux issus de ce PR.

◆ Calcul des flux

Sachant que la concentration bactérienne moyenne dans un effluent urbain classique est de l'ordre de 10^7 et 10^8 E. Coli/100 ml, les flux by-passés sur le réseau de Palavas peuvent-être évalués à :

- **par temps sec en cas de dysfonctionnement : $F_{\max} = 5.10^{13}$ à 5.10^{14} E.Coli/j ;**
- **par temps de pluie : $F_{\text{moy}} = 2,77.10^{14}$ à $2,77.10^{15}$ E.Coli/j**

7.2.2.2 Flux en provenance des stations d'épuration

Seule la STEP de Montpellier (MAERA) rejette directement ses eaux traitées (traitement biologique) dans le milieu marin. Située à 11 km au large de Palavas, la décroissance bactérienne joue certainement un rôle prépondérant vis à vis de son influence sur la qualité des plages.

La concentration moyenne en E. Coli présente en sortie de traitement biologique se situe autour de 10^5 E Coli/100 mL, ce qui correspond à la valeur moyenne annuelle de rejet de la STEP MAERA. Le rapport établi par CAPNUBAM en 2009⁹ montre que des fluctuations pouvant atteindre 3 et même 4 unités log (soit un facteur 1000 à 10 000) entre les valeurs absolues les plus élevées et les plus faibles, sont observées (période 2006-2009).

⇒ Les concentrations fluctuent en effet entre $5,2.10^2$ et $2,7.10^6$ CF/100mL.

⁹ Dossier « bactéries fécales » remis à ARP-CAPNUBAM avant la séance du Comité de Suivi Maéra du 30 juin 2009.

Le débit de sortie fixé par l'arrêté préfectoral d'autorisation est de 113 300 m³/j par temps sec et 130 000 m³/j par temps de pluie. Ainsi, les flux bactériologiques journaliers peuvent être estimés ainsi :

- **Par temps sec : entre $5,9.10^{11}$ et $5,9.10^{15}$ E.Coli/j ;**
- **Par temps de pluie : entre $6,8.10^{11}$ et $6,8.10^{15}$ E.Coli/j.**

7.2.2.3 Flux en provenance des mauvais branchements EU/EP

Des visites de terrain, effectuées par la Mairie de Palavas avec la SAUR, puis la Communauté d'Agglomération du Pays de l'Or ont permis d'identifier plusieurs connexions suspectes entre les réseaux d'assainissement (EU et EP), ainsi que des branchements pirates d'eaux usées sur le réseau pluvial (cf. §5.4.3).

Néanmoins, aucune investigation n'a permis à ce jour de quantifier les flux de pollution rejetés sans traitement au milieu récepteur.

Pour rappel, on liste ci-dessous les points noirs concernés :

- **Salle municipale « le Tenchadou » et magasins à filet**
⇒ *Rejet d'eaux usées dans les réseaux pluviaux qui se jettent dans la canalette*
⇒ *Charge max : ≈ 10 EH (hypothèse SAFEGE 2010)*
- **Branchements pirates sur le réseau pluvial rue Aristide BRIAND et boulevard JOFFRE.**
⇒ *Non quantifiable en l'absence de données*
- **Branchements anormaux sur le réseau Pluvial suspectés Quai du Chapitre**
⇒ *Non quantifiable en l'absence de données*
- **Urinoirs « artisanaux » du boulodrome se jettant directement dans la Canalette.**
⇒ *Rejet direct dans la canalette.*
⇒ *Charge max : ≈ 2 EH (hypothèse SAFEGE 2010)*
- **Au moins trois cabanons du secteur « Ile Cazot »**
⇒ *Rejet direct dans les réseaux pluviaux qui débouchent dans le Lez.*
⇒ *Charge max : ≈ 10 EH (hypothèse SAFEGE 2010)*

A minima ce serait donc une charge polluante de l'ordre de 25 EH¹⁰ qui se déverserait de façon chronique dans les eaux de la canalette, puis dans le Lez.

Sachant qu'un EH rejette en moyenne $2,14.10^9$ E.Coli/j (IFREMER & Dupray et al.1999), **le flux de bactéries rejetées dans le port peut être estimé à environ $5,5.10^{10}$ E.Coli/j.**

7.2.3 Rejets en provenance de l'assainissement non-collectif

A Palavas, le parc assainissement individuel est très réduit. Seules trois habitations ont été identifiées en zone d'assainissement non collectif :

- ✓ Rive gauche du Lez : 2 habitations éloignées non raccordées, soit 6 EH
- ✓ Le Club d'Aviron : population moyenne raccordée estimée à 2 EH max.

¹⁰ Hypothèse arbitraire utilisée ici pour estimer un flux moyen. Cette valeur ne résulte d'aucunes mesures et devra absolument être actualisée lorsque les inspections prévues par la CCPO et l'exploitant auront permis d'identifier et de quantifier précisément les rejets pirates effectifs.

Un EH rejetant en moyenne $2,14 \cdot 10^9$ E.Coli/j (IFREMER & Dupray et al.1999), **on peut supposer que le flux maximal de bactéries rejetés par ces systèmes d'assainissement dans le canal du Rhône à Sète ou dans le Lez s'élève à environ $1,7 \cdot 10^{10}$ E.Coli/j.** On rappelle que ces estimations sont assez incertaines car l'état des installations n'est pas connu

7.2.4 Rejets en provenance de l'assainissement pluvial

La surface totale des bassins versant pluviaux de Palavas est de 1,5 km². Une grande partie a pour exutoire le Lez et le port.

Or, d'après les données fournies par Météo France sur la station de Montpellier-Fréjorgues, une pluie de 24 heures correspond à une hauteur d'eau de 16 mm pour l'occurrence mensuelle.

A noter que l'étude des pluies synthétiques réalisée par SAFEGE dans le cadre du dossier loi sur l'eau de la STEP de La Grande Motte a permis de montrer que la saison « type » compte 6 événements pluvieux en juillet-août dont le plus important est l'orage du 15 août correspondant à une pluie d'occurrence 6 mois et dont les caractéristiques sont les suivantes : durée $\Rightarrow$ 179 min et hauteur totale $\Rightarrow$ 29,4 mm.

Ainsi, en prenant un coefficient d'imperméabilisation de 50% (*valeur prise dans le schéma directeur d'assainissement de Palavas*), et sachant que 60% des eaux pluviales de Palavas se jette dans le Lez ou les canaux perpendiculaires légèrement en amont du port, on peut estimer les volumes qui s'y déverseraient à :

- 7 080 m³ pour la pluie 1 mois, 24h
- 13 200 m³, pour la pluie type du 15 août (occurrence 6 mois)

Sachant que la concentration bactériologique moyenne d'une eau de pluie non traitée est comprise entre 10^4 et 10^6 E.Coli/100 mL (J.Duchemin – AESN – 2007), on peut estimer les **flux de pollution bactériologique se déversant dans le Lez et le port :**

- entre $7,2 \cdot 10^{11}$ et $7,2 \cdot 10^{13}$ E. Coli pour la pluie mensuelle 24 h,
- entre $1,3 \cdot 10^{12}$ et $1,3 \cdot 10^{14}$ E. Coli pour la pluie du 15 août (occurrence 6 mois, 3 h)

7.2.5 Rejets ponctuels ou accidentels

7.2.5.1 Le Port de plaisance

Le port de plaisance de Palavas-les-Flots compte 1 088 anneaux.

Les rejets des bateaux de plaisance sont relativement difficiles à évaluer étant donné que cela nécessite de connaître dans un premier temps le nombre de plaisanciers occupant de façon prolongée un bateau mouillant dans le port et d'autre part, la proportion de bateau ne possédant pas de cuve de rétention des eaux noires.

Un bateau habitable occupé par 2 personnes en permanence et non muni d'une cuve de rétention des eaux noires rejette un flux journalier bactérien de $4,3 \cdot 10^9$ E.Coli/jour. En effet, l'absence de cuve de rétention implique un rejet direct vers le milieu, sans abattement de la charge polluante.

En outre, on peut rappeler que la capitainerie du Port a également observé des personnes rejetant ponctuellement des déchets liquides polluants dans le réseau pluvial par temps sec,

Les flux de pollution bactérienne émis par le port et ses activités périphériques sont extrêmement difficiles à quantifier, faute de mesures de débit et de statistiques de déversement.

Nous retiendrons néanmoins que d'après les mesures réalisées par Microgam, le flux moyen par temps sec en sortie du port de Palavas les flots est inférieur à 1 CCT/s, soit inférieur à 9.10^4 CCT/j.

7.2.5.2 Camping-cars

Une aire d'accueil pour camping-cars est située près du Lez en amont de Palavas au niveau de la base Paul Riquet. Cette aire de stationnement propose 140 places et tous les équipements nécessaires (blocs sanitaires, bacs à vaisselle, points de vidange et remplissage d'eau).

En théorie, la pollution liée aux camping-cars semble donc être limitée sur la commune, mais des rejets directs dans le Lez ou les étangs sont toujours possibles.

En supposant qu'un camping car, habité par 2 personnes, déverse ponctuellement sa production journalière d'eaux noires directement dans le Lez, **le flux bactérien que représente un tel rejet peut être estimé à environ $4,3.10^9$ E.Coli/jour.**

7.2.6 Apports des bassins versants du Lez, du Vidourle, du Vistre et de l'Étang de l'Or

♦ Objet

La note technique figurant en **annexe 7** présente les flux bactériens issus des systèmes d'assainissement (STEP, surverses d'unitaire, rejets eaux pluviales) susceptibles d'être transportés sur les plages du littoral par les cours d'eau suivants :

- ✓ **Le Vidourle**, qui se rejette pour partie dans l'étang du Ponant (passe de Montago) puis les plages de la Grande-Motte via la passe des Abymes et pour partie dans le chenal maritime du Grau du Roi
Principales communes du bassin versant : Saint Laurent d'Aigouze, Marsillargues
- ✓ **Le Vistre**, dont l'exutoire principal est le canal du Rhône à Sète
Principales communes du bassin versant : Vauvert, Nîmes
- ✓ **Le chenal Maritime** du Grau du Roi
Commune : Aigues Mortes
- ✓ **Le Grau de l'Impérial** à Carnon (exutoire de l'Etang de l'Or)
⇒ **Principales communes du bassin versant : Pérols, Mauguio, Lunel, Baillargues, St Brès, St Aunès, Vendargues**

Les rejets issus des STEP et de l'assainissement pluvial des différentes communes ont été calculés au droit des systèmes d'assainissement puis à l'embouchure (après loi de décroissance bactérienne fonction du temps de transfert donc de la vitesse), par temps sec et pour 2 types de pluies :

- ✓ pluie de période de retour 1 mois (16 mm sur 24 heures)
- ✓ pluie type 15 août (29,4 mm sur 24 heures) – période de retour environ 6 mois

et dans deux types de situations hydrologiques :

- ✓ étiage
- ✓ hautes eaux estivales (cf. annexe 7)

Cette 2e situation concomitante avec une pluie de période de retour 1 ou 6 mois a une occurrence faible.

◆ Résultats

On pourra se reporter à l'annexe 7 et au tableau récapitulatif chapitre suivant qui détaille les résultats pour chacun des cas de figure, le cas le plus défavorable étant le cas des hautes eaux estivales concomitantes à une pluie générant des vitesses importantes dans les cours d'eau (jusqu'à 7.10^{15} EColi/j issus des rejets du système d'assainissement de Montpellier dans le cas le plus défavorable).

7.3 Synthèse de la quantification des rejets

Le tableau suivant reprend les estimations de flux effectuées pour les principales sources de pollution potentielles des plages de Palavas-les-Flots.

Tableau 7-1 : Synthèse de la quantification des rejets – apports locaux

Hydrographie		Assainissement collectif			Assainissement non collectif	Assainissement pluvial	Rejets ponctuels ou accidents	
Lez	Grau du Prévost	STEP MAERA	DO	Erreur de branchement	Dysfonctionnement	Rejets réseau EP	Camping cars	Port de Palavas
Cf. ci-dessous	10^{11} CTT/jour à 9.10^{13} CTT/jour (non mesuré)	Par temps sec $5.9.10^{11}$ à $5.9.10^{15}$ E.Coli/j ; Par temps de pluie : $6.8.10^{11}$ et $6.8.10^{15}$ E.Coli/j.	Par temps sec : 5.10^{13} à 5.10^{14} E.Coli/j Par temps de pluie : $2.8.10^{14}$ à $2.8.10^{15}$ E.Coli/j	$5,5 \cdot 10^{10}$ E.Coli/j	$1,7.10^{10}$ E.Coli/j (hyp. haute)	Pluie mensuelle : 7.10^{11} à 7.10^{13} E.Coli/j Pluie décennale : 7.10^{12} à 7.10^{14} E.Coli/j Pluie type 15 août : 1.10^{12} à 1.10^{14} E.Coli/j	$4,3 \cdot 10^9$ E.Coli/jour	$<9.10^4$ CTT/j
	Chronique	Chronique	Exceptionnel	Chronique	Chronique	Chronique	Exceptionnel	Chronique

Tableau 7-2: Synthèse de la quantification des rejets – apports amont -1

Assainissement collectif et pluvial « amont »					
Lez (Palavas)		Vidourle* (La Grande Motte)		Vistre* (La Grande Motte)	
Étiage	Hautes eaux estivales	Étiage	Hautes eaux estivales	Étiage	Hautes eaux estivales
Pluie mensuelle : $1,9 \cdot 10^{14}$ E.Coli/j Pluie 15 aout : $6,1 \cdot 10^{14}$ E.Coli/j	Pluie mensuelle : $3,5 \cdot 10^{15}$ E.Coli/j Pluie 15 aout : $7 \cdot 10^{15}$ E.Coli/j	Pluie mensuelle : $7,6 \cdot 10^{10}$ E.Coli/j Pluie 15 aout : $1,2 \cdot 10^{11}$ E.Coli/j	Pluie mensuelle : $4,6 \cdot 10^{13}$ E.Coli/j Pluie 15 aout : $5,9 \cdot 10^{13}$ E.Coli/j	Pluie mensuelle : $8,2 \cdot 10^{12}$ E.Coli/j Pluie 15 aout : $9,1 \cdot 10^{13}$ E.Coli/j	Pluie mensuelle : $7,2 \cdot 10^{14}$ E.Coli/j Pluie 15 aout : $7,3 \cdot 10^{14}$ E.Coli/j
Chronique	Exceptionnel	Chronique	Exceptionnel	Chronique	Exceptionnel

*A noter que les calculs effectués pour le Vidourle et le Vistre correspondent à leur rejet respectivement dans l'étang du Ponant et dans le canal du Rhône à Sète, et non à l'exutoire sur les plages.

Tableau 3 : Synthèse de la quantification des rejets – apports amont -2

Assainissement collectif et pluvial « amont » -2			
Apport Etang de l'Or amont (Carnon)			
Rejet STEP Carnon	Rejet EP Pérols	Rejet EP+STEP Mauguio	Autres rejets
Temps sec $5 \cdot 10^{12}$ E.Coli/j	Pluie mensuelle : $2 \cdot 10^{12}$ à $2 \cdot 10^{14}$ E.Coli/j Pluie 15 aout : $3,7 \cdot 10^{12}$ à $3,7 \cdot 10^{14}$ E.Coli/j	Temps sec : < $3 \cdot 10^{12}$ E.Coli/j Pluie mensuelle : $2 \cdot 10^{12}$ à $2 \cdot 10^{14}$ E.Coli/j Pluie 15 aout : $3,7 \cdot 10^{12}$ à $3,7 \cdot 10^{14}$ E.Coli/j	< $1 \cdot 10^{13}$ E.Coli/j
Chronique	Exceptionnel	Chronique	Chronique

*A noter que les calculs des apports « Etang de l'Or amont » correspondent aux flux bactériens des rejets amont résultants dans l'étang de l'Or, et non à l'exutoire sur les plages.

Ces tableaux mettent en évidence la prédominance des apports de la STEP de MAERA dans les flux globaux apportés sur la zone d'étude. Néanmoins, compte tenu de la dilution du rejet et de la décroissance bactérienne permise par l'éloignement de l'émissaire, on peut supposer que l'impact des sources de pollutions locales (Lez et Prévost) sur les plages de Palavas est plus fort que celui de ce rejet¹¹.

En effet, les mesures réalisées par MICROGAM et la Communauté d'Agglomération du Pays de l'Or ont permis de montrer que **les flux moyens de temps sec apportés par le Lez et le port représentent des charges bactériennes non négligeables**, dont certaines proviennent des connexions EU/EP (cf. chap.7.2.2.3), de dysfonctionnements exceptionnels des PR (cf. chap. 7.2.2.1) ou de rejets directs d'eaux noires dans le port et dans les pluviaux (cf. chap.7.2.5).

Concernant les rejets ponctuels, on constate que **les charges déversées en une journée lors d'un dysfonctionnement exceptionnel des PR Lamparo et Garette sont comparables aux flux apportés par les rejets pluviaux décennaux**.

Les apports ponctuels peuvent ainsi multiplier par 10 les flux de bactéries rejetées dans le Lez.

¹¹ Ce point sera précisé au moyen du modèle hydrodynamique

Par ailleurs, **les flux bactériens apportés sur le littoral par les systèmes d'assainissement « amont » des bassins versants du Lez, du Vidourle, du Vistre et de l'Etang de l'Or ne sont pas du même ordre de grandeur que les apports bactériens locaux, à l'exception :**

- **des rejets de temps de pluie de la Ville de Montpellier et communes périphériques**, qui sont pour leur part :

- du même ordre de grandeur que les rejets des systèmes d'assainissement locaux en période d'étiage (environ 7.10^{14} E.coli/j pour une pluie de type 15 août)

- prépondérants par rapport aux rejets des systèmes d'assainissement locaux dans des conditions défavorables de hautes eaux estivales (générées par plusieurs jours de pluies successives) concomitantes à une pluie de période de retour 1 à 6 mois (environ 7.10^{15} E.coli/j pour une pluie de type 15 août).

- **des rejets de temps de pluie de la Ville de Pérols**, qui peuvent être pour leur part du même ordre de grandeur que les rejets des systèmes d'assainissement locaux en période d'étiage, dans des conditions défavorables de longue durée de temps sec précédant la pluie, et en supposant un transfert rapide des effluents vers le grau de l'Impérial puis le Port de Carnon (environ 4.10^{14} E.coli/j pour une pluie de type 15 août)

- des rejets de temps de pluie de la Ville de Nîmes qui peuvent être pour leur part du même ordre de grandeur que les rejets des systèmes d'assainissement locaux dans des conditions défavorables de hautes eaux estivales (générées par plusieurs jours de pluies successives) concomitantes à une pluie de période de retour 1 à 6 mois ($7,3.10^{14}$ E.Coli/j au niveau de la confluence avec l'étang du Ponant ; par la suite, le temps de séjour des E.Coli dans l'étang du Ponant aboutit très certainement à une décroissance significative)

De plus, ces rejets ont lieu à la Grande Motte, à 12 km des plages de Palavas ; on peut supposer que leur impact sur les plages de Palavas sera minime.

8

Caractérisation et évaluation du risque de pollution

L'étude du risque avéré repose sur l'analyse des données historiques, elle vise à identifier les variables explicatives de la qualité des eaux de baignade, soit les rejets et les facteurs météo-océaniques.

Pour cette analyse, les mesures du suivi ARS et les mesures réalisées par la Communauté d'Agglomération du Pays de l'Or sont utilisées. En cas de mesures réalisées le même jour, seule la mesure de l'ARS est retenue.

8.1 Échelle spatiale de la qualité des eaux de baignade

Afin de caractériser l'étendue des contaminations sur le littoral, une comparaison entre les points de suivi est réalisée.

On considère ici les plages de Palavas-les-Flots et les plages adjacentes (Carnon – La Roquette, Carnon Centre et les plages de Maguelone).

Les résultats des prélèvements (issus du suivi l'ARS et du suivi réalisé par la Communauté d'Agglomération du Pays de l'Or) sont comparés aux valeurs seuils définies par l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (AFSSET). Ces valeurs permettent d'estimer le degré de contamination de chaque prélèvement.

Tableau 8-1 : Valeurs seuils et classe de qualité de l'eau pour un échantillon d'eau de mer (AFSSET, 2007)

	Excellente	Bonne	Suffisante
E. coli/100mL	250	500	1000
Enterocoques/100mL	100	200	370

Le tableau suivant indique le nombre de prélèvements dépassant chaque seuil dans les mesures réalisées depuis 2000 (incluant les mesures réalisées par la Communauté d'Agglomération du Pays de l'Or et toutes les mesures de 2010).

On constate qu'il n'y a aucun dépassement du seuil de qualité « suffisante » (1000 E.Coli/100mL et 370 Ent./100mL) sur la plage Le Prévost de Palavas-les-Flots.

Tableau 8-2 : Nombre de dépassements des seuils définis par l'AFFSET sur la plage Le Prévost

	Prévost
Maximum E. coli/100mL depuis 2000	440
Nombre >250 E. coli/100mL	1
Nombre >500 E. coli/100mL	0
Nombre >1000 E. coli/100mL	0
Maximum Ent/100mL depuis 2000	160
Nombre >100 Ent/100mL	1
Nombre >200 Ent /100mL	0
Nombre >370 Ent /100mL	0
Nombre de mesures depuis 2000	126

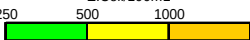
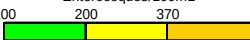
Pour évaluer si les contaminations sont locales ou globales, les mesures de l'ensemble des plages sont comparées pour les dates correspondant aux dépassements des seuils de l'AFFSET.

La plage Le Prévost présente très peu de dépassements des seuils de l'AFFSET. Les quelques épisodes recensés sur ces plages depuis 2000 sont tous localisés sur un seul point de suivi, on note en particulier que la qualité de la plage n'est pas liée à celle des plages des communes adjacentes. On peut donc supposer que les sources à l'origine des contaminations de cette plage est locale et rare.

On peut donc conclure que la plage Le Prévost est d'excellente qualité (aucun dépassement des seuils de la qualité « suffisante »).

Tableau 8-3 : Concentrations mesurées sur l'ensemble des plages lors des dépassements des seuils définis par l'AFFSET sur les plages de Palavas les Flots de 2000 à 2010

		E.Coli												Entérocoques															
		carnon		palavas										maguelone		carnon		palavas										maguelone	
		centre	la roquille	la roquille	le grec	saint maurice	saint roch	flots du sud	hôtel de ville	saint pierre	albatros	prevost	est	ouest	centre	la roquille	la roquille	le grec	saint maurice	saint roch	flots du sud	hôtel de ville	saint pierre	albatros	prevost	est	ouest		
ars	19/06/2000	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		15	15	15	110	15	15	15	15	15		
ars	05/07/2000	15	15	15		15	15	330	5700	15	15	15	15	15	15	15	15		15	15	15	61	15	15	15	30	30		
ars	17/07/2000	15	15	15		15	15	15	310	30	15	15	15	15	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15	15	15		
ars	02/08/2000	30	15	15		61	15	160	470	15	15	15	15	15	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15	15			
ars	07/08/2000	880	15	15		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		15	15	30	15	15	15	15	15			
ars	23/08/2000	220	160	160		15	30	620	1300	15	110	61	15	46	110	15	15		110	30	15	15	15	46	94	46			
ars	16/07/2001	15	15	15		180	650	670	2700	15	15	15	15	15	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15	15			
ars	03/07/2002	15	15	15		15	15	110	250	15	15	15	30	15	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15	15			
ars	31/07/2002	15	15	15		30	15	15	400	15	46	30	15	15	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15	30			
ars	05/08/2002	15	15	15		15	460	15	1700	15	200	15	15	15	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15	15			
ars	21/08/2002	200	15	15		250	550	130	130	46	46	15	15	15	15	15	15		15	15	30	15	30	15	46	15			
ars	02/09/2002	15	15	15		15	15	15	1800	15	46	15	15	15	15	15	15		190	15	15	140	15	15	15	15			
ars	16/06/2003	93	77	15		15	30	160	1900	77	410	61	15	15	15	15	15		15	15	30	15	15	15	15	15			
ars	03/07/2003	30	46	46		15	77	180	1300	94	61	30	140	190	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15	15			
ars	17/07/2003	160	61	15		15	110	15	1900	77	46	46	270	90	15	15	15		15	15	15	30	15	15	15	15			
ars	06/08/2003	15	45	15		30	15	61	390	15	15	15	15	15	15	15	15		15	15	140	15	15	15	15	15			
ars	15/06/2004	15	15	15		15	15	15	370	15	15	15	15	15	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15	15			
ars	01/07/2004	15	15	15		15	15	15	370	15	15	15	15	15	15	15	15		15	15	15	15	15	15	15	15			
ars	09/08/2004	77	46	46		30	250	140	350	94	30	15	30	30	15	30	30		15	15	15	15	15	15	15	15			
ars	11/08/2004					46	45	370	230										61	30	15	30							
ars	28/07/2005	15	15	15	15	15	15	230	250	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15			
ars	01/08/2005	15	15	15	15	61	110	77	380	15	15	30	15	15	15	15	15	15	15	15	61	15	15	15	15	15			
ars	13/09/2005	15	15	15	30	15	6600	15000	35000	15	680	15	61	15	15	15	15	15	15	310	310	950	15	15	15	15			
ars	15/09/2005						3700	7100	9000											110	160	110							
ars	16/09/2005						130	270	5700											15	15	310							
ars	19/09/2005								3000													94							
ars	17/07/2006	15	15	15	15	15	15	15	15	15	30	15	30	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	160	15			
ars	27/07/2006	15	15	15	15	15	15	140	1400	15	15	15	61	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	46	15	30			
ars	23/07/2007	30	30	15	15	15	15	15	15	77	15		30	15	15	15	15	180	46	15	15	30	230	46		30			
ars	29/05/2008	15	15	15	15	15	30	220	1900	15	15	15	30	61	15	15	15	15	15	15	15	77	15	15	15	15			
ars	07/08/2008	310	15	15	330	15	45	15	30	15	30	61	77	61	110	15	15	30	30	46	30	61	15	30	15	94			
sivom		181	41		209	135	101	197	86	63	74	31			10	10		31	10	10	10	10	20	10	10	10			
ars	08/07/2009	15	15	15	15	15	15	15	410	15	77	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	30	15	15	15	15			
ars	20/07/2009	15	15	15	15	15	46	30	250	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	30	15	15	15	15	15			
ars	27/07/2009	30	15	15	15	46	15	30	94	15	61	30	550	15	15	15	15	15	15	15	15	46	15	15	15	15			
sivom		74	10		10			10	145	41	30	10			10	52		10			20	41	10	20	10				
sivom	07/08/2009	40	40		40	40	2613	40	63	40	40	40			20	20		20	20	52	20	20	20	20	20				
ars	20/08/2009	46	30	30	30	46	15	700	390	230	46	130	160	30	15	15	15	15	15	15	160	30	15	15	15	15			
ars	01/09/2009	61	30	30	110	130	94	160	390	77	15	440	46	61	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	30			
ars	05/07/2010	15	15	15	15	15	15	30	3300	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	160	15	15	15	15	15			
sivom	08/07/2010					31	20	132	253	52	41							10	10	10	10	10	20						
sivom	14/07/2010			20	20	20	41	52	199	10	20	10					10	10	10	10	10	10	140	10					
ars	19/07/2010	94	160	160	30	93	190	30	510	45	77	160	140	15	210	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15			
ars	03/09/2010	30	15	15	61	15	15	46	94	330	61	15	30	15	15	15	15	15	15	15	15	15	45	15	15	15			

Couleurs :  

8.2 Influence de la pluie sur la qualité des eaux de baignade

Pour étudier la relation entre les concentrations en germes sur les plages et la pluie, on utilise les variables suivantes, mesurées de 2007 à 2010 :

- ✓ Concentration en E. coli (en log)
- ✓ Concentration en Entérocoques (en log)
- ✓ Pluie mesurée à Montpellier (Cumul sur 3 jours)

Le tableau suivant indique le cumul de pluie sur 3 jours (somme des pluies du jour, de la veille et de l'avant veille) pour les dates correspondant aux dépassements des seuils de l'AFFSET.

Tableau 8-4 : Cumul de pluie et concentrations mesurées sur l'ensemble des plages lors des dépassements des seuils de 2007 à 2010 sur les plages de Palavas les Flots

		E.Coli												Entérocoques												cumul sur 3 jours (mm)		
		carnon		palavas								maguelone		carnon		palavas								maguelone				
		centre	la roquille	la roquille	le grec	saint maurice	saint roch	flois du sud	hôtel de ville	saint pierre	albatros	prevost	est	ouest	centre	la roquille	la roquille	le grec	saint maurice	saint roch	flois du sud	hôtel de ville	saint pierre	albatros	prevost		est	ouest
ars	23/07/2007	30	30	15	15	15	15	15	15	77	15		30	15	15	15	15	180	46	15	15	30	230	46		30	15	0.2
ars	29/05/2008	15	15	15	15	15	30	220	1900	15	15	15	30	61	15	15	15	15	15	15	15	77	15	15	15	15	15	14
ars	07/08/2008	310	15	15	330	15	45	15	30	15	30	61	77	61	110	15	15	30	30	46	30	61	15	30	15	15	94	0.2
sivom		181	41		209	135	101	197	86	63	74	31			10	10		31	10	10	10	20	10	10				
ars	08/07/2009	15	15	15	15	15	15	15	410	15	77	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	30	15	15	15	15	15	0
ars	20/07/2009	15	15	15	15	15	46	30	250	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	30	15	15	15	15	15	15	0
ars	27/07/2009	30	15	15	15	46	15	30	94	15	61	30	550	15	15	15	15	15	15	15	15	46	15	15	15	15	15	0
sivom		74	10		10			10	145	41	30	10			10	52		10		20	41	10	20	10				
sivom	07/08/2009	40	40		40	40	2613	40	63	40	40	40			20	20		20	20	52	20	20	20	20	20			0
ars	20/08/2009	46	30	30	30	46	15	700	390	230	46	130	160	30	15	15	15	15	15	15	160	30	15	15	15	15	15	0
ars	01/09/2009	61	30	30	110	130	94	160	390	77	15	440	46	61	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	30	0
ars	05/07/2010	15	15	15	15	15	15	30	3300	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	160	15	15	15	15	15	15	0
sivom	08/07/2010					31	20	132	253	52	41							10	10	10	10	10	10	20				0
sivom	14/07/2010			20	20	20	41	52	199	10	20	10						10	10	10	10	10	10	146	10			0
ars	19/07/2010	94	160	160	30	93	190	30	510	45	77	160	140	15	210	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0
ars	03/09/2010	30	15	15	61	15	15	46	94	330	61	15	30	15	15	15	15	15	15	15	15	45	15	15	15	15	15	0
		E.Coli/100mL												Entérocoques/100mL														
		250				500				1000				100				200				370						

Seul un épisode pluvieux semble être à l'origine d'une contamination le 29/05/2008. Cette contamination ne concerne que la plage de l'Hôtel de Ville.

Les autres dépassements se sont produits en temps secs ce qui subodore que les plages sont soumises à des sources actives en temps sec.

Par ailleurs, le coefficient de corrélation linéaire entre la pluviométrie et les concentrations en germes sont reportés dans les tableaux ci-dessous. Les analyses ont été effectuées sur environ 70 données.

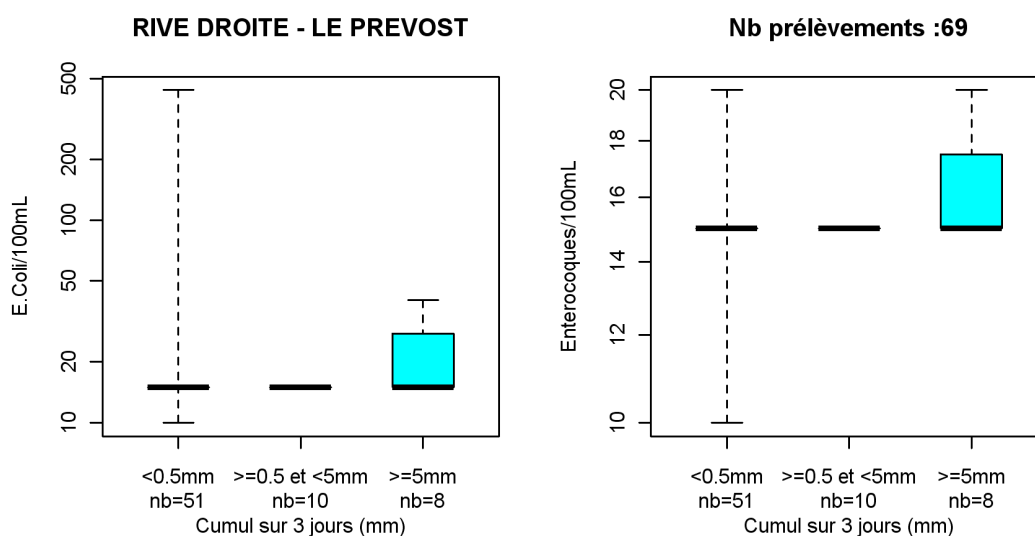
Les coefficients obtenus sont faibles indiquant que les corrélations sont très faibles pour toutes les variables considérées.

Tableau 8-5 : Coefficient de corrélation linéaire entre la pluie et les concentrations en germes

coefficient de corrélation		PJ	PV	PAV	Cumul sur 2 jours	Cumul sur 3 jours
E. Coli	Le Prevost	-0.07	-0.09	0.13	-0.10	0.02
	L'Albatros	0.11	0.14	0.11	0.15	0.19
	Saint Pierre	-0.09	-0.03	0.21	-0.09	0.08
	Hôtel de ville	-0.08	0.23	0.09	0.02	0.08
	Flots du Sud	-0.01	0.38	0.16	0.14	0.21
	Saint Roch	-0.01	0.08	0.11	0.02	0.09
	Saint Maurice	0.00	0.01	0.16	0.01	0.11
	Le Grec	-0.07	-0.04	0.13	-0.08	0.04
	La Roquille	0.07	0.29	-0.06	0.18	0.10
coefficient de corrélation		PJ	PV	PAV	Cumul sur 2 jours	Cumul sur 3 jours
Enterocoques	Le Prevost	0.01	0.01	0.28	0.01	0.20
	L'Albatros	-0.04	-0.05	0.08	-0.05	0.02
	Saint Pierre	-0.04	-0.06	0.04	-0.06	-0.01
	Hôtel de ville	-0.06	0.17	0.11	0.02	0.09
	Flots du Sud	-0.05	-0.06	0.06	-0.06	-0.01
	Saint Roch	-0.02	-0.03	0.13	-0.03	0.06
	Saint Maurice	-0.02	-0.01	0.13	-0.02	0.07
	Le Grec	-0.04	-0.04	0.06	-0.05	0.01
	La Roquille	-0.06	-0.07	-0.05	-0.08	-0.09

PJ : pluie du jour ; PV : pluie de la veille ; PAV : pluie de l'avant veille

Pour compléter ce constat, les diagrammes en « boîte à moustache »¹² qui montrent les distributions des concentrations en germes mesurées pour trois classes de pluie (temps sec : cumul de pluie sur 3 jours inférieur à 0.5 mm, pluie faible : cumul entre 0.5 mm et 5 mm et pluie forte : cumul supérieur à 5 mm) sont tracés. On rappelle que les mesures de pluie utilisées sont les précipitations journalières à Montpellier. Le diagramme de la plage Le Prévost est tracé ci-dessous, les diagrammes pour les autres plages sont situés en annexe.



(nb= : nombre de mesures effectuées dans cette classe de pluie)

Figure 25 : Relation entre la concentration en germe et la pluie sur la plage Le Prévost

¹² Il s'agit de tracer un rectangle regroupant 50% des données, allant du premier quartile (qui sépare les 25 % inférieurs des données) au troisième quartile (qui sépare les 75 % inférieurs des données) et coupé par la médiane. Les segments aux extrémités mènent jusqu'aux valeurs extrêmes (min/max).

Ce diagramme confirme que les mesures en temps sec présentent les concentrations les plus élevées.

En ajoutant une classe supplémentaire de pluie dans le diagramme, on note une augmentation de la concentration en fonction des hauteurs précipitées.

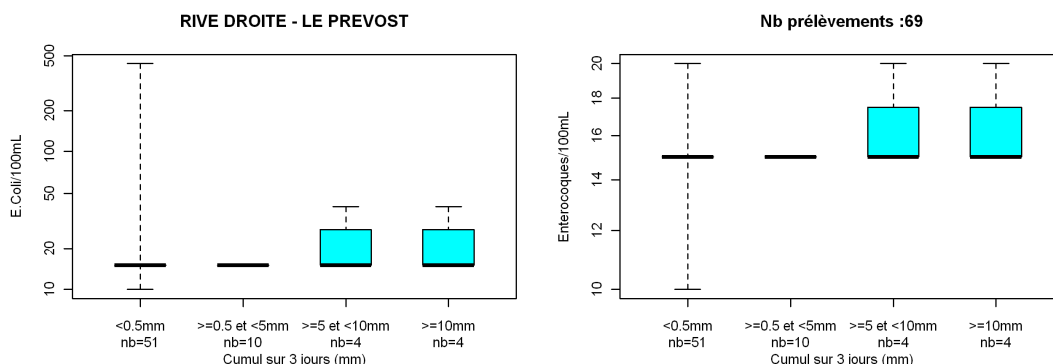


Figure 26 : Relation entre la concentration en germe et la pluie sur la plage Le Prévost avec prise en compte d'une classe de pluie supplémentaire

En outre, la Communauté d'Agglomération du Pays de l'Or a réalisé une campagne de mesure en septembre et octobre 2009 visant à obtenir des mesures pour des pluies fortes. Les résultats sont retranscrits dans le tableau suivant.

Tableau 8-6 : Résultats de la campagne de septembre et octobre 2009 sur les plages de Palavas les Flots

	PJ	PV	PAV	Cumul 3 jours	E.Coli								Entérocoques							
					Palavas RD Le prévost	Palavas RD L'albatros	Palavas RD St Pierre	Palavas RG Hôtel de ville	Palavas RG Flot du Sud	Palavas RG St Roch	Palavas RG St Maurice	Palavas RG Le Grec	Palavas RD Le prévost	Palavas RD L'albatros	Palavas RD St Pierre	Palavas RG Hôtel de ville	Palavas RG Flot du Sud	Palavas RG St Roch	Palavas RG St Maurice	Palavas RG Le Grec
03/09/2009	0	0	0	0	<40	<40		<40		<40			47	26		<20		37		
09/10/2009	0	60	0.4	60	34 659	4 104	767	726	627	861	931	647	34 659	3 652	161	215	179	197	332	179
10/10/2009	0	0	60	60	11 636	10 687	11636	969	851	1128	461	353	2 748	2 675	2929	640	289	393	61	144
22/10/2009	16	20	7.2	43	606	509	773	606	872	580	1794	1838	197	249	179	272	253	309	782	809
23/10/2009	0	16	20	36	110	109	94	767	720	585	509	430	<15	46	46	109	160	144	94	77
24/10/2009	0	0	16	16	442	309	197	1104	1244	796	455	15	176	234	109	77	61	61	61	127

E.Coli/100mL

250 500 1000

Entérocoques/100mL

100 200 370

Les mesures effectuées par la Communauté d'Agglomération du Pays de l'Or appellent les commentaires suivants :

- l'épisode de temps sec du 03/09/09 est marqué par des concentrations faibles sur l'ensemble des points de mesures
- pour l'épisode de pluie le plus fort du 8 octobre 2009 (60 mm/j, occurrence $\approx$ 1 an), on constate une contamination très forte sur l'ensemble des plages pour les deux paramètres (E.Coli et Entérocoques),
 $\Rightarrow$ Le niveau de contamination atteint sur la plage Le Prévost est équivalent à celui atteint sur la plage Hôtel de Ville lors de l'épisode de crue du Lez en 2005. La mesure du 9 octobre 2009 correspondrait donc à des apports exceptionnels du grau de l'étang du Prévost.
- Enfin, on notera que pour les épisodes de pluie plus courants (le 22/10/2009 : période de retours $<$ 2 mois), l'impact sur la qualité des eaux de baignades est également marqué, même si les niveaux de concentrations n'atteignent pas les mêmes seuils.

On peut donc supposer que les épisodes de contamination générale des plages sont liés à des crues du Lez (et des étangs) qui sont très rares en saison estivale

On peut alors distinguer deux profils de contaminations liés à deux types de sources :

- ✓ Sources actives en temps sec : mauvais branchements, sources ponctuelles (port, animaux, camping car...), ANC ;
- ✓ Sources accrues en temps de pluie **moyenne à forte** : exutoire des étangs, exutoire du Lez, surverse de DO...

8.3 Influence du vent sur la qualité des eaux de baignade

Pour étudier la relation entre les concentrations en germes sur les plages et le vent, on utilise les mesures des variables suivantes de 2007 à 2010 :

- ✓ Concentration relevée en E. coli (en log) ;
- ✓ Concentration relevée en Entérocoques (en log) ;
- ✓ Vent trihoraire mesuré à Montpellier (vitesse et direction), la mesure de vent effectuée au moment le plus proche du prélèvement d'eau est utilisée.

La direction des vents peut influencer la contamination des eaux de baignade dans la mesure où il agit sur le sens de déplacement des masses d'eau.

Les diagrammes en « boîte à moustache » qui montrent les distributions des concentrations en germes mesurées pour quatre classes de direction de vent (NE, NO, SO, SE) ont été tracés. Le diagramme de plage Le Prévost est présenté ci-dessous, les diagrammes pour les autres plages sont fournis en annexe.

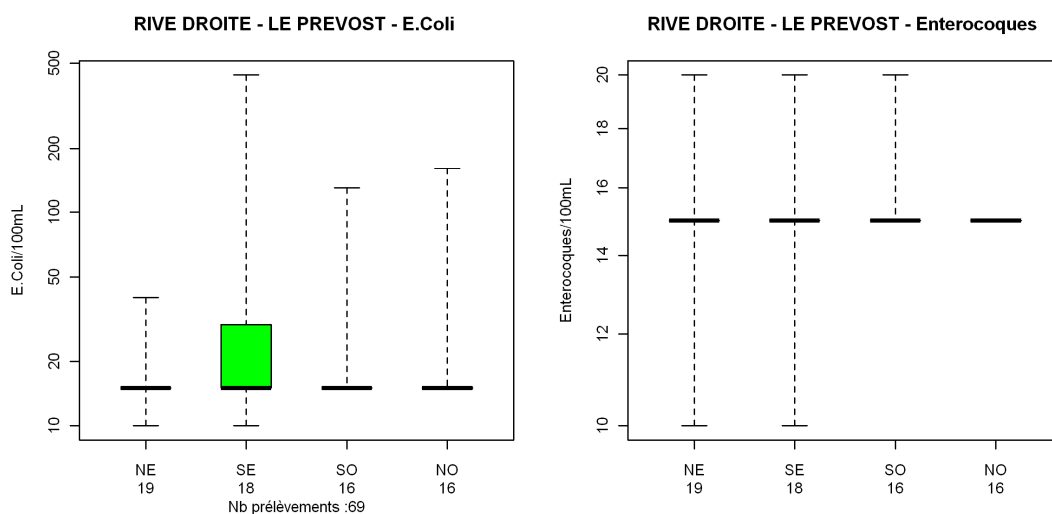


Figure 27 : Relation entre la concentration en germe et le vent sur la plage Le Prévost

Le tableau suivant a été réalisé à partir des diagrammes situés en annexe.

Tableau 8-7 : Influence du vent sur la plage Le Prévost de Palavas (direction correspondant à la valeur la plus élevée du 3^{ème} quartile et direction du maximum de concentration)

	Prévost
Direction du vent pour laquelle le 3 ^{ème} quartile est le plus élevé pour le germe E.Coli	SE
Direction du vent pour laquelle le maximum de concentration est observé pour le germe E.Coli	SE
Direction du vent pour laquelle le 3 ^{ème} quartile est le plus élevé pour le germe Entérocoque	/
Direction du vent pour laquelle le maximum de concentration est observé pour le germe Entérocoque	/

La plage Le Prévost présente des concentrations plus faibles par vent de Nord-Ouest.

8.4 Relation entre la qualité des eaux du port et du Lez et la qualité des eaux de baignade

La qualité des eaux du port est susceptible d'altérer celle des eaux de baignade situées à l'extérieur. Les points de suivi les plus proches et les plus susceptibles d'être influencés par la qualité des eaux du port sont les points Hôtel de Ville, Flots du Sud et Saint Roch.

POA a réalisé un suivi des eaux du port de Palavas les Flots et du Lez depuis 2007. Les résultats sont retranscrits dans le tableau page suivante.

La figure suivante permet de localiser les points de suivi. Il est à noter que certains points n'ont pas été localisés précisément. (Lez centre canal est, Lez centre canal ouest)

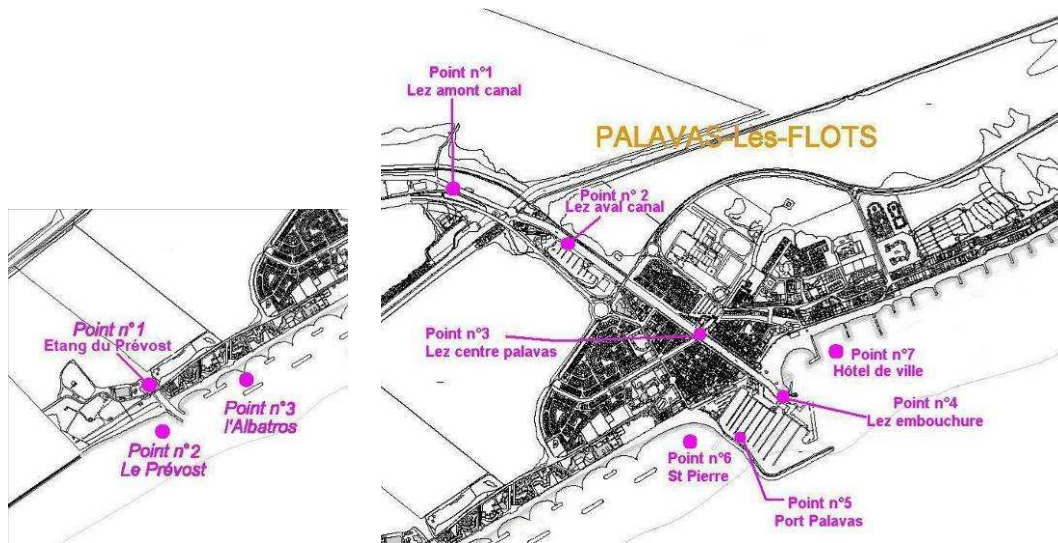


Figure 28 : Localisation de certains des points de suivi dans le port de Palavas, dans le Lez et l'étang du Prévost

Pour tous les prélèvements effectués, la qualité des plages était bonne. Ces mesures indiqueraient donc que le risque lié à la présence du port de Palavas-les-Flots et de l'embouchure du Lez à proximité des plages est faible. Toutes les mesures ont toutefois été effectuées par temps secs ou par très faible pluie.

Tableau 8-8 : Influence de la concentration dans le port sur la qualité des eaux des plages de Palavas les Flots

	ecoli													entérocoques													Cumul 3 jours (mm)	vent mesuré à 14 h		
	Le prévost	L'albatros	St Pierre	Hôtel de ville	Flot du Sud	lez amont canal	lez aval canal	lez centre palavas		lez embouchure	port palavas	étang prévost		Le prévost	L'albatros	St Pierre	Hôtel de ville	Flot du Sud	lez amont canal	lez aval canal	lez centre palavas		lez embouchure	port palavas	étang prévost					
								canal est	canal ouest			embouchure canal-prévost	grau étang prévost								canal est	canal ouest			embouchure canal-prévost	grau étang prévost				
11/07/2007	<15	<15		30	<15						559		<15	<15	<15		<15	<15						30		<15	1.2	6	320	NO
17/07/2007			<15	<15		15	30	<15	15	30					<15	15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15				0	4	120	SE
26/07/2007			<15	15		<15	143	212	109	<15					<15	<15	<15	<15	179	61	45	46					0	4	210	SO
09/08/2007			<15	<15		46	30	77	194	<15					<15	<15	15	15	<15	46	<15						0	5	20	NE
13/08/2007			15	<15		61	144	159	<15	<15					<15	<15	30	<15	15	15	<15						0	6	240	SO
23/08/2007				<15		289	61		30	<15						<15	<15	94		15	<15						0.6	4	200	SO
15/07/2008			<15	61		675	412	362	30	<15					<15	<15	213	30	30	77	14	<15					0	3	30	NE
21/07/2008			<15	<15		438	61	77	<15	<15					<15	<15	161	30	77	<15	30						0.2	5	30	NE
05/08/2008			<15	<15		330	213	15	30	253	<15				<15	<15	94	253	<15	<15	690	<15					0	2	50	NE
07/08/2008	<15	<15	<15	<15		<15	179	<15	<15	30				15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	15	<15					0.2	5	190	SO
20/08/2008			30	<15		<15	61	77	<15	<15					<15	<15	<15	161	<15	<15	<15						0.4	2	10	NE
22/08/2008			<15	46		371	215	981	504	161					<15	15	234	485	93	15	15						0	2	230	SO
07/07/2009			<15	<15		108	127	<15	292	77					<15	<15	30	106	15	<15	1285						0	5	330	NO
23/07/2009	<40		51	61					<10	524				34		32	46				15	1537					0	5	150	SE
31/07/2009			31	84		63	10	132	160	41					<10	<10		<10	<10	<10	<10	<10					0	5	250	SO
05/08/2009			<40	<40		<40	<40	62	73	146					<20	<20		<20	20	<20	<20	<20					0	4	210	SO
13/08/2009			<40	<40		450	140	200	97	<40					<20	<20		450	<20	<20	<20	<20					0	2	30	NE
20/08/2009			<40	<40		130	220	<40	<40	<40					<20	<20		26	38	21	<20	<20					0	4	200	SO
14/07/2010	<10	20	<10	199	52	63	213	350	211	84		108	<10	<10	146	10	<10	<10	85	30	20	10	<10		41	31	0	6	140	SE



Source : Rapport « Profil de la qualité des eaux de baignade des plages de la Communauté de Communes du Pays de l'Or – Années 2007-2009 »

8.5 Synthèse sur l'évaluation du risque

Il est important de noter que les risques de contamination restent relativement peu importants sur la plage Le Prévost de Palavas les Flots du fait des faibles concentrations bactériologiques enregistrées (inférieures aux valeurs seuils « suffisantes » de l'AFSSET),

Cette excellente qualité est stable. Les sources de contamination sont rares et locales.

Les points importants mis à jour par l'analyse des données sont décrits dans les paragraphes ci-dessous et synthétisés dans le tableau suivante.

Sur La plage Le Prévost, on retiendra les points suivants :

- ✓ aucun dépassement de 1000 E. coli/100mL et de 370 Entérocoques/100mL en 10 ans,
- ✓ les concentrations des plages ne semblent pas liées entre elles ce qui suppose des sources de contamination locales et faibles étant donné le niveau de concentration observé ;
- ✓ les concentrations sont généralement indépendantes de la pluie, l'ensemble des dépassements du seuil de qualité excellente se produisant par temps sec.
- ✓ On note toutefois qu'un épisode de pluie exceptionnel (octobre 2009) a été à l'origine d'une contamination ;
- ✓ La corrélation avec le vent semble faible ;

D'après ces éléments, la plage est de qualité excellente, soumise à de rares contaminations locales non liées à la pluie courante, mais de qualité sensible aux événements de pluie extrême.

Les liaisons entre la qualité des plages et les facteurs météo-océaniques peuvent être résumées par le tableau suivant :

	Corrélation avec les autres plages	Relation avec la pluviométrie	Relation avec le vent	Commentaires
Le Prévost	Faible : contamination locale	Vulnérabilité par temps sec (maximums de concentration).	Pas de forte sensibilité au vent	Plages de très bonne qualité. Sensibilité aux apports de l'étang du Prévost par temps de pluie extrême.
		Vulnérabilité par temps sec et pour des épisodes de pluie extrêmes		

Les sources potentielles pouvant être reliées aux conditions propices à une contamination sont :

- ✓ Sources actives en temps sec : mauvais branchements, sources ponctuelles (port, animaux, camping car...), ANC ;
- ✓ Sources accrues par fort temps de pluie : exutoire des étangs et du Lez, surverse de DO...

La pollution vient donc pour l'essentiel du Lez ainsi que des dysfonctionnements EU et rejets EP de la commune. Il faudra en conséquence entreprendre des actions sur tous ces vecteurs de pollutions.

9

Plan d'actions et mesures de gestion active

Le plan d'actions doit être orienté sur les sources de contamination de la plage Hôtel de Ville, dont la contamination s'étend visiblement aux plages Flots du Sud et Saint-Roch.

Ces sources de contamination se produisent par temps sec et par temps de forte pluie.

La source de pollution la plus plausible du fait de la proximité géographique par rapport à Hôtel de Ville, est le Lez (et le port).

9.1 Gestion du réseau d'assainissement collectif

Les problèmes identifiés sur le réseau d'assainissement collectifs sont à l'origine du flux de pollution local le plus important par temps sec, ils doivent donc être supprimés.

Il convient pour cela de poursuivre les investigations et travaux engagés par la mairie, la SAUR et la CCPO durant l'été 2010.

Les grands axes du plan d'action sont :

1. communication auprès des riverains et des professionnels situés en zone d'assainissement collectif :

- Mise en œuvre d'une procédure de concertation entre la Mairie, la Communauté d'Agglomération du Pays de l'Or, SAUR et riverains du Lez (*rue Aristide BRIAND, boulevard JOFFRE, Quai du Chapitre et Ile Cazot*)
- Réaliser des communications dans le journal de la commune destinées à sensibiliser les principaux pollueurs, qui moyennant des actions simples permettraient des réduire les pollutions, tels que les restaurateurs, ...

2. Amélioration des connaissances :

- un diagnostic et un SDA ont été réalisés, ainsi qu'une maîtrise d'œuvre avec dossier de déclaration des DO (cette dernière étape restant à finaliser).
- sur les points de rejet désormais bien identifiés, on pourra procéder à des investigations complémentaires à celles réalisées sur le terrain dans le cadre du présent profil, en procédant par exemple à des passages caméra... Il s'agit du plan d'action demandé par la CCPO à la SAUR en juillet 2010, et engagé depuis lors
- Vérification de l'inventaire des déversoirs d'orage, trop pleins et surverses réellement présents sur le réseau afin de clarifier les informations disponibles car,

malgré une inspection des principaux sites effectuée à plusieurs reprises, certaines configurations ne sont pas suffisamment visibles.

⇒ *Cet inventaire pourrait passer par une reconnaissance exhaustive du réseau, qui permettrait de donner lieu d'une part à une mise à jour des plans, mais aussi à la réalisation de fiches techniques décrivant chaque point de délestage du réseau et les risques associés à leur maintien en l'état (localisation, caractéristiques dimensionnelles, surveillance ?, état, traces de débordement...)*

⇒ *On peut d'ores et déjà cibler le PR du Port.*

- Réalisation d'études sur les flux de pollutions apportés par les étangs et le canal du Rhône à Sète en tenant compte des données issues du projet MICROGAM (Thèse ?)

⇒ *Quelle que soit la forme du type d'étude envisagée, elle nécessitera la réalisation de campagnes de mesures sur plusieurs années et à plusieurs endroits stratégiques (4 canaux, connexions Lez-Méjan, connexion Lez-Prévost...)*

3. Suivi des pollutions :

- Maintien du protocole de suivi de la qualité des eaux du Lez réalisé par la Communauté d'Agglomération du Pays de l'Or (poursuite de ce qui est fait actuellement)
- Mise en place d'un protocole de suivi de la qualité des eaux rejetées par les exutoires pluviaux problématiques (*rue Aristide BRIAND, boulevard JOFFRE, Quai du Chapitre et Ile Cazot*)

4. Réduction des pollutions à la source :

Sur Palavas les Flots :

- Secteur du Tenchadou : poursuite du projet de raccordement
- Rue Aristide Briand : un passage caméra a été réalisé, un branchement EU était cassé dans le pluvial. Des travaux de réfection sont programmés en février 2011.
- Boulevard Joffre, des inspections ont été menées et ont rendu compte d'un réseau pluvial encrassé, certainement lié aux déversements par les commerçants. Il sera donc important de procéder à une sensibilisation plus forte, et le cas échéant en dernier lieu, prévoir une intervention du maire, au titre de son pouvoir de police, pour faire cesser les rejets
- Quai du chapitre : une mise en charge forcée des réseaux a été réalisée, elle a mis en évidence l'absence d'interconnexion entre les réseaux EU et EP. La suite des investigations nécessitera du porte à porte sur tout le bassin versant....
- Boulodrome : le raccordement des urinoirs reste à effectuer, après la reconfiguration sur réseau public dans ce secteur
- Ile Cazot : des travaux d'extension de réseau ont été réalisés, comme évoqué précédemment dans le rapport, les riverains disposent désormais d'un délai de 2 mois pour se raccorder.

⇒ *Ces points mettent donc en évidence que la Communauté d'Agglomération du Pays de l'Or applique d'ores et déjà les préconisations du profil et des précédentes études menées au préalable, et qu'elle réalise surtout depuis de nombreuses années des actions et travaux allant dans le sens de la directive Eaux de Baignade.*

En amont de Palavas les Flots :

Les agglomérations doivent poursuivre leurs efforts pour réduire drastiquement les flux rejetés par temps de pluie, en particulier pour les épisodes pluvieux de faible période de retour (inférieur à 6 mois d'occurrence).

9.2 Gestion des pollutions ponctuelles liées aux activités portuaires

Pour limiter les rejets ponctuels de pollutions bactériennes dans le port, il convient d'engager les actions suivantes:

1. Communication et information pour améliorer la prise de conscience du public par rapport au problème des pollutions :

- Mise en place d'une concertation entre capitainerie et professionnels de la plaisance et de la pêche afin de favoriser l'élimination des déchets liés à l'entretien des bateaux, suivants les filières les plus appropriées
- Information des plaisanciers sur l'utilisation des WC de bord
- Sensibilisation des riverains (commerçants et restaurants) sur la nécessité de respecter les filières d'évacuation des déchets selon les filières réglementaires (huiles, déchets liquides...)
- Réalisation d'enquête de terrain pour connaître les pratiques réelles des usagers (*taux d'utilisation des équipements du port, % de rejets directs, nb de bateaux occupés à l'année...*)
- Un affichage sous forme de panneaux de sensibilisation pourra être proposé et mis en place sur le port

2. Suivi et limitation des pollutions :

- Maintien du suivi de la qualité des eaux du port par la Communauté d'Agglomération du Pays de l'Or
- Dragage portuaire (pour le port comme pour le canal de Rhône à Sète) à réaliser en dehors de la saison estivale, afin d'éviter les risques de remise en suspension de charges bactériologiques

9.3 Rejets pluviaux

1. Communication et information pour améliorer la prise de conscience du public par rapport au problème des pollutions :

- Sensibilisation du public sur les bonnes pratiques à respecter : "le pluvial n'est pas une poubelle" (*interdiction de rejeter des effluents dans le pluvial : huiles de vidanges, lavage de poubelles, peinture...*)
- Sensibilisation du public sur l'intérêt du ramassage des déjections canines

2. Suivi des pollutions :

- Poursuivre les mesures complémentaires par temps de pluie (réalisées par la Communauté d'Agglomération du Pays de l'Or depuis 2007) au niveau du port et dans le Lez

3. Réduction des pollutions à la source :

- Mise en place de moyens supplémentaires de ramassage des pollutions rejetées sur la voirie (déjections canines notamment)

9.4 Autre

■ Camping-cars

Il convient de sensibiliser les usagers de l'aire des camping-cars sur l'intérêt environnemental d'utiliser les installations mises à leur disposition.

■ Prolifération algale

Le ministère de la santé et des sports a publié une note de santé publique définissant les modalités de surveillances sanitaires et environnementales liés à la présence d'*Ostreopsis spp.* Dans les eaux de baignade et les modalités de gestion à mettre en œuvre par les agences régionales de santé et les collectivités pendant la saison balnéaire (*Note de service DGS/EA3/EA4 n°2010-238 du 30 juin 2010*).

En référence à cette note, et bien qu'aucune apparition de cette micro-algue n'ait été recensée sur la commune de Palavas-les-Flots, la mise en place du suivi ci-dessous permettrait d'anticiper les risques:

- Une surveillance visuelle de l'ensemble des eaux de baignade. Un prélèvement d'eau pour analyse ne sera effectué que si les signes évocateurs de la présence d'*Ostreopsis spp.* coïncident avec le signalement d'au moins deux cas humains groupés suspects. Cette surveillance visuelle gagnera à être exercée par les écoles et centres de plongée, les surveillants de baignade, les préleveurs chargés du contrôle sanitaire, voire les réseaux de bénévoles (retraités, associations, résidents). A cette fin, il sera utile qu'une fois identifiées, les personnes en charge de la surveillance participent à une formation à la détection des algues ou à minima à une sensibilisation via une plaquette d'information (voir fiche d'information en annexe n°8 du présent rapport). L'ARS est l'organisme à prévenir en cas de signalement environnemental.
- Une surveillance de sites de baignade dits sites « sentinelles ». Ces sites seront définis et suivis par l'ARS. Leur définition se fera en fonction de la survenue de blooms d'*Ostreopsis spp.* les années précédentes et/ou susceptibles de favoriser le développement d'*Ostreopsis spp.* (enrochements...) ou de forte fréquentation par les baigneurs. Ces sites « sentinelles » feront l'objet d'un comptage d'*Ostreopsis spp.* dans l'eau par méthode rapide (par les laboratoires agréés pour le contrôle sanitaire des eaux de baignade), ainsi que le cas échéant de comptage d'*Ostreopsis spp.* dans les macroalgues et de suivis toxicologiques des produits de la mer (oursins, moules...) au moins deux fois par mois. Ces comptages d'*Ostreopsis spp.* pourront être réalisés par l'IFREMER ;
- Une surveillance en routine des zones de production conchylicoles sera réalisée par l'IFREMER dans le cadre du réseau REPHY ;
- Une surveillance sanitaire. Elle repose sur le signalement des cas humains suspects au Centre Anti Poison de Marseille par les acteurs de premier niveau (écoles et centres de plongée, postes de secours des plages, préleveurs d'eau...), et par les acteurs de second niveau (pharmacies, services d'urgence, Samu-15...). A cette fin, un support d'information sera distribué par les autorités sanitaires et/ou les collectivités concernées en début de saison balnéaire. Ces acteurs signaleront les cas humains suspects ayant été en contact direct (plongée, baignade) ou à proximité immédiate avec la mer, et ayant présenté 2 à 6 heures après ce contact (eau de mer ou embruns) au moins deux des

symptômes suivants : fièvre, pharyngite, toux, troubles respiratoires, céphalées, nausées, rhume, conjonctivites, vomissements, dermatite.

En ce qui concerne les seuils d'alerte et les mesures de gestion associées, trois cas sont définis (il est important de considérer ces seuils comme des données dynamiques, car ils sont ajustés d'année en année en fonction de l'avancée des connaissances. Les valeurs présentées ci après sont celles définies en 2010) :

- Cas 1 : si le dénombrement spécifique d'*Ostreopsis spp.* dans l'eau < 30 000 cel / litre, aucune mesure n'est prise ;
- Cas 2 : si le dénombrement spécifique d'*Ostreopsis spp.* dans l'eau est compris entre 30 000 et 100 000 cellules / litre, sans rafales de vent de force supérieure ou égale à 5, dirigées de la mer vers les côtes, une information du public sur les risques liés à la présence d'*Ostreopsis spp.* sera mise en œuvre ;
- Cas 3 : si le dénombrement spécifique d'*Ostreopsis spp.* dans l'eau > 30 000 cel / litre avec rafales de vent de force 5 ou plus, dirigées de la mer vers la cote, ou si le dénombrement spécifique d'*Ostreopsis spp.* > 100 000 cellules / litre, l'ARS activera une cellule d'aide à la décision et le préfet, sur proposition de l'ARS, recommandera au maire de déconseiller la baignade.

Concernant les produits de la mer issus de la pêche de loisir, aucun seuil n'a pour l'instant été défini en l'état actuel de connaissance des risques. Les mesures de gestion recommandées sont dès lors les suivantes :

- Recommandation de ne consommer les poissons issus de la pêche de loisir qu'après éviscération ;
- Rappel des interdictions préfectorales de la pêche aux oursins pendant la saison estivale ;
- Recommandation de ne pas consommer les autres produits de la mer issus de la pêche de loisir.

Sont présentés en annexe n°8 les documents types suivants extraits de la note de service DGS/EA3/EA4 n° 2010-238 du 30 juin 2010 (ces documents seront à mettre à jour lorsque de nouvelles dispositions réglementaires seront prises) :

- L'algorithme décisionnel « surveillance humaine »
- L'algorithme décisionnel « surveillance environnementale »
- Une lettre type à l'attention des centres de plongée
- Une lettre type à l'attention des postes de secours des plages
- Une fiche d'information.

9.5 Gestion active de la plage

9.5.1 Modalités générales

La gestion active des plages désigne les systèmes pouvant être mis en place pour **prévenir l'exposition des baigneurs à des pollutions de courte durée (inférieure à 72h) des eaux de baignade**. Il peut s'agir par exemple de surveillance active (via des mesures rapides de la qualité de l'eau) ou de modélisation en temps réel.

Pour les deux plages présentant le plus de pollution microbiologiques sur la commune (Hôtel de ville et Flots du Sud), l'étude diagnostic a montré deux modes de contaminations des eaux de baignade :

- par temps sec
- lors des crues du Lez

Les sources responsables des contaminations en temps secs (sources ponctuelles, sources accidentelles ou connexions EU/EP) sont de nature imprévisible et exceptionnelle. L'application des recommandations (voir paragraphes 9.1, 9.2 et 9.3) devrait permettre la réduction ou l'élimination de ces sources. En l'attente des résultats de ces actions, on pourrait envisager de mettre en place un système de gestion active qui évite l'exposition des usagers à des eaux contaminées. Compte tenu du caractère imprévisible des causes de contamination des eaux de baignade, il serait nécessaire de procéder à un suivi (de la qualité des eaux de baignade) de fréquence supérieure à celui opéré par l'ARS. Le risque avéré de contamination sur ces plages est, selon nous, trop faible pour justifier un tel investissement.

En revanche, les épisodes de contamination liés aux crues du Lez peuvent faire l'objet d'une gestion active de la baignade.

Cette gestion active serait basée sur des analyses rapides des teneurs en germes bactériens (dont les résultats sont connus quelques heures après le prélèvement contre 48h pour le protocole normalisé), elle-même déclenchées par un indicateur de précipitations. Il est à noter que les méthodes d'analyse rapide, employées à l'heure actuelle sont non normalisées et présentent des concordances variables et non maîtrisées avec le protocole de mesure employé par l'ARS. Par conséquent, **le choix de la technique d'analyse rapide à mettre en œuvre doit tenir compte des avantages et inconvénients de chaque technique dans le contexte de la plage étudiée.**

En première approche, un protocole général d'intervention a été proposé consistant à déclencher des analyses rapides sur les plages lorsque le cumul de pluie sur 3 jours (a fortiori sur 1 et 2 jours) était supérieur à 5mm.

Cette valeur de 5 mm correspond assez classiquement au seuil entre infiltration et ruissellement des eaux de pluie, et le choix d'un seuil de pluie relativement faible permet une approche sécuritaire du suivi de la qualité, une analyse étant déclenchée par toutes conditions de pluies « fortes ».

Le schéma décisionnel général pour la gestion active des plages est illustré ci-après.

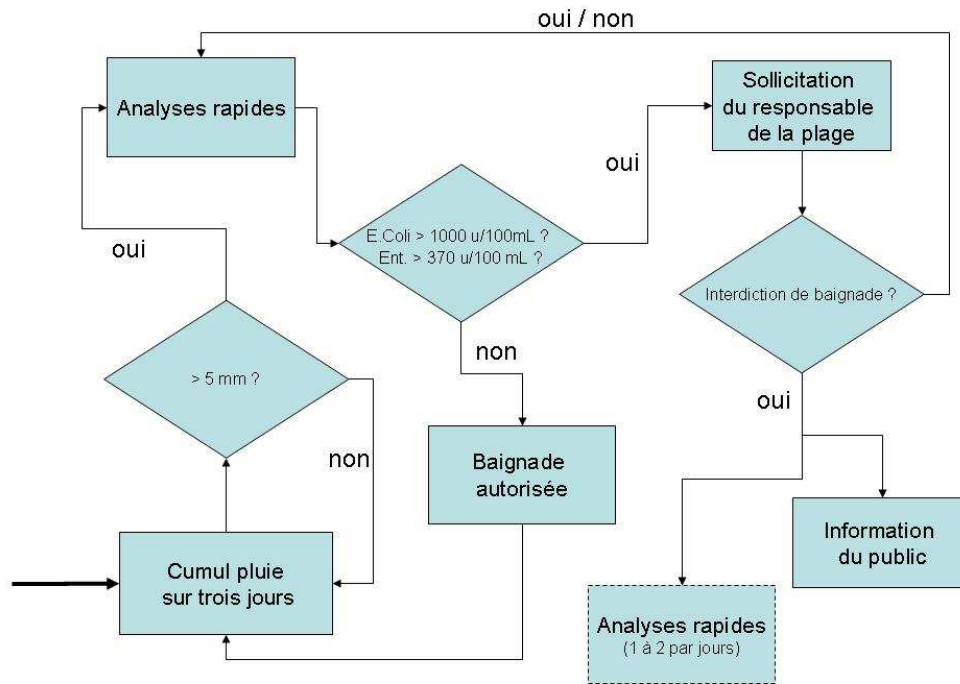


Figure 29 : Schéma décisionnel général pour la gestion active des plages

9.5.2 Modalités actualisées

Ce protocole général établi en 2010 a été affiné au cours des deux années suivantes en fonction des connaissances de terrain complétées au fil des années et afin de tenir compte des spécificités de chaque plage.

Les eaux de baignade de la plage le Prévost sont classées en qualité excellente et ce classement est très stable. Aussi, n'est-il pas nécessaire de doter cette plage d'un système de gestion active.

.

10 Fiches de synthèse

Voir documents joints.

.

ANNEXE 1

BIBLIOGRAPHIE

Rapports DDASS

Rapport profil provisoire CCPO 2009

Schéma directeur d'assainissement du SIVOM – BCEOM – 2006

Schéma directeur pluvial du SIVOM – BCEOM – 2006

Étude Port Propre – BCEOM

Ifremer et Région LR (2005) – Réseau de suivi lagunaire du Languedoc-Roussillon, bilan des résultats 2004 – éd. Ifremer et région LR.

Agence de l'eau / SMCG (2005) – État des lieux DCE.

MICROGAM (Modellisation des Contaminations bactériennes d'Origine fécale du Golfe d'Aigues-Mortes en vue d'une gestion de risques en temps réel) – Programme Liteau III Rapport intermédiaire – 15/10/2009 – Patrick Montfort (resp. scientifique) Equipe « Pathogènes et Environnement », UMR n°5119 Université Montpellier2 – CNRS – Ifremer « Ecosystèmes Lagunaires »

MICROGAM (Modellisation des Contaminations bactériennes d'Origine fécale du Golfe d'Aigues-Mortes en vue d'une gestion de risques en temps réel) – Evaluation de la qualité des eaux de baignade. De l'approche des questionnaires à la perception des usagers. Perceptions, Usages et Enjeux économiques – Août 2009 – LAMETA, Henichart L.M., Valette F., Deldicques M.

Leredde Y., Denamiel C., Brambilla E., Lauer-Leredde C., Bouchette F, Marsaleix P., 2007 . Hydrodynamics in the Gulf of Aigues-Mortes, NW Mediterranean Sea : in situ and modelling data. Continental Shelf Research, 27 (2007) 2389–2406.

IFREMER, 2010. Bulletin de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral, Edition 2010. RST/LER/LERLR/10.002 - Départements de l'Hérault, Gard, Aude et Pyrénées-Orientales

IFREMER, 2010. Évaluation de la qualité des zones de production conchylicole

Saunier B., 1993 - Mesure de l'impact et hiérarchisation des sources de contamination microbiologiques en zone littorale, TSM N°3.

Berahou M., 2009 - Élaboration d'une méthodologie pour la réalisation des profils de baignade. Mémoire de fin d'études.

<http://capnubam.pagesperso-orange.fr/>

ANNEXE 2

LISTE DES PERSONNES CONTACTEES

CCPO : M. RIBEYRE, M. DOMERGUE, M. ROBERT, Mlle DURET

Mairie de Palavas : M. SEGURA, Mme CAMBIE, M. ROLLAND

Capitainerie du Port : M. JEANJEAN

SAUR : M. DIBERNARDO

ARS : Mme PETIT

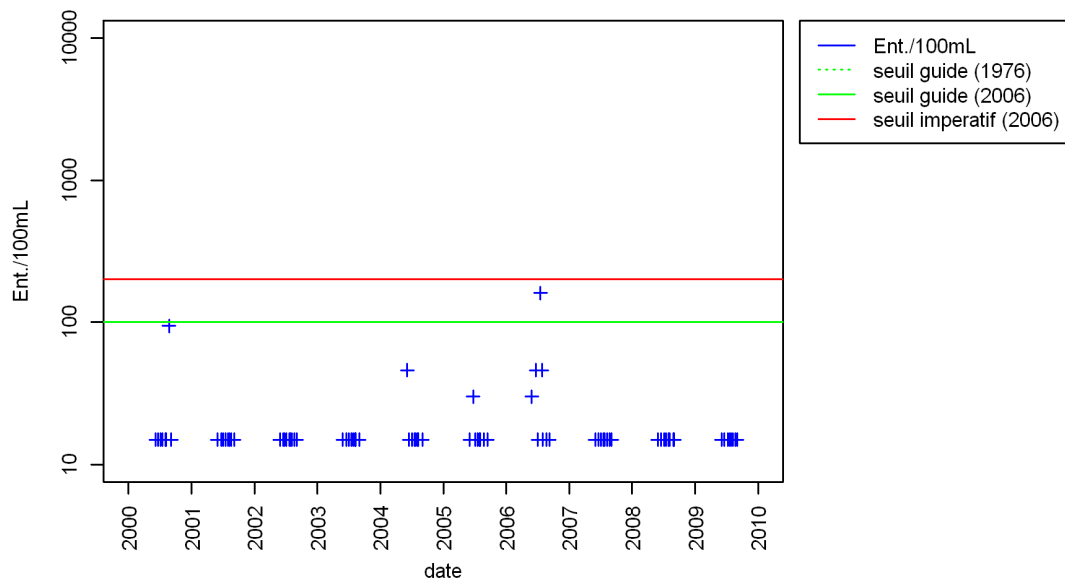
DDTM : M. BERTEAUD

Projet Microgam : M. MONTFORT, M. LERREDE

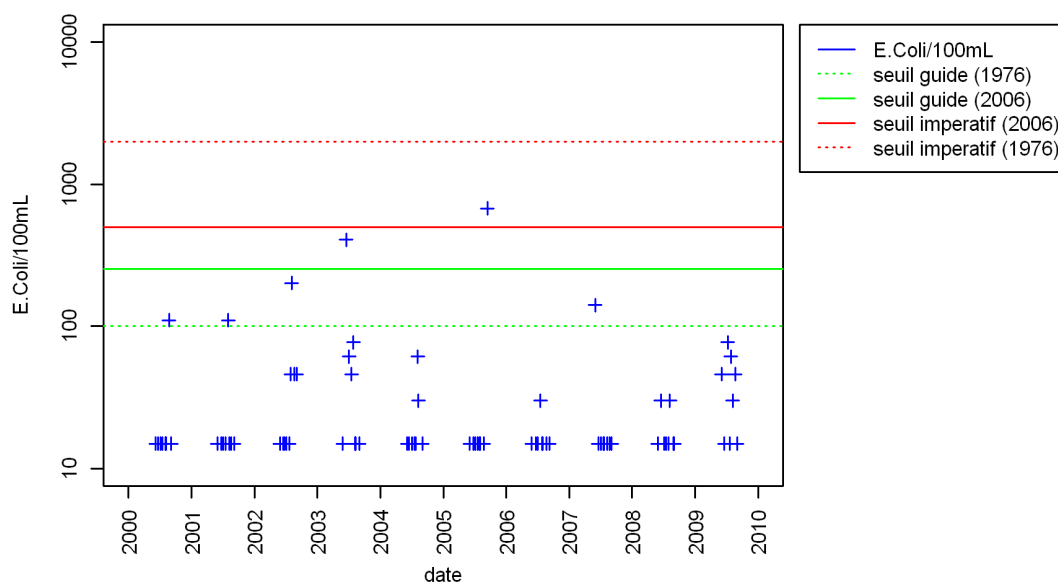
Capnubam : M. AUBERT

ANNEXE 3

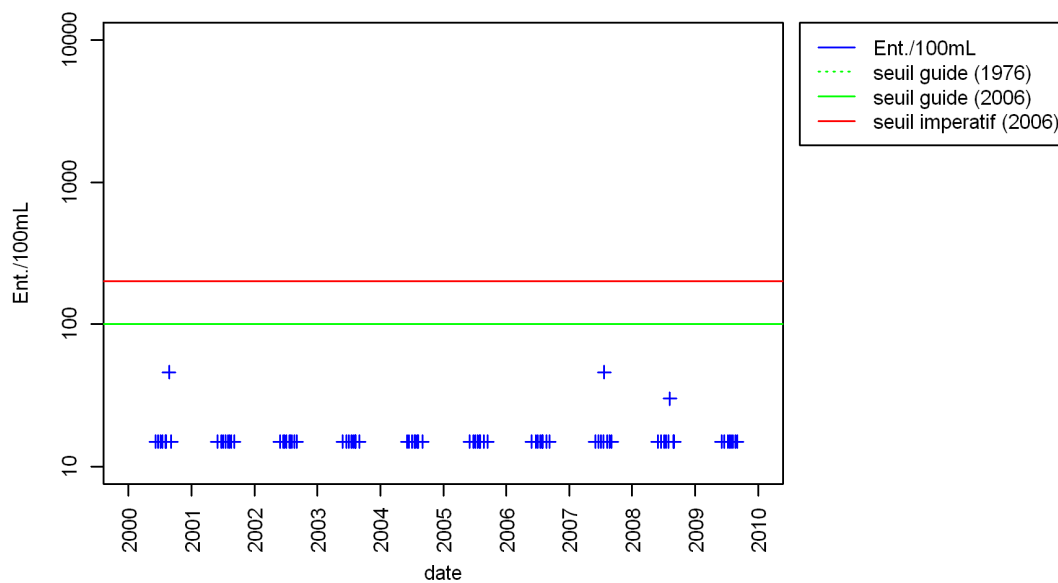
DETAILS DU SUIVI BACTERIOLOGIQUE SUR LES PLAGES ETUDIEES DE 2000 A 2009

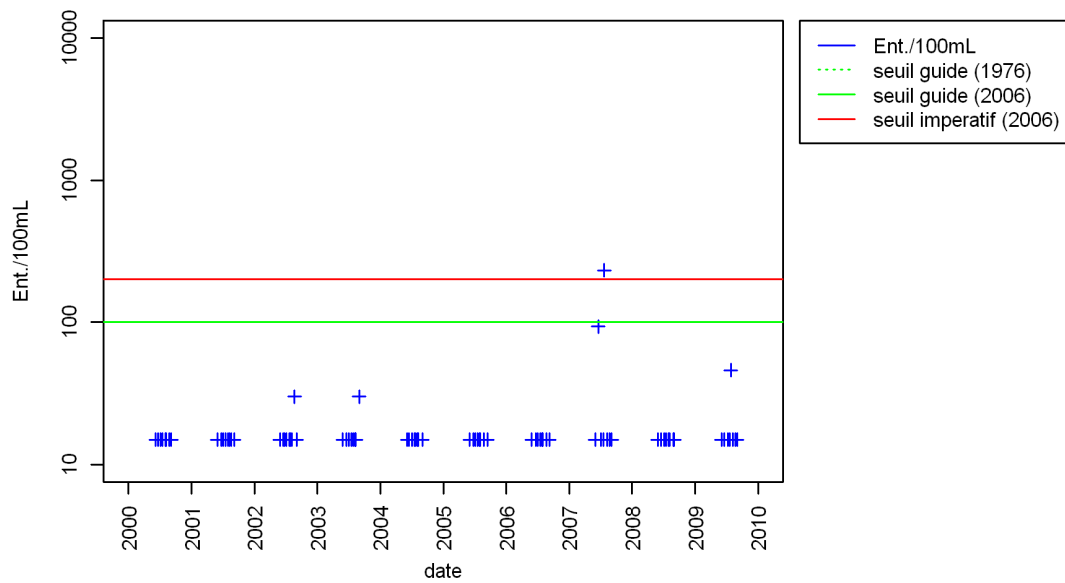


PALAVAS-LES-FLOTS RIVE DROITE - L'ALBATROS

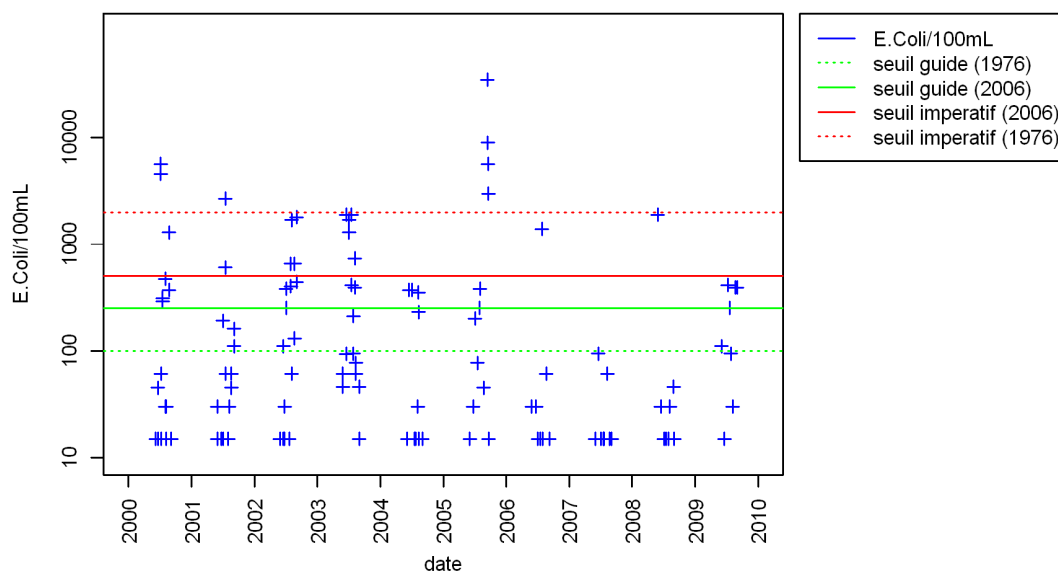


PALAVAS-LES-FLOTS RIVE DROITE - L'ALBATROS

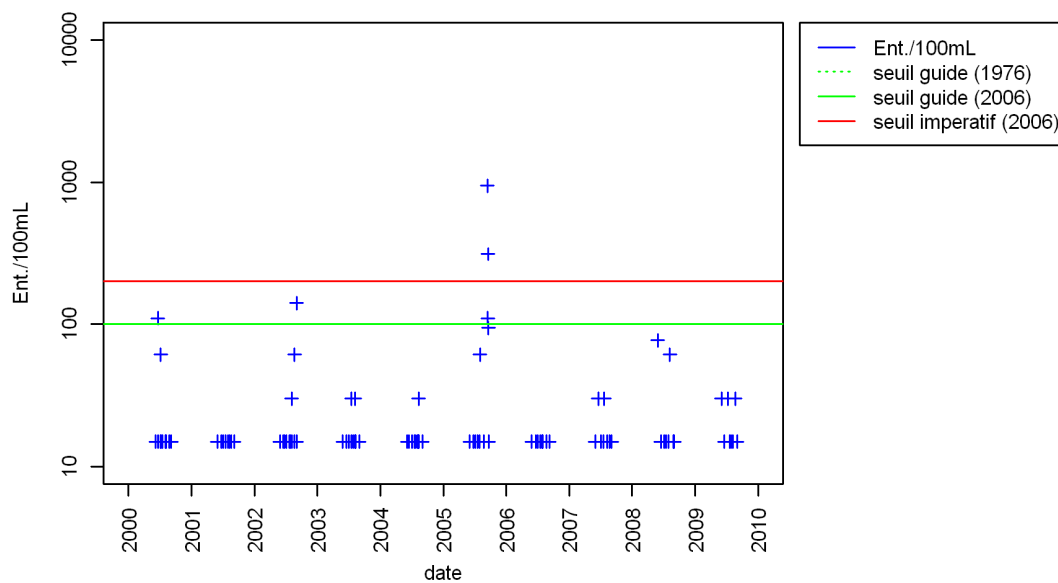




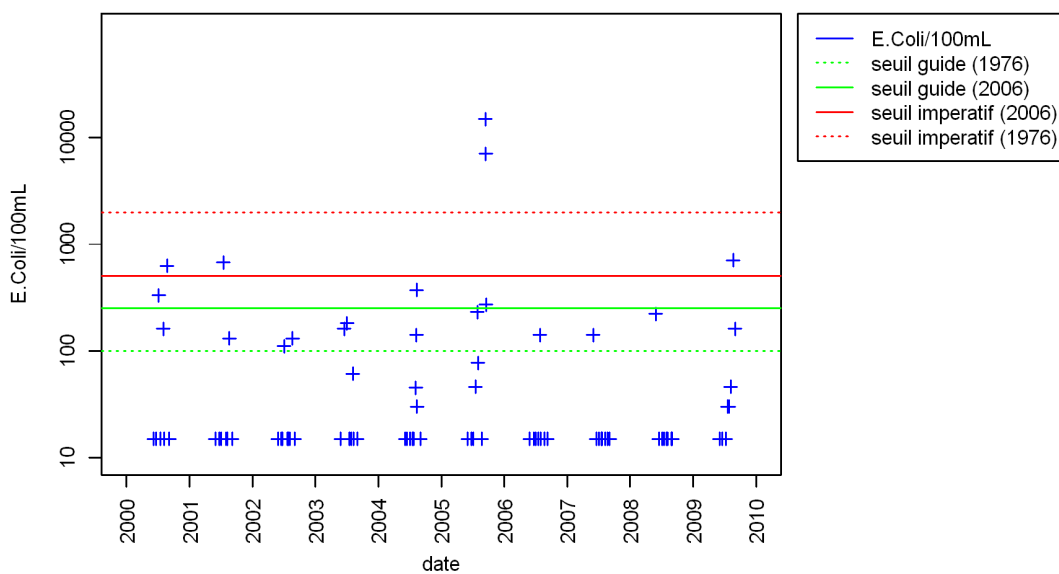
PALAVAS-LES-FLOTS RIVE GAUCHE - HOTEL DE VILLE



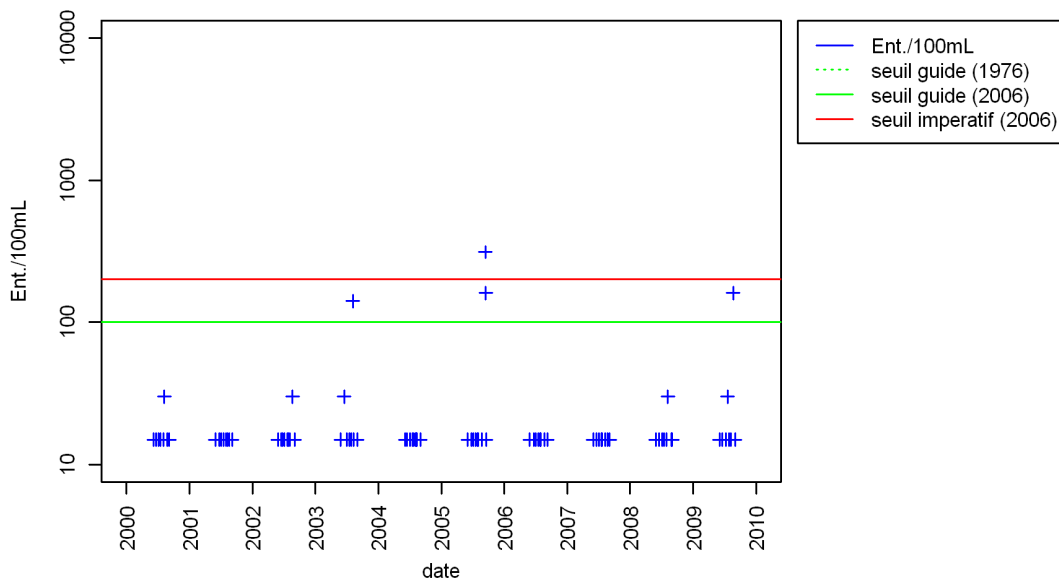
PALAVAS-LES-FLOTS RIVE GAUCHE - HOTEL DE VILLE

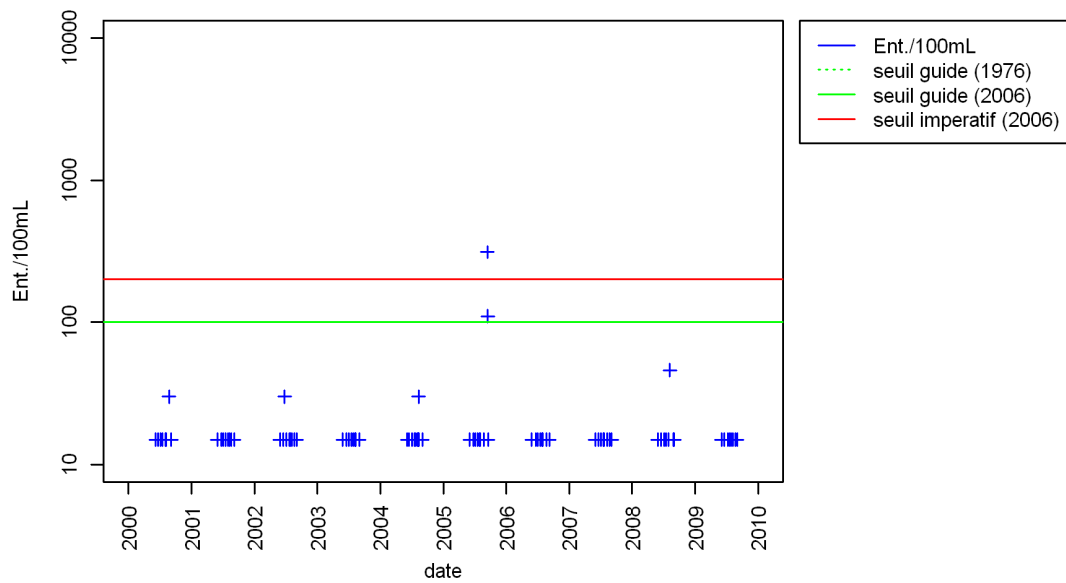


PALAVAS-LES-FLOTS RIVE GAUCHE - LES FLOTS DU SUD

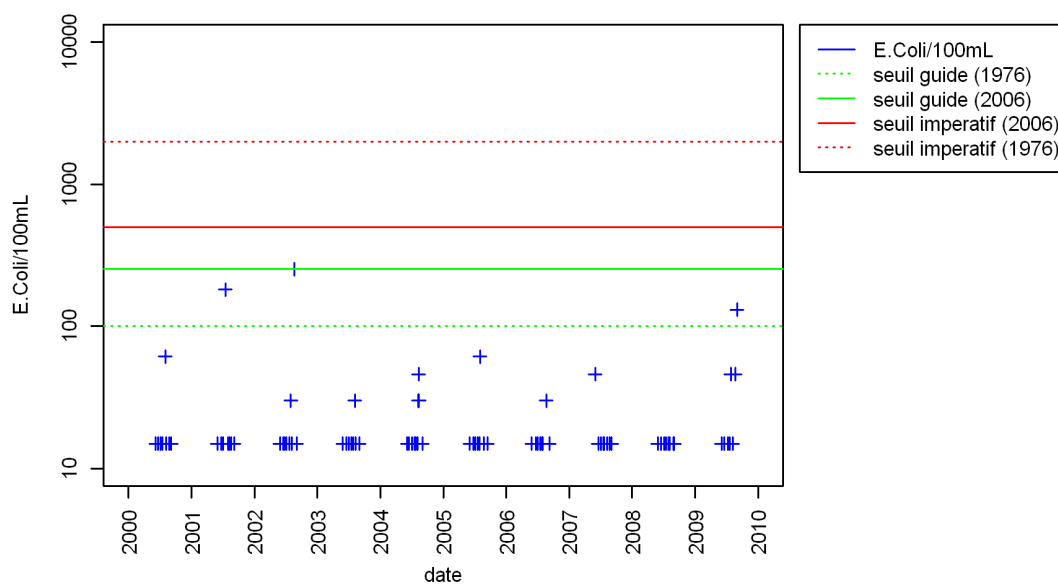


PALAVAS-LES-FLOTS RIVE GAUCHE - LES FLOTS DU SUD

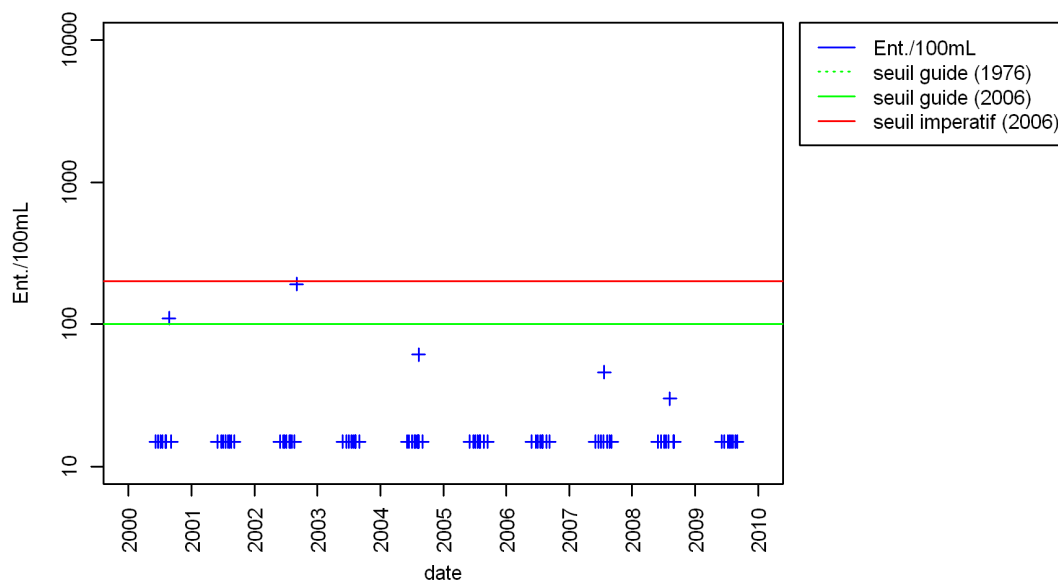




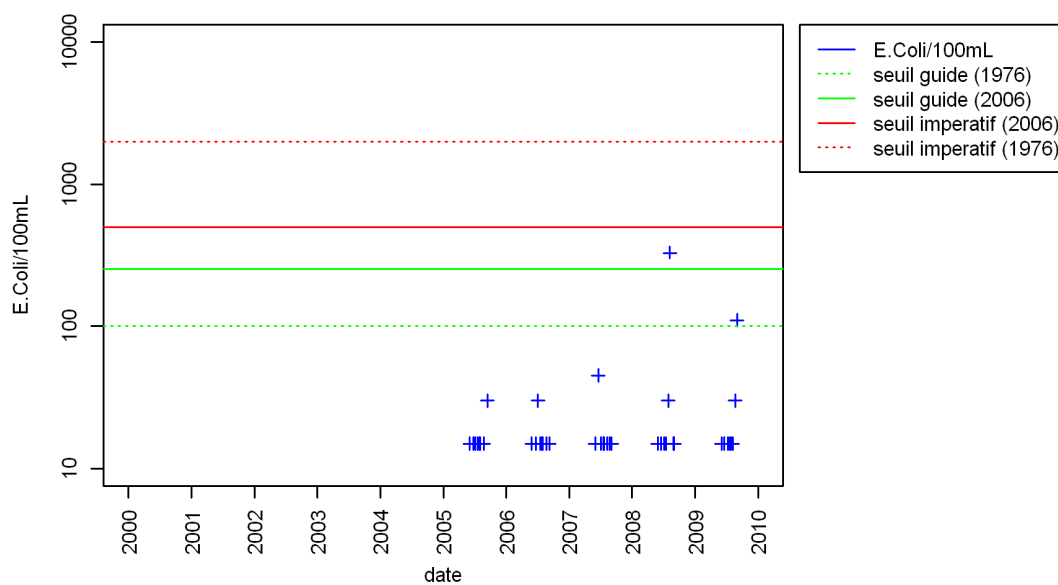
PALAVAS-LES-FLOTS RIVE GAUCHE - SAINT MAURICE



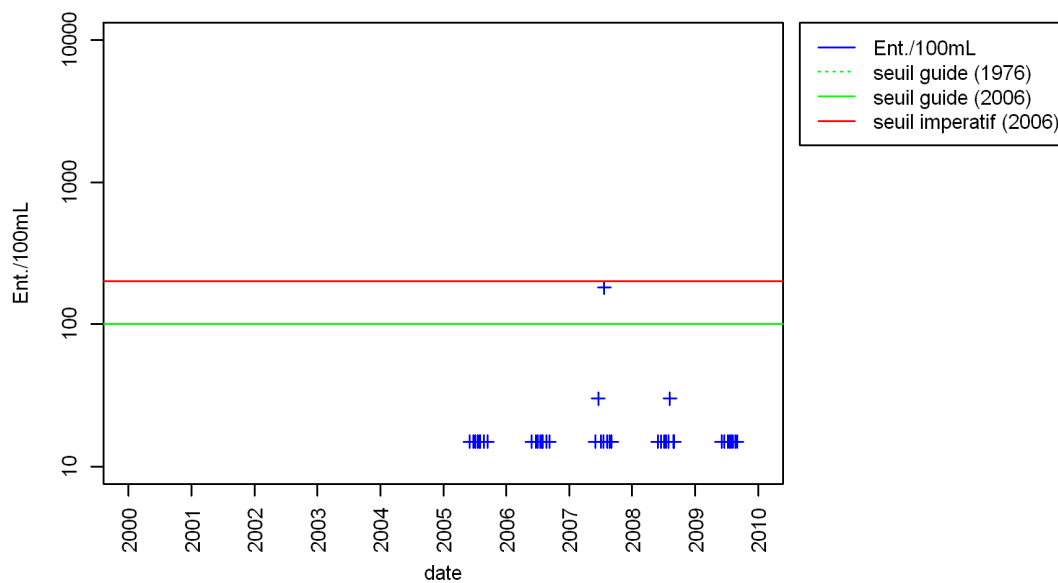
PALAVAS-LES-FLOTS RIVE GAUCHE - SAINT MAURICE



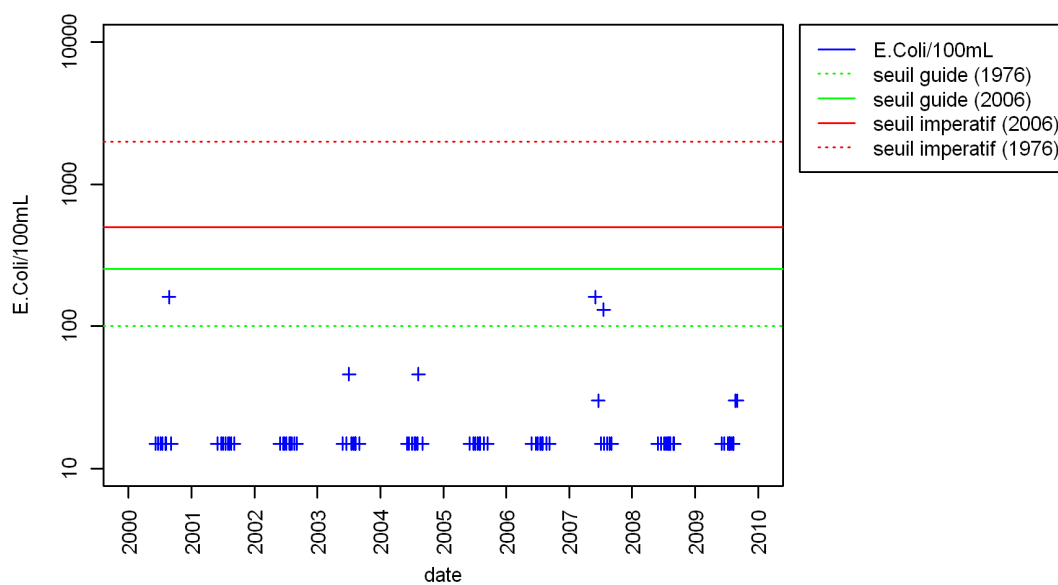
PALAVAS-LES-FLOTS RIVE GAUCHE -LE GREC



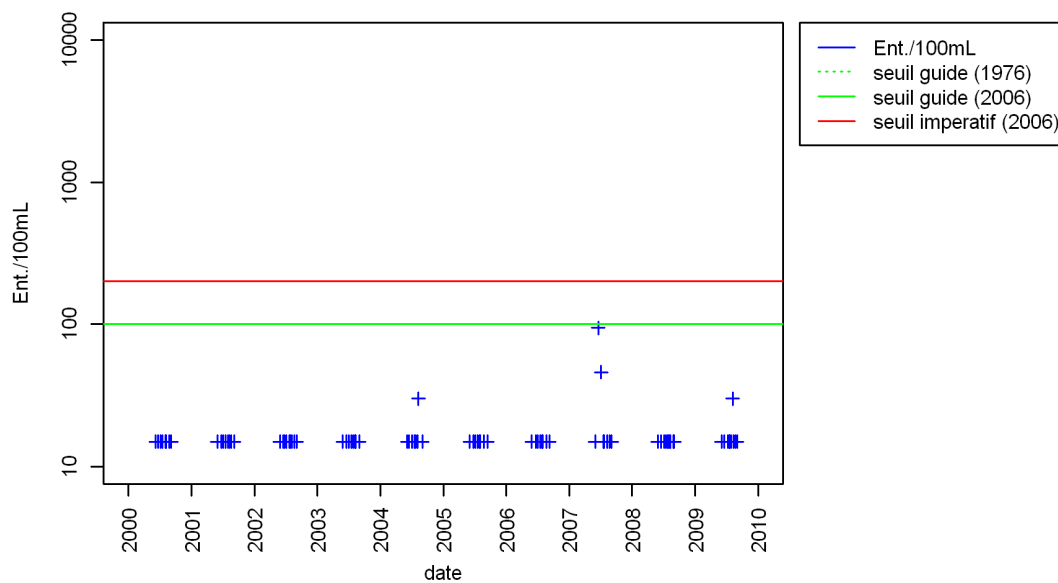
PALAVAS-LES-FLOTS RIVE GAUCHE -LE GREC



PALAVAS-LES-FLOTS PALAVAS CARNON - LA ROQUILLE



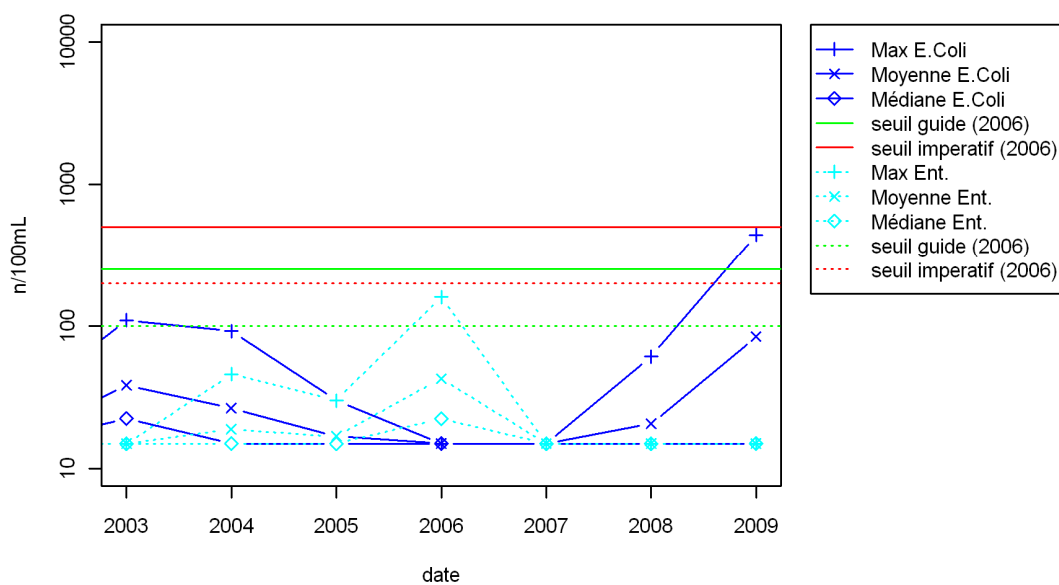
PALAVAS-LES-FLOTS PALAVAS CARNON - LA ROQUILLE



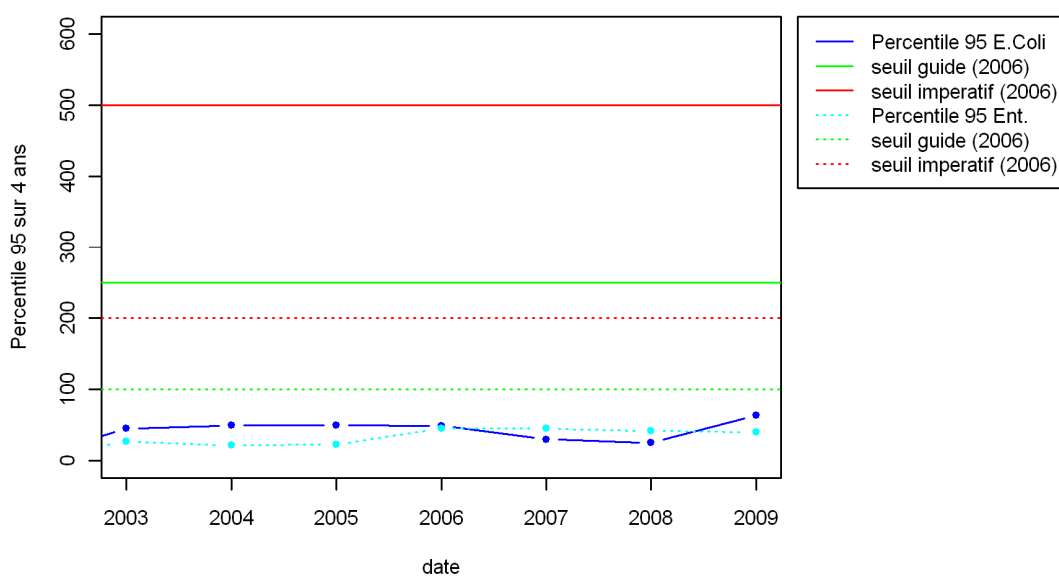
ANNEXE 4

EVOLUTION DES PERCENTILES 95 ET DES VALEURS STATISTIQUES POUR LES PLAGES ETUDIEES DE 2000 A 2009

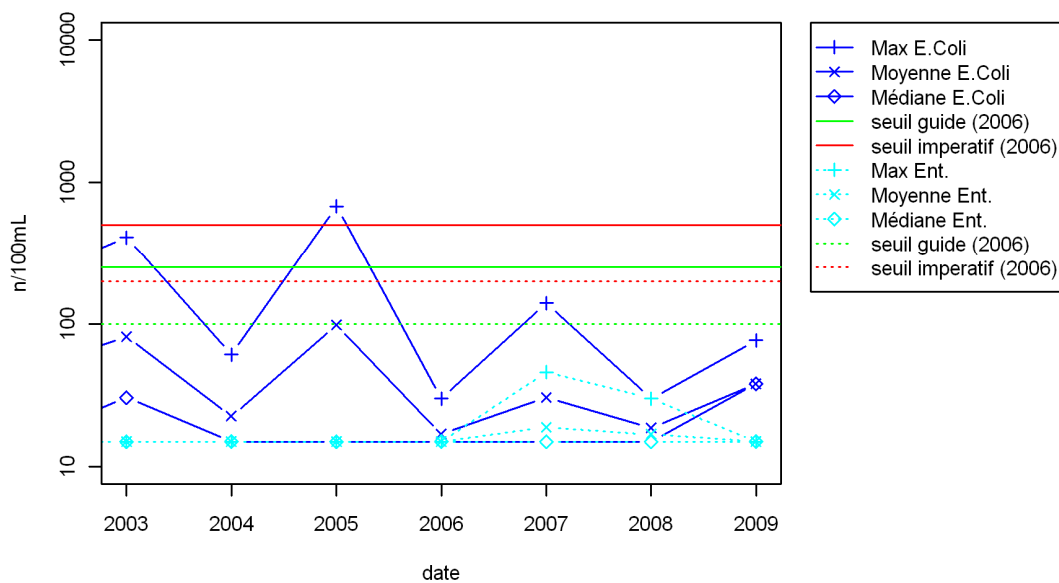
PALAVAS-LES-FLOTS RIVE DROITE - LE PREVOST



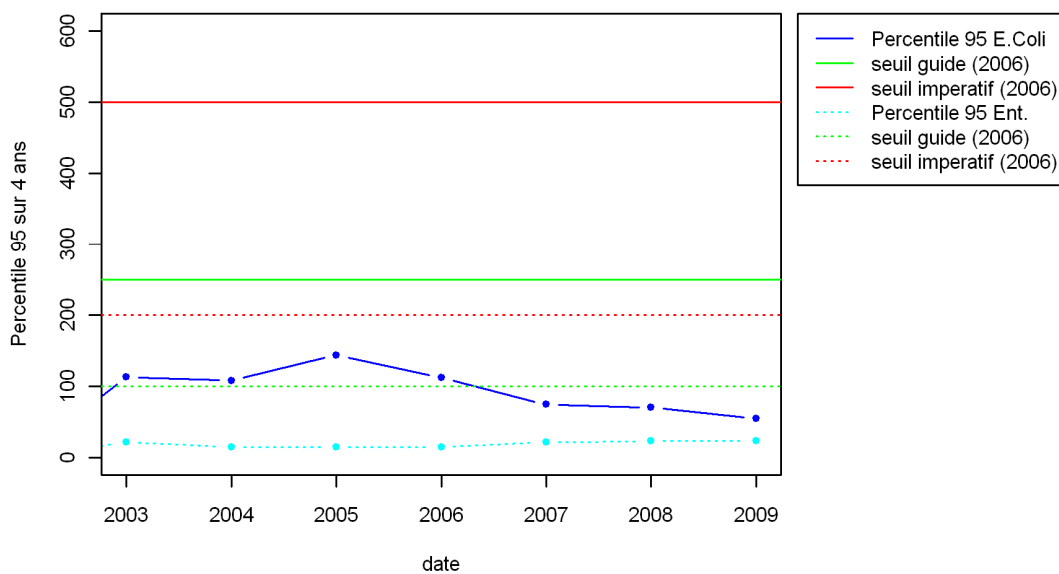
PALAVAS-LES-FLOTS RIVE DROITE - LE PREVOST



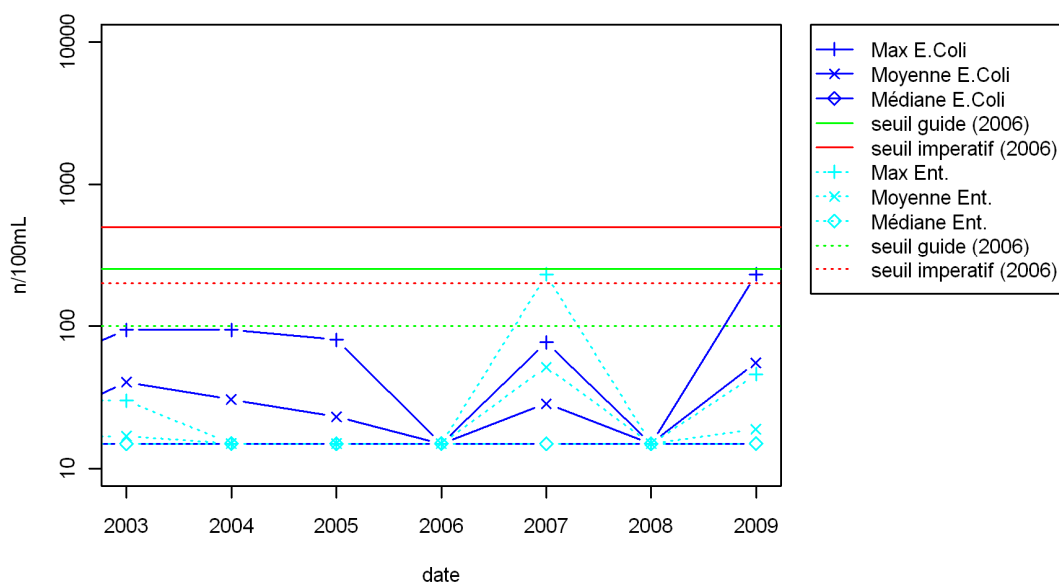
PALAVAS-LES-FLOTS RIVE DROITE - L'ALBATROS



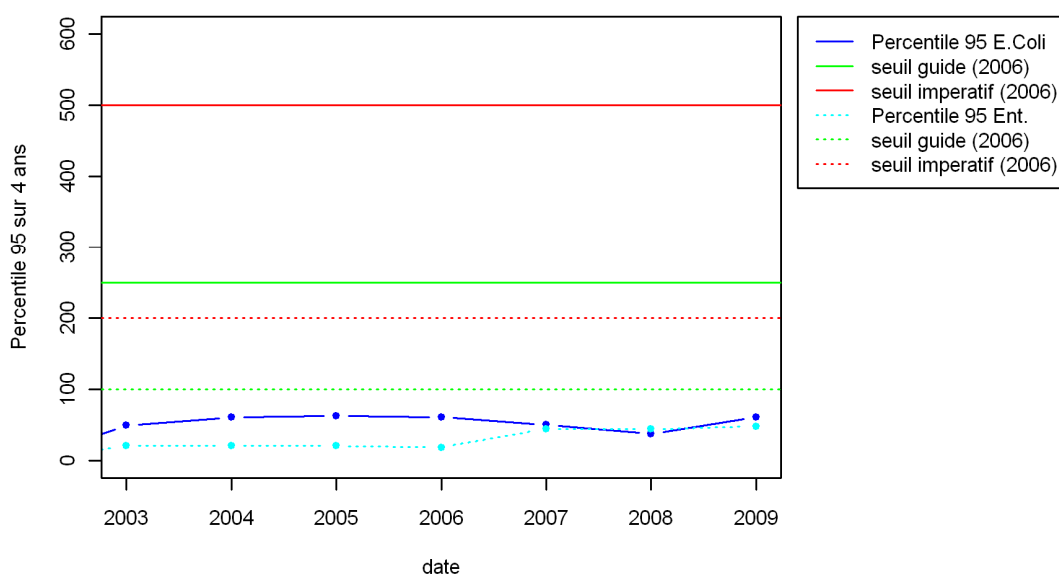
PALAVAS-LES-FLOTS RIVE DROITE - L'ALBATROS



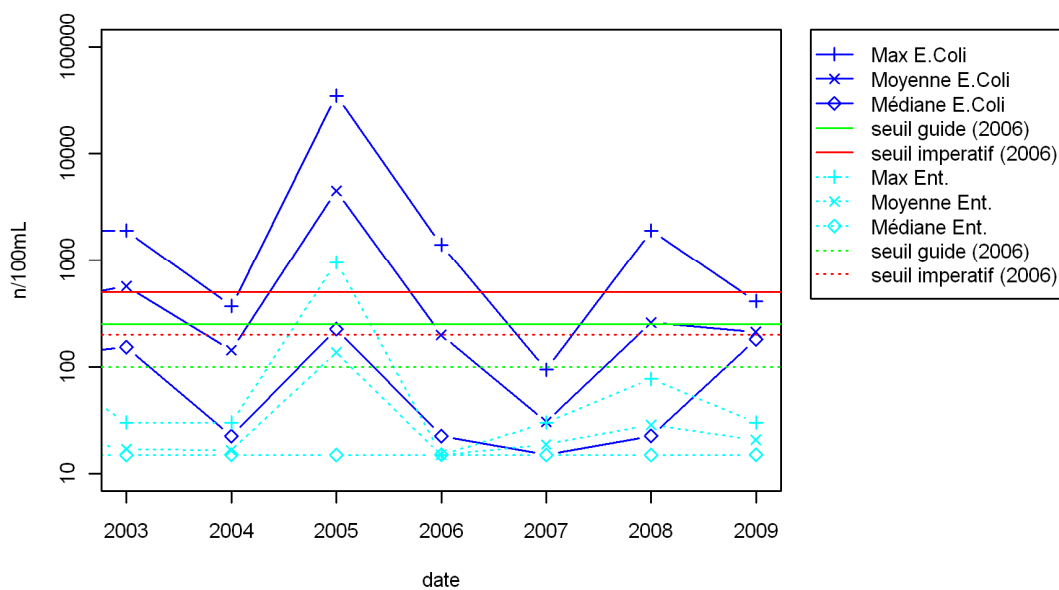
PALAVAS-LES-FLOTS RIVE DROITE - SAINT PIERRE



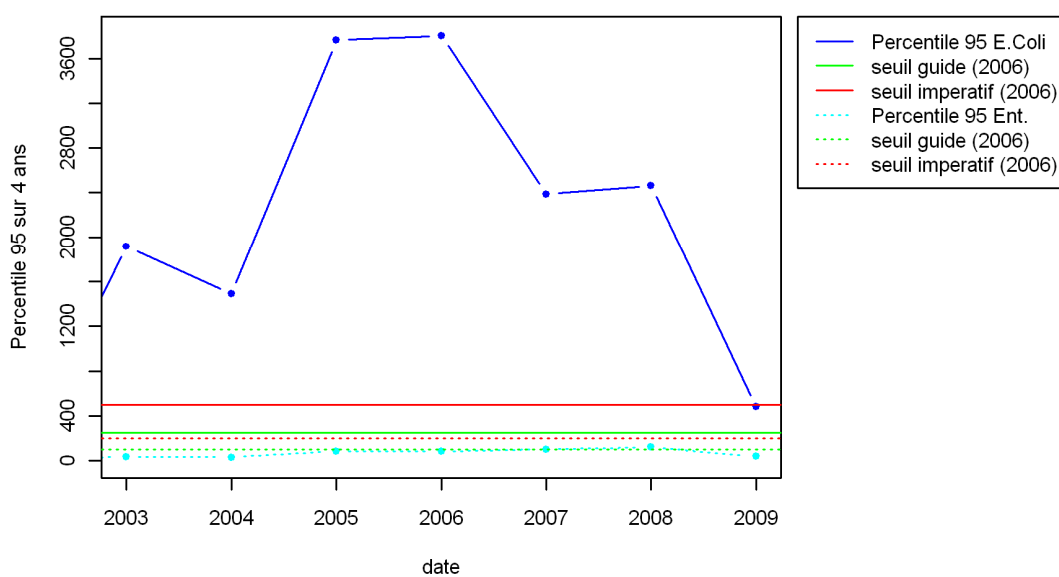
PALAVAS-LES-FLOTS RIVE DROITE - SAINT PIERRE

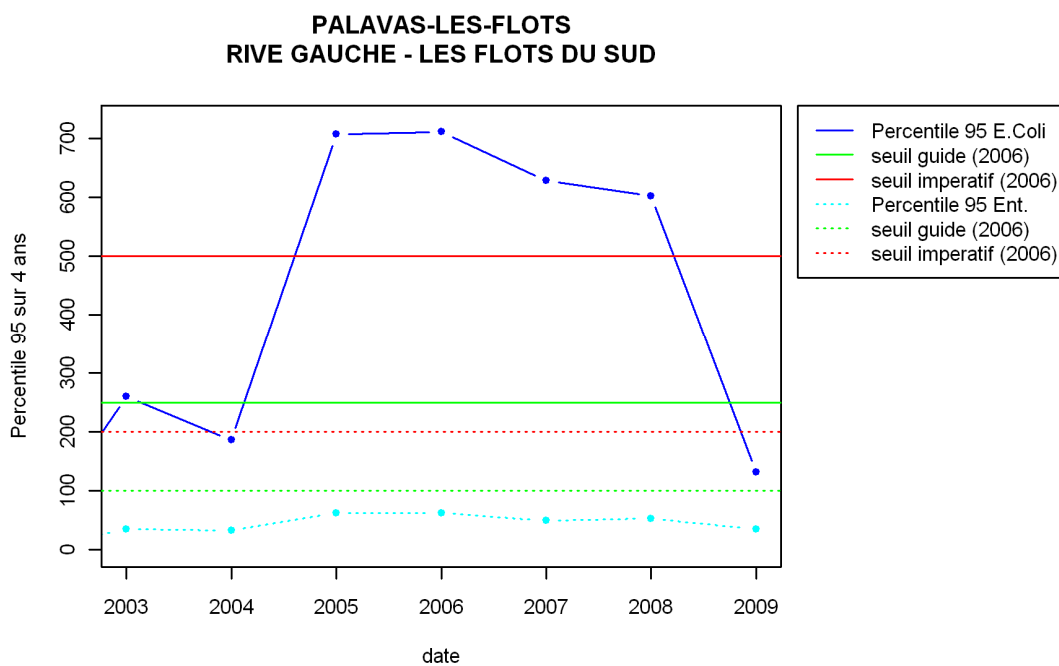
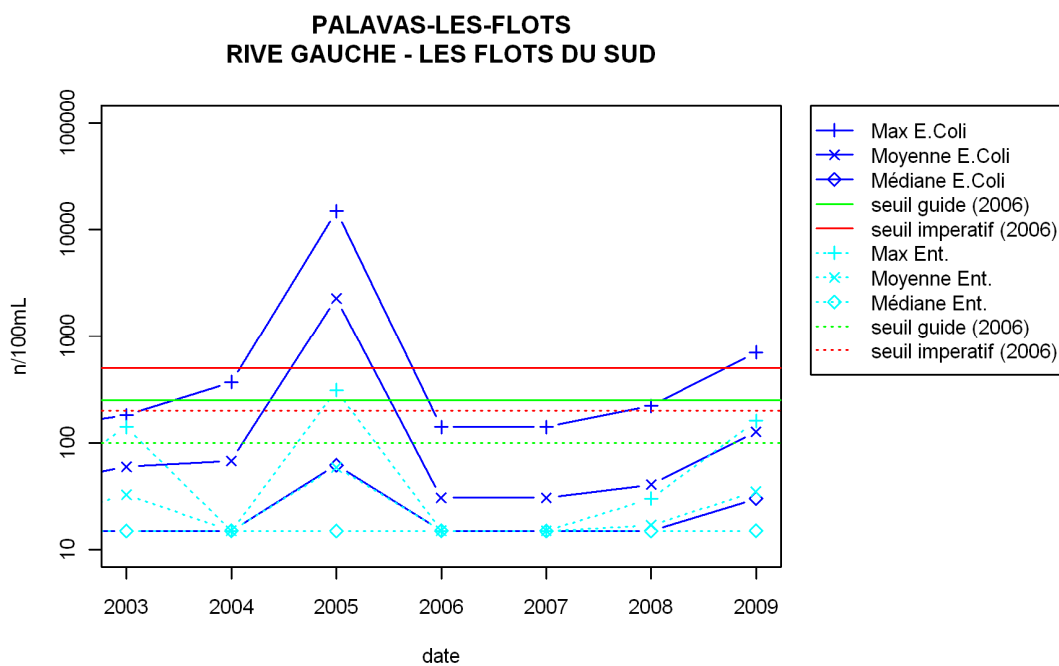


PALAVAS-LES-FLOTS RIVE GAUCHE - HOTEL DE VILLE

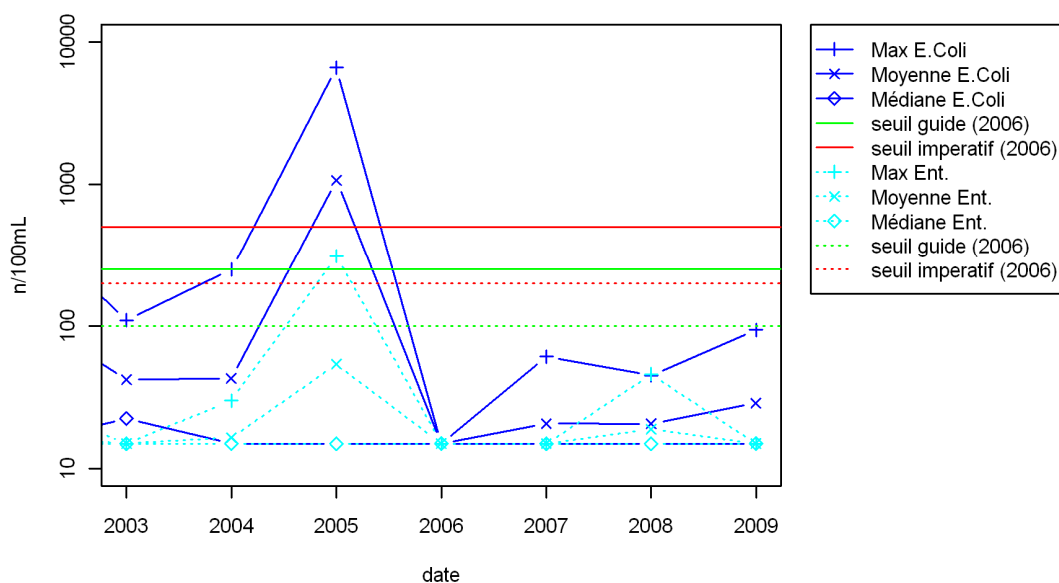


PALAVAS-LES-FLOTS RIVE GAUCHE - HOTEL DE VILLE

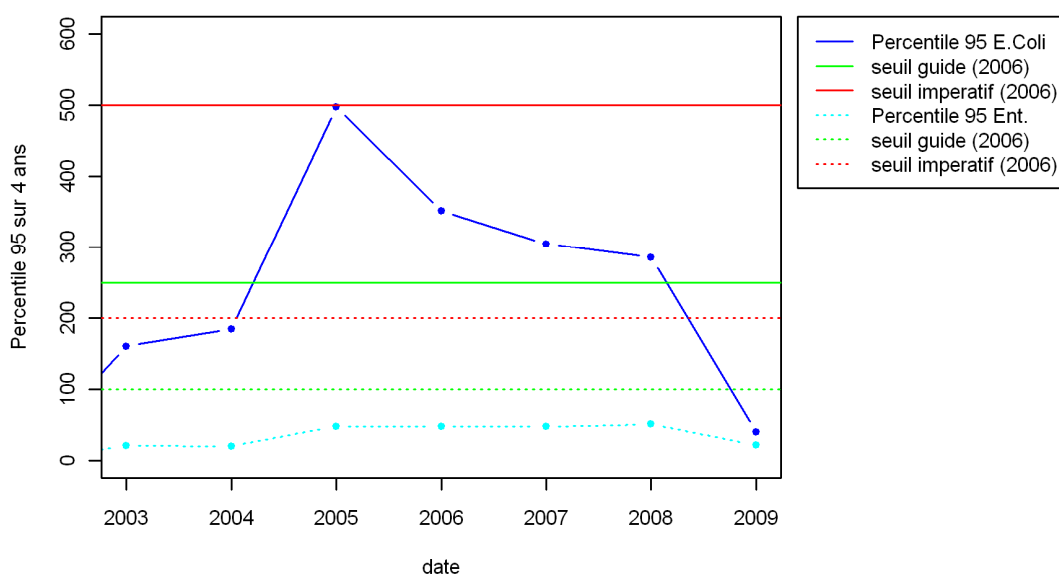




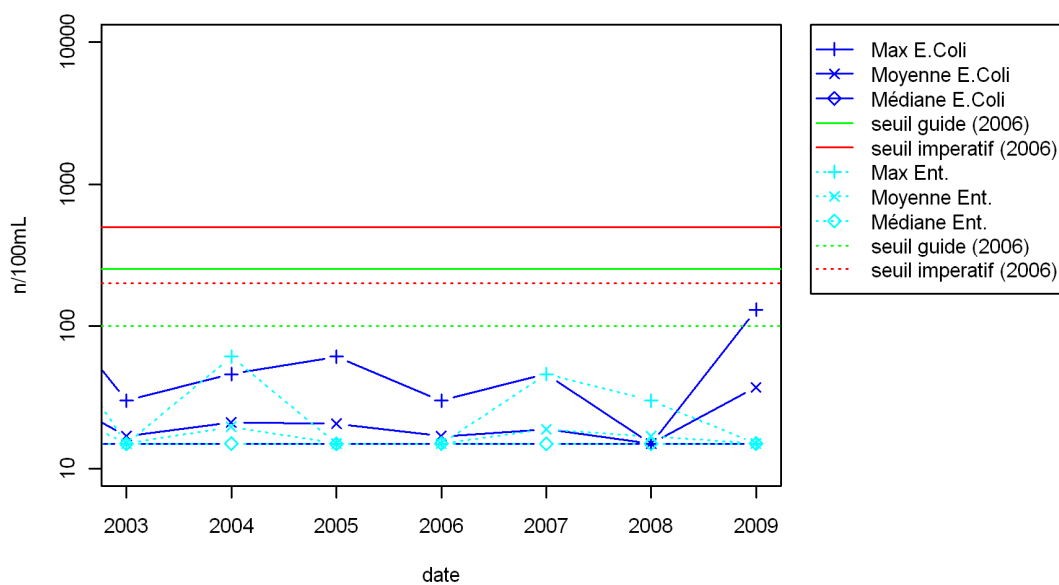
PALAVAS-LES-FLOTS RIVE GAUCHE - SAINT ROCH



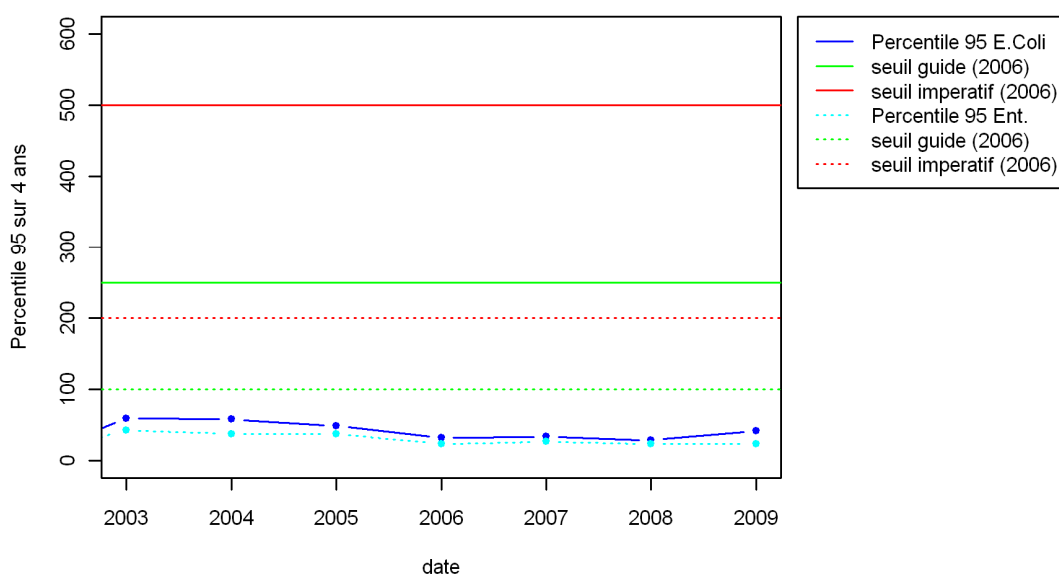
PALAVAS-LES-FLOTS RIVE GAUCHE - SAINT ROCH



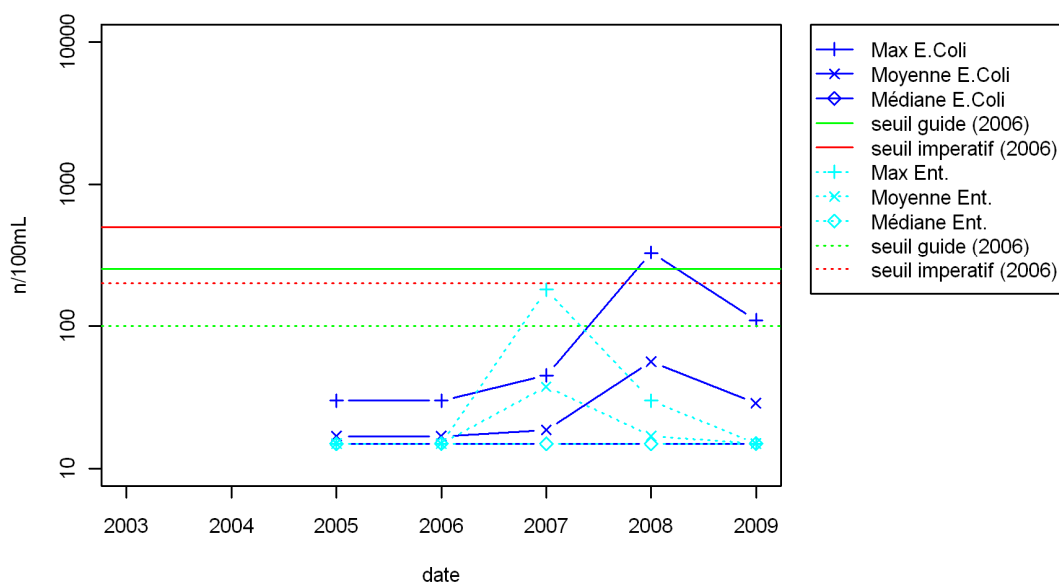
PALAVAS-LES-FLOTS RIVE GAUCHE - SAINT MAURICE



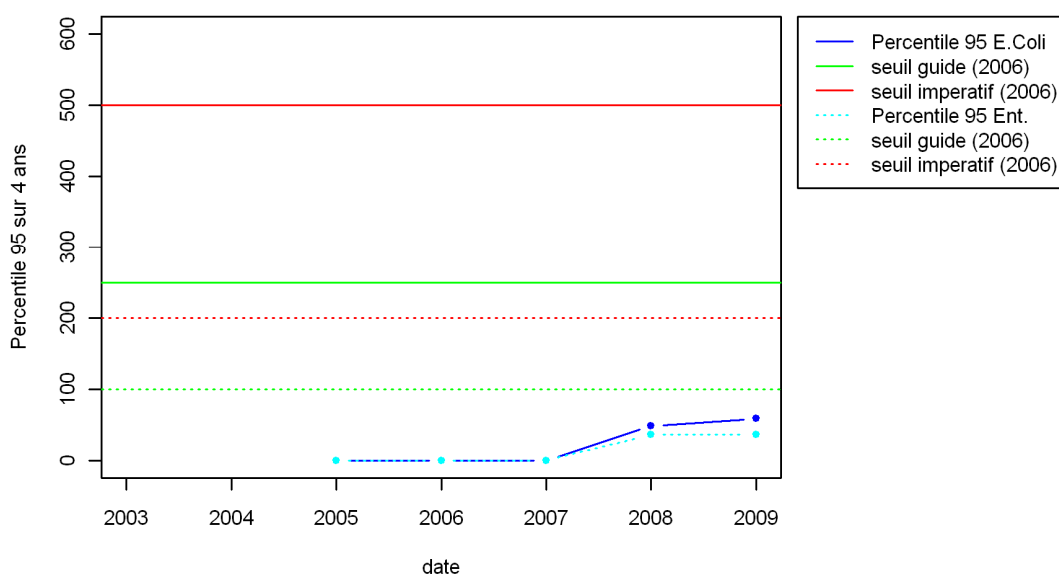
PALAVAS-LES-FLOTS RIVE GAUCHE - SAINT MAURICE



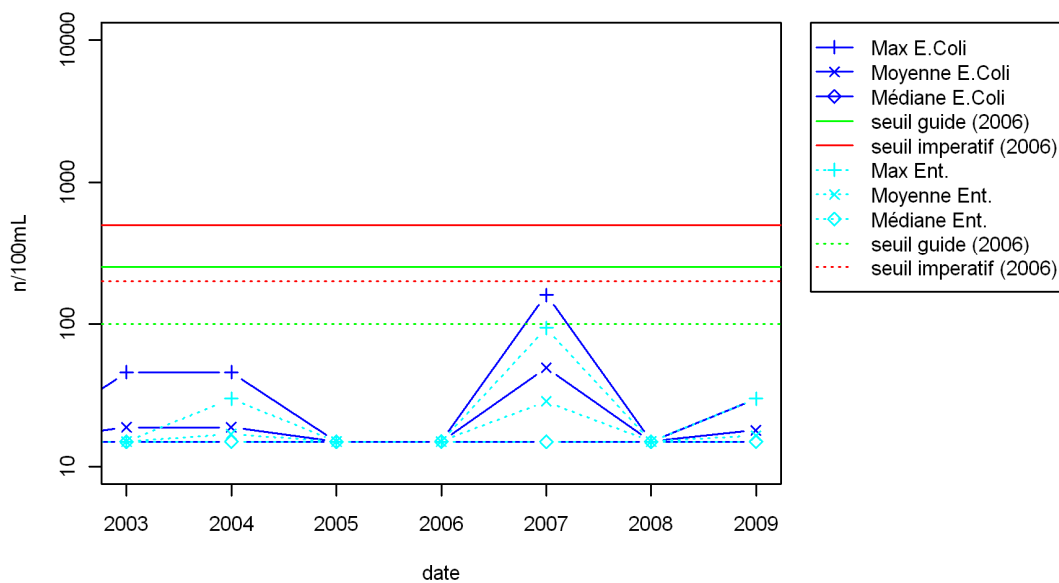
PALAVAS-LES-FLOTS RIVE GAUCHE -LE GREC



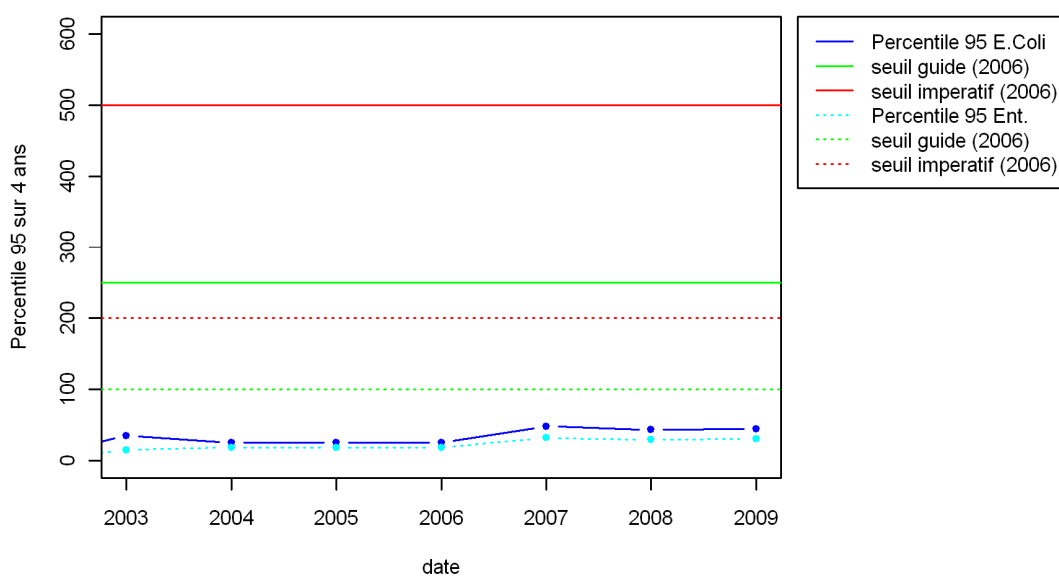
PALAVAS-LES-FLOTS RIVE GAUCHE -LE GREC



PALAVAS-LES-FLOTS PALAVAS CARNON - LA ROQUILLE



PALAVAS-LES-FLOTS PALAVAS CARNON - LA ROQUILLE



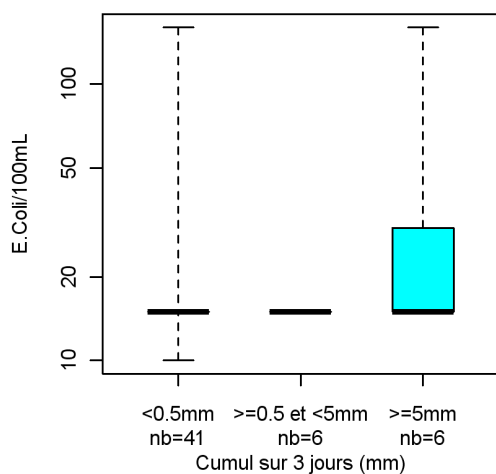
ANNEXE 5

RELATION ENTRE LES CONCENTRATIONS EN GERMES ET LA PLUIE

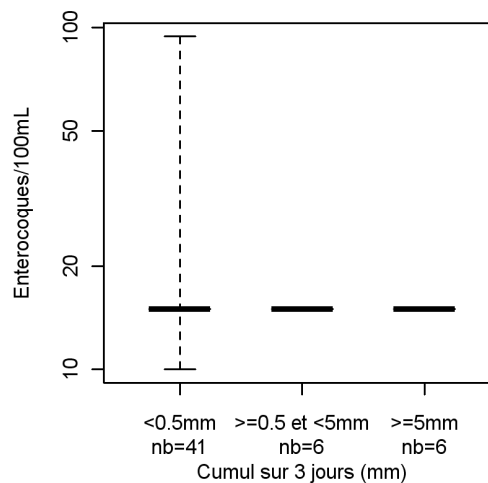
Les diagrammes ci-dessous sont des diagrammes dits en « boîte à moustache ». Il s'agit d'un diagramme représentant quelques caractéristiques de la distribution des mesures (médiane, quartiles, min/max) et permettant de visualiser les différences de distribution entre plusieurs séries de données.

Il s'agit de tracer un rectangle regroupant 50% des données, allant du premier quartile (qui sépare les 25 % inférieurs des données) au troisième quartile (qui sépare les 75 % inférieurs des données) et coupé par la médiane. Les segments aux extrémités mènent jusqu'aux valeurs extrêmes (min/max).

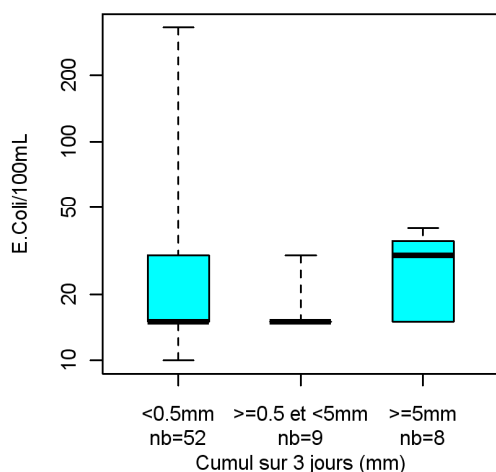
PALAVAS CARNON - LA ROQUILLE



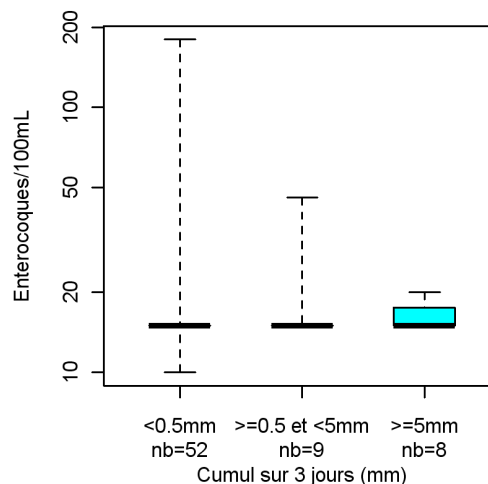
Nb prélèvements :53



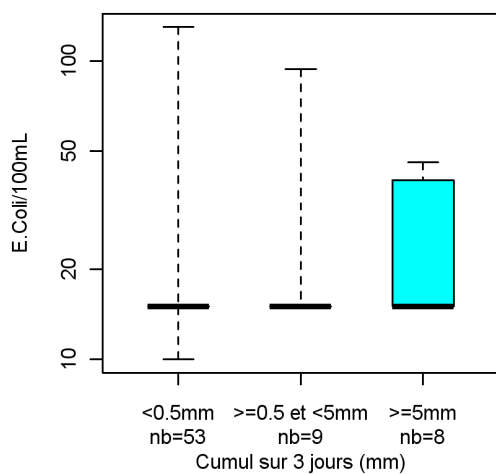
RIVE GAUCHE -LE GREC



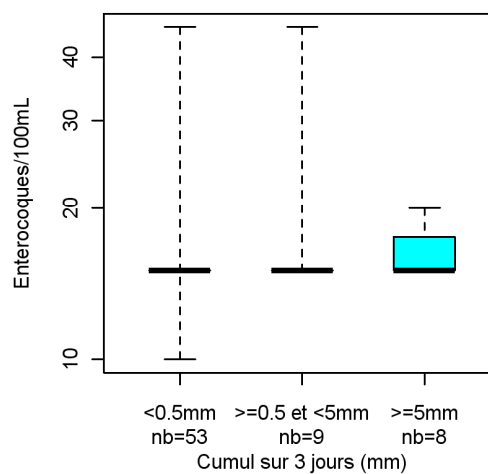
Nb prélèvements :69



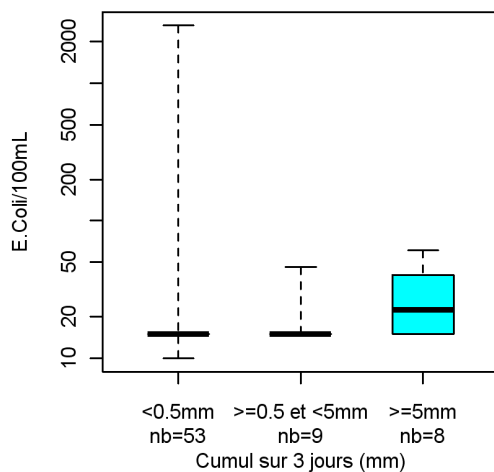
RIVE GAUCHE - SAINT MAURICE



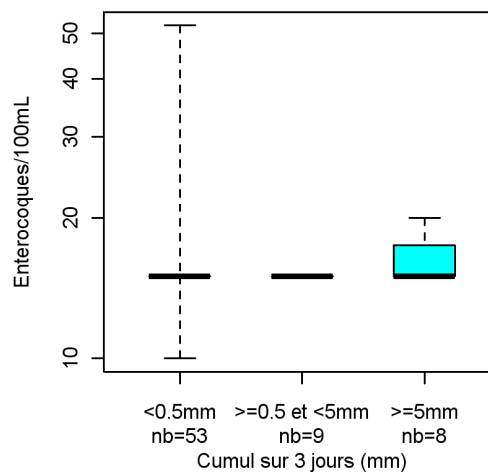
Nb prélèvements :70



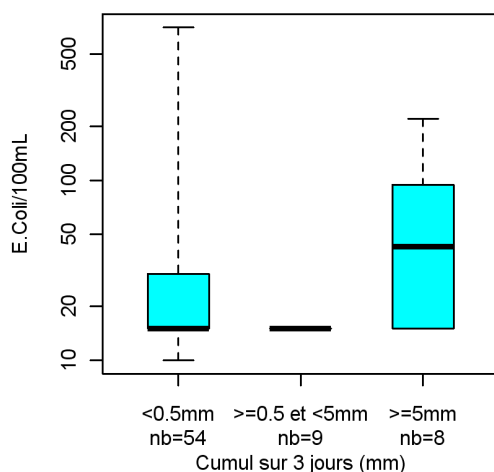
RIVE GAUCHE - SAINT ROCH



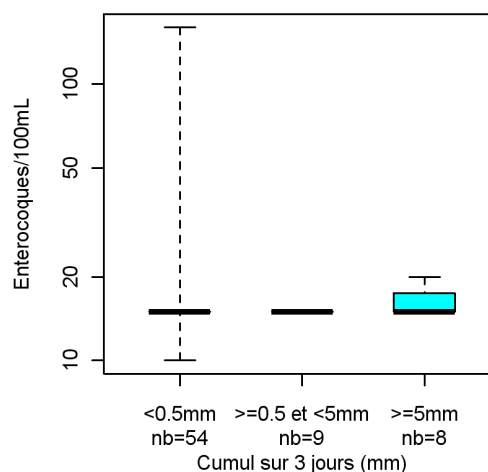
Nb prélèvements :70



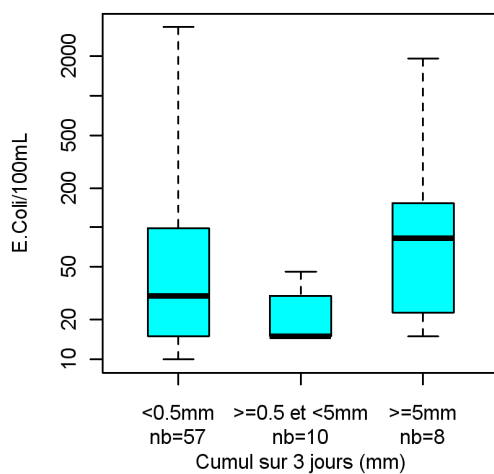
RIVE GAUCHE - LES FLOTS DU SUD



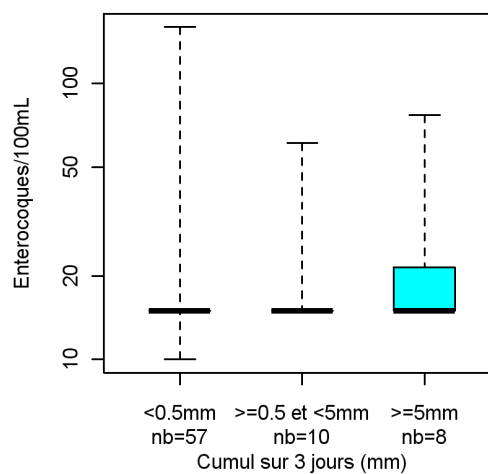
Nb prélèvements :71



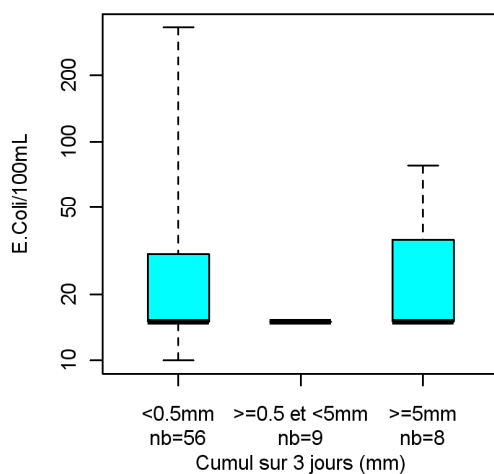
RIVE GAUCHE - HOTEL DE VILLE



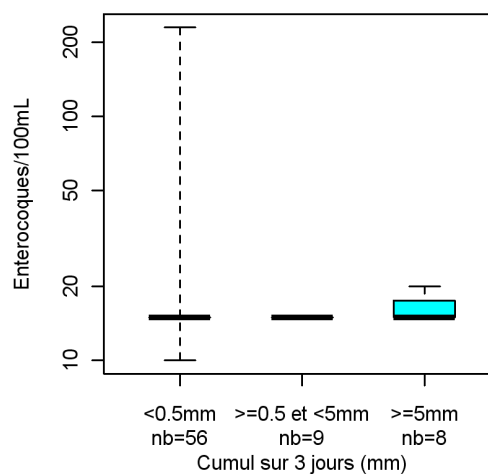
Nb prélèvements :75



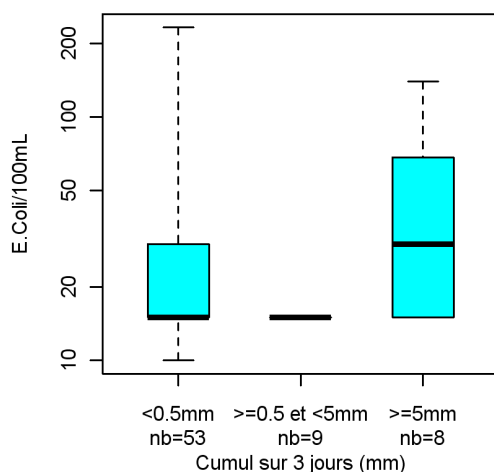
RIVE DROITE - SAINT PIERRE



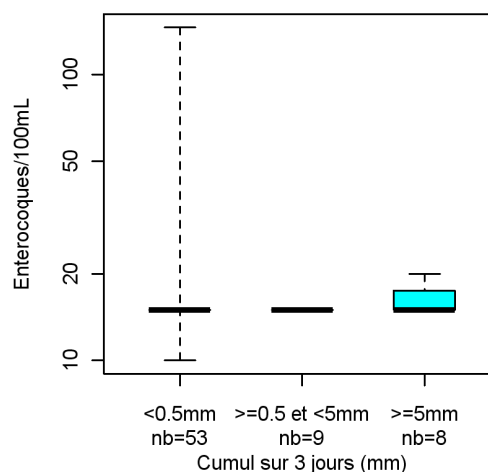
Nb prélèvements :73



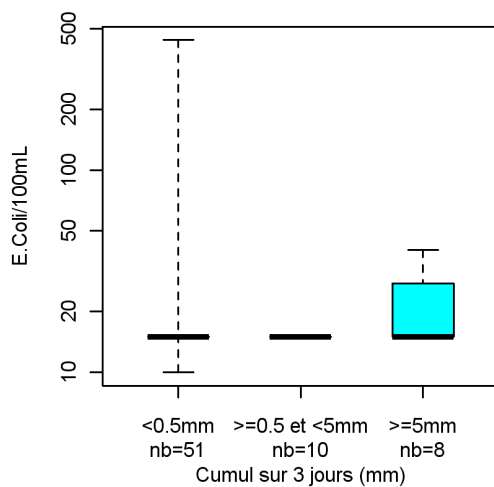
RIVE DROITE - L'ALBATROS



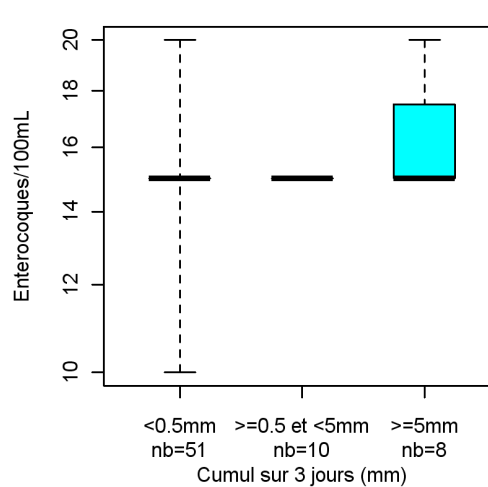
Nb prélèvements :70



RIVE DROITE - LE PREVOST



Nb prélèvements :69



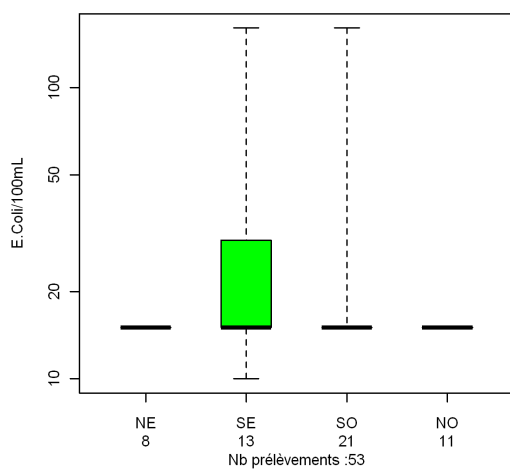
ANNEXE 6

RELATION ENTRE LES CONCENTRATIONS EN GERMES ET LE VENT

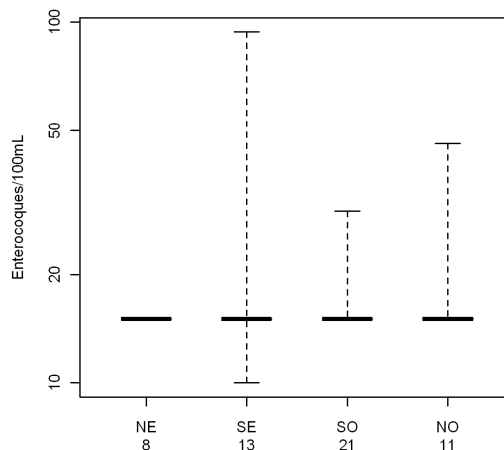
Les diagrammes ci-dessous sont des diagrammes dits en « boîte à moustache ». Il s'agit d'un diagramme représentant quelques caractéristiques de la distribution des mesures (médiane, quartiles, min/max) et permettant de visualiser les différences de distribution entre plusieurs séries de données.

Il s'agit de tracer un rectangle regroupant 50% des données, allant du premier quartile (qui sépare les 25 % inférieurs des données) au troisième quartile (qui sépare les 75 % inférieurs des données) et coupé par la médiane. Les segments aux extrémités mènent jusqu'aux valeurs extrêmes (min/max).

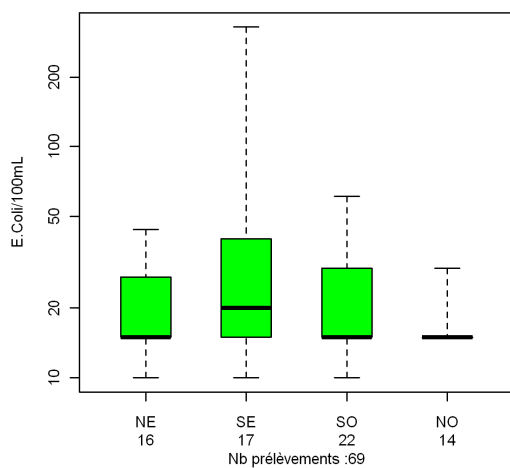
PALAVAS CARNON - LA ROQUILLE - E.Coli



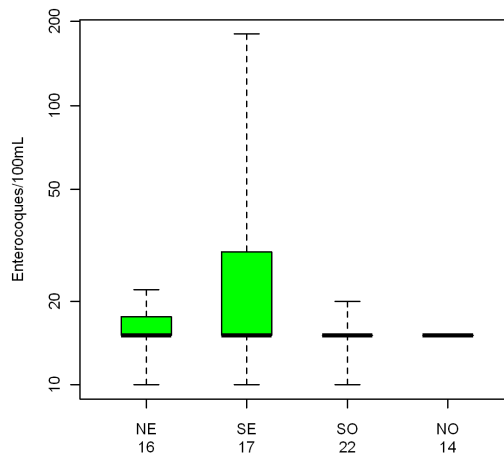
PALAVAS CARNON - LA ROQUILLE - Enterocoques



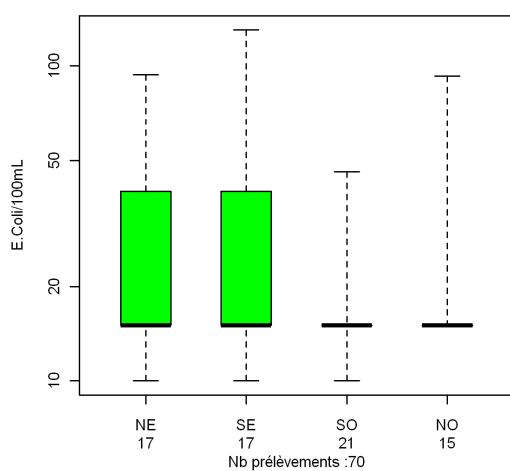
RIVE GAUCHE - LE GREC - E.Coli



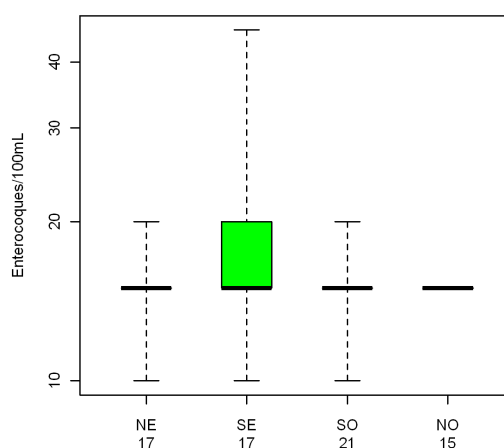
RIVE GAUCHE - LE GREC - Enterocoques



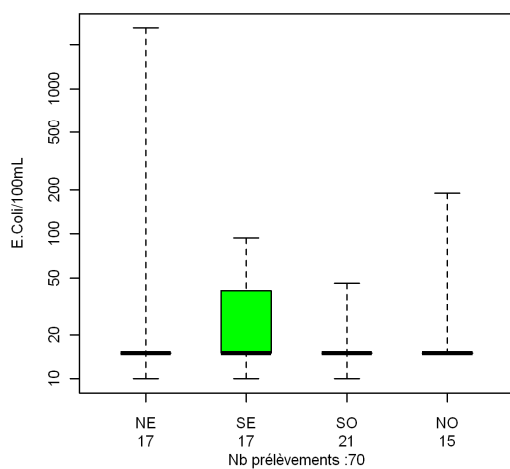
RIVE GAUCHE - SAINT MAURICE - E.Coli



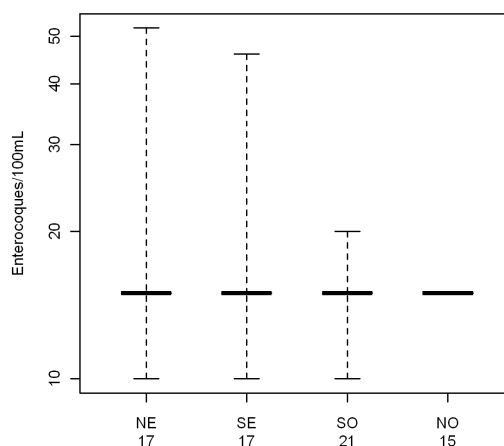
RIVE GAUCHE - SAINT MAURICE - Enterocoques



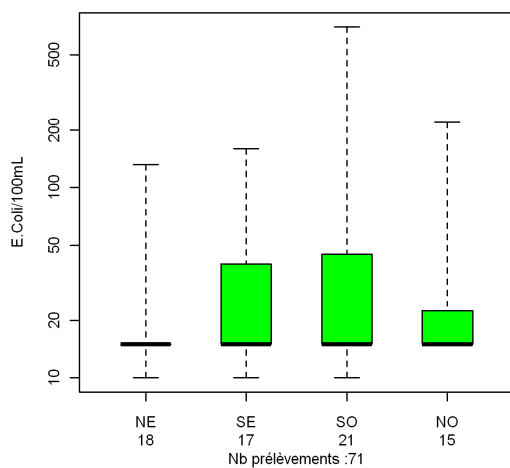
RIVE GAUCHE - SAINT ROCH - E.Coli



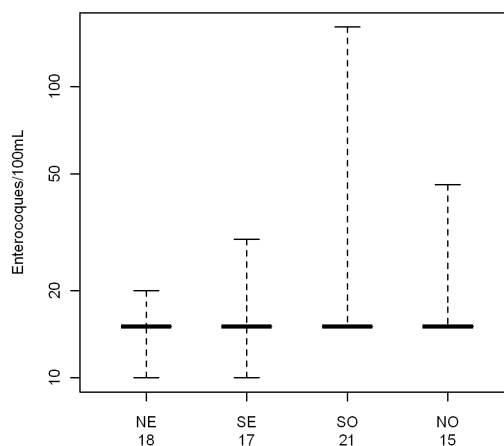
RIVE GAUCHE - SAINT ROCH - Enterocoques



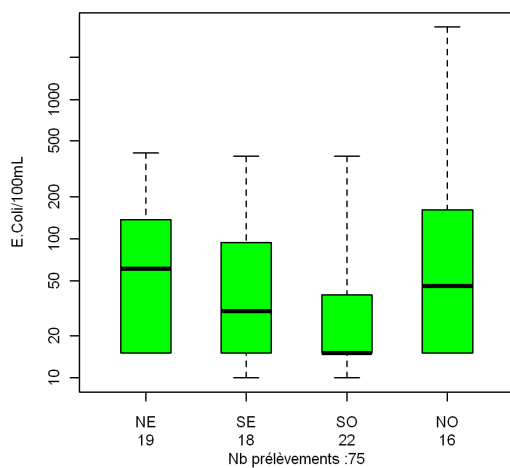
RIVE GAUCHE - LES FLOTS DU SUD - E.Coli



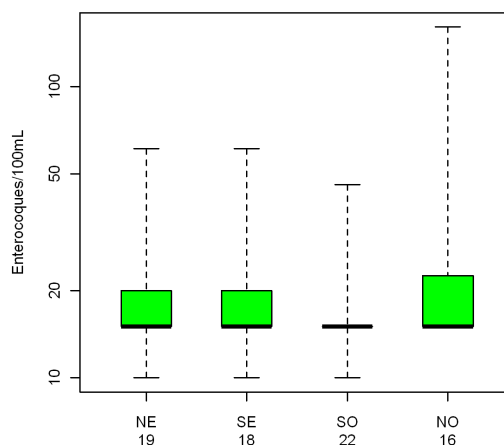
RIVE GAUCHE - LES FLOTS DU SUD - Enterocoques

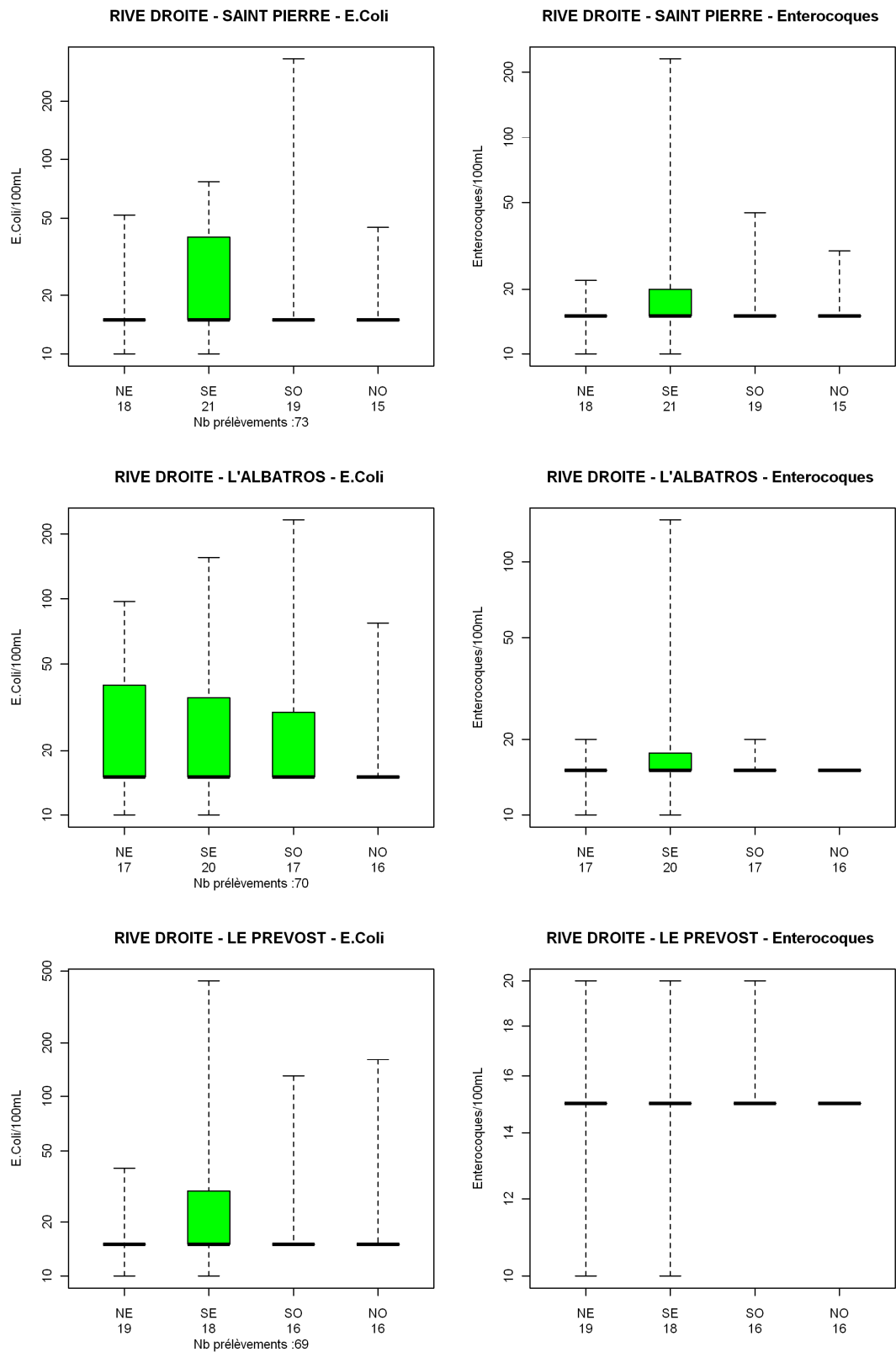


RIVE GAUCHE - HOTEL DE VILLE - E.Coli



RIVE GAUCHE - HOTEL DE VILLE - Enterocoques





ANNEXE 7

NOTE TECHNIQUE « ESTIMATION DES FLUX BACTERIENS EN PROVENANCE DES BASSINS VERSANTS DU LEZ, DE L'ETANG DE L'OR, DU VIDOURLE ET DU VISTRE »

Objet de la note

L'objet de la présente note est d'apporter au maître d'ouvrage les éléments qualitatifs et quantitatifs justifiant **l'impact des rejets urbains de temps sec et temps de pluie des communes «amont» sur la qualité des eaux de baignade des plages du littoral.**

Ce calcul concerne :

- l'embouchure du Lez à Palavas (communes de l'Agglomération de Montpellier)
- la passe des Abymes à la Grande Motte (sortie étang du Ponant)
- le chenal Maritime au Grau du Roi
- le grau de Carnon (apports des communes du BV de l'Étang de l'Or)

Cette note se décompose en deux parties :

- Partie A : Description de la méthodologie et résultats pour le bassin versant du Lez
- Partie B : Application de cette méthodologie aux bassins versants du Vidourle et du Vistre
- Partie C : Application de cette méthodologie au bassin versant de l'Étang de l'Or.

PARTIE A – BASSIN VERSANT DU LEZ

Méthodologie

La méthode consiste, dans un premier temps, à :

Estimer les débits journaliers rejetés dans le Lez par la ville de Montpellier (+ une partie de Castelnau-le-Lez, Jacou, Clapiers, Montferrier, St Clément)

Estimer les flux d'E Coli rejetés dans le Lez par le bassin versant, pour différents types de pluies et différentes durées de temps sec précédant la pluie

Estimer le temps de parcours de l'eau entre Montpellier (centre de gravité des rejets) et l'embouchure du Lez (calcul de la vitesse) pour différents types de pluie et différents régimes hydrologiques du Lez

En déduire la décroissance bactériologique dans le Lez entre Montpellier et l'embouchure du Lez

Nous avons dans un 2e temps appliqué la même méthodologie aux rejets de la ville de Lattes, dont le bassin versant est nettement moins étendu, mais située plus proche de l'embouchure.

Bassin versant

« Montpellier »

Bassins versants montpelliérains ayant pour exutoire le Lez (+ Castelnau, Jacou, Clapiers, Montferrier, St Clément) :

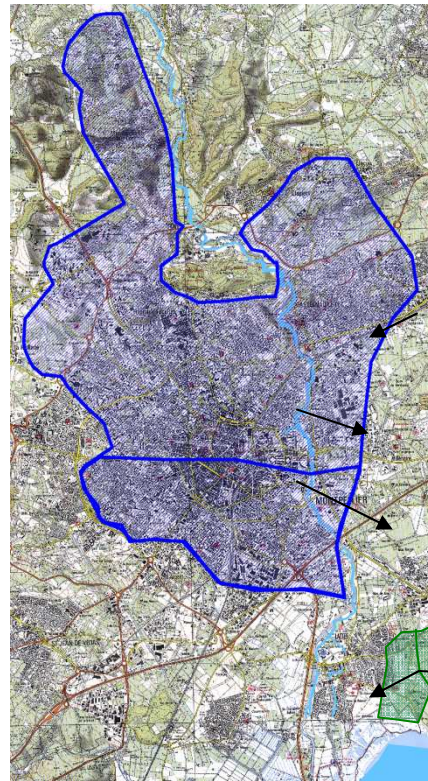
BV Nord : 3 900 ha

BV Sud : 1 100 ha

Le coefficient d'imperméabilisation global est estimé à 45%.

Un point de mesure de débit existe sur le Lez à hauteur du Pont Garigliano (Antigone), d'où la séparation du BV Lez en deux (amont/aval du point de mesure).

NB : par la suite on nommera BV Montpellier Nord et Montpellier Sud ces BV (incluant également les communes précitées).



« Montpellier »

Lattes

« Lattes »

Superficie urbanisée Lattes : 275 ha doit moitié vers Lez (environ 140 ha) et moitié vers Lironde (estimation d'après topographie).

Le coefficient d'imperméabilisation global est estimé à 40%.

La suite de la note traite d'abord en détail du bassin versant de Montpellier. Le cas de Lattes est explicité dans le dernier chapitre.

Régime hydrologique du Lez

Débit moyen estival : 0,45 m³/s à Montpellier (Pont du Garigliano) ; 0,15 m³/s à Montferrier

L'arrêté de rejet de la STEP impose un maintien d'un débit de 0,65 m³/s (suite à la mise en service de l'émissaire en mer) par des lâchers du canal BRL à proximité de la STEP

- Temps de pluie :

Afin de déterminer les débits du Lez en période estivale et leur origine, une analyse hydrologique a été effectuée sur la période mai-août 2008 (pluviométrie importante en mai-juin) – Données Banque HYDRO, pour 3 stations de mesure :

Montferrier (dernière station en amont de Montpellier)

Montpellier Pont Garigliano

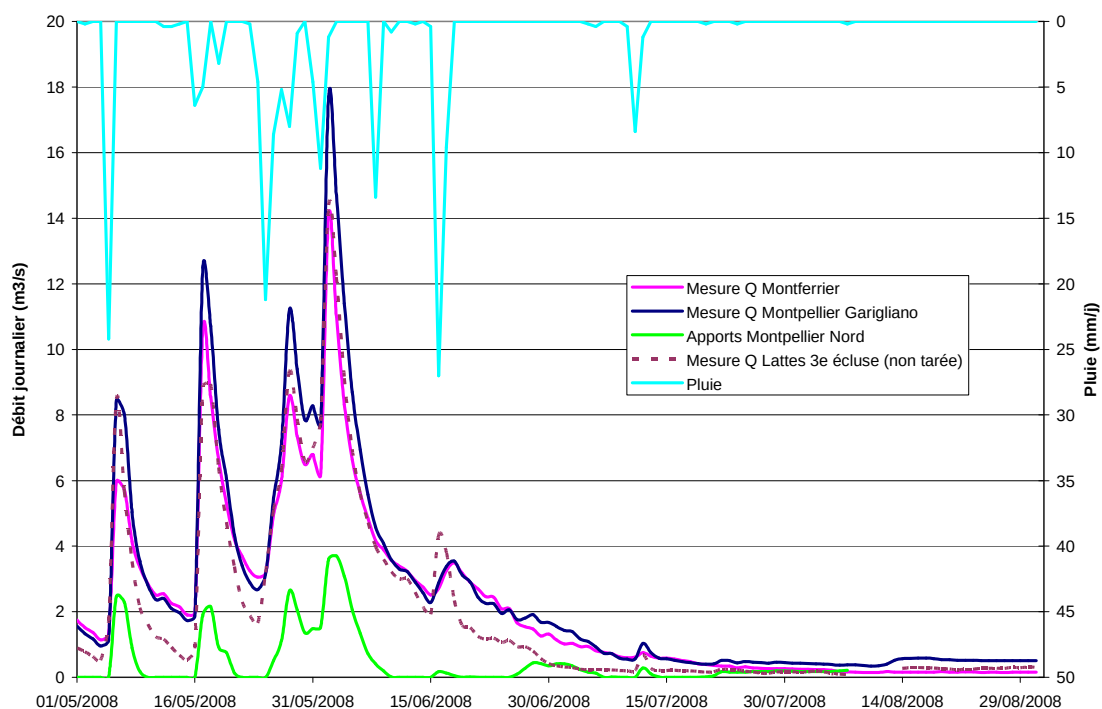
Lattes 3e écluse

Il apparaît une incohérence dans les mesures pour la station de Lattes (débits inférieurs à ceux de Montpellier). La Banque Hydro indique que les débits ne sont pas tarés sur cette station. Les résultats sont donc donnés ici à titre indicatif et non exploités.

Figurent également sur le graphe :

les données pluviométriques journalières de la station de Montpellier

l'hydrogramme des apports « Montpellier Nord » calculé par différence entre les deux hydrogrammes Montferrier et Montpellier Garigliano (correspond aux apports du BV Nord présentés précédemment, soit 75% des apports de Montpellier vers le Lez).



NB : A noter que ces mesures ont eu lieu avant la mise en service du bassin d'orage des Aiguerelles fin 2008 (Bassin 20 000 m³).

Commentaires :

Le débit du Lez est majoritairement issu du bassin versant amont

L'impact d'une pluie sur les débits du Lez n'est pas immédiat (temps de concentration global > 24h) et justifie de travailler à l'échelle des débits journaliers (et non des débits instantanés), exposés cependant en m³/s ci-après

La pluie du 6 mai (24 mm), survenant en période de basses eaux du Lez, génère un débit de 8,5 m³/s

Le pic de débit (18 m³/s) est observé après une pluie de 11 mm mais survenant dans une période de hautes eaux du Lez due à une période pluviométrique continue d'une dizaine de jours.

Le débit du Lez est donc constitué :

des apports amont (bassin versant du Lez)

On prendra pour hypothèse dans les calculs :

Hyp.1 : régime d'étiage : 0,15 m³/s en amont de Montpellier

Hyp.2 : régime hydrologique « hautes eaux estivales » avant la pluie : 8 m³/s en amont de Montpellier

A noter que cette situation a été observée début juin 2008, la période des profils de baignade étant 15 juin – 15 septembre ; on suppose que cette situation pourrait se reproduire 15 jours après, ce qui n'a cependant pas été observé durant les 10 dernières années – Cette hypothèse est donc sécuritaire.

des apports de la ville de Montpellier (réseaux pluviaux et surverses d'unitaire), qui dépendent de la pluie considérée

Estimation du temps de parcours de l'eau – Montpellier-Mer

Pluies de projet

On considère dans l'analyse les pluies suivantes :

pluies de projet 1 à 6 mois, durée 4 heures (Montpellier)

Période de retour	Durée (min)	Hauteur (mm)
1 mois	240	11,5
2 mois	240	17,5
3 mois	240	21,4
6 mois	240	30,3

- pluies synthétiques estivales utilisée dans l'étude de la STEP de La Grande Motte

N°	jour	heure	classe	Durée totale (mn)	Hauteur totale (mm)	Saut d'intensité (mm/h)	Position du pic d'intensité
1	01-juil	0	5	70	4,5	8,067	2
2	09-juil	18:48	2	103	3,8	7,388	3
3	01-août	0:00	2	18	1,1	4,977	2
4	10-août	22:04	8	179	29,4	16,99	2
5	12-août	22:29	4	262	5,6	4,153	1
6	13-août	9:04	1	76	2,2	1,502	0

Seule la pluie n°5 sera étudiée (pluie la plus défavorable) ; période de retour estimée : légèrement supérieure à 6 mois.

Estimation des apports du bv Montpellier

Surfaces des bassins versants

	Surface	Cimp (%)	Surface active (ha)
BV Montpellier Nord	3 900	45	1 755
BV Montpellier Sud	1 100	45	495
total	5 000	45	2 250

Débits journaliers générés et déversés

Le système d'assainissement de Montpellier est mixte (unitaire dans le centre ancien – séparatif dans les quartiers plus récents).

Il comporte deux bassins de stockage principaux :

un bassin de 25 000 m³ sur le site de la STEP (alimenté par des eaux prétraitées dans la limite de 4 m³/s)

un bassin de 20 000 m³ (mis en service fin 2008) situé dans le secteur Nouvelle Mairie (bassin des Aiguerelles), donc sur le bassin versant Sud correspondant à un réseau unitaire.

Nous ne disposons pas d'éléments sur d'éventuels autres bassins de stockage.

On peut donc considérer, en première approche, que les 45 000 premiers m³ d'une pluie sur le BV Sud sont interceptés par ces deux bassins puis traités.

On aboutit aux résultats suivants :

Pluie			Volume généré (m ³ /j)			Volume intercepté Sud (m ³ /j)	Volume déversé total (m ³ /j)	Débit déversé total (m ³ /s)
		Hauteur (mm)	BV Nord	BV Sud	Total			
Pluie synthétique	10-août	29,4	515 970	145 530	661 500	45 000	616 500	7,14
Pluie de projet - 4 heures	1 mois	11,5	202 411	57 090	259 502	45 000	214 502	2,48
	2 mois	17,5	307 138	86 629	393 767	45 000	348 767	4,04
	3 mois	21,4	375 575	105 932	481 507	45 000	436 507	5,05
	6 mois	30,3	531 493	149 908	681 402	45 000	636 402	7,37

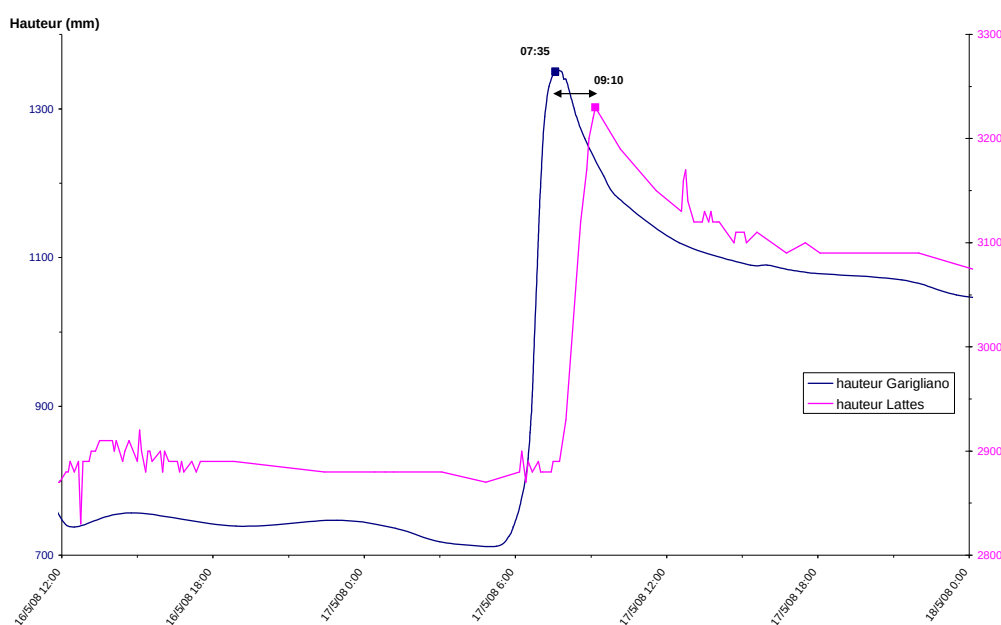
Calcul des débits et temps de transfert

- Hypothèses :

- Les vitesses ont été calculées dans un premier temps (méthode 1) à partir d'une estimation de la hauteur au point de mesures Montpellier Garigliano par une loi hauteur-débit issue des données de la Banque Hydro, et d'une estimation des largeurs au miroir par mesure sur vue aérienne.

Dans un 2e temps des données plus précises ont été reçues de la part de la banque hydro sur la période mai-juin 2008 : limnimétrie à pas de temps fin permettant de calculer la vitesse de propagation en comparant les heures des pointes entre Montpellier et Lattes (méthode 2).

Exemple :



Le décalage temporel entre les 2 limnigrammes est de 1h30 pour 4200 ml, soit une vitesse environ 0,78 m/s.

La vitesse a été supposée constante sur l'ensemble du linéaire (en l'absence de données plus précises sur les profils en travers du Lez par bief). Il existe cependant une grande incertitude sur la répartition réelle des vitesses sur le linéaire. Dans la suite, les deux méthodes de calcul des vitesses sont conservées afin de comparer les résultats.

On considère un linéaire de 10 500 ml, soit le linéaire moyen de transit jusqu'à la mer, entre le rejet le plus éloigné de la zone urbaine (Castelnau) et le rejet le plus proche (Maera).

Cas n° 1 : situation d'étiage (0,15 m³/s en amont de Montpellier)

	Temps sec	Pluie synthétique 10 août	Pluie projet 1 mois	Pluie projet 2 mois	Pluie projet 6 mois
Pluie (mm)	0	29,4	11,5	17,5	30,3
Q amont	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Q DO+Pluvial Mtp (m3/s)	0	7,14	2,48	4,04	7,37
Q total (m3/s)	0,65	7,3	2,6	4,2	7,5
V (m/s)	0,010	0,109	0,041	0,064	0,112
Longueur (m)	10 500	10 500	10 500	10 500	10 500
t (heures)	287	27	72	46	26

t correspond au temps de transfert entre les rejets de Montpellier et l'embouchure du Lez à Palavas.

Il est compris entre 25 et 30 heures pour une pluie de période de retour 6 mois, et jusqu'à 72 heures pour une pluie de période de retour 1 mois.

Cas n° 2 : situation « hautes eaux estivales » (8 m³/s en amont de Montpellier)

Rappelons que cette situation correspond à une pluie survenant en période de hautes eaux consécutives à plusieurs jours de pluie ; la période de retour réelle de la concomitance d'une pluie de période de retour 6 mois conjuguée à une période de hautes eaux est donc probablement très élevée.

On obtient les résultats suivants (méthode 1).

	Pluie synthétique 10 août	Pluie projet 1 mois	Pluie projet 2 mois	Pluie projet 6 mois
Pluie (mm)	29,4	11,5	17,5	30,3
Q amont	8	8	8	8
Q DO+Pluvial Mtp (m3/s)	7,14	2,48	4,04	7,37
Q total (m3/s)	15,1	10,5	12,0	15,4
V (m/s)	0,22	0,15	0,17	0,22
Longueur (m)	10 500	10 500	10 500	10 500
t (heures)	14	19	17	13

Le temps de transfert est compris entre 13 et 19 heures.

La méthode 2 nous donne quant à elle un temps de transfert de l'ordre de 4 heures.

Estimation des charges bactériennes rejetées en mer

Estimation du T90

Le T90 correspond au temps nécessaire pour l'abattement de 90% des bactéries.

Son estimation dépend de nombreux paramètres, notamment la température, les radiations solaires (UV-B), le débit, etc.

On peut l'estimer en première approche à une dizaine d'heures en été.

Extrait du guide AESN sur l'élaboration des profils de baignade – version provisoire sept. 2009 :

- **La décroissance bactérienne en eau douce :**

La prédation benthique apparaît comme étant la cause essentielle de décroissance des *E.coli* dans les petits cours d'eau des pays tempérés. Cette dernière semble varier selon les conditions de débit, de température et expliquerait 40% de la variabilité du coefficient de décroissance K (Beaudeau *et al.*, 2001). Le broutage par les protozoaires dans les eaux de rivière serait responsable de 75 % de la mortalité des *E. coli* contre 25% pour la lyse par les virus bactériophages (Servais *et al.*, 2009). Par temps de pluie, on devrait observer une augmentation du T90, principalement due à une augmentation du débit, entraînant une diminution du temps de transit des bactéries dans les eaux et de la prédation, mais aussi du processus de sédimentation piégeant les bactéries dans les sédiments et des effets germicides des UV solaires (via la couverture nuageuse et l'augmentation de la turbidité).

Pour l'évaluation de la décroissance des *E.coli* dans les petites rivières, l'étude de Beaudeau (2001) apparaît comme une référence. En effet, il a déterminé, en réalisant des mesures *in situ*, en été, 80 valeurs de décroissance bactérienne dans 5 rivières de Normandie (débit <20m³/s) et a obtenu un **T90 médian de 10 h et un T90 minimal de 1,3 h**. Par ailleurs, les T90 des plus petites rivières (Yères et Morelle) sont inférieurs à 4 h. Il semble cependant nécessaire de moduler les valeurs du T90 en fonction de l'hydromorphologie (naturelle ou canalisée) et du débit de la rivière, de la saison (température de l'eau et intensité lumineuse) et du climat (intensité lumineuse, débit), avec une fourchette pragmatique de quelques heures en eaux claires l'été à 30-50 heures en eaux turbides d'hiver ou dans les fleuves profonds.

Le T90 permet ensuite de calcul l'abattement des concentrations bactériennes suivant la formule :

$$C(t) = C_0 \cdot \exp(-k \cdot t)$$

où : $k = 2,3 / T90$

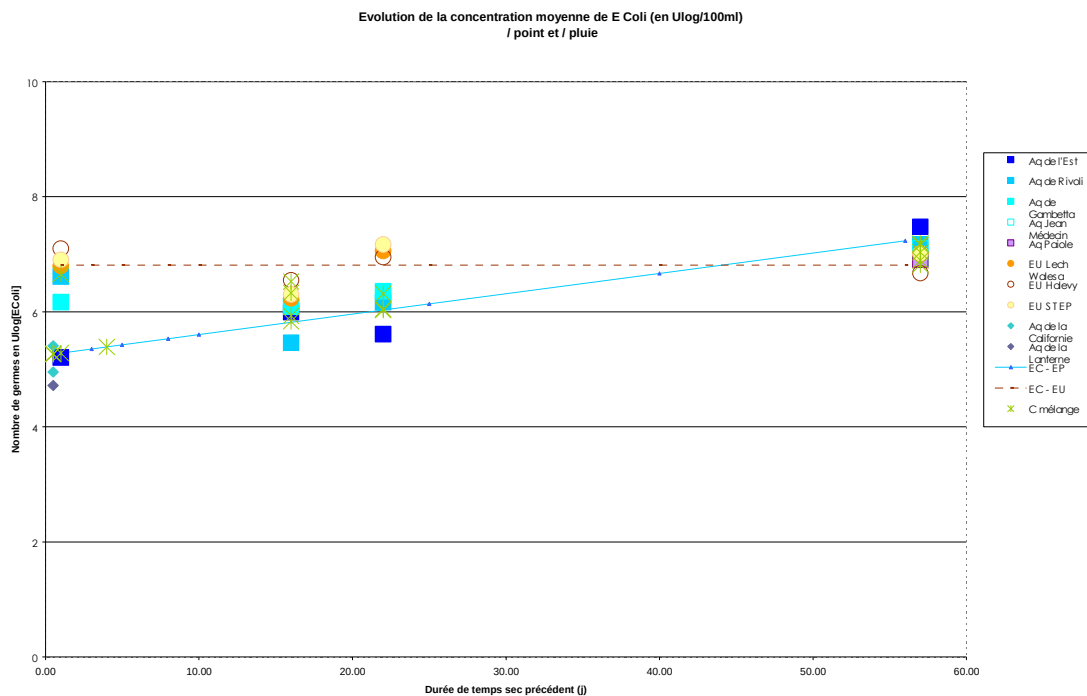
Estimations des charges bactériennes rejetées par le système d'assainissement et résultantes à l'embouchure

Concentrations

Hypothèses :

Concentrations surverses d'unitaire : $1.E6.5 / 100 \text{ ml}$

Concentrations rejets pluviaux : On utilise une loi calée par SAFEGE dans le cadre des études diagnostic d'assainissement de Nice et Cannes, fonction de la durée de temps sec précédant la pluie (loi publiée dans l'article « Gestion active de la qualité des eaux de baignade – NOVATECH 2010 – SAFEGE, LDE, ACTIMAR) :



Part unitaire / séparatif des rejets de Montpellier

Nous ne disposons pas d'éléments concernant cette répartition.

Hypothèses :

BV Sud : 100% unitaire (dont une partie est interceptée par les BO)

BV Nord : 30% unitaire, 70% séparatif (pas d'interception par les BO)

Résultats

Les tableaux ci-dessous présentent l'estimation des flux en E.Coli issus des rejets de Montpellier :

- juste après le rejet :

Pluie				Durée Tsec précédant la pluie (j)				Durée Tsec précédant la pluie (j)			
				0	5	10	30	0	5	10	60
		Hauteur (mm)	Nbre de E coli - surverses Unitaire (j)	Nbre de E coli - Pluvial (j)				Nbre de E Coli TOTAL rejets Montpellier (j)			
Pluie synthétique	10-août	29,4	1,3E+16	6,4E+14	9,6E+14	1,4E+15	7,4E+15	1,4E+16	1,4E+16	1,4E+16	2,0E+16
Pluie de projet - 4 heures	1 mois	11,5	4,2E+15	2,5E+14	3,8E+14	5,7E+14	2,9E+15	4,5E+15	4,6E+15	4,8E+15	7,1E+15
	2 mois	17,5	7,1E+15	3,8E+14	5,7E+14	8,6E+14	4,4E+15	7,5E+15	7,7E+15	8,0E+15	1,2E+16
	3 mois	21,4	9,1E+15	4,7E+14	7,0E+14	1,1E+15	5,4E+15	9,5E+15	9,8E+15	1,0E+16	1,4E+16
	6 mois	30,3	1,3E+16	6,6E+14	9,9E+14	1,5E+15	7,6E+15	1,4E+16	1,4E+16	1,5E+16	2,1E+16

Les rejets sont de l'ordre de 1.E16 E Coli/jour soit 1.E11 E Coli/seconde.

à l'embouchure du Lez, après respectivement 15 et 30 heures de transfert (cf. analyse hydrologique)

Méthode 1 (temps de transfert compris entre 13 et 17 heures pour les conditions hydrologiques défavorables)

Pluie			Durée Tsec précédant la pluie (j)				Durée Tsec précédant la pluie (j)			
			0	5	10	60	0	5	10	60
		Hauteur (mm)	Nbre de E Coli /s après 15 heures				Nbre de E Coli /s après 30 heures			
Pluie synthétique	10-août	29,4	5,0E+09	5,1E+09	5,3E+09	7,5E+09	1,6E+08	1,6E+08	1,7E+08	2,4E+08
Pluie de projet - 4 heures	1 mois	11,5	1,6E+09	1,7E+09	1,8E+09	2,6E+09	5,2E+07	5,4E+07	5,6E+07	8,3E+07
	2 mois	17,5	2,8E+09	2,8E+09	2,9E+09	4,2E+09	8,8E+07	9,0E+07	9,3E+07	1,3E+08
	3 mois	21,4	3,5E+09	3,6E+09	3,7E+09	5,3E+09	1,1E+08	1,1E+08	1,2E+08	1,7E+08
	6 mois	30,3	5,2E+09	5,3E+09	5,5E+09	7,7E+09	1,6E+08	1,7E+08	1,7E+08	2,5E+08

Méthode 2

Pluie			Durée Tsec précédant la pluie (j)			
			0	5	10	30
		Hauteur (mm)	Nbre de E Coli /s après 4 heures pour T90 = 10h			
Pluie synthétique	10-août	29,4	6,0E+10	6,4E+10	6,6E+10	7,6E+10
Pluie de projet - 4 heures	1 mois	11,5	2,0E+10	2,1E+10	2,2E+10	2,6E+10
	2 mois	17,5	3,3E+10	3,6E+10	3,7E+10	4,3E+10
	3 mois	21,4	4,2E+10	4,5E+10	4,7E+10	5,4E+10
	6 mois	30,3	6,2E+10	6,6E+10	6,9E+10	7,9E+10

Dans les deux cas, on obtient donc un ordre de grandeur des flux comparable aux mesures de MICROGAM par temps de pluie (1.E9 E.Coli/s), à un facteur 10 près.

Critique des résultats

Une forte incertitude subsiste pour les paramètres suivants :

la répartition unitaire /séparatif des réseaux montpelliérains

la valeur du T90

Nous avons donc repris le calcul en supposant :

que les réseaux sont unitaires à 100% (ce qui n'est très probablement pas le cas), afin de se placer dans une hypothèse très défavorable

un T90 égal à 15 heures

Les résultats à l'embouchure avec ces nouvelles hypothèses sont alors les suivants :

Pluie			Durée Tsec précédant la pluie (j)				Durée Tsec précédant la pluie (j)			
			0	5	10	60	0	5	10	60
		Hauteur (mm)	Nbre de E Coli /s après 15 heures pour T90 = 15h				Nbre de E Coli /s après 30 heures pour T90 = 15h			
Pluie synthétique	10-août	29,4	4,2E+10	4,2E+10	4,2E+10	4,2E+10	4,2E+09	4,2E+09	4,2E+09	4,2E+09
Pluie de projet - 4 heures	1 mois	11,5	1,5E+10	1,5E+10	1,5E+10	1,5E+10	1,5E+09	1,5E+09	1,5E+09	1,5E+09
	2 mois	17,5	2,4E+10	2,4E+10	2,4E+10	2,4E+10	2,4E+09	2,4E+09	2,4E+09	2,4E+09
	3 mois	21,4	3,0E+10	3,0E+10	3,0E+10	3,0E+10	3,0E+09	3,0E+09	3,0E+09	3,0E+09
	6 mois	30,3	4,3E+10	4,3E+10	4,3E+10	4,3E+10	4,3E+09	4,3E+09	4,3E+09	4,3E+09

L'ordre de grandeur des flux avec des hypothèses plus défavorables est ici comparable aux mesures de MICROGAM (1.E9 E.Coli/s) à un facteur 10 près, ce qui est acceptable.

Cas des rejets de la commune de Lattes

Le même raisonnement a été effectué pour les rejets de Lattes. Le réseau est supposé séparatif à 100%.

Les rejets se font à environ 6800 m de l'embouchure, soit un temps de transfert d'environ 9 heures pour un débit de 15 m³/s (hypothèse la plus défavorable : 8 m³/s en amont + rejet pluie 6 mois), et d'environ 17 heures pour un débit de 7 m³/s (étiage amont + rejet pluie 6 mois).

Les concentrations en E.Coli sont les suivantes (BV 140 ha imperméabilisé à 40%) :

- immédiatement après rejet :

Pluie			Durée Tsec précédant la pluie (j)				Durée Tsec précédant la pluie (j)			
			0	5	10	60	0	5	10	60
		Hauteur (mm)	Nbre de E Coli TOTAL rejets Lattes (j)				Nbre de E Coli TOTAL rejets Lattes (/s)			
Pluie synthétique	10-août	29,4	2,9E+13	4,4E+13	6,6E+13	3,4E+14	3,4E+08	5,1E+08	7,6E+08	3,9E+09
Pluie de projet - 4 heures	1 mois	11,5	1,1E+13	1,7E+13	2,6E+13	1,3E+14	1,3E+08	2,0E+08	3,0E+08	1,5E+09
	2 mois	17,5	1,7E+13	2,6E+13	3,9E+13	2,0E+14	2,0E+08	3,0E+08	4,5E+08	2,3E+09
	3 mois	21,4	2,1E+13	3,2E+13	4,8E+13	2,5E+14	2,5E+08	3,7E+08	5,6E+08	2,8E+09
	6 mois	30,3	3,0E+13	4,5E+13	6,8E+13	3,5E+14	3,5E+08	5,2E+08	7,9E+08	4,0E+09

- à l'embouchure du Lez (après 9 et 17 heures de transfert) :

Pluie			Durée Tsec précédant la pluie (j)				Durée Tsec précédant la pluie (j)			
			0	5	10	60	0	5	10	60
		Hauteur (mm)	Nbre de E Coli /s après 9 heures pour T90 = 15h				Nbre de E Coli /s après 17 heures pour T90 = 15h			
Pluie synthétique	10-août	29,4	8,5E+07	1,3E+08	1,9E+08	9,8E+08	2,5E+07	3,7E+07	5,6E+07	2,9E+08
Pluie de projet - 4 heures	1 mois	11,5	3,3E+07	5,0E+07	7,5E+07	3,9E+08	9,8E+06	1,5E+07	2,2E+07	1,1E+08
	2 mois	17,5	5,0E+07	7,6E+07	1,1E+08	5,9E+08	1,5E+07	2,2E+07	3,4E+07	1,7E+08
	3 mois	21,4	6,2E+07	9,3E+07	1,4E+08	7,2E+08	1,8E+07	2,7E+07	4,1E+07	2,1E+08
	6 mois	30,3	8,7E+07	1,3E+08	2,0E+08	1,0E+09	2,6E+07	3,9E+07	5,8E+07	3,0E+08

(mêmes conclusions avec la 2e méthode)

Les flux issus de Lattes ne sont donc pas du même ordre de grandeur que ceux de Montpellier à l'embouchure du Lez.

PARTIE B – BILAN SUR L'ENSEMBLE DES BASSINS VERSANTS

DESCRIPTION DES BASSINS VERSANTS

On s'intéresse ici aux flux bactériens issus des rejets des systèmes d'assainissement (STEP, surverses d'unitaire, rejets eaux pluviales) susceptibles d'être transportés sur les plages du littoral par les cours d'eau suivants :

- Le Vidourle

Dans le tableau de calcul, le terme « embouchure » pour le Vidourle désignera le point de confluence Vidourle/étang du Ponant (passe du Mandago)

Principales communes du bassin versant : Saint Laurent d'Aigouze, Marsillargues

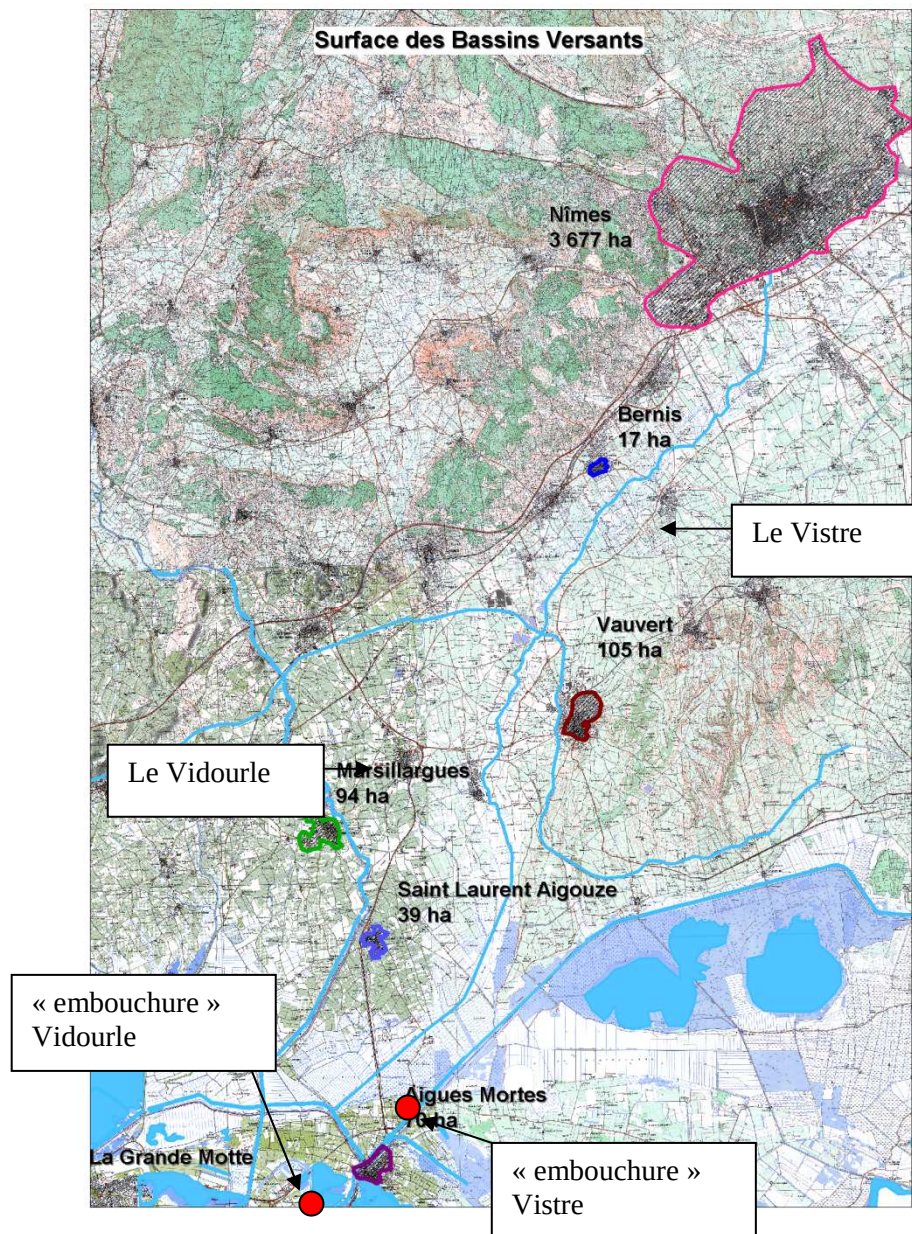
- Le Vistre

Dans le tableau de calcul, le terme « embouchure » pour le Vidourle désignera le point de confluence Vistre / canal du Rhône à Sète

Principales communes du bassin versant : Vauvert, Nîmes

- Le chenal Maritime (Grau du Roi)

Commune : Aigues Mortes



Suivant la même méthodologie que pour le bassin versant du Lez, les rejets issus des STEP et de l'assainissement pluvial des différentes communes ont été calculés au droit des systèmes d'assainissement puis à l'embouchure (après loi de décroissance bactérienne fonction du temps de transfert donc de la vitesse), par temps sec et pour 2 types de pluies :

- pluie de période de retour 1 mois (16 mm sur 24 heures)
- pluie type 15 août (29,4 mm sur 24 heures) – période de retour environ 6 mois

et dans deux types de situations hydrologiques :

- étiage
- hautes eaux estivales

Cette 2e situation concomitante avec une pluie de période de retour 1 ou 6 mois a une occurrence faible.

HYPOTHESES

Les principales hypothèses prises sont les suivantes :

- systèmes séparatifs, sauf pour Nîmes (30% unitaire) et Montpellier (cf. note détaillée)
- pour Nîmes, en l'absence d'informations plus précises sur le système d'assainissement et notamment les volumes de stockage, on suppose que 100% du volume d'eaux usées est traité par la STEP, et 100% des eaux de ruissellement (unitaire ou EP) sont rejetées vers le milieu récepteur sans traitement ; cette hypothèse est défavorable
- par temps de pluie, les flux rejetés sont la somme des flux journaliers rejetés par la STEP et ceux rejetés par les surverses d'unitaire et les réseaux EP
- les vitesses ont été calculées en comparant les limnigrammes pour le Vistre (fournis par la DDTM du Gard – SPC Grand Delta); et à partir d'une estimation de la section pour le Vidourle
- les concentrations en E.Coli ont été prises par hypothèse à $10^{6,5}$ pour l'unitaire et entre 10^4 et 10^6 pour le séparatif pluvial (min/max ; **dépend essentiellement de la durée de temps sec précédant la pluie**)
- elles ont été calculées en additionnant les débits amont et les débits issus des rejets ; notamment, le Vistre a un régime fortement influencé par les rejets Nimois ;
- les résultats du Lez ont été récapitulés ici pour mémoire ; la STEP MAERA n'est pas incluse dans l'analyse car elle ne rejette pas d'effluent dans le Lez ; même chose pour la STEP du Grau du Roi.

Les résultats sont fournis en E.Coli/jour.

RESULTATS

Ils figurent dans le tableau suivant :

	Milieu récepteur		Vistre	Vistre	Vidourle	Vidourle	Chenal Maritime	Lez	Lez
	Commune		Nîmes	Vauvert	Marsillargues	St Laurent d'Aigouze	Aigues-Mortes	Montpellier/ Castelnau/ Jacou/ Clapiers	Lattes
STEP		EH	220 000	15 000	5 933	< 2000 EH	Grau du Roi	MAERA	MAERA
	Volume traité (m³/j)	moy	28 460	2 140	1 120	nc	voir étude détaillée STEP	voir étude détaillée STEP (émissaire en mer)	
	Volume traité (m³/j)	max	44 000	3 000	1 720	nc			
	Nbre de E coli /j- rejeté temps sec	min	2,8E+13	2,1E+12	1,1E+12	nc			
		max	4,4E+13	3,0E+12	1,7E+12	nc			
Assainisseme nt pluvial	Hauteur Pluie (mm)	Pluie 1 mois	16	16	16	16	16	16	16
		Pluie type 15 août	29,4	29,4	29,4	29,4	29,4	29,4	29,4
	Surface drainée(ha)		3 200	360	94	39	70	5 000	140
	Coeff. Ruissellement		0,40	0,35	0,35	0,35	0,35	0,45	0,4
	Volume rejeté (m3/j)	Pluie 1 mois	204 800	20 160	5 264	2 184	3 920	voir note hydraulique	8 960
		Pluie type 15 août	376 320	37 044	9 673	4 013	7 203		16 464
	Nbre de E coli /j- rejeté (EP + surverses unitaire) - Pluie 1 mois	min	4,5E+15	2,0E+12	5,3E+11	2,2E+11	3,9E+11	6,4E+15	9,0E+11
		max	5,1E+15	2,0E+14	5,3E+13	2,2E+13	3,9E+13	8,4E+15	9,0E+13
	Nbre de E coli /j- rejeté (EP + surverses unitaire) - Pluie type 15 août	min	8,3E+15	3,7E+12	9,7E+11	4,0E+11	7,2E+11	1,3E+16	1,6E+12
		max	9,5E+15	3,7E+14	9,7E+13	4,0E+13	7,2E+13	1,7E+16	1,6E+14
	Rejet total temps pluie (STEP + EP + UNI)	Nbre de E coli /j- rejeté TOTAL Pluie 1 mois	min	4,6E+15	4,2E+12	1,6E+12	2,2E+11	3,9E+11	6,4E+15
max			5,2E+15	2,0E+14	5,4E+13	2,2E+13	3,9E+13	8,4E+15	9,0E+13
Nbre de E coli /j- rejeté TOTAL Pluie type 15 août		min	4,6E+15	6,3E+12	2,8E+12	4,0E+11	7,2E+11	1,3E+16	1,6E+12
		max	5,2E+15	2,1E+14	5,6E+13	4,0E+13	7,2E+13	1,7E+16	1,6E+14
	Distance à l'embouchure (km)		34	17	13	9	6	10,5	6,8
Etiage									
Temps sec	Vitesse (m/s)		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15
	Durée transfert (h)		94	47	37	26	17	19	13
	Nbre de E Coli /j à l'embouchure pour T90 = 10h	min	1,0E+04	4,1E+07	2,4E+08	-	voir étude détaillée STEP	émissaire en mer	
		max	6,1E+12	1,1E+12	9,8E+11	-			
Pluie 1 mois	Vitesse (m/s)		0,34	0,12	0,10	0,10	0,10	0,18	0,15
	Durée transfert (h)		28	38	36	25	17	16	13
	Nbre de E Coli /j à l'embouchure pour T90 = 10h	min	7,3E+12	6,2E+08	3,9E+08	6,3E+08	8,7E+09	1,5E+14	5,0E+10
		max	8,2E+12	3,1E+10	1,3E+10	6,3E+10	8,7E+11	1,9E+14	5,0E+12
Pluie type 15 août	Vitesse (m/s)		0,54	0,14	0,10	0,10	0,10	0,20	0,15
	Durée transfert (h)		18	33	36	25	16	14	12
	Nbre de E Coli /j à l'embouchure pour T90 = 10h	min	8,0E+13	3,1E+09	7,0E+08	1,2E+09	1,6E+10	4,8E+14	9,3E+10
		max	9,1E+13	1,0E+11	1,4E+10	1,2E+11	1,6E+12	6,1E+14	9,3E+12
Hautes Eaux estivales									
Temps sec	Vitesse (m/s)		1,1	1,1	1,5	1,5	1,0	0,78	0,78
	Durée transfert (h)		9	4	2	2	2	4	2
	Nbre de E Coli /j à l'embouchure pour T90 = 10h	min	4,0E+12	8,0E+11	6,4E+11	-	voir étude détaillée STEP	émissaire en mer	
		max	6,1E+12	1,1E+12	9,8E+11	-			
Pluie 1 mois	Vitesse (m/s)		1,1	1,1	1,5	1,5	1,0	0,78	0,78
	Durée transfert (h)		9	4	2	2	2	4	2
	Nbre de E Coli /j à l'embouchure pour T90 = 10h	min	6,3E+14	1,5E+12	9,4E+11	1,5E+11	2,7E+11	2,7E+15	5,1E+11
		max	7,2E+14	7,6E+13	3,1E+13	1,5E+13	2,7E+13	3,5E+15	5,1E+13
Pluie type 15 août	Vitesse (m/s)		1,1	1,1	1,5	1,5	1,0	0,78	0,78
	Durée transfert (h)		9	4	2	2	2	4	2
	Nbre de E Coli /j à l'embouchure pour T90 = 10h	min	6,4E+14	2,3E+12	1,6E+12	2,7E+11	4,9E+11	5,5E+15	9,4E+11
		max	7,3E+14	7,7E+13	3,2E+13	2,7E+13	4,9E+13	7,0E+15	9,4E+13

ANALYSE DES RESULTATS

Ces résultats sont à comparer aux apports bactériens locaux estimés pour chacune des communes.

On en déduit que les flux bactériens apportés sur le littoral par les systèmes d'assainissement « amont » des bassins versants du Lez, du Vidourle et du Vistre **ne sont pas du même ordre de grandeur que les apports bactériens locaux, à l'exception :**

- des rejets de temps de pluie de la Ville de Montpellier et communes périphériques, qui sont pour leur part :

- du même ordre de grandeur que les rejets des systèmes d'assainissement locaux **en période d'étiage (environ 7.10^{14} E.coli/j pour une pluie 1 à 6 mois)**

- prépondérants par rapport aux rejets des systèmes d'assainissement locaux **dans des conditions défavorables de hautes eaux estivales** (générée plusieurs jours de pluies successives) **concomitantes à une pluie de période de retour 1 à 6 mois (environ 7.10^{15} E.coli/j pour une pluie 1 à 6 mois).**

- des rejets de temps de pluie de la Ville de Nîmes qui peuvent être pour leur part du même ordre de grandeur que les rejets des systèmes d'assainissement locaux dans des conditions défavorables de hautes eaux estivales (générées par plusieurs jours de pluies successives) concomitantes à une pluie de période de retour 1 à 6 mois ($7,3.10^{14}$ E.Coli/j au niveau de la confluence avec l'étang du Ponant ; par la suite, le temps de séjour des E.Coli dans l'étang du Ponant aboutit très certainement à une décroissance significative).

Rappelons cependant que ces résultats ont été élaborés à partir d'un certain nombre d'hypothèses qu'il conviendrait de confirmer par des études plus approfondies.

PARTIE C – BASSIN VERSANT DE L'ETANG DE L'OR

DESCRIPTION DU BASSIN VERSANT

Les cours d'eau principaux se rejetant dans l'Étang de l'Or sont les suivants : Le Salaison, la Cadoule, le Bérange, le canal de Lunel.

Chacun de ces cours d'eau reçoit des effluents traités de STEP et des rejets pluviaux des communes.

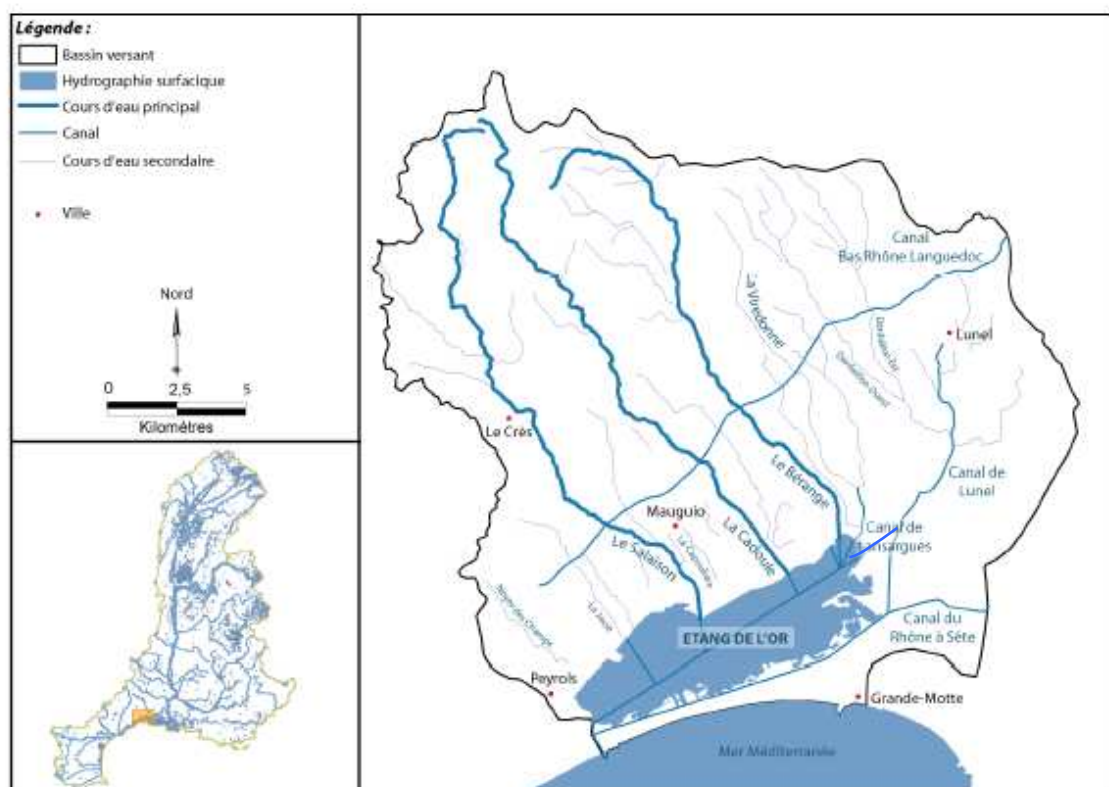


Figure 7 : Réseau hydrographique du bassin versant de l'Étang de l'Or (BD Carthage)

L'étang de l'Or communique ensuite avec les plages de Carnon par le grau de l'Impérial et le port de Carnon.

Les calculs sont menés en deux temps :

- 1) Estimation des flux bactériens rejetés dans l'étang de l'Or, directement (EP Pérols) ou après transfert dans les cours d'eau amont
- 2) Estimation des flux bactériens résiduels sur les plages de Carnon après passage dans l'étang de l'Or, le grau de l'Impérial et le Port de Carnon.

HYPOTHESES

Les principales hypothèses prises sont les suivantes :

- systèmes séparatifs,
- par temps de pluie, les flux rejetés sont la somme des flux journaliers rejetés par la STEP et ceux rejetés par les réseaux EP
- **les concentrations en E.Coli des rejets STEP boues activées classiques ont été prises par hypothèse à 5 Ulog, pour les membranes (Carnon future) à 3,7 Ulog (5000 U/100ml)¹³, et à 3 Ulog pour les STEP suivies de lagunes de finition (Mauguio et Candillargues)**
- les vitesses sur chacun des cours d'eau ont été estimées à 0,01 m/s en étiage et 0,3 m/s en période de hautes eaux estivales, à partir des débits estivaux, des largeurs mesurées et d'une estimation de la hauteur d'eau
- les concentrations en E.Coli ont été prises par hypothèse à $10^{6,5}$ pour l'unitaire et entre 10^4 et 10^6 pour le séparatif pluvial (min/max ; **dépend essentiellement de la durée de temps sec précédant la pluie**)
- elles ont été calculées en additionnant les débits amont et les débits issus des rejets ;
- Les rejets de STEP correspondent à la situation « future proche » : raccordement de STEP à MAERA, mise en service de STEP intercommunales
- On suppose que les rejets EP de l'aéroport Montpellier-Méditerranée sont peu chargés en bactériologie ; ils disposent en outre d'un traitement spécifique.
- **Les rejets pluviaux de Pérols sont répartis entre différents milieux récepteurs** (Étang de l'Or, Étang du Méjean, Étang de Pérols), qui communiquent cependant, de façon plus ou moins directe, avec le grau de l'Impérial et donc les plages de Carnon.
- Les rejets de la future STEP de La Grande Motte (membranes) dans le canal du Rhône à Sète, qui communique avec l'Étang de l'Or, n'ont pas été pris en compte du fait de la faible concentration bactérienne en sortie de traitement (1000 U/100ml).

Les résultats sont fournis en E.Coli/jour.

ANALYSE DES RESULTATS

Le tableau de la page suivante récapitule les flux calculés **au droit des rejets et à l'embouchure (rejet dans l'Étang de l'Or, à l'exception des rejets de la STEP Carnon pour lequel il s'agit du rejet dans l'Étang du Maire)**.

Ces résultats sont à comparer aux apports bactériens locaux estimés pour la commune de Carnon.

En première approche, on peut supposer que **seuls les rejets EP de Pérols peuvent, dans certains cas défavorables** (longue période de temps sec précédant la pluie), **apporter sur les plages de Carnon un flux bactérien du même ordre de grandeur** (1.10^{14} E.Coli/jour) que les rejets locaux, du fait de leur prépondérance par rapport aux autres apports dans l'Étang de l'Or, et de leur localisation (proche du grau de l'Impérial).

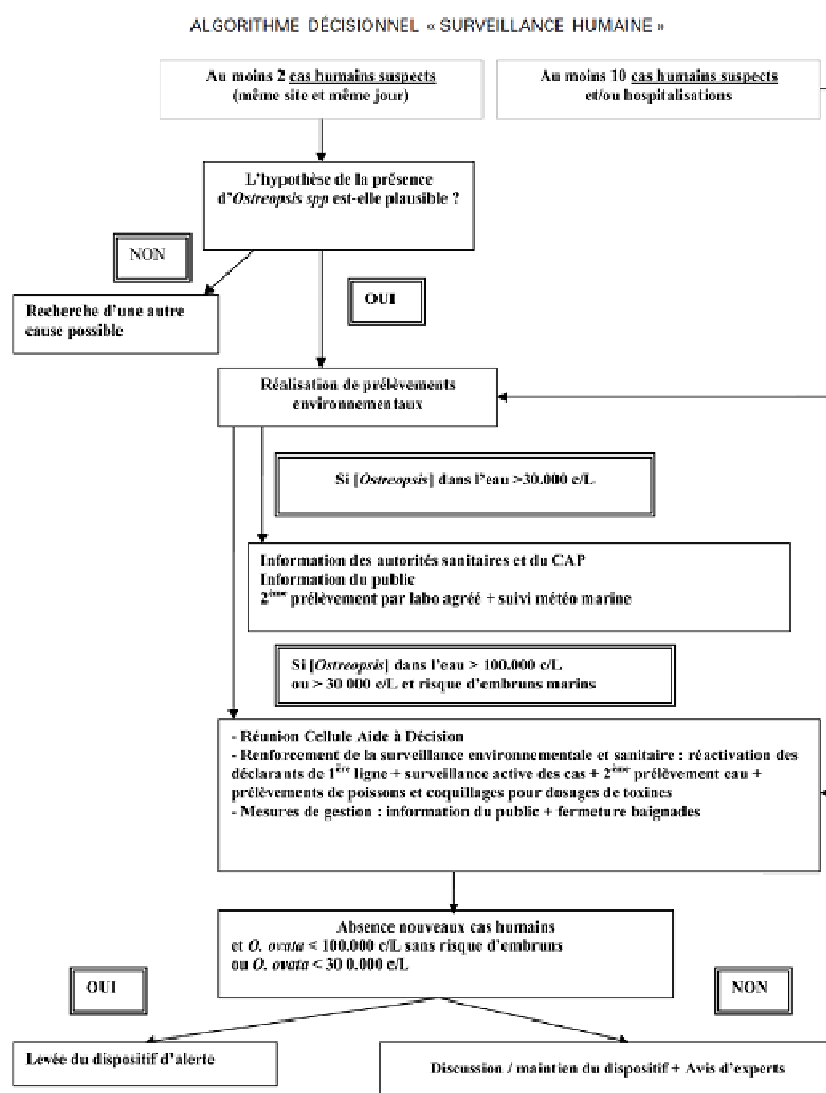
¹³ Rq : Il s'agit des limites réglementaires ; la nouvelle STEP membranaire permettra un abattement bactérien quasi-total (les garanties constructeur étant toujours inférieures aux limites réglementaires) qui serait compatible eau de baignade

Les autres apports sont soit négligeables dès leur rejet dans l'étang de l'Or (cas de tous les rejets sauf Mauguio), soit supposés négligeables à l'arrivée sur les plages du fait du temps de transfert dans l'Etang de l'Or, le grau de l'Impérial et le Port de Carnon (cas de Mauguio).

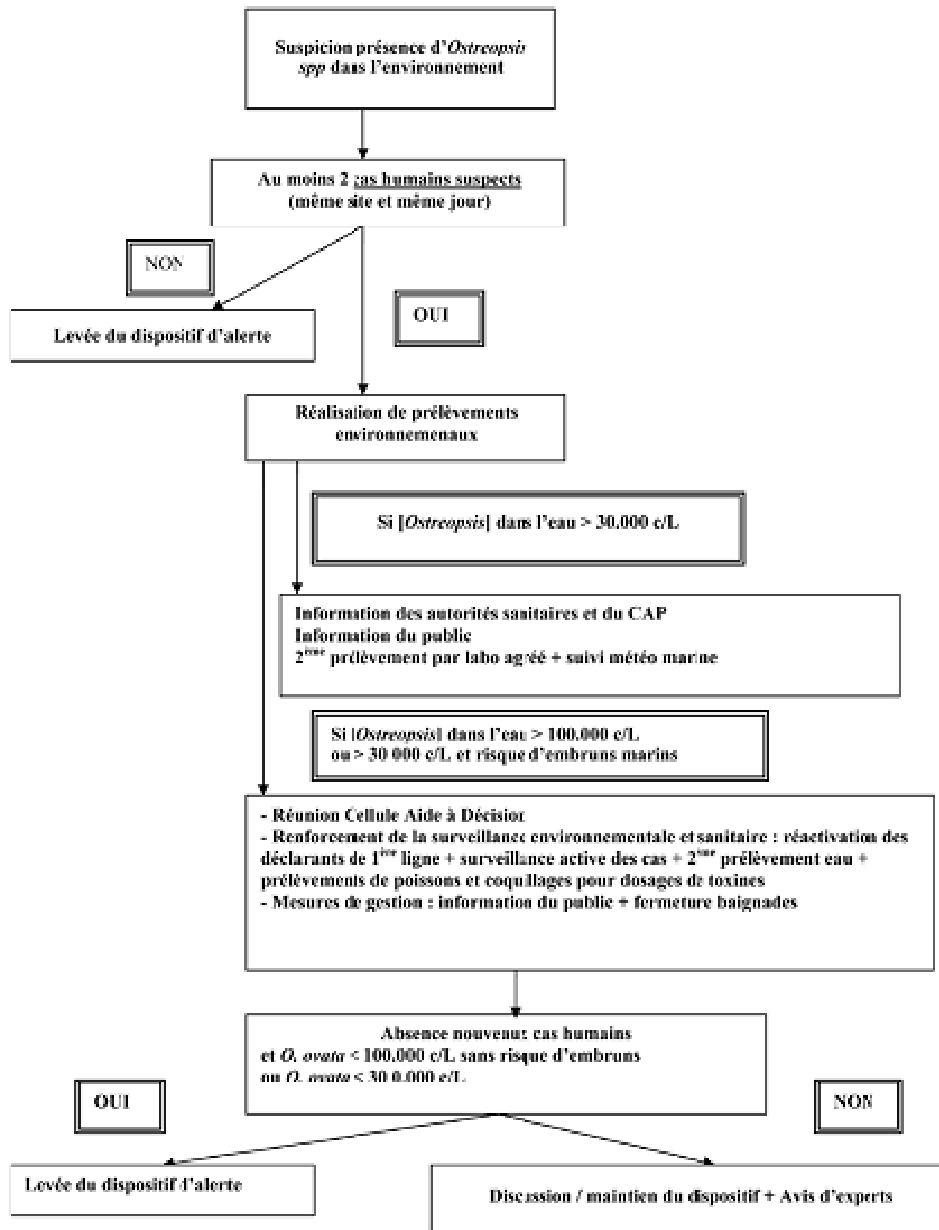
C'est notamment le cas des rejets de la STEP de Carnon qui ont lieu dans l'étang du Maire, dans lequel le temps de séjour est très long (plusieurs dizaines de jours probablement).

ANNEXE 8

DOCUMENTS TYPES EXTRAITS DE LA NOTE DE SERVICE DGS/EA3/EA4 N° 2010- 238 DU 30 JUIN 2010



ALGORITHME DECISIONNEL « SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE »



LETTRE À L'ATTENTION DES CENTRES DE PLONGÉE
DES DÉPARTEMENTS LITTORAUX MÉDITERRANÉENS

Mesdames et messieurs les responsables des centres ou d'écoles de plongée,

Des conditions climatiques très favorables ont permis à une microalgue tropicale toxique, *Ostreopsis ovata*, de se développer sous nos latitudes en mer Méditerranée. Des épisodes d'efflorescence de cette algue ont été récemment observés en Italie et en Espagne, conduisant à des mesures d'interdiction de baignade.

Sur les côtes génoises en juillet 2005, près de 200 personnes ont manifesté des symptômes respiratoires fébriles provoquant une vingtaine d'hospitalisations, ces cas étant liés à l'inhalation de gouttelettes contaminées transportées par le vent (embruns marins). Un dispositif de surveillance préventive, mis en place sur la côte Ligure en été 2006, a permis de diminuer considérablement le nombre de cas (une vingtaine en 2006).

En France, en août 2006, pendant l'épisode de canicule, la présence d'*Ostreopsis ovata* a été observée dans la calanque de Morgiret (îles du Frioul, au large de Marseille). La survenue de signes cliniques d'irritations cutanéomuqueuses, observés parmi les moniteurs et les stagiaires plongeurs évoluant dans cette calanque, associée à l'observation concomitante d'anomalies environnementales (mucilage couvrant les rochers, mortalité d'oursins et de coquillages), ont fait suspecter une contamination par cette algue microscopique, comme ce fut le cas en Italie sur le littoral de Gênes. Les prélèvements d'eau de mer analysés par IFREMER ont montré une efflorescence d'*Ostreopsis* à des niveaux importants. Une interdiction de baignade et de consommation de produits locaux de la mer a été prise, accompagnée de dispositions d'information du grand public et d'une surveillance jusqu'au retour à la normale en septembre 2006.

Suite à cette alerte, la surveillance mise en œuvre en été 2007, avec votre aide, sur neuf départements du pourtour méditerranéen, a confirmé la présence d'*Ostreopsis ovata* et, en 2008, de nombreux blooms sont survenus sur le littoral des Bouches-du-Rhône, du Var et des Alpes-Maritimes. Le nombre de cas humains observés est resté limité. La symptomatologie observée chez les baigneurs exposés à *Ostreopsis* est restée bénigne et bien moins marquée que celle liée aux méduses. Cependant, la météorologie clémente des étés 2008-2009 a évité la survenue de syndromes respiratoires fébriles collectifs liés à l'exposition à des embruns marins comme à Gênes.

Aussi, pour la saison 2010, cette surveillance épidémiologique et environnementale, associée à une gestion préventive du risque lié à la présence d'*Ostreopsis ovata*, est reconduite sur les neuf départements du pourtour méditerranéen, en modifiant les seuils d'alerte (concentrations d'*Ostreopsis*), tout en prenant en compte les risques de survenue d'embruns marins.

Les centres et écoles de plongée de ces départements sont les partenaires incontournables de cette surveillance, qui devrait permettre d'éviter la survenue d'une épidémie comme celle de Gênes.

Votre participation consistera en un signalement :

- de toute suspicion de présence d'*Ostreopsis ovata* dans l'environnement marin, afin que des analyses d'eau de mer et d'algues soient réalisées sur un site suspect ;
- de tous cas groupés humains suspects d'être liés à *Ostreopsis ovata*, afin que des mesures de protection des populations exposées puissent être mises en œuvre rapidement.

Une fiche de signalement et une plaquette, jointes à ce courrier, fournissent les informations qui permettront de reconnaître la présence d'*Ostreopsis ovata* dans l'environnement marin et de repérer les effets sanitaires susceptibles d'être liés à la présence de cette microalgue toxique. Les signalements s'effectueront auprès du centre antipoison de Marseille (CAP), au numéro d'appel suivant : 04-91-75-25-25, pour les cas humains et, pour les signes environnementaux, en appelant l'agence régionale de santé ARS PACA au : 04-91-00-51-18 ; ARS LR au : _____ et ARS Corse au : _____.

En vous remerciant pour votre contribution, je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

LETTRE À L'ATTENTION DES POSTES DE SECOURS DES PLAGES
DES DÉPARTEMENTS LITTORAUX MÉDITERRANÉENS

Mesdames et messieurs les responsables de postes de secours des plages,

Des conditions climatiques très favorables ont permis à une microalgue tropicale toxique, *Ostreopsis ovata*, de se développer sous nos latitudes en mer Méditerranée. Des épisodes d'efflorescence de cette algue ont été récemment observés en Italie et en Espagne, conduisant à des mesures d'interdiction de baignade.

Sur les côtes génoises en juillet 2005, près de 200 personnes ont manifesté des symptômes respiratoires fébriles provoquant une vingtaine d'hospitalisations, ces cas étant liés à l'inhalation de gouttelettes contaminées transportées par le vent (embruns marins). Un dispositif de surveillance préventive mis en place sur la côte Ligure en été 2006, a permis de diminuer considérablement le nombre de cas (une vingtaine en 2006).

En France, en août 2006, la présence d'*Ostreopsis ovata* a été observée dans la calanque de Morgirêt (îles du Frioul, au large de Marseille). La survenue de signes cliniques d'irritations cutanéo-muqueuses observés parmi les moniteurs et les stagiaires plongeurs évoluant dans cette calanque, associée à l'observation concomitante d'anomalies environnementales (mucilage couvrant les rochers, mortalité d'oursins et de coquillages), ont fait suspecter une contamination par cette algue microscopique, comme ce fut le cas en Italie sur le littoral de Gênes. Une alerte a été donnée et les prélèvements d'eau de mer analysés par IFREMER ont montré une efflorescence d'*Ostreopsis* à des niveaux importants. Une interdiction de baignade et de consommation de produits locaux de la mer a été prise, accompagnée de dispositions d'information du grand public et d'une surveillance jusqu'au retour à la normale en septembre 2006.

Suite à cette alerte, la surveillance mise en œuvre en été 2007, avec votre aide, sur neuf départements du pourtour méditerranéen, a confirmé la présence d'*Ostreopsis ovata* et, en 2008, de nombreux blocs sont survenus sur le littoral des Bouches-du-Rhône, du Var et des Alpes-Maritimes. Le nombre de cas humains observés est resté limité. La symptomatologie observée chez les baigneurs exposés à *Ostreopsis* est restée bénigne et bien moins marquée que celle liée aux méduses. Cependant, la météorologie clémente des étés 2008-2009 a évité la survenue de syndromes respiratoires fébriles collectifs liés à l'exposition à des embruns marins, comme à Gênes.

Aussi pour la saison 2010, cette surveillance épidémiologique et environnementale, associée à une gestion préventive du risque liée à la présence d'*Ostreopsis ovata*, est reconduite sur les neuf départements du pourtour méditerranéen, en modifiant les seuils d'alerte (concentrations d'*Ostreopsis*), tout en prenant en compte les risques de survenue d'embruns marins.

Les postes de secours des plages de ces départements sont les partenaires incontournables de cette surveillance, qui devrait permettre d'éviter la survenue d'une épidémie comme celle de Gênes.

Votre participation consistera en un signalement aux autorités sanitaires :

- de tous cas groupés humains suspects d'être liés à *Ostreopsis ovata*, afin que des mesures de protection des populations exposées puissent être mises en œuvre rapidement ;
- de toute suspicion de présence d'*Ostreopsis ovata* dans l'environnement marin, afin que des analyses d'eau de mer et d'algues soient réalisées sur un site suspect.

Une fiche de signalement et une affichette, jointes à ce courrier, fournissent les informations qui permettront de repérer les cas suspects liés à la présence d'*Ostreopsis ovata*, par une description des effets sanitaires caractéristiques notamment, et de reconnaître la présence de cette algue dans l'environnement marin. Les signalements s'effectueront auprès du centre antipoison de Marseille (CAP), au numéro d'appel suivant : 04-91-75-25-25, pour les cas humains et, pour les signes environnementaux, en appelant l'agence régionale de santé ARS PACA au : 04-91-00-51-18 ; ARS LR au : _____ et ARS Corse au : _____.

En vous remerciant pour votre contribution, je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

INFORMATION ALGUE MICROSCOPIQUE

(*OSTREOPSIS OVATA*)

Qu'est-ce qu'*Ostreopsis Ovata* ?

C'est une algue tropicale microscopique toxique qui se développe actuellement sur les rivages de la Méditerranée.

Quels sont les effets sur les baigneurs, les plongeurs ?



Gout métallique de l'eau, Mal à la gorge, yeux qui piquent ou qui coulent, Nez bouché ou qui coule, Fièvre >38°C, Envie de vomir, Difficultés à respirer, Rougeurs de la peau et/ou démangeaisons

Ces symptômes (bénins) apparaissent au bout de quelques heures (2 à 6 heures) et diminuent habituellement après une période de 24 à 48 heures, sans complications ultérieures.

Les personnes à proximité immédiate de la mer (bord de mer, pêche à la ligne, plaisance...) peuvent aussi présenter ; toux, fièvre, syndrome pseudo grippal, suite à l'inhalation et à l'exposition à des embruns marins.



Source: Direction de l'équipement public de la ville de Marseille

Comment la repérer ?

En surface : Présence de mousses superficielles
Matière en suspension de consistance gélatineuse

Sous l'eau :

Pellicule brune
d'aspect
membraneux

enveloppant les rochers et tout ce qui se trouve sur les fonds. Flocons de matière en suspension qui, en contre-jour présentent des reflets rougeâtres.



Source: Luisa Mangalaja

Des symptômes ? *Ostreopsis* repérée ?



Source: Luisa Mangalaja

Qui prévenir ?

LE POSTE DE SECOURS DES PLAGES LE PLUS PROCHE OU LA PHARMACIE.

Centralisation des signalements de tout le littoral méditerranéen : **CENTRE ANTI-POISON (CAP Marseille) : 04 91 75 25 25**

En pays tropical, certains produits de la mer (oursins, coquillages, crabes, ...), concentrent la toxine d'*Ostreopsis ovata* (palytoxine) et présentent des risques lors de leur consommation. Rappelons qu'en été, sur nos rivages de méditerranée, la pêche aux oursins est interdite.