



Ville de Martigues

Révision des profils de vulnérabilité des eaux de baignade

MM13.100054

Novembre 2019

## Présentation des auteurs



<b>Version</b>	<b>Date</b>	<b>Observation</b>	<b>Auteur</b>	<b>Validé par</b>
01	19/11/2018	Diagnostic	Sophie CARTERON	Vincent SALBERT
02	02/02/2019	Actions/Gestion	Sophie CARTERON	Vincent SALBERT
03	06/03/2019	Modifications	Sophie CARTERON	Vincent SALBERT
04	22/03/2019	Modifications	Sophie CARTERON	Vincent SALBERT
05	02/05/2019	Modifications	Sophie CARTERON	Vincent SALBERT

**Contact :** Sophie Carteron / Oteis  
Direction « Environnement & Ingénierie Maritime »  
18 Parc du Golf – 13799 Aix en Provence Cedex  
T +33 (0)4 42 99 28 50 – sophie.carteron@oteis.fr  
Portable +33 (0)6 10 85 10 40



Version modifiée et complétée suite à la création à la Ville de Martigues, d'une Direction Environnement et Développement Durable et du service Biodiversité, Espaces Naturels et Littoral au 02 septembre 2019

**Contact :** Anne-Laure ROTOLY  
Ville de Martigues  
DGST – Direction Environnement et Développement Durable  
Service Biodiversité-Espaces Naturels et Littoral  
Tel : 04 42 49 11 42 – anne-laure.rotolo@ville-martigues.fr

## Sommaire

<b>1. Préambule.....</b>	<b>13</b>
<b>2. Introduction.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Profil de vulnérabilité de la zone de baignade.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 Révision du profil de vulnérabilité des eaux de baignade.....</b>	<b>18</b>
<b>3. La gestion des eaux de baignade.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1 Qualification des résultats d'analyses en cours de saison.....</b>	<b>19</b>
<b>3.2 Définition d'une pollution à court terme.....</b>	<b>19</b>
<b>3.3 Conditions pour écarter des échantillons.....</b>	<b>20</b>
<b>4. La commune de Martigues.....</b>	<b>22</b>
<b>4.1 Localisation des plages.....</b>	<b>22</b>
<b>4.2 Contexte physique.....</b>	<b>23</b>
<b>4.3 Contexte climatique.....</b>	<b>26</b>
<b>4.4 Contexte hydrodynamique.....</b>	<b>28</b>
<b>4.5 Classification des masses d'eau et périmètres protégés.....</b>	<b>34</b>
<b>4.6 Réseau hydrographique.....</b>	<b>38</b>
<b>4.7 Occupation du sol.....</b>	<b>43</b>
<b>4.8 Activités agricoles et animalières.....</b>	<b>44</b>
<b>4.9 Activités portuaires et de plaisance.....</b>	<b>45</b>
<b>4.10 Activité industrielle.....</b>	<b>49</b>
<b>4.11 Contexte démographique et touristique.....</b>	<b>58</b>
<b>4.12 Assainissement.....</b>	<b>60</b>
<b>5. Caractéristiques des zones de baignade de Martigues.....</b>	<b>76</b>
<b>5.1 Plage des Laurons.....</b>	<b>76</b>
<b>5.2 Anse de Bonniew.....</b>	<b>80</b>
<b>5.3 Plage de Bonniew.....</b>	<b>84</b>
<b>5.4 Plage de Carro.....</b>	<b>87</b>
<b>5.5 Plage du Verdon.....</b>	<b>91</b>
<b>5.6 Plage de Couronne-vieille.....</b>	<b>96</b>
<b>5.7 Plages de La Saulce / Sainte Croix.....</b>	<b>99</b>
<b>5.8 Anse des Tamaris.....</b>	<b>103</b>
<b>5.9 Zone de loisirs nautiques de Boumandariel.....</b>	<b>106</b>

<b>5.10 Qualité bactériologique des eaux de baignade de Martigues.....</b>	<b>110</b>
<b>6. Sources potentielles de contamination.....</b>	<b>133</b>
<b>6.1 Zone d'influence microbiologique.....</b>	<b>133</b>
<b>6.2 Influence des rejets pluviaux.....</b>	<b>137</b>
<b>6.3 Influence des systèmes d'assainissement.....</b>	<b>137</b>
<b>6.4 Influence des cours d'eau.....</b>	<b>137</b>
<b>6.5 Influence des activités agricoles et animalières.....</b>	<b>138</b>
<b>6.6 Influence des activités industrielles.....</b>	<b>138</b>
<b>6.7 Influence des activités portuaires.....</b>	<b>138</b>
<b>6.8 Influence de la fréquentation.....</b>	<b>138</b>
<b>6.9 Synthèse et hiérarchisation des sources de pollution.....</b>	<b>139</b>
<b>7. Suivi des autres risques sanitaires.....</b>	<b>157</b>
<b>7.1 Phytoplancton.....</b>	<b>157</b>
<b>7.2 Méduses.....</b>	<b>160</b>
<b>7.3 Laisses de mer.....</b>	<b>161</b>
<b>7.4 Macro-déchets.....</b>	<b>161</b>
<b>8. Propositions d'actions et gestion préventive.....</b>	<b>162</b>
<b>8.1 Investigations et aménagements préconisés.....</b>	<b>163</b>
<b>8.2 Mesures de gestion préventive.....</b>	<b>167</b>
<b>9. Bibliographie.....</b>	<b>171</b>
<b>Annexe 1 : Procédure 01 (PRO 01) Estimation du risque en cas de supposition d'altération de la qualité des eaux de baignade.....</b>	<b>174</b>
<b>Annexe 2 : Procédure 02 (PRO 02) Fermeture de la zone de baignade.....</b>	<b>177</b>
<b>Annexe 3 : Procédure 03 (PRO 03) Identification et quantification du risque.....</b>	<b>179</b>
<b>Annexe 4 : Procédure 04 (PRO 04) Gestion de l'information lors de la procédure de fermeture de la zone de baignade.....</b>	<b>181</b>
<b>Annexe 5 : Procédure 05 (PRO 05) Réouverture de la zone de baignade.....</b>	<b>182</b>
<b>Annexe 6 : Procédure 06 (PRO 06) – Archivage de l'évènement.....</b>	<b>184</b>
<b>Annexe 7 : Synthèse réglementaire à afficher aux abords de la baignade et en mairie.....</b>	<b>186</b>

## Table des illustrations

Figure 1 : Logique de définition du profil de baignade.....	17
Figure 2 : Logigramme relatif à la possibilité d'écartier un prélèvement.....	20
Figure 3 : Localisation des plages sur la commune de Martigues (Géoportail).....	21
Figure 4 : Géologie du littoral marin de Martigues (InfoTerre BRGM).....	23
Figure 5 : Moyennes mensuelles des précipitations à Istres entre 1971 et 2000 (MétéoFrance).....	25
Figure 6 : Températures moyennes mensuelles à Istres entre 1971 et 2000 (MétéoFrance).....	26
Figure 7 : Rose des vents moyens enregistrés entre juin et septembre à La Gataste, 2016 à 2018 (AtmoSud) ..	27
Figure 8 : Rose des houles moyennes à la station Planier - 01305 (CANDHIS).....	28
Figure 9 : Station MEDIT-2230 : Directions moyennes de provenance de la houle et Moyennes des hauteurs de houle en période estivale (ANEMOC).....	28
Figure 10 : Circulation des masses d'eau dans le Golfe du Lion (Lorthiois, 2012).....	29
Figure 11 : Modélisation des masses d'eau de surface par vent de Mistral avec débit du Rhône 1000 m <sup>3</sup> /s et débit de Caronte à 100 m <sup>3</sup> /s.....	31
Figure 12 : Modélisation des masses d'eau de surface par vent de Sud-Est avec débit du Rhône 1500 m <sup>3</sup> /s.....	32
Figure 13 : Modélisation des masses d'eau de surface par vent de Sud-Sud-Ouest avec débit du Rhône 1500 m <sup>3</sup> /s.....	33
Figure 14 : Qualité globale des masses d'eaux côtières FRDC04 et FRDC05 (IFREMER).....	34
Figure 15 : Bilan de la masse d'eau FRDC04 « Golfe de Fos » (campagne 2012, Ifremer).....	34
Figure 16 : Bilan de la masse d'eau FRDC05 « Côte bleue » (campagne 2012, Ifremer).....	35
Figure 17 : Carte du site Natura 2000 Côte Bleue Marine.....	36
Figure 18 : Territoire du SDAGE du bassin Rhône Méditerranée.....	36
Figure 19 : Réseau hydrographique à proximité des zones de baignade de Martigues (Géoportail).....	37
Figure 20 : Débits moyens mensuels (en m <sup>3</sup> /s) du Rhône à la station Beaucaire (Banque Hydro).....	39
Figure 21 : Qualité des eaux du Rhône à la station Arles (EauFrance, 2019).....	40
Figure 22 : Bassins versants de la commune de Martigues (ville de Martigues, 2013).....	41

<a href="#">Figure 23 : Profil en long de la plage de La Saulce (Ville de Martigues, 2005).....</a>	42
<a href="#">Figure 24 : Etat chimique des masses d'eaux souterraines (EauFrance).....</a>	42
<a href="#">Figure 25 : Occupation du sol sur le territoire Sud de Martigues (Corine Land Cover / Géoportail, 2018).....</a>	43
<a href="#">Figure 26 : Localisation des zones portuaires et de mouillages sur la Côte Bleue (DPFL).....</a>	45
<a href="#">Figure 27 : Port de Carro proche de la plage de Carro (Hédelin).....</a>	47
<a href="#">Figure 28 : Localisation du complexe de Lavéra et de ses rejets à proximité des plages.....</a>	49
<a href="#">Figure 29 : Localisation de la centrale de Ponteau et de ses rejets par rapport aux plages.....</a>	51
<a href="#">Figure 30 : Centrale thermique EDF proche de la plage des Laurons (M. Colin).....</a>	52
<a href="#">Figure 31 : Zone d'interdiction de baignade et d'activité nautique liée à la centrale (plan de balisage, 2018)....</a>	54
<a href="#">Figure 32 : Plan Local d'Urbanisme du secteur Ponteau/Laurons.....</a>	56
<a href="#">Figure 33 : Rejet en mer des eaux de refroidissement dans l'anse de Ponteau.....</a>	57
<a href="#">Figure 34 : IRIS Côte Bleue (Géoportail).....</a>	58
<a href="#">Figure 35 : Campings et parc résidentiel de loisirs situés à proximité des plages maritimes (Géoportail).....</a>	59
<a href="#">Figure 36 : Localisation des STEP proches des plages maritimes de Martigues (Portail d'information sur l'assainissement communal, 2019).....</a>	60
<a href="#">Figure 37 : Synopsis du Réseau d'assainissement collectif du Pays de Martigues (SUEZ).....</a>	61
<a href="#">Figure 38 : Plan du Réseau d'assainissement de Martigues Sud.....</a>	62
<a href="#">Figure 39 : Secteurs à risque de formation de H2S sur la Côte Bleue (Suez, 2017).....</a>	63
<a href="#">Figure 40 : Réseau d'assainissement collectif de la CAPM (2015).....</a>	63
<a href="#">Figure 41 : STEP de Martigues, Port-de-Bouc, Saint-Mitre-les-Remparts.....</a>	68
<a href="#">Figure 42 : Localisation de la STEP de Carry-Sausset et de son émissaire par rapport aux zones de baignade de Martigues.....</a>	69
<a href="#">Figure 43 : Schéma de fonctionnement de la station d'épuration de Carry-Sausset (MAMP).....</a>	69
<a href="#">Figure 44 : Parcelles en ANC sur le secteur Laurons-Carro (SPANC, 2018).....</a>	71
<a href="#">Figure 45 : Parcelles en ANC sur le secteur Carro-Boumandariel (SPANC, 2018).....</a>	72
<a href="#">Figure 46 : Plan de balisage de la plage des Laurons.....</a>	78
<a href="#">Figure 47 : Equipements de la Plage des Laurons.....</a>	79
<a href="#">Figure 48 : Équipements de l'Anse de Bonnieu.....</a>	82

<a href="#">Figure 49 : Plan de balisage de l'Anse de Bonnieu.....</a>	82
<a href="#">Figure 50 : Plan de balisage de la plage de Bonnieu.....</a>	85
<a href="#">Figure 51 : Équipements de la Plage de Bonnieu.....</a>	86
<a href="#">Figure 52 : Équipements de la Plage de Carro.....</a>	89
<a href="#">Figure 53 : Plan de balisage de la plage de Carro.....</a>	90
<a href="#">Figure 54 : Plan de balisage de la plage du Verdon.....</a>	93
<a href="#">Figure 55 : Équipements de la Plage du Verdon.....</a>	94
<a href="#">Figure 56 : Équipements de la Plage de Couronne-vieille.....</a>	97
<a href="#">Figure 57 : Plan de balisage de la plage de Couronne-vieille.....</a>	97
<a href="#">Figure 58 : Équipements des plages de La Saulce et de Sainte Croix.....</a>	101
<a href="#">Figure 59 : Plan de balisage des plages de La Saulce et Sainte Croix.....</a>	101
<a href="#">Figure 60 : Équipements de l'Anse des Tamaris.....</a>	104
<a href="#">Figure 61 : Plan de balisage de l'Anse des Tamaris et de Boumandariel.....</a>	105
<a href="#">Figure 62 : Équipements du site de Boumandariel.....</a>	108
<a href="#">Figure 63 : Concentrations journalières en germes (ARS) / Plage des Laurons.....</a>	110
<a href="#">Figure 64 : Concentrations journalières en germes (ARS) / Anse de Bonnieu.....</a>	111
<a href="#">Figure 65 : Concentrations journalières en germes (ARS) / Plage de Bonnieu.....</a>	112
<a href="#">Figure 66 : Concentrations journalières en germes (ARS) / Plage de Carro.....</a>	113
<a href="#">Figure 67 : Concentrations journalières en germes (ARS) / Plage du Verdon.....</a>	114
<a href="#">Figure 68 : Concentrations journalières en germes (ARS) / Plage de Couronne-vieille.....</a>	115
<a href="#">Figure 69 : Concentrations journalières en germes (ARS) / Plage de La Saulce.....</a>	116
<a href="#">Figure 70 : Concentrations journalières en germes (ARS) / Anse des Tamaris.....</a>	117
<a href="#">Figure 71 : Pourcentage mensuel de fortes concentrations bactériennes (2014/2018).....</a>	121
<a href="#">Figure 72 : Evolution des percentiles 90 et 95 des Entérocoques intestinaux (EI) et E.coli (EC) / plage des Laurons.....</a>	123
<a href="#">Figure 73 : Classement de la zone de baignade les Laurons entre 2015 et 2018 (baignades.sante.gouv.fr).....</a>	123
<a href="#">Figure 74 : Evolution des percentiles 90 et 95 des Entérocoques intestinaux (EI) et E.coli (EC) / Anse de Bonnieu.....</a>	124

Figure 75 : Classement de la zone de baignade Anse de Bonniew entre 2015 et 2018 (baignades.sante.gouv.fr).....	124
Figure 76 : Evolution des percentiles 90 et 95 des Entérocoques intestinaux (EI) et E.coli (EC) / plage de Bonniew.....	125
Figure 77 : Classement de la zone de baignade Plage de Bonniew entre 2015 et 2018 (baignades.sante.gouv.fr).....	125
Figure 78 : Evolution des percentiles 90 et 95 des Entérocoques intestinaux (EI) et E.coli (EC) / plage de Carro.....	126
Figure 79 : Classement de la zone de baignade de Carro entre 2015 et 2018 (baignades.sante.gouv.fr).....	126
Figure 80 : Evolution des percentiles 90 et 95 des Entérocoques intestinaux (EI) et E.coli (EC) / plage du Verdon.....	127
Figure 81 : Classement de la zone de baignade du Verdon entre 2015 et 2018 (baignades.sante.gouv.fr).....	127
Figure 82 : Evolution des percentiles 90 et 95 des Entérocoques intestinaux (EI) et E.coli (EC) / plage de Couronne-vieille.....	128
Figure 83 : Classement de la zone de baignade de Couronne-vieille entre 2015 et 2018 (baignades.sante.gouv.fr).....	128
Figure 84 : Evolution des percentiles 90 et 95 des Entérocoques intestinaux (EI) et E.coli (EC) / plages de La Saulce-Sainte Croix.....	129
Figure 85 : Classement de la zone de baignade des plages de La Saulce et Sainte Croix entre 2015 et 2018 (baignades.sante.gouv.fr).....	129
Figure 86 : Evolution des percentiles 90 et 95 des Entérocoques intestinaux (EI) et E.coli (EC) / plage des Tamaris.....	130
Figure 87 : Classement de la zone de baignade des Tamaris entre 2015 et 2018 (baignades.sante.gouv.fr)....	130
Figure 88 : Sources de contamination microbiologique sur le littoral (Ifremer).....	131
Figure 89 : Zones d'influence microbiologique des plages maritimes de Martigues.....	134
Figure 90 : Concentrations moyennes en E.coli dans différents types d'eau (AESN 2007).....	146
Figure 91 : Résultats du suivi REMI pour le paramètre E.coli sur la période 2008-2010 (IFREMER).....	155
Figure 92 : Fiche d'alerte concernant O. ovata sur le littoral méditerranéen.....	156
Figure 93 : Concentrations d'O. ovata depuis 2011 sur la Côte Bleue (Surfrider Foundation).....	157
Figure 94 : Actions à envisager pour diminuer les apports au milieu marin littoral (Ifremer).....	161
Figure 95 : Emplacement disponible et coupe de principe de création de bassin d'orage au PR de Bonniew.....	163
Figure 96 : Projet de raccordement du secteur Couronne-vieille en ANC sur le réseau d'assainissement.....	164

Figure 97 : Procédure mise en place lors des épisodes de fermeture de zone de baignade.....	166
Figure 98 : Synopsis des procédures de gestion active d'une zone de baignade.....	167
Figure 99 : Organigramme de gestion d'une fermeture de plage (schéma type).....	168
Figure 100 : Schéma d'aide à la décision en cas de réouverture des eaux de baignade.....	181

## Tables des tableaux

Tableau 1 : Principaux risques liés à la baignade (DGS).....	15
Tableau 2 : Modalité des réexamens des profils de baignade selon les classements définis.....	18
Tableau 3 : Modalités de qualification d'un prélèvement d'eau de baignade.....	19
Tableau 4 : Caractéristiques administratives des zones de baignade et de loisirs nautiques.....	23
Tableau 5 : Type de sol des plages martégales.....	25
Tableau 6 : Caractéristiques physiques des plages de Martigues.....	25
Tableau 7 : Records de pluviométrie enregistrés à Istres.....	26
Tableau 8 : Records de température enregistrés à Istres entre 1935 et 2017.....	27
Tableau 9 : Conditions hydrauliques et météorologiques des simulations.....	31
Tableau 10 : Caractéristiques des bassins versants rattachés aux plages (ville de Martigues, 2013).....	41
Tableau 11 : Centres équestres à proximité des plages maritimes de Martigues.....	45
Tableau 12 : Sites industriels proches des zones de baignade (Géorisques).....	49
Tableau 13 : Émission de polluants dans l'air de Lavéra (Naphtachimie / PétroIneos) (Géorisques).....	51
Tableau 14 : Prélèvement d'eau et émissions de polluants dans l'eau par Lavéra (Naphtachimie / PétroIneos) (Géorisques).....	51
Tableau 15 : Emission de polluants dans l'air de la centrale thermique (Géorisques).....	54
Tableau 16 : Prélèvements d'eau et émission de polluants dans l'eau par la centrale thermique (Géorisques)....	55
Tableau 17 : Synthèse de la capacité d'accueil du secteur Côte Bleue.....	59
Tableau 18 : Caractéristiques de l'unité technique du secteur Sud du Pays de Martigues.....	62
Tableau 19 : Descriptif des postes de refoulement du secteur Sud.....	65

Tableau 20 : Modélisation des volumes déversés par trop-plein selon le type de pluie.....	67
Tableau 21 : Équipements et aménagements de la plage des Laurons.....	79
Tableau 22 : Équipements et aménagements de l'Anse de Bonniew.....	82
Tableau 23 : Équipements et aménagements de la plage de Bonniew.....	86
Tableau 24 : Équipements et aménagements de la plage de Carro.....	89
Tableau 25 : Équipements et aménagements de la plage de Carro.....	94
Tableau 26 : Équipements et aménagements de la plage de Couronne-vieille.....	97
Tableau 27 : Équipements et aménagements des plages de La Saulce et Sainte Croix.....	101
Tableau 28 : Équipements et aménagements de l'anse des Tamaris.....	105
Tableau 29 : Équipements et aménagements du site de Boumandariel.....	108
Tableau 30 : Seuils de qualité journalière préconisés par l'ANSES.....	110
Tableau 31 : Résultats des analyses rapides.....	120
Tableau 32 : Épisodes de forte contamination bactérienne sur la période 2014-2018.....	122
Tableau 33 : Précipitations les veilles et jours de contamination ARS (station météo de Martigues).....	122
Tableau 34 : Seuils de la directive 2006/7/CE pour le classement des eaux de baignade.....	125
Tableau 35 : Abattement dans les cours d'eau en fonction de l'éloignement de la zone.....	134
Tableau 36 : Estimation de fréquentation instantanée des plages maritimes de Martigues (Ville de Martigues et SEMOVIM).....	139
Tableau 37 : Caractérisation des sources potentielles de pollution des zones de baignade de Martigues.....	140
Tableau 38 : Notation des types de pollution.....	150
Tableau 39 : Importance de la source de pollution en fonction de la note globale.....	150
Tableau 40 : Influence des conditions météo-océaniques sur la qualité des eaux de baignade des plages Nord.....	151
Tableau 41 : Influence des conditions météo-océaniques sur la qualité des eaux de baignade des plages Sud.....	151
Tableau 42 : Hiérarchisation des sources de pollution potentielle de la Plage des Laurons.....	152
Tableau 43 : Hiérarchisation des sources de pollution potentielle de l'Anse de Bonniew.....	153
Tableau 44 : Hiérarchisation des sources de pollution potentielle de la plage de Bonniew.....	153
Tableau 45 : Hiérarchisation des sources de pollution potentielle de la plage de Carro.....	154

<a href="#">Tableau 46 : Hiérarchisation des sources de pollution potentielle de la plage du Verdon.....</a>	154
<a href="#">Tableau 47 : Hiérarchisation des sources de pollution potentielle de la plage de Couronne-vieille.....</a>	155
<a href="#">Tableau 48 : Hiérarchisation des sources de pollution potentielle des plages de La Saulce et Sainte Croix.....</a>	155
<a href="#">Tableau 49 : Hiérarchisation des sources de pollution potentielle de l'anse des Tamaris.....</a>	156
<a href="#">Tableau 50 : Hiérarchisation des sources de pollution potentielle de la crique de Boumandariel.....</a>	156
<a href="#">Tableau 51 : Type de fréquence de nettoyage des plages en saison estivale.....</a>	162
<a href="#">Tableau 52 : Cas de figure à surveiller lors de contrôle visuel.....</a>	175
<a href="#">Tableau 53 : Outil d'aide à la décision en matière de gestion active des baignades lors d'un évènement exceptionnel.....</a>	176

## **1. Préambule**

L'activité balnéaire constitue un enjeu économique et sociétal pour la commune de Martigues. La population qu'elle soit résidente ou de passage est de plus en plus attentive à la qualité de son environnement et par extension à la qualité des eaux de baignade.

Connaître la qualité de l'eau de baignade est un moyen pour prévenir tout risque pour la santé des baigneurs. Le suivi régulier de la qualité des eaux de baignade permet de connaître les impacts de divers rejets éventuels situés à l'amont du site et notamment d'apprécier les éventuels dysfonctionnements liés à l'assainissement qui influencerait la qualité de l'eau du site de baignade. Les connaissances ainsi acquises peuvent fournir une aide à la décision aux collectivités locales afin d'améliorer la maîtrise des causes des pollutions engendrées notamment par une mauvaise gestion des eaux usées domestiques. Le contrôle sanitaire des eaux de baignade est mis en œuvre par les Agences régionales de santé (ARS) et demeure une préoccupation constante du ministère chargé de la santé. Ce ministère élabore la réglementation dans ce domaine sur la base de directives européennes. La directive européenne en vigueur (traduite en droit français par le décret n°2008-990 du 18 septembre 2008) responsabilise les autorités locales et privilégie la prise de dispositions appropriées de gestion et d'assurance de la qualité des eaux de baignade au détriment d'une approche purement comptable de la qualité bactériologique telle que pratiquée précédemment.

Ce document présente les éléments constitutifs de la révision des profils de vulnérabilité des 8 zones de baignade et de la zone de loisirs nautiques de la ville de Martigues :

- Plage des Laurons
- Anse de Bonnieu
- Plage de Bonnieu
- Plage de Carro
- Plage du Verdon
- Anse de Couronne-vieille
- Plages de Sainte-Croix et la Saulce
- Anse des Tamaris
- Anse de Boumandariel (zone dévolue aux loisirs nautiques)

## **2. Introduction**

Les risques inhérents à la baignade sont multiples, variés et très variables selon les sites, allant de la noyade à l'infection par des micro-organismes (Tableau 1). La qualité microbiologique des eaux est régulièrement analysée par l'intermédiaire des paramètres *Escherichia coli* et entérocoques intestinaux afin de prévenir le risque de gastro-entérite lié à l'ingestion d'eau durant l'activité de baignade. Les virus ou bactéries pathogènes opportunistes affectent essentiellement des sujets sensibles comme les enfants, les personnes âgées ou les immunodéprimées. La situation sanitaire des eaux de baignade est ainsi devenue un enjeu fort pour de nombreuses municipalités et pour les autorités en charge d'encadrer cette pratique.

La directive européenne du 15 février 2006 sur la gestion de la qualité des eaux de baignade abrogeant la directive 76/160/CEE (directive 2006/7/CE) a été traduite en droit français par :

- la loi sur l'eau et les milieux aquatiques de décembre 2006 ;
- le décret n°2007-983 du 15 mai 2007 relatif au premier recensement des eaux de baignade par les communes ;
- le décret n°2008-990 du 18 septembre 2008 relatif à la gestion de la qualité des eaux de baignade ;
- l'arrêté du 15 mai 2007 fixant les modalités de réalisation du premier recensement des eaux de baignade par les communes ;
- l'arrêté du 22 septembre 2008 relatif à la fréquence d'échantillonnage et aux modalités d'évaluation de la qualité et de classement des eaux de baignade ;
- l'arrêté du 23 septembre 2008 relatif aux règles de traitement des échantillons et aux méthodes de référence pour les analyses d'eau dans le cadre de la surveillance de la qualité des eaux de baignade ;
- l'ordonnance n°2010-177 du 23 février 2010 de coordination avec la loi n°2009-879 du 21 juillet 2009 portant réforme de l'hôpital et relative aux patients, à la santé et aux territoires, qui a transféré le contrôle sanitaire des eaux dont l'usage peut avoir un impact sur la santé de la population (eaux destinées à la consommation humaine, eaux de piscines et eaux de baignade) à l'Agence Régionale de Santé.

Les prescriptions de cette directive s'inscrivent principalement dans le Code de la Santé Publique dans les articles L.1332-1 à L.1332-9 et articles D.1332-14 à D.1332-42.

Une des dispositions réside dans la constitution pour chaque zone de baignade d'un profil de vulnérabilité, profil devant contenir les chapitres suivants :

- un état des lieux de la zone de baignade,
- le diagnostic de la qualité de l'eau de cette zone de baignade,
- les mesures de gestion préventives et curatives appropriées en cas de pollution.

Gravité	Effets	Risques liés à la qualité de l'eau	Risques liés à la baignade ou aux activités associées
<b>Forte</b>	<b>Décès</b>	Leptospirose (eau douce)	Noyade Traumatismes Insolation – déshydratation Brûlures – allergies (risque immédiat lié au soleil) Cancer de la peau (risque à long terme lié au soleil)
	<b>Maladie</b>	Infections ORL	Toxi-infection (pêche à pied)
<b>Faible</b>	<b>Infection bénigne</b>	Gastro-entérites (eaux contaminées) Dermatose (ex. cercariaires)	Envenimations (contact avec animaux ou végétaux) Dermatoses mycosiques (contact avec le sable) Plaies

Tableau 1 : Principaux risques liés à la baignade (DGS)

Il est important de préciser que le maire joue un rôle central dans la problématique de gestion des eaux de baignade. En effet, il est responsable de la sécurité sanitaire des usagers des zones de baignade et doit donc à ce titre garantir la qualité des eaux de baignade de sa commune. Pour répondre à la réglementation, le maire est tenu :

- d'établir le programme d'analyse du contrôle sanitaire ainsi qu'une surveillance visuelle quotidienne ;
- d'informer le public sur la qualité des eaux de baignade ;
- de procéder à la fermeture de la zone de baignade par la prise d'un arrêté en cas de contamination des eaux ;
- de réaliser les travaux et/ou études nécessaires à la préservation ou à l'amélioration de la qualité des eaux de baignade.

Le maire doit délimiter une ou plusieurs zones surveillées présentant une garantie suffisante pour la sécurité des baignades sur le littoral communal. Hors de ces secteurs clairement identifiés et identifiables par l'usager, la baignade se pratique aux risques et périls des intéressés.

## 2.1 Profil de vulnérabilité de la zone de baignade

Le profil de vulnérabilité doit être considéré comme un outil dynamique de gestion de la qualité de la zone de baignade devant permettre :

- aux élus locaux de planifier et de valoriser les actions entreprises pour améliorer ou maintenir la qualité des eaux de baignade et notamment les actions sur les systèmes d'assainissement ;
- aux services de l'Etat d'analyser les efforts consentis par la commune ;
- à l'Agence de l'Eau d'anticiper et de planifier les subventions d'aide aux communes ;
- à la population civile de disposer d'une information synthétique.

Le profil de vulnérabilité est un outil itératif qui doit vivre et être enrichi régulièrement des nouvelles connaissances acquises, de l'effet des travaux réalisés ou des futures actions prévues. Le contenu d'un profil des eaux de baignade est défini dans le Code de la Santé Publique à l'article D1332-20. Il doit ainsi comprendre :

- une description des caractéristiques physiques, géographiques et hydrogéologiques des eaux de baignade et des autres eaux de surface du bassin versant des eaux de baignade concernées, qui pourraient être sources de pollution ;
- l'emplacement du ou des points de surveillance bactériologique ;
- une identification et une évaluation des sources de pollution qui pourraient affecter la qualité des eaux de baignade et altérer la santé des baigneurs ;
- une évaluation du potentiel de prolifération des cyanobactéries ;
- une évaluation du potentiel de prolifération des macro-algues et du phytoplancton ;
- si l'évaluation des sources de pollution laisse apparaître un risque de pollution à court terme, les informations suivantes doivent être précisées :
  - la nature, la cause, la fréquence et la durée prévisibles de la pollution à court terme à laquelle on peut s'attendre ;
  - les mesures de gestion prévues pour l'élimination des sources de pollution à court terme et leur calendrier de mise en œuvre ;
  - les mesures de gestion qui seront prises durant la pollution à court terme et l'identité et les coordonnées des instances responsables de la mise en œuvre de ces mesures.
- si l'évaluation des sources de pollution laisse apparaître soit un risque de pollution par des cyanobactéries, des macro-algues, du phytoplancton ou des déchets, soit un risque de pollution entraînant une interdiction ou une décision de fermeture du site de baignade durant toute une saison balnéaire au moins, les informations suivantes :
  - le détail de toutes les sources de pollution ;

- les mesures de gestion qui seront prises pour éviter, réduire et éliminer les sources de pollution et leur calendrier de mise en œuvre ;
- l'emplacement du ou des points de surveillance.

Le profil de vulnérabilité d'une eau de baignade doit donc comprendre la description d'une zone de baignade et des eaux avoisinantes susceptibles de l'affecter. La caractérisation du site se fait des points de vue de l'environnement physique, de la fréquentation et des équipements en place. L'identification des sources potentielles de pollution doit permettre de mieux gérer les contaminations éventuelles de la zone de baignade et de mettre en regard un plan d'actions susceptible de résoudre les problèmes rencontrés.

Les objectifs d'un profil de baignade sont :

- la hiérarchisation des priorités pour les mesures et travaux préventifs, grâce à la connaissance de l'influence des sources de pollution sur la qualité de l'eau de baignade ;
- la mise en place d'une gestion active des zones de baignade, avec fermeture temporaire préventive en cas de mauvaises conditions climatiques ou de défaut du système d'assainissement ;
- l'évaluation du risque d'eutrophisation provoquant des proliférations de phytoplancton ou macro-algues potentiellement gênants voire toxiques ;
- la réduction des sources de pollution (limitation des rejets polluants, gestion des effluents etc.) ;
- l'information du public sur la qualité de l'eau, les menaces et les risques des zones de baignade ainsi que les mesures de protection sanitaire mises en place.

En schématisant (Figure 1), le profil de vulnérabilité doit, à partir des données et informations disponibles, permettre de caractériser :

- la vulnérabilité de la zone de baignade face aux pollutions qui se définit comme la configuration physique de la plage et de sa zone de baignade susceptible d'affecter la qualité bactériologique des eaux de baignade ;
- la nature et l'importance des contaminations qui, outre la description des sources de contamination, doit permettre leur hiérarchisation ;
- la sensibilité de la plage aux pollutions qui précise les conditions d'impact d'une source de pollution sur une zone de baignade ;
- les actions (physiques ou de gestion) prévues par l'autorité de gestion de la baignade pour assurer la sécurité sanitaire des baigneurs.

La réglementation introduit un niveau de contrôle minimal des pollutions transitoires (accidentelles ou par temps de pluie) via leur quantification dans le profil de vulnérabilité et, le cas échéant, des mesures d'instrumentation des sources les plus critiques.

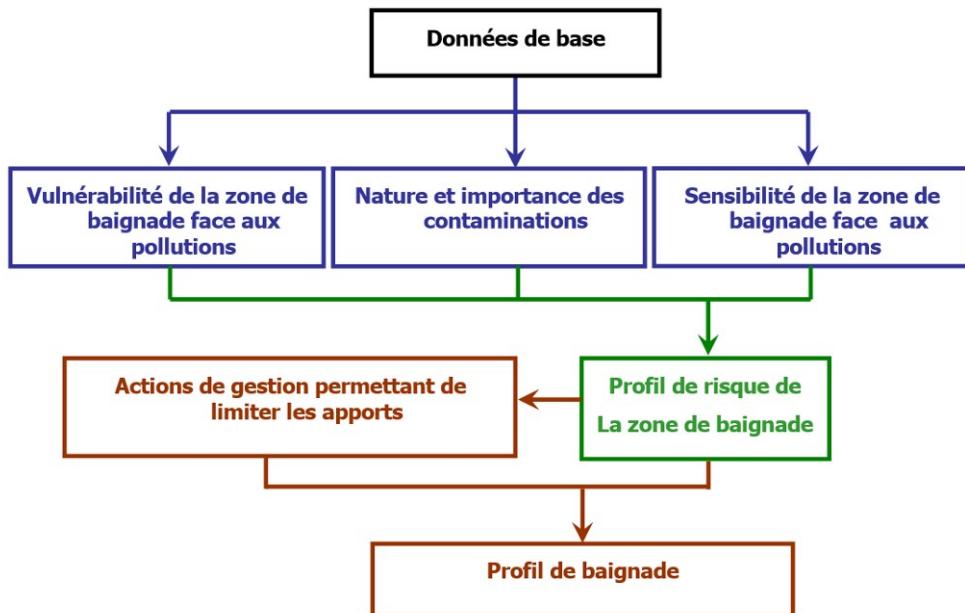


Figure 1 : Logique de définition du profil de baignade

## 2.1 Révision du profil de vulnérabilité des eaux de baignade

Comme mentionné précédemment, un profil de vulnérabilité ne doit pas être considéré comme un outil figé mais au contraire en perpétuelle évolution et enrichi périodiquement. Du point de vue réglementaire, la révision d'un profil dépend de la classe de qualité de la zone de baignade à l'issue d'une saison balnéaire. Dans le cas d'eaux de baignade classées en "bonne", "suffisante" ou "insuffisante" qualité, le profil des eaux de baignade doit être réexaminé régulièrement afin de déterminer si un des aspects énumérés précédemment a changé (Tableau 2). Dans le cas d'eaux de baignade considérées comme étant de qualité "excellente", le profil de vulnérabilité ne doit être réexaminé et mis à jour qu'en cas de déclassement ou de travaux susceptibles d'affecter leur qualité.

Classement des eaux de baignade	Bonne qualité	Qualité suffisante	Qualité insuffisante
Réexamen à effectuer au moins tous les :	4 ans	3 ans	2 ans

Tableau 2 : Modalité des réexamens des profils de baignade selon les classements définis

Ainsi, le présent document constitue la révision des profils de vulnérabilité des zones de baignade de Martigues (réalisé en février 2013) du fait de leur classement en qualité « Bonne » à « Excellente » selon les plages, lors des saisons balnéaires 2014 à 2017.

### **3. La gestion des eaux de baignade**

Les éléments de ce chapitre sont extraits de la note d'information N°DGS/EA4/2014/166 du 23 mai 2014 relative aux modalités de recensement, d'exercice du contrôle sanitaire et de classement des eaux de baignade pour chaque saison balnéaire à compter de l'année 2014.

#### **3.1 Qualification des résultats d'analyses en cours de saison**

Au cours de la saison, la qualité microbiologique instantanée d'un prélèvement sera qualifiée de « bon », « moyen », « mauvais » selon les modalités définies dans le Tableau 3 :

Pour les eaux de mer :

Qualification d'un prélèvement	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100mL)	Entérocoques intestinaux (UFC/100mL)
Bon	≤ 100	≤ 100
Moyen	> 100 et ≤ 1000	> 100 et ≤ 370
Mauvais	> 1000	> 370

Pour les eaux douces :

Qualification d'un prélèvement	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100mL)	Entérocoques intestinaux (UFC/100mL)
Bon	≤ 100	≤ 100
Moyen	> 100 et ≤ 1800	> 100 et ≤ 660
Mauvais	> 1800	> 660

Tableau 3 : Modalités de qualification d'un prélèvement d'eau de baignade

#### **3.2 Définition d'une pollution à court terme**

Une pollution à court terme est une pollution répondant à l'ensemble des critères suivants (cf. articles D.1332-23 et D.1332-24 du code de la santé publique) :

- C'est une contamination microbiologique portant sur les paramètres *Escherichia coli* ou entérocoques intestinaux ou sur des microorganismes pathogènes,
- Ses causes sont clairement identifiables,
- Elle ne doit pas affecter la qualité des eaux de baignade pendant plus de soixante-douze heures à partir du moment où la qualité de ces eaux a commencé à être affectée.

La directive 2006/7/CE précise par ailleurs qu'il s'agit d'une pollution pour laquelle l'autorité compétente a établi des procédures de gestion adéquates pour prévenir l'exposition des baigneurs et prévenir, réduire ou éliminer les sources de pollution. En France, les seuils retenus par le ministère en charge de la santé pour qualifier ces pollutions correspondent aux valeurs limites proposées par l'AFSSET (Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail, devenue Anses, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail), dans son rapport intitulé « Valeurs seuils échantillon unique pour les eaux de baignade : étude de faisabilité méthodologique » de septembre 2007 et rappelés ci-après :

- 660 UFC / 100 ml (entérocoques intestinaux) et 1 800 UFC / 100 ml (*Escherichia coli*) pour les eaux douces,
- 370 UFC / 100 ml (entérocoques intestinaux) et 1 000 UFC / 100 ml (*Escherichia coli*) pour les eaux de mer.

Ces seuils sont une référence pour la mise en place, par la personne responsable de l'eau de baignade, de procédures de gestion des pollutions à court terme.

### **3.3 Conditions pour écarter des échantillons**

Tout prélèvement programmé dans le calendrier du contrôle sanitaire et survenant lors d'une pollution à court terme doit être réalisé. Toutefois, la directive 2006/7/CE prévoit que des échantillons prélevés pendant des pollutions à court terme peuvent être écartés, sous réserve que les conditions concomitantes suivantes soient respectées :

- Les procédures de gestion, notamment les mesures de prévention de l'exposition du public, ont été établies et sont mises en œuvre ;
- Un prélèvement maximum par saison balnéaire ou 15% maximum du nombre total de prélèvements prévus au cours des 4 années utilisées pour le classement peuvent être écartés, la valeur la plus élevée étant retenue.

Cela ne s'applique qu'aux pollutions à court-terme. Il faut donc exclure les pollutions dont les causes n'ont pas été identifiées ou celles dont la durée a dépassé 72 heures (ce qui est le cas si un résultat du prélèvement de fin d'incident est supérieur à l'un des seuils définis par l'AFSSET).

A titre d'exemple, si 4 prélèvements sont réalisés chaque année, il peut être écarté 1 prélèvement par an (donc 4 en 4 ans) ou 15% des 16 prélèvements effectués, soit 2,4 arrondi à 2 prélèvements sur les 4 années (par exemple 2 prélèvements sur la même année puis aucun les 3 années restantes).

L'opportunité de recourir à une interdiction temporaire de baignade dans le cas d'une pollution à court terme doit s'apprécier en fonction d'un ensemble de paramètres (Figure 2) : indicateurs du profil, intensité de la contamination, connaissance de son origine, durée écoulée entre la date de prélèvement et le signalement de la contamination, conditions météo-océaniques, caractéristiques intrinsèques du site de baignade et des conclusions de l'enquête de terrain qui doit être réalisée par la personne responsable de l'eau de baignade. Il est à noter qu'en l'absence de profil, faute d'éléments précis s'agissant des pollutions à court terme, aucun prélèvement ne peut être écarté.

Dans ce contexte, il convient d'évacuer ou non un prélèvement à la lumière des mesures de gestion prises par la personne responsable de l'eau de baignade et d'en informer celle-ci. Il appartient à l'ARS de juger de la pertinence des mesures de gestion prises (celles-ci doivent être prévues par le profil s'il existe) et surtout de leur effectivité au moment du prélèvement de l'échantillon d'eau en cause. Si elles ne paraissent pas suffisantes ou si elles n'ont pas été prises, il conviendra de ne pas écarter l'échantillon. Aussi, il est important que la personne responsable de l'eau de baignade tienne informée l'ARS de ses décisions dans les meilleurs délais. Par exemple, un prélèvement ne pourra être écarté si la baignade était ouverte au public au moment où il a été effectué ou si l'interdiction n'a été mise en œuvre qu'après obtention du résultat d'analyse. Afin d'éviter toute incohérence dans l'affichage des résultats sur le site Internet baignades, la décision d'évacuer un résultat devra être prise avant la réception du résultat suivant du calendrier de contrôle des baignades.

Il est rappelé que si un prélèvement est écarté pour une saison, il le sera pour tous les classements utilisant les résultats de la saison concernée.

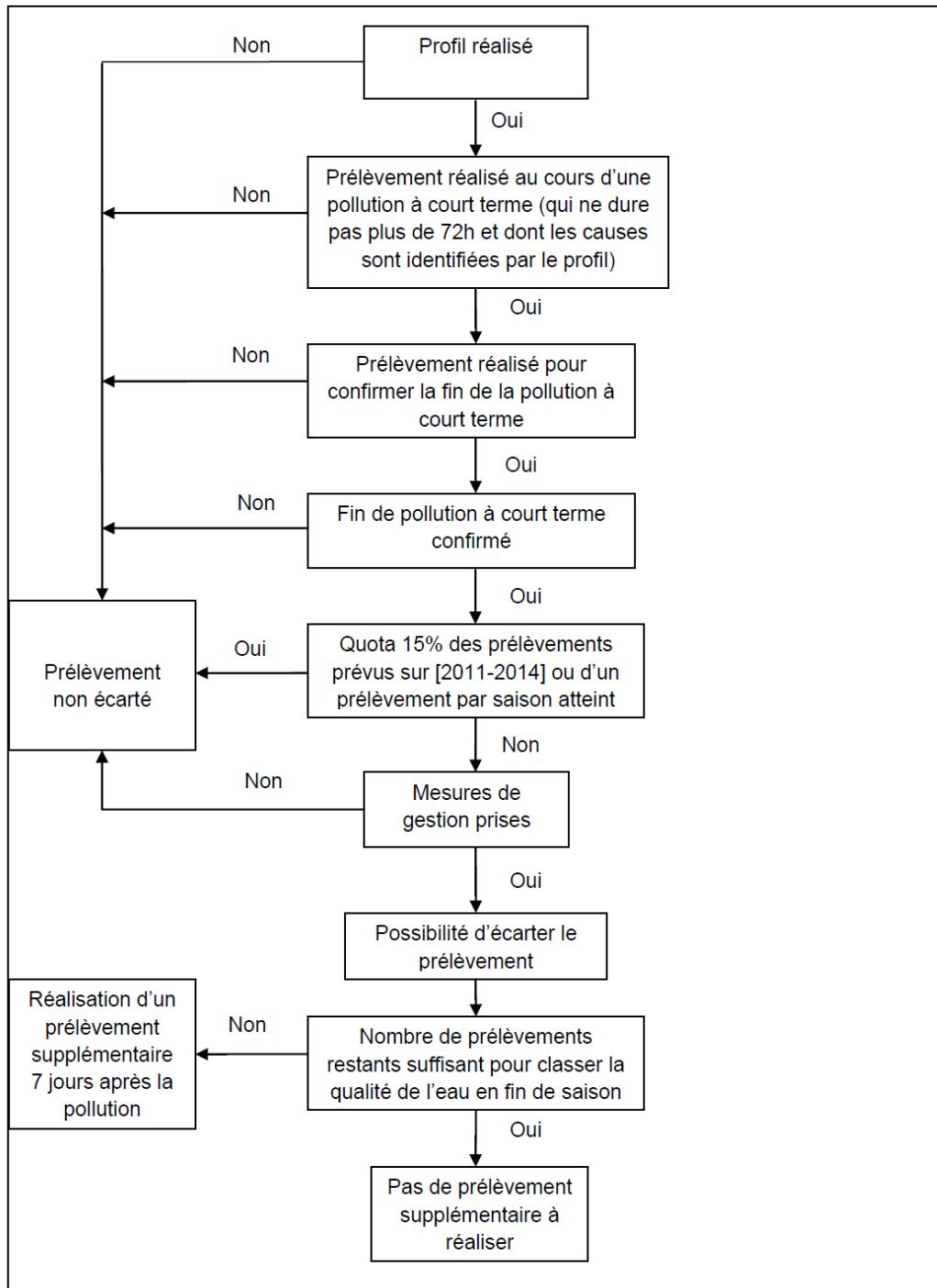


Figure 2 : Logigramme relatif à la possibilité d'éjecter un prélèvement

## 4. La commune de Martigues

### 4.1 Localisation des plages

La commune de Martigues est située au Sud de l'Etang de Berre. La commune est pourvue de 11 zones de baignade et de loisirs nautiques. 2 zones de baignade sont situées coté Etang de Berre (convention entre la ville et le GIPREB pour les profils de baignade), 8 zones de baignade et la zone de loisirs nautiques se trouvent sur le littoral marin de la commune.

Le littoral marin martégal est localisé à la jonction entre le Golfe de Fos et la Côte bleue. Son littoral est encadré au Nord par la commune de Port-de-Bouc, après le chenal de Caronte, et à l'Est par la commune de Sausset-les-Pins (Figure 3).

Ce littoral est caractérisé par une côte rocheuse ponctuée de petites criques plus ou moins cagoulées. Les terrains amont sont principalement des roches du miocène.

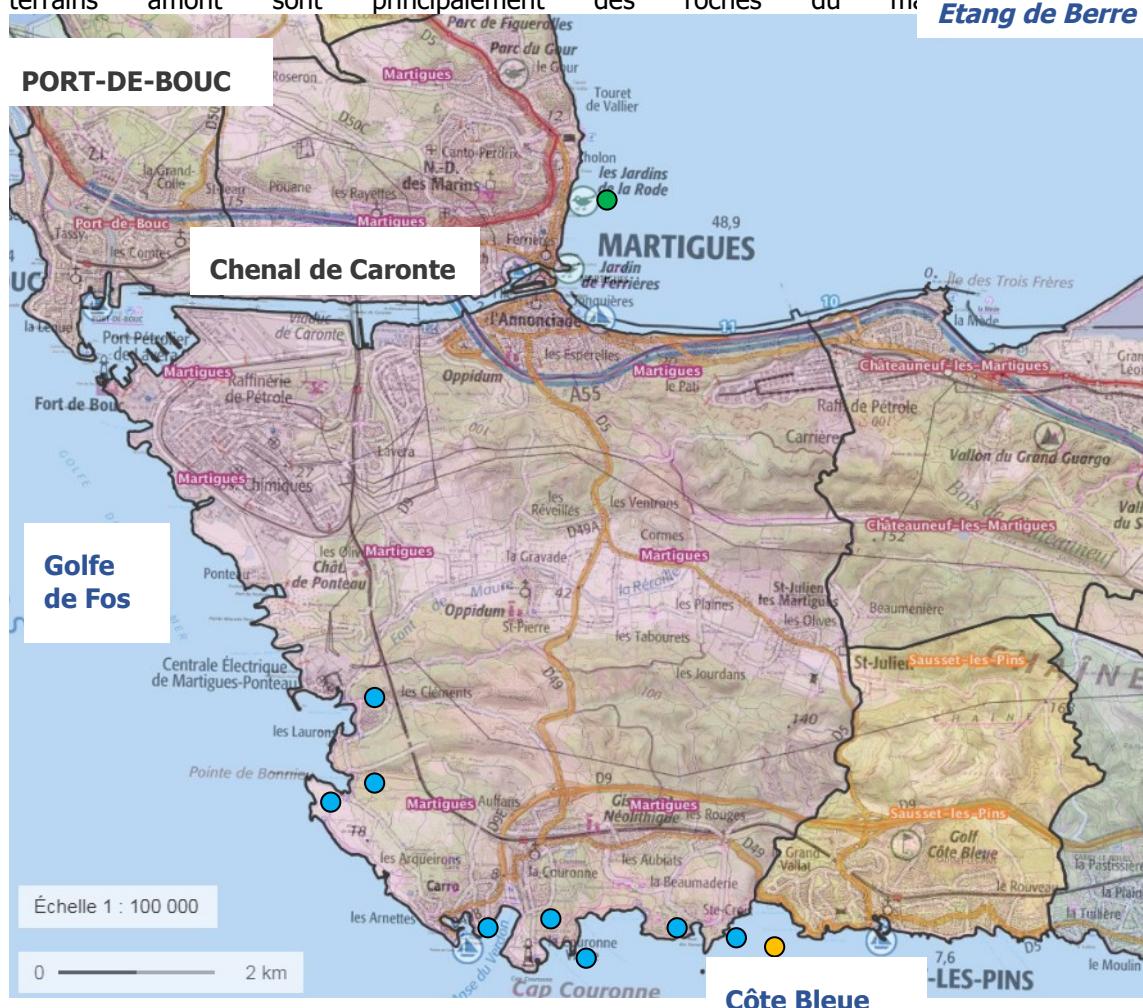


Figure 3 : Localisation des plages sur la commune de Martigues (Géoportail)

● : Zone de baignade étang   ● : Zones de baignade en mer   ● : Zone de loisirs nautiques

La ville de Martigues dispose de 8 zones de baignade en mer déclarées à l'Agence Régionale de Santé (ARS) et une zone dévolue aux loisirs nautiques. Conformément à la réglementation, ces zones de baignade doivent faire l'objet d'un profil de vulnérabilité révisé. La fiche administrative de ces zones de baignade est présentée dans le Tableau 4.

<b>Pays</b>	France	
<b>Région</b>	Région Sud / Provence-Alpes-Côte d'Azur	
<b>Département</b>	Bouches-du-Rhône	
<b>Intercommunalité</b>	Métropole d'Aix-Marseille-Provence	
<b>Commune</b>	Martigues	
<b>Masse d'eau DCE</b>	FRDC04 et FRDC05	
<b>Nom de zone</b>	<b>Type d'activité</b>	<b>Code SISE</b>
Plage des Laurons	Zone de baignade en mer	1054
Anse de Bonnieu	Zone de baignade en mer	1760
Plage de Bonnieu	Zone de baignade en mer	1759
Plage de Carro	Zone de baignade en mer	1055
Plage du Verdon	Zone de baignade en mer	1056
Anse de Couronne-vieille	Zone de baignade en mer	1761
Plages de Sainte-Croix et la Saulce	Zone de baignade en mer	1058
Anse des Tamaris	Zone de baignade en mer	1059
Anse de Boumandariel	Zone de loisirs nautiques	1763

Tableau 4 : Caractéristiques administratives des zones de baignade et de loisirs nautiques

## 4.2 Contexte physique

La commune de Martigues est caractérisée par un sous-sol majoritairement calcaire. Les plages sont réparties sur des sols différents selon leur localisation sur le littoral (Figure 4 et Tableau 5). Les sols littoraux calcaires ont d'ailleurs fait l'objet d'exploitation et d'extraction de pierre (carrières de Carro ou de Baou Tailla par exemple).

Selon la géomorphologie des sols, leurs structures et porosité, la perméabilité est différente d'un site à l'autre. Cependant on note qu'un sol sableux est plus perméable qu'un sol rocheux. Du fait de leurs caractéristiques géologiques, les sols présents sur les bassins versants des zones de baignade sont relativement imperméables et le ruissellement est possible jusqu'au littoral.



[Yellow box]	Mz Holocène : sables
[Orange box with wavy lines]	SV Holocène : sables vaseux
[Grey box]	Cy Würm : colluvions
[Yellow box]	m2b Burdigalien supérieur : calcarénite blanche à <i>Chlamys praescabriuscula</i>
[Pink box]	m2_a Burdigalien : argile calcaire grise
[Red box]	m2a Burdigalien inférieur : calcaires du Plan de Sausset
[Yellow box]	m1b_(1) Aquitanien supérieur : formation du Cap de Nantes, Marnes et calcaires
[Yellow box]	n5a Aptien inférieur (Bédoulien) : calcaires et calcaires marneux siliceux ou à silex
[Blue box with horizontal lines]	n4_UR Barrémien : calcaires à Rudistes (faciès urgonien)
[Blue box]	n4_U1b Barrémien : calcaires bioclastiques
[Light Green box]	n3 Hauterivien : calcaires à faciès urgonien ((partie supérieure), marnes et calcaires argileux (partie inférieure))
[Dark Green box]	n2_(1) Valanginien : calcaires noduleux, calcarénites massives

Figure 4 : Géologie du littoral marin de Martigues (InfoTerre BRGM)  
 ● : Zones de baignade en mer      ○ : Zone de loisirs nautiques

Du fait de leurs caractéristiques géologiques, les sols présents sur le bassin versant des zones de baignade sont relativement imperméables et le ruissellement des pollutions est possible jusqu'à l'estran. La topographie du territoire est relativement vallonnée avec une altitude culminant à près de 150 mètres sur cette partie de la Côte Bleue. L'espace rétro-littoral bas (arrière plage) a une altitude comprise entre 20 et 40 mètres d'altitude.

Plage	Type de sol plage / amont
Plage des Laurons	Sables / Calcaires noduleux
Anse de Bonnieu	Sables grossiers / Marnes et calcaires argileux
Plage de Bonnieu	Roche calcaire et galets / Calcarénite blanche à Chlamys
Plage de Carro	Sables / Calcarénite blanche à Chlamys
Plage du Verdon	Sables vaseux / Calcarénite blanche à Chlamys
Anse de Couronne-vieille	Sables grossier / Calcarénite blanche à Chlamys
Plages de Sainte-Croix et la Saulce	Sables / Sables vaseux
Anse des Tamaris	Rochers / Sables vaseux
Anse de Boumandariel	Béton / Roche / Sables

Tableau 5 : Type de sol des plages martégales

Le littoral de chaque zone de baignade descend en pente vers la mer. Les pentes et les dimensions des plages sont variables suivant les sites. Le tableau suivant (Tableau 5) précise les caractéristiques de chacune des plages au droit des points de contrôle de la qualité des eaux de baignade.

Point de mesure	Longueur plage	Largeur plage	Pente plage	Surface plage
Les Laurons	100 m	15 m	2%	1 000 m <sup>2</sup>
Anse de Bonnieu S1	60 m	8 m	2%	260 m <sup>2</sup>
Anse de Bonnieu S2	50 m	15 m	1%	480 m <sup>2</sup>
Anse de Bonnieu S3	35 m	2 m	2%	170 m <sup>2</sup>
Plage de Bonnieu	25 m	10 m	5%	200 m <sup>2</sup>
Plage de Carro	40 m	20 m	3%	700 m <sup>2</sup>
Plage du Verdon	300 m	35-90 m	2%	17 800 m <sup>2</sup>
Couronne-vieille	80 m	15 m	4%	960 m <sup>2</sup>
Plage de la Saulce	60 m	70 m	1%	3 280 m <sup>2</sup>
Sainte-Croix	40-95 m	35 m	2%	2 240 m <sup>2</sup>
Anse des Tamaris	130 m	2 m	3%	200 m <sup>2</sup>

Tableau 6 : Caractéristiques physiques des plages de Martigues

## 4.3 Contexte climatique

Le climat de Martigues est de type méditerranéen. Il est caractérisé par des hivers doux et des étés chauds, avec des écarts de températures marqués entre les saisons. Le secteur littoral est bien protégé du Mistral, vent dominant de la région.

### 4.3.1 Précipitations, températures et ensoleillement

Les précipitations sur le secteur de Martigues (station MétéoFrance d'Istres) se caractérisent par un mois d'octobre généralement pluvieux (99 mm en moyenne) et les mois de mai à aout relativement secs (31 mm en moyenne sur 4 mois et précipitations minimales en juillet avec 15 mm en moyenne) (Figure 5). La saison estivale est donc relativement sèche et propice aux activités balnéaires.

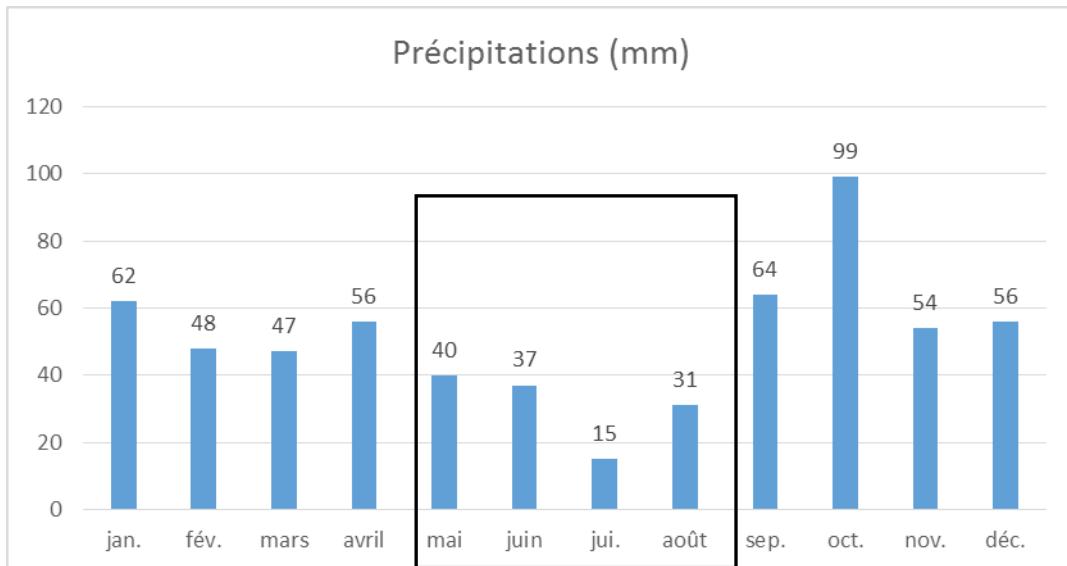


Figure 5 : Moyennes mensuelles des précipitations à Istres entre 1971 et 2000 (MétéoFrance)

Les records de pluviométrie en saison estivale enregistrés à la station météo d'Istres sont relativement anciens (entre 1964 et 1984) mais ils montrent que les précipitations peuvent être très importantes en Juin et surtout en Septembre (Tableau 7). Les fortes précipitations sont donc à prendre en compte pour l'étude de la qualité des eaux de baignade, surtout pour le phénomène de ruissellement sur le bassin-versant et d'intrusion dans le réseau d'assainissement.

mois	juin	juillet	aout	septembre
Record de pluviométrie (mm)	130,1	37,1	87,9	199
Année du record	1973	1977	1984	1964

Tableau 7 : Records de pluviométrie enregistrés à Istres

Les températures moyennes relevées sur le secteur sont représentatives d'un climat méditerranéen (Figure 6). Les plus fortes températures sont enregistrées durant la saison estivale, entre juin et septembre. Les températures moyennes mensuelles durant l'été varient entre 20,1°C et 23,9°C. Des records de chaleur ont été enregistrés en période estivale cette dernière décennie (Tableau 8) avec une température mensuelle maximale de 33,8°C en juillet 2006.

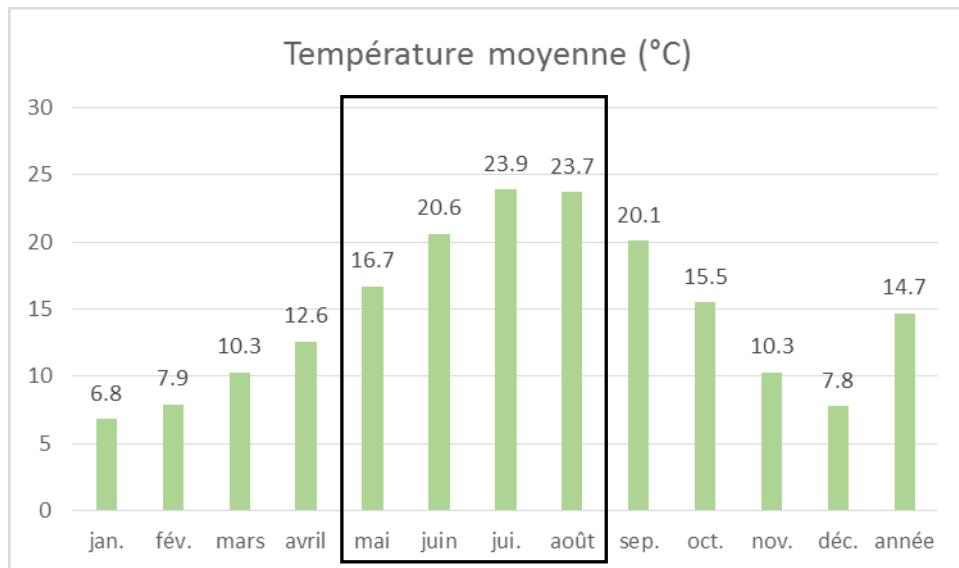


Figure 6 : Températures moyennes mensuelles à Istres entre 1971 et 2000 (MétéoFrance)

mois	juin	juillet	aout	septembre
Record de température (°C)	40,2	39,5	39,8	34,9
Année du record	1935	1983	2017	2016

Tableau 8 : Records de température enregistrés à Istres entre 1935 et 2017

Annuellement, l'ensoleillement moyen mesuré à Marignane est de 2850 heures. L'année 2017 a été une année particulièrement ensoleillée, avec un record annuel de 3110 heures de soleil enregistrées à la station de Marignane. La période estivale est la plus ensoleillée avec une moyenne mensuelle de 322 heures. Le maximum est atteint au mois de juillet avec 369 heures d'ensoleillement en moyenne (403 h en juillet 2018). La lumière (les UV) ayant un rôle bactéricide, ce paramètre est important pour la qualité des eaux de baignade.

#### 4.3.2 Vent

Les conditions de vent en saison estivale sur la Côte Bleue, mesurées à la station AtmoSud de la Gatasse vers Saint-Julien-les-Martigues, sont variables. La direction principale des vents est le Nord-ouest que ce soit sur la période annuelle ou la période estivale (Figure 7).

3 secteurs sont dominants durant l'été :

- Nord-ouest (Mistral majoritaire) ;
- Sud-est ;
- Et Ouest dans une moindre mesure.

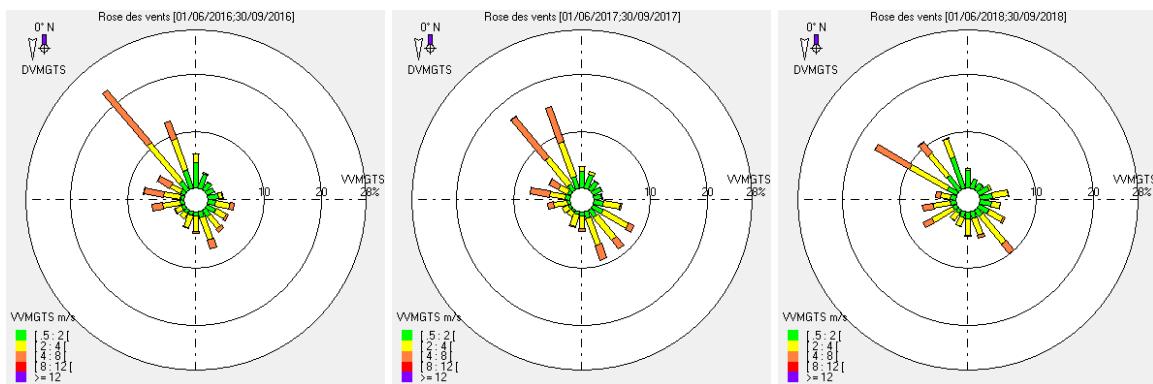


Figure 7 : Rose des vents moyens enregistrés entre juin et septembre à La Gatasse, 2016 à 2018 (AtmoSud)

La vitesse des vents maximale moyenne en saison estivale est d'environ 90 km/h. Les vitesses maximales enregistrées (en rafales) en période estivale sont de l'ordre de 100 km/h (à la station de Cap Couronne).

On note cependant que les plages de la Côte Bleue (de Carro à Boumandariel) sont bien protégées du Mistral. Les plages et anse de Bonnieu sont plus exposées au vent de Nord-ouest mais protégées des vents de Sud-est. Le mistral a tendance à repousser les eaux de surface vers le large, alors que les vents de Sud-est et Ouest rabattent les masses d'eau de surface vers la côte. Ces phénomènes peuvent avoir une influence sur des éventuelles pollutions côtières.

## 4.4 Contexte hydrodynamique

### 4.4.1 Houle

Les données de houles proviennent de l'Atlas Numérique d'Etat de Mer Océanique et Côtier (ANEMOC) et du Centre d'Archivage National des Données de Houle In Situ (CANDHIS) du CETMEF, station « MEDIT 2230 » située au large de la flèche de la Gracieuse et de la Côte Bleue et station « Planier 01305 ».

La côte Nord-est du Golfe du Lion connaît majoritairement des houles de secteur Est à Nord-ouest. Au large, vers la station du Planier (01305) les directions majoritaires sont Ouest (240° à 270°) et Sud-est (130°) (Figure 8). La direction moyenne majoritaire à la station MEDIT 2230 est le 210° en saison estivale (Figure 9). Les hauteurs moyennes estivales de houles sont à 84% comprises entre 0 et 1 mètre, et majoritairement (51%) inférieures à 0,5 mètre (Figure 9).

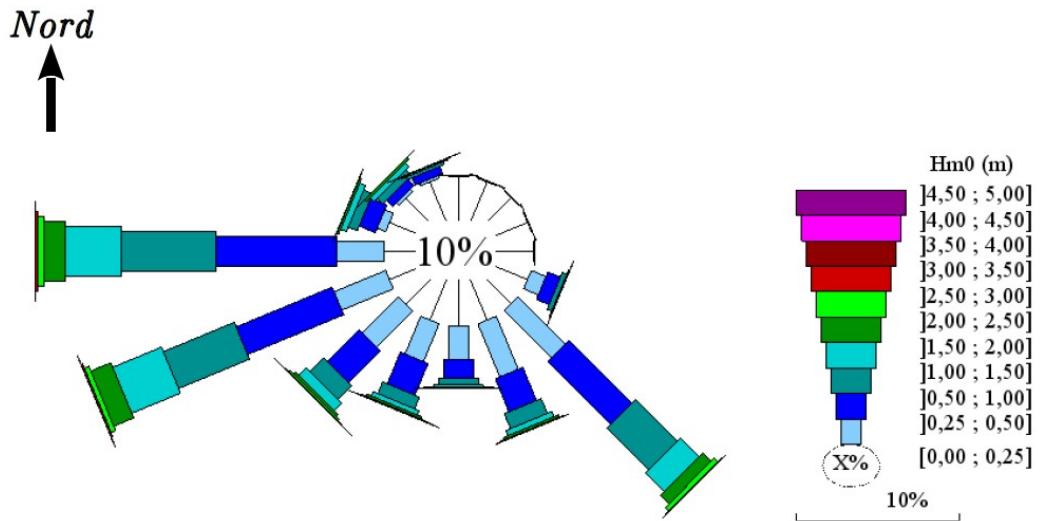


Figure 8 : Rose des houles moyennes à la station Planier - 01305 (CANDHIS)

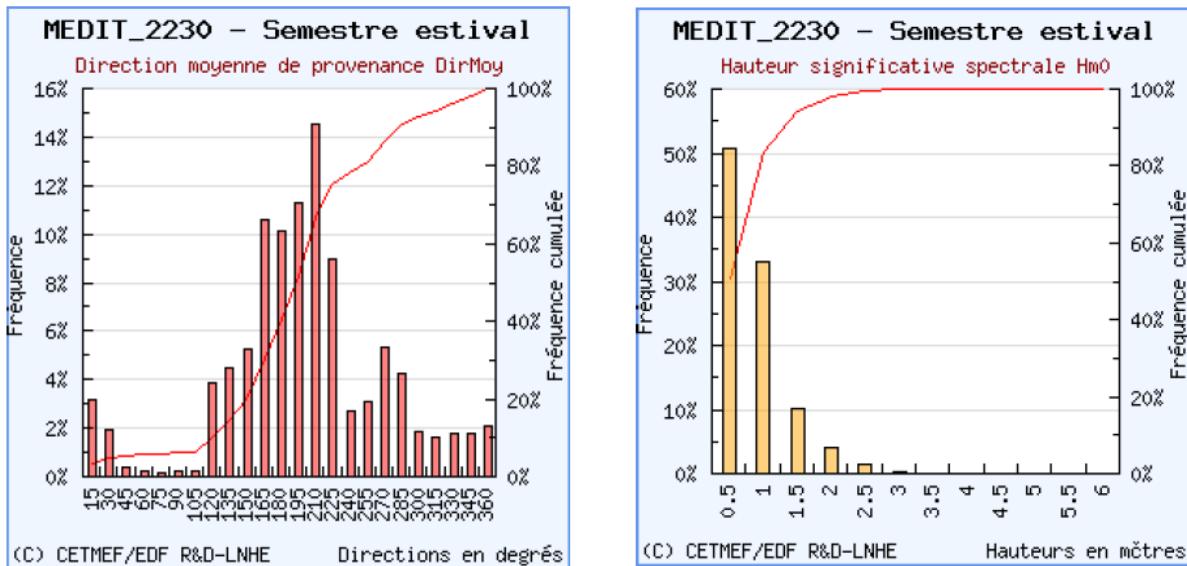


Figure 9 : Station MEDIT-2230 : Directions moyennes de provenance de la houle et Moyennes des hauteurs de houle en période estivale (ANEMOC)

A l'approche des côtes, lorsque la profondeur décroît, les houles se réfractent sur les petits fonds ce qui provoque un changement de leur orientation et une perte d'énergie. Ces houles secondaires diffractées sont affaiblies à l'approche de la côte, laissant les plages martégales de la Côte Bleue relativement à l'abri. Cependant chaque plage est touchée différemment par ces houles secondaires en fonction de la morphologie de la côte et des fonds marins voisins et de la direction des vents.

La côte maritime de Martigues est propice à l'activité de baignade ou aux sports nautiques à moteur nécessitant un plan d'eau relativement calme. De plus les houles majoritaires permettent la dispersion des éventuelles contaminations vers le large.

#### 4.4.2 Marées

Le régime de marée en méditerranée est très peu marqué. La marée est caractérisée par un régime de type semi-diurne à inégalité diurne avec un marnage micro-tidal dont l'amplitude maximale en vive-eau ne dépasse pas 0,5 m.

#### 4.4.3 Courants

Dans cette partie du Golfe du Lion la dérive littorale est orientée vers l'Ouest. La courantologie locale est influencée principalement par :

- Le courant liguro-provençal, courant général méditerranéen de surface qui engendre une circulation des eaux marines d'Est en Ouest (Figure 10). Ce courant s'observe dans une configuration normale à environ 5 kilomètres du rivage. Les phénomènes météorologiques influencent sa localisation avec un rapprochement des côtes en cas de vent de Sud-est et un éloignement en cas de Mistral.
- Le Rhône dont l'influence alliée à un mouvement tourbillonnaire dans le Golfe de Fos génère un courant, portant d'Est en Ouest.
- Les conditions de vent, avec en période de Mistral, les eaux de surface entraînées vers le large avec une remontée des eaux profondes créant du même coup un courant de surface orienté vers le large.

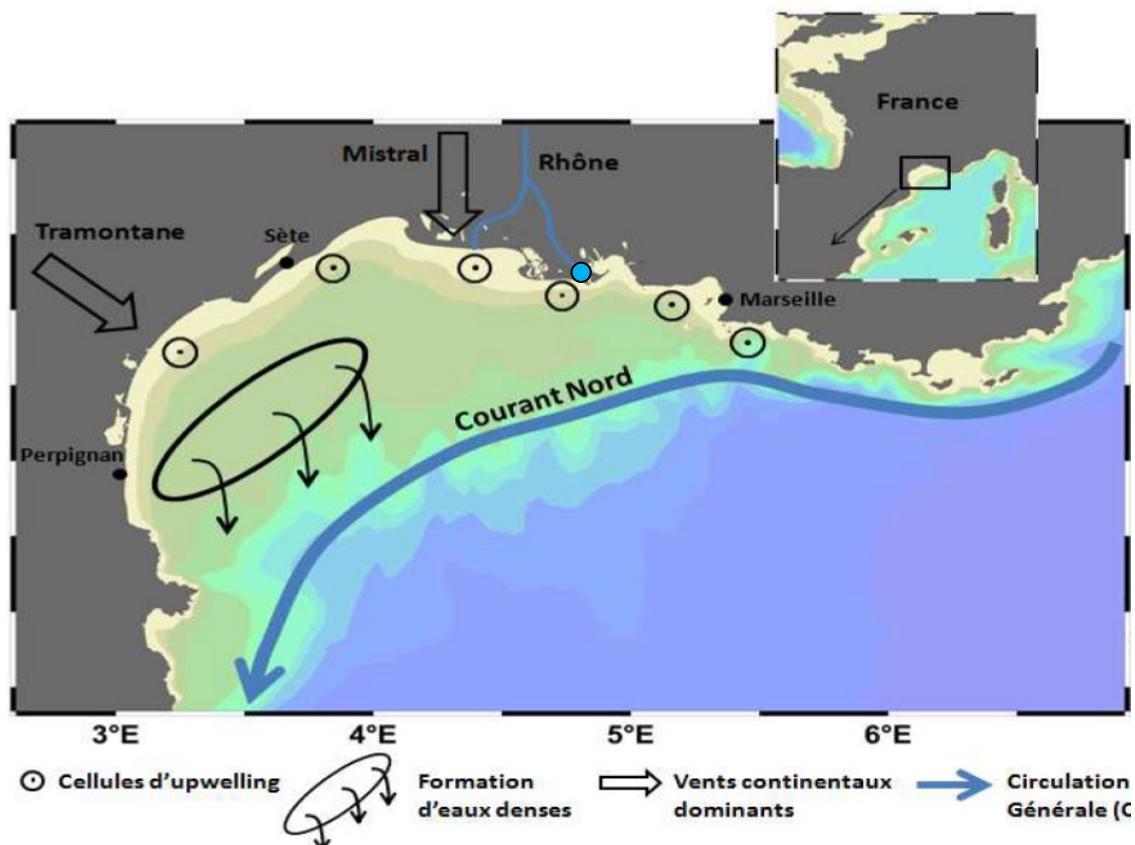


Figure 10 : Circulation des masses d'eau dans le Golfe du Lion (Lorthiois, 2012)

L'influence du Rhône sur la Côte Bleue est liée aux débits du fleuve et aux conditions de courant et de vents. Une étude du CNRS (Ulses, 2002) sur la circulation dans le Golfe de Fos, a permis de modéliser le panache du Rhône avec le modèle bidimensionnel SYMPHONIE. Les différentes conditions météo-océaniques et hydrologiques utilisées comme forçage lors des différentes simulations sont présentées dans le Tableau 9.

<b>Simulation</b>	<b>Vent</b>	<b>Débit du Rhône (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Débit de Caronte (m<sup>3</sup>/s)</b>
1	Nord-ouest (330° - 8 m/s)	1 000	100
2	Sud-est (120° - 5 m/s)	1 500	0
3	Sud-ouest (200° - 10 m/s)	1 500	0

*Tableau 9 : Conditions hydrauliques et météorologiques des simulations*

Les simulations réalisées ont permis de modéliser la salinité en surface ainsi que les courants surfaciques au droit de l'embouchure du Rhône et dans le Golfe de Fos. Les résultats de ces simulations sont présentés ci-dessous :

- Simulation 1 (vent de Nord-Ouest avec influence du canal de Caronte) :

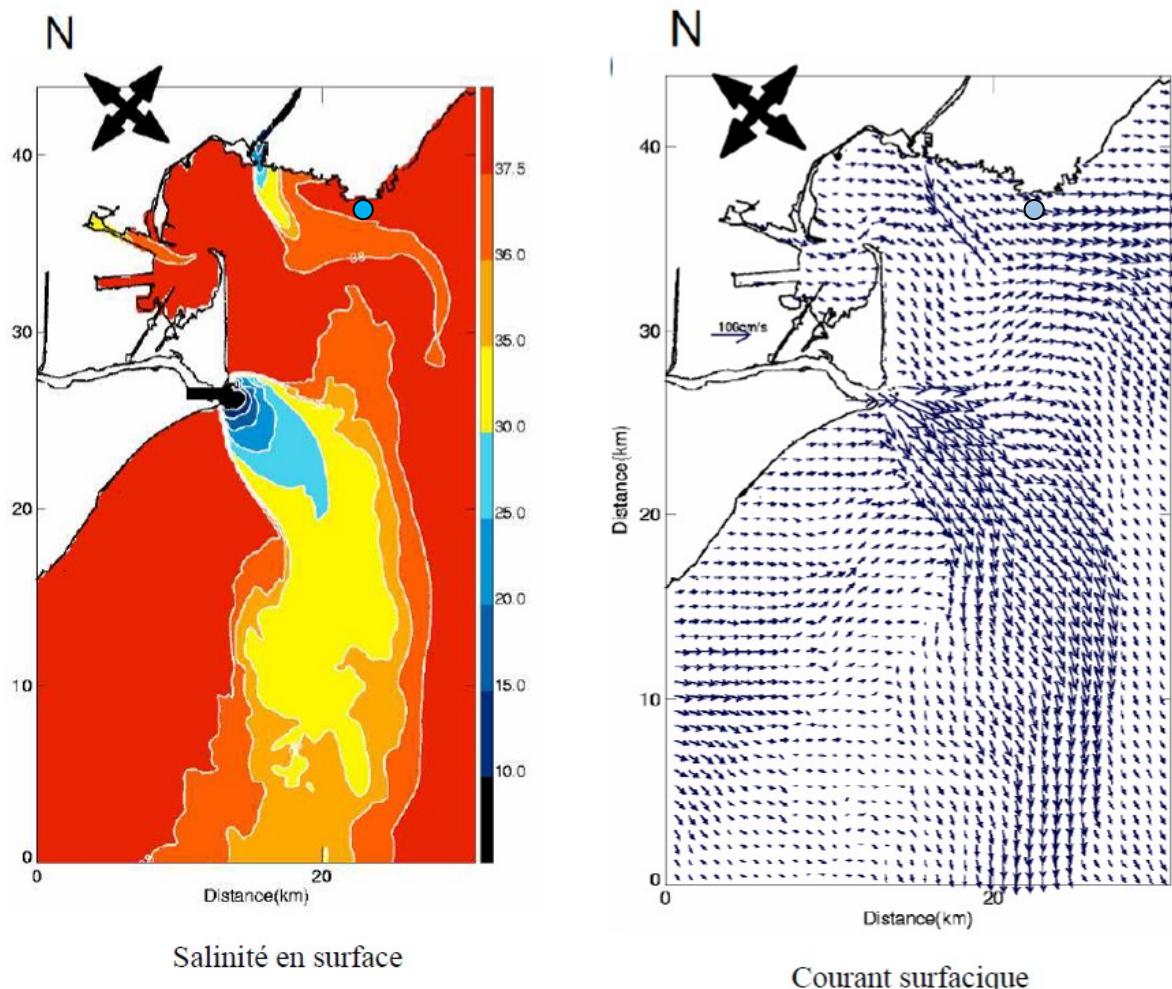
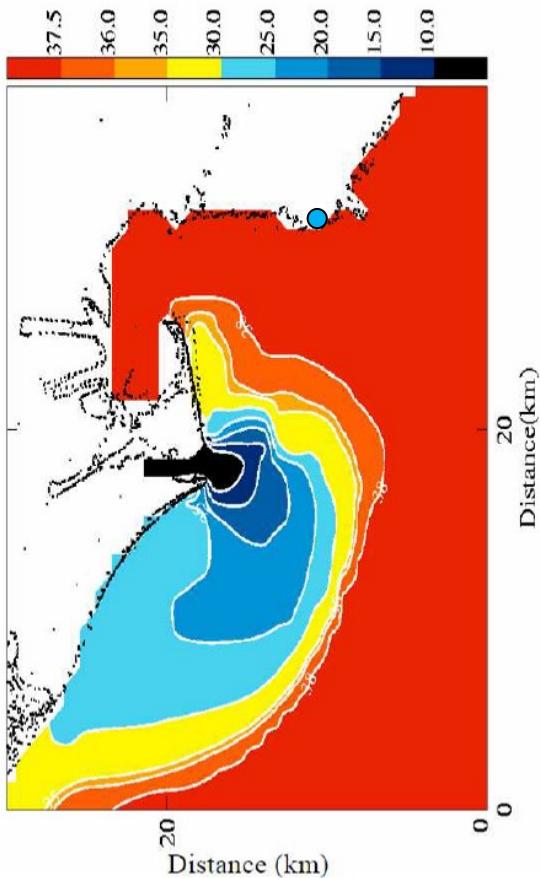


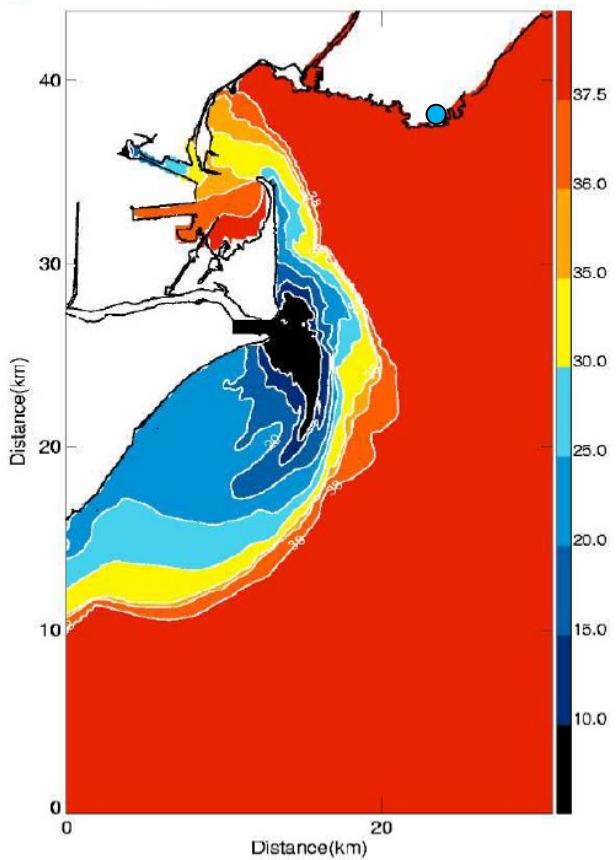
Figure 11 : Modélisation des masses d'eau de surface par vent de Mistral avec débit du Rhône 1000 m<sup>3</sup>/s et débit de Caronte à 100 m<sup>3</sup>/s

Le vent de Nord-ouest est le plus fréquent et correspond au mistral. Cette orientation de vent entraîne le panache du Rhône vers le large en direction du Sud-ouest. Ainsi, il apparaît relativement protecteur pour les zones de baignade de la Côte Bleue.

- **Simulation 2 (Vent de Sud-Est) :**



Salinité en surface (modèle 1km x 1 km)



Salinité en surface (modèle 200 m x 200 m)

Figure 12 : Modélisation des masses d'eau de surface par vent de Sud-Est avec débit du Rhône 1500 m<sup>3</sup>/s

Par vent de Sud-est, les courants rabbatent la masse d'eau de surface vers le Golfe de Fos ou la Camargue.

Seuls les vents de Sud-ouest (200°, 10 m/s) rabbatent les masses d'eau de surface issues du panache du Rhône vers la Côte Bleue, comme l'indique la simulation n°3 (Figure 13). On note cependant que les apports du Rhône sont largement dilués par les 14 km qui séparent l'embouchure du fleuve de la Côte Bleue.

- Simulation 3 (vent de Sud-Sud-Ouest) :

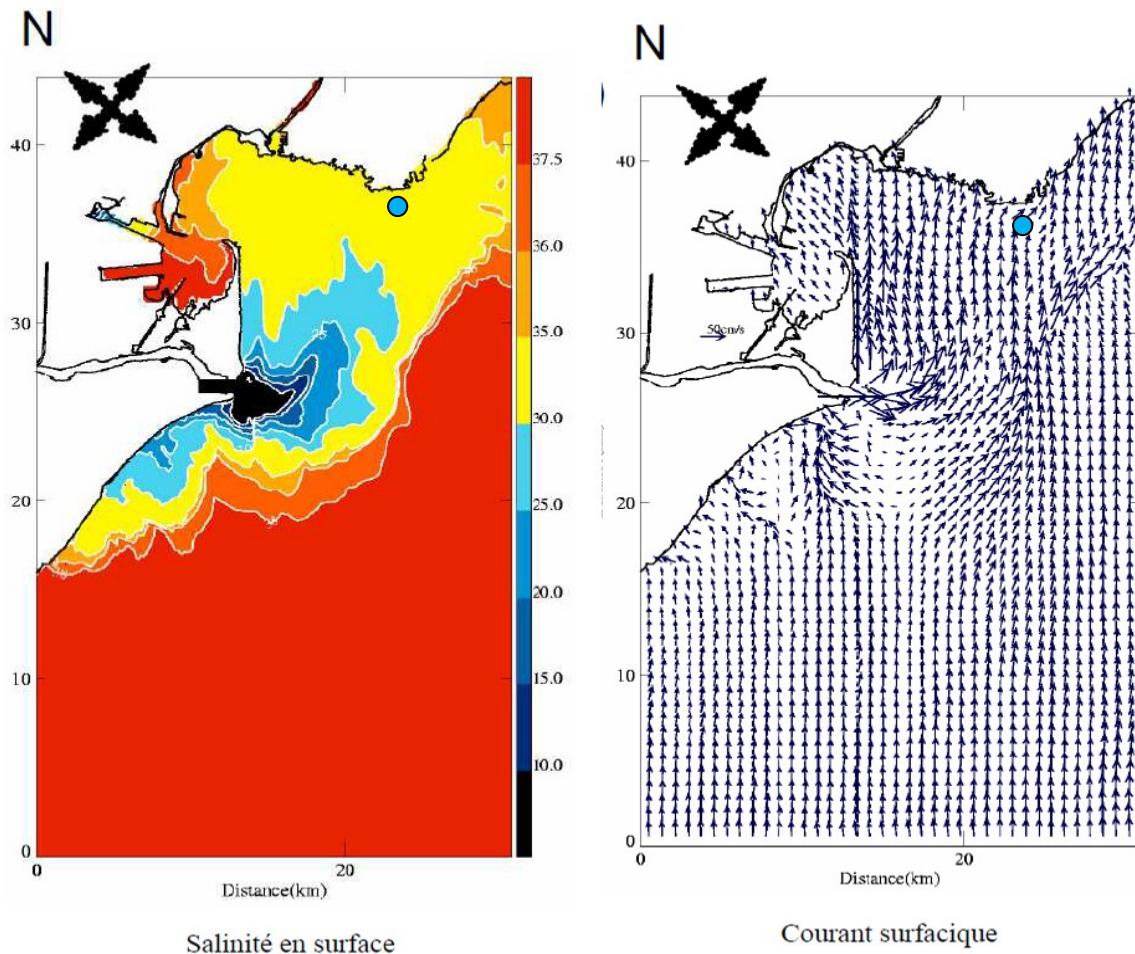


Figure 13 : Modélisation des masses d'eau de surface par vent de Sud-Sud-Ouest avec débit du Rhône 1500 m<sup>3</sup>/s

## 4.5 Classification des masses d'eau et périmètres protégés

### 4.5.1 Directive Cadre sur l'Eau

Les zones de baignade de Martigues s'étendent sur le littoral à la jonction de deux masses d'eau côtières au titre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) (Figure 14) :

- « Golfe de Fos » FRDC04
- « Côte bleue » FRDC05

La masse d'eau « Golfe de Fos » appartient au type C20 – Golfe de Fos et Rade de Marseille. Cette masse d'eau fortement modifiée est en mauvais état global (mauvais état chimique et bon état écologique) (Figure 15).



Figure 14 : Qualité globale des masses d'eaux côtières FRDC04 et FRDC05 (IFREMER)  
 ● : Zones de baignade en mer      ○ : Zone de loisirs nautiques

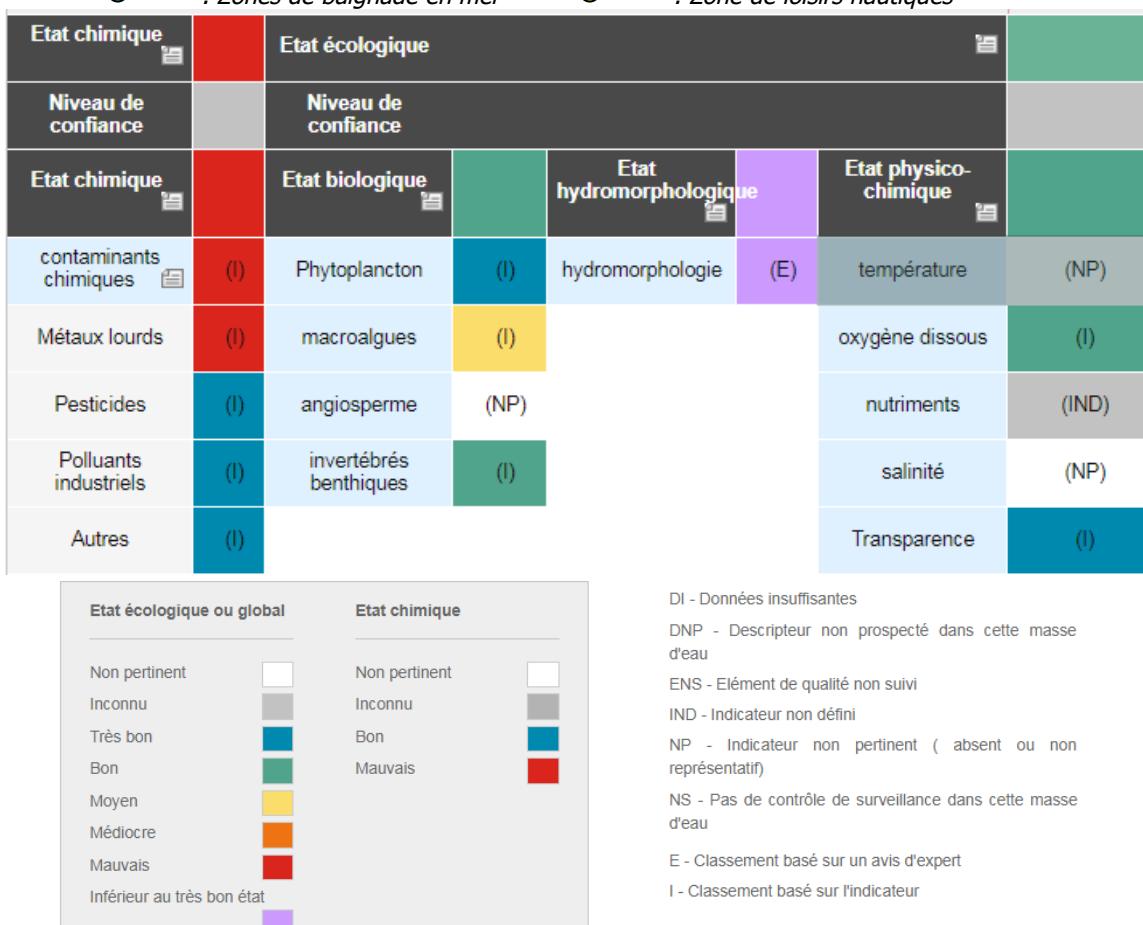


Figure 15 : Bilan de la masse d'eau FRDC04 « Golfe de Fos » (campagne 2012, Ifremer)

La masse d'eau « Côte Bleue » appartient au type homonyme C21 – Côte Bleue. Cette masse d'eau est en état global moyen (bon état chimique et état écologique moyen) (Figure 16).

Les masses d'eau marines qui bordent les plages martégales sont donc en état chimique bon à mauvais et en état écologique moyen à bon.

Etat chimique		Etat écologique					
Niveau de confiance		Niveau de confiance					
Etat chimique		Etat biologique	Etat hydromorphologique	Etat physico-chimique			
contaminants chimiques	(I)	Phytoplancton	(I)	hydromorphologie	(E)	température	(NP)
Métaux lourds	(I)	macroalgues	(I)			oxygène dissous	(I)
Pesticides	(I)	angiosperme	(I)			nutriments	(IND)
Polluants industriels	(I)	invertébrés benthiques	(I)			salinité	(NP)
Autres	(I)					Transparence	(I)
						polluants spécifiques	(DNP)

Figure 16 : Bilan de la masse d'eau FRDC05 « Côte bleue » (campagne 2012, Ifremer)

#### 4.5.2 Natura 2000

Le littoral marin de Martigues fait partie du site Natura 2000 « Côte Bleue Marine » FR9301999. Ce site de presque 19 000 ha est exclusivement marin. Il s'étend de la commune de Martigues (baie des Laurons) jusqu'au Rove et comprend 2 zones marines protégées : Carry-le-Rouet et Cap Couronne (Figure 17) gérées par le Parc Marin de la Côte Bleue. Les 9 sites de baignade et de loisir nautique de Martigues sont inclus dans le site Natura 2000 mais pas dans les zones marines protégées, bien que la plage de Couronne-vieille soit située à proximité de la réserve marine de Cap Couronne.

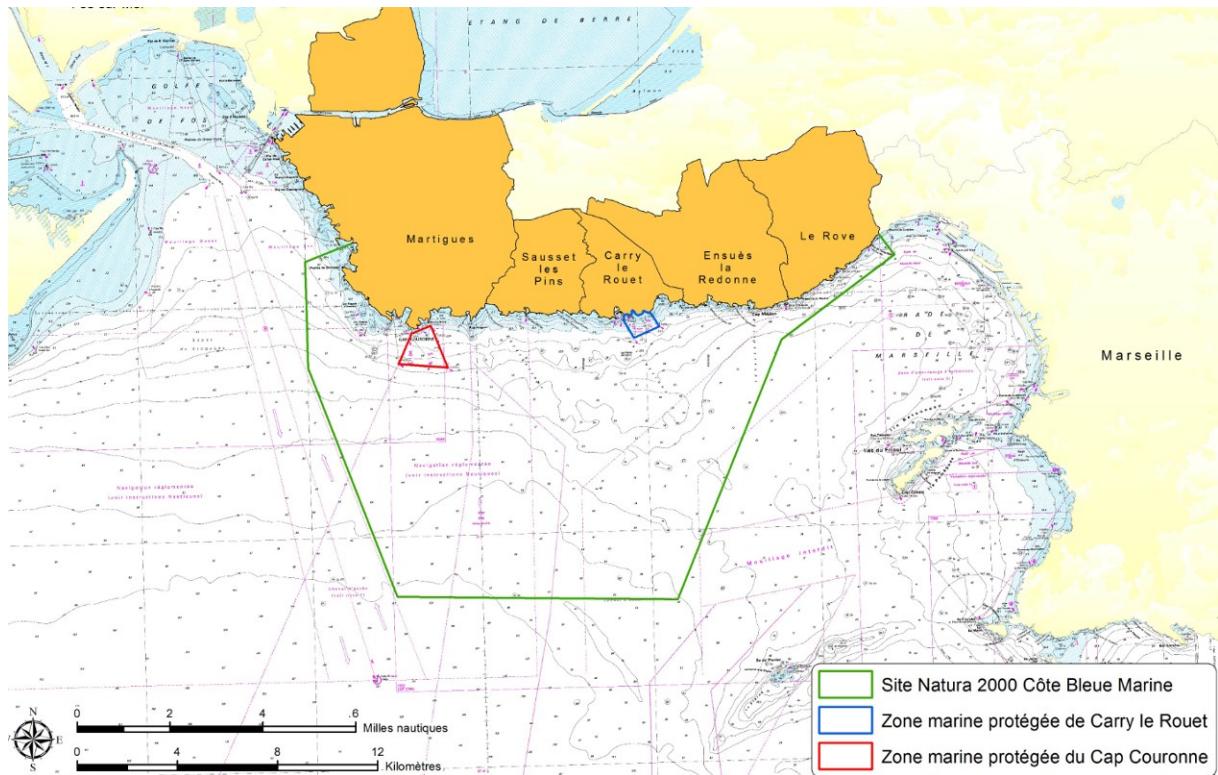


Figure 17 : Carte du site Natura 2000 Côte Bleue Marine

#### 4.5.3 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux SDAGE

Les zones de baignade de Martigues sont localisées dans le périmètre du SDAGE (Schéma Directeur d'aménagement et de gestion des eaux) du bassin Rhône Méditerranée (Figure 18). Ce SDAGE a été approuvé en 2015 et est depuis en phase de mise en œuvre (2016-2021). Le portage du SDAGE est assuré par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (RMC). Une des priorités du SDAGE est notamment de préserver le littoral méditerranéen. L'orientation fondamentale du SDAGE n°5E « évaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine » est accompagnée de mesures pour atteindre les objectifs de prévention comme la réalisation des profils de baignade (application de la directive 2006/7/CE concernant la qualité des eaux de baignade).



Figure 18 : Territoire du SDAGE du bassin Rhône Méditerranée

La révision des profils de baignade s'inscrit dans les mesures du SDAGE pour atteindre les objectifs environnementaux fixés. Le programme de mesures du SDAGE traite, entre autres, les pressions spécifiques qui s'exercent sur des zones remarquables, dont les zones de baignade et zones de loisirs nautiques.

## 4.6 Réseau hydrographique

La côte maritime de Martigues est caractérisée par la présence de 2 cours d'eau La Réraille au Nord des Laurons et le Grand Vallat à l'Est de Boumandariel (Figure 19). Plus au Nord se trouve le canal de Caronte qui permet la communication entre l'étang de Berre et le milieu maritime. Plus au large, à environ 14 km à l'Ouest, se trouve l'exutoire du Grand Rhône, au Sud de Port-Saint-Louis du Rhône.

Le territoire de la Côte Bleue est moyennement peuplé mais il est marqué par les activités industrielles regroupées vers le chenal de Caronte et le littoral du Golfe de Fos.

Le littoral communal est le lieu de plusieurs exutoires de cours d'eau (La Réraille et le Grand Vallat) ou ruisseaux et autres fonds de vallon favorisant le ruissellement. Les cours d'eau sont des vecteurs de transfert des sources potentielles de contaminants pouvant jouer un rôle sur la qualité des eaux de baignade des plages de ce littoral.



Figure 19 : Réseau hydrographique à proximité des zones de baignade de Martigues (Géoportail)  
● : Zones de baignade en mer      ● : Zone de loisirs nautiques

#### **4.6.1 La Réaille**

La Réaille un petit cours d'eau de 5,5 km de long qui prend sa source à l'Ouest de Saint-Julien-les-Martigues et se rejette dans l'anse des Rénaïres au Nord de la centrale de Ponteau. L'exutoire se trouve à près de 2 km de distance des zones de baignade les plus proches. L'exutoire étant situé au Nord des plages des Laurons et de Bonnieu, le panache du cours d'eau peut se déplacer vers le Sud par vent de Mistral, bien que la digue de la centrale EDF fasse obstacle. Le débit de ce cours d'eau est relativement faible et parfois à l'étiage durant la saison estivale. Aucune mesure de débit ou de qualité des eaux n'est disponible. Il draine un bassin versant relativement naturel avec quelques habitations au niveau du hameau de Saint-Pierre.

L'impact de ce cours d'eau sur les zones de baignade de Martigues est considéré comme négligeable.

#### **4.6.2 Le Grand Vallat**

Ce petit cours d'eau de 5,5 km de long prend sa source vers Saint-Julien-les-Martigues et se rejette dans l'anse de Boumandariel. L'exutoire est situé à environ 600 m à l'Est de la zone de loisirs nautiques de Boumandariel et à près de 1,5 km de la première zone de baignade de Martigues (Anse des Tamaris). L'exutoire en mer est bouché par une accumulation de sable et de débris végétaux. Avant son embouchure en mer, le Grand vallat forme une zone humide avec roselière. L'ancienne station d'épuration de Sausset-les-Pins se rejettait dans cette zone humide mais elle a été fermée depuis plusieurs années et ne subsiste qu'un poste de refoulement.

L'exutoire du grand vallat étant situé à l'Est des plages les plus proches, un vent de Sud-Est pourrait rabattre un éventuel panache vers la zone de loisirs de Boumandariel. On note cependant que l'exutoire de bouché pendant une grande partie de l'année et l'eau s'infiltre dans la bande de sable qui joue le rôle de filtre naturel.

L'impact du Grand Vallat sur les eaux de baignade de Martigues peut être considéré comme faible.

#### **4.6.3 Le Chenal de Caronte**

Le chenal de Caronte permet la communication entre l'étang de Berre et la Méditerranée. Ce chenal de 10 m de profondeur permet le passage des navires à fort tirant d'eau et le développement des activités pétrochimiques sur le pourtour de l'étang de Berre à partir des années 1930. L'étang de Berre est un étang saumâtre avec des entrées d'eau par le chenal et des apports d'eau douce pour les cours d'eau et les rejets d'une usine hydroélectrique. Les courants dans le chenal sont sortants mais parfois entrants en fonction de la profondeur, de la pression barométrique et des vents. Le chenal est l'exutoire de l'étang de Berre et des rejets industriels qu'il récupère, il est aussi l'exutoire d'usine de dépollution de Martigues et d'autres industries entre Martigues, Lavéra et Port-de-Bouc. Le flux dépend de la marée (très faible en Méditerranée), du vent et des apports hydrauliques dans l'étang (rejet de l'usine EDF de Saint-Chamas, rejet de l'Arc, la Cadière et de la Touloubre). Globalement les flux sont sortants. Les débits mesurés dans le chenal (Martin *et al.*, 2011) oscillent entre 600 m<sup>3</sup>/s (sortant) et -450 m<sup>3</sup>/s (entrant), environ 85% des flux sont sortants et 15% sont entrants dans l'étang. L'influence du chenal de Caronte sur les eaux de baignade de Martigues (secteur Laurons/Bonnieu uniquement) est considérée comme modérée vue le débit et l'éloignement par rapport aux plages de Martigues. Le secteur Carro/Tamaris n'est pas concerné par l'influence du chenal.

#### **4.6.4 Le Rhône**

Le Rhône est un fleuve de 812 km de long qui finit sa course en mer Méditerranée, au niveau de la Camargue (entre les communes d'Arles et de Port-Saint-Louis-du-Rhône) à environ 14 km de la Côte Bleue.

Le débit du Rhône est suivi au niveau de Beaucaire (station V7200010) et les données entre 1920 et 2011 sont mises à disposition par la banque Hydro (Figure 20). Le débit moyen interannuel (entre 1920 et 2011) est de 1690 m<sup>3</sup>/s mais en période estivale le débit est plus faible (entre 1080 et 1760 m<sup>3</sup>/s). Les crues du Rhône sont surveillées par le Service de Prévision des Crues (SPC) Grand Delta. Elles sont très rares en période estivale.

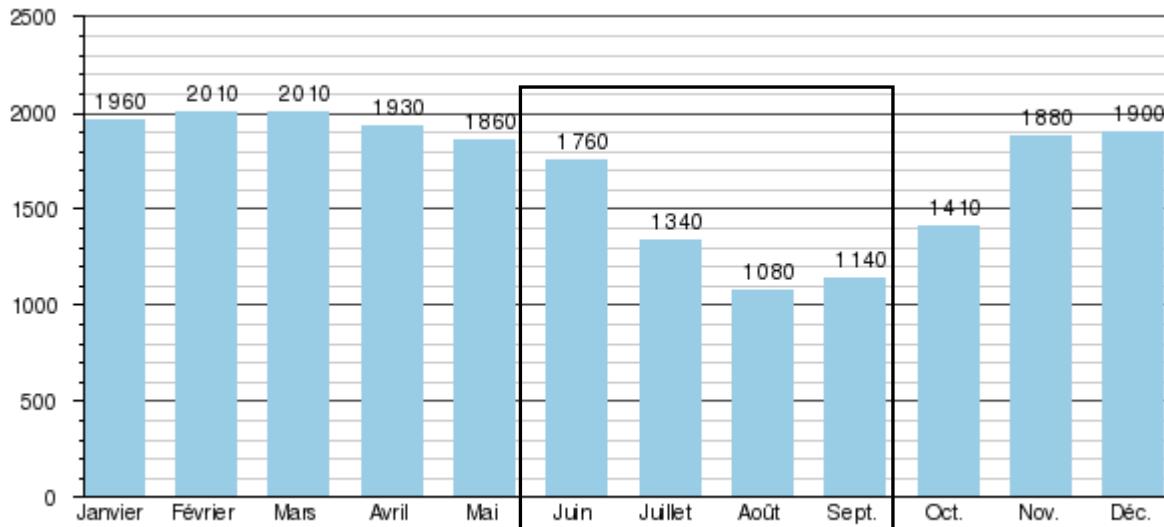


Figure 20 : Débits moyens mensuels (en m<sup>3</sup>/s) du Rhône à la station Beaucaire (Banque Hydro)

Par vent de Sud-ouest (et débit de 1 500 m<sup>3</sup>/s) les eaux du panache du Rhône traversent le Golfe de Fos et peuvent atteindre la Côte Bleue (voir simulation 3 de modélisation des courants, Figure 13), mais ce cas de figure n'est pas fréquent en période estivale.

La qualité des eaux du Rhône est suivie et mise à disposition par Eau France. La station Rhône à Arles (code station 06131550 / pont de Trinquetaille) indique en 2017 et 2018 un bon état chimique (bon état concernant les polluants spécifiques) et un potentiel écologique moyen (Figure 21). Cet état des eaux est en amélioration depuis 2015.

Le CEMAGREF (IRSTEA) a étudié des analyses de qualité du fleuve (eau, sédiment, biote) et a conclu à une large pollution par les PCB, jusqu'à l'embouchure du fleuve (Meunier, 2008). L'utilisation de ces polluants organiques toxiques persistants était autorisée jusqu'en 2010 bien que la production soit interdite depuis 1987. En 2018 l'interdiction de consommation des poissons d'eau douce contaminés par les PCB est partiellement en vigueur dans la partie terminale du fleuve (Département des Bouches-du-Rhône avec arrêté d'interdiction en vigueur datant du 19 mai 2009).

Concernant les apports bactériologiques le Rhône est un vecteur de contamination car il est le récepteur de nombreuses industries et stations d'épuration (en aval du fleuve, STEP de : Salin-de-Giraud, Port-Saint-Louis-du-Rhône, Arles, Tarascon, Beaucaire etc.). Cependant l'éloignement de l'exutoire du Rhône et les plages de Martigues (plus de 14 km) modère largement l'influence du fleuve sur la qualité sanitaire des eaux de baignade.

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments		Acidification	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Macrophytes	Poissons	Hydromorphologie	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE	ÉTAT CHIMIQUE
			Nutriments N	Nutriments P											
2018	TBE	Ind	TBE	BE	TBE	BE		Ind				Moy	MOY	BE	
2017	TBE	Ind	TBE	BE	TBE	BE		Ind				Moy	MOY	BE	
2016	TBE	Ind	TBE	BE	BE	BE		Ind				Moy	MOY	MAUV ①	
2015	TBE	Ind	TBE	BE	BE	BE		Ind				Moy	MOY	MAUV ①	

État écologique

TBE	Très bon état
BE	Bon état
MOY	État moyen
MED	État médiocre
MAUV	État mauvais

État chimique

BE	Bon état
MAUV	Non atteinte du bon état
Ind	Information insuffisante pour attribuer un état
	Absence de données

Figure 21 : Qualité des eaux du Rhône à la station Arles (EauFrance, 2019)

#### 4.6.5 Bassins versants

Les bassins versants de la côte maritime de Martigues permettent d'évacuer les eaux de pluie ruisselantes vers le milieu marin. Les exutoires de ces bassins versants correspondent aux plages maritimes de Martigues. Le ruissellement est limité par la taille limitée des bassins versants et par la nature des sols, majoritairement naturel, et leur faible imperméabilisation (Tableau 10 et Figure 22).

N°	Plage	Superficie	Imperméabilité	Type de sols
1	Plage des Laurons	150 ha	17%	Garrigue, pinède
2	Anse de Bonnieu	62 ha	10%	Garrigue, pinède
3	Plage de Bonnieu	5 ha	10%	Garrigue, pinède
4	Plage de Carro	21 ha	24%	Garrigue, pinède
5	Plage du Verdon	339 ha	27%	Garrigue, pinède
6	Anse de Couronne-Vieille	55 ha	30%	Garrigue, pinède, camping
7	Plage de la Saulce	346 ha	15%	Garrigue, pinède, camping
7	Plage de Sainte-Croix	9 ha	15%	Garrigue, pinède
8	Plage des Tamaris	66 ha	15%	Garrigue, pinède, camping
9	Anse de Boumandariel	5 ha	10%	Garrigue, pinède

Tableau 10 : Caractéristiques des bassins versants rattachés aux plages (ville de Martigues, 2013)

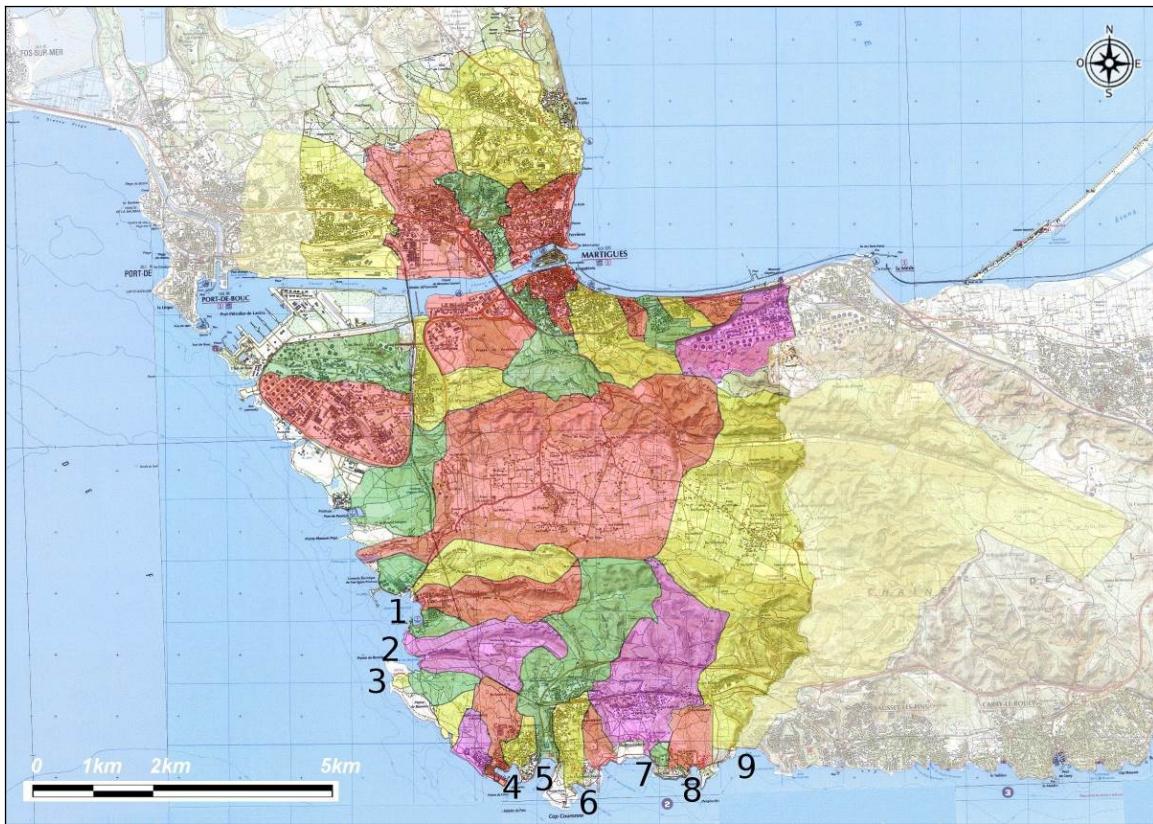


Figure 22 : Bassins versants de la commune de Martigues (ville de Martigues, 2013)

## 4.6.6 Eaux souterraines

Les eaux souterraines peuvent avoir une influence sur la qualité des eaux de baignade lorsqu'il y a des sources ou resurgences en contact avec les eaux marines. On note la présence de résurgence marine d'eau douce vers les Laurons et de résurgence au niveau de la plage de la Saulce.

Cette dernière a fait l'objet d'une étude et de travaux en 2004 pour comprendre la phénomène de stagnation d'eau au niveau de la plage. La nappe d'eau douce créée une poche d'eau stagnante au dessus de l'estran et permet de rehausser la frange sableuse de quelques centimètres permettant de créer un petit cordon dunaire (Figure 23). Des odeurs nauséabondes peuvent s'en dégager à cause de la fermentation en profondeur des déchets et matières organiques (laissez de posidonie notamment) mais les analyses bactériologiques réalisées en 2004 n'ont pas révélées de contamination bactériologique.



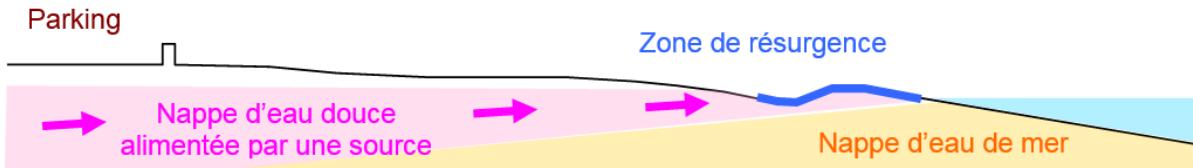


Figure 23 : Profil en long de la plage de La Saulce (Ville de Martigues, 2005)

Les exsurgences sous-marines observées dans l'anse des Laurons (DPFL, 2018) sont des sources intermittentes d'eaux chaudes et minéralisées et parfois sulfureuse (à cause du gypse ou sulfate de calcium hydraté au niveau de l'affleurement). Ce type d'exsurgence se trouve entre Ponteau et Carro (secteur des Arnettes).

Le Sud de la commune de Martigues et la Côte Bleue sont parcourues par la masse d'eau souterraine avec affleurement « Calcaires Crétacés des chaines de l'Estaque, Nerthe et Etoile » (FRDG107). La masse d'eau souterraine est en bon état chimique en 2015 (Figure 24) et en bon état quantitatif (EauFrance).



Figure 24 : Etat chimique des masses d'eaux souterraines (EauFrance)  
 ● : Zones de baignade en mer      ○ : Zone de loisirs nautiques

## 4.7 Occupation du sol

Le territoire Sud de la commune de Martigues est marqué par des milieux semi-naturels entourant des quartiers urbanisés de manière discontinue. On note la présence de 2 espaces ouverts avec peu de végétation dédiés aux équipements de loisirs qui sont aménagés entre autres par les campings littoraux. Les forêts sont composées de conifères ou de végétation arbustive en mutation. Les zones naturelles rases sont des pelouses ou végétation sclérophylle. Le massif de la Côte Bleue est composé de végétation de garrigues clairsemée.

Sur le littoral, se trouvent des zones naturelles végétalisées ou des plages alternant avec zones rocheuses type petite falaise (Figure 25).

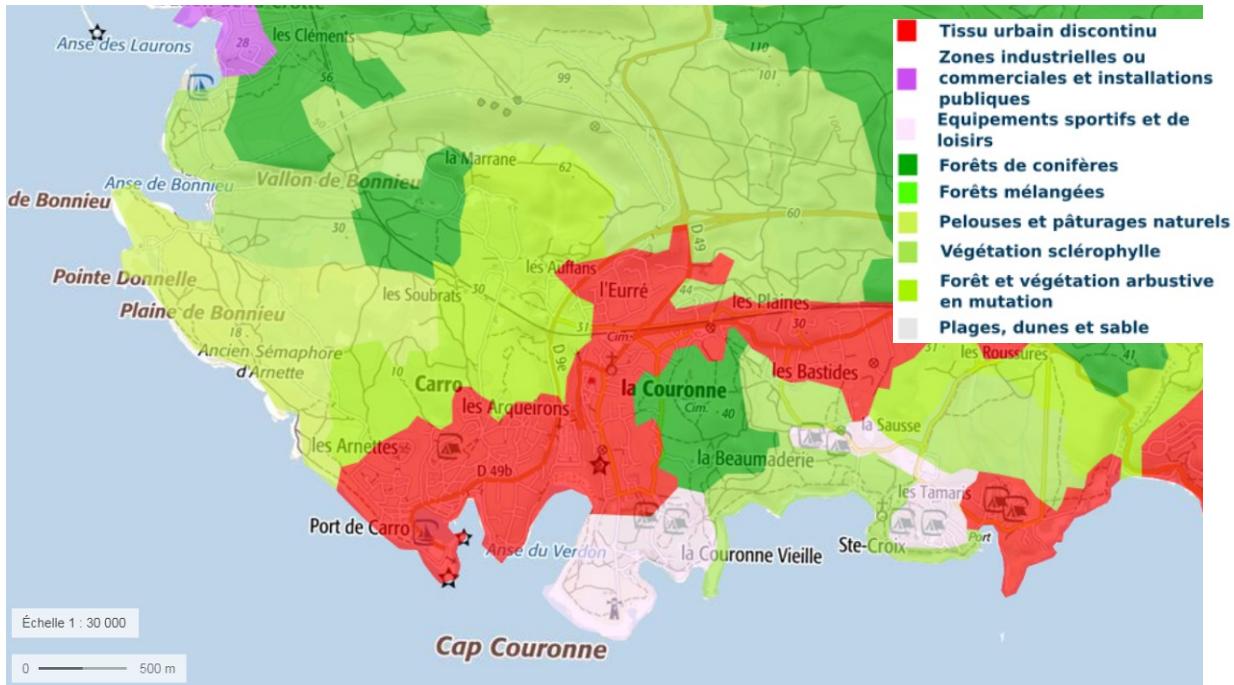


Figure 25 : Occupation du sol sur le territoire Sud de Martigues (Corine Land Cover / Géoportail, 2018)

## 4.8 Activités agricoles et animalières

Les activités agricoles sur ce secteur de Martigues sont quasi-inexistantes. La Surface Agricole Utile (SAU) mesurée en 2010 sur la commune de Martigues est de 298 ha. Ce qui est très peu à l'échelle du territoire communal, environ 4%. Les terrains agricoles se trouvent autour des hameaux de Saint-Pierre et Saint-Julien-les-Martigues, à une distance de 2 à 4 km du littoral. 51% de la SAU sont des terres labourables, 8,5% sont consacrés à la culture des céréales et 14,2% de la SAU sont des superficies toujours en herbe (STH).

Côté élevage, en 2010, sur la commune de Martigues on dénombrait 213 Unités de Gros Bétail (UGB) dont 35 herbivores. L'élevage est donc très faiblement représenté sur le territoire. La pression agricole sur le secteur est faible en termes de source de pollution potentielle car l'élevage est quasi-inexistant sur le territoire amont et les cultures nécessitant des fertilisants sont très peu nombreuses.

En plus des élevages agricoles, les **centres équestres** peuvent être des sources de pollution potentielles. 4 centres équestres sont présents en arrière du littoral, entre 2 et 6 km des plages de Martigues (Tableau 11). Certains centres proposent des promenades sur le littoral, avec passage sur certaines plages comme à la Saulce, mais le temps de passage est assez restreint et la nuisance semble modérée. La présence de chevaux sur les plages proches des zones de baignade déclarées est cependant interdite par arrêté municipal.

Centre équestre	Localisation	Plage la plus proche	Distance de la plage
Open ranch	Sausset-les-Pins – la Folie	Tamaris	2 km
Association des Cavaliers de la Main Douce	St Julien-les-Martigues – Château d'Agut	Tamaris	4 km
Ecurie des Pivoines	Saint Pierre – Les Férauds	Laurons	2,5 km
Association Equestre de la Côte Bleue	St Pierre – les Tabourets	Saulce / Ste Croix	4 km

Tableau 11 : Centres équestres à proximité des plages maritimes de Martigues

La présence animale sur les plages martégales peut également être représentée par la **présence canine**, le plus souvent accompagnant leur maître, alors même que la présence des chiens est interdite sur les plages des zones de baignade déclarées (Arrêté municipal 730.2018). La présence de chiens errants n'a pas été indiquée. Les déjections canines représentent une source de contamination bactériologique locale et ponctuelle.

Au printemps, des rassemblements de goélands et autre avifaune, peuvent avoir lieu sur les plages et induire localement et ponctuellement une contamination bactériologique de la masse d'eau proche de l'estran.

## 4.9 Activités portuaires et de plaisance

Les activités portuaires sont très présentes sur le territoire communal de Martigues avec une dizaine de structures portuaires et environ 2 750 emplacements destinés à la plaisance, à l'industrie ou à la pêche. Les structures portuaires peuvent être de type « à flot » ou « à terre ». Sur la façade maritime de Martigues, **3 structures portuaires** sont proches des zones de baignade (Figure 26) :

- La ZMEL de l'anse des Laurons ;
- Le port de Carro ;
- La ZMEL de l'anse des Tamaris.

En plus de ces structures de mouillages organisés (ZMEL), on trouve sur la Côte Bleue **3 zones de la Côte Bleue où les bateaux mouillent régulièrement** à proximité des lieux de baignade :

- L'anse de Couronne-vieille ;
- L'anse du Verdon / Carro ;
- et l'Anse de La Saulce / Sainte Croix.

Les anses du Verdon et de Bonnieu sont très prisées par les plaisanciers, essentiellement durant les week-ends de saison estivale.

Dans l'anse de la Couronne-vieille se trouvent 3 garages à bateaux et un plan incliné qui font l'objet d'une Autorisation d'Occupation Temporaire sur le Domaine Public Maritime (AOT sur le DPM).

La proximité de ces zones de mouillage ou de navigation des embarcations de plaisance avec les zones de baignade est souvent source de **conflit d'usages**. De plus les bateaux sont sources de pollution potentielles soit en lien avec les **eaux grises ou noires** qui pourraient être rejetées (par accident ou acte volontaire illicite) soit en lien avec un éventuel dégazage ou accident entraînant une marée noire de carburant. Ces rejets polluants peuvent survenir à la côte (en cas d'échouage par exemple) ou au large, comme ce fut le cas en novembre 2018 avec l'arrivée de boulettes d'hydrocarbure provenant d'une collision de cargos au large de la Corse.

Le rejet d'eaux noires, grises ou de fond de cale en mer est interdit en mer à moins de 3 milles marins des côtes si broyage et désinfection, sinon leur rejet doit se faire à plus de 12 milles nautiques. Les rejets sont donc interdits dans les zones de mouillages, organisées ou non, et dans les ports (Décret n°2010-477 du 11 mai 2010 relatif à la prévention de la pollution par les navires).



Figure 26 : Localisation des zones portuaires et de mouillages sur la Côte Bleue (DPFL)

Les bateaux de plaisance construits après 2008 et équipés de toilettes doivent être équipés de dispositif de stockage ou de traitement des eaux noires pour pouvoir accéder aux ports et ZMEL (Loi sur l'Eau 2006-1772 du 30 décembre 2006, dont l'article 43). Cependant les bateaux construits avant 2008 n'ont pas cette obligation. On note que le port Maritima (port à sec dans le chenal de Caronte) et le port de Carro, gérés par la SEMOVIM

sont équipés d'une pompe mobile de collecte des eaux noires, mise à disposition gratuitement, mais elles sont rarement utilisées (environ une fois par an).

Les eaux grises sont issues des évier, lavabos et douches sur les navires. Les rejets sont donc des eaux avec résidus alimentaires et produits sanitaires. Les eaux de fond cales sont issues de l'utilisation des moteurs sur les navires. Ces eaux sont chargées en huile et hydrocarbures. Les petites unités de navigation utilisées pour la bande côtière sont rarement équipées de sanitaires ou douche ou lavabo.

Les comptages de bateau au mouillage effectués par le Parc Marin de la Côte Bleue (Monin-Bravo, 2019) en saison estivale indiquent un pic de fréquentation vers la mi-août qui implique un risque accru d'accidents ou de rejets illicites proches du littoral. Devant le littoral martégale, le PMCB recense entre 18 et 166 bateaux (moteur ou à voile) par plage ou calanque. Les secteurs les plus prisés pour le mouillage sont l'anse de la Beaumaderie et l'anse du Verdon avec respectivement 166 et 138 bateaux. Par ailleurs les navires de plus de 20 m de long souhaitant mouiller à l'intérieur du site Natura 2000 de la Côte Bleue Marine sont soumis à la réglementation de l'arrêté préfectoral maritime n°159/2016 du 1<sup>er</sup> juillet 2016. Ils sont limités dans le choix des zones de mouillage, seuls les navires entre 20 et 40 m de long peuvent mouiller dans l'anse de la Beaumaderie.

On note aussi pour les navires du commerce, très présents dans le Golfe de Fos, le **rejet d'eaux de ballast**. Ces eaux servent à stabiliser les navires en mer lorsqu'ils naviguent sans cargaison ou chargement. Les eaux de ballast sont pompées dans un port et vidangées dans un autre. Le risque principal des eaux de ballast est l'introduction d'espèces exotiques (sous forme de particules planctoniques ou larves) dans un écosystème étranger. Il existe également un risque de pollution physico-chimique ou bactériologique lors du rejet des eaux de ballast mais ce risque est minime, surtout depuis les années 2010 grâce à la Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires (Convention BWM), proposée par l'OMI, adoptée en 2004 mais entrée en vigueur en 2017. Les navires sont tenus de traiter leurs eaux de ballast avant de les rejeter dans un nouvel emplacement afin d'éliminer les micro-organismes, de plus les eaux de ballast sont renouvelées par de l'eau de haute mer, où les pollutions bactériologiques et physicochimique sont plus rares. Le risque de pollution par les eaux de ballast dans le Golfe de Fos est faible compte tenu de la qualité des eaux de ballast et de l'éloignement des plages et il tend à diminuer.

#### 4.9.1 ZMEL des Laurons

La Zone de Mouillages et d'Equipements Légers des Laurons est située à moins de 200 m de la zone de baignade des Laurons qui se trouvent toutes deux dans l'Anse des Laurons. La ZMEL est organisée autour de 3 appontements flottants de 30 m de long pouvant accueillir jusqu'à 80 bateaux de 5 à 8 m de long. Ce mouillage est temporaire, du 1<sup>er</sup> mai au 31 octobre, conformément à l'article R214-40 du Code Général de la Propriété des Personnes Publiques (demande d'AOT renouvelée en 2018). Les fonds sont très peu profonds, 1,50 m maximum (Direction du Parc de Figuerolles et du Littoral, 2018). L'accès à la ZMEL est balisé par 2 bouées (gérées par la DGST de Martigues).

La ZMEL des Laurons est gérée par la SEMOVIM depuis 1999. Il n'y a pas de bureau de port sur le site, ni autre structure à terre. Cependant la Société Nautique des Laurons dispose d'une maison de quartier (partagée avec d'autres associations du site des Laurons). Aucune activité de carénage n'est pratiquée à flot ou sur les rives de la ZMEL. L'aménagement de la zone de mouillage a permis de limiter les conflits d'usages, avec les baigneurs notamment.

Malgré l'isolement et l'absence de surveillance permanente, aucun encombrement ou déchets d'entretien des bateaux n'a été signalé, car la majorité des utilisateurs sont des riverains et l'entretien des bateaux est réalisé au port de Carro ou port Maritima qui disposent des infrastructures nécessaires.

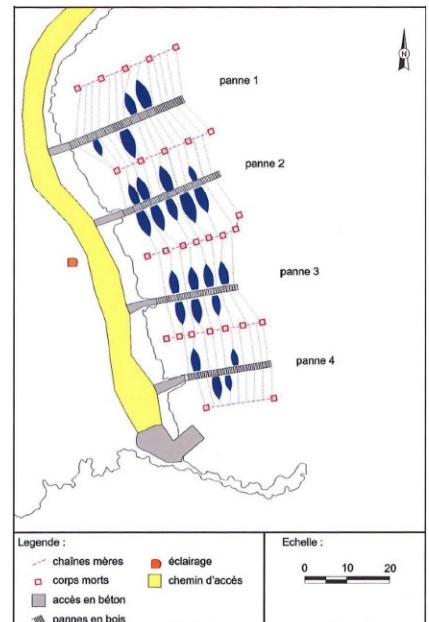
#### 4.9.2 ZMEL des Tamaris

La ZMEL des Tamaris est contiguë aux deux zones de baignade des Tamaris. La ZMEL est organisée autour de 4 appontements flottants de 20 à 30 m de long pouvant accueillir 89 embarcations de 7,5 m maximum à faible tirant d'eau.

Ce mouillage est temporaire, du 1<sup>er</sup> mai au 30 septembre, conformément à l'article R214-40 du Code Général de la Propriété des Personnes Publiques (demande d'AOT renouvelée en 2018). Les fonds sont très peu profonds (1,50 m maximum) (Direction du Parc de Figuerolles et du Littoral, 2018).

La ZMEL des Tamaris est gérée par la SEMOVIM depuis 1999. Il n'y a pas de bureau de port sur le site, ni autre structure à terre. Aucune activité de carénage n'est pratiquée à flot ou sur les rives de la ZMEL.

Malgré l'isolement et l'absence de surveillance permanente, aucun encombrement ou déchets d'entretien des bateaux n'a été signalé, car la majorité des utilisateurs sont des riverains et l'entretien des bateaux est réalisé au port de Carro ou port Maritima qui disposent des infrastructures nécessaires.



#### 4.9.3 Port de Carro

Le port de Carro est situé à proximité de la zone de baignade de Carro, à moins de 200 m. Il est géré par le Conseil Départemental pour ce qui concerne la pêche et par la SEMOVIM (Port Maritima) pour la plaisance. Il peut accueillir 30 bateaux de pêche professionnels et 200 bateaux de plaisance. Le port de Carro est doté d'une capitainerie et d'un poste de sauvetage de la SNSM (Figure 27). Au Sud se trouvent un grand parking pour voitures et une aire de stationnement pour camping-cars équipée de système récupérateur des effluents, relié au réseau d'assainissement collectif. L'aire de carénage du port doit être remise aux normes pour éviter les rejets de résidus toxiques dans le bassin portuaire. Une étude pour labellisation « Port propre » doit être menée prochainement.



Figure 27 : Port de Carro proche de la plage de Carro (Hédelin)

Le port est l'exutoire d'une canalisation pluviale, il est donc indirectement le réceptacle des pollutions drainées par le bassin versant. Les pêcheurs sont parfois source de rejet de résidus de poissons (tête de thon notamment) dans le port ; une concertation est en cours pour trouver une autre filière d'évacuation.

## 4.10 Activité industrielle

Les plages maritimes de Martigues sont situées au Sud d'une zone industrielle importante, composée du complexe pétrochimique de Lavéra et plus au Sud de l'usine électrique de Ponteau (Tableau 12). La DDTM 13, au titre de la police de l'eau, assure une supervision de l'auto-surveillance des ICPE présentes sur le secteur.

Etablissement	Secteur	Activité
Kem One	Lavéra	Hydrocarbures halogénés
Naphta chimie	Lavéra	Hydrocarbures simples et autres produits chimiques
PetroIneos	Lavéra	Raffinerie de pétrole et de gaz
Ineos	Lavéra	Hydrocarbures et Matières plastiques
Appryl	Lavéra	Matières plastiques (polymères cellulose et synthétiques)
Raffinerie de Provence	Lavéra	Raffinerie de pétrole et de gaz
Oxochimie	Lavéra	hydrocarbures oxygénés, notamment les alcools, aldéhydes, cétones, acides carboxyliques, esters, acétates, éthers, peroxydes, résines époxydes
Fluxel	Lavéra	Activités manufacturières
Lavéra énergies	Lavéra	Production d'électricité
Air Liquides SMR	Lavéra	Fabrication de gaz industriels
EDF	Ponteau	Production d'électricité

Tableau 12 : Sites industriels proches des zones de baignade (Géorisques)

### 4.10.1 Site de Lavéra

Le site pétrochimique de Lavéra est composé de différentes unités de production plus ou moins liées (Appryl, Arkema, Naphtachimie, Oxochimie, Gexaro et PétroIneos). La plate-forme de Lavéra réunit deux activités importantes et complémentaires : le raffinage de pétrole brut et la fabrication de produits chimiques. Le site est situé à plus de 3 km au Nord-ouest des premières plages maritimes de Martigues (Figure 28). Des **rejets dans le milieu marin de 2 stations d'épuration** biologiques sont situés dans l'Anse d'Auguette et 600 m plus au Nord-ouest. De plus, l'Anse d'Auguette est le lieu de **rejet d'eau de refroidissement du complexe**. Ces

établissements sont contrôlés par les services de l'Etat en tant qu'ICPE et dépendent de la Directive 2003/87/CE. Les rejets dans l'air, dans l'eau et les prélèvements d'eau dans le milieu des 2 principales entreprises, Naphtachimie et PetroInéos, depuis 2013 sont détaillées ci-après (Tableau 13 et Tableau 14) d'après les éléments disponibles sur Géorisques/IREP (registre des émissions polluantes).



Figure 28 : Localisation du complexe de Lavéra et de ses rejets à proximité des plages

<b>Polluant (en t/an)</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
CO <sub>2</sub> total (biomasse et non biomasse)	1 280 000 1 250 000	1 700 000 1 330 000	1 470 000 1 260 000	1 530 000 1 220 000	1 570 000 1 400 000
Oxydes d'azote (NOx/ NO <sub>2</sub> )	1 070 1 790	1 260 1 710	1 140 1 170	999 1 360	1 060 1 310
Méthane (CH <sub>4</sub> )	107	177		144	154

Tableau 13 : Emission de polluants dans l'air de Lavéra (*Naphtachimie / PétrôIneos*) (Géorisques)

On note de fortes émissions de CO<sub>2</sub> dans l'air depuis 2013 (fluctuation avec une tendance à la hausse) ainsi que d'oxydes d'azote (tendance à la baisse depuis 2014) (Géorisques).

Les prélèvements d'eau et les émissions de contaminants dans l'eau sont indiqués dans le Tableau 16. On note une légère baisse des prélèvements d'eau douce et d'eau de mer depuis 2014.

Les **émissions de polluants directement dans l'eau de mer** concernent des composés comme les **Cyanures, le Nickel, le Zinc, l'Arsenic ou les Phénols**. Les rejets sont estimés à plusieurs dizaines voire centaines de kilos par an. Ces rejets sont dilués dans le milieu marin et sont globalement conformes à la réglementation actuelle. **Des incidents avec des rejets toxiques ou supérieurs aux normes sont cependant possibles et sont constatés ponctuellement.** De plus l'ancienneté de la plateforme de Lavéra implique une accumulation de rejets toxiques depuis plus de 60 ans dans le milieu marin avec des normes moins contraignantes auparavant. La côte à proximité des rejets de Lavéra a donc accumulée dans les sédiments notamment, une toxicité non négligeable. Les points de rejets sont situés à près de 3,8 km au Nord des plages maritimes de Martigues, mais le courant côtier général étant orienté Nord/Sud, surtout en cas de Mistral, les **incidences sur la qualité des eaux de baignade des plages surveillées pour la qualité des eaux sont restreintes mais non négligeables, surtout en cas de rejet polluant accidentel.**

		<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>Prélèvement</b>	Eau de surface (m <sup>3</sup> /an)	130 000 000 4 790 000	137 000 000 4 840 000	130 000 000 4 730 000	128 000 000 4 720 000	125 000 000 4 580 000
	Eau de mer (m <sup>3</sup> /an)	253 000 000 4 500 000	297 000 000 4 500 000	256 000 000 4 500 000	268 000 000 4 500 000	204 000 000 4 500 000
<b>Emission</b>	Cyanures (kg/an)	58	95	70	60	70
	Nickel et composés (kg/an)	78	39 44	54 35	96 21	96 24
	Zinc et composés (kg/an)	204 108	310	128 239	160	201
	Arsenic et composés (kg/an)	17	340 36	10	6 11	6 30
	Phénols (kg/an)	23 1200	21 682	21 471	24 461	1050 450

Tableau 14 : Prélèvement d'eau et émissions de polluants dans l'eau par Lavéra (*Naphtachimie / PétrôIneos*) (Géorisques)

#### 4.10.2 Centrale de Ponteau

La centrale électrique de Ponteau, appelée CCG Cycle Combiné Gaz et gérée par EDF, est située sur le littoral Martégala à proximité immédiate (près de 400 m) de la plage des Laurons (Figure 29).



Figure 29 : Localisation de la centrale de Ponteau et de ses rejets par rapport aux plages

L'usine s'étend sur 42 hectares et compte 2 unités de production. Cette centrale fonctionne au gaz naturel depuis 2013, après une reconversion du système de combustible (fonctionnement au fioul auparavant). La puissance de la centrale thermique est de 2 x 465 mégawatts (MW) pouvant alimenter plus de 843 000 foyers.

La centrale a obtenu la certification environnement ISO 14001 en 2016. Des investissements ont portés sur la fiabilisation du procédé et sur des installations au niveau sonore pour réduire l'impact de l'usine sur les riverains (habitants et baigneurs).

La restructuration de l'usine et la suppression des cuves de fioul a permis de **supprimer le risque de pollution potentiel lié au déversement d'hydrocarbures** dans le milieu naturel.



Figure 30 : Centrale thermique EDF proche de la plage des Laurons (M. Colin)

La centrale thermique est soumise à réglementation, notamment l'arrêté préfectoral 2018-8-PC imposant les prescriptions à la société EDF dans le cadre de la mise à jour des prescriptions applicables à sa centrale thermique de Martigues-Pontet, l'arrêté du 31 janvier 2008 relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets ; l'arrêté du 7 juillet 2009 relatif aux modalités d'analyse dans l'air et dans l'eau dans les ICPE et aux normes de référence.

Depuis 2012 les émissions de CO<sub>2</sub> ont baissé de 54% (dossier de presse EDF 2017). On note cependant une augmentation importante des émissions de CO<sub>2</sub> dans l'air depuis 2014 (+716%) et une augmentation importante d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub> et NO<sub>2</sub>) depuis 2013 (+462%) (Tableau 15) (Géorisques).

<b>Polluant (en t/an)</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Monoxyde de carbone (CO)				954	1230
Oxydes d'azote (NOx/NO <sub>2</sub> )	130		178	511	601
CO <sub>2</sub> total (biomasse et non biomasse)	208 000	189 000	357 000	1 160 000	1 490 000

Tableau 15 : Emission de polluants dans l'air de la centrale thermique (Géorisques)

Le refroidissement de la centrale est assuré par un double circuit :

- Un circuit primaire : eau marine avec une prise d'eau au droit de l'appontement industriel et un rejet au Sud de l'usine. La circulation de l'eau est ouverte.
- Un circuit secondaire : eau douce en circuit fermé à l'intérieur du site (eau de process).

Lors des périodes de fonctionnement (soit environ 4 000 heures par an), l'eau marine est rejetée dans le milieu marin avec quelques degrés supplémentaires sans toutefois excéder la température de 30°C.

Les eaux chaudes circulant dans les conduites de refoulement favorisent le développement d'algues et d'organismes divers sur les parois. Afin de maintenir la capacité d'écoulement, un nettoyage est réalisé plusieurs fois par an. Ce processus comporte l'utilisation de **produits agressifs (acide chlorhydrique)** pour les organismes vivants. Malgré un nettoyage en milieu confiné (avec fermeture de la vanne en aval), des **fuites vers l'anse des Laurons sont fréquentes**. Malgré l'importante dilution, certains composés peuvent précipiter au contact de l'eau de mer et provoquer temporairement une coloration blanchâtre de l'eau (Direction Parc de Figuerolles et du Littoral, 2018).

Les prélèvements d'eau et les émissions de contaminants dans l'eau sont indiqués dans le Tableau 16. On note une augmentation significative des prélèvements d'eau douce et d'eau de mer depuis 2014. L'arrêté préfectoral n°2018-8-PC autorise un prélèvement annuel sur le réseau du Canal de Provence de 250 000 m<sup>3</sup> maximum (débit maximal de 2 784 m<sup>3</sup>/jour) et le débit journalier maximal pour l'eau de mer est de 3 283 200 m<sup>3</sup>.

On note une **augmentation significative des rejets dans l'eau de mer de cuivre, nickel et zinc** (Géorisques). Sachant que les flux maximum journalier autorisés par l'arrêté préfectoral n°2018-8-PC sont de Cuivre : 5,4 kg/jour ; Nickel : 0,1 kg/jour et Zinc : 3,28 kg/jour.

		2013	2014	2015	2016	2017
<b>Prélèvement</b>	Eau de surface (m <sup>3</sup> /an)	298 000	171 000	181 000	247 000	281 000
	Eau de mer (m <sup>3</sup> /an)	253 000 000	118 000 000	159 000 000		460 000 000
<b>Emission</b>	Cuivre et composés (kg/an)	265	188	318	1020	1 300
	Nickel et composés (kg/an)				23	29
	Zinc et composés (kg/an)	101		155	301	371

Tableau 16 : Prélèvements d'eau et émission de polluants dans l'eau par la centrale thermique (Géorisques)

L'arrêté préfectoral n°3/99 du 31 mars 2000 interdit l'accès, la baignade, la plongée et la circulation d'engins de plage dans le périmètre du rejet des eaux de refroidissement dans l'anse au Sud de l'usine et autour de la digue (Figure 31).



Figure 31 : Zone d'interdiction de baignade et d'activité nautique liée à la centrale (plan de balisage, 2018)

L'activité industrielle de la centrale électrique de Ponteau induit des zones d'aléa mentionnées au Plan Local d'Urbanisme de la Ville de Martigues. Ces zones, liées aux risques de surpression et aux flux thermiques autour des turbines, n'impactent que l'environnement immédiat de la centrale et n'ont aucune incidence sur l'activité de baignade des Laurons.

L'effectif du site est de 65 salariés EDF accompagnés d'une trentaine de salariés d'entreprises prestataires. L'assainissement de la centrale est relié au réseau collectif communal.

3 circuits d'eau sont identifiables sur le secteur. L'utilisation de ces eaux est la suivante :

- L'eau de mer : pompée au bout de la digue (4 prises d'eau de mer pour une station de pompage de 9,5 m<sup>3</sup>/s de débit unitaire), elle est filtrée et sert à refroidir le circuit. Le volume total prélevé varie entre 120 et 460 millions de m<sup>3</sup> par an ; cette source froide se réchauffe d'environ 2 à 4°C, puis elle est rejetée en mer dans l'anse de Ponteau par 4 émissaires ; cette eau ne présente pas de risque de pollution bactériologique ;
- L'eau industrielle brute : issue du Canal de Provence, cette eau douce est déminéralisée et rejetée en mer après utilisation dans le circuit (2 bassins de 2 000 m<sup>3</sup>) ; cette eau ne présente pas de risque de pollution bactériologique mais elle participe à la désalinisation de la masse d'eau marine (débit maximal journalier de 380 m<sup>3</sup>) .
- L'eau du réseau de distribution publique sert pour les usages domestiques, elle est récupérée par le réseau d'assainissement collectif.

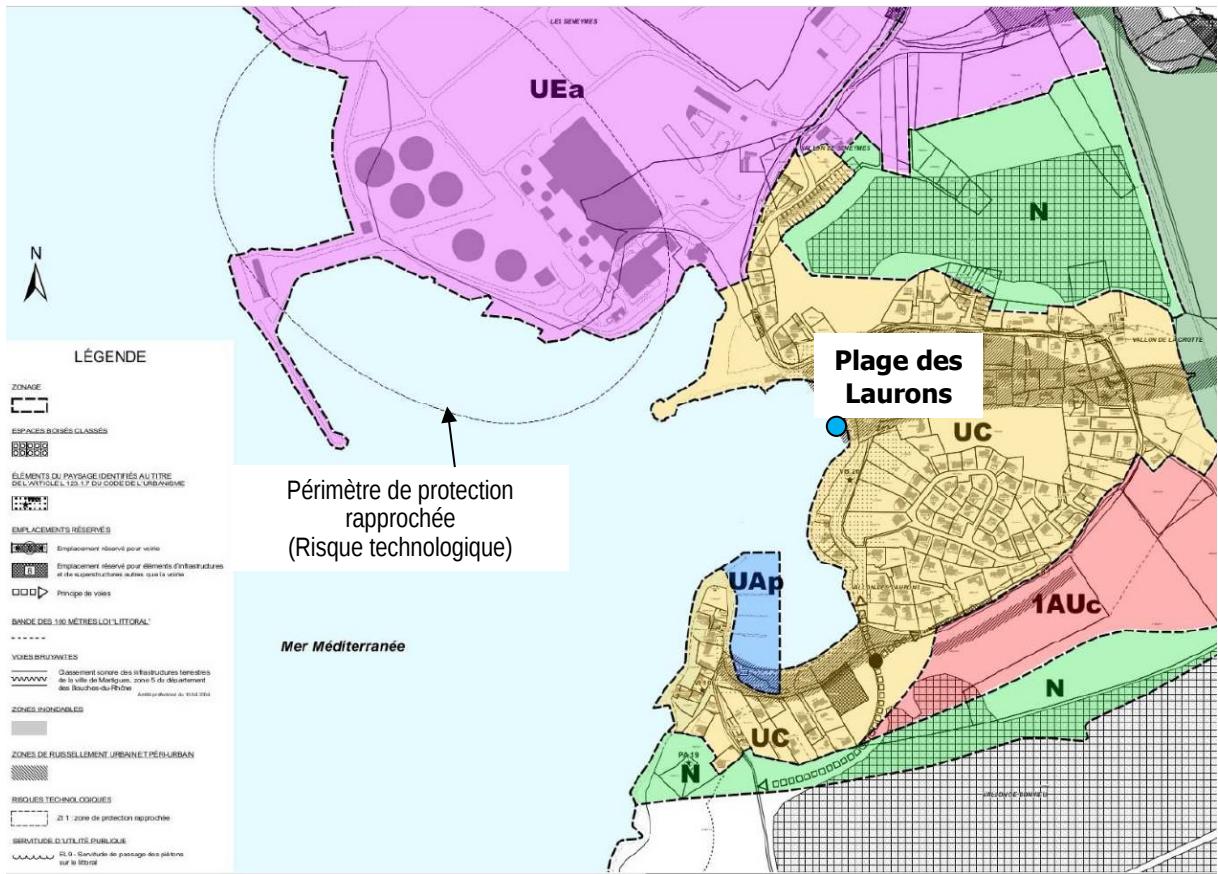


Figure 32 : Plan Local d'Urbanisme du secteur Ponteau/Laurons

Les rejets en mer font l'objet d'arrêtés d'autorisation de déversement (arrêté préfectoral n°2018-8-PC) et concernent majoritairement des **rejets d'effluents thermiques**. L'arrêté préfectoral indique que les rejets dans le milieu doivent avoir une température inférieure à 30°C. Entre juin et septembre une sonde de température enregistre les données à proximité du point de rejet et une autre sonde à 650 m au large vers la digue sert de témoin. Les mesures 2017 indiquent un seul dépassement de la limite de 30°C sur une faible durée. Le delta de température entre les 2 sondes est d'environ 4°C. L'arrêté préfectoral précise que le pH doit être compris entre 5,5 et 8,5 et la coloration au débouché de l'anse de Ponteau doit être inférieure à 100 mg/Pt/l. L'impact potentiel sur les eaux de baignade est lié aux rejets des eaux de refroidissement mais celles-ci ne présentent apparemment aucune pollution bactériologique. La surveillance du milieu est assurée par 4 indicateurs : le plancton, la matière organique dans le sédiment, le benthos et l'étendu du panache de rejet (protocole de 2015). Les rapports annuels de suivi ne sont pas fournis par EDF.

Les eaux de ruissellement susceptibles d'être polluées sont collectées par un réseau spécifique et traités de façon adéquate (séparateur hydrocarbure et débourbeur). L'usine est dotée de 2 bassins d'orage pour éviter le ruissellement direct dans le milieu marin.



Figure 33 : Rejet en mer des eaux de refroidissement dans l'anse de Ponteau

#### 4.11 Contexte démographique et touristique

La population de la commune de Martigues atteint 49 403 habitants au dernier recensement en 2015. Les habitations sont majoritairement situées dans le centre-ville, éloigné du littoral maritime, entre 5 et 7 km de distance. Sur le littoral maritime, plusieurs hameaux sont implantés plus ou moins proches de la côte : Saint-Julien-les Martigues et Saint-Pierre se trouvent plus en retrait, mais Les cléments/les Laurons, Carro, la Couronne et Les Tamaris sont situés à proximité immédiate du littoral. L'INSEE a développé un découpage du territoire des communes par mailles de tailles plus ou moins homogènes appelées IRIS (Ilots Regroupés pour les Indicateurs Statistiques). L'IRIS « **Côte Bleue** » **compte 5 148 habitants** (Figure 34) (Bilan recensement 2017).

Martigues est classée depuis 2008 comme « station balnéaire et touristique ». Sur la commune se trouve une offre touristique composée vaste et sur la partie littorale de Martigues l'offre touristique est essentiellement composée de campings et résidences de tourisme. Sur le secteur de la Côte Bleue, l'offre se compose de campings (8 établissements), parc résidentiel de loisirs, village de vacances, résidence de tourisme, meublés de tourisme et chambre d'hôtes.

De plus une aire de camping-car, équipée d'un système de vidange, est localisée sur la commune du côté de Carro (78 emplacements). Un autre emplacement pour quelques camping-cars est prévu vers la plage de la Saulce, en lien avec le camping la Source.

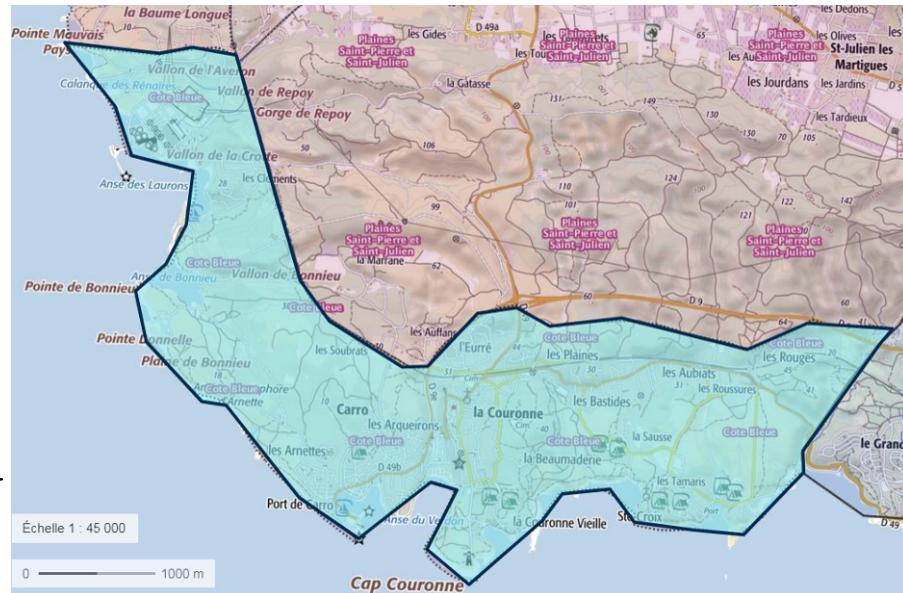


Figure 34 : IRIS Côte Bleue (Géoportail)

La capacité d'accueil est basée sur les hypothèses d'occupation moyenne suivantes :

- une chambre d'hôtel ou d'hôte a une capacité d'accueil moyenne de 2 personnes ;
- un emplacement de camping ou un camping-car accueille en moyenne 3 personnes ;
- une résidence secondaire ou de tourisme a une capacité d'accueil moyenne de 4 personnes ;
- Un parc résidentiel de loisirs et un village vacances ont une capacité d'accueil en nombre de lits, soit nombre de personnes.

Parmi tous les logements présents sur le secteur Côte Bleue, 3 429, on compte 1 148 résidences secondaires en 2017.

Hébergement	Nombre d'établissements	Nombre chambres ou emplacements	Nombre de personnes
Camping	8	1 483	4 449
Camping-car	1	87	261
Parc résidentiel de loisirs	1		426
Village de vacances	1		218
Chambre d'hôtes	3	10	21
Résidence de tourisme	2		528
Meublé de tourisme	22	22	83
Résidence secondaire	1 148	2296	4592
<b>Total</b>			<b>10 578</b>

Tableau 17 : Synthèse de la capacité d'accueil du secteur Côte Bleue

Sur le secteur de la Côte Bleue, entre 2016 et 2017 sont recensés plus de 10 000 places d'hébergement (Office du Tourisme et des Congrès de Martigues).

Sur la commune complète la capacité globale d'hébergement de la population non permanente est de près de 20 000. Sachant que la population résidente est de 49 403 habitants, le pourcentage de capacité d'hébergement de la population non permanente par rapport à la population permanente est de 40% sur le territoire de Martigues.

Sur le territoire de la Côte Bleue entre les Laurons et Sausset-les-Pins on estime que la **population permanente est de 5 148 habitants** et la **capacité d'accueil touristique de 10 578 places**. Le pourcentage de capacité d'hébergement est donc de 205%, soit plus du double de la population permanente en saison estivale. Ce chiffre est conséquent par rapport à la population permanente du secteur ; en période estivale l'activité touristique permet de multiplier le nombre de résidents par un facteur 2. L'activité touristique laisse présager une augmentation de la pression anthropique lors de la période estivale. Cette pression s'exerce sur les systèmes d'assainissement et peut engendrer des rejets plus importants vers les milieux récepteurs et indirectement sur les eaux de baignade. On note que les campings, sont tous reliés au réseau d'assainissement collectif.

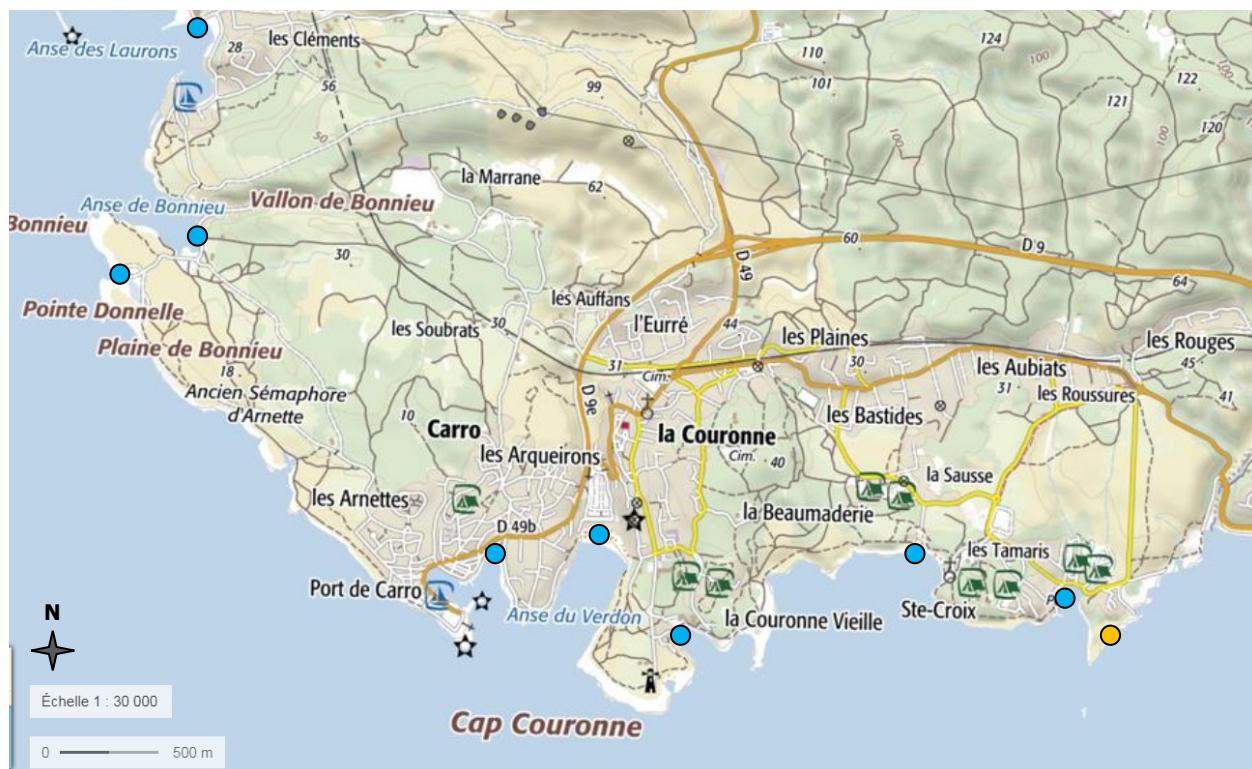


Figure 35 : Campings et parc résidentiel de loisirs situés à proximité des plages maritimes (Géoportail)

#### 4.12 Assainissement

Le territoire Martégal est équipé d'un réseau d'assainissement collectif de type séparatif. Quelques habitations et hameaux sont cependant en assainissement non collectif (ANC). Le réseau d'assainissement est géré par la Métropole Aix-Marseille Provence – Régie des eaux et assainissement sur le territoire Pays de Martigues.

#### 4.12.1 Assainissement collectif

La commune de Martigues est équipée d'une station d'épuration conforme en équipement et en performance (Figure 36). Celle-ci est située au niveau du viaduc dans le chenal de Caronte. Les zones de baignade de Martigues en façade maritime sont relativement proches du point de rejet de la STEP de Carry/Sausset, également conforme en équipement et en performance.



Figure 36 : Localisation des STEP proches des plages maritimes de Martigues (Portail d'information sur l'assainissement communal, 2019)

● : Zones de baignade en mer      ○ : Zone de loisirs nautiques

La commune de Martigues représente un territoire très étendu et son urbanisation se concentre sur :

- Le centre-ville (Jonquières, Ferrières, l'Île) ;
- Les rives Nord et Sud du chenal de Caronte ;
- Les rives de l'étang de Berre (Figuerolles, Sainte-Anne) ;
- Quelques hameaux en arrière du littoral (Saint-Pierre et Saint-Julien) ;
- Plusieurs hameaux de la frange littorale (Les Laurons, Carro, La Couronne, les Tamaris).

#### 4.12.1.1 Zonage de l'assainissement

La commune dispose d'un plan des réseaux d'assainissement et d'un schéma directeur réalisé entre 2015 et 2017 (SUEZ, 2017). Sur la Côte Bleue, la majorité de la zone littorale est raccordée au réseau d'assainissement communal mais quelques secteurs un peu isolés restent assainis en non-collectif (ANC). L'ensemble des campings de la commune sont raccordés au réseau collectif.

#### 4.12.1.2 Réseau d'assainissement collectif

Le système d'assainissement collectif dessert plusieurs secteurs du Pays de Martigues (Figure 38) :

- La partie Nord du Chenal de Caronte (Port-de-Bouc, Saint Mitre-les-Remparts et Martigues) ;
- Le centre de Martigues ;
- Les hameaux au Sud du centre-ville (Vallon du fou et Saint Pierre)
- Et la Côte Bleue (Bonnieu, Carro, Verdon, Couronne, la Saulce, Tamaris) grâce à plusieurs postes de refoulement (Figure 38).

Les eaux usées de chaque secteur sont redirigées vers la STEP de Martigues.



Figure 37 : Synopsis du Réseau d'assainissement collectif du Pays de Martigues (SUEZ)

Le taux de desserte du réseau d'eaux usées de Martigues est de 98,8% (en 2015). Les caractéristiques générales des réseaux de l'unité technique sont les suivantes (Tableau 18) :

<b>Réseau</b>	- Séparatifs - Collectif
<b>Déversoir d'orage</b>	Aucun
<b>Trop-plein</b>	au niveau des PR principaux
<b>Auto-surveillance</b>	Oui
<b>Rejet en mer</b>	- Exutoire de trop-plein - Exutoire de STEP dans le chenal de Caronte puis la mer - Exutoires de rejets pluviaux

Tableau 18 : Caractéristiques de l'unité technique du secteur Sud du Pays de Martigues

Le réseau d'eaux usées du secteur Côte Bleue intègre une dizaine de postes de refoulement, tous équipés de trop plein, dirigés vers le milieu marin.

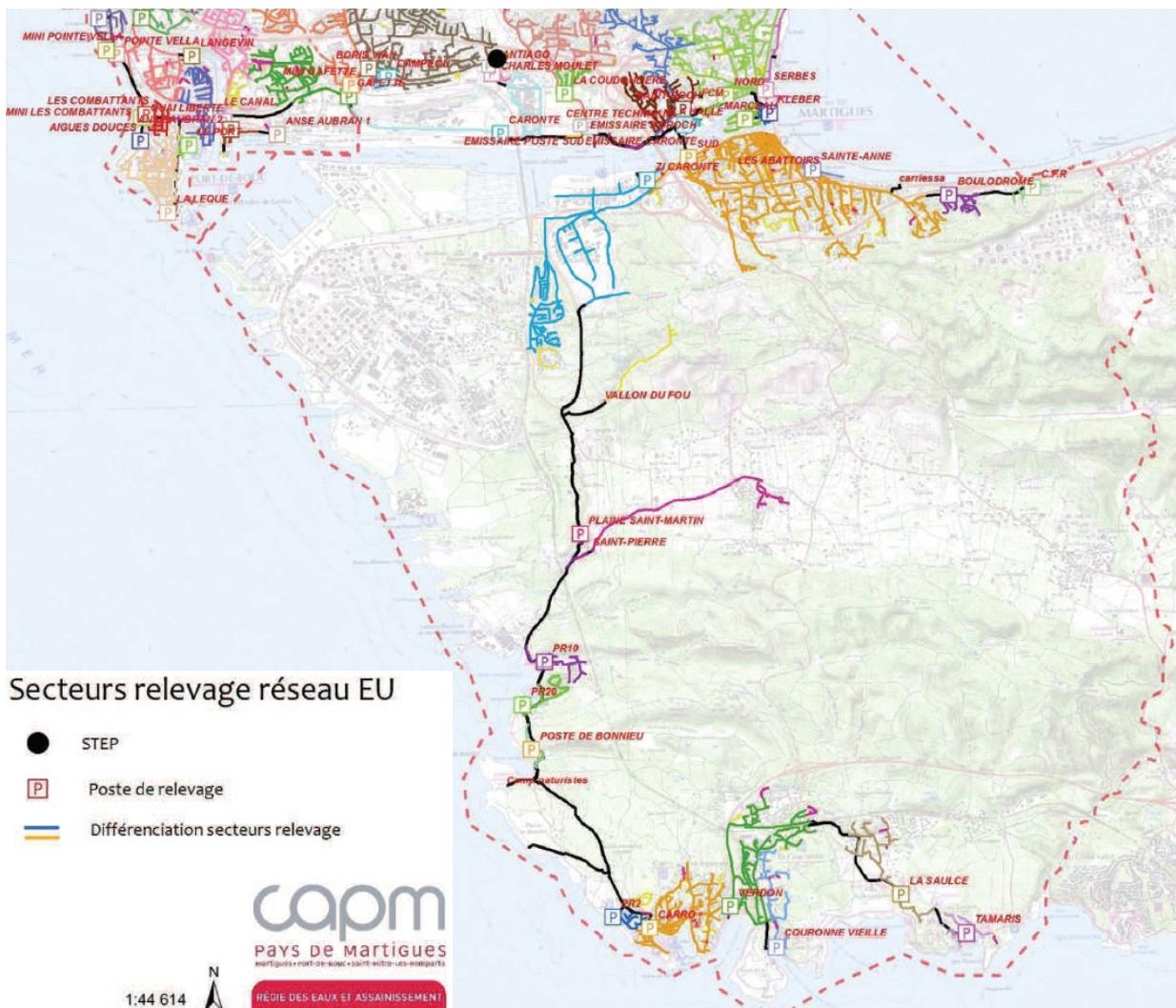


Figure 38 : Plan du Réseau d'assainissement de Martigues Sud

Certains secteurs sont concernés par un **risque de dégagement de H2S** (en cas de faible pente, conditions anaérobies, selon la température de l'effluent etc.) notamment vers les PR de la Saulce, Carro et Verdon (Figure 39).

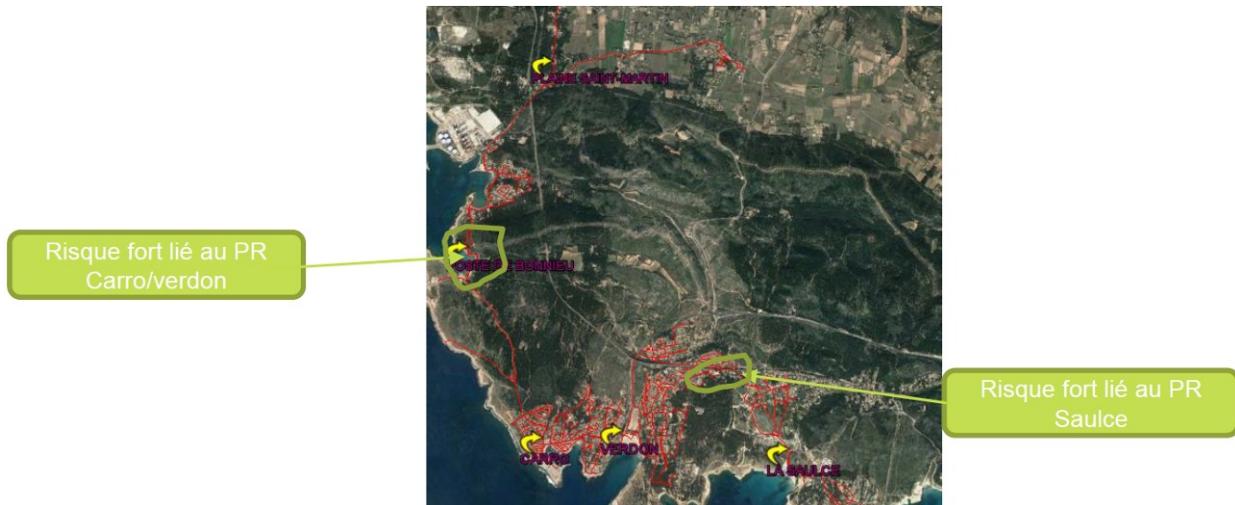


Figure 39 : Secteurs à risque de formation de H2S sur la Côte Bleue (Suez, 2017)

Les postes de refoulement sont soit privés, soit gérés par la Régie des Eaux Métropole (ex CAPM). Parmi les postes de refoulement du secteur Sud, ceux de Bonnieu, Carro, Verdon et La Saulce sont équipés d'injection Nutriox (Tableau 19 et Figure 40). Le procédé Nutriox permet de lutter contre l'H2S, hydrogène sulfure, gaz毒ique impliquant une forte odeur nauséabonde, en injectant du Nitrate de calcium de façon contrôlée et optimisée. Les surverses des trop-pleins quand ils existent sont dirigés vers le milieu naturel, la mer Méditerranée. Les postes ont une charge polluante de transit inférieure à 120 kg de DBO<sub>5</sub>, sauf les postes de Saint-Pierre, Bonnieu, Carro et Verdon qui ont une charge polluante comprise entre 120 et 600 kg de DBO<sub>5</sub>.

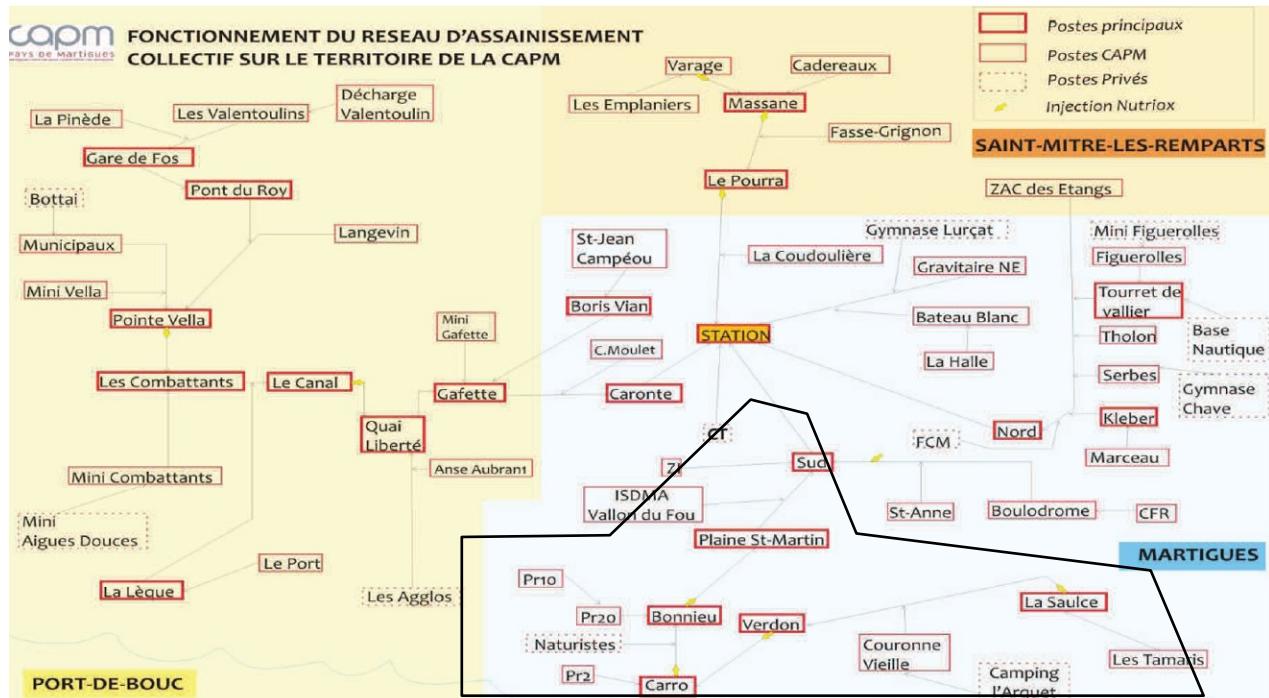
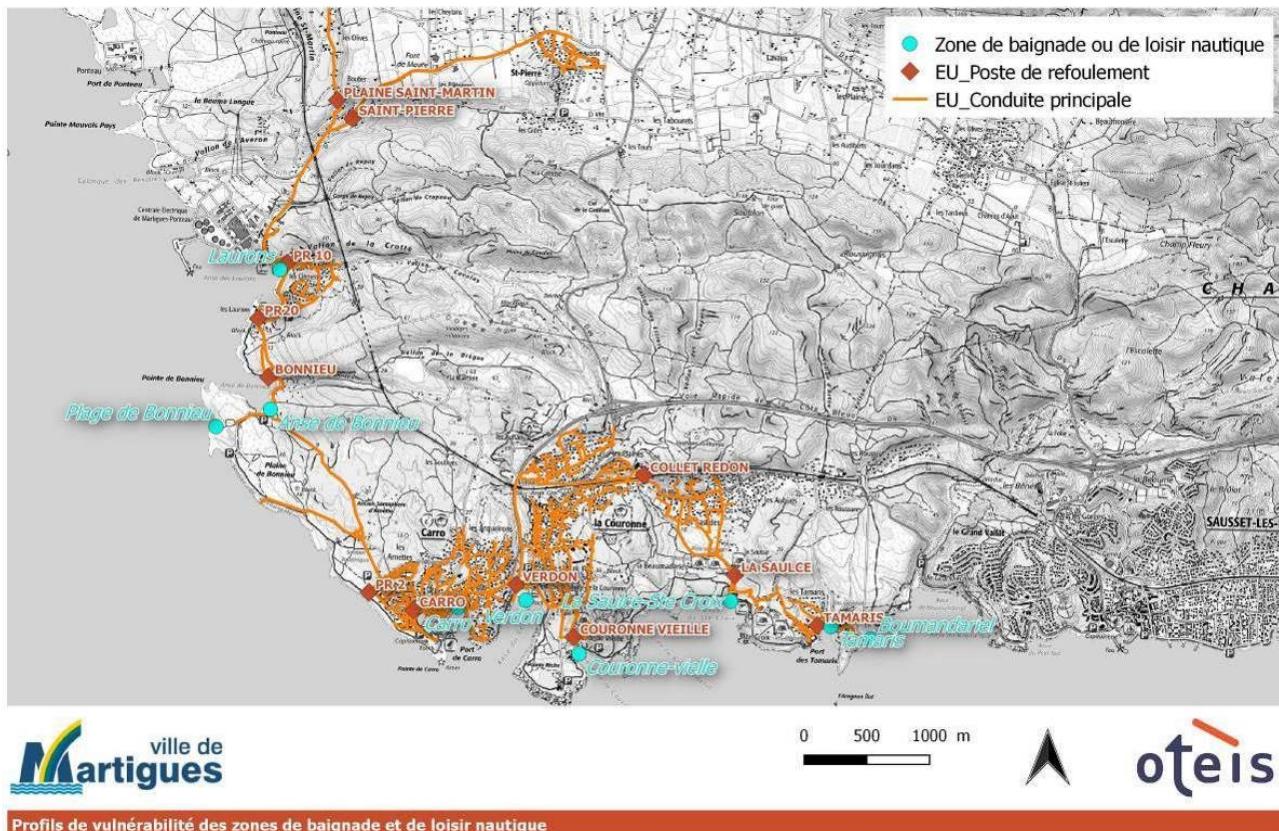


Figure 40 : Réseau d'assainissement collectif de la CAPM (2015)

<b>Poste de refoulement</b>	<b>Type</b>	<b>Charge polluante</b>	<b>Injection Nutriox</b>	<b>Trop-plein</b>	<b>Milieu de rejet</b>
Saint-Martin	Poste principal	Entre 120 et 600 kg de DBO <sub>5</sub>	Non	Pas de mesure du temps de déversement Pas d'estimation des volumes déversés	Mer Méditerranée
PR10 – PR20 Laurons	Postes AMP Métropole	<120 kg de DBO <sub>5</sub>	Non		Mer Méditerranée
Bonnieu	Poste principal	Entre 120 et 600 kg de DBO <sub>5</sub>	Oui	Pas de mesure du temps de déversement Pas d'estimation des volumes déversés	Mer Méditerranée
PR2 Carro Aval	Poste AMP Métropole	<120 kg de DBO <sub>5</sub>	Non		Sans surverse
Naturistes	Poste privé		Non		
Carro	Poste principal	Entre 120 et 600 kg de DBO <sub>5</sub>	Oui	Mesure du temps de déversement Estimation des volumes déversés	Mer Méditerranée
Verdon	Poste principal	Entre 120 et 600 kg de DBO <sub>5</sub>	Oui	Mesure du temps de déversement Estimation des volumes déversés	Mer Méditerranée
Couronne-vieille	Poste AMP Métropole	<120 kg de DBO <sub>5</sub>	Non		Mer Méditerranée
Camping l'Arquet	Poste privé		Non		
La Saulce	Poste principal	<120 kg de DBO <sub>5</sub>	Oui		Mer Méditerranée
Les Tamaris	Poste AMP Métropole	<120 kg de DBO <sub>5</sub>	Non		Mer Méditerranée

Tableau 19 : Descriptif des postes de refoulement du secteur Sud

## Martigues - Réseau d'assainissement collectif



### 4.12.1.3 Fonctionnement du système d'assainissement collectif

L'étude du schéma directeur d'assainissement (2017) indique qu'une forte charge hydraulique entrante est mesurée en période estivale en provenance de la Côte Bleue, mais qu'elle est compensée par la baisse d'activité sur la même période sur le reste du territoire. Il n'y a donc pas surcharge de la STEP en période estivale.

Entre 2000 et 2015 le secteur de la Couronne et de Saint-Pierre ont été reliés au réseau collectif et les rejets identifiés sur le réseau ont été supprimés. Le dimensionnement du réseau de transfert de la côte bleue qui n'était pas adapté a été modifié et le PR de Bonneuil a fait l'objet de travaux. Des réparations ont été effectuées sur les PR de la Saulce et le Verdon. Plusieurs implantations de procédés Nutriox ont été réalisées sur certains PR.

Les dysfonctionnements connus sur le secteur Côte Bleue concernent :

- La présence **d'eau claire parasite météorique dans le réseau entraînant des surverses** de certains postes (7 surverses au PR Verdon en 2015).
- Problématique de **transfert des effluents via la conduite de refoulement de Bonneuil** (dépôt sédimentaire dans la conduite de refoulement).

- Le PR de la Saulce et les PR côtiers se trouvent en nappe sub-affleurante (également en zone inondable par submersion marine).
- Les PR Carro, Verdon, Couronne, la Saulce et Tamaris sont en zone inondable par ruissellement.

Le **PR de Bonnieu** a fait l'objet d'investigation en 2016 qui a conclu à une **conduite de refoulement de diamètre insuffisant et de pente très faible**, ce qui met en charge le réseau en amont du poste, surtout en période estivale et par temps de pluie. De plus le point bas de la conduite était souvent encrassé ce qui accentuait le phénomène et provoquait des surverses dans le milieu naturel (la mer), sans disposer de mesure de surverse. En 2016-2017 la régie a résolu le problème en curant le PR (amas de sable et de graisse) ce qui a permis au débit d'être optimisé. Les problèmes de transfert des effluents de la Côte Bleue jusqu'au PR St Martin accentue le risque de déversement dans le milieu naturel même par temps sec en période de pointe estivale (surcharge). Ce problème limite les projets d'extension du réseau collectif sur le secteur de la Côte Bleue.

Le réseau principal d'assainissement en provenance des quartiers Sud de Martigues (La Couronne, Carro) longe le rivage et abouti au poste de refoulement de l'anse des Laurons (PR10) (DPFL, 2018). Le poste de refoulement suivant (PR20) est placé au Nord de la plage des Laurons. Ces deux postes ont des capacités identiques et sont susceptibles de reprendre 12 000 EH (Equivalent-Habitant). Ces deux postes de refoulement disposent chacun d'une surverse dirigée vers le milieu marin :

- Surverse PR10 en rive gauche de l'anse des Laurons.
- Surverse PR20 en rive droite de la plage des Laurons.

Le fonctionnement de ces surverses reste exceptionnel (coupure électrique généralisée, orage particulièrement violent), soit quelques événements de durée limitée depuis une quinzaine d'années (mais aucune donnée chiffrée).

Le schéma directeur d'assainissement réalisé par Suez en 2017 a permis de localiser les eaux claires parasites permanentes (nappe, source etc.) et météoriques (pluie) sur le réseau, jusqu'à près de 120 m<sup>3</sup>/j d'ECPP.

Des approfondissements par modélisation des modalités de transfert depuis la Côte Bleue sont recherchés avec des investigations sur PR en amont de Verdon et de Carro

La modélisation informatique des réseaux par temps sec et temps de pluie a permis de déterminer les volumes déversés dans le milieu naturel par les trop-pleins. La modélisation a démontré qu'il n'y avait pas de déversement pour des pluies mensuelles (5 mm/h). Le trop-plein de Bonnieu déverrait lors d'une pluie annuelle (23 mm/h) jusqu'à 200 m<sup>3</sup> vers le milieu naturel (Tableau 20).

Période de retour	1 mois (5 mm/h)	6 mois (15 mm/h)	1 an (23 mm/h)
TP Verdon	0 m <sup>3</sup>	60 m <sup>3</sup>	180 m <sup>3</sup>
TP Carro	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	15 m <sup>3</sup>
TP Bonnieu	0 m <sup>3</sup>	130 m <sup>3</sup>	200 m <sup>3</sup>

Tableau 20 : Modélisation des volumes déversés par trop-plein selon le type de pluie

#### *4.12.1.4 STEP de Martigues*

La STEP de Martigues, Port-de-Bouc et Saint-Mitre-les-Remparts est gérée par la régie des eaux de la Métropole Aix-Marseille Provence, territoire Pays de Martigues.

Mise en service en 1978, elle a fait l'objet de **travaux important en 2014**. Elle recueille les effluents des 3 réseaux d'assainissement communaux. Sa capacité nominale est de 95 000 EH (débit de référence de 35 000 m<sup>3</sup>/j), or en 2016, 72 000 habitants sont raccordés, **la STEP est donc en dessous de sa capacité nominale et peut absorber des épisodes de surcharge, en période estivale** notamment (rapport d'auto-surveillance 2017, MAMP 2018). La **STEP est considérée comme conforme** par le Ministère de la transition écologique en 2017. Le rejet des eaux traitées est dirigé vers le chenal de Caronte puis la mer.

En 2015, les rendements de charges rejetées sont conformes à l'arrêté : 97,3% de DBO5, 92,3% de DCO et 96% de MES. Mais on note de nombreux déversements en tête de station en 2015 : 104, dont 61 jours de déversement supérieur à 1 000 m<sup>3</sup>, liés aux fortes précipitations (ce qui conduit la DDTM13 à classer la STEP en système non conforme de traitement des eaux résiduaires urbaines (DDTM, 2016). Ces déversements d'effluent non traités représentent 90 000 m<sup>3</sup>, rejetés vers le milieu naturel (Caronte), soit environ 2% du volume total collecté par le réseau. En 2017 ce sont 14 surverses (dont 2 fictives pour contrôle d'auto-surveillance) qui sont répertoriées dont 9 supérieures à 1 000 m<sup>3</sup>.

Les rejets dans le chenal de Caronte ont une influence sur la qualité des sédiments (azote, phosphates, contaminants métalliques et hydrocarbures) et sur la qualité bactériologique de l'eau (fortes concentrations de germes fécaux). La zone d'influence du rejet est de 500 m de part et d'autre par temps sec et de 1 km par temps pluvieux.

Les courants dans le chenal étant partiellement sortant, 85 % des rejets de la STEP dans le chenal de Caronte se retrouvent en mer, au niveau de l'embouchure de Lavéra. L'exutoire du chenal étant situé à près de 4 km des premières plages maritimes de Martigues, l'influence des rejets de la STEP sur la qualité des eaux de baignade est considéré comme négligeable à nulle.

Les boues d'épuration et refus de grille sont évacuées (1 270 tMS en 2015) vers le centre d'enfouissement du vallon du Fou (décharge contrôlée ISDnD de classe II) de façon conforme, en tant que déchets inertes. Un projet de valorisation des boues est en réflexion à l'échelle de la Métropole.

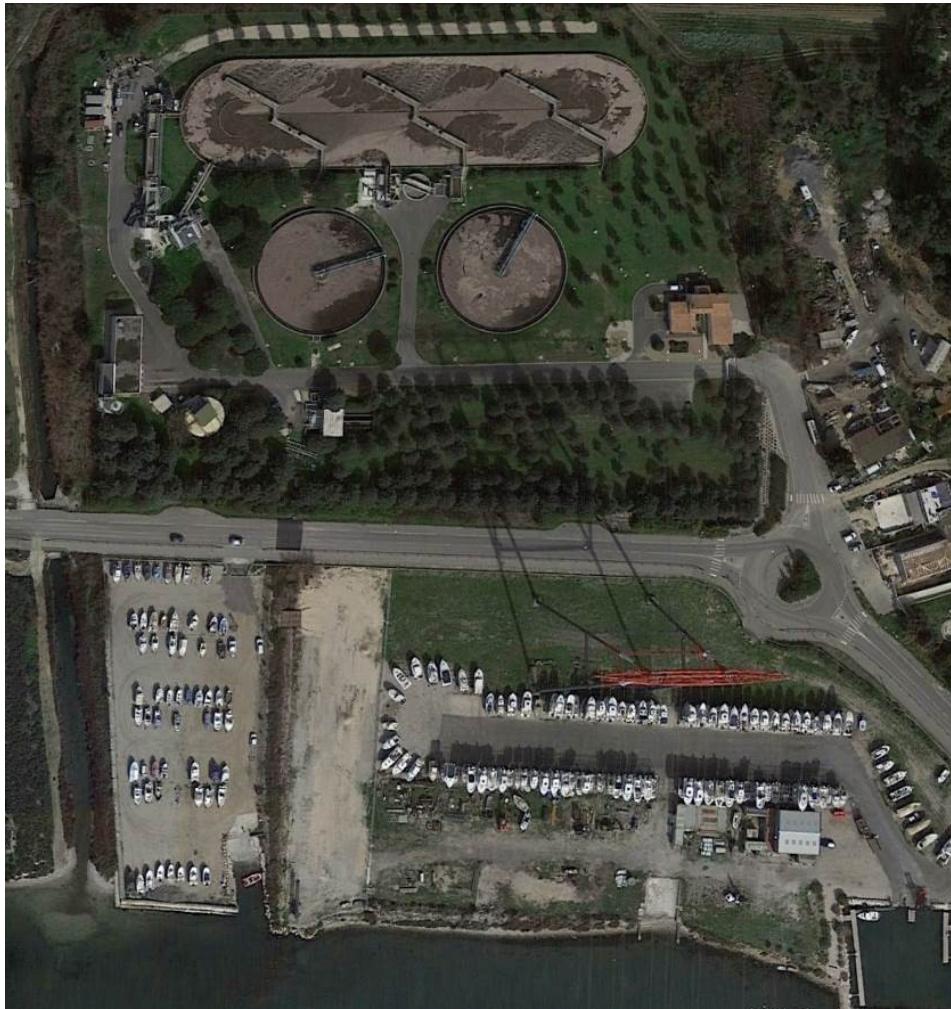


Figure 41 : STEP de Martigues, Port-de-Bouc, Saint-Mitre-les-Remparts

#### 4.12.1.5 STEP de Carry-Sausset

La station d'épuration de Carry-le-Rouet et Sausset-les-Pins est située sur la commune sur Sausset au Nord de la voie ferrée, en amont de la plage des Beaumettes. Elle a été mise en service en 2006 et sa capacité nominale est de 26 000 EH (débit de référence 5 200 m<sup>3</sup>/j). La charge maximale en entrée de station est de 19 918 EH, elle est donc en dessous de sa capacité nominale le reste de l'année et peut théoriquement absorber des épisodes de surcharge, en période estivale notamment. La commune de Sausset compte 7 600 habitants et celle de Carry-le-Rouet 6 000 habitants, mais en période estivale la population de ce territoire est presque doublée avec environ 23 000 personnes. La **capacité nominale de la station n'est donc pas dépassée**.

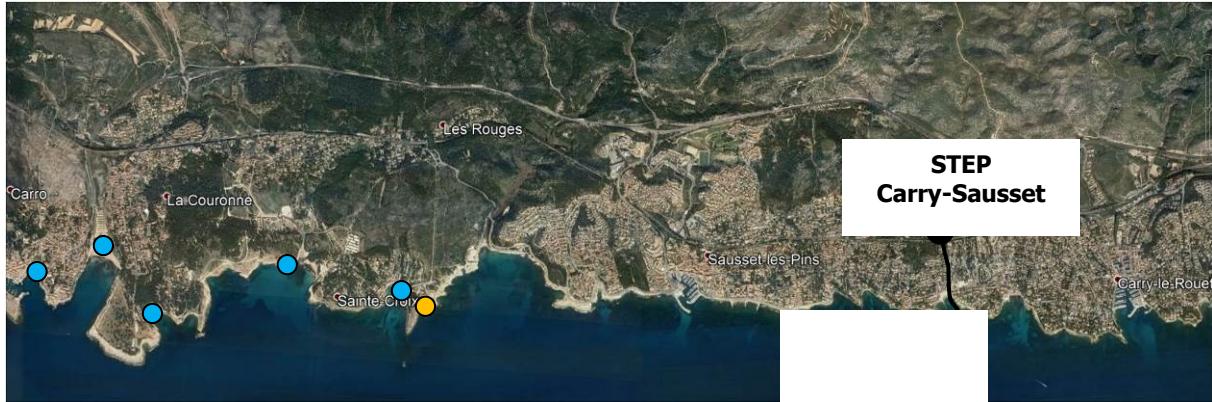


Figure 42 : Localisation de la STEP de Carry-Sausset et de son émissaire par rapport aux zones de baignade de Martigues

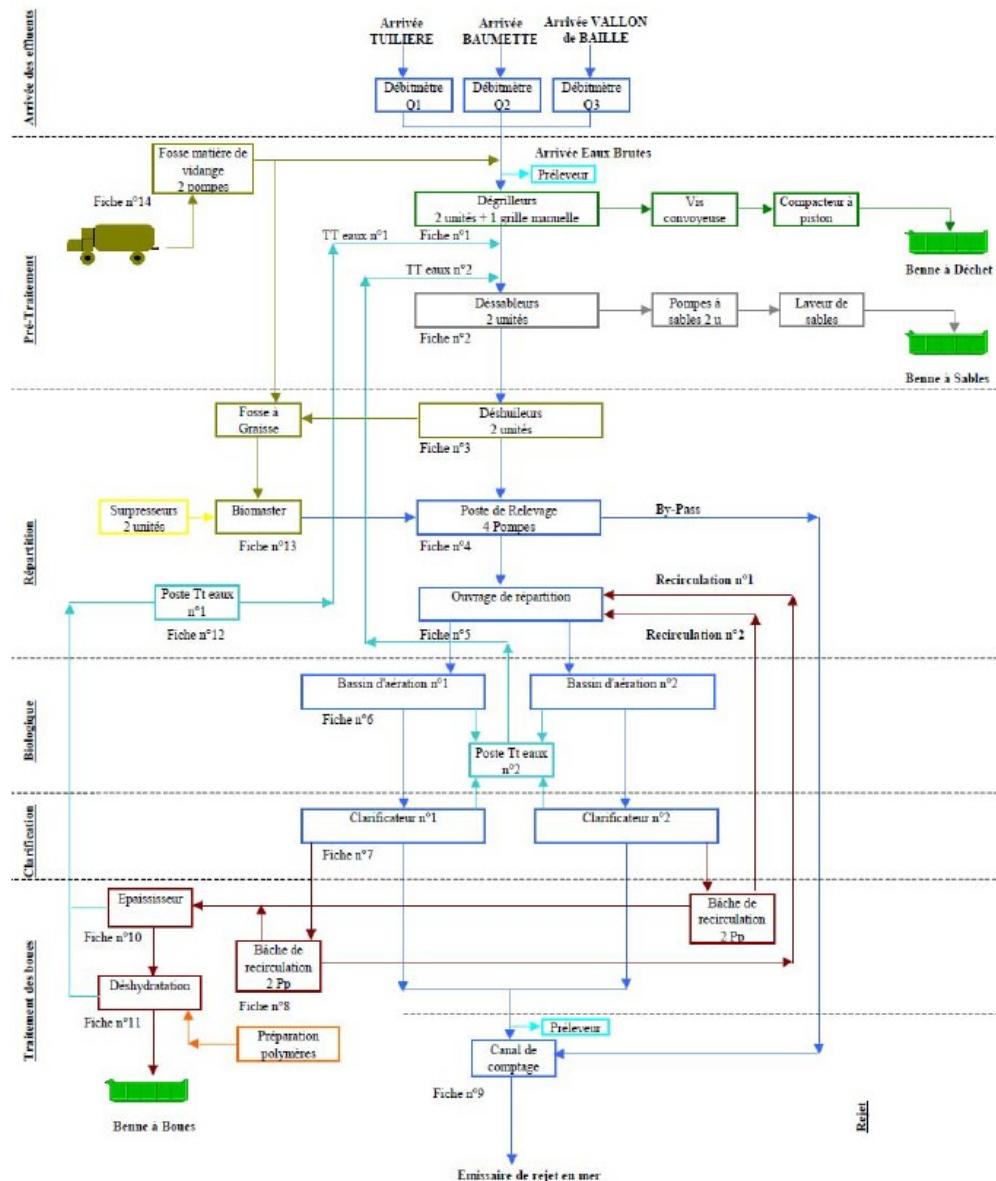


Figure 43 : Schéma de fonctionnement de la station d'épuration de Carry-Sausset (MAMP)

La STEP, gérée par la Société d'Assainissement Ouest Métropole (SAOM) de le MAMP, est considérée comme conforme par le Ministère de la transition écologique en 2017. Le système d'assainissement est autorisé par arrêté préfectoral n°2001-112/14-2000-EA du 19 avril 2001 complété par l'arrêté préfectoral n°2002-221/17-2002-EA du 27 aout 2002.

Le rejet des eaux traitées est dirigé vers la mer Méditerranée via un émissaire en mer, long de 540 m et équipé d'un diffuseur de 54 m débouchant à 10 m de profondeur et à plus de 4 km des premières zones de baignade et de loisir de Martigues (MAMP, 2017).

Pour mémoire l'ancienne station d'épuration Sausset-Ouest située à Boumandariel a été arrêtée en 2006 et le réseau repris vers la STEP actuelle. Il ne subsiste qu'un déversoir d'orage dans le vallon. Le DO Boumandariel se rejette dans la roselière du Grand-Vallat avant de s'infiltrer vers la mer. Ce DO se trouve à proximité de la zone de loisirs nautiques de Boumandariel et des zones de baignade des Tamaris.

Plusieurs postes de refoulement littoraux se trouvent à proximité des plages de Martigues, notamment les PR Sausset Ouest et Grand-Vallat équipés de surverses vers le milieu marin mais **peu d'épisodes de surverse sont recensés**.

#### 4.12.2 Assainissement Non Collectif

L'assainissement non collectif est géré par la Régie des Eaux et de l'Assainissement de la Métropole Aix-Marseille Provence. Le contrôle du fonctionnement des ANC est réalisé depuis 2016 par Paperi. La gestion consiste à **contrôler les installations** (entretien des installations et traitement des matières de vidange) **essentiellement en cas de mutation foncière ou de plainte ou de réhabilitation des dispositifs**. Sur l'ensemble du territoire couvert du pays de Martigues, le service public d'assainissement non collectif concerne 7,7% de la population (en 2015) soit 5 445 habitants des 70 457 habitants du territoire). Mais certains secteurs sont encore peu contrôlés, notamment vers Bonnieu/les Laurons.

Les dispositifs d'ANC sont classés selon 3 états : conforme, non conforme (polluant) ou non visité (Figure 44 et Figure 45). D'après les plans répertoriant les parcelles en ANC sur le secteur de Martigues, on note que très peu de parcelle en ANC sont proches du bord de mer et des zones de baignade. Seuls quelques **habitations du hameau de Couronne-vieille sont encore en ANC et sont de plus non conformes, donc potentiellement polluant pour le milieu naturel et donc la qualité des eaux de baignade**. Ce secteur devrait être prochainement raccordé au réseau d'assainissement collectif. D'autres habitations dans le secteur les Laurons, Bonnieu et surtout au Nord de La Saulce le **quartier les Bastides sont en ANC parfois non conformes** (pas de détail fourni).

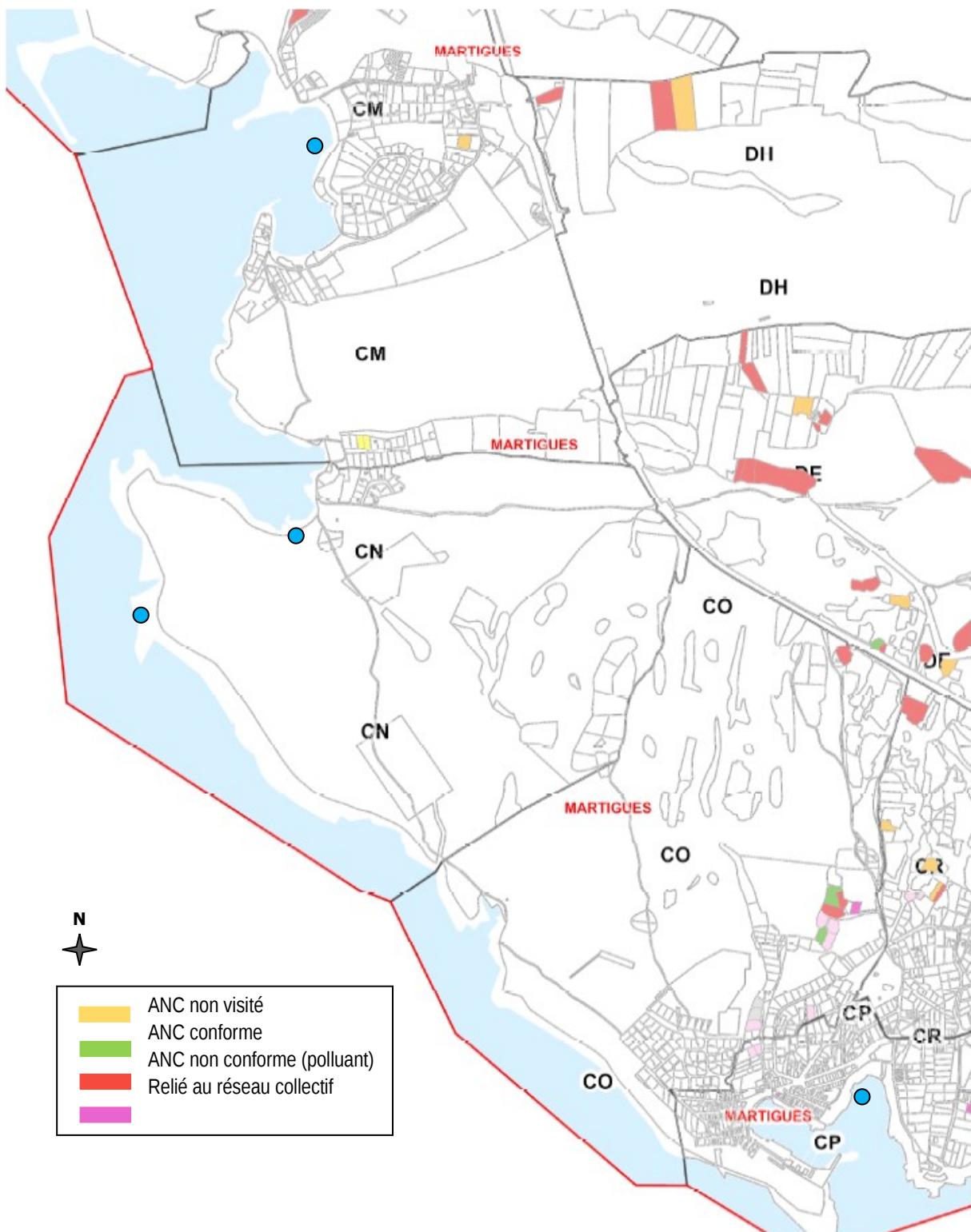


Figure 44 : Parcelles en ANC sur le secteur Laurons-Carro (SPANC, 2018)

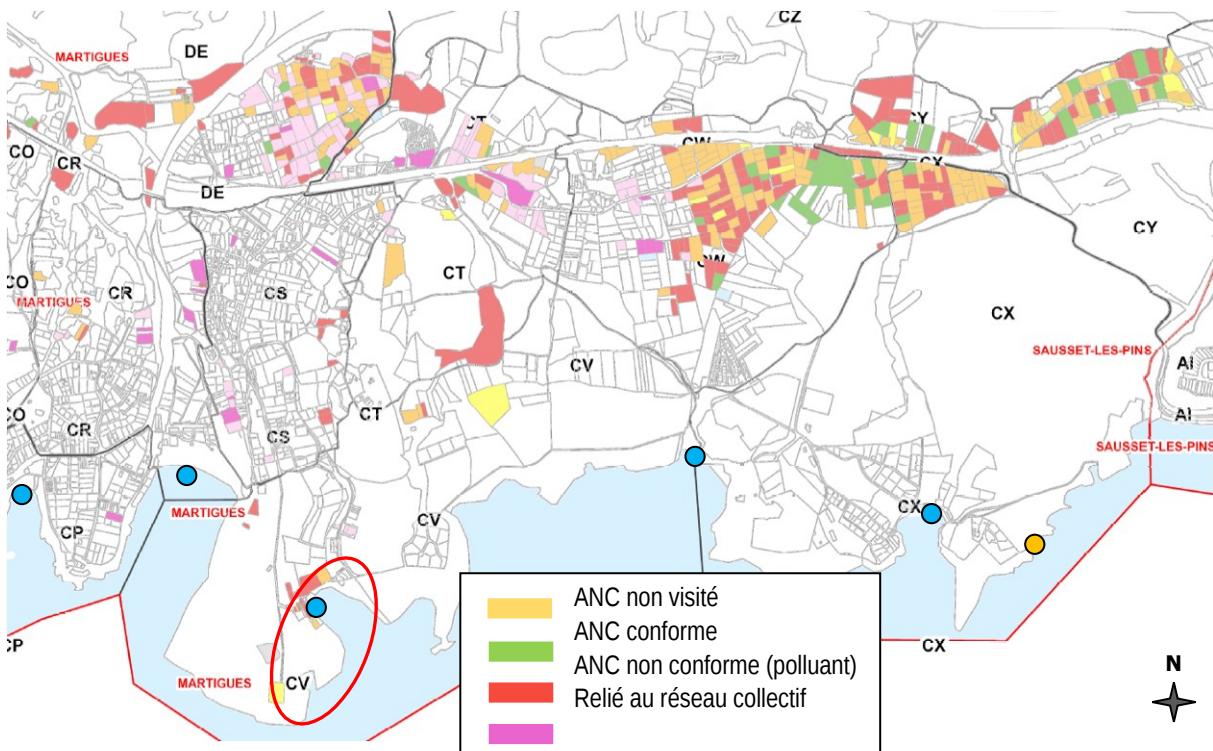


Figure 45 : Parcels en ANC sur le secteur Carro-Boumandariel (SPANC, 2018)

L'assainissement non collectif peut donc constituer une source de pollution, que les eaux soient rejetées vers le réseau de surface (caniveaux etc.) ou infiltrées dans les sols ; toutefois il faut noter que ces habitations sont dispersées, ce qui réduit l'impact de ces dysfonctionnements.

Sur la commune de Sausset-les-Pins il n'y a que 53 dispositifs d'ANC répertoriés dans des secteurs périphériques et isolés du territoire communal. Le SPANC de la Métropole Marseille Provence territoire de Marseille Provence (MAMP, 2017) gère les systèmes d'ANC des secteurs Carry-le-Rouet et Sausset-les-Pins. Le diagnostic du zonage d'assainissement collectif et non collectif réalisé en 2005 par CUMPM indique que les habitations en ANC n'ont pas vocation à être desservies par le réseau collectif vu leur isolement et leur éloignement des points sensibles (milieu marin notamment). Cependant la proximité relative du milieu marin et des zones de baignade impose aux ANC la garantie d'un fonctionnement optimal des dispositifs en fonction des terrains et contraintes naturelles.

#### 4.12.3 Réseau pluvial

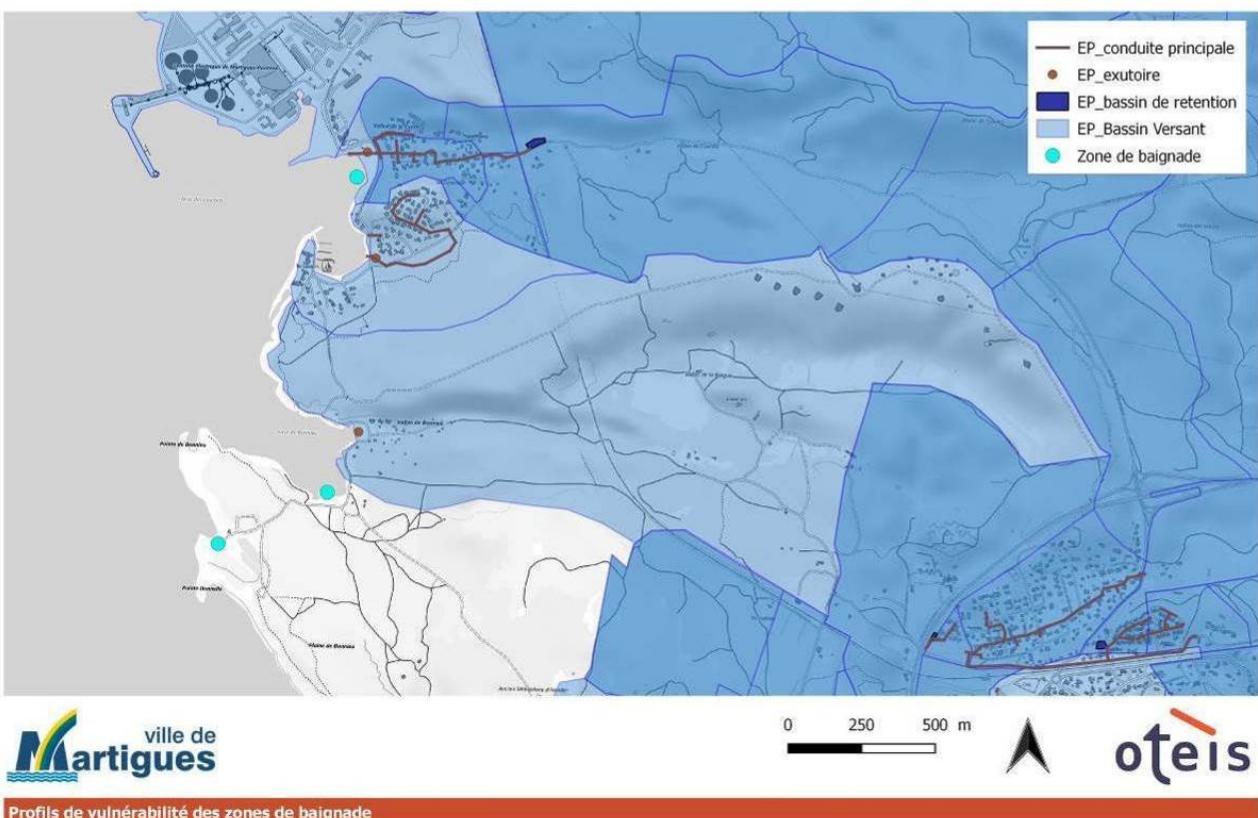
Le réseau pluvial sur la Côte Bleue est localisé le long des routes au niveau des hameaux d'habitations. Les fonds de vallons jouent le rôle de caniveaux naturels drainant les eaux de ruissellement des bassins versants.

En dehors de ces caniveaux et fossés l'écoulement des eaux météoriques se fait par ruissellement de nappe, favorable à l'infiltration des apports pluviaux. Les terrains drainés sont soit naturels, soit moyennement urbanisés, les **contaminants drainées par les eaux météoriques sont alluvionnaires et issus du**

**réseau routier** (lessivage des hydrocarbures, déjections canines, etc.) et peuvent polluer le milieu récepteur, notamment le milieu marin et les zones de baignade si elles sont proches des exutoires.

Toutes les zones de baignades surveillées par l'ARS reçoivent au moins un exutoire d'eaux pluviales (EP) mais les bassins versants drainés sont de taille et de nature variables et donc les rejets pluviaux sont variables qualitativement et quantitativement.

#### Martigues - Réseau pluvial



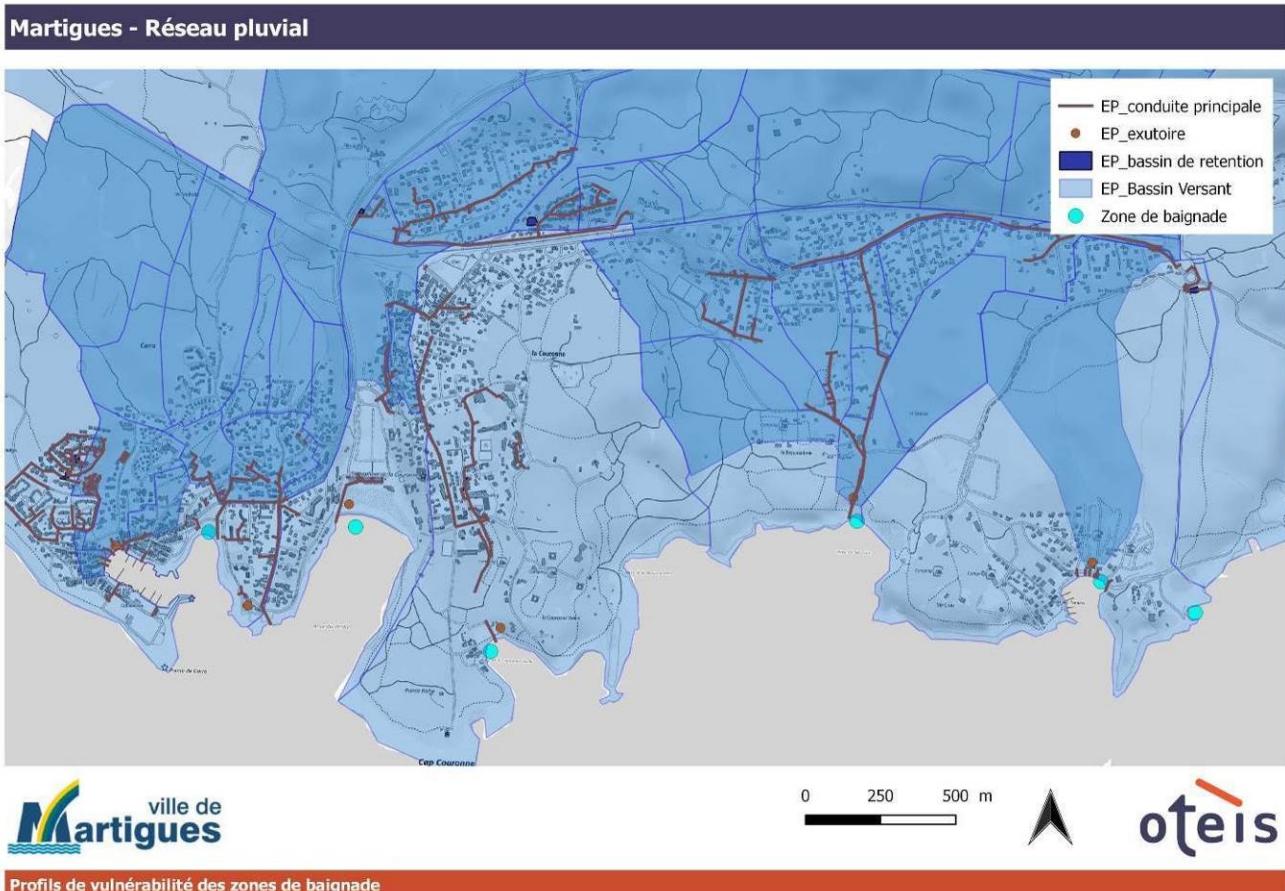
Dans le secteur des Laurons (ZMEL, 2018) aux abords de la zone de mouillage 2 caniveaux drainent des eaux pluviales situés dans la partie Sud-ouest de l'anse. A l'Est de l'Anse des Laurons se trouvent 2 caniveaux principaux dont les exutoires déversent les eaux pluviales dans le milieu marin.

Le réseau pluvial Sud draine le lotissement Les Cléments, la faible surface de ce bassin versant implique des apports alluvionnaires peu importants et une eutrophisation modérée. Au droit du rejet des algues nitrophiles sont présentes.

Le réseau pluvial Nord draine les vallons de la Crotte et de Cavalas, à l'origine d'apports alluvionnaires importants en partie basse du vallon mais ceux-ci colmatent avant d'arriver dans le milieu marin. La dégradation du milieu marin est donc limitée. L'exutoire de ce réseau se trouve à proximité du poste de refoulement au Nord de la zone de baignade. De plus on note la présence d'un bassin de rétention en amont de la voie ferrée, chemin du Cavalas, qui limite les apports météoriques en cas de fortes précipitations.

Dans le secteur de Bonnieu, il n'y a pas de conduite principale de réseau pluvial mais on note deux exutoires pluviaux de fossés aboutissant dans l'anse Nord et l'anse Sud de Bonnieu. Un bassin de rétention est présent à

proximité de la plage de Bonnieu et permet de retenir les eaux pluviales avant leur arrivée en mer. Le bassin versant étant peu important et majoritairement naturel, les contaminants sont peu importants.



Dans le secteur de Carro, une conduite pluviale drainant les routes et les habitations en amont de la plage (bassin versant de 21 ha) se rejette à l'Est de la zone de baignade, à proximité du point de prélèvement de l'ARS.

Dans le secteur du Verdon, la conduite pluviale draine le bassin versant du vallon de l'Eurré (339 ha) et le parking en amont de la plage mais un bassin de rétention enherbé permet de limiter les apports alluvionnaires du terrain calcaire. L'exutoire de la conduite débouche à l'Ouest de la zone de baignade dans la zone rocheuse. Les apports météoriques peuvent être importants au niveau de l'exutoire en cas de pluie.

Dans l'anse de Couronne-vieille se trouve un exutoire pluvial qui draine un petit bassin versant d'environ 55 ha (vallon du Petit Mas). Les rejets sont peu importants mais le hameau d'habitations de Couronne-vieille étant en ANC, des rejets d'eaux usées dans le réseau pluvial sont possibles (inversion de branchement par exemple). Les apports en cas de pluie sont donc peu importants mais potentiellement contaminés.

A l'Ouest de la plage de La Saulce se trouve l'exutoire d'une canalisation pluviale importante puisqu'elle draine le bassin versant des Bastides, soit 355 ha de terrains naturels, habitations et routes. Les rejets météoriques peuvent être importants en cas d'orage ou de pluie.

Dans l'anse des Tamaris se trouvent plusieurs petits exutoires pluviaux qui drainent un petit bassin versant d'environ 66 ha (vallon des Tamaris). Les rejets sont peu importants.

## 5. Caractéristiques des zones de baignade de Martigues

Les zones de baignade maritimes et de loisirs nautiques de Martigues déclarées sont décrites ci-après indépendamment les unes des autres, du Nord-ouest vers les Sud-est.

### 5.1 Plage des Laurons

#### 5.1.1 Caractéristiques physiques

La zone de baignade des Laurons est la plus au Nord des plages maritimes de Martigues. Elle est accessible par la route qui longe la côte entre Ponteau et Bonnieu. La plage se trouve dans une zone faiblement urbanisée, entre quartier résidentiel peu dense et usine EDF. 3 zones de stationnement se trouvent à proximité : un grand parking aménagé sur la pointe des Laurons, quelques places de stationnement entre le poste de secours et un terrain de sport, plus quelques places le long de la route allant vers Bonnieu. En tout environ 120 de places de parking gratuites sont disponibles à moins de 150 m de distance de la plage. La plage est accessible par les transports en commun (bus du réseau Ulysse) en saison estivale (desserte occasionnelle). Il n'y a pas d'accès spécifique pour personne à mobilité réduite (PMR).



Vaste parking et usine à proximité



Plage et quartier résidentiel à proximité

La plage de sable grossier fait au maximum 100 m de long pour une quinzaine de mètres de largeur, avec une arrière-plage enherbée et plantée de petits arbres. La pente au niveau de l'estran est d'environ 2%. Aux extrémités de la plage se trouvent des affleurements rocheux constitués de calcaire fracturé et de dolomie. Les enrochements calcaires assurent la transition entre la plage naturelle et la côte rocheuse. En saison estivale et en conditions normales, la transparence de l'eau est bonne (supérieure à 1 m).



*Baie sableuse entourée de rochers*



*Arrière plage arborée*

La zone de baignade balisée fait 145 m de longueur, 125 m de largeur, pour une profondeur maximale 2 m (profondeur moyenne : 1 m). Les fonds marins sont sableux (sable grossier) ou rocheux. Les herbiers de Posidonie se situent à l'extérieur de l'anse en dehors de la zone de baignade.

La plage est orientée vers l'Ouest, vers le Golfe de Fos. Elle reçoit directement les houles d'Ouest (260°) à Sud-ouest (230°). Ces houles sont peu violentes et rares en période estivale. Par vent de Mistral et vents de secteur Ouest, l'anse Sud des Laurons subit l'influence d'un courant Nord-est pénétrant. Ce courant semble canalisé par la « diguette » qui réduit l'entrée, longe la côte Est et dissipe son énergie à l'angle Sud-est de cette côte.

### **5.1.2 Activités et aménagements**

La plage est équipée d'un poste de secours fixe. Celui-ci est ouvert durant la période de surveillance balnéaire, à savoir du premier week-end de juillet jusqu'au dernier week-end d'août, de 10h à 20h tous les jours. La zone de baignade est balisée en mer par 7 bouées jaunes sphériques ( $\varnothing$  40 cm), installées entre mi-mai et début septembre (arrêté municipal n°488.2018). La seule activité en mer autorisée est la baignade (arrêté municipal n°488/2018 et arrêté préfectoral n°123/2018). Les autres activités nautiques (planche à voile, mise à l'eau et navigation de jet-ski, mouillage et navigation de bateaux motorisés ou non, la chasse et plongée sous-marine) sont interdites (arrêté préfectoral n°123/2018). La rampe de mise à l'eau située au Nord du site est réservée aux engins de secours (arrêté municipal n°253/2006). En complément de l'arrêté de balisage, l'arrêté municipal n°730/2018 interdit sur toutes les plages ouvertes au public :

- l'accès aux animaux domestiques et les promenades équestres
- la circulation et le stationnement de tous véhicules
- les barbecues, narguilés, pipes à eau et l'usage des appareils à diffusion sonore
- la pêche à la ligne et sous-marine
- et le dépôt sauvage de déchets et l'usage du verre

Le site dispose d'une douche et d'un sanitaire. Des jeux pour enfants, tables de pique-nique et poubelles équipent l'espace de loisirs en arrière-plage.

Le site reçoit un rejet pluvial au Nord de la plage ainsi qu'un exutoire du poste de refoulement PR10.



*Mise à l'eau pour secouristes*



*Poste de secours*



*Sanitaires*



*Aire de jeux en arrière-plage*

Les informations disponibles sur le site (panneaux d'affichage) concernent : le balisage, les interdictions permanentes, les analyses bactériologiques (ARS) et synthèse du profil de baignade, les données météorologiques (air et eau) et les consignes de sécurité particulières. La baignade est surveillée en période estivale par 3 sauveteurs (1 chef de poste et 2 équipiers) formés au secourisme (BNSSA et module secours en mer).

Les prélèvements d'eau par l'ARS pour la surveillance bactériologique de la qualité de l'eau sont réalisés en milieu de plage : X= 0818313 / Y= 1820756 (Lambert II), non loin des rejets EU et EP.

<b>Sécurité</b>	
Nombre de poste de secours	1
Nombre de surveillants	3
Qualification des surveillants	BNSSA (SDIS 13)
Période // horaire de surveillance	Du 30/06 au 02/09 // de 11h à 19h
Plan d'évacuation des accidentés	Accès ambulance/pompiers jusqu'au poste de secours
<b>Aménagements et activités</b>	
Nombre de douches	1
Nombre de sanitaires	1
Information du public	Panneaux d'affichage (poste de secours)
Accès handicapé	Non
Activité pratiquée	Baignade
Accessibilité à la plage	Route / Parking

Tableau 21 : Équipements et aménagements de la plage des Laurons



Figure 46 : Plan de balisage de la plage des Laurons

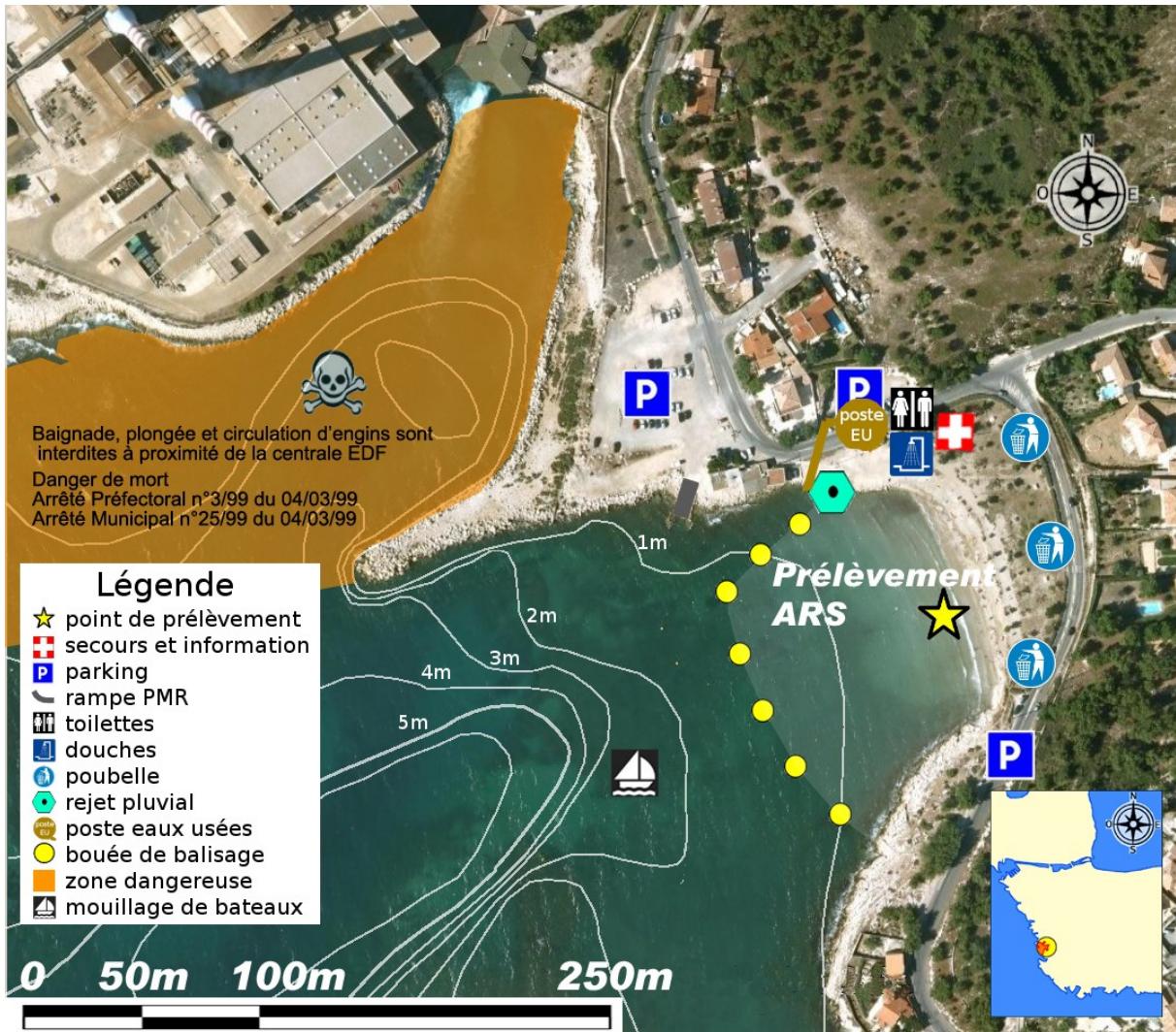


Figure 47 : Equipements de la Plage des Laurons

## 5.2 Anse de Bonnieu

### 5.2.1 Caractéristiques physiques

L'anse de Bonnieu est un ensemble de 3 petites plages naturelles au Sud des Laurons. Elle est accessible par le chemin de Bonnieu, voie sans issue depuis les Laurons. L'anse se trouve dans le milieu naturel, garrigue et forêt littorale, avec vingtaine d'habitations éparses et un restaurant (pizzéria). Chaque plage est pourvue d'une zone de stationnement (terrain naturel avec enrochements de délimitation) pouvant accueillir entre 10 et 60 véhicules, soit environ 150 places en tout (les camping-cars sont interdits par arrêté municipal N°770-2012). Il n'y a pas d'accès spécifique pour personne à mobilité réduite (PMR).



Environnement naturel



Zone de stationnement

Les 3 plagettes de sables grossiers ont les dimensions suivantes :

- Secteur 1 : 60 m x 8 m et arrière-plage enherbée (pente de 2%)
- Secteur 2 : 50 m x 15 m et dune artificielle de haut de plage (pente de 1,5%)
- Secteur 3 : 35 m x 2 m (pente de 2%)

La surface de plage totale est d'environ 1 200 m<sup>2</sup>. Les plagettes sont encadrées par des affleurements rocheux calcaires fortement fracturés (calcaires, calcarénites blanches) et de dolomie.

La zone de baignade balisée fait 220 m de longueur, entre 75 et 150 m de largeur, pour une profondeur maximale de 2,5 m (profondeur moyenne : 1,5 m). Les fonds marins sont sableux (sable grossier) et rocheux. Les herbiers de Posidonie se situent à l'extérieur de l'anse en dehors de la zone de baignade, à partir de 3 m de profondeur. Les fonds sont propices au développement de l'espèce protégée *Pinna nobilis* (grande nacre). En saison estivale et en conditions normales, la transparence de l'eau est bonne (supérieure à 1 m).

L'anse est orientée au Nord-ouest vers le Golfe de Fos. Elle reçoit directement les houles d'Ouest (270°) à Nord-ouest (320°) avec un fetch important (environ 11 km). Ces houles peuvent être violentes et sont fréquentes en période estivale. La faible profondeur de l'anse limite les risques de submersion marine.

### 5.2.2 Activités et aménagements

La zone de baignade (ZRUB, Zone Réservée Uniquement à la Baignade) est balisée en mer par 9 bouées jaunes sphériques (Ø 40 cm), installées entre mi-mai et début septembre (arrêté municipal n°488.2018). La seule activité en mer autorisée est la baignade (arrêté municipal n°488/2018 et arrêté préfectoral n°123/2018). Les autres activités nautiques (planche à voile, mise à l'eau et navigation de jet-ski, mouillage et navigation de bateaux motorisés ou non, la chasse et plongée sous-marine) sont interdites dans la zone de baignade. Au-delà de la zone de baignade, une zone réservée aux engins nautiques non immatriculés et non motorisés (ZIEM, Zone Interdite au Engins à Moteur) est délimitée par 5 bouées sphériques (bande des 300 mètres).

En complément de l'arrêté de balisage, l'arrêté municipal n° n°730/2018 interdit sur toutes les plages ouvertes au public :

- l'accès aux animaux domestiques et les promenades équestres
- la circulation et le stationnement de tous véhicules
- les barbecues, narguilés, pipes à eau et l'usage des appareils à diffusion sonore
- la pêche à la ligne et sous-marine
- et le dépôt sauvage de déchets et l'usage du verre

Le site dispose de très peu d'équipement (pas de poste de secours, ni sanitaires, ni douches), seuls sont en place les panneaux d'affichages concernant : le balisage, les analyses bactériologiques (ARS), synthèse du profil de baignade et les consignes de sécurité particulières. La baignade n'est pas surveillée par les sauveteurs, mais des agents du service littoral (rattaché à la Direction du Parc de Figuerolles et du Littoral) patrouillent quotidiennement pour surveiller tout évènement anormal, dont les observations concernant la qualité du plan d'eau.

Le site reçoit deux rejets pluviaux au Nord et au Sud de la plage ainsi qu'un exutoire du poste de refoulement Bonnieu au Nord du secteur 1.

Les prélèvements d'eau par l'ARS pour la surveillance bactériologique de la qualité de l'eau sont réalisés au bord de la seconde petite plage : X=0818281 / Y=1819656 (Lambert II) (à l'opposé de l'exutoire du PR).

<b>Sécurité</b>	
Nombre de poste de secours	0
Nombre de surveillant	0
Qualification des surveillants	Sans objet
Période // horaire de surveillance	Sans objet
Plan d'évacuation des accidentés	Accès ambulance/pompiers par la route
<b>Aménagements et activités</b>	
Nombre de douche	0
Nombre de sanitaire	0
Information du public	Panneaux d'affichage
Accès handicapé	Non
Activité pratiquée	Baignade
Accessibilité à la plage	Route / Parking

Tableau 22 : Equipements et aménagements de l'Anse de Bonnieu

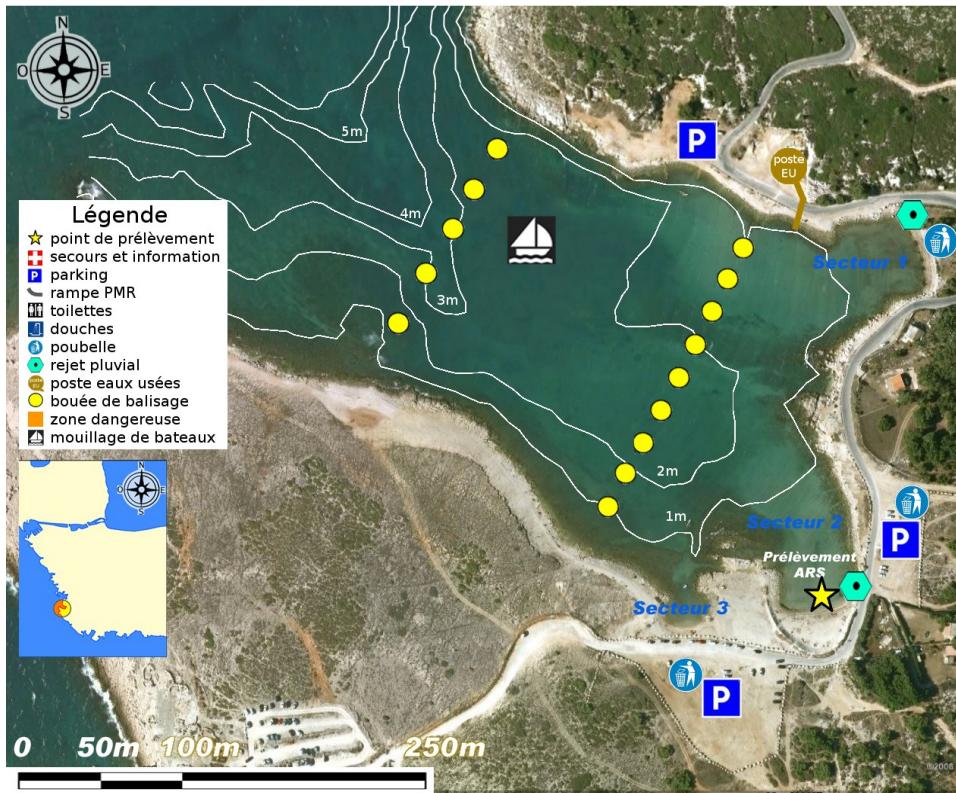


Figure 48 : Équipements de l'Anse de Bonniew

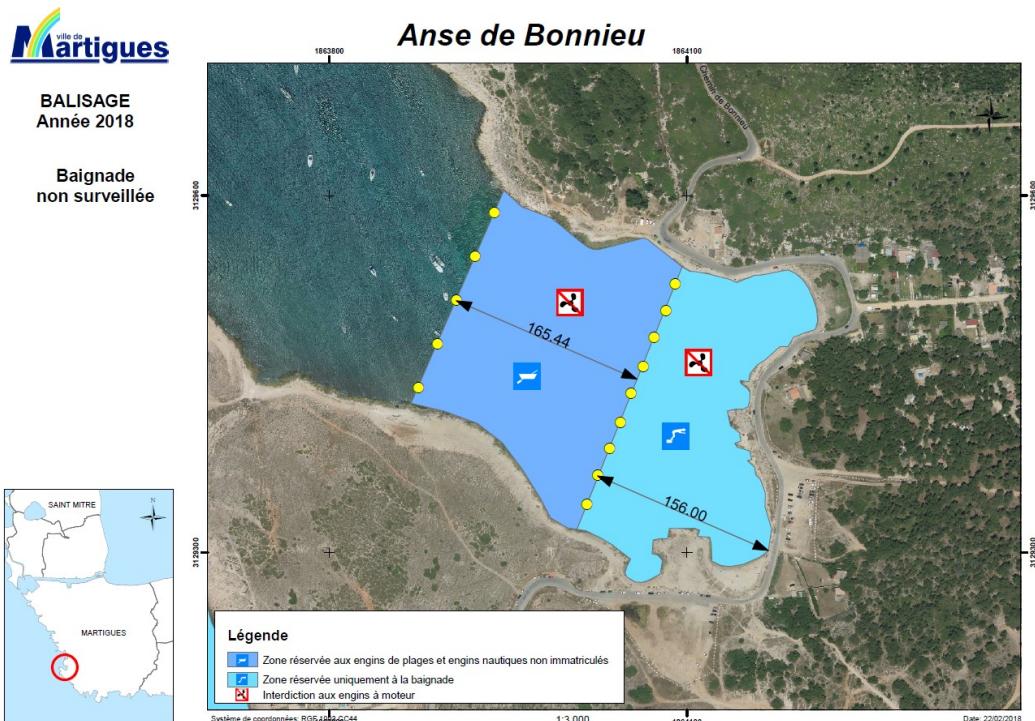


Figure 49 : Plan de balisage de l'Anse de Bonniew

## 5.3 Plage de Bonnieu

### 5.3.1 Caractéristiques physiques

La plage de Bonnieu est une petite crique au sein du centre naturiste Martigues Nature Soleil (MNS) conformément à la convention d'autorisation d'occupation du domaine privé de la commune. La pratique du naturisme y est autorisée toute l'année (Arrêté municipal du 10 Juillet 2014), dans le respect de l'éthique naturiste. La plage se situe au Sud de l'anse de Bonnieu et est accessible par le chemin de Bonnieu, voie sans issue depuis les Laurons. L'accès au site par voie terrestre est restreint aux seuls adhérents de l'association, environ 1 500 adhérents, ou de la FFN (Fédération Française de Naturisme). La gestion des accès au site se fait par un poste d'accueil mis en place du 1<sup>er</sup> juin au 15 septembre, du 8h30 à 19h tous les jours. La fréquentation maximale est atteinte durant les we de juillet et août, avec jusqu'à 400 visiteurs par jours (association MNS comm. pers.). Un parking est aménagé avec des rochers permettant de délimiter l'aire de stationnement à environ 150 places. Un autre parking d'une cinquantaine de places est accessible au Sud de la voie d'accès. La plage n'est pas directement accessible par les transports en commun. Certaines places sont réservées pour les personnes à mobilité réduite (PMR) mais l'accès n'est pas aux normes PMR.



*Environnement minéral*



*Contrôle d'accès (Licence naturiste obligatoire)*

La plage se trouve dans un environnement entièrement naturel et minéral avec une végétation halophile clairsemée sur substrat rocheux. La plage en tant que telle est un espace de galets et graviers entouré d'affleurements rocheux calcaires. La plage est longue d'environ 25 m pour une largeur d'environ 10 m, ce qui en fait un espace relativement restreint vu la capacité d'accueil du site. La pente moyenne est de 5%. Les affleurements rocheux de part et d'autre de la petite plage permettent également aux visiteurs et baigneurs de s'installer. En saison estivale et en conditions normales, la transparence de l'eau est bonne (supérieure à 1 m).

La zone de baignade fait 170 m de longueur, 270 m de largeur, pour une profondeur maximale de 5 m (profondeur moyenne : 3 m). Les fonds marins sont essentiellement rocheux.

L'anse est orientée au Nord-ouest vers le Golfe de Fos. Elle reçoit directement les houles d'Ouest (270°) à Nord-ouest (330°) avec un fetch important (environ 11 km). Ces houles peuvent être violentes et sont fréquentes en période estivale. Le plan d'eau est souvent agité. La plage est exposée au vent d'Ouest et de Mistral.

### 5.3.2 Activités et aménagements

La zone de baignade est balisée en mer par 6 bouées jaunes sphériques ( $\varnothing$  60 cm), installées entre mi-mai et début septembre (arrêté municipal n°488.2018). La seule activité en mer autorisée est la baignade (arrêté municipal n°488/2018 et arrêté préfectoral n°123/2018). Les autres activités nautiques (planche à voile, mise à l'eau et navigation de jet-ski, mouillage et navigation de bateaux motorisés ou non, la chasse et plongée sous-marine) sont interdites dans la zone de baignade.

En complément de l'arrêté de balisage, l'arrêté municipal n°730/2018 interdit sur toutes les plages ouvertes au public :

- l'accès aux animaux domestiques et les promenades équestres
- la circulation et le stationnement de tous véhicules
- les barbecues, narguilés, pipes à eau et l'usage des appareils à diffusion sonore
- la pêche à la ligne et sous-marine
- et le dépôt sauvage de déchets et l'usage du verre

Le site dispose de quelques équipements gérés par l'association MNS : Une buvette fixe ouverte du 7 mai au 30 septembre, raccordée au réseau d'eau potable et au réseau d'assainissement collectif via une pompe de relevage privée ; des sanitaires mobiles (4 toilettes avec accès PMR et 2 urinoirs) mis en place entre le 1<sup>er</sup> mai et le 30 septembre, des douches (4) accessibles du 1<sup>er</sup> mai au 30 septembre. L'interdiction d'utilisation de produits savonneux est indiquée mais pas respectée par certains utilisateurs. Des tables de pique-nique sont mises en place à proximité de la buvette. Le bassin de rétention situé en arrière-plage est asséché naturellement en période estivale, sauf en cas de gros orage, celui-ci peut s'écouler vers le milieu marin mais c'est très rare en été. Le site reçoit un rejet du poste de refoulement privé.



Buvette



Bloc sanitaires mobile

Il n'y a pas de poste de secours, mais des panneaux d'affichages sont en place concernant : le balisage, les analyses bactériologiques (ARS) et la synthèse du profil de baignade. La baignade n'est pas surveillée par les sauveteurs, mais l'association a été sensibilisée sur le fait de signaler au référent « Baignade » de la Direction

Générale des Services Techniques de la ville de Martigues, tout évènement anormal pouvant engendrer un risque sanitaire sur la qualité de l'eau.

Les prélèvements d'eau par l'ARS pour la surveillance bactériologique de la qualité de l'eau de mer sont réalisés au milieu de la petite plage : X=0817854 / Y=1819497 (Lambert II), à proximité de l'exutoire du PR.

<b>Sécurité</b>	
Nombre de poste de secours	0
Nombre de surveillant	0
Qualification des surveillants	Sans objet
Période // horaire de surveillance	Sans objet
Plan d'évacuation des accidentés	Accès ambulance/pompiers par la route
<b>Aménagements et activités</b>	
Nombre de douches	4
Nombre de sanitaires	6 dont 4 PMR
Information du public	Panneaux d'affichage
Accès handicapé	Non (mais place de parking réservée)
Activité pratiquée	Baignade
Accessibilité à la plage	Route / Parking

Tableau 23 : Equipements et aménagements de la plage de Bonniew

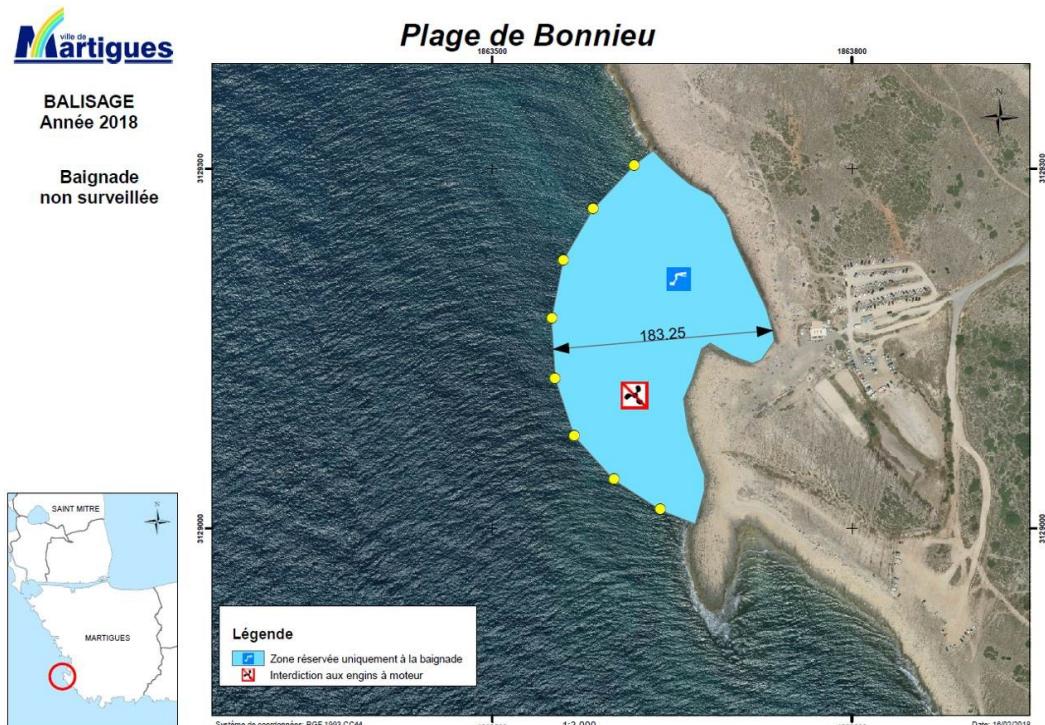


Figure 50 : Plan de balisage de la plage de Bonniew



Figure 51 : Equipements de la Plage de Bonnieu

## 5.4 Plage de Carro

### 5.4.1 Caractéristiques physiques

La plage de Carro se trouve à l'extrême Ouest de la Côte Bleue, à la limite avec le Golfe de Fos. Elle se situe au sein d'une zone urbanisée à dominante résidentielle, et à proximité immédiate du port de Carro. La plage est accessible par la route D9 puis l'avenue de Carro ou depuis la Corniche de Baou Tailla à l'Est. Le pourtour de la plage est entouré de places de stationnement et un petit parking est situé à l'Ouest de la plage. Au moins 160 places sont disponibles à proximité de la plage, dont 4 sont réservés aux PMR. On note que derrière le port de Carro il existe un grand parking pour voitures ainsi qu'une aire de stationnement pour camping-cars gérée par la SEMOVIM (78 emplacements payants). La plage est accessible par les transports en commun (bus du réseau Ulysse - ligne 30).

La surface de plage est d'environ 720 m<sup>2</sup> (40 m de longueur, par 20 m maximum de largeur). La plage de sable fin à sablo-vaseux est encadrée par des affleurements rocheux calcaires fortement fracturés (calcaires, calcarénites blanches) et de dolomie. L'arrière plage est enherbée. La pente est progressive, entre 14 et 7% en arrière plage et entre 4 et 2% au niveau de la plage.



*Plage à proximité de quartier résidentiel*



*Plage encaissée*

La zone de baignade balisée fait 100 m de longueur, pour 101 m de largeur, avec une profondeur maximale de 4 m (profondeur moyenne : 2 m). Les fonds marins sont sableux (sable fin) et rocheux sur les côtés. Cette configuration relativement encaissée forme une petite calanque. En saison estivale et en conditions normales, la transparence de l'eau est bonne (supérieure à 1 m).

La plage est orientée Nord/Sud mais comme elle est relativement encaissée elle est protégée du Mistral et des vents de Sud-est. Le plan d'eau de la zone de baignade est relativement calme.

#### **5.4.2 Activités et aménagements**

La zone de baignade est balisée en mer par 10 bouées jaunes sphériques (Ø 40 cm), installées entre mi-mai et début septembre (arrêté municipal n°488.2018). La zone rocheuse à l'Est du plan d'eau n'est pas surveillée et est considérée comme dangereuse. La seule activité en mer autorisée est la baignade (arrêté municipal n°488/2018 et arrêté préfectoral n°123/2018). Les autres activités nautiques (planche à voile, mise à l'eau et navigation de jet-ski, mouillage et navigation de bateaux motorisés ou non, la chasse et plongée sous-marine) sont interdites dans la zone de baignade.

En complément de l'arrêté de balisage, l'arrêté municipal n°730/2018 interdit sur toutes les plages ouvertes au public :

- l'accès aux animaux domestiques et les promenades équestres
- la circulation et le stationnement de tous véhicules
- les barbecues, narguilés, pipes à eau et l'usage des appareils à diffusion sonore
- la pêche à la ligne et sous-marine
- et le dépôt sauvage de déchets et l'usage du verre

La plage est équipée d'un poste de secours mobile (type Algeco). Celui-ci est ouvert durant la période de surveillance balnéaire, à savoir de début juillet jusqu'au premier week-end de septembre, de 11h à 19h tous les jours. La seule activité en mer autorisée est la baignade (arrêté municipal n°730/2018 et arrêté préfectoral n°95/2011). Les autres activités nautiques (planche à voile, mise à l'eau et navigation de jet-ski, mouillage et navigation de bateaux motorisés ou non, la chasse et plongée sous-marine) sont interdites.

Le site dispose de 4 douches, d'un sanitaire (accès libre entre 6h et 22h) et de poubelles. Deux rejets pluviaux sont situés à l'Ouest de la plage. Les panneaux d'affichages en place à côté du poste de secours concernent : le balisage, les analyses bactériologiques (ARS), la synthèse du profil de baignade et les consignes de sécurité particulières. Des agents du service littoral patrouillent quotidiennement pour surveiller tout évènement anormal, dont les observations concernant la qualité du plan d'eau.

Les prélèvements d'eau par l'ARS pour la surveillance bactériologique de la qualité de l'eau sont réalisés au milieu de la petite plage : X= 0819819 / Y=1818132 (Lambert II), à proximité du rejet pluvial.

<b>Sécurité</b>	
Nombre de poste de secours	1
Nombre de surveillants	3
Qualification des surveillants	BNSSA (SDIS 13)
Période // horaire de surveillance	Du 30/06 au 02/09 // de 11h à 19h
Plan d'évacuation des accidentés	Accès ambulance/pompiers jusqu'au poste de secours
<b>Aménagements et activités</b>	
Nombre de douches	4
Nombre de sanitaires	1
Information du public	Panneaux d'affichage
Accès handicapé	Non (mais place de parking réservée)
Activité pratiquée	Baignade
Accessibilité à la plage	Route / Parking

Tableau 24 : *Equipements et aménagements de la plage de Carro*



Figure 52 : Equipements de la Plage de Carro



Figure 53 : Plan de balisage de la plage de Carro

## 5.5 Plage du Verdon

### 5.5.1 Caractéristiques physiques

La plage du Verdon se trouve entre Carro et le Cap Couronne à l'Ouest de la Côte Bleue. Elle se situe au fond d'un vallon, entre 2 zones urbanisées de type résidentiel avec des centres de vacances. La plage est accessible par la route D9 au Nord. En amont de la plage une aire de stationnement a été aménagée et arborée, elle permet d'accueillir 520 véhicules (payante en été) dont 12 places réservées pour PMR, plus une zone de stationnement pour 9 cars de tourisme. Le parking est géré par la SEMOVIM et au maximum la fréquentation journalière atteint 17 000 véhicules. La plage est accessible par les transports en commun (bus du réseau Ulysse - ligne 30). Cette plage est la plus fréquentée de Martigues avec une fréquentation instantanée moyenne de 1 500 personnes.



*Vaste plage de sable*



*Parking en arrière-plage*

La surface de plage est d'environ 16 500 m<sup>2</sup> (près de 300 m de longueur, par 75 m maximum de largeur). La plage de sable fin est encadrée par des affleurements rocheux calcaires (calcarénites). L'arrière plage, en amont des commerces de restauration, est enherbée. La pente est faible, environ 2% au niveau de la plage.

La zone de baignade balisée mesure 270 m de longueur par 153 m de largeur au maximum avec une profondeur maximale de 1 m. Les fonds marins sont sableux (sable fin) et rocheux sur les côtés. Cette configuration relativement encaissée forme une large calanque. La plage est orientée Nord/Sud. Elle est relativement sensible au Mistral mais protégée des vents de Sud-est. L'agitation du plan d'eau de la zone de baignade dépend des vents et de la houle (agité si houle de Sud-ouest). En saison estivale et en conditions normales, la transparence de l'eau est bonne (supérieure à 1 m).

### **5.5.2 Activités et aménagements**

La zone balisée se compose de 3 parties : la zone de baignade (ZRUB, Zone Réservée Uniquement à la Baignade), la zone réservée à l'évolution des engins nautiques non motorisés et non immatriculés (ZIEM, Zone Interdite au Engins à Moteur) et le chenal d'accès réservé aux engins de secours (arrêté préfectoral n°123/2018) et à la mise à l'eau des pédalos. La ZRUB est balisée en mer par 15 bouées jaunes sphériques (Ø 40 cm), La ZIEM est balisée par 4 bouées sphériques jaunes (Ø 60 cm), le chenal est jalonné de 10 bouées coniques et 10 bouées cylindriques (Ø 40 cm) et 2 bouées de sortie de chenal de grande taille (Ø 80 cm). Ces balises sont installées entre mi-mai et début septembre (arrêté municipal n°488.2018).

La seule activité autorisée au sein de la ZRUB est la baignade (arrêté municipal n°488/2018 et arrêté préfectoral n°123/2018). Les autres activités nautiques (planche à voile, mise à l'eau et navigation de jet-ski, mouillage et navigation de bateaux motorisés ou non, la chasse et plongée sous-marine) sont interdites dans la zone de baignade. Au sein de la ZIEM les activités de pédalo, paddle et kayak sont autorisées. Sur la plage des terrains de Beach Volley et Beach Soccer sont aménagés. Une zone de plage est réservée (concession de plage) pour le stockage et la location de pédalos.

En complément de l'arrêté de balisage, l'arrêté municipal n°730/2018 interdit sur toutes les plages ouvertes au public :

- l'accès aux animaux domestiques et les promenades équestres
- la circulation et le stationnement de tous véhicules

- les barbecues, narguilés, pipes à eau et l'usage des appareils à diffusion sonore
- la pêche à la ligne et sous-marine
- et le dépôt sauvage de déchets et l'usage du verre

La plage est équipée d'un poste de secours fixe. Celui-ci est ouvert tous les jours durant la période de surveillance balnéaire, à savoir de mi-juin jusqu'au premier week-end de septembre. La plage du Verdon est équipée pour la baignade des PMR avec 2 types de fauteuils handicapés : Hippocampe (2) et Tiralo (2). Ceux-ci sont mis à disposition gratuitement mais sur réservation préalable. Les secouristes et agents du littoral peuvent aidés à la mise à l'eau de ce matériel spécifique.



*Poste de secours*



*Accès et baignade PMR*

Le site dispose de plusieurs douches extérieures et une douche intérieure à côté du poste de secours pour les PMR, des sanitaires sont libre d'accès en période estivale à côté du poste de secours. Plusieurs snack et restaurants (8) sont aménagés à l'Ouest et au Nord de la Plage. Le site est équipé de nombreuses poubelles de plage ou de conteneurs derrière les restaurants.

Un rejet pluvial est situé à l'Ouest de la plage, à proximité de l'exutoire du PR Verdon.

Les panneaux d'affichages en place à côté du poste de secours concernent : le balisage, les analyses bactériologiques (ARS), la synthèse du profil de baignade et les consignes de sécurité particulières. Des agents du service littoral patrouillent quotidiennement pour surveiller tout évènement anormal, dont les observations concernant la qualité du plan d'eau.

Les prélèvements d'eau par l'ARS pour la surveillance bactériologique de la qualité de l'eau sont réalisés à l'Ouest de la plage : X=0820357 / Y=1818218 (Lambert II).

<b>Sécurité</b>	
Nombre de poste de secours	1
Nombre de surveillants	4 puis 5
Qualification des surveillants	BNSSA (SDIS 13)
Période // horaire de surveillance	2 premiers we de juin // de 11h à 19h Du 16/06 au 02/09 // de 10h à 19h
Plan d'évacuation des accidentés	Accès ambulance/pompiers jusqu'au poste de secours
<b>Aménagements et activités</b>	
Nombre de douches	6
Nombre de sanitaires	1 (PMR)
Information du public	Panneaux d'affichage
Accès handicapés	Oui avec Tiralo et Hippocampe (places de parking réservée)
Activités pratiquées	Baignade / pédalo
Accessibilité à la plage	Route / Parking

Tableau 25 : Équipements et aménagements de la plage de Carro

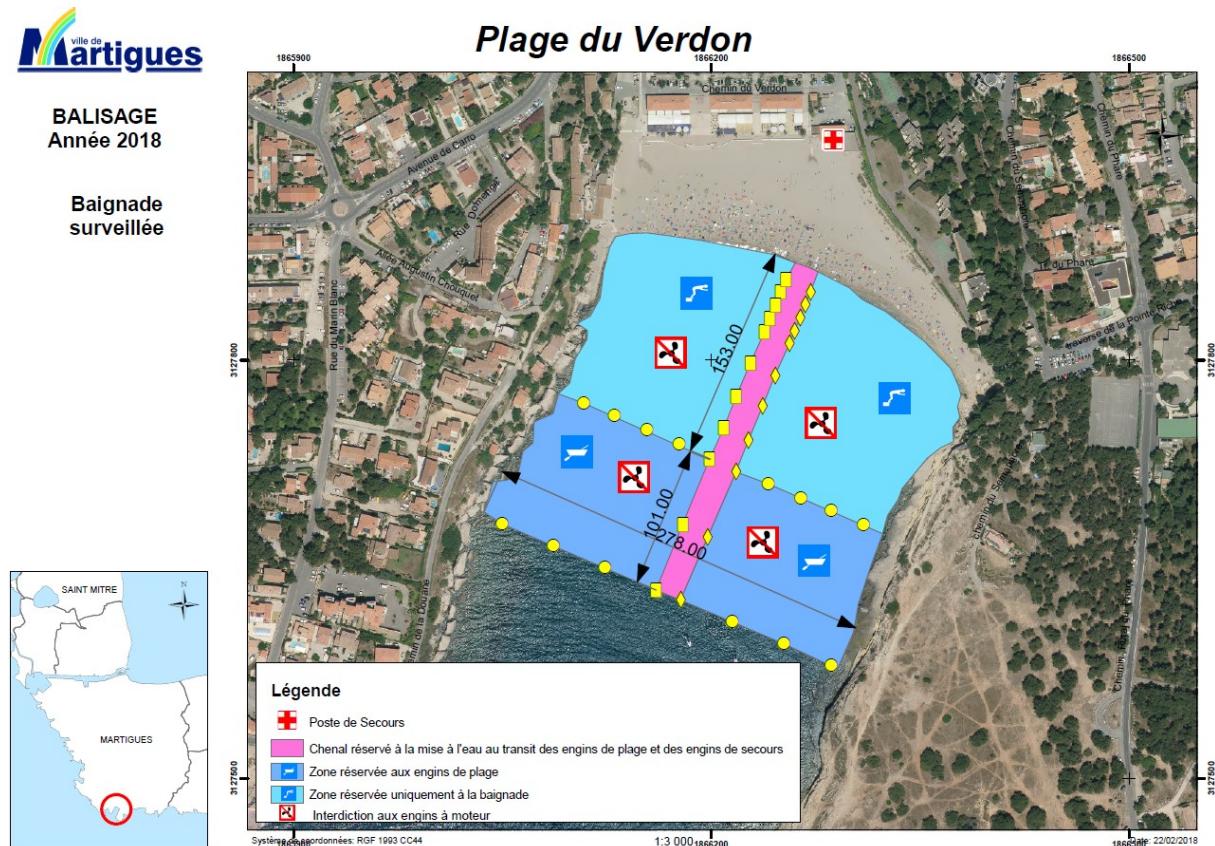


Figure 54 : Plan de balisage de la plage du Verdon

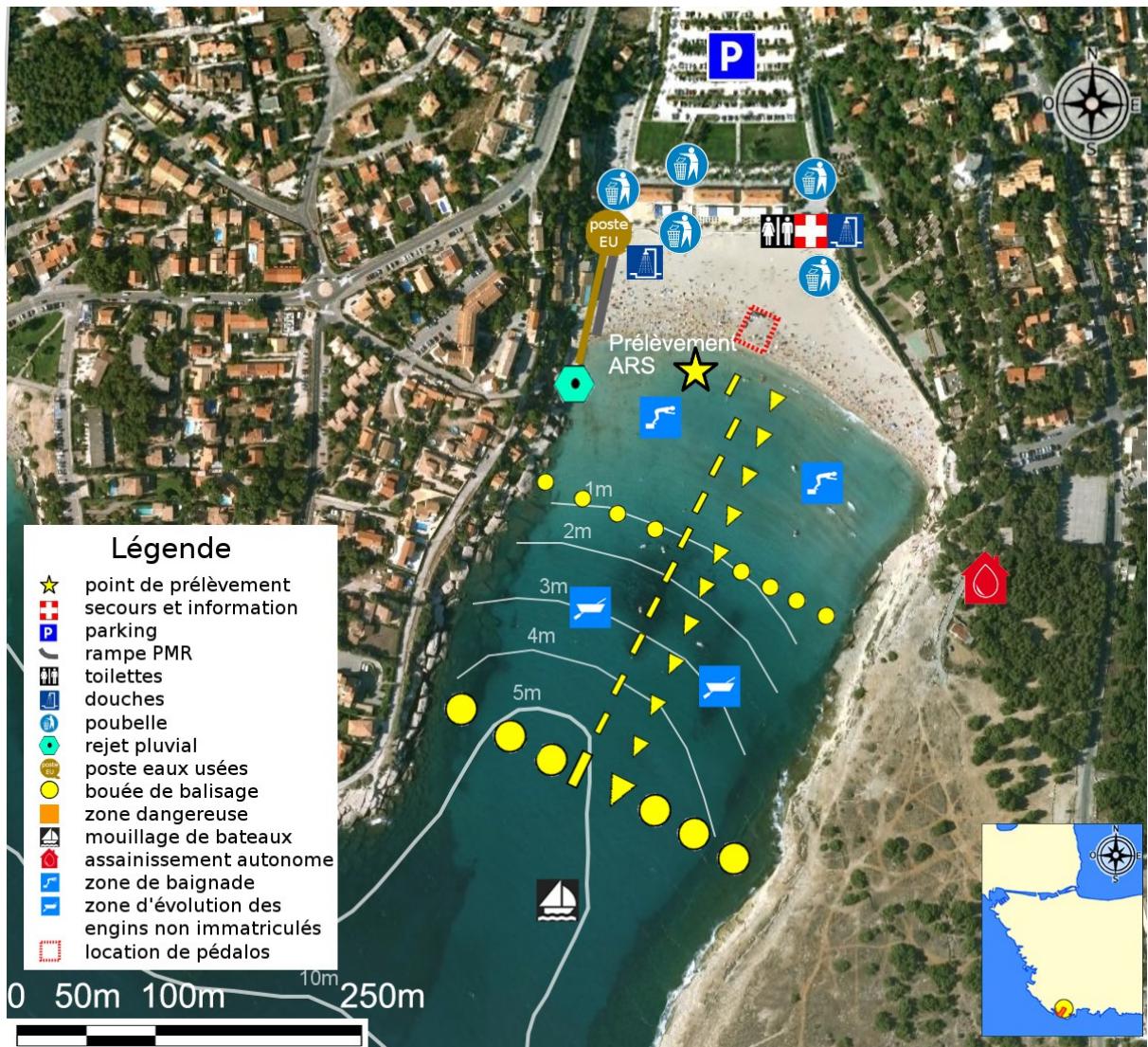


Figure 55 : Equipements de la Plage du Verdon

## 5.6 Plage de Couronne-vieille

### 5.6.1 Caractéristiques physiques

La plage de Couronne-vieille est située à l'Est du Cap Couronne et du phare de la Couronne. Elle est accessible depuis le chemin du phare et le bourg de la Couronne. La crique de Couronne-vieille est entourée par un petit hameau résidentiel, un camping, une zone naturelle arborée et des affleurements minéraux. Les zones de stationnement aménagées le long du chemin du phare avec des blocs rocheux sont situées à l'Ouest de la plage et permettent d'accueillir environ 200 à 250 véhicules. La plage est accessible par les transports en commun (bus du réseau Ulysse - ligne 30). Cette plage est peu fréquentée.



*Environnement naturel*



*Mise à l'eau SNCV*

L'anse, composée de 2 petites plages, est délimitée par une falaise de type argile calcaire grise et une ancienne carrière. La plage mesure 15 m de large par 80 m de long. Cette plage est constituée d'une bande étroite de sables grossiers dont la pente varie entre 4 et 12%.

La zone de baignade (ZRUB) est divisée en 2 parties pour laisser l'accès à la mise à l'eau de quelques embarcations stockées dans un parc à bateaux de la Société Nautique de la Couronne-vieille disposant d'une AOT du Préfet de Région. La ZRUB Nord mesure au maximum 131 m de long pour 59 m de large (3 000 m<sup>2</sup>) et 1,5 m de profondeur maximale ; La ZRUB Ouest mesure 178 m de long pour 64 m de large (11 000 m<sup>2</sup>) et 5,5 m de profondeur maximale. Les fonds sont de nature rocheuse et sableuse (sables grossier). En saison estivale et en conditions normales, la transparence de l'eau est bonne (supérieure à 1 m).

La crique est orientée Nord-ouest / Sud-est ; elle est protégée du Mistral par son encaissement mais elle est sensible aux houles de Nord-ouest.

### 5.6.2 Activités et aménagements

A l'intérieur des deux ZRUB la seule activité autorisée est la baignade (arrêté municipal n°488/2018 et arrêté préfectoral n°123/2018). Entre les 2 zones de baignade la navigation est autorisée mais le mouillage est interdit

(arrêté préfectoral n°123/2018). En complément de l'arrêté de balisage, l'arrêté municipal n°730/2018 interdit sur toutes les plages ouvertes au public :

- l'accès aux animaux domestiques et les promenades équestres
- la circulation et le stationnement de tous véhicules
- les barbecues, narguilés, pipes à eau et l'usage des appareils à diffusion sonore
- la pêche à la ligne et sous-marine
- et le dépôt sauvage de déchets et l'usage du verre

La plage de Couronne-vieille dispose de très peu d'équipement à part le balisage des ZRUB par 2 et 4 bouées jaunes sphériques (Ø 60 cm) installées entre mi-mai et début septembre (arrêté municipal n°488.2018). Le site n'est pas équipé de poste de secours, ni de douche ou de sanitaire. On note la présence d'un exutoire pluvial et de l'exutoire du PR Couronne-vieille au centre de la plage. De plus, les quelques habitations à l'Ouest de la plage sont en assainissement non collectif. On note que le camping de l'Arquet est équipé d'un PR privé pour se raccordé au réseau communal.

Les panneaux d'affichage en place à l'entrée de la plage concernent : le balisage, les analyses bactériologiques (ARS) et la synthèse du profil de baignade. La plage n'est pas surveillée mais des agents du service littoral patrouillent quotidiennement pour surveiller tout évènement anormal, dont les observations concernant la qualité du plan d'eau.

Les prélèvements d'eau par l'ARS pour la surveillance bactériologique de la qualité de l'eau sont réalisés au milieu de la plage : X=0820814 / Y=1817812 (Lambert II).

<b>Sécurité</b>	
Nombre de poste de secours	0
Nombre de surveillant	0
Qualification des surveillants	Sans objet
Période // horaire de surveillance	Sans objet
Plan d'évacuation des accidentés	Accès ambulance/pompiers par la route
<b>Aménagements et activités</b>	
Nombre de douche	0
Nombre de sanitaire	0
Information du public	Panneaux d'affichage
Accès handicapé	Non
Activité pratiquée	Baignade
Accessibilité à la plage	Route / Parking

Tableau 26 : Equipements et aménagements de la plage de Couronne-vieille

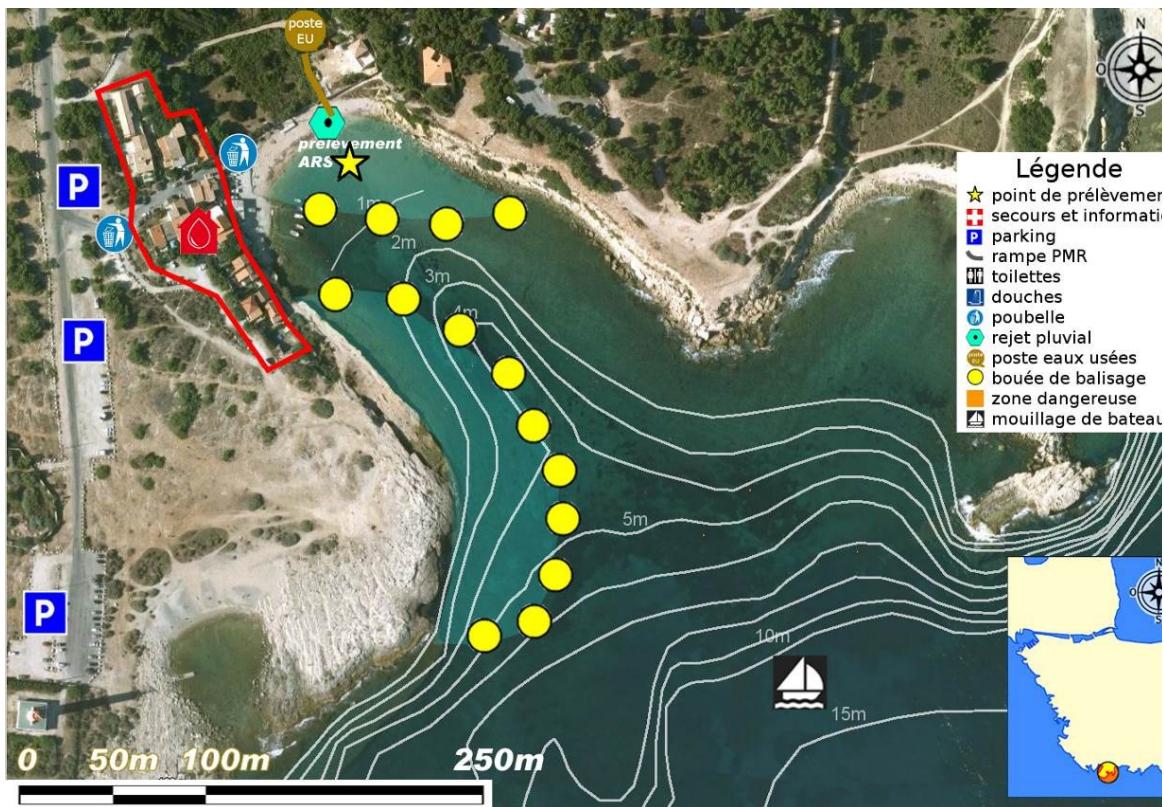


Figure 56 : Équipements de la Plage de Couronne-vieille



BALISAGE  
Année 2018

Baignade  
non surveillée

### Anse de la Couronne Vieille

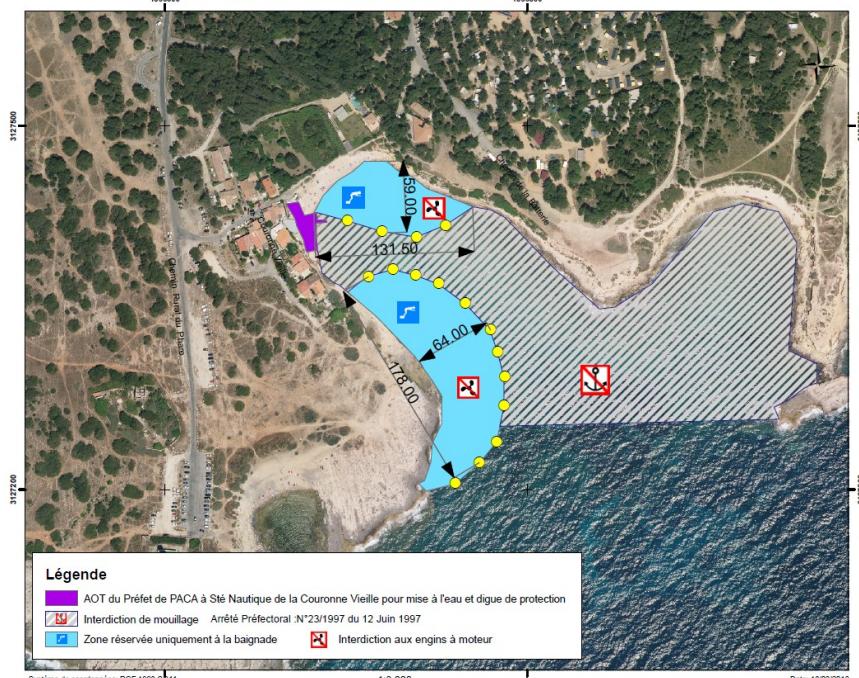


Figure 57 : Plan de balisage de la plage de Couronne-vieille

## 5.7 Plages de La Saulce / Sainte Croix

### 5.7.1 Caractéristiques physiques

Les plages de la Saulce et Sainte Croix se trouvent sur la Côte Bleue, entre le bourg de la Couronne et Sausset-les-Pins. Les deux plages sont reliées entre elles par des escaliers et un chemin qui enjambent l'éperon rocheux central. Chacune des plages a ses propres accès et aire de stationnement. Les plages sont accessibles par les transports en commun (bus du réseau Ulysse - ligne 30).

- La plage de la Saulce est accessible par la route de la Saulce depuis la Couronne ou depuis le chemin du Four à Chaux en venant de Sainte Croix. Un parking d'environ 150 places (payant en été) se trouve à moins de 300 m de l'entrée de la plage. 5 places de stationnement accessibles aux PMR se trouvent à l'entrée de la plage.
- La plage de Sainte Croix est accessible depuis le hameau Les Rouges par le chemin de Sainte Croix, depuis la Saulce par le chemin du Four à Chaux et depuis les Tamaris par le Chemin des Tamaris. Un parking de 550 places géré par la SEMOVIM est payant entre mai et septembre. Au maximum la fréquentation journalière atteint 7 000 véhicules.

Les 2 plages sont nichées dans un écrin naturel, pinède littorale et garrigue, mais entourées par 5 campings (Marius, Pascalouet et La Source au Nord, et Le Mas et les Mouettes à l'Est) et un habitat résidentiel épars.

Le littoral du secteur est très minéral, composé d'une zone rocheuse calcaire avec 2 plages de sables fins. La plage de la Saulce est très encaissée, elle est longue de 60 m et large de 70 m, avec une pente de 1%. La plage de Sainte Croix est plus évasée, avec une longueur de 95 m et une largeur de plage de 35 m, avec une pente de 2 à 4%. La surface de chaque plage est donc respectivement 3 500 m<sup>2</sup> et 2 200 m<sup>2</sup>.



Poste de secours Ste Croix / La Saulce



Plage de Sainte Croix

La zone de baignade balisée est commune aux 2 plages. Elle mesure 185 m de longueur par 100 m de largeur au maximum avec une profondeur maximale de 3 m. Les fonds marins sont sableux (sable fin) et rocheux sur les côtés. La plage est orientée Nord-est/Sud-ouest. Elle est relativement protégée du Mistral et des vents de

Sud-est. L'agitation du plan d'eau de la zone de baignade dépend des vents et de la houle (agitée si houle de Sud-ouest). En saison estivale et en conditions normales, la transparence de l'eau est bonne (supérieure à 1 m).

## 5.7.2 Activités et aménagements

La zone balisée se compose de 3 parties (arrêté municipal n°488/2018) : la zone de baignade (ZRUB, Zone Réservée Uniquement à la Baignade), la zone réservée à l'évolution des engins nautiques non motorisés et non immatriculés (ZIEM, Zone Interdite au Engins à Moteur) et le chenal d'accès réservé aux engins de secours et à la mise à l'eau des pédalos. La ZRUB est balisée en mer par 13 bouées jaunes sphériques ( $\varnothing$  40 cm), la ZIEM est balisée par 7 bouées sphériques jaunes ( $\varnothing$  60 cm), le chenal est jalonné de 10 bouées coniques et 10 bouées cylindriques ( $\varnothing$  40 cm) et 2 bouées de sortie de chenal de grande taille ( $\varnothing$  80 cm). Ces balises sont installées entre mi-mai et début septembre.

La seule activité autorisée au sein de la ZRUB est la baignade (arrêté municipal n°488/2018 et arrêté préfectoral n°123/2018). Les autres activités nautiques (planche à voile, mise à l'eau et navigation de jet-ski, mouillage et navigation de bateaux motorisés ou non, la chasse et plongée sous-marine) sont interdites dans la zone de baignade. Au sein de la ZIEM les activités de pédalo, paddle et kayak sont autorisées. Une zone de plage est réservée à une société privée (concession de plage) pour le stockage et la location de pédalos. Les embarcations du poste de secours sont autorisées à naviguer dans le chenal (arrêté préfectoral n°123/2018).

En complément de l'arrêté de balisage, l'arrêté municipal n°730/2018 interdit sur toutes les plages ouvertes au public :

- l'accès aux animaux domestiques et les promenades équestres
- la circulation et le stationnement de tous véhicules
- les barbecues, narguilés, pipes à eau et l'usage des appareils à diffusion sonore
- la pêche à la ligne et sous-marine
- et le dépôt sauvage de déchets et l'usage du verre

La plage est équipée d'un poste de secours fixe. Celui-ci est ouvert tous les jours durant la période de surveillance balnéaire, à savoir de mi-juin jusqu'au premier week-end de septembre.



Douches de la plage de La Saulce



Sanitaires sur le parking PMR de La Saulce

Les deux sites disposent chacun de 2 douches extérieures en arrière-plage, des sanitaires sont situés à l'entrée de la plage de La Saulce au niveau du parking PMR et un autre est localisé sur le parking de Sainte Croix. Plusieurs snack et restaurants sont aménagés entre les campings et les entrées des 2 plages. Les 2 sites sont équipés de plusieurs poubelles de plage (5 porte-sacs doubles à Sainte-Croix et 6 à La Saulce) et de conteneurs de tri en entrée de plage.

Un rejet pluvial est situé à l'Ouest de la plage de la Saulce, à proximité de l'exutoire du PR La Saulce.

Les panneaux d'affichages en place à côté du poste de secours concernent : le balisage, les analyses bactériologiques (ARS), la synthèse du profil de baignade et les consignes de sécurité particulières. Des agents du service littoral patrouillent quotidiennement pour surveiller tout évènement anormal, dont les observations concernant la qualité du plan d'eau.

Les prélèvements d'eau par l'ARS pour la surveillance bactériologique de la qualité de l'eau sont réalisés à l'Ouest de la plage : X= 0821979 / Y=1818252 (Lambert II).

<b>Sécurité</b>	
Nombre de poste de secours	1
Nombre de surveillants	4
Qualification des surveillants	BNSSA (SDIS 13)
	2 premiers we de juin // de 11h à 19h Du 16/06 au 02/09 // de 10h à 19h
Plan d'évacuation des accidentés	Accès ambulance/pompiers jusqu'à l'arrière plage
<b>Aménagements et activités</b>	
Nombre de douches	4
Nombre de sanitaires	2 (PMR, vers parking)
Information du public	Panneaux d'affichage
Accès handicapés	Oui (places de parking réservée)
Activités pratiquées	Baignade / pédalo
Accessibilité à la plage	Route / Parking

Tableau 27 : Équipements et aménagements des plages de La Saulce et Sainte Croix

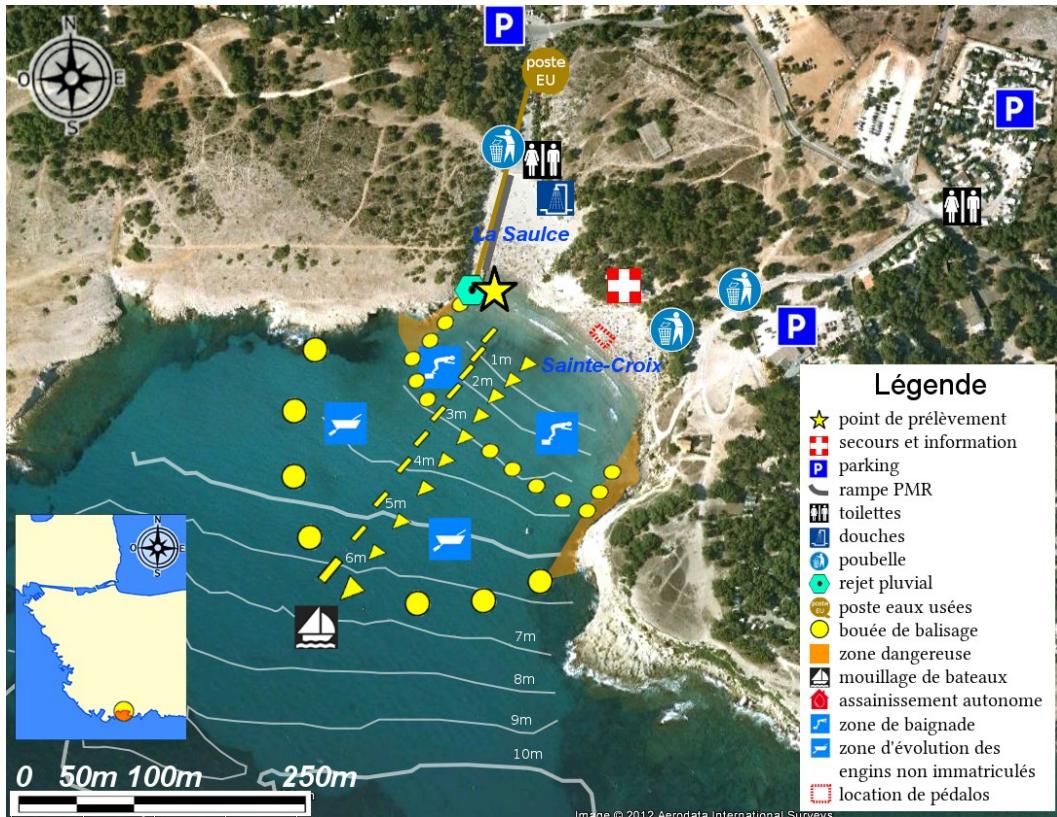


Figure 58 : Equipements des plages de La Saulce et de Sainte Croix

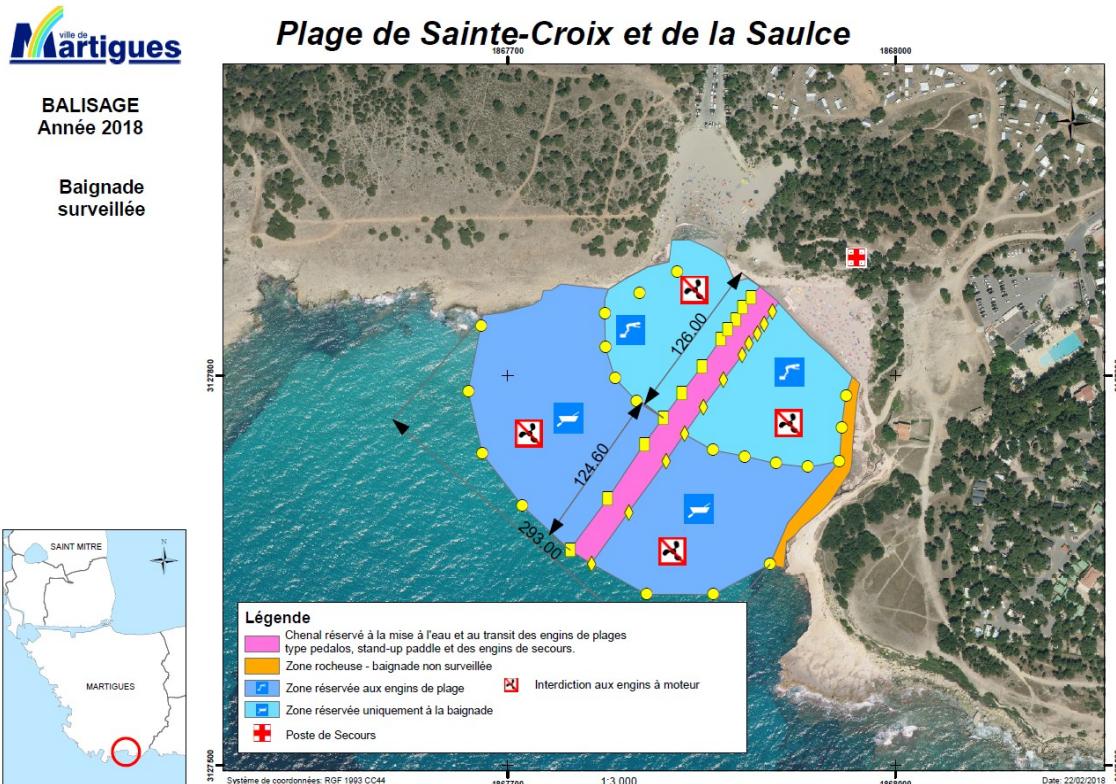


Figure 59 : Plan de balisage des plages de La Saulce et Sainte Croix

## 5.8 Anse des Tamaris

### 5.8.1 Caractéristiques physiques

L'anse des Tamaris est située sur la Côte Bleue, à l'extrême Est du littoral martégal, à proximité de la commune de Sausset-les-Pins. L'anse est localisée au sein d'un quartier d'habitat résidentiel peu dense avec 3 campings à proximité (Les Mouettes, les Tamaris et Lou Cigalon). Elle est accessible depuis Sainte Croix via le Chemin des Tamaris ou depuis Sausset-les-Pins en passant par le Chemin des Paluds. Une vingtaine de places de stationnement sont disponibles dans l'anse des Tamaris, dont 1 réservée PMR, et une aire de stationnement est aménagée à 150 m à l'Est pouvant accueillir environ 35 voitures ; Une seconde aire de stationnement est possible quelques mètres plus à l'Est mais elle est souvent occupée par les usagers de la mise à l'eau de Boumandariel.

L'anse des Tamaris est composée de 2 zones de baignade de taille réduite séparée par une ZMEL et son chenal d'accès. La ZMEL (Zone de Mouillage et d'Équipement Léger) sur 4 pontons abrite des bateaux de petite taille (maximum 7,5 m) et de faible tirant d'eau en saison estivale (89 au maximum).

La plage dans le fond de l'anse est de dimension très réduite en largeur (130 m de long par 1 à 3 m de large). Cet espace ne permet d'accueillir qu'une centaine de personnes par jour au maximum, venant essentiellement des campings et habitations voisines. La plage est composée de sable fin, voire vaseux, avec des enrochements protégeant la route d'arrière-plage. L'autre zone de baignade se trouve derrière la digue de la ZMEL sur une cinquantaine de mètres de large au niveau d'une plateforme rocheuse en pente inclinée.



Zone de baignade de l'anse des Tamaris



ZMEL des Tamaris

Les 2 zones de baignade (ZRUB) mesurent :

- Fond de l'anse : entre 61 et 93 m de long pour 277 m de large avec une profondeur maximale de 2,5 m ;
- Plateforme rocheuse : 119 m de long pour 65 m de large, avec une profondeur de 2 m maximum.

Les fonds sont de nature rocheuse et sableuse, voire vaso-sableuse. Des herbiers de Posidonie sont présents dans l'anse et à l'extérieur. En saison estivale et en conditions normales, la transparence de l'eau est bonne (supérieure à 1 m).

L'anse est orientée Nord / Sud, elle est protégée du Mistral et des vents de Sud-est par son encaissement.

### **5.8.2 Activités et aménagements**

A l'intérieur des 2 ZRUB la seule activité autorisée est la baignade (arrêté municipal n°488/2018 et arrêté préfectoral n°123/2018). Entre les 2 zones de baignade la navigation est autorisée mais le mouillage est interdit (arrêté préfectoral n°23/1997 du 12 juin 1997). En complément de l'arrêté de balisage, l'arrêté municipal n°730/2018 interdit sur toutes les plages ouvertes au public :

- l'accès aux animaux domestiques et les promenades équestres
- la circulation et le stationnement de tous véhicules
- les barbecues, narguilés, pipes à eau et l'usage des appareils à diffusion sonore
- la pêche à la ligne et sous-marine
- et le dépôt sauvage de déchets et l'usage du verre

Les plages des Tamaris disposent de très peu d'équipement à part le balisage des ZRUB par 12 et 7 bouées jaunes sphériques ( $\Ø$  60 cm) installées entre mi-mai et début septembre (arrêté municipal n°488.2018). Le site n'est pas équipé de poste de secours, ni de douche. On note la présence d'un exutoire pluvial à l'Est de l'anse et de l'exutoire du PR Tamaris à l'Ouest de l'anse.

Les panneaux d'affichages en place à l'entrée de l'anse concernent : le balisage, les analyses bactériologiques (ARS) et la synthèse du profil de baignade. La plage n'est pas surveillée mais des agents du service littoral patrouillent quotidiennement pour surveiller tout évènement anormal, dont les observations concernant la qualité du plan d'eau.

Les prélèvements d'eau par l'ARS pour la surveillance bactériologique de la qualité de l'eau sont réalisés au milieu de la plage : X=0822829 / Y=1818084 (Lambert II).

<b>Sécurité</b>	
Nombre de poste de secours	0
Nombre de surveillant	0
Qualification des surveillants	Sans objet
Période // horaire de surveillance	Sans objet
Plan d'évacuation des accidentés	Accès ambulance/pompiers par la route
<b>Aménagements et activités</b>	
Nombre de douche	0
Nombre de sanitaire	1
Information du public	Panneaux d'affichage
Accès handicapés	Non
Activité pratiquée	Baignade
Accessibilité à la plage	Route / Parking

Tableau 28 : Equipements et aménagements de l'anse des Tamaris

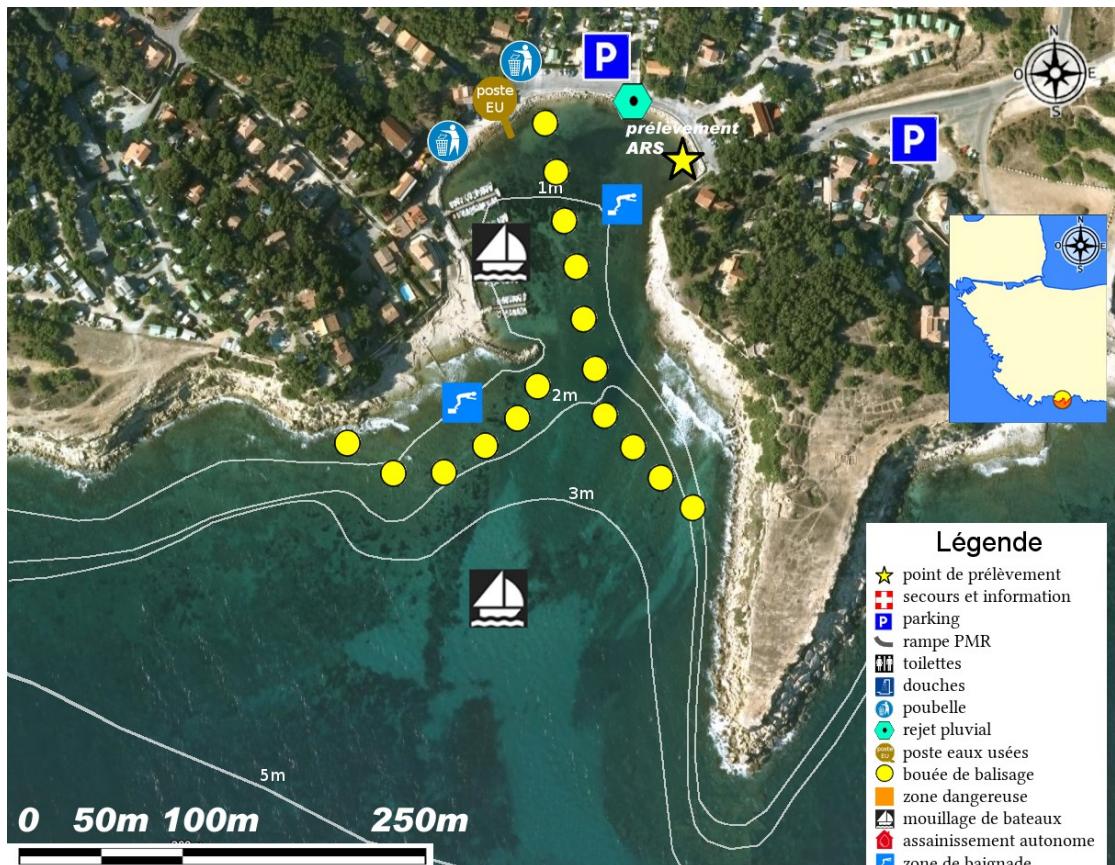


Figure 60 : Equipements de l'Anse des Tamaris

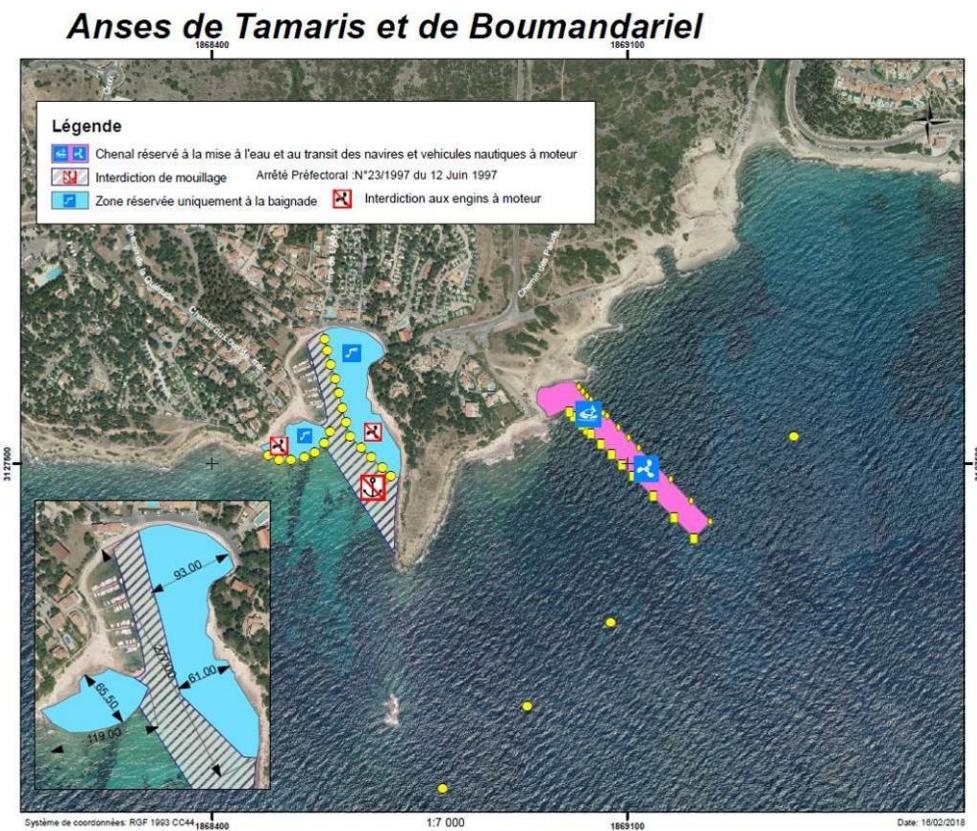


Figure 61 : Plan de balisage de l'Anse des Tamaris et de Boumandariel

## 5.9 Zone de loisirs nautiques de Boumandariel

### 5.9.1 Caractéristiques physiques

La zone de loisirs nautiques de Boumandariel est située dans la crique de Boumandariel, à l'Est de l'anse des Tamaris, en limite avec la commune de Sausset-les-Pins. Elle est accessible depuis l'anse des Tamaris ou depuis Sausset-les-Pins via le chemin des Paluds. Cette zone est entourée de zone naturelle rocheuse avec végétation halophile (garrigue et pinède littorale) et quelques habitations à l'Ouest. La crique dispose de 3 aires de stationnement, une à l'Ouest d'environ 35 places, une zone de 2 500 m<sup>2</sup> en arrière de la mise à l'eau pouvant accueillir environ 100 véhicules et une troisième zone de stationnement à l'Est (payante en saison estivale) dans une voie sans issue aménagée pour le stationnement d'environ 75 véhicules.

La côte qui surplombe la crique est une côte composée de marnes calcaires avec des dolomies. La mise à l'eau est un glacis bétonné au bout du chemin d'accès. Elle est protégée par un épi en enrochements. Les fonds sont de nature rocheuse et sableuse par endroit. En saison estivale et en conditions normales, la transparence de l'eau est bonne (supérieure à 1 m). La crique de mise à l'eau est orientée à l'Est, elle est donc sensible aux houles de Sud-est.



*Mise à l'eau de Boumandariel*



*Crique et zone de loisirs nautiques*

### **5.9.2 Activités et aménagements**

De par son exposition aux courants marins, aux remous dangereux liés à la configuration du rivage, de la très faible fréquentation de cette portion du littoral et des éventuels conflits d'usage avec les engins motorisés aucun espace de baignade n'est désormais matérialisé ni délimité sur ce site. L'arrêté municipal n°488.2018 portant plan de balisage temporaire dans la bande littorale des 300 mètres interdit la baignade sur ce secteur et autorise les engins nautiques motorisés dans le chenal.

Le site dispose de très peu d'équipement à part le balisage du chenal réservé à la mise à l'eau et au transit des engins nautiques motorisés (arrêté municipal n°488.2018 et arrêté préfectoral n°123/2018). Le chenal (300 m de long par 20 m de large) est jalonné de 14 bouées coniques et 12 bouées cylindriques ( $\varnothing$  40 cm) et 2 bouées de sortie de chenal de grande taille ( $\varnothing$  80 cm). Ces balises sont installées entre mi-mai et début septembre. Ce balisage est de type écologique pour la préservation des herbiers de Posidonie (depuis 2016).

Le site ne dispose pas de poste de secours, ni de douche ou de sanitaire.

Les panneaux d'affichages en place à l'entrée de l'anse concernent : le balisage et les interdictions sur site. La plage n'est pas surveillée mais des agents du service littoral patrouillent quotidiennement pour surveiller tout évènement anormal, dont les observations concernant la qualité du plan d'eau.

Les prélèvements d'eau par l'ARS ne font pas l'objet d'un classement ni d'un affichage car le site n'est pas déclaré comme une zone de baignade à surveiller. Les résultats permettent cependant de constater une éventuelle pollution du site et de fermer la mise à l'eau en cas de besoin pour une question de sécurité.

<b>Sécurité</b>	
Nombre de postes de secours	0
Nombre de surveillants	0
Qualification des surveillants	Sans objet
Période // horaire de surveillance	Sans objet
Plan d'évacuation des accidentés	Accès ambulance/pompiers jusqu'au parking
<b>Aménagements et activités</b>	
Nombre de douche	0
Nombre de sanitaire	0
Information du public	Panneaux d'affichage (à l'entrée du parking)
Accès handicapé	Non
Activités pratiquées	Engins motorisés, kayak
Accessibilité au site	Route / Parking

Tableau 29 : Équipements et aménagements du site de Boumandarie

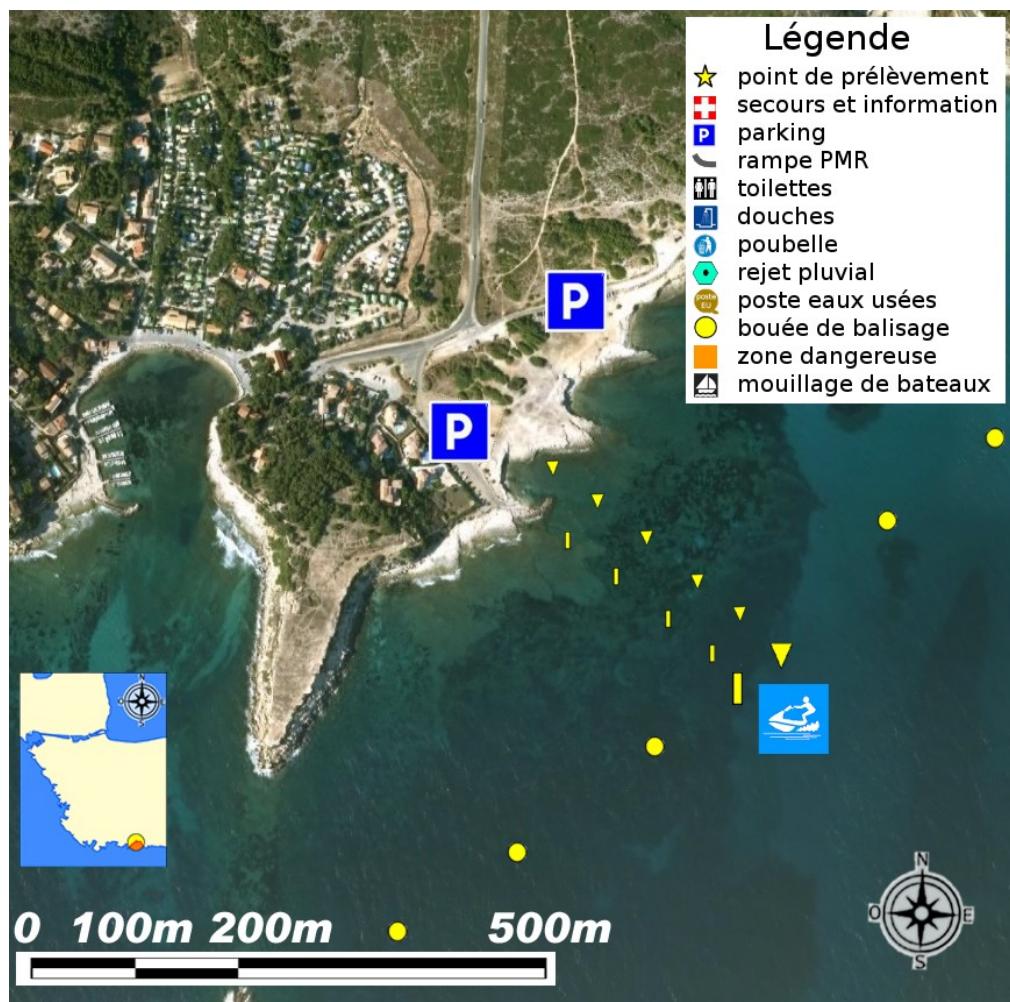


Figure 62 : Équipements du site de Boumandarie

## 5.10 Qualité bactériologique des eaux de baignade de Martigues

La qualité bactériologique des plages de Martigues est analysée par rapport aux données de l'ARS, sur la période 2014-2018. Depuis 2014 le nombre d'analyses par saison estivale a varié pour les plages surveillées, entre 14 et 19 analyses. Le nombre d'analyses pour les plages non surveillées et peu fréquentées reste stable, 9 analyses par saison estivale. Le nombre d'analyse minimum est correcte et permet en cas de fermeture préventive de zone de baignade, l'écartement d'un mauvais résultat.

Les résultats des analyses ARS sont comparés aux seuils de qualité préconisés par l'ANSES pour des analyses sur eau de mer (Tableau 30).

	Entérocoques intestinaux	<i>E. coli</i>
N2 - Seuil journalier de mauvaise qualité (germes / 100 ml)	370	1000
N1 - Seuil journalier de qualité moyenne (germes / 100 ml)	100	100

Tableau 30 : Seuils de qualité journalière préconisés par l'ANSES

En plus des prélèvements et analyses de l'ARS, la ville de Martigues est équipée depuis 2015 de dispositif d'analyses bactériologiques rapides de type Colilert-18 et Enterolert-E de IDEXX.

### 5.10.1 Analyse des concentrations bactériologiques des zones de baignade (ARS)

#### 5.10.1.1 Concentrations bactériologiques de la plage des Laurons

Sur les 5 dernières saisons balnéaires (entre 2014 et 2018) suivies par l'ARS, 3 résultats d'*E.coli* et/ou Entérocoques intestinaux sont considérés comme mauvais dont 1 qui n'est pas pris en compte pour le calcul du classement de la zone de baignade suite à une fermeture préventive de baignade et une demande d'écartement du résultat (le 13/08/2014).

Sur les 5 dernières saisons balnéaires 4 analyses sont considérées comme moyennes (comprises entre N1 et N2) au regard du germe *E.coli* et/ou Entérocoques.

On note que les résultats des analyses d'*E.coli* et d'Entérocoques s'améliorent depuis 2014 (Figure 63). Aucun dépassement de seuil n'a été mesuré en 2017 et 2 dépassements de seuil N1 mesurés en 2018.

Les résultats bactériologiques journaliers sont donc plutôt bons pour la plage des Laurons.

On note environ 1 fermeture préventive de zone de baignade par an sur la plage des Laurons (sans lien avec les prélèvements de l'ARS) le plus souvent due à des fortes pluies.

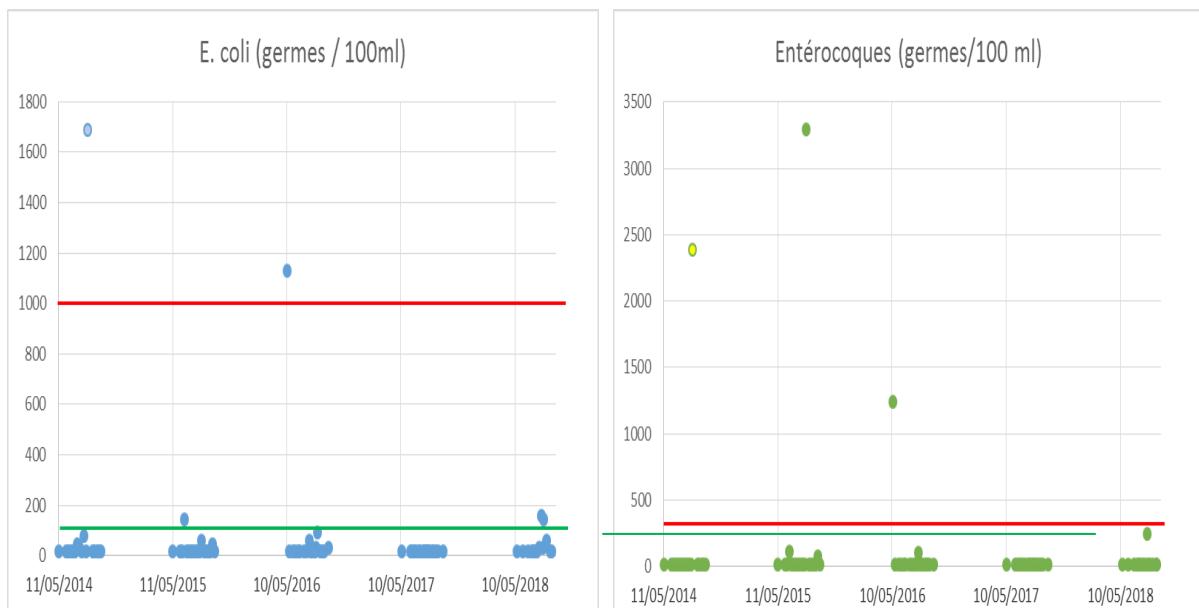


Figure 63 : Concentrations journalières en germes (ARS) / Plage des Laurons

#### 5.10.1.2 Concentrations bactériologiques de l'Anse de Bonnieu

Dans l'Anse de Bonnieu, sur les 5 dernières saisons balnéaires (entre 2014 et 2018) suivies par l'ARS, 1 seul résultat d'E.coli et/ou Entérococques intestinaux est considéré comme mauvais et il n'est pas pris en compte pour le calcul du classement de la zone de baignade suite à la fermeture préventive de baignade et une demande d'écartement du résultat (le 13/08/2014).

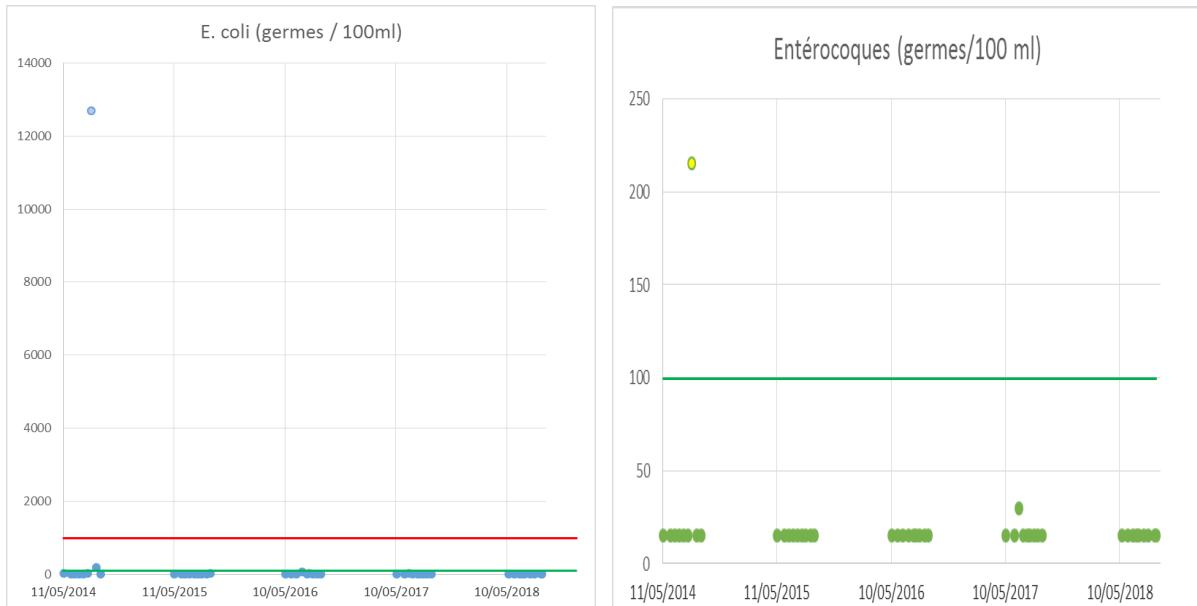


Figure 64 : Concentrations journalières en germes (ARS) / Anse de Bonnieu

Sur les 5 dernières saisons balnéaires 1 seule analyse est considérée comme moyenne (comprise entre N1 et N2) au regard du germe *E.coli*.

On note que les résultats des analyses d'*E.coli* et d'Entérococques s'améliorent depuis 2014 (Figure 64). Aucun dépassement de seuil n'a été mesuré en 2015, 2016 et 2018.

Les résultats bactériologiques journaliers sont donc très bons pour l'Anse de Bonnieu.

On note environ 1 à 2 fermetures préventives de zone de baignade par an (soit 7 fermetures en 5 ans) sur l'Anse de Bonnieu (sans lien avec les prélèvements de l'ARS) le plus souvent due à des fortes pluies.

#### 5.10.1.3 Concentrations bactériologiques de la plage de Bonnieu

Sur les 5 dernières saisons balnéaires (entre 2014 et 2018) suivies par l'ARS, aucun mauvais résultat bactériologique n'a été enregistré sur la plage de Bonnieu.

Sur les 5 dernières saisons balnéaires 2 analyses sont considérées comme moyennes (comprises entre N1 et N2) au regard du germe *E.coli* (Figure 65).

Aucun dépassement de seuil n'a été mesuré en 2015 et 2017. Les résultats bactériologiques journaliers sont donc très bons pour la plage de Bonnieu.

On note seulement 3 fermetures préventives de zone de baignade en 5 ans sur la plage de Bonnieu (sans lien avec les prélèvements de l'ARS) le plus souvent due à des fortes pluies.

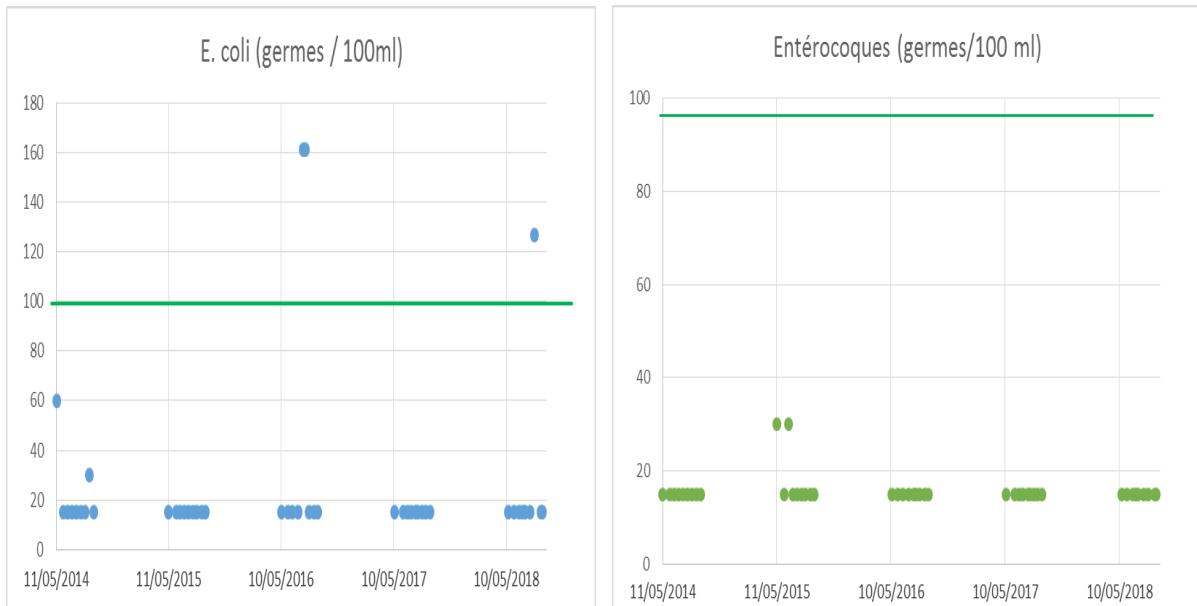


Figure 65 : Concentrations journalières en germes (ARS) / Plage de Bonnieu

#### 5.10.1.4 Concentrations bactériologiques de la plage de Carro

Sur les 5 dernières saisons balnéaires (entre 2014 et 2018) suivies par l'ARS, 1 seul résultat d'Entérococques intestinaux est considéré comme mauvais sur la plage de Carro et il n'a pas été pris en compte pour le calcul du classement de la zone de baignade suite à une fermeture préventive de baignade et une demande d'écartement du résultat (le 13/08/2014).

Sur les 5 dernières saisons balnéaires 5 analyses sont considérées comme moyennes (comprises entre N1 et N2) au regard du germe *E.coli* et/ou Entérococques.

Aucun dépassement de seuil n'a été mesuré en 2018 (Figure 66). Les résultats bactériologiques journaliers sont donc très bons pour la plage de Carro.

On note 5 fermetures préventives de zone de baignade en 5 ans sur la plage de Carro (sans lien avec les prélèvements de l'ARS) le plus souvent due à des fortes pluies.

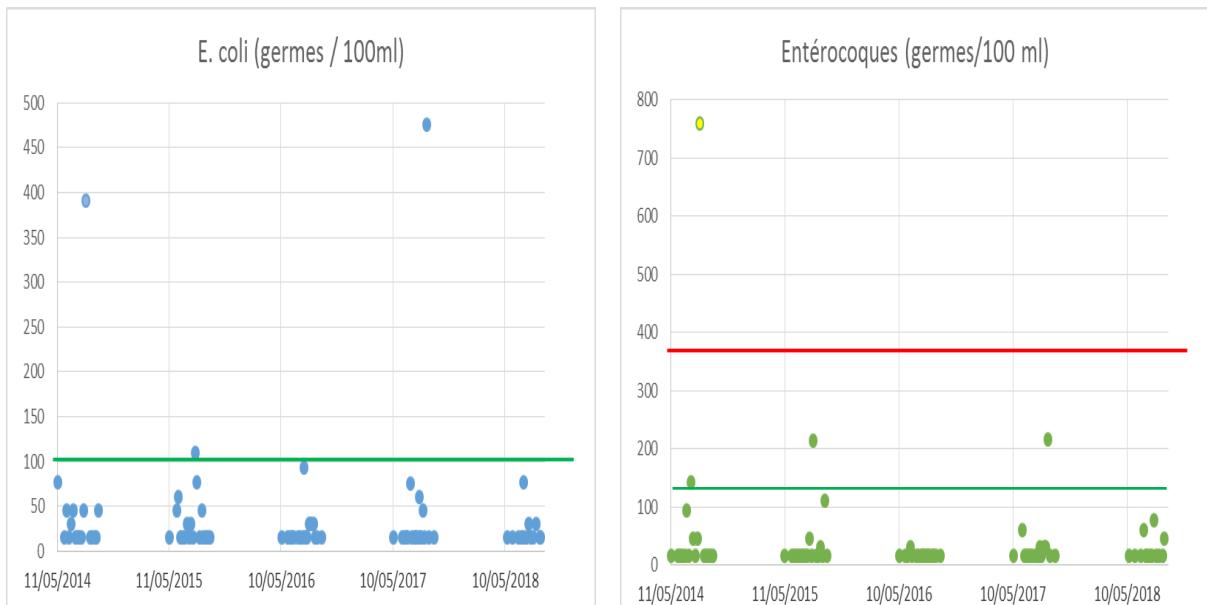


Figure 66 : Concentrations journalières en germes (ARS) / Plage de Carro

#### 5.10.1.5 Concentrations bactériologiques de la plage du Verdon

Sur les 5 dernières saisons balnéaires (entre 2014 et 2018) suivies par l'ARS, aucun mauvais résultat d'E.coli et/ou Entérocoques intestinaux (aucun dépassement de seuils N2) n'a été enregistré.

Sur les 5 dernières saisons balnéaires seulement 3 analyses sont considérées comme moyennes (comprises entre N1 et N2) au regard du germe *E.coli* et/ou Entérocoques.

Ces légers dépassements de seuil N1 ont été mesurés en 2018 (Figure 67), laissant penser à une légère dégradation de la qualité des eaux de baignade de la plage du Verdon mais globalement les résultats bactériologiques journaliers sont très bons pour la plage du Verdon.

On note 4 fermetures préventives de zone de baignade, dont 3 en 2018, sur la plage du Verdon (sans lien avec les prélèvements de l'ARS) le plus souvent due à des fortes pluies.

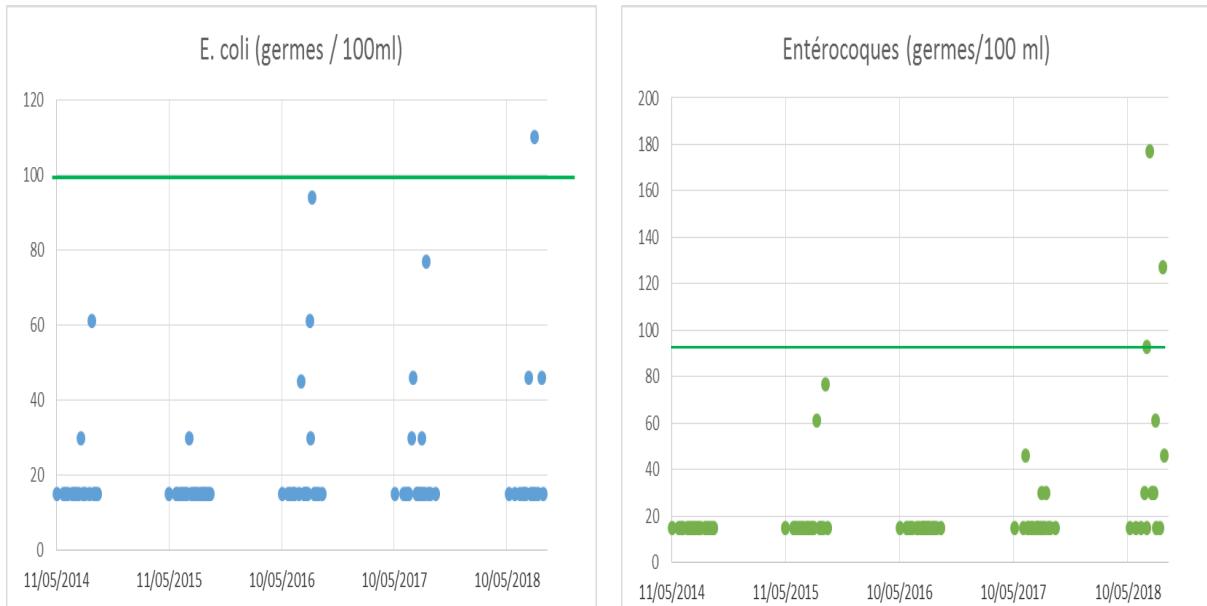


Figure 67 : Concentrations journalières en germes (ARS) / Plage du Verdon

#### 5.10.1.6 Concentrations bactériologiques de la plage de Couronne-vieille

Sur les 5 dernières saisons balnéaires (entre 2014 et 2018) suivies par l'ARS, 1 seul résultat d'Entérocoques intestinaux est considéré comme mauvais et n'a pas été pris en compte pour le calcul du classement de la zone de baignade de Couronne-vieille suite à une fermeture préventive de baignade et une demande d'écartement du résultat (le 13/08/2014).

Sur les 5 dernières saisons balnéaires seulement 2 analyses sont considérées comme moyennes (comprises entre N1 et N2) au regard du germe *E.coli*.

On note que les résultats des analyses d'*E.coli* et d'Entérocoques s'améliorent depuis 2014 (Figure 68). Aucun dépassement de seuil n'a été mesuré en 2015 et 2017. Les résultats bactériologiques journaliers sont donc très bons pour la plage de Couronne-vieille.

On note 5 fermetures préventives de zone de baignade sur la plage de Couronne-vieille (sans lien avec les prélèvements de l'ARS) le plus souvent due à des fortes pluies.

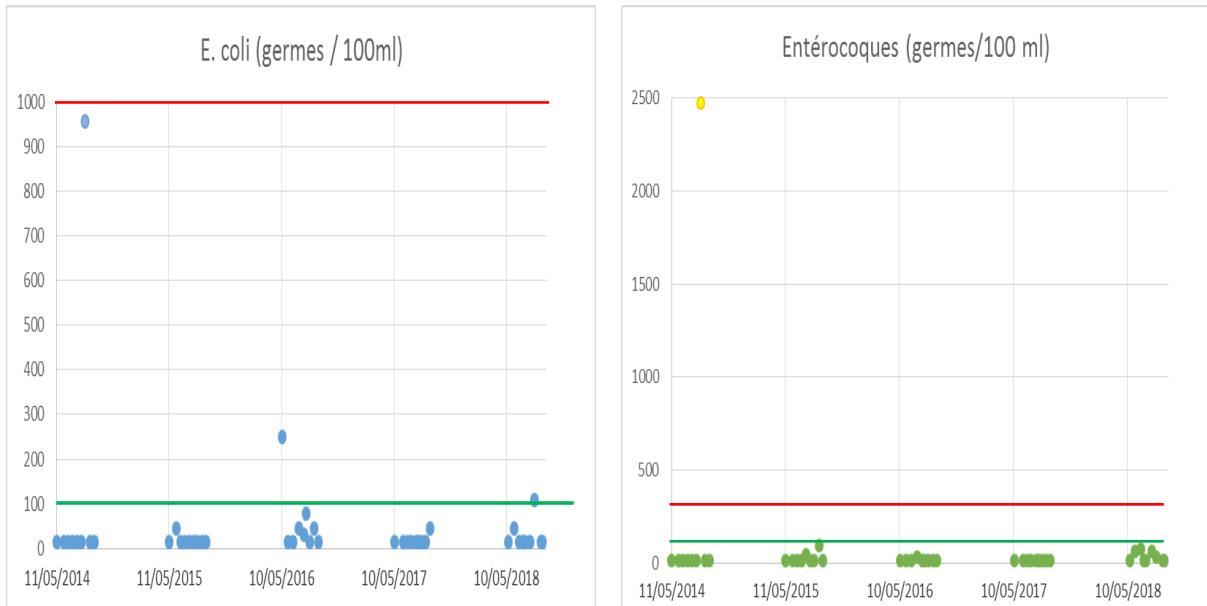


Figure 68 : Concentrations journalières en germes (ARS) / Plage de Couronne-vieille

#### 5.10.1.7 Concentrations bactériologiques des plages de Sainte Croix / La Saulce

Sur les 5 dernières saisons balnéaires (entre 2014 et 2018) suivies par l'ARS, 1 seul résultat d'*E.coli* et Entérocoques intestinaux est considéré comme mauvais et n'a pas été pris en compte pour le calcul du classement de la zone de baignade suite à une fermeture préventive de baignade et une demande d'écartement du résultat (le 13/08/2014).

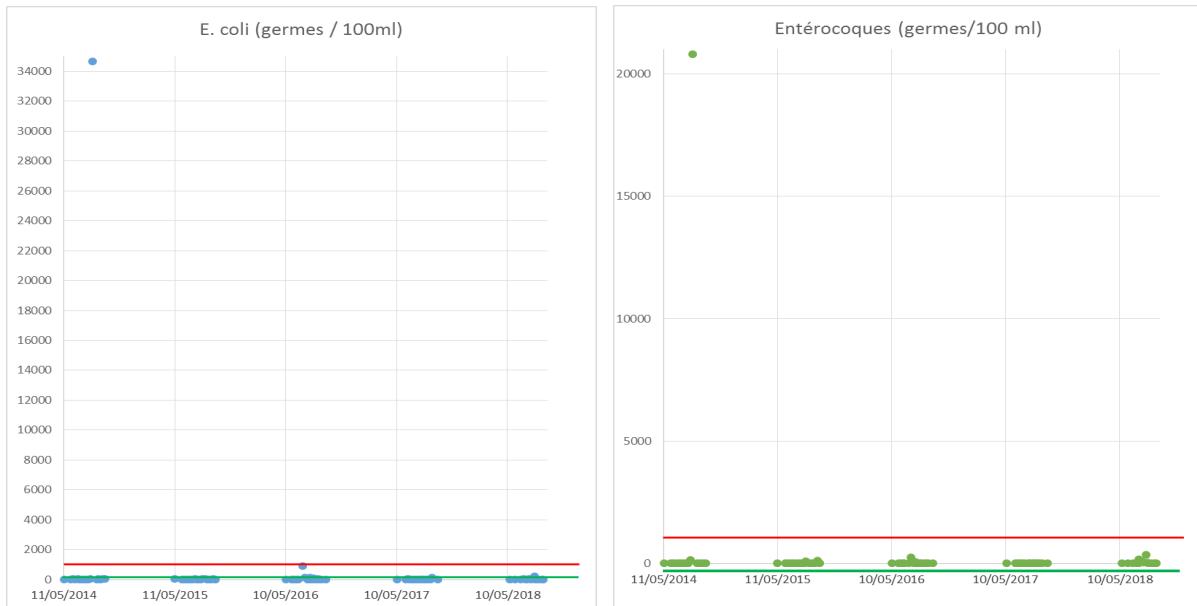


Figure 69 : Concentrations journalières en germes (ARS) / Plage de La Saulce

Sur les 5 dernières saisons balnéaires 10 analyses sont considérées comme moyennes (comprises entre N1 et N2) au regard des germes *E.coli* et/ou Entérococques, dont 4 analyses moyennes en 2018.

Les résultats bactériologiques journaliers sont donc plutôt bons pour les plages de La Saulce / Sainte Croix malgré des résultats récents relativement moyens.

On note 5 fermetures préventives de zone de baignade sur les plages de La Saulce et Sainte Croix, dont 3 en 2018, (sans lien avec les prélèvements de l'ARS) le plus souvent due à des fortes pluies.

#### 5.10.1.8 Concentrations bactériologiques de l'Anse des Tamaris

Sur les 5 dernières saisons balnéaires (entre 2014 et 2018) suivies par l'ARS, 2 résultats d'*E.coli* et/ou Entérococques intestinaux sont considérés comme mauvais dont 1 qui n'est pas pris en compte pour le calcul du classement de la zone de baignade suite à une fermeture préventive de baignade et une demande d'écartement du résultat (le 13/08/2014).

Sur les 5 dernières saisons balnéaires seulement 2 analyses sont considérées comme moyennes (comprises entre N1 et N2) au regard du germe *E.coli*.

Aucun dépassement de seuil n'a été mesuré en 2017. Les résultats bactériologiques journaliers sont donc plutôt bons pour la plage de l'Anse des Tamaris.

On note 6 fermetures préventives de zone de baignade sur la plage de l'anse des Tamaris (sans lien avec les prélèvements de l'ARS) le plus souvent due à des fortes pluies.

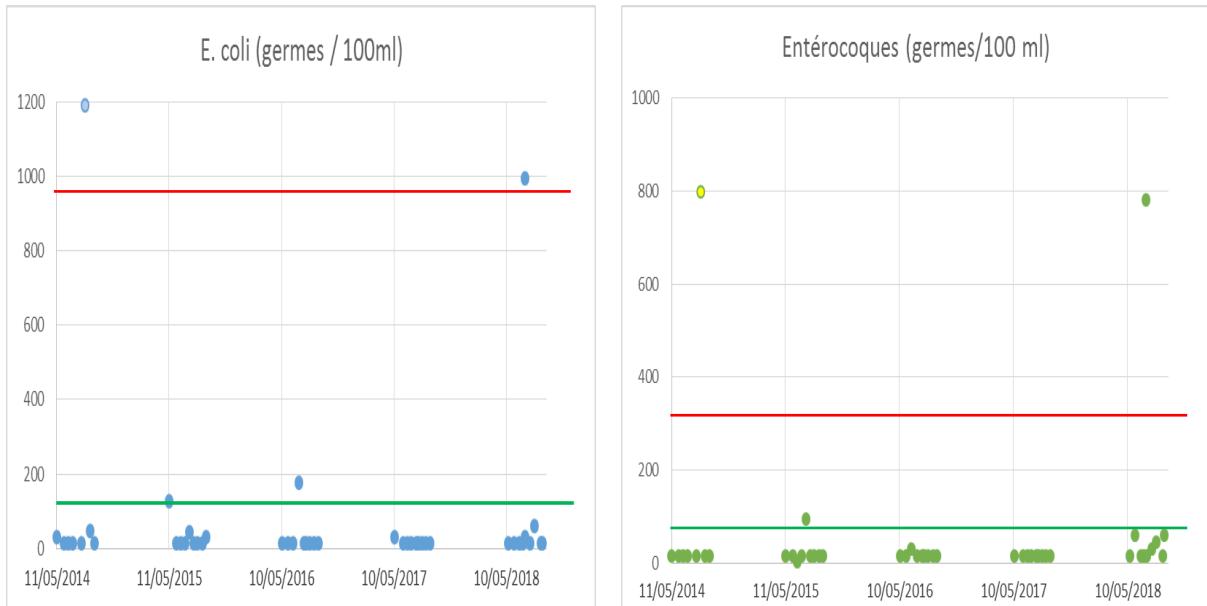


Figure 70 : Concentrations journalières en germes (ARS) / Anse des Tamaris

#### 5.10.1.9 Concentrations bactériologiques de la crique de Boumandarie

La qualité des eaux dans la crique de Boumandarie est suivie par l'ARS qui fait des prélèvements régulièrement mais les résultats ne font pas l'objet d'un classement car le site n'est pas une zone de baignade déclarée. Les résultats des analyses bactériologiques sont affichés à l'entrée de l'aire de stationnement.

#### 5.10.2 Analyses rapides des concentrations bactériologiques

En plus des analyses réalisées par l'ARS, la ville de Martigues est équipée depuis 2015 de dispositif d'analyses bactériologiques rapides de type Colilert-18 et Enterolert-E.

Le test Enterolert-E permet la détection d'enterococci tels que *E. faecium* et *E. faecalis* dans l'eau douce ou de mer après incubation à 41°C (étuve) pendant 24 à 28 h (méthode certifiée AFNOR). Le test Colilert permet la détection d'*E. coli* et de coliformes après incubation à 36°C (étuve) pendant 18 h (méthode certifiée AFNOR).

En cas de suspicion de pollution ou contamination les agents municipaux ou pompiers en charge de la surveillance des plages sont autonomes et peuvent procéder à un prélèvement d'eau de mer et obtiennent un résultat en 18 à 24 heures. Ces analyses rapides permettent la réouverture des plages en cas de bons résultats d'analyse. Les résultats des analyses rapides effectuées depuis 2016 sont indiqués dans le Tableau 31.

Site	Date	Résultat d'analyse
Laurons	13/08/2016	Bon
Bonnieu	23/08/2016	Bon
Ste Croix	09/08/2017	Bon
La Saulce	18/07/2017	Moyen
Verdon	16/07/2018	Moyen
Ste Croix	16/07/2018	Mauvais
Ste Croix	17/07/2018	Moyen
Verdon	09/08/2018	Bon
Verdon	14/08/2018	Bon
Ste Croix	14/08/2018	Moyen

Tableau 31 : Résultats des analyses rapides

### 5.10.3 Paramètres explicatifs des épisodes de contamination

Les concentrations élevées en *E.coli* et en Entérocoques peuvent être expliquées par divers paramètres météorologiques, océaniques, saisonniers ou technique ; Cependant on note que des résultats bactériologiques « moyens » sont difficiles à expliquer par manque d'évènement marquant. Plus les épisodes de forte contamination bactérienne sont rares, plus il est difficile de déterminer une tendance quant à leur origine.

#### 5.10.3.1 Analyse des épisodes de contamination vis-à-vis des conditions météorologiques

Les épisodes de plus forte contamination enregistrés par l'ARS depuis 2014 sur les zones de baignade de Martigues sont apparus aux dates suivantes (Tableau 32) :

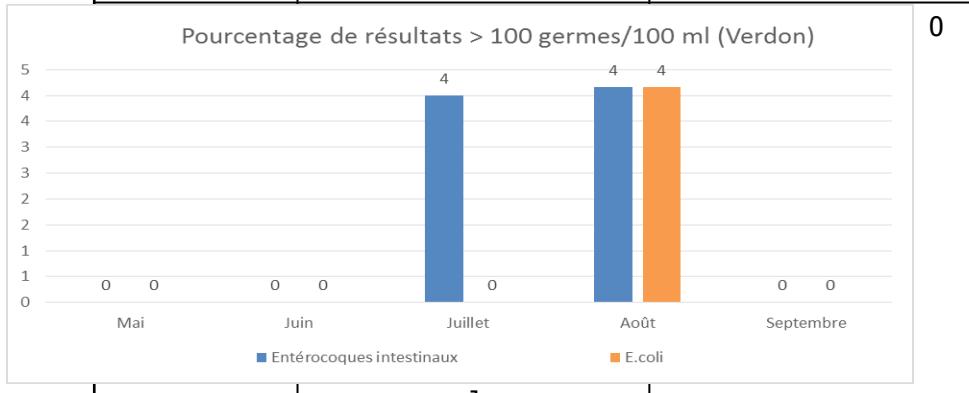
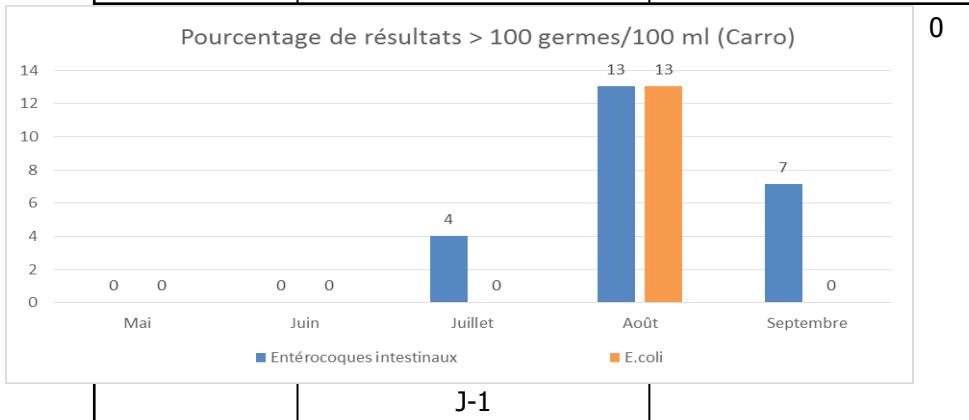
Date	Plage	Entérocoque (EI/100 ml)	<i>E.coli</i> (EC/100 ml)	Cause possible
16/07/2014	Carro	143	15	
06/08/2014	La Saulce	144	15	
<b>13/08/2014</b>	<b>Laurons</b>	<b>2 383</b>	<b>1 684</b>	Pluies importantes veille du 13/08
<b>13/08/2014</b>	<b>Anse de Bonnieu</b>	<b>215</b>	<b>12 687</b>	Pluies importantes veille du 13/08

<b>13/08/2014</b>	<b>Carro</b>	<b>759</b>	<b>390</b>	Pluies importantes veille du 13/08
<b>13/08/2014</b>	<b>Couronne-vieille</b>	<b>2 469</b>	<b>955</b>	Pluies importantes veille du 13/08
<b>13/08/2014</b>	<b>La Saulce</b>	<b>20 759</b>	<b>34 659</b>	Pluies importantes veille du 13/08
<b>13/08/2014</b>	<b>Tamaris</b>	<b>796</b>	<b>1 188</b>	Pluies importantes veille du 13/08
27/08/2014	Anse de Bonnieu	15	194	
17/06/2015	Laurons	110	144	
10/08/2015	Laurons	3 297	61	
10/08/2015	Carro	213	15	
15/09/2015	La Saulce	126	15	
12/05/2016	Laurons	1 244	1 132	
12/05/2016	Couronne-vieille	15	251	
<b>05/07/2016</b>	<b>La Saulce</b>	<b>15</b>	<b>885</b>	
<b>05/07/2016</b>	<b>Tamaris</b>	<b>15</b>	<b>177</b>	
12/07/2016	La Saulce	272	144	
21/07/2016	Plage de Bonnieu	15	161	
28/07/2016	Plage de Bonnieu	15	161	
28/07/2016	La Saulce	15	127	
29/08/2017	Carro	215	476	
09/07/2018	Tamaris	782	994	
11/07/2018	La Saulce	192	15	
<b>20/07/2018</b>	<b>Verdon</b>	<b>177</b>	<b>46</b>	
<b>20/07/2018</b>	<b>La Saulce</b>	<b>110</b>	<b>46</b>	
<b>03/08/2018</b>	<b>Laurons</b>	<b>249</b>	<b>160</b>	
<b>03/08/2018</b>	<b>La Saulce</b>	<b>353</b>	<b>30</b>	
07/08/2018	La Saulce	46	215	
<b>10/08/2018</b>	<b>Laurons</b>	<b>15</b>	<b>144</b>	Fortes pluies veille du 10/08
<b>10/08/2018</b>	<b>Plage de Bonnieu</b>	<b>15</b>	<b>127</b>	Fortes pluies veille du 10/08
<b>10/08/2018</b>	<b>Couronne-vieille</b>	<b>30</b>	<b>109</b>	Fortes pluies veille du 10/08
31/08/2018	Verdon	127	46	
Rappel seuil de moyenne qualité		<b>100</b>	<b>100</b>	
Rappel seuil de mauvaise qualité		<b>370</b>	<b>1000</b>	

Tableau 32 : Episodes de forte contamination bactérienne sur la période 2014-2018

La pluviométrie enregistrée à la station de Martigues, le jour et veille des « mauvaises » analyses communes à plusieurs plages (cause généralisée), est détaillée dans le Tableau 33.

Date	Jour / prélèvement	Pluie cumulée (mm)
12/08/2014	J-1	40
13/08/2014	J	0
04/07/2016	J-1	0
05/07/2016	J	0
19/07/2018	J-1	0
20/07/2018	J	4,9



	J	
09/08/2018	J-1	16,5
10/08/2018	J	0

Tableau 33 : Précipitations les veilles et jours de contamination ARS (station météo de Martigues)

De fortes précipitations peuvent parfois expliquer un épisode de contamination, comme le 13/08/2014, avec des précipitations la veille atteignant 40 mm sur 24 heures. Mais la pluviométrie ne peut pas expliquer à elle seule les épisodes de mauvaise qualité bactériologique des zones de baignade de Martigues.

On note que si la pluviométrie est responsable des résultats élevés en germes bactériens, la majorité des épisodes pluvieux d'intensité minimum (supérieur à 10 mm de pluie par jour) provoquerait des pollutions, or ce n'est pas le cas. Seul l'épisode du 13/08/2014 a provoqué sur la plupart des plages maritimes de Martigues (6) de très fortes contaminations. L'épisode pluvieux du 09/08/2018 a provoqué quelques fortes contaminations en *E.coli* sur 3 plages mais le phénomène est peu marqué (résultats moyens).

D'autres facteurs météorologiques peuvent être responsables des fortes concentrations bactériennes, comme le vent. Le vent peut avoir une influence sur la qualité des eaux de baignade des plages de Martigues. En cas de

Mistral, les vents de Nord-ouest (310°-360°), peuvent rabattre les rejets ou contaminations issus du secteur Caronte/Lavéra/Pontreau sur le secteur Laurons/Bonnieu. Les vents de Sud (150°-210°) peuvent rabattre les pollutions du large sur les plages de la Côte Bleue. Cette influence est cependant peu marquée. La qualité sanitaire des zones de baignade montre une faible sensibilité face aux vents.

**Les paramètres météo-océaniques peuvent se cumuler pour accroître la contamination bactérienne mais ils n'en sont pas la source** ; ainsi un fort épisode de vent ou de pluie déplacera peut être une contamination jusqu'à la zone de baignade mais il n'en n'est que le vecteur et pas l'origine. **Les facteurs météo-océaniques sont des facteurs aggravants du risque de contamination.**

#### 5.10.3.2 Analyse de la saisonnalité des résultats

L'évolution inter-mensuelle des moyennes géométriques de la contamination des zones de baignade montre une augmentation des concentrations d'*E.coli* et d'Entérocoques en Août principalement et en Juillet dans une moindre mesure. Les fortes concentrations interviennent au pic de la fréquentation du littoral, tant en terme de pression touristique avec des logements sur la Côte Bleue, qu'en terme de pression anthropique sur les plages (maximum de fréquentation atteint en Août) (figure 71). Les fortes concentrations bactériennes sont plus fréquentes quand les eaux sont plus chaudes, entre juillet et septembre et qu'apparaissent des événements orageux.

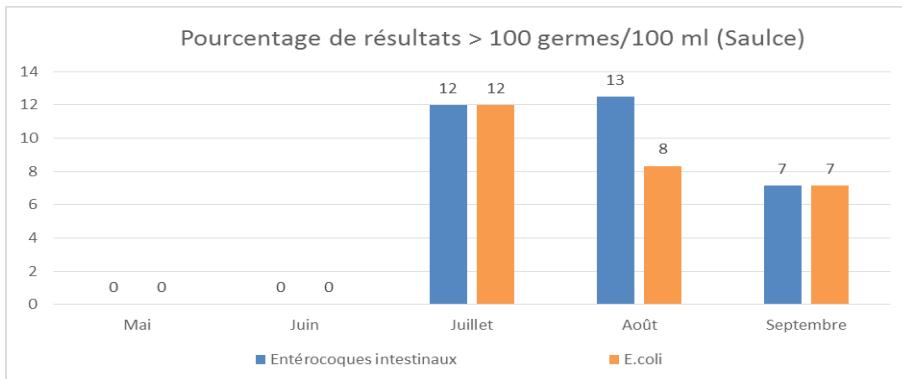


Figure 71 : Pourcentage mensuel de fortes concentrations bactériennes (2014/2018)

#### 5.10.3.3 Origine des sources de pollution

Les épisodes de forte contamination bactérienne des zones de baignade de Martigues sont relativement rares. Les causes de non-conformité peuvent provenir de différentes sources potentielles (voir § .) :

- Du réseau d'assainissement collectif (capacité insuffisante du réseau, surverse de poste de refoulement, dysfonctionnement ponctuel),
- De la présence animale sur ou à proximité des plages,
- Apport diffus (ruissellement, sur-fréquentation, mouillage, etc.),
- Apport accidentel (pollution industrielle, plaisance, camping, etc.).

#### 5.10.4 Classement des zones de baignade de Martigues

Le classement des zones de baignade est établi par l'ARS au regard des percentiles 90 et 95 de la distribution des résultats d'analyses en entérocoques et *E.coli* (Tableau 34).

Paramètres	Excellent e qualité	Bonne e qualité	Qualité suffisante	Qualité insuffisante
<i>E.coli</i> (CFU/100 ml)	250*	500*	500**	>500**
Entérocoques (CFU/100 ml)	100*	200*	185**	>185**

\*Evaluation au 95<sup>e</sup> percentile

\*\* évaluation au 90<sup>e</sup> percentile

Tableau 34 : Seuils de la directive 2006/7/CE pour le classement des eaux de baignade

#### 5.10.4.1 Classement de l'Anse des Laurons

L'évolution des percentiles 90 et 95 d'*E. coli* (EC) (Figure 72) montre une amélioration depuis 2014. Le percentile 95 est inférieur à 250 EC/100 ml depuis 2014, ce qui indique une excellente qualité par rapport à ce paramètre.

Les percentiles du paramètre entérocoques intestinaux (EI) présentent une légère augmentation depuis 2014, suivie d'une légère diminution en 2018. Le percentile 95 reste inférieur à 100 EI/100 ml, ce qui indique une excellente qualité par rapport à ce paramètre.

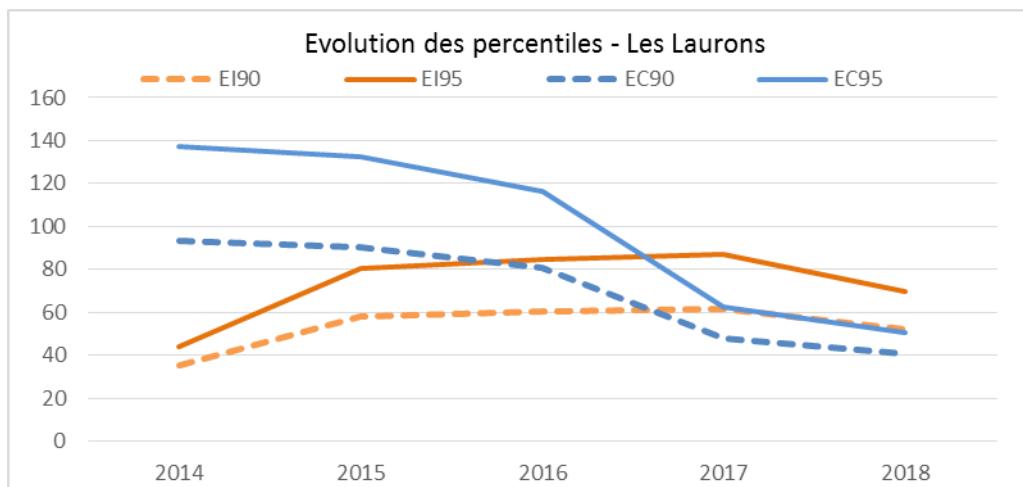


Figure 72 : Evolution des percentiles 90 et 95 des Entérocoques intestinaux (EI) et *E.coli* (EC) / plage des Laurons

Par rapport à la réglementation, la zone de baignade des Laurons est donc classée en « Excellente qualité » depuis 2015 (Figure 73).



Figure 73 : Classement de la zone de baignade les Laurons entre 2015 et 2018 ([baignades.sante.gouv.fr](http://baignades.sante.gouv.fr))

#### 5.10.4.2 Classement de l'Anse de Bonniew

L'évolution des percentiles 90 et 95 d'*E. coli* (EC) (Figure 74) montre une amélioration depuis 2015. Le percentile 95 est inférieur à 250 EC/100 ml depuis 2016, ce qui indique une excellente qualité par rapport à ce paramètre.

Les percentiles du paramètre entérocoques intestinaux (EI) présentent une légère diminution depuis 2014. Le percentile 95 reste inférieur à 100 EI/100 ml, ce qui indique une excellente qualité par rapport à ce paramètre.

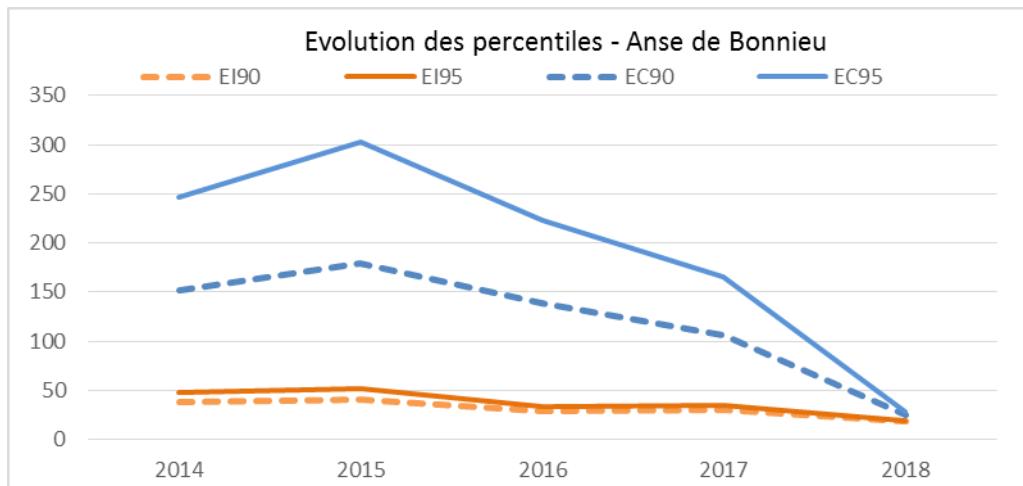


Figure 74 : Evolution des percentiles 90 et 95 des Entérocoques intestinaux (EI) et E.coli (EC) / Anse de Bonniew

Par rapport à la réglementation, la zone de baignade de l'Anse de Bonniew est donc classée en « Excellente qualité » depuis 2016 (Figure 75).



Figure 75 : Classement de la zone de baignade Anse de Bonniew entre 2015 et 2018 ([baignades.sante.gouv.fr](http://baignades.sante.gouv.fr))

#### 5.10.4.3 Classement de la plage de Bonniew

L'évolution des percentiles 90 et 95 d'*E. coli* (EC) (Figure 76) montre une amélioration depuis 2014 puis une stabilité entre 2017 et 2018. Le percentile 95 est inférieur à 250 EC/100 ml depuis 2014, ce qui indique une excellente qualité par rapport à ce paramètre.

Les percentiles du paramètre entérocoques intestinaux (EI) présentent une très légère augmentation depuis 2014 mais le percentile 95 reste largement inférieur à 100 EI/100 ml, ce qui indique une excellente qualité par rapport à ce paramètre.

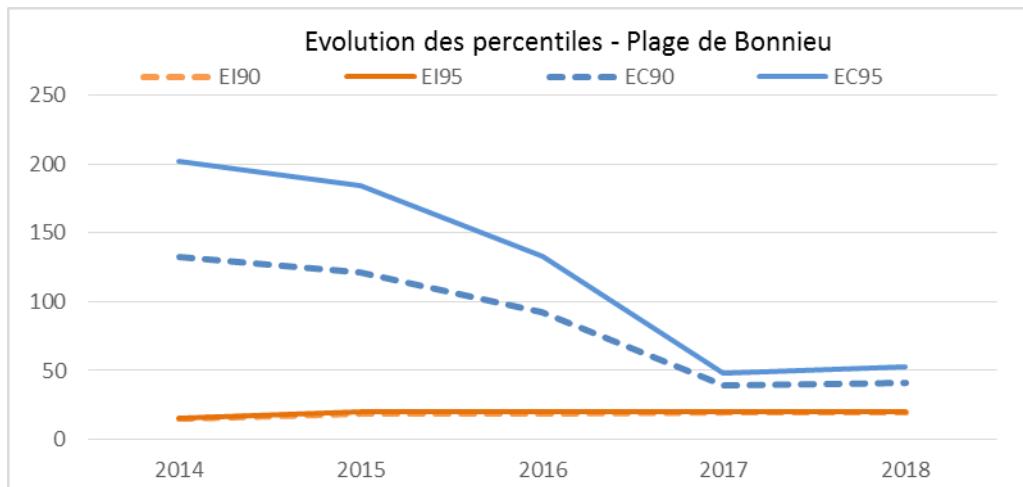


Figure 76 : Evolution des percentiles 90 et 95 des Entérocoques intestinaux (EI) et E.coli (EC) / plage de Bonniew

Par rapport à la réglementation, la zone de baignade de la plage de Bonniew est donc classée en « Excellente qualité » depuis 2015 (Figure 77).



Figure 77 : Classement de la zone de baignade Plage de Bonniew entre 2015 et 2018 ([baignades.sante.gouv.fr](http://baignades.sante.gouv.fr))

#### 5.10.4.4 Classement de la plage de Carro

L'évolution des percentiles 90 et 95 d'*E. coli* (EC) (Figure 72) montre une amélioration depuis 2014. Le percentile 95 est inférieur à 250 EC/100 ml depuis 2014, ce qui indique une excellente qualité par rapport à ce paramètre.

Les percentiles du paramètre entérocoques intestinaux (EI) présentent une très légère augmentation depuis 2014, mais le percentile 95 reste inférieur à 100 EI/100 ml, ce qui indique une excellente qualité par rapport à ce paramètre.

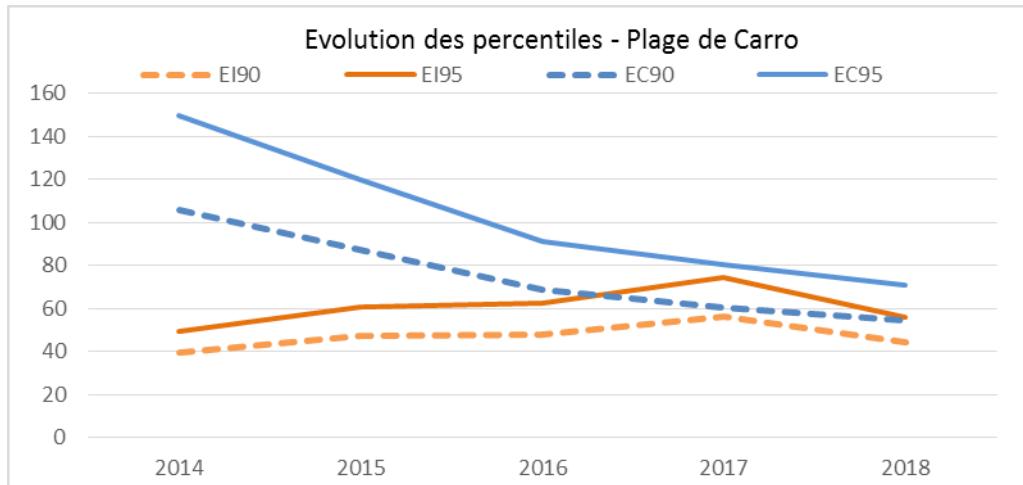


Figure 78 : Evolution des percentiles 90 et 95 des Entérocoques intestinaux (EI) et E.coli (EC) / plage de Carro

Par rapport à la réglementation, la zone de baignade de Carro est donc classée en « Excellente qualité » depuis 2015 (Figure 73).



Figure 79 : Classement de la zone de baignade de Carro entre 2015 et 2018 ([baignades.sante.gouv.fr](http://baignades.sante.gouv.fr))

#### 5.10.4.5 Classement de la plage du Verdon

L'évolution des percentiles 90 et 95 d'*E. coli* (EC) (Figure 72) montre une amélioration depuis 2014 et une stabilité entre 2017 et 2018. Le percentile 95 est inférieur à 250 EC/100 ml depuis 2014, ce qui indique une excellente qualité par rapport à ce paramètre.

Les percentiles du paramètre entérocoques intestinaux (EI) présentent une très légère augmentation depuis 2014, mais le percentile 95 reste inférieur à 100 EI/100 ml, ce qui indique une excellente qualité par rapport à ce paramètre.

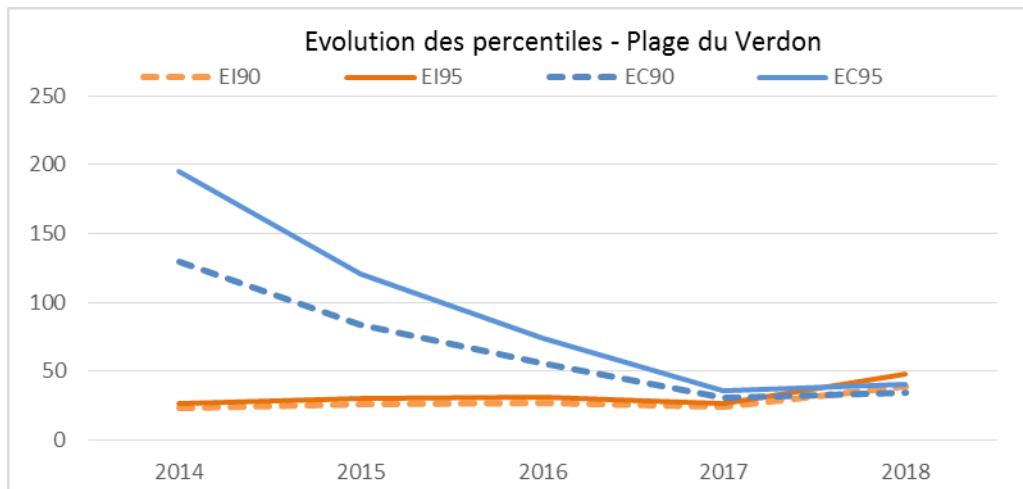


Figure 80 : Evolution des percentiles 90 et 95 des Entérocoques intestinaux (EI) et E.coli (EC) / plage du Verdon

Par rapport à la réglementation, la zone de baignade du Verdon est donc classée en « Excellente qualité » depuis 2015 (Figure 73).

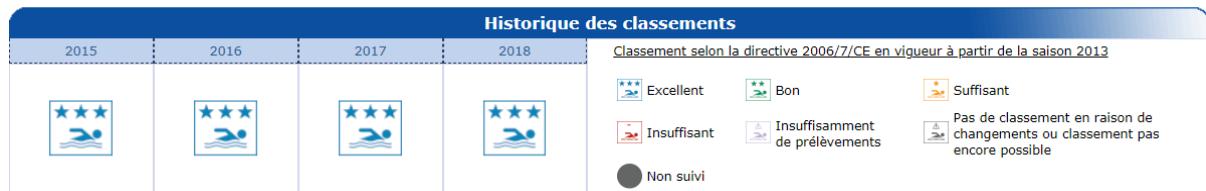


Figure 81 : Classement de la zone de baignade du Verdon entre 2015 et 2018 ([baignades.sante.gouv.fr](http://baignades.sante.gouv.fr))

#### 5.10.4.6 Classement de l'Anse de Couronne-vieille

L'évolution des percentiles 90 et 95 d'*E. coli* (EC) (Figure 72) montre une augmentation en 2016 puis une amélioration en 2017 et 2018. Le percentile 95 est inférieur à 250 EC/100 ml depuis 2014, ce qui indique une excellente qualité par rapport à ce paramètre.

Les percentiles du paramètre entérocoques intestinaux (EI) présentent une relative stabilité depuis 2014. Le percentile 95 reste inférieur à 100 EI/100 ml, ce qui indique une excellente qualité par rapport à ce paramètre.

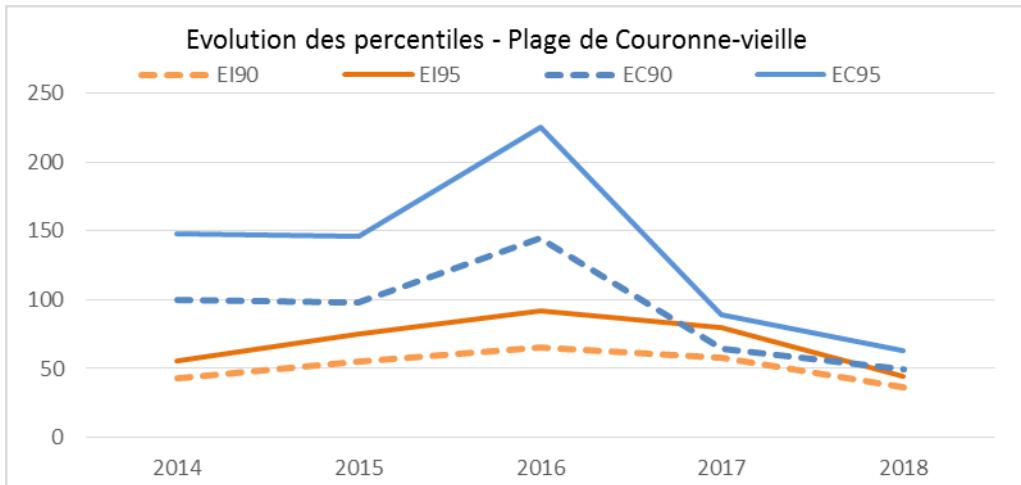


Figure 82 : Evolution des percentiles 90 et 95 des Entérocoques intestinaux (EI) et E.coli (EC) / plage de Couronne-vieille

Par rapport à la réglementation, la zone de baignade de Couronne-vieille est donc classée en « Excellente qualité » depuis 2015 (Figure 73).



Figure 83 : Classement de la zone de baignade de Couronne-vieille entre 2015 et 2018 ([baignades.sante.gouv.fr](http://baignades.sante.gouv.fr))

#### 5.10.4.7 Classement des Plages de La Saulce / Sainte Croix

L'évolution des percentiles 90 et 95 d'*E. coli* (EC) (Figure 72) montre une relative diminution depuis 2014. Le percentile 95 est inférieur à 250 EC/100 ml depuis 2014, ce qui indique une excellente qualité par rapport à ce paramètre.

Les percentiles du paramètre entérocoques intestinaux (EI) présentent une légère augmentation depuis 2014, suivie d'une légère diminution en 2018. Le percentile 95 est inférieur à 100 EI/100 ml, sauf en 2017 où le percentile 95 est compris entre 100 et 200 EI/100 ml ce qui indique une bonne qualité pour ce paramètre en 2017 et une excellente qualité pour les autres années 2015, 2016 et 2018.

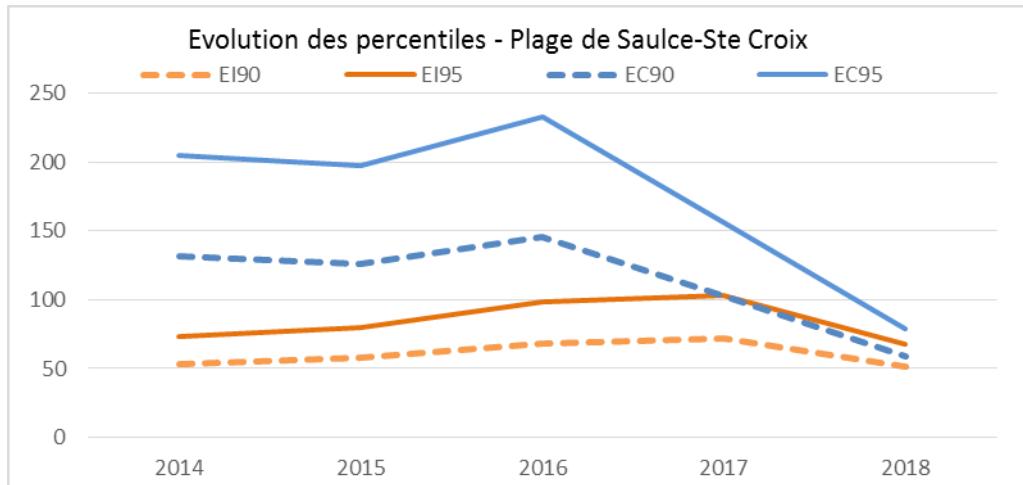


Figure 84 : Evolution des percentiles 90 et 95 des Entérocoques intestinaux (EI) et E.coli (EC) / plages de La Saulce-Sainte Croix

Par rapport à la réglementation, la zone de baignade des plages de La Saulce et Sainte Croix est donc classée en « Excellente qualité » depuis 2015, sauf en 2017 où la qualité des eaux est déclassée en « Bonne qualité » (Figure 73).



Figure 85 : Classement de la zone de baignade des plages de La Saulce et Sainte Croix entre 2015 et 2018 ([baignades.sante.gouv.fr](http://baignades.sante.gouv.fr))

#### 5.10.4.8 Classement de l'Anse des Tamaris

L'évolution des percentiles 90 et 95 d'*E. coli* (EC) (Figure 72) montre une amélioration depuis 2014. Le percentile 95 est inférieur à 250 EC/100 ml depuis 2014, ce qui indique une excellente qualité par rapport à ce paramètre.

Les percentiles du paramètre entérocoques intestinaux (EI) présentent une augmentation depuis 2014, suivie d'une légère diminution en 2018. Le percentile 95 reste inférieur à 100 EI/100 ml, ce qui indique une excellente qualité par rapport à ce paramètre.

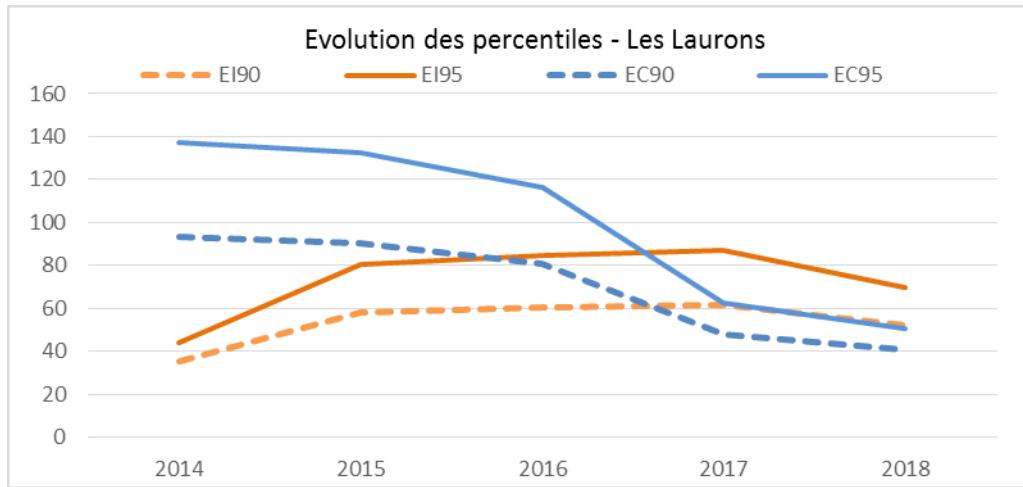


Figure 86 : Evolution des percentiles 90 et 95 des Entérocoques intestinaux (EI) et E.coli (EC) / plage des Tamaris

Par rapport à la réglementation, la zone de baignade des Tamaris est donc classée en « Excellente qualité » depuis 2015 (Figure 73).

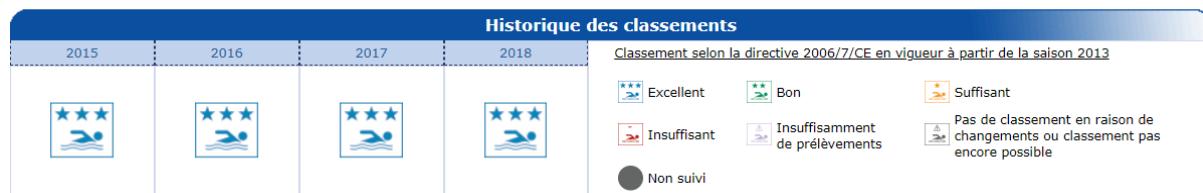


Figure 87 : Classement de la zone de baignade des Tamaris entre 2015 et 2018 ([baignades.sante.gouv.fr](http://baignades.sante.gouv.fr))

#### 5.10.4.9 Classement de la Crique de Boumandariel

La zone de loisirs nautiques de Boumandariel ne fait pas l'objet d'un classement, réservée aux zones de baignade.

## 6. Sources potentielles de contamination

Les sources de contamination ou des causes de non-conformités peuvent être diffuses, c'est le cas lorsqu'elles concernent plusieurs plages à proximité ; ou ponctuelles et localisées, lorsqu'elles ne concernent qu'une plage en particulier. Les sources potentielles de contamination microbiologique sur le littoral sont variées, elles peuvent concernées l'assainissement, les rejets industriels, agricoles ou portuaires (Figure 88).



Figure 88 : Sources de contamination microbiologique sur le littoral (Ifremer)

### 6.1 Zone d'influence microbiologique

La définition d'une zone d'influence microbiologique permet de délimiter géographiquement les sources d'apports bactériens polluant en fonction de leur impact potentiel sur les eaux de baignade. Cet impact potentiel dépend à la fois du flux bactériologique des différents rejets et de la distance qui sépare les sources de pollution des eaux de baignade. En effet, plus la distance est importante et plus le temps de transit des bactéries jusqu'aux eaux de baignade est long et plus ces dernières sont soumises à une autoépuration naturelle conséquente. Cette autoépuration qui conditionne la survie des bactéries est définie par le temps de décroissance bactérien ou T90 (temps de décroissance de 90% d'une population bactérienne) qui dépend de processus biotiques (prédatation par les protozoaires, lyse induite par des virus bactériophages, compétition pour les ressources avec les microorganismes autochtones) et environnementaux (salinité, température, irradiation solaire, taux de nutriments). Par ailleurs, les processus hydrodynamiques (dilution, advection, sédimentation, remise en suspension) participent à l'abaissement des concentrations bactériennes. Cependant, ces derniers provoquent leur dilution et dispersion mais non leur mortalité.

L'intérêt de la détermination de la zone d'influence est multiple puisqu'elle permettra à la fois de localiser et de hiérarchiser les sources potentielles de pollution en fonction de leur impact sur la qualité des eaux de baignade de manière à prioriser les investigations et les travaux d'amélioration de la qualité des eaux.

- Calcul de la zone d'influence microbiologique :

Un ordre de grandeur de la zone d'influence microbiologique peut être estimé en fonction de la vitesse de transit des bactéries jusqu'aux eaux de baignade et du temps de décroissance des bactéries. Enfin, il est important de noter que cette détermination est fondée sur de nombreuses hypothèses à la fois sur la valeur du T90 en eau douce et en eau marine (considérée ici comme constant alors que celui-ci est fluctuant en fonction des processus biotiques et physiologiques) ainsi que sur la vitesse de transit des bactéries qui dépend des processus. En effet, cette vitesse est considérée comme constante en mer alors que cette dernière varie en rivière en fonction des crues (rivières) et des conditions météo-océaniques (mer).

Le processus de décroissance bactérienne dépend de différents processus hydrodynamiques (dilution, advection, sédimentation, remise en suspension), biotiques (prédatation par les protozoaires, lyse induite par des virus bactériophages, compétition pour les ressources avec les microorganismes autochtones) et physiologiques (salinité, température, irradiation solaire, taux de nutriments) influencent la décroissance des bactéries fécales lors de leur transfert, et au sein des milieux récepteurs. A titre d'exemple on donne généralement par temps ensoleillé (20°) un T90 pour *E.coli* de 5 h et un T90 pour Entérocoques de 15 h.

Les sites de baignade sur le littoral martégal sont configurés sous la forme de calanques ou d'anses qui sont moyennement favorables à la dispersion des germes. La très faible amplitude des marées (50 cm) limite aussi ce phénomène de dilution. Les facteurs climatiques (soleil, température de l'eau, vent) ont donc une influence non négligeable sur la qualité de l'eau. La lumière, par son effet bactéricide, joue un rôle important sur la mortalité des germes. La durée T90 augmente nettement lorsque l'intensité lumineuse diminue (hiver, temps pluvieux). Ainsi pour *E.coli*, la différence d'intensité lumineuse entre l'été et l'hiver induit des T90 respectifs de 3.4 h et 9.2 h (Sinton *et al*, 2007). Des variations analogues sont semblables pour les Entérocoques (Kay *et al*, 2005) avec 6.6 h (soleil) et 24.8 h (obscurité) (Martigues, 2013).

- Zone d'influence terrestre :

On peut fixer comme hypothèse, une vitesse de courant moyenne de 10 km/h permettant de prendre en compte la vitesse moyenne de la plupart des petits cours d'eau côtiers, en période estivale. Le temps de décroissance des bactéries en eau douce est généralement compris entre quelques heures pour des petits cours d'eau à faible débit et bonne hydromorphologie jusqu'à 3-5 heures pour des rivières turbides à débit élevé. Etant donné qu'aucune étude de détermination du T90 en eau douce n'a été réalisée dans la zone et d'après les fourchettes de valeurs proposées par bibliographie, on peut fixer comme hypothèse un T90 moyen de 1 heure. D'après les différentes hypothèses retenues (T90= 1 h et vitesse moyenne des cours d'eau de 10 km/h), on peut estimer l'abattement potentiel se produisant dans les cours d'eau en fonction de la distance de transit des rejets bactériologiques (Tableau 35).

Distance à la baignade	Abattement potentiel
1 km	90% (1 log)
2 km	99% (2 log)
3 km	99,9% (3 log)

Tableau 35 : Abattement dans les cours d'eau en fonction de l'éloignement de la zone

Les zones d'influence terrestre (hors période de crue) peuvent être définies de la manière suivante :

- Zone immédiate (0-1 km) correspondant au bassin versant de la baignade et aux zones urbanisées dont les réseaux d'eaux usées et pluviales ont leurs exutoires directement sur la côte ou en sortie d'estuaire de cours d'eau côtiers.
- Zone rapprochée (1-3 km) correspondant aux zones urbanisées, industries et exploitations agricoles situées dans la partie aval des bassins versants des cours d'eau majeurs, et dans la totalité des bassins versants des petits ruisseaux côtiers, dont les panaches influencent la qualité des eaux des baignades.
- Zone éloignée (>3 km) correspondant aux zones urbanisées, industries et activités agricoles situées dans la partie amont des bassins versants des cours d'eau majeurs et pouvant impacter la qualité des eaux de baignade de façon négligeable.
- Zone d'influence le long des côtes :

La détermination de la zone d'influence microbiologique le long des côtes est plus complexe étant donné que la dilution et l'hydrodynamisme sont généralement plus importants. Ainsi, les petits rejets (exutoire d'eaux pluviales, surverse de poste de refoulement, déversoir d'orage,...) sont pris en considération dans le périmètre immédiat (1 km autour de la zone de baignade) étant donné que leur impact dépasse rarement les centaines de mètres en mer. On note qu'avec la bonne transparence des eaux martégales et le fort taux d'ensoleillement en période estivale, les UV ont une influence forte dans la décroissance bactérienne en mer. Néanmoins, les rejets plus importants (cours d'eau, rejet de STEP,...) sont pris en considération selon les résultats des modélisations et les impacts potentiels sur la qualité des eaux de baignade. Ainsi, les rejets caractérisés comme ayant un impact au-delà des 2 km de la zone immédiate ont été pris en considération. Les différentes zones d'influence sont visibles sur la Figure 89.

- Application à la zone d'étude :

Les sources de pollution bactériologique susceptibles d'affecter la qualité des eaux de baignade des plages de Martigues sont :

- Les systèmes d'assainissement collectif et non collectif en zone littorale (incluant les rejets pluviaux) ;
- Les cours d'eau et chenaux (et les effluents agricoles et d'assainissement drainés) ;
- Les activités industrielles et portuaires ;
- La forte fréquentation humaine ;
- La présence animale sur les plages.

Des sources de pollution en provenance du large sont également possibles comme les marées noires ou les échouages de macro-déchets.

### Martigues - Zones d'influence microbiologique

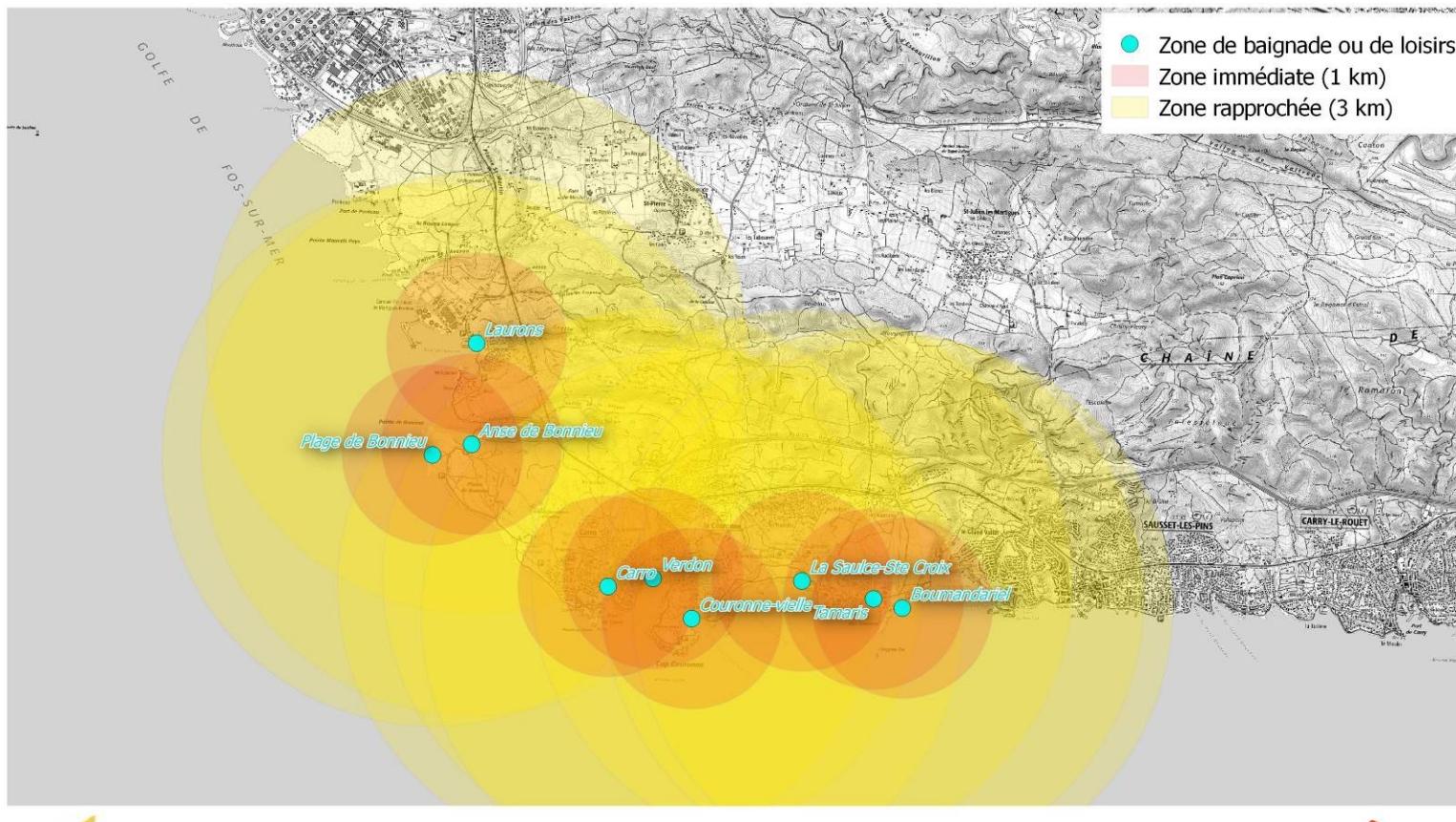


Figure 89 : Zones d'influence microbiologique des plages maritimes de Martigues

## 6.2 Influence des rejets pluviaux

Les eaux pluviales sur les bassins versants de Martigues Sud s'infiltrent dans les sols, souvent naturels ou peu artificialisés, ou sont dirigées vers le réseau pluvial quand celui-ci est existant. Les exutoires du réseau pluvial sont dirigés vers le bord de mer, souvent au niveau des plages. Ces rejets pluviaux sont des eaux ayant drainées de petits bassin-versants avec une activité agricole réduite, une urbanisation faible et une activité industrielle réduite, excepté pour le secteur des Laurons. **L'influence des rejets pluviaux sur la qualité des eaux de baignade est variable selon les plages mais globalement considérée comme modérée.**

## 6.3 Influence des systèmes d'assainissement

L'assainissement de la commune de Martigues est collectif et séparatif pour une grande partie du secteur littoral Sud. Le dernier Schéma Directeur d'Assainissement (2016-2018) a permis de déterminer la conformité du réseau. Certains tronçons du secteur Sud montraient des signes de faiblesse (tronçons des Laurons notamment) mais certains travaux de la régie ont d'ores et déjà permis de remédier à certains points faibles du réseau. Les postes de refoulement équipés de **surverse vers le milieu marin sont également des sources potentielles de contamination** en cas de fortes pluies (15 ou 23 mm de pluie selon les PR), de panne ou de coupure d'électricité. Les coupures d'électricité n'impliquent pas nécessairement un rejet d'eaux usées dans le milieu, dans un premier temps l'effluent reste contenu dans la bâche de pompage, la surverse intervient dans un second temps. Selon l'heure de l'incident (heure creuse ou heure de pointe) la surverse peut intervenir en moins d'une heure. Bien que les PR soient télégérés, les surverses ne font pas l'objet de mesures quantitatives ou qualitatives. **Ces rejets d'effluents non traités vers le milieu marin sont dangereux pour la santé humaine.** Dans de tels cas il convient de prendre des mesures adéquates pour éviter la baignade car l'impact sur la santé humaine est fort.

L'assainissement non collectif est présent au niveau littoral du secteur Couronne-vieille, du hameau les Bastides, au Nord de La Saulce, et de quelques habitations isolées vers les Laurons, Bonnieu et au Nord de Carro. Aucun suivi régulier des parcelles en ANC ne permet de déterminer la conformité des installations. A priori aucun rejet n'est réalisé directement en mer. Des rejets potentiels ou non conformités permettraient à des effluents de rejoindre le milieu marin qu'après avoir transité par des rejets pluviaux ou infiltration dans les sols. Le temps de dilution des effluents avant d'arriver en mer est variable entre des rejets directs ou en cas d'infiltration, et de la distance à la mer. **L'impact des effluents d'ANC sur les zones de baignade est modéré à fort.**

## 6.4 Influence des cours d'eau

Les apports hydrologiques sur les plages de Martigues sont relativement faibles car les cours d'eau sur ce secteur communal sont de petits ruisseaux, parfois à l'étiage en période estivale. **Le chenal de Caronte et l'exutoire du Rhône sont considérés comme suffisamment éloignés et avec un facteur de dilution important pour n'avoir qu'une influence négligeable à modérée en période estivale sur les zones de baignade.**

## 6.5 Influence des activités agricoles et animalières

L'agriculture, et plus particulièrement l'élevage, est très peu présent sur le secteur de Martigues Sud. Les centres équestres situés à proximité du littoral passent à priori peu sur les plages de Martigues. La présence de chevaux est interdite même si elle est parfois constatée. Tout comme les chiens sont interdits de tous les plages maritimes de Martigues mais leur présence est parfois constatée, notamment sur les plages ne faisant pas l'objet de surveillance constante. **Les déjections animalières peuvent avoir une influence sur la qualité des eaux de baignade mais leur caractère ponctuel et épisodique implique une influence modérée à négligeable.**

## 6.6 Influence des activités industrielles

Les activités industrielles impliquent des rejets en mer, de nature bactériologique et chimique, voire毒性的, qui peuvent avoir une influence sur les zones de baignade. Le risque de pollution accidentelle n'est pas négligeable malgré les suivis des rejets industriels. **Les pollutions issues des activités industrielles, qu'elles soient chroniques ou accidentnelles, ont un impact modéré à fort sur les zones de baignade, surtout pour le secteur Laurons/Bonnieu.**

## 6.7 Influence des activités portuaires

Les activités portuaires ou de navigation impliquent des rejets en mer, de nature bactériologique et chimique, qui peuvent avoir une influence sur les zones de baignade. **Le risque de pollution accidentelle n'est pas négligeable malgré les interdictions de rejets liées à la plaisance.**

**Le trafic maritime dense en période estivale peut provoquer des pollutions aux hydrocarbures** (boulettes de fuel sur la plage) **ou des pollutions bactériologiques en cas de rejet des eaux noires proche des côtes.** Ce risque est difficilement quantifiable car une pollution très éloignée peut impacter les plages martégales en fonction des courants et des vents. Le dernier épisode de pollution aux hydrocarbures a eu lieu en novembre 2018 avec l'arrivée de boulettes d'hydrocarbure provenant d'une collision de cargos au large de la Corse, à plus de 350 km de distance. Les comptages de bateaux en période estivale par le Parc Marin de la Côte Bleue indiquent un pic de fréquentation à la mi-août (Monin-Bravo, 2019) ce qui implique un risque accru d'accident et de rejets illicites.

**Les pollutions issues des activités de navigation ou portuaires, qu'elles soient chroniques ou accidentnelles, ont un impact modéré à fort sur les zones de baignade.**

## 6.8 Influence de la fréquentation

La fréquentation des plages est un paramètre susceptible d'influer directement sur la qualité des eaux de baignade. En effet, chaque baigneur est une source de contamination potentielle.

Les estimations de fréquentation des différentes plages, basées sur les données de la ville (2012) et les données de la SEMOVIM (2018), gestionnaire des parkings de plages, sont indiquées dans le Tableau 36. Les plus fortes fréquentations ont lieu les week end du mois d'août par temps ensoleillé. La fréquentation durant la journée augmente jusqu'à un maximum atteint généralement entre 15h et 16h.

**En fonction de la surface de la plage et du plan d'eau, de l'agitation du plan d'eau, du degré de confinement de la zone et du nombre de personnes à un instant T, la capacité maximale d'un site peut être atteinte et devenir source de contamination pour les baigneurs.** Pour les plages très fréquentées il est important de mettre à disposition des sanitaires, en nombre adéquate avec la fréquentation, pour limiter les sources de contamination.

Plage	Fréquentation moyenne (Nb de personnes)
Laurons	100
Anse de Bonnieu	120
Plage de Bonnieu	150
Carro	200-250
Verdon	1300-2000
Couronne-vieille	80
La Saulce et Ste Croix	600-1200 et 800-1500
Tamaris	50

Tableau 36 : Estimation de fréquentation instantanée des plages maritimes de Martigues (Ville de Martigues et SEMOVIM)

## 6.9 Synthèse et hiérarchisation des sources de pollution

### 6.9.1 Inventaire des rejets et pollutions affectant les eaux de baignade

L'inventaire des sources de pollution des zones de baignade et zone de loisirs nautiques est réalisé dans un premier temps sur la base du diagnostic de la commune et des caractéristiques des plages. Ces sources de pollution sont caractérisées en fonction de deux critères (Tableau 37) :

- la localisation par rapport à la plage;
- le risque de pollution.

Ce risque de pollution peut être :

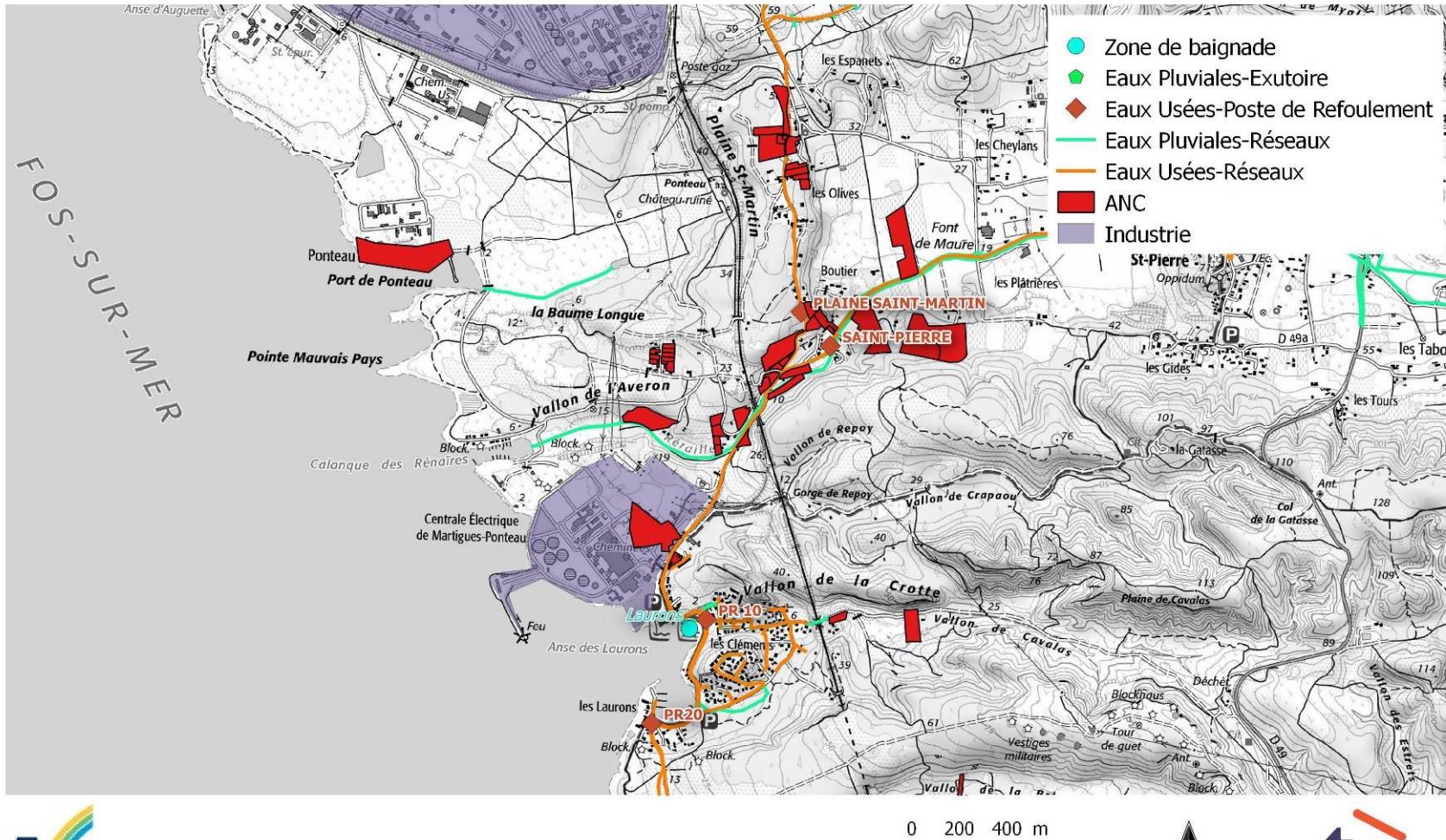
- Soit une pollution chronique : ce type de pollution nécessitera la mise en place d'un plan d'actions ;
- Soit une pollution exceptionnelle : ce type de pollution présente une fréquence ponctuelle à rare et nécessite la mise en place de mesures de gestion préventive.

Source	Milieu récepteur	Caractérisation de la pollution vis-à-vis de la qualité des eaux de baignade	
		Pollution chronique	Pollution exceptionnelle
<b>Poste de refoulement avec surverse</b>	Mer	Surcharge du réseau en saison estivale	Risque de pollution par débordement d'eaux usées en cas de panne du poste ou de forte pluie
<b>ANC littoral</b>	Sol / Mer	Risque de pollution si rejet ou installation non conforme	Risque de pollution si dysfonctionnement de système ANC et rejet non conforme
<b>Pluvial</b>	Mer	Drainage des routes et terrains du bassin-versant proche	Drainage des routes et terrains du bassin-versant éloigné si forte pluie
<b>Activité industrielle</b>	Mer	Rejets d'eau chaude (non bactériologique) Rejets de toxiques autorisés (Cyanure Cuivre Nickel Arsenic Zinc Phénols) (non bactériologique)	Risque de pollution accidentelle si dysfonctionnement (bactériologique ou non bactériologique)
<b>Navigation et mouillage</b>	Mer	Rejets d'eaux grises et noires au large	Risque de pollution en cas d'accident (marée noire) (non bactériologique)
<b>Sur-fréquentation</b>	Plage / Mer	Macro-déchets et déjections	
<b>Activité équestre ou présence animale</b>	Plage / Mer	Excréments sur la plage Rincage en mer	
<b>Agriculture</b>	Sol / Mer		Forte pluie lessivant terrains contaminés : Drainage des pâturages (élevage animale, épandage, gestion des excréments)
<b>Chenal de Caronte</b>	Mer	Rejets d'eau saumâtre potentiellement contaminée par la STEP et les industries de l'étang de Berre	

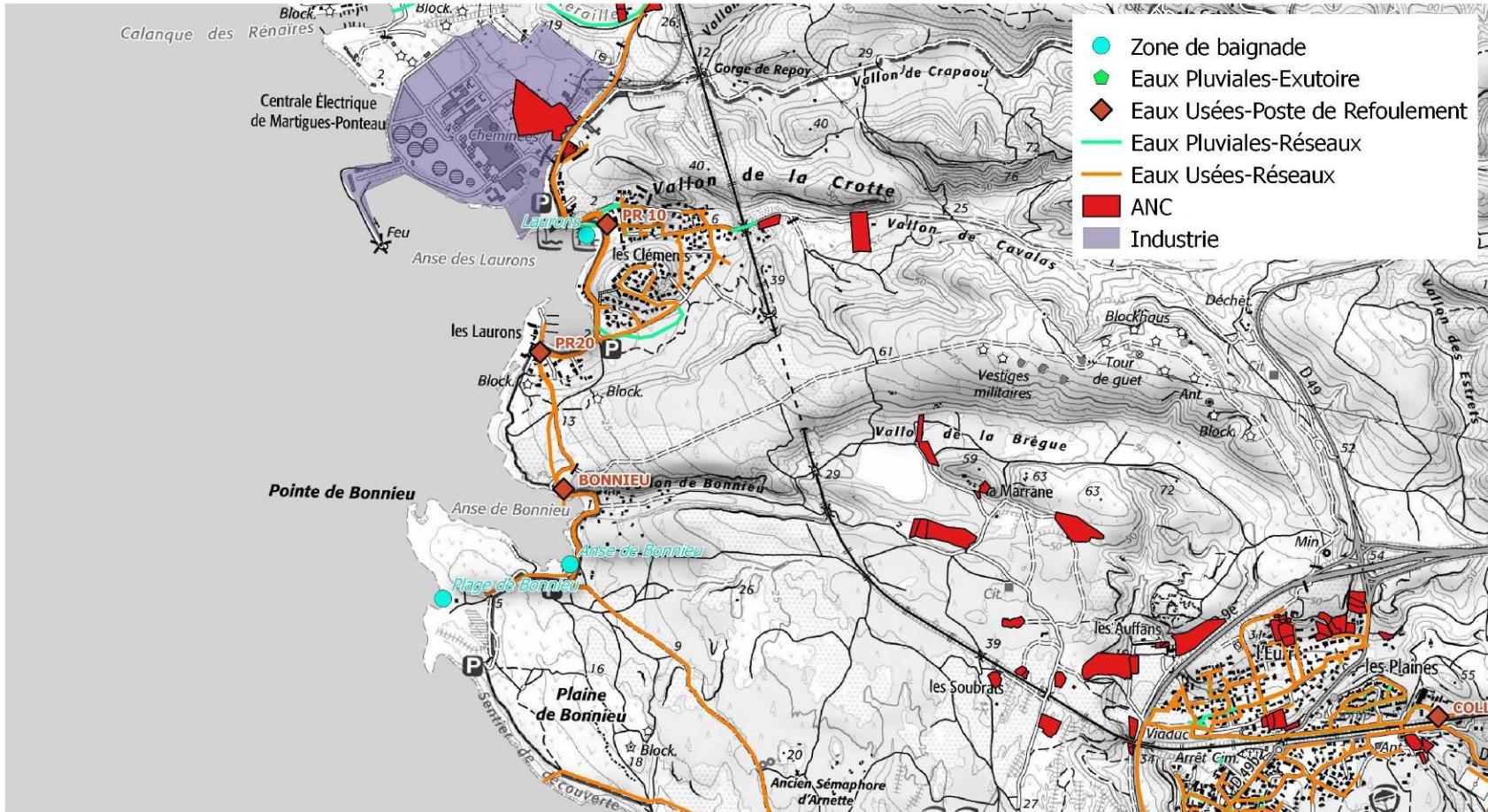
Tableau 37 : Caractérisation des sources potentielles de pollution des zones de baignade de Martigues

Les cartographies ci-après reprennent les différentes sources de pollution potentielles pouvant impacter les zones de baignade.

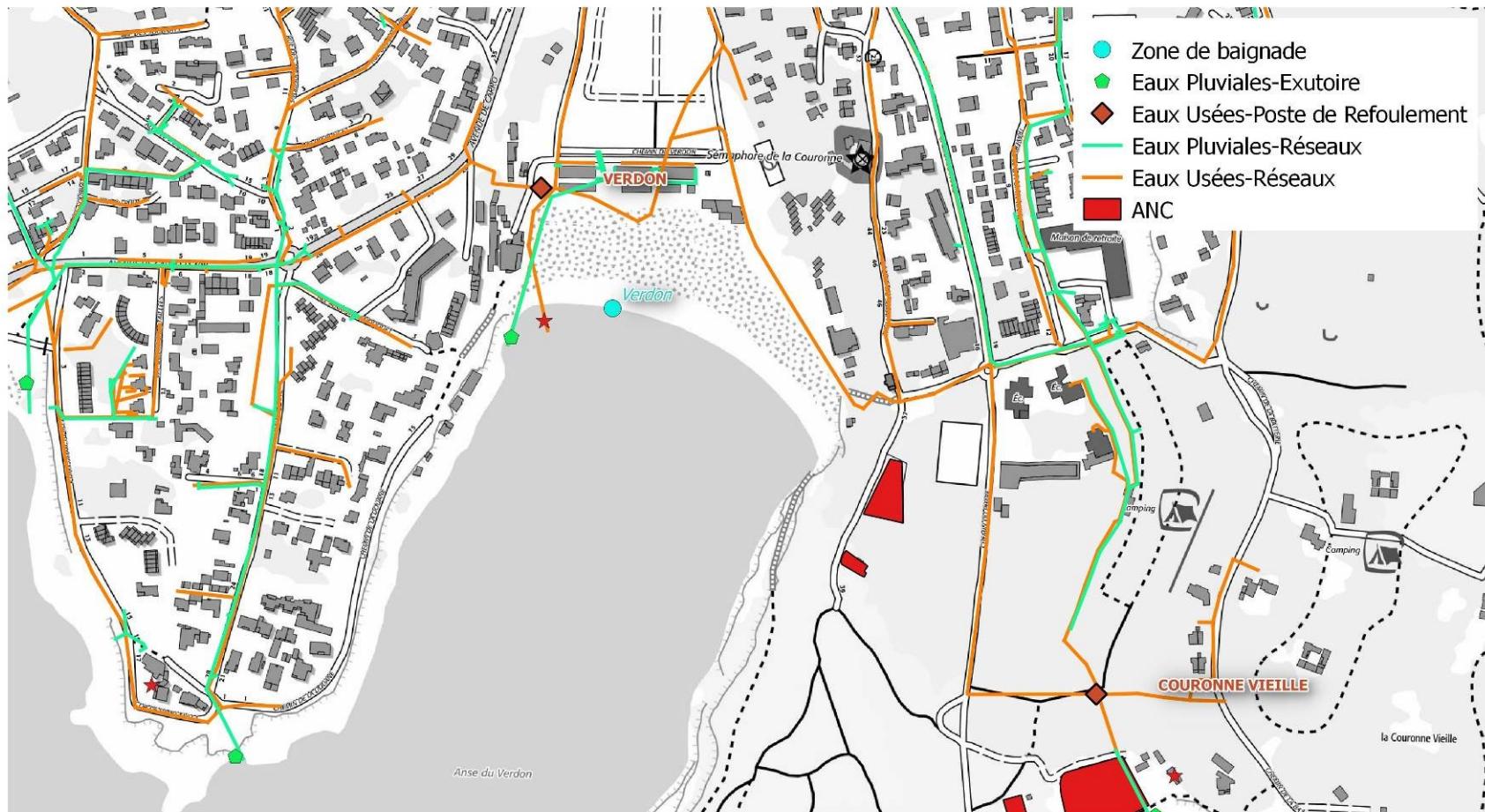
## Les Laurons - Sources potentielles de pollution



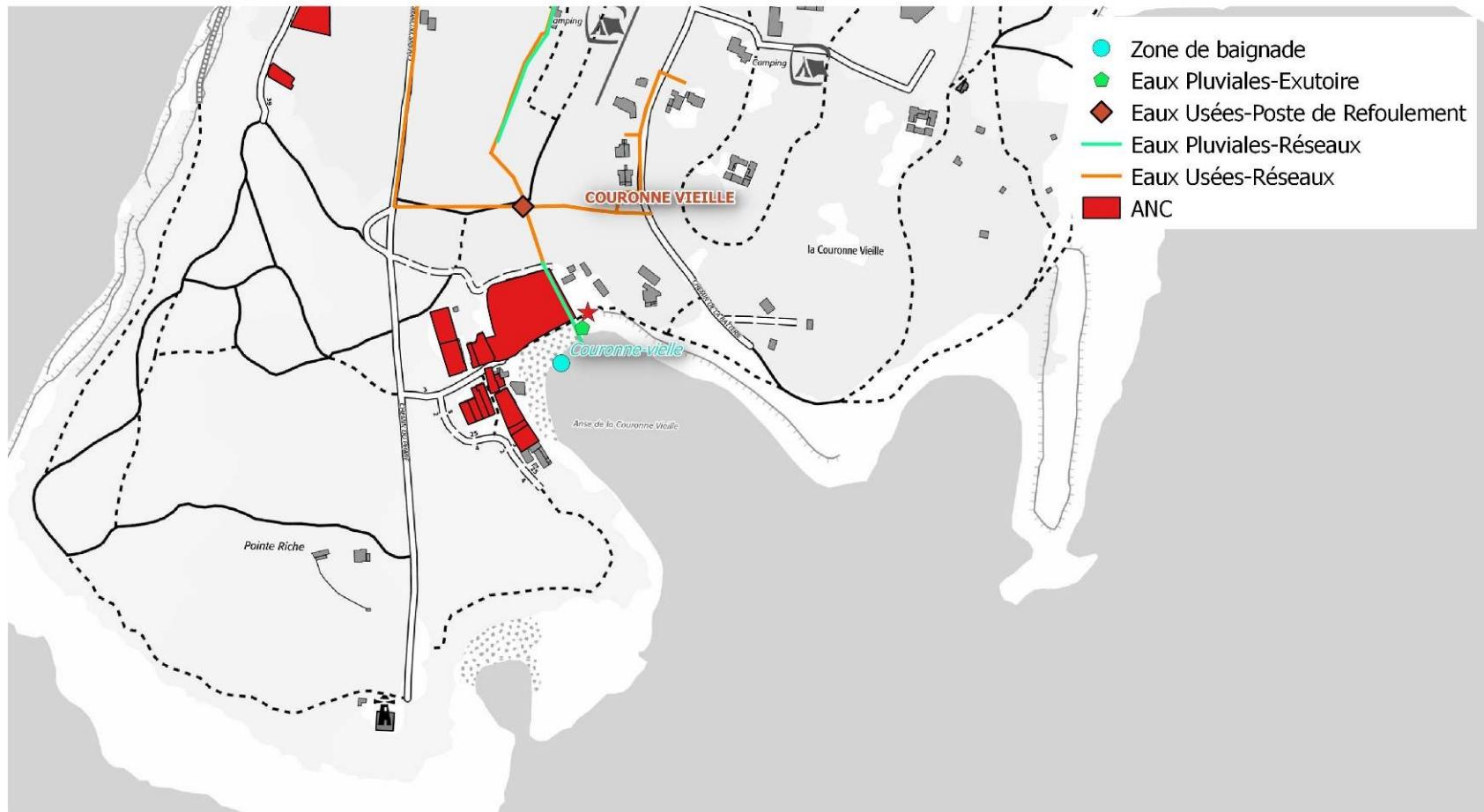
## Bonnieu - Sources potentielles de pollution



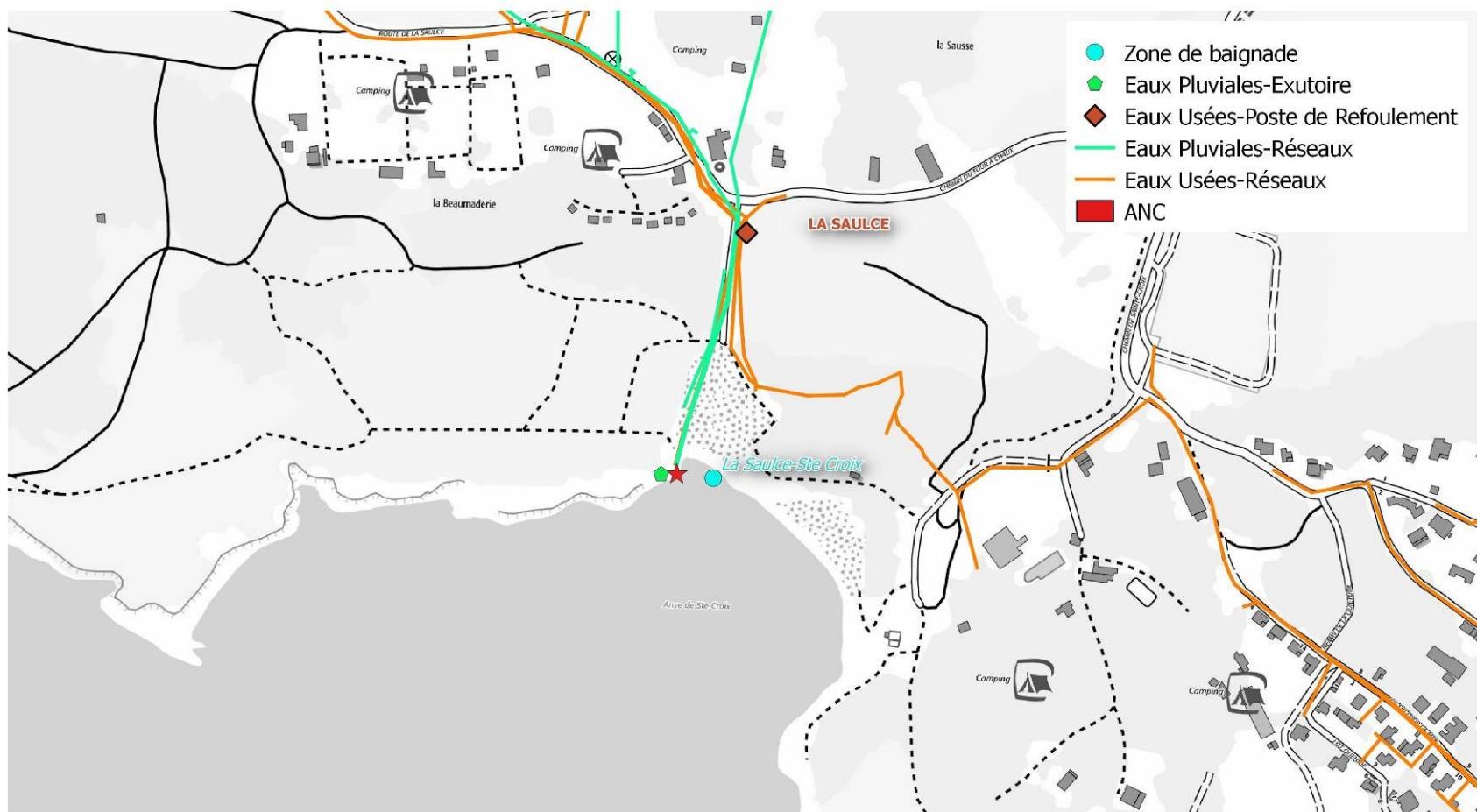
## Verdon - Sources potentielles de pollution



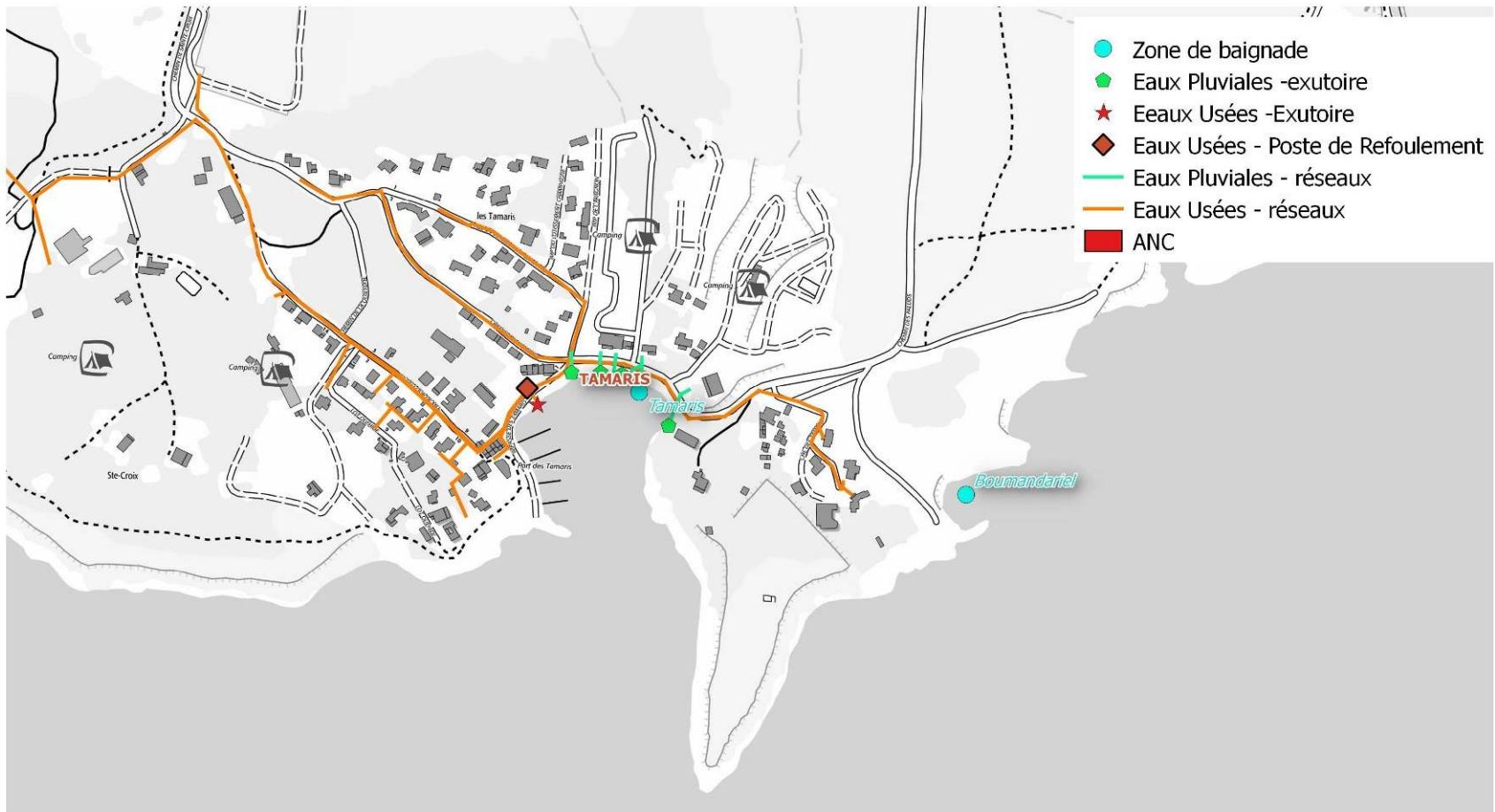
## Couronne-vieille - Sources potentielles de pollution



## La Saulce / Sainte Croix - Sources potentielles de pollution



## Tamaris / Boumandariel - Sources potentielles de pollution



## 6.9.2 Hiérarchisation des principales sources de pollution

La hiérarchisation des sources de pollution est réalisée en fonction de quatre critères : la nature des eaux rejetées, la fréquence de la pollution, le débit du rejet et la proximité par rapport à la baignade.

### 6.9.2.1 Risque de la charge bactériologique en fonction des rejets

Trois niveaux de risque sont identifiés en fonction de la Figure 90 : le risque probable, possible ou faible.

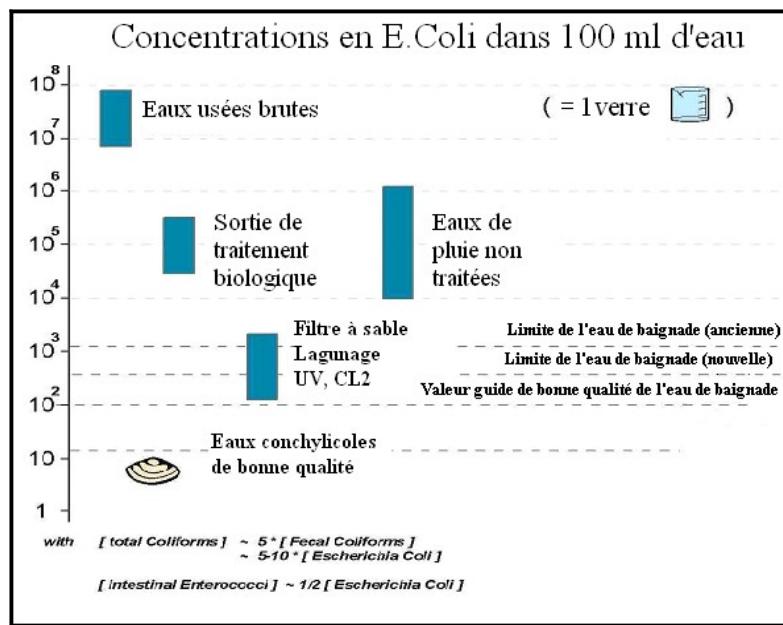


Figure 90 : Concentrations moyennes en E.coli dans différents types d'eau (AESN 2007)

- le **risque probable** de pollution bactériologique : les eaux rejetées sont des eaux usées ou semblables à ce type d'effluents :
  - rejet direct d'eaux usées (assainissement collectif ou non) ;
  - rejet de déversoirs d'orage importants contrôlant une pollution par temps sec supérieure à 120 kg/j de DBO5 (2 000 Equivalents-habitants) pour des pluies fréquentes, de période de retour inférieure à la mensuelle ;
  - le niveau de pollution bactériologique de l'ordre de  $10^7$  à  $10^8$  U / 100 ml.
- le **risque possible** de pollution bactériologique : rejet d'eaux contenant une certaine pollution bactériologique, de l'ordre de  $10^4$  à  $10^6$  U / 100 ml :
  - rejet d'eaux pluviales non traitées, rejet de station d'épuration non traité biologiquement ;
  - rejet de déversoirs d'orage importants contrôlant une pollution par temps sec supérieure à 120 kg/j de DBO5 (2 000 Equivalents-habitants) pour

des pluies de période de retour supérieure à la mensuelle : les effluents déversés au-delà de la pluie mensuelle sont estimés dilués et peu pollués ;

- rejets de déversoirs d'orage contrôlant une pollution par temps sec inférieure à 120 kg/j de DBO5 (2 000 Equivalents-habitants).
- les rejets avec un **risque faible** de pollution bactériologique, de l'ordre de  $10^2$  à  $10^3$  U / 100 ml :
  - rejet de station d'épuration avec désinfection UV, filtre ou lagunage des eaux rejetées ;
  - rejet d'assainissement non collectif.

#### *6.9.2.2 Fréquence*

La fréquence de l'épisode de pollution peut être :

- chronique ;
- ponctuelle dans le temps : rejet par temps de pluie ;
- exceptionnelle.

#### *6.9.2.3 Débit*

Plus le flux de pollution est important, plus fort sera l'impact sur la qualité des eaux de baignade. Le débit peut être de 3 types :

- débit faible : écoulement de temps sec (station d'épuration, pertes de pollution à travers les réseaux d'eaux pluviales ou dans les fossés, ruisseau) ;
- débit moyen : écoulement par temps de pluie à travers les exutoires pluviaux, petits ruisseaux (bassin versant inclus dans la zone d'étude) ;
- débit fort : grand cours d'eau et temps de pluie.

#### *6.9.2.4 Localisation par rapport à la baignade*

Plus la source est proche des eaux de baignade et plus l'impact est fort. Trois périmètres autour de la zone de baignade sont définis :

- périmètre **immédiat** de la baignade : la source de pollution est située dans le bassin versant proche de la baignade ou dans l'agglomération proche, soit dans un rayon maximal de 1 kilomètre ;
- périmètre **rapproché** de la baignade : la source de pollution est située dans un rayon compris entre 1 et 3 kilomètres de la baignade ;

- périmètre **éloigné** de la baignade : la source de pollution est située dans un rayon supérieur à 3 kilomètres de la baignade.

Cette hiérarchisation géographique ne tient pas compte des mécanismes de transfert de la pollution le long des côtes.

Une note de 1 à 3 est attribuée pour chaque critère (Tableau 38) : plus la note est élevée et plus la source de pollution a un impact négatif sur les eaux de baignade.

Note	1	2	3
<b>Type de pollution</b>	Faible risque de pollution bactériologique : rejet conforme de station d'épuration	Risque possible de pollution bactériologique : eaux pluviales strictes (drainage de terrains)	Risque probable de pollution bactériologique (rejet d'eaux usées, eaux pluviales souillées par des eaux usées et d'eaux unitaires)
<b>Fréquence</b>	Rare/exceptionnelle	Ponctuelle (temps de pluie)	Continue
<b>Débit</b>	Faible (temps sec)	Moyen (réseaux et ruisseaux temps de pluie)	Fort (rivière)
<b>Localisation</b>	Périmètre éloigné (>3 km)	Périmètre rapproché (1 - 3 km)	Périmètre immédiat (0-1 km) de la mer

Tableau 38 : Notation des types de pollution

#### Note globale = Multiplication des 4 notes.

Plus la note est élevée et plus la source de pollution impacte la qualité des eaux de baignade.

Un code couleur est attribué en fonction des notes globales :

- couleur orange : sources potentielles de pollution les plus importantes
- couleur jaune : sources potentielles de moyenne importance
- couleur bleue : sources potentielles de faible importance.

La note globale permet de caractériser la source de pollution, à laquelle est attribué un code couleur selon leur importance (Tableau 39).

Importance de la source de pollution	Note globale
sources potentielles de pollution les plus importantes	37 à 81
sources potentielles de moyenne importance	16 à 36
sources potentielles de faible importance	1 à 15

Tableau 39 : Importance de la source de pollution en fonction de la note globale

### 6.9.3 Influence des conditions météo-océaniques

Les épisodes de contaminations, quel que soit leur source ou origine, peuvent être amplifiés ou au contraire dilués par les conditions météo-océaniques locales. Les vents et houles peuvent rabattre les masses d'eau polluée à la côte ou au contraire les dissiper selon leurs orientations et la morphologie de la côte. Ainsi on peut faire 2 groupes parmi les plages martégales avec les 3 plages Nord (Laurons, Anse de Bonnieu et plage de Bonnieu) qui sont orientées vers le Golfe de Fos et plus sensible au Mistral, alors que les 6 autres zones de baignade et de loisirs nautiques sont orientées au Sud et donc plus sensible aux houles de Sud et aux Vents de Sud-est, tandis que le Mistral repousse les pollutions éventuelles vers le large. La pluie draine les terrains pollués et augmente le risque de pollution du milieu récepteur.

On note que l'hydrodynamisme lié au régime des marées en Méditerranée est faible et ne permet pas la dissipation des apports bactériologiques éventuels.

Le Tableau 40 synthétise l'influence des conditions météorologiques sur la qualité sanitaire des eaux de la baignade de Martigues Nord (Laurons, Anse de Bonnieu et plage de Bonnieu). Le Tableau 41 synthétise l'influence des conditions météorologiques sur la qualité sanitaire des eaux de la baignade de Martigues Sud (Carro à Boumandariel). Ceux-ci constituent un outil d'aide à la décision en matière de gestion active de zone de baignade.

Paramètre		Conséquences	Impacts sur les concentrations bactériennes
<b>Dégradant</b>	Pluie Vents de secteur NO Houle d'Ouest	Rabattement des panaches de pollution sur les zones de baignade et confinement à la côte	Augmentation des fréquences d'apparition des concentrations moyennes à fortes
<b>Protecteur</b>	Temps sec et sans vent ou vent de Sud-est	Diminution des apports d'origine terrestre ou éloignement des panaches de pollution	Concentrations faibles

Tableau 40 : Influence des conditions météo-océaniques sur la qualité des eaux de baignade des plages Nord

Paramètre		Conséquences	Impacts sur les concentrations bactériennes
<b>Dégradant</b>	Pluie Vents de secteur SE Houle de Sud-est	Rabattement des panaches de pollution sur les zones de baignade et confinement à la côte	Augmentation des fréquences d'apparition des concentrations moyennes à fortes
<b>Protecteur</b>	Temps sec et sans vent ou vent de Nord	Diminution des apports d'origine terrestre ou éloignement des panaches de pollution	Concentrations faibles

Tableau 41 : Influence des conditions météo-océaniques sur la qualité des eaux de baignade des plages Sud

#### 6.9.4 Synthèse de la hiérarchisation des principales sources de pollution

Les différentes sources de pollution pour chaque plage sont hiérarchisées dans les tableaux suivants.

Les 3 sources principales de contamination de la qualité de l'eau sont les rejets d'assainissement, industriels et pluviaux. Ces 3 sources potentielles sont cependant de moyenne importance par rapport à la faible contamination des zones de baignade.

Source	Type de pollution	Fréquence	Débit	Périmètre de localisation	Note globale
<b>Activité industrielle (Ponthead)</b>	Risque faible de pollution bactériologique (1) Risque modéré de pollution par <b>toxique</b> (2)	Continu (3)	Modéré (2)	Immédiat (3)	<b>36</b>
<b>Rejet pluvial</b>	Risque modéré de pollution bactériologique (2)	Ponctuel (2)	Modéré (2)	Immédiat (3)	<b>24</b>
<b>Poste de refoulement avec surverse (PR10)</b>	Risque probable de pollution bactériologique (3)	Ponctuel (2)	Faible (1)	Immédiat (3)	<b>18</b>
<b>Activité industrielle (Lavéra)</b>	Risque faible de pollution bactériologique (1) Risque fort de pollution par toxique (3)	Continu (3) à Exceptionnel (1)	Modéré (2)	Eloigné (1)	<b>18</b>
<b>ANC littoral (Laurons)</b>	Risque modéré de pollution bactériologique (2)	Ponctuel (2) à Continu (3)	Faible (1)	Immédiat (3)	<b>18</b>
<b>Chenal de Caronte</b>	Risque modéré de pollution bactériologique (2)	Continu (3)	Moyen (2)	Eloigné (1)	<b>12</b>
<b>Navigation et mouillage</b>	Risque faible de pollution bactériologique (1) Risque modéré de pollution par hydrocarbures (2)	Ponctuel (2)	Faible (1)	Immédiat (3)	<b>12</b>
<b>Activité équestre ou présence animalière</b>	Risque faible de pollution bactériologique (1)	Exceptionnel (1)	Faible (1)	Rapproché (2)	<b>2</b>

Tableau 42 : Hiérarchisation des sources de pollution potentielle de la Plage des Laurons

Source	Type de pollution	Fréquence	Débit	Périmètre de localisation	Note globale
<b>Poste de refoulement avec surverse (PR Bonnieu)</b>	Risque probable de pollution bactériologique (3)	Ponctuel (2)	Modéré (2)	Immédiat (3)	<b>36</b>
<b>Rejet pluvial</b>	Risque modéré de pollution bactériologique (2)	Ponctuel (2)	Modéré (2)	Immédiat (3)	<b>24</b>
<b>Activité industrielle (Lavéra / Ponteau)</b>	Risque faible de pollution bactériologique (1) Risque modéré de pollution par toxique (2)	Continu (3) à Exceptionnel (1)	Modéré (2)	Eloigné (1)	<b>12</b>
<b>Chenal de Caronte</b>	Risque modéré de pollution bactériologique (2)	Continu (3)	Moyen (2)	Eloigné (1)	<b>12</b>
<b>Navigation et mouillage</b>	Risque faible de pollution bactériologique (1) Risque modéré de pollution par hydrocarbures (2)	Ponctuel (2)	Faible (1)	Immédiat (3) à Rapproché (2)	<b>12</b>
<b>ANC littoral (Bonnieu)</b>	Risque faible de pollution bactériologique (1)	Ponctuel (2) à Continu (3)	Faible (1)	Immédiat (3)	<b>9</b>
<b>Activité équestre ou présence animalière</b>	Risque faible de pollution bactériologique (1)	Exceptionnel (1)	Faible (1)	Immédiat (3)	<b>3</b>

Tableau 43 : Hiérarchisation des sources de pollution potentielle de l'Anse de Bonnieu

Source	Type de pollution	Fréquence	Débit	Périmètre de localisation	Note globale
<b>Poste de refoulement avec surverse (PR Naturiste)</b>	Risque probable de pollution bactériologique (3)	Ponctuel (2)	Faible (1)	Immédiat (3)	<b>18</b>
<b>Activité industrielle (Lavéra / Ponteau)</b>	Risque faible de pollution bactériologique (1) Risque modéré de pollution par toxique (2)	Continu (3) à Exceptionnel (1)	Modéré (2)	Eloigné (1)	<b>12</b>
<b>Chenal de Caronte</b>	Risque modéré de pollution bactériologique (2)	Continu (3)	Moyen (2)	Eloigné (1)	<b>12</b>
<b>Navigation et mouillage</b>	Risque faible de pollution bactériologique (1) Risque modéré de pollution par hydrocarbures (2)	Ponctuel (2)	Faible (1)	Immédiat (3) à Rapproché (2)	<b>12</b>
<b>Rejet pluvial</b>	Risque faible de pollution bactériologique (1)	Exceptionnel (1)	Faible (1)	Immédiat (3)	<b>3</b>
<b>Sur-fréquentation</b>	Risque faible de pollution bactériologique (1)	Exceptionnel (1)	Faible (1)	Immédiat (3)	<b>3</b>

Tableau 44 : Hiérarchisation des sources de pollution potentielle de la plage de Bonnieu

Source	Type de pollution	Fréquence	Débit	Périmètre de localisation	Note globale
<b>Poste de refoulement avec surverse (Carro)</b>	Risque probable de pollution bactériologique (3)	Ponctuel (2)	Modéré (2)	Rapproché (2)	<b>24</b>
<b>Rejet pluvial</b>	Risque modéré de pollution bactériologique (2)	Ponctuel (2)	Modéré (2)	Immédiat (3)	<b>24</b>
<b>Navigation et mouillage</b>	Risque faible de pollution bactériologique (1) Risque modéré de pollution par hydrocarbures (2)	Ponctuel (2)	Faible (1)	Immédiat (3)	<b>12</b>
<b>ANC littoral (Carro)</b>	Risque faible de pollution bactériologique (1)	Ponctuel (2)	Faible (1)	Rapproché (2)	<b>4</b>
<b>Résidus de pêche</b>	Risque faible de pollution bactériologique (1)	Exceptionnel (1)	Faible (1)	Immédiat (3)	<b>3</b>

Tableau 45 : Hiérarchisation des sources de pollution potentielle de la plage de Carro

Source	Type de pollution	Fréquence	Débit	Périmètre de localisation	Note globale
<b>Poste de refoulement avec surverse (Verdon)</b>	Risque probable de pollution bactériologique (3)	Ponctuel (2)	Modéré (2)	Immédiat (3)	<b>36</b>
<b>Rejet pluvial</b>	Risque modéré de pollution bactériologique (2)	Ponctuel (2)	Modéré (2)	Immédiat (3)	<b>24</b>
<b>Sur-fréquentation</b>	Risque faible de pollution bactériologique (1)	Ponctuel (2)	Faible (1)	Immédiat (3)	<b>6</b>
<b>Navigation et mouillage</b>	Risque faible de pollution bactériologique (1) Risque faible de pollution par hydrocarbures (1)	Ponctuel (2)	Faible (1)	Rapproché (2)	<b>4</b>
<b>Présence animalière</b>	Risque faible de pollution bactériologique (1)	Exceptionnel (1)	Faible (1)	Immédiat (3)	<b>3</b>

Tableau 46 : Hiérarchisation des sources de pollution potentielle de la plage du Verdon

Source	Type de pollution	Fréquence	Débit	Périmètre de localisation	Note globale
<b>Poste de refoulement avec surverse (Couronne-vieille)</b>	Risque probable de pollution bactériologique (3)	Ponctuel (2)	Faible (1)	Immédiat (3)	<b>18</b>
<b>ANC littoral (Couronne-vieille)</b>	Risque fort de pollution bactériologique (2)	Ponctuel (2) à Continu (3)	Faible (1)	Immédiat (3)	<b>18</b>
<b>Rejet pluvial</b>	Risque modéré de pollution bactériologique (2)	Ponctuel (2)	Faible (1)	Immédiat (3)	<b>12</b>
<b>Navigation et mouillage</b>	Risque faible de pollution bactériologique (1) Risque modéré de pollution par hydrocarbures (2)	Ponctuel (2)	Faible (1)	Immédiat (3) à Rapproché (2)	<b>12</b>
<b>Présence animalière</b>	Risque modéré de pollution bactériologique (2)	Ponctuel (2)	Faible (1)	Immédiat (3)	<b>12</b>

Tableau 47 : Hiérarchisation des sources de pollution potentielle de la plage de Couronne-vieille

Source	Type de pollution	Fréquence	Débit	Périmètre de localisation	Note globale
<b>Poste de refoulement avec surverse (La Saulce)</b>	Risque probable de pollution bactériologique (3)	Ponctuel (2)	Modéré (2)	Immédiat (3)	<b>36</b>
<b>Rejet pluvial</b>	Risque modéré de pollution bactériologique (2)	Ponctuel (2)	Modéré (2)	Immédiat (3)	<b>24</b>
<b>ANC littoral (Les bastides)</b>	Risque modéré de pollution bactériologique (2)	Ponctuel (2) à Continu (3)	Faible (1)	Immédiat (3)	<b>24</b>
<b>Sur-fréquentation</b>	Risque modéré de pollution bactériologique (2)	Ponctuel (2)	Faible (1)	Immédiat (3)	<b>12</b>
<b>Navigation et mouillage</b>	Risque faible de pollution bactériologique (1) Risque faible de pollution par hydrocarbures (1)	Ponctuel (2)	Faible (1)	Immédiat (3) à Rapproché (2)	<b>6</b>
<b>Activité équestre ou présence animalière</b>	Risque modéré de pollution bactériologique (1)	Exceptionnel (1)	Faible (1)	Immédiat (3)	<b>3</b>

Tableau 48 : Hiérarchisation des sources de pollution potentielle des plages de La Saulce et Sainte Croix

Source	Type de pollution	Fréquence	Débit	Périmètre de localisation	Note globale
<b>Poste de refoulement 0avec surverse (Tamaris)</b>	Risque probable de pollution bactériologique (3)	Ponctuel (2)	Faible (1)	Immédiat (3)	<b>18</b>
<b>Rejet pluvial</b>	Risque modéré de pollution bactériologique (2)	Ponctuel (2)	Faible (1)	Immédiat (3)	<b>12</b>
<b>Navigation et mouillage</b>	Risque faible de pollution bactériologique (1) Risque modéré de pollution par hydrocarbures (2)	Ponctuel (2)	Faible (1)	Immédiat (3)	<b>12</b>
<b>Activité équestre ou présence animalière</b>	Risque faible de pollution bactériologique (1)	Ponctuel (2)	Faible (1)	Immédiat (3)	<b>6</b>

Tableau 49 : Hiérarchisation des sources de pollution potentielle de l'anse des Tamaris

Source	Type de pollution	Fréquence	Débit	Périmètre de localisation	Note globale
<b>Poste de refoulement avec surverse (Grand Vallat)</b>	Risque modéré de pollution bactériologique (2)	Ponctuel (2)	Faible (1)	Immédiat (3)	<b>12</b>
<b>Navigation</b>	Risque faible de pollution bactériologique (1) Risque modéré de pollution par hydrocarbures (2)	Ponctuel (2)	Faible (1)	Immédiat (3)	<b>12</b>

Tableau 50 : Hiérarchisation des sources de pollution potentielle de la crique de Boumandarie

## **7. Suivi des autres risques sanitaires**

Le potentiel de prolifération du phytoplancton et des cyanobactéries est évalué par rapport aux plages de Martigues pour compléter leur profil de vulnérabilité. Dans le cas d'un risque lié à ces paramètres, la réglementation prévoit un suivi approprié.

## 7.1 Phytoplankton

L’Ifremer réalise le suivi de la qualité phytoplanctonique et microbiologique des coquillages (suivi REMI) au niveau de la station Anse de Carteau (109 P 027) dans la masse d’eau Golfe de Fos (FRD C04). Cette station constitue le site de prélèvement le plus proche des zones de baignade de Martigues. Les résultats de qualité estimés sur la période 2008-2010 indiquent une qualité moyenne (Figure 91).

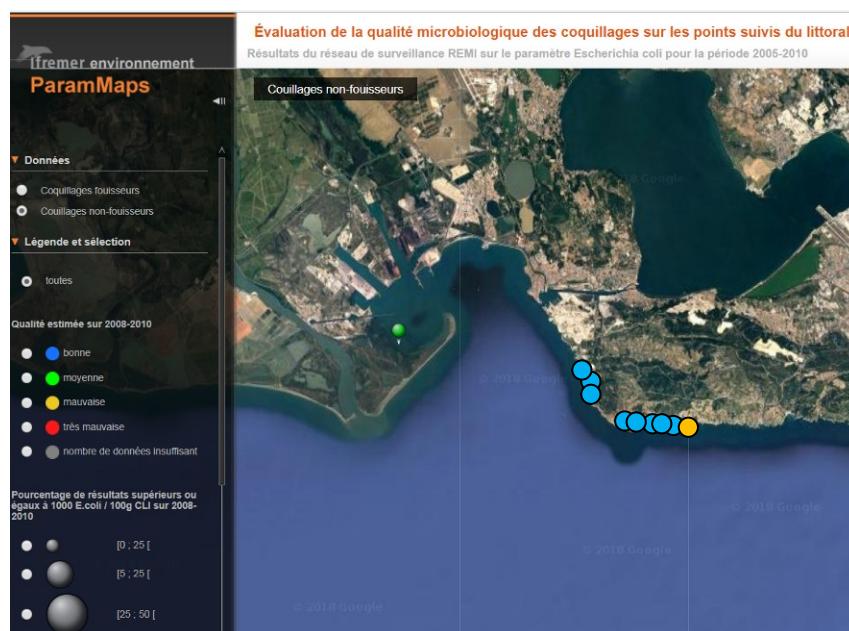


Figure 91 : Résultats du suivi REMI pour le paramètre *E.coli* sur la période 2008-2010 (IFREMER)

Le phytoplancton et les phycotoxines sont surveillés par le programme REPHYTOX d'Ifremer, au niveau de la station Anse de Carteau (109 P 027). Des *Pseudo-nitzschia* et dans une moindre mesure des *Dinophysis* et *Alexandrium*, sont repérés dans la masse d'eau de l'Anse de Carteau entre 2010 et 2015. Cependant aucun bloom de phytoplancton ou marée verte n'a été observée sur la Côte Bleue ou à l'Est du Golfe de Fos depuis les 5 dernières années.

La Surfrider Foundation Europe réalise un suivi d'*Ostreopsis ovata*, phytoplancton toxique. Leur station de mesure se situe à Cap Rousset sur la commune de Carry-le-Rouet. Des prélèvements ponctuels ont également été effectués à Ensuès-la-Redonne en 2017 et 2018 suite à des suspicions de présence. La présence effective d'*O. ovata* a été mise en évidence en 2011 puis de 2015 à 2018, avec des concentrations toujours plus importantes allant jusqu'à 108 000 cellules/litre (Figure 93) (seuil de détection à 1000 cellules/l).

La note de service DGS/EA3/EA4 n° 2010-238 du 30 juin 2010 relative à la surveillance sanitaire et environnementale et aux modalités de gestion des risques sanitaires pour la saison balnéaire 2010, prend en compte la présence de la microalgue toxique *Ostreopsis spp.* dans les eaux de baignade en Méditerranée et à la contamination par ses toxiques des produits de la mer issus de la pêche de loisir. A partir de 2009 le seuil de pré-alerte est fixé à 30 000 cellules/l et seuil d'alerte à 100 000 cellules/l.

Les postes de secours reçoivent chaque année un courrier et une affichette (Figure 92) transmis par la mairie leur expliquant le contexte et leur demandant une attention particulière liée au développement de ce plancton en particulier. Le courrier indique également la procédure en cas de suspicion de contamination par contact ou inhalation.

# Ostreopsis ovata

## 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.

[www.algaebase.org](http://www.algaebase.org)

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.

### 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: Direction de la santé publique ville de Martigues

Source: Luisa Mangalajo

En présence d'*Ostreopsis*, certains produits de la mer (oursins, coquillages, crabes, poissons...), peuvent concentrer la toxine d'*Ostreopsis* (palytoxine) et présenter des risques lors de leur consommation. Il est recommandé aux personnes pratiquant la pêche de loisir d'éviscérer les poissons avant leur consommation et de ne pas consommer les autres produits de la mer. Rappelons qu'en été et en Méditerranée, la pêche aux oursins est interdite.

### Des symptômes ? *Ostreopsis* repérée ? 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

ars  
Invs

Figure 92 : Fiche d'alerte concernant *O. ovata* sur le littoral méditerranéen

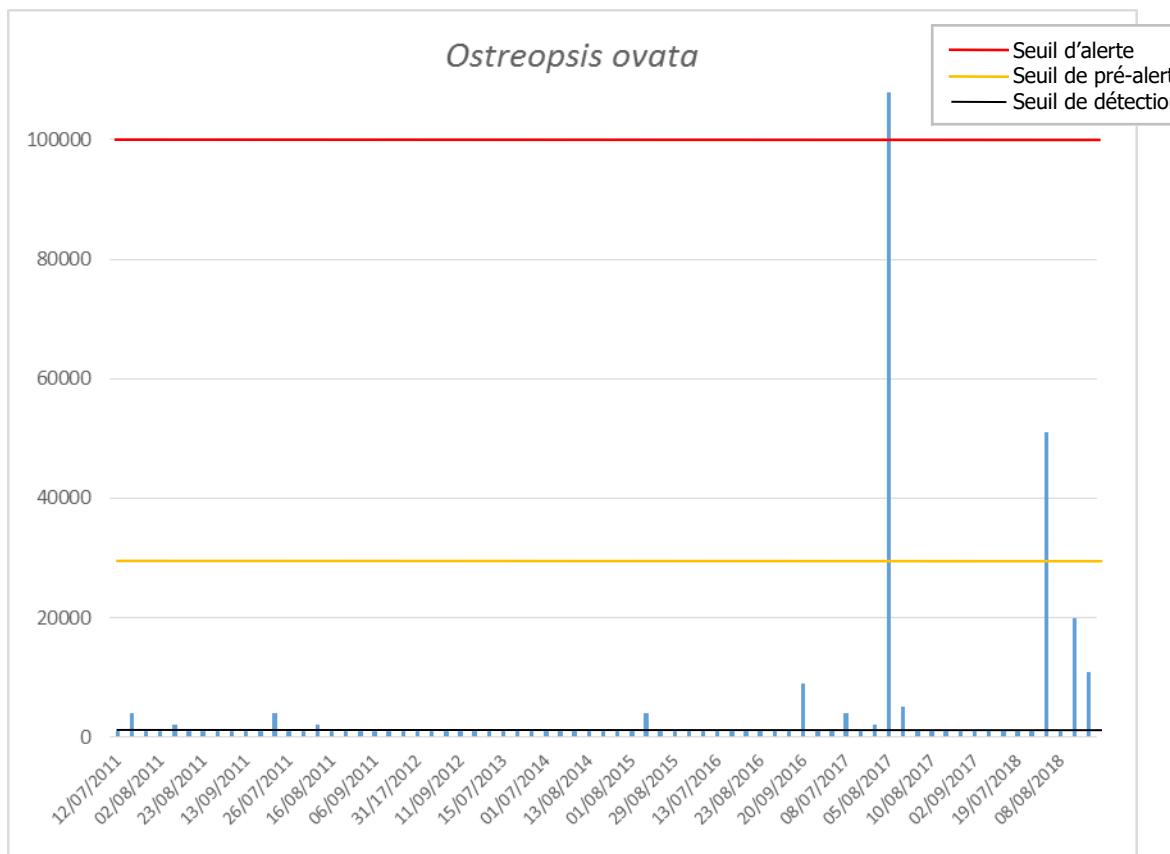


Figure 93 : Concentrations d'*O. ovata* depuis 2011 sur la Côte Bleue (Surfrider Foundation)

Les efflorescences ou « blooms » phytoplanctoniques sont des développements importants de phytoplanctons. Ces phénomènes se reconnaissent généralement par l'apparition de coloration des eaux pouvant être accompagnées d'anoxie ou de nuisances des milieux aquatiques. Leur apparition s'opère dans les zones frontales au large ou dans les zones confinées à la côte durant le printemps et l'été. Les conditions favorables à leur survenue sont :

- Hausse des températures
- Allongement de la durée du jour
- Enrichissement des eaux en nutriments (azote)
- Stratégies de développement
- Cycles de reproduction

Certaines espèces de phytoplancton peuvent produire des toxines dangereuses pour le consommateur de produits de la mer (toxines extracellulaires s'accumulant dans la chaîne alimentaire) ou pour la faune marine (toxines extracellulaires libérées dans le milieu). Environ quarante espèces d'algues susceptibles de produire des toxines dangereuses pour la vie marine et pour l'homme ont été identifiées sur les côtes européennes. Parmi ces micro-algues, les genres *Dinophysis*, *Alexandrium*, *Pseudo-nitzschia* sont souvent observés et représentent un risque pour les consommateurs de fruits de mer.

Généralement les concentrations en toxines sont insuffisantes pour provoquer des effets toxiques directs par ingestion d'eau lors de la baignade. Les cas d'intoxication humaine surviennent généralement après consommation de coquillages filtreurs (moules, huîtres) parce que ces derniers filtrent plusieurs dizaines de litres d'eau par jour et accumulent les toxines dans leur organisme.

Cependant, des phytoplanctons comme *Pfiesteria sp.* (originaire du Golfe de Floride) et *Ostreopsis ovata* (originaire des tropiques mais présente en Atlantique et Méditerranée) peuvent être directement toxiques par ingestion, inhalation ou contact (forte démangeaison, symptôme respiratoire fébrile, symptôme irritatif ORL, muqueux et digestifs, avec ou sans fièvre, etc.). Une interdiction de la baignade et de la consommation des produits locaux de la mer peut être mise en œuvre sur la ou les zones contaminées, à titre préventif (ce dispositif couvre 9 départements littoraux méditerranéens). De plus, le développement de masse des dinoflagellés nuit au tourisme en raison de la coloration des eaux.

Enfin, la principale espèce toxique pour la faune marine en France est *Karenia mikimotoi*. Des blooms exceptionnels de cette espèce sur les côtes atlantiques ont été observés sur les côtes françaises en juin-juillet 1995 entraînant des mortalités massives de poissons, coquillages, vers arénicoles, oursins, ... Les toxines pour le consommateur sont les DSP (intoxication diarrhéique), PSP (intoxication paralysante), ASP (intoxication amnésiante), NSP (intoxication par des neurotoxines) et enfin VSP (intoxication à la vénépurine).

Le rapport SRN et REPHY de l'Ifremer (2015) indique les résultats du réseau REPHY et du suivi de la qualité phytoplanctonique des eaux et des coquillages ainsi que les principaux résultats concernant la zone d'étude. La Chlorophylle a (indicateur de la biomasse de phytoplancton) est moyennement importante en saison estivale (diminution entre le maximum de la saison printanière et le minimum de la saison automne-hiver).

Par ailleurs, les phycotoxines associées aux efflorescences de phytoplanctons toxiques observées ces dernières années (*Pseudo-nitzschia*, *Dinophysis*) doivent être ingérées en forte concentration pour présenter un risque sanitaire (via notamment l'ingestion de fruits de mer). Ainsi, le risque sanitaire pour la baignade est faible. En effet, en ce qui concerne la baignade, les nuisances occasionnées par les « blooms » de phytoplanctons sont principalement dues à la coloration des eaux, aux espèces pouvant provoquer des irritations cutanées (*Ostreopsis ovata*) et enfin à l'image négative sur la qualité de l'eau que reflète une interdiction de consommation de fruits de mer en raison de la présence de phycotoxines.

Dans la zone d'étude seule l'espèce irritante *Ostreopsis ovata* représente un réel risque sanitaire en lien avec les activités de baignade ou de loisirs nautiques. Le risque est faible mais non négligeable. En cas de prolifération induisant un risque réel pour les usagers, la plage peut être fermée au même titre qu'une pollution bactériologique, mais ce cas ne s'est pas présenté lors des 5 dernières saisons balnéaires. La prévention de ce paramètre est plus liée à une stratégie de communication envers le public (affichettes) car les phénomènes restent impossibles à anticiper.

## 7.2 Méduses

Les méduses sont des organismes planctoniques se déplaçant grâce aux courants. Les méduses sont généralement urticantes et peuvent provoquer des brûlures de la peau des baigneurs.

Les 3 principales espèces de méduses rencontrées sur les côtes méditerranéennes :

- *Pelagia noctiluca*, très urticante,
- *Aurelia aurita*, peu urticante.

On note aussi parfois la présence de *Velella velella*, Cnidaire pélagique non urticant, qui dérive à la surface de l'eau en grand nombre. Elle ne représente pas un risque pour la sécurité des baigneurs mais l'aspect gluant des bancs de Velelles peut provoquer une certaine panique pour les baigneurs.



Les différentes études réalisées sur les méduses indiquent que les phénomènes de regroupement ou blooms sont relativement imprédictibles. On note cependant que la température élevée de l'eau et l'eutrophisation semblent être des éléments importants, ainsi que la diminution de leurs prédateurs.

La présence de méduses urticante est signalée au niveau des postes de secours lorsque leur densité est forte et représente un danger pour les baigneurs. Un balisage éventuel peut être mis en place si nécessaire. Aucun signalement de méduses n'est fait sur les plages non surveillées.

En cas de prolifération extrême induisant un risque réel pour les usagers, la plage peut être fermée au même titre qu'une pollution bactériologique. Des restrictions d'accès aux plages de La Saulce et Carro ont déjà été mise en place par les pompiers en charge de la surveillance des plages, suite à des échouages massifs de méduses.

### 7.3 Laisses de mer

Les feuilles mortes de posidonies qui s'accumulent sur les plages entre l'automne et le printemps ont la particularité d'être imputrescibles. Ces tapis de feuilles mortes qui s'entassent au fil du temps constituent les laisses de mer. Les tas formés par les feuilles mortes de posidonies empêchent l'érosion du sable par les vagues et participe ainsi à la stabilisation des plages et du littoral. La plage des Tamaris notamment est fortement colonisée par les laisses de Posidonie en période hivernale, celles-ci montent jusqu'à la route. Au Printemps les laisses sont naturellement dégagées par les coups de mer. Il n'y a pas de gestion spécifique des laisses de Posidonie sur la commune de Martigues car au début de la saison estivale les laisses sont dégradées ou reparties en mer.

### 7.4 Macro-déchets

Peu de macro-déchets ont été observés lors de la visite de terrain en Novembre 2018 (hors-saison). En période estivale et surtout lors des fortes fréquentations des plages les déchets sont très nombreux.

Le nettoyage manuel ou mécanique est pratiqué sur les plages de la commune tous les jours (entre 5h30 et 9h) en saison estivale. Durant la période d'ouverture des zones de baignade, les poubelles de la plage (souvent sur porte-sac) sont vidées tous les matins par les employés communaux. Les containers poubelles du centre naturiste sont vidés 3 fois par semaine, et l'entretien de la plage est organisé en interne par l'association gestionnaire.

Plage	Nettoyage manuel	Nettoyage mécanique
Plage des Laurons	Poubelles et macro-déchets dans sable	Vendredi matin : tractopelle
Anse de Bonnieu	Poubelles et macro-déchets dans sable	Vendredi matin : tractopelle
Plage de Bonnieu	Entretien privé	
Plage de Carro	Ramassage des poubelles	Tracteur et cribleuse
Plage du Verdon	Ramassage des poubelles	Tracteur et cribleuse
Couronne-vieille	Poubelles et macro-déchets dans sable	
La Saulce / Sainte Croix	Ramassage des poubelles	Tracteur et cribleuse
Anse des Tamaris	Poubelles et macro-déchets dans sable	
Boumandariel	Poubelles et macro-déchets dans sable	

Tableau 51 : Type de fréquence de nettoyage des plages en saison estivale

## 8. Propositions d'actions et gestion préventive

Des actions peuvent être mises en place à l'échelle du littoral ou du bassin versant pour diminuer les apports de contaminants jusqu'au milieu marin (Figure 94). D'une manière générale il est possible de :

- limiter les apports provenant du bassin versant en agissant localement sur les sources ou sur le vecteur de transfert (cours d'eau ou ruissellement) ;
- améliorer les réseaux d'assainissement collectif avec des mises en séparatif, réparations de branchement ou de canalisation, amélioration des postes de refoulement et stations d'épuration etc. ;
- raccorder les systèmes d'assainissement non collectif au réseau ;
- adapter la gestion agricole (traitement des lisiers) ;
- modifier les comportements des plaisanciers et amélioration des conditions portuaires ;
- réaliser des aménagements paysagers littoraux et informer le public.



Figure 94 : Actions à envisager pour diminuer les apports au milieu marin littoral (Ifremer)

Suite au diagnostic de la qualité des zones de baignade et de loisirs nautiques de Martigues, et bien que les zones de baignade soient pour la plupart en excellent qualité, il est recommandé de mener des investigations complémentaires et de réaliser des aménagements dans le but d'améliorer la qualité des eaux de baignade. De plus, les mesures de gestion active des zones de baignade, actuellement en place, sont mises à jour et améliorées dans la mesure du possible.

## 8.1 Investigations et aménagements préconisés

Les principales sources potentielles de contamination des eaux de baignade de Martigues sont issues du réseau d'assainissement, collectif et ANC, des rejets pluviaux et des rejets industriels des sites de Ponteau et Lavéra. Dans certains domaines des investigations complémentaires peuvent être menées, tandis que sur d'autres thématiques dont le contexte est suffisamment connu nécessite des interventions entraînant travaux ou aménagements.

### 8.1.1 Investigations complémentaires

#### 8.1.1.1 Assainissement

Les investigations concernant le réseau d'assainissement ont été réalisées lors de l'établissement du Schéma Directeur d'Assainissement. Au niveau des parcelles en assainissement non collectif, **le SPANC devrait réaliser des contrôles plus fréquemment que lors des transactions immobilières.**

#### *8.1.1.2 Rejets pluviaux*

Concernant les rejets pluviaux, les surverses des postes de refoulement générées lors des évènements pluvieux font de la réduction de ces eaux claires parasites météoriques une priorité sur le réseau. Les surfaces actives à déconnecter ont été identifiées dans le Schéma Directeur. **Si l'action de déconnection n'est pas achevée en 2019 il est recommandé de la poursuivre et de la terminer.** Les exutoires pluviaux et leurs rejets sont maintenant bien identifiés. Mais une **quantification des rejets d'eaux pluviales** (débit et concentration en germes) permettrait de définir précisément la gravité des rejets en fonction de la pluviométrie enregistrée et de définir un seuil d'alerte et de surveillance accrue des zones de baignade (investigation demandée en 2013 lors du premier profil de vulnérabilité des zones de baignade).

#### *8.1.1.3 Rejets industriels*

Des **prélèvements et analyses d'eau supplémentaires ou de sédiment pourraient être réalisés sur les 3 plages du secteur Laurons/Bonnieu durant la saison estivale pour rechercher des contaminants toxiques rejetés par les usines proches pour appréhender la contamination chimique de ces plages.** Eléments à rechercher en priorité : Cyanures, Nickel, Cuivre, Zinc, Arsenic et Phénols (prélèvements et analyses à réaliser par un organisme indépendant).

Des prélèvements et analyses supplémentaires peuvent être réalisés pour tout échouage suspect, ou coloration anormale de l'eau, quel que soit la plage concernée. A priori la coloration blanchâtre de l'eau de mer entre les Laurons et Carro serait due aux sources sulfureuses. Il est recommandé de faire une analyse en laboratoire de vérification en fonction de la localisation du phénomène (plus ou moins proche des sites industriels).

#### *8.1.1.4 Présence animale*

La présence animale sur les plages est déjà interdite mais une **concertation avec les centres équestres du secteur Martigues Sud devrait être menée pour rappeler le bon usage et les risques sanitaires lors des promenades équestres sur le littoral.** L'interdiction de présence de chiens sur les plages surveillées est respectée par l'intervention des surveillants de baignade, mais sur les plages non surveillées un **marquage clair et largement visible d'interdiction des chiens** pourrait être envisagé pour sensibiliser les propriétaires de chiens peu respectueux. De plus des **installations supplémentaires de distributeurs de sacs à chien pour déjections canines**, en périphérie des plages, notamment celles de Carro ou Tamaris en milieu plus urbanisé et résidentiel, pourrait inciter les propriétaires de chiens au ramassage systématique.

#### *8.1.1.5 Cours d'eau*

Concernant les cours d'eau, des **mesures de qualité des eaux pourraient être mise en place vers les exutoires de la Réaille et du Grand Vallat.** Les mesures de qualité bactériologique doivent être réalisées plusieurs fois (au moins 3 fois) durant les saisons estivales et de façon régulière sur plusieurs années de suite.

#### *8.1.1.6 Surveillance météorologique*

Comme cela avait été proposé dans le premier profil de vulnérabilité des plages de Martigues, en 2013, il est proposé **d'installer une station météorologique automatique à la Couronne, permettant la transmission de données en temps réel.** Les données recherchées seraient la pluviométrie, l'ensoleillement et le vent (vitesse et orientation).

### 8.1.2 Actions préconisées

Les actions préconisées visent à supprimer ou réduire les causes de contamination des zones de baignade.

#### 8.1.2.1 Assainissement

Le schéma directeur d'assainissement propose plusieurs actions qui permettraient de potentiellement améliorer la qualité du milieu marin et donc indirectement la qualité des eaux de baignade :

- Limiter les déversements de tête de station à 20 évènements par an maximum avec **création d'un bassin d'orage en entrée de STEP** ( $1\ 000\ m^3$ , permettant une réduction des surverses de 62%, à  $1\ 500\ m^3$ ).
- Limiter les déversements des trop-pleins sur la Côte Bleue pour des pluies annuelles, en **déconnectant les surfaces actives du domaine public du secteur Côte Bleue pour les connecter sur le réseau EP**, ce qui permettrait de grandement limiter les volumes déversés dans le milieu naturel par temps de pluie (gain attendu de 21 à 100% selon la modélisation de Suez).
- Améliorer les conditions de la conduite de refoulement de Bonniew (dépôt sédimentaire lié aux faibles pentes et à la dégradation des pompes) en mettant en place un **système de curage régulier des zones sensibles avec un pré traitement au niveau du PR de Bonniew et mise en place d'une bâche en amont du PR de Bonniew et Saint-Martin**.
- **Supprimer la surverse du PR de Bonniew en créant un bassin de stockage en cas d'orage** (d'environ  $300\ m^3$ ) à côté du PR de Bonniew (Figure 95).

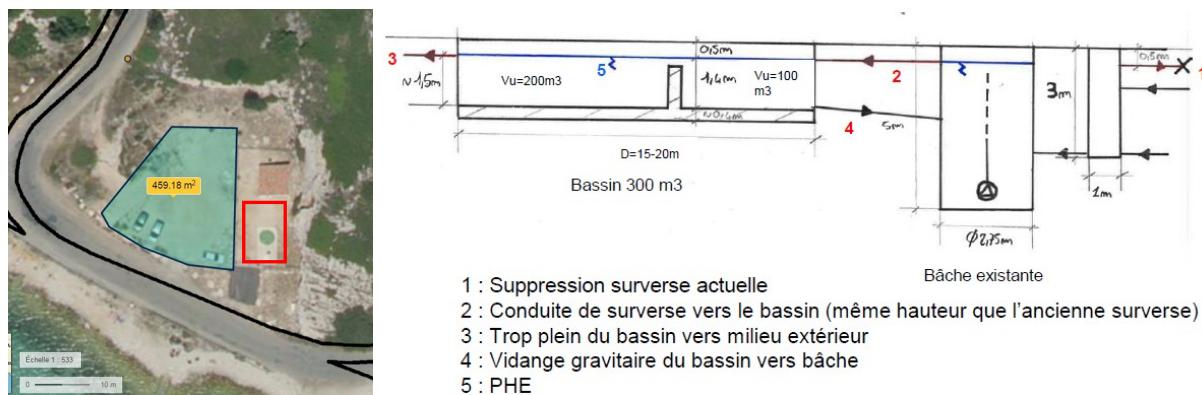


Figure 95 : Emplacement disponible et coupe de principe de création de bassin d'orage au PR de Bonniew

- **Renouveler l'infrastructure du poste de refoulement des Tamaris**, avec mise à niveau de l'instrumentation.
- **Equiper les PR de la Côte Bleue de débitmètre permettant d'estimer les volumes déversés vers le milieu récepteur**, permettant d'apprécier la gravité des surverses exceptionnelles.

La Régie à proposer la **création d'un PR intermédiaire, entre Bonnieu et Saint Martin**, au niveau du point bas pour améliorer le refoulement des effluents vers les PR suivants et la STEP.

Les projets d'extension de l'urbanisation sur la Côte Bleue prévoient +230 habitants dans le quartier Saint-Pierre et entre 400 et 700 habitants supplémentaire au quartier Carro/Verdon. Ces **nouvelles habitations devraient dans la mesure du possible être raccordées au réseau collectif, tout comme le quartier existant de Couronne-Vieille dont les ANC sont obsolètes** et potentiellement polluants pour le milieu naturel (Figure 96). Le raccordement de ce hameau de quelques habitations (représentant environ 50 habitants) nécessite la création de conduite EU gravitaire et de refoulement, ainsi qu'un poste de refoulement. Ces augmentations de raccordement mettront le réseau Sud encore plus en charge qu'actuellement. Les projets d'urbanisation future sur le secteur de Martigues, Saint-Mitre-les-Remparts et Port-de Bouc impliquent un afflux supplémentaire vers la STEP mais elle restera tout de même en dessous de sa capacité nominale de 15 000 l/j.

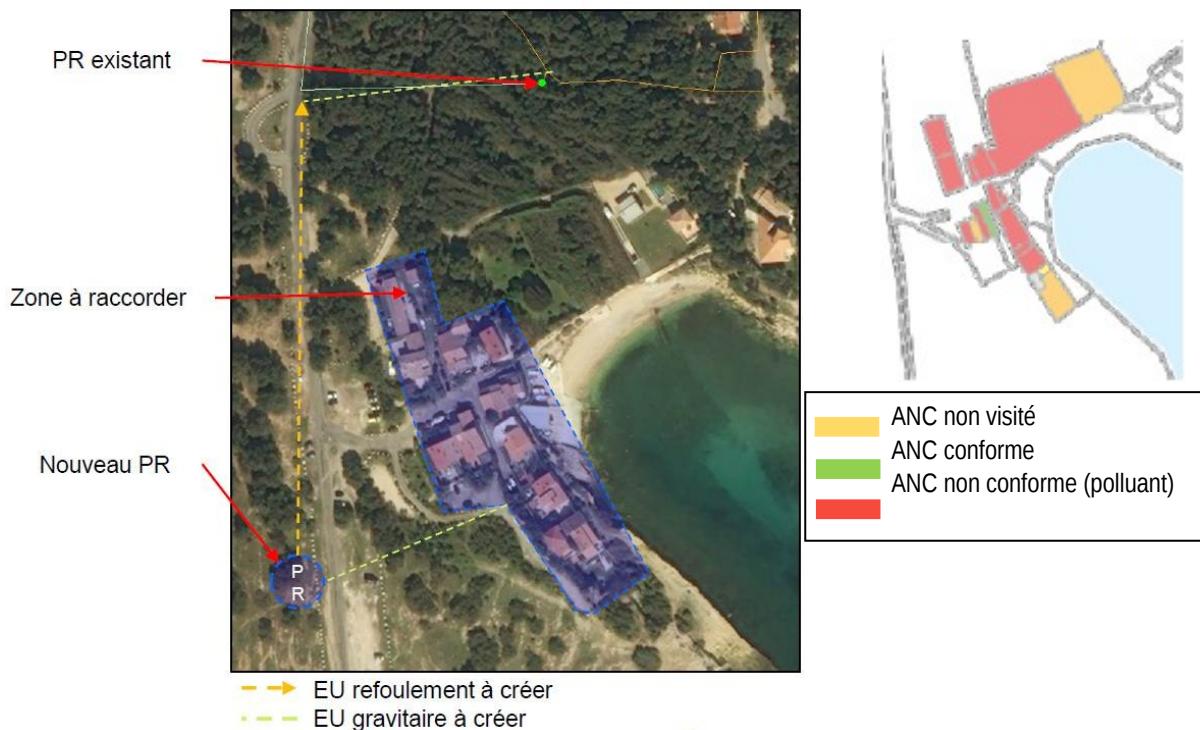


Figure 96 : Projet de raccordement du secteur Couronne-vieille en ANC sur le réseau d'assainissement

#### 8.1.2.2 Sanitaire

La présence de sanitaires à proximité des plages fréquentées est déterminante pour la qualité des eaux de baignade. Il est recommandé de mettre en place plus de **sanisettes d'accès gratuit à proximité des plages, notamment sur les secteurs qui en sont dépourvus comme l'Anse de Bonnieu, Couronne-vieille, les Tamaris et Boumandariel**. La période d'exploitation devrait être plus large que la période de surveillance des plages (par exemple de début mai à fin septembre).

### 8.1.2.3 Rejets pluviaux

Concernant les rejets pluviaux, les surverses des postes de refoulement générées lors des évènements pluvieux font de la réduction de ces eaux claires parasites météoriques une priorité sur le réseau (Suez, 2016). Les PR les plus sensibles sont ceux de Verdon et de Bonnieu. En 2017 les surfaces actives à déconnecter ont été identifiées lors du Schéma Directeur. Le programme des travaux est en cours sur la Côte Bleue. Après la fin des travaux il est recommandé de demandé au gestionnaire **d'actualiser le Schéma Directeur d'Assainissement** pour ce volet en particulier.

### 8.1.2.4 Plaisance

Les rejets d'eaux noires ou grises en mer, à proximité des côtes et des sites de baignade, doivent être évités au maximum. Une campagne d'information à destination des plaisanciers doit être engagée pour **promouvoir l'utilisation gratuite des pompes mobiles mises à disposition dans le port de Carro et Port Maritima**. Cet usage n'est possible que pour les bateaux équipés de réservoir, il peut donc être utile de promouvoir également l'aménagement de cuve ou réservoir à bord des bateaux équipés de sanitaire à rejet direct.

## 8.1.3 Gestion des analyses bactériologiques de la zone de baignade

Un r

 Donne des ordres à	
 Informe	

ents par saison balnéaire doit être maintenue, 8 au minimum, pour obtel... ~~... un nombre suffisant de résultat en cas d'écartement d'une mauvaise analyse, si fermeture préventive et si toutes les conditions nécessaires sont remplies.~~

## 8.2 Mesures de gestion préventive

Dans le cadre de la gestion active des zones de baignade de Martigues des procédures ont été proposées de manière à anticiper une dégradation potentielle des eaux de baignade lors d'évènements pluvieux majeurs ( $> 15 \text{ mm/j}$  de pluie) ou de déversements accidentels des sources de pollution par exemple. Cette gestion active se base sur la survenue d'évènements exceptionnels (précipitations exceptionnelles, dysfonctionnements du réseau d'assainissement,...).

La pluviométrie journalière semblant en capacité d'entrainer une dégradation significative ou marquée de la qualité bactériologique des eaux de baignade est fixée à  $15 \text{ mm/j}$ . Suite à ce cumul pluviométrique, une fermeture préventive est conseillée pour une durée de 0 à 48 heures après la fin de l'épisode pluvieux.

Il sera préconisé une fermeture préventive de la baignade en cas de dysfonctionnement des systèmes d'assainissement, par exemple en cas de fonctionnement excessif des trop-pleins des postes de refoulement (voir Gestion active au paragraphe suivant).

Si une dégradation des résultats est notée les prochaines années en raison de nouveaux aménagements, de conditions météorologiques particulières ou de l'augmentation de la fréquence des dysfonctionnements des systèmes d'assainissement, la révision des profils de la baignade de Martigues devra proposer une gestion active adaptée. Les mesures de gestion active permettront d'éviter la détérioration du classement de la baignade ainsi que l'exposition des baigneurs à des risques sanitaires.

### 8.2.1 Gestion en place

Actuellement, la gestion de la zone de baignade mise en place par les services municipaux de la commune de Martigues, suit les préconisations du profil de baignade de 2013. Des fermetures de plage sont mises en place ponctuellement en cas de nécessité (déversement de poste de refoulement), en préventif (fortes précipitations) ou pour raison de sécurité (échouage de bateau).

La Direction Générale des Services Techniques (service Biodiversité-Espaces Naturels et Littoral) informe les autres intervenants concernés par mail en utilisant 2 listes de diffusion :

- [qualite-eaux-baignade@ville-martigues.fr](mailto:qualite-eaux-baignade@ville-martigues.fr) liste de diffusion pour la transmission des résultats d'analyses d'eau (élus et services internes concernés, poste de secours, mairies annexes ...)
- [info-plages@ville-martigues.fr](mailto:info-plages@ville-martigues.fr) liste de diffusion en cas de procédure de fermeture de plage incluant les destinataires de la liste de diffusion mentionnée précédemment + les campings + l'Office de tourisme

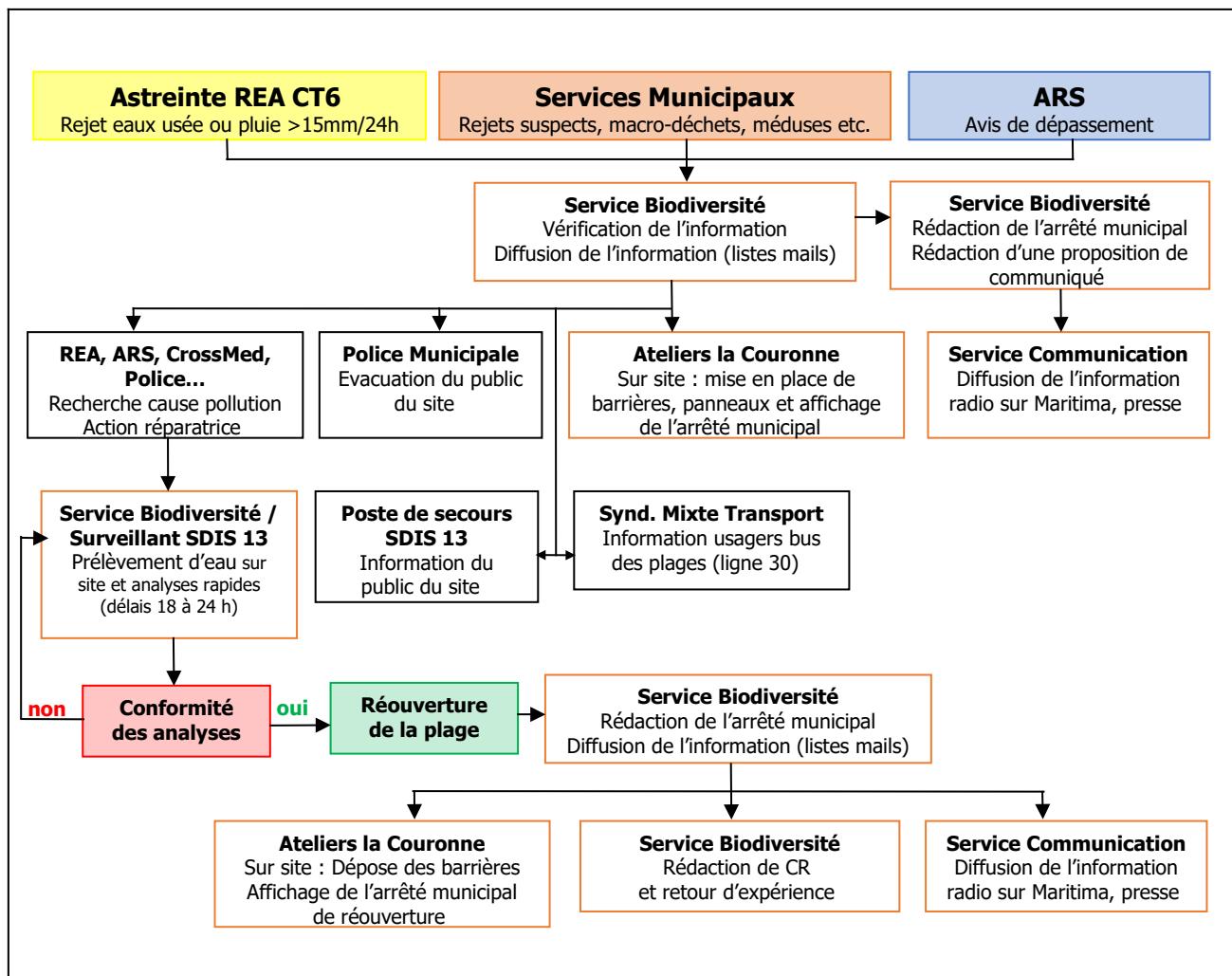


Figure 97 : Procédure mise en place lors des épisodes de fermeture de zone de baignade

La commune de Martigues dispose d'un Plan Communal de Sauvegarde (PCS) pour la gestion d'événement de sécurité civile, dont les épisodes de pollution maritimes font partie. Le Plan Communal de Sauvegarde synthétise les dispositions organisationnelles de la commune pour faire face à une pollution du littoral de faible ou moyenne ampleur. Il s'applique sous l'autorité du Maire et reste cohérent avec les plans POLMAR (Terre et Mer) applicables pour les pollutions exceptionnelles (sous l'autorité du Préfet Maritime et du Préfet des Bouches du Rhône). La pollution par hydrocarbures (bateau, pipe-line, citerne routière) constitue le domaine principal d'application. Toutefois, les pollutions du littoral concernant les objets / particules / déchets flottants pourraient être traitées de façon analogue.

### 8.2.2 Proposition de gestion active

Le synopsis des procédures de gestion active des zones de baignade est présenté Figure 98. En annexe se trouvent les fiches proposant les procédures de gestion de la zone de baignade (PRO 01 à 06) en cas de risque sanitaire inhérent à la qualité des eaux.

L'estimation du risque de dégradation de la qualité des eaux de baignade est basée sur 2 facteurs : le contrôle visuel (couleur anormale de l'eau, nappe en surface, écume ou corps étrangers flottants, etc.) ou un événement exceptionnel (conditions météo-océaniques très dégradées, dysfonctionnement du réseau d'assainissement, etc.).

Les principes de gestion active développés en annexe ne s'appliquent que dans le cas d'une suspicion de contamination des eaux de baignade ou dans celui de la survenue d'un événement exceptionnel.

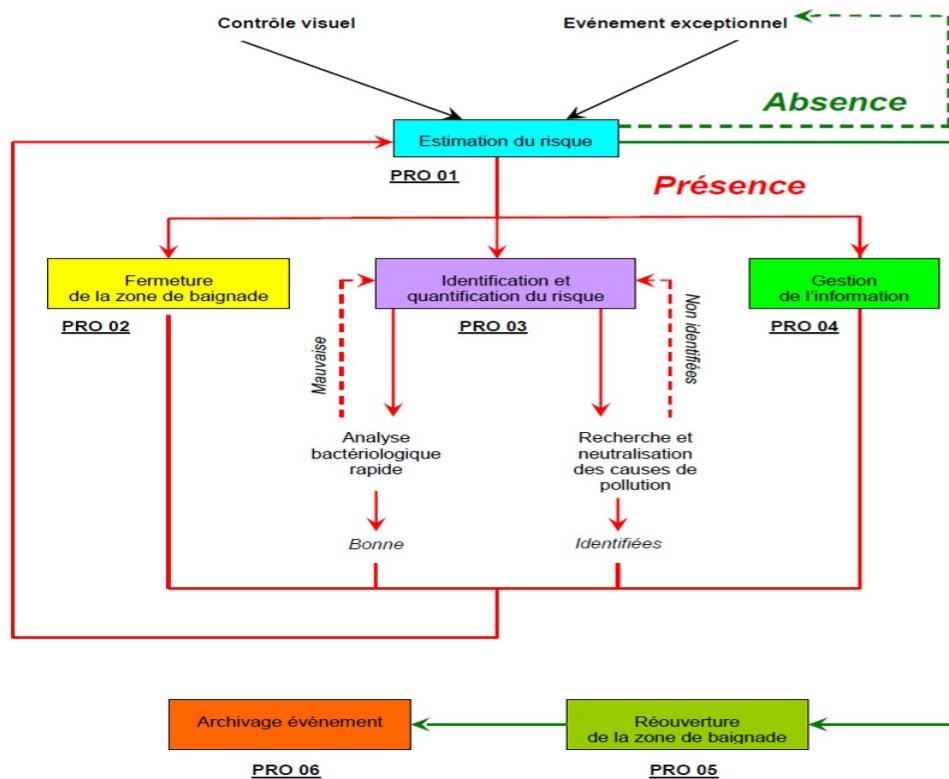


Figure 98 : Synopsis des procédures de gestion active d'une zone de baignade

Ces principes de gestion de crise reposent sur l'implication et la complémentarité de plusieurs acteurs majeurs de la commune (Figure 99) :

- le Maire ou l'Adjoint délégué;
- le Directeur Général des Services Techniques (DGST)
- le Directeur de l'Environnement et du Développement Durable

Si le maire est le décisionnaire des actions, le Directeur Général des Services organise avec ses services la fermeture des zones de baignade. Le service Biodiversité rattaché à la Direction de l'Environnement et du Développement Durable est référent en matière de gestion de fermeture de baignade. Il coordonne la fermeture et recherche la source potentielle de pollution . Le Directeur Général des Services (DGS) est informé de l'évènement et en cas d'absence du DGST, le remplace dans la prise de décision.

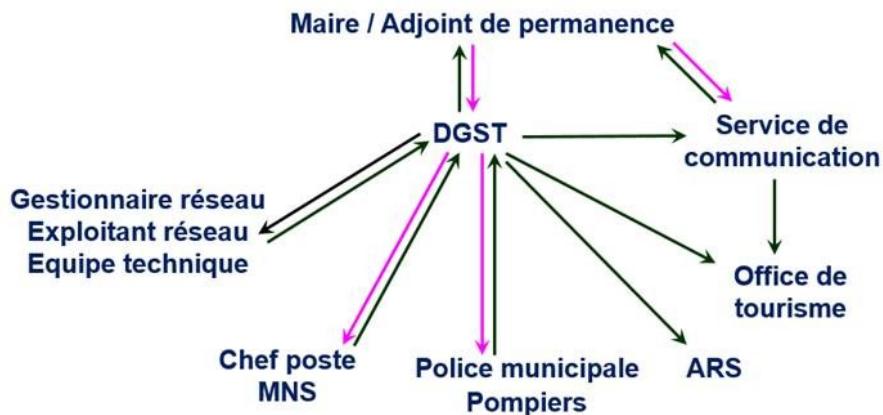


Figure 99 : Organigramme de gestion d'une fermeture de plage (schéma type)

Le rôle et les actions devant être menés par les différents intervenants dans le cadre d'une gestion active sont décrits dans les procédures suivantes (fiches présentées en annexe).

## 9. Bibliographie

Bachet F., Cadville B., Charbonnel E., 2018. Expertise écologique des fonds marins de la Zone de Mouillages et d'Equipements Légers (ZMEL) des Laurons. Parc Marin de la Côte Bleue publ. Fr. 22p.

Bachet F., Cadville B., Charbonnel E., 2018. Expertise écologique des fonds marins de la Zone de Mouillages et d'Equipements Légers (ZMEL) des Tamaris. Parc Marin de la Côte Bleue publ. Fr. 40p.

BRGM, 2007. Etat des lieux sur la pollution des fleuves par les PCB dans le monde, Actions des pouvoirs publics, Exemples de décontamination. 171p.

Cemagref, 2007. Contamination des poissons et des sédiments du Rhône par les polychlorobiphényles. Synthèse des données recueillies en 2005-2006, M. Babut, C. Miège.

Direction Départementale des Territoires et de la Mer des bouches du Rhône (DDTM 13), 2016. Mission interservices de l'eau et de la nature. Plan d'action assainissement urbain. 5p.

Direction Parc de Figuerolles & littoral, 2018. Zone de Mouillage et d'Equipements Légers de l'anse des Laurons. Demande d'autorisation au titre de l'article R2124-41 du Code Général de la Propriété des Personnes Publiques. 119p.

Direction Parc de Figuerolles & littoral, 2018. Zone de Mouillage et d'Equipements Légers de l'anse des Tamaris. Demande d'autorisation au titre de l'article R2124-41 du Code Général de la Propriété des Personnes Publiques. 134p.

Duchemin J., Pillebout A., Fouque PE., Ruiter H., Mattl M., Vodopivec N., Verdieu M., Samoy D., McPhail C., Bagge L., Höller C., Küfer M., Torok A., Florea A., Niciu E., 2009. Guide d'élaboration des profils de vulnérabilité des eaux de baignade. Agence de l'eau Seine Normandie.

EDF, 2018. Dossier de presse. Le Cycle combiné Gaz de Martigues-Pontet. 17p.

Guide national pour l'élaboration d'un profil de baignade, 2009. Ministère de la santé et des sports.

Lorithois T., 2012. Dynamique des matières en suspension dans le panache du Rhône (Méditerranée occidentale) par télédétection spatiale « couleur de l'océan ». Océanographie. Université Pierre et Marie Curie - Paris VI. 250 p.

Marseille Provence Métropole, 2005. Zonage d'assainissement collectif et non-collectif. Diagnostic de l'existant. Commune de Sausset-les-Pins. Rapport Safège, 29p.

Martigues, 2013. Profils de vulnérabilité des eaux de baignade. Etude réalisée en application de la Directive 2006/7/CE et des articles L1332-3 et D1332-20 du Code de la Santé publique. 142p.

Martigues, 2017. Bilan recensement 2017. Service DSF Fiscalité locale. 75p.

Martin L., Gouze E., Durand N., Razafindrakoto E., Hervouet JM., Pham CT., Sferratore A., 2011. Modélisation tridimensionnelle de l'hydrodynamisme et de la biogéochimie de l'étang de Berre. Construction d'un outil de connaissance et d'aide à la décision. Acte des rencontres. 314-342pp.

Métropole Aix-Marseille Provence - Pays de Martigues, 2016. Rapport sur le prix et la qualité des services – Exercice 2015. Eau potable, assainissement collectif, assainissement non-collectif. 52p. Ramade Gérim, 1998. Aménagement de mouillages et équipements légers de nautisme dans l'anse des Laurons. Commune de Martigues. 106p.

Métropole Aix-Marseille Provence – Territoire Marseille Provence, 2017. Rapport annuel 2016 sur le prix et la qualité du service public de l'eau et de l'assainissement. 130p.

Métropole Aix-Marseille Provence, 2018. Rapport annuel d'auto-surveillance 2017, station d'épuration de Martigues - Port de Bouc - Saint Mitre. 17p.

Meunier P., 2008. Le Rhône et les PCB : une pollution au long cours. Rapport d'information déposé à l'assemblée nationale. 135p.

BRAVO-MONIN M., CADVILLE B., CHARBONNEL E., BRETTON O. 2019. Extrait du suivi de la fréquentation et des usages maritimes dans le Parc Marin de la Côte Bleue 2018. Convention Agence de l'Eau RMC & Parc Marin de la Côte Bleue. Parc Marin de la Côte Bleue publ., Fr. : 1-8.

Ramade Gérim, 1991. Etude du milieu de rejet de la future station d'épuration. Ville de Port Saint-Louis du Rhône.

Ramade Gérim, 1998. Aménagement de mouillages et équipements légers de nautisme dans l'anse des Laurons. Commune de Martigues. 106p.

Ramade Gérim, 2007. Aménagement de mouillages et équipements légers de nautisme. Commune de Martigues. 49p+Anx.

Ulses C., 2002. Modélisation de la circulation dans le Golfe de Fos. Rapport CNRS et COM. 109p.

SUEZ, 2017-2018. Schéma directeur d'assainissement- Métropole AMP - territoire Pays de Martigues. 277p.

### **Textes réglementaires :**

Ancienne directive baignade 76/160/CEE.

Nouvelle Directive Baignade 2006/7/CE transcrise par :

- le décret n°2008-990 du 18 septembre 2008 relatif à la gestion de la qualité des eaux de baignade ;
- l'arrêté du 15 mai 2007 fixant les modalités de réalisation du premier recensement des eaux de baignade par les communes ;
- l'arrêté du 22 septembre 2008 relatif à la fréquence d'échantillonnage et aux modalités d'évaluation de la qualité et de classement des eaux de baignade ;
- l'arrêté du 23 septembre 2008 relatif aux règles de traitement des échantillons et aux méthodes de référence pour les analyses d'eau dans le cadre de la surveillance de la qualité des eaux de baignade.

Les prescriptions de cette directive s'inscrivent principalement dans le Code de la Santé Publique dans les articles L.1332-1 à L.1332-9 et articles D.1332-14 à D.1332-42.

Le contenu d'un profil des eaux de baignade est défini dans le Code de la Santé Publique à l'article D1332-20.

Arrêté municipal n°730.2018 portant règlementation de l'usage des plages communales.

Arrêté municipal n°488.2018 portant plan de balisage temporaire dans la bande littoral des 300 m.

Arrêté municipal n°613.2014 autorisant la pratique du naturisme sur le secteur de la plage de Bonnieu

Arrêtés municipaux d'interdiction de baignade ou d'accès aux plages entre 2014 et 2018

Arrêté préfectoral n°159/2016 portant règlementation du mouillage dans le site Natura 2000 Cote Bleue Marine hors zone de mouillage.

Arrêté préfectoral n°2018-8-PC imposant les prescriptions à la société EDF dans le cadre de la mise à jour des prescriptions applicables à la centrale thermique de Ponteau

Arrêté préfectoral n°123/2018 règlementant la navigation, le mouillage des navires, la plongée sous-marine et la pratique des sports nautiques de vitesse dans la bande littorale des 300 m bordant la commune de Martigues.

### **Sitographie :**

<http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr> - Portail d'information sur l'assainissement communal

<https://donneespubliques.meteofrance.fr> – Météo France

<http://baignades.sante.gouv.fr/baignades> - Portail d'information sur la qualité des sites de baignade

<http://www.geoportail.gouv.fr/accueil> - Site cartographique

<http://www.georisques.gouv.fr> – Portail d'information sur les pollutions et les industriels

<http://www.hydro.eaufrance.fr> – Eau France banque hydro

<http://infoterre.brgm.fr> - Site cartographique

## Annexe 1 : Procédure 01 (PRO 01)

### Estimation du risque en cas de supposition d'altération de la qualité des eaux de baignade

- Coordonnées des intervenants :

Fonction	Nom	Téléphone	Portable	Mail
Maire				
Adjoint délégué				
DGS				
DGST				
Directeur Environnement et Développement Durable				
Service Biodiversité				
Services techniques municipaux (Ateliers la Couronne)				
Chef poste de secours				
Service communication				
Police Municipale				
Pompiers				
Exploitant du réseau				
ARS				

- Objet de la procédure

La présente procédure s'applique dans tous les cas où un risque supposé d'altération de la qualité sanitaire des eaux de baignade est pressenti. Elle a pour objet de définir les actions à mener pour enclencher ou non le processus de fermeture temporaire ou préventive de la zone de baignade.

- Actions à mener

L'information de risque de pollution peut venir soit d'un constat visuel sur la zone de baignade, soit de conditions météorologiques dégradantes (précipitations, vent,...), soit d'un évènement exceptionnel (casse réseau de réseaux d'assainissement, déversement d'eaux usées,...). Dans tous les cas, les intervenants impliqués doivent être :

- le Maire ou Adjoint délégué ;
- le Directeur Général des Services Techniques
- le Directeur de l'Environnement et du Développement Durable
- le Chef du poste de secours.

### Dans le cas d'un constat visuel ou rapporté sur la plage

Le **chef de poste de secours** informe le **service Biodiversité, Espaces Naturels et Littoral** de l'incident et de la possibilité d'une altération de la qualité des eaux de baignade.

L'information est vérifiée sur site par les services municipaux. Si le constat visuel est inquiétant, il sera demandé au poste de secours de hisser le drapeau signifiant une interdiction de baignade et d'informer les usagers de la plage de l'interruption temporaire d'autorisation de baignade par voies orale (si existante). **Les services techniques municipaux (la Couronne)** installent un panneau de signalisation spécifique d'interdiction. Selon les observations faites, une analyse rapide peut être effectuée par un surveillant de baignade ou un agent municipal.

Le **service Biodiversité, Espaces Naturels et Littoral** informe le **Directeur de l'Environnement et de Développement Durable et le Directeur Général des Services Techniques** de la mise en œuvre d'une fermeture.

Le **Directeur Général des Services Techniques** informe le **Directeur Général des Services et le Cabinet du Maire**.

**Le Maire / l'Adjoint délégué**, après prise de connaissance des faits et sur la base des éléments disponibles, prend la décision ou non de fermeture de la zone de baignade et enclenche les procédures PRO 02, PRO 03 et PRO 04.

Le **service Biodiversité, Espaces Naturels et Littoral** informe les différents intervenants, mentionnés dans le tableau intitulé « coordonnées des intervenants », de l'engagement des procédures ou de la fin de la procédure.

Dans ce dernier cas, le **chef de poste de secours** hisse le drapeau signifiant l'autorisation de baignade et informe les usagers de la plage de la levée du risque sanitaire.

Contrôle visuel	Événements exceptionnels associés
<ul style="list-style-type: none"> <li>Irisation de la surface de l'eau</li> <li>Déversement important d'eaux pluviales</li> <li>Couleur anormale de l'eau</li> <li>Brillance de l'eau (effet papier d'aluminium)</li> <li>Mousses persistantes et recouvrant une grande surface</li> <li>Dépôt de goudrons ou de boulettes d'hydrocarbures en quantité significative</li> <li>Odeur persistante anormale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Épisode orageux exceptionnel</li> <li>Casse ou dysfonctionnement réseau</li> <li>Accident de voirie engendrant un déversement sur la chaussée</li> <li>Échouage d'animaux marins</li> </ul>

Tableau 52 : Cas de figure à surveiller lors de contrôle visuel

### Dans le cas d'un évènement exceptionnel ou de conditions météorologiques défavorables

Dans le cas d'un évènement exceptionnel ou de conditions météorologiques défavorables rapporté en mairie, du type dysfonctionnement du réseau d'assainissement ou prévision d'orage important :

**Le service Biodiversité, Espaces Naturels et Littoral** informe le **chef de poste de secours** des conditions météorologiques actuelles et prévues ainsi que de la possibilité d'une altération de la qualité des eaux de baignade. Le **service Biodiversité, Espaces Naturels et Littoral** informe également le **Directeur de l'Environnement et de Développement Durable et le Directeur Général des Services Techniques** de la mise en œuvre d'une fermeture préventive. Le Maire/l'Adjoint délégué sont informés de la situation.

Le **chef de poste de secours** hisse le drapeau signifiant une interdiction de baignade et informe les usagers de la plage de l'interruption temporaire d'autorisation de baignade par voies orale (si existante). **Les services techniques municipaux** (Ateliers la Couronne) installent un panneautage spécifique d'interdiction.

**Le Maire/ l'Adjoint délégué**, après prise de connaissance des faits, consultation des recommandations du tableau de gestion active, et sur la base des éléments disponibles, prend la décision ou non de fermeture de la zone de baignade et enclenche les procédures PRO 02, PRO 03 et PRO 04.

**Le service Biodiversité, Espaces Naturels et Littoral** informe les différents intervenants, mentionnés dans le tableau intitulé « coordonnées des intervenants », de l'engagement des procédures ou de la fin de la procédure.

Dans ce dernier cas, le **chef de poste de secours** hisse le drapeau signifiant l'autorisation de baignade et informe les usagers de la plage de la levée du risque sanitaire, l'affichage d'interdiction de baignade est enlevé.

Gestion active		Procédure PRO 01 : Estimation du risque	
Analyse des sources de pollution	Déversement significatif d'une source ayant un score de risque d'impact important	<b>Alerte :</b> <b>Fermeture préventive (PRO 02)</b> + Communication (PRO 04) + Identification et quantification du risque (PRO 03) (si nouvelle analyse bonne et source neutralisée, retour en procédure d'estimation du risque (PRO 01))	
	Déversement significatif d'une source ayant un score de risque d'impact moyen		
	Déversement significatif d'une source ayant un score de risque d'impact faible	<b>Pré-alerte :</b> Identification et quantification du risque (PRO 03) (si nouvelle analyse mauvaise ou source non neutralisée ou météo dégradante passage en situation d'Alerte et fermeture préventive (PRO 02) sinon retour en procédure d'estimation du risque (PRO 01)))	<b>Vigilance accrue :</b> Procédure d'estimation du risque (PRO 01) + Neutralisation de la source de pollution (si météo dégradante ou source non neutralisée passage en situation de Pré-alerte)

Tableau 53 : Outil d'aide à la décision en matière de gestion active des baignades lors d'un évènement exceptionnel

## Annexe 2 : Procédure 02 (PRO 02) Fermeture de la zone de baignade

- Coordonnées des intervenants

Fonction	Nom	Téléphone	Portable	Mail
Maire				
Adjoint délégué				
DGS				
DGST				
Directeur Environnement et Développement Durable				
Service Biodiversité				
Services techniques municipaux (Ateliers la Couronne)				
Chef de poste de secours				
Service communication				
Police Municipale				
Pompiers				
Exploitant du réseau				
ARS				

- Objet de la procédure

La présente procédure s'applique dans tous les cas où une fermeture préventive ou curative d'une zone de baignade s'impose. Elle a pour objet de définir les actions à mener pour procéder à la fermeture de la zone de baignade.

- Actions à mener

Le déclenchement de la procédure de fermeture de la zone de baignade est pris par le **Maire** ou par **l'Adjoint délégué** et est susceptible d'impliquer l'ensemble des intervenants destinataires de cette procédure.

---

### Dans le cas d'une zone de baignade surveillée

---

Le **Maire** ou **l'Adjoint délégué** prend un arrêté municipal de fermeture de la zone de baignade avec effet immédiat jusqu'à nouvel ordre.

Le **service Biodiversité, Espaces Naturels et Littoral** transmet par mail (listes diffusion) aux destinataires et services concernés, l'Arrêté municipal interdisant la baignade jusqu'à nouvel ordre ou pour une durée précise (48 h en cas de fermeture préventive).

Le **Directeur de l'Environnement et du Développement Durable** ordonne au **service Biodiversité, Espaces Naturels et Littoral** de s'assurer de la mise en place de l'arrêté municipal et d'un panneautage adéquat. Si la contamination est susceptible d'affecter également la plage, il met en place une barrière physique interdisant au public l'accès à celle-ci. Il informe le **Directeur Général des Services** et le **Maire ou l'Adjoint délégué** des actions entreprises.

Les **services techniques municipaux** (Ateliers la Couronne) mettent en place un panneau explicite « interdiction de baignade » et suffisamment visible avec mise en place de l'arrêté mentionnant le motif de fermeture. Le **chef de poste de secours** maintient le drapeau signifiant une interdiction de baignade et informe les usagers par voies orale et physique de l'interdiction de baignade pour cause de suspicion de pollution microbiologique des eaux.

Le **service communication** transmet un communiqué à destination de la presse informant que la baignade est momentanément suspendue par décision **du Maire**. L'information apparaît également sur le site Internet de la Ville.

L'**ARS** est prévenue de la fermeture de la baignade afin de suspendre son prélèvement habituel.

## Annexe 3 : Procédure 03 (PRO 03)

### Identification et quantification du risque

- Coordonnées des intervenants

Fonction	Nom	Téléphone	Portable	Mail
Maire				
Adjoint délégué				
DGS				
DGST				
Directeur de l'Environnement et du Développement durable				
Service Biodiversité				
Services techniques municipaux (Ateliers la Couronne)				
Chef de poste de secours				
Service communication				
Police Municipale				
Pompiers				
Exploitant du réseau				
ARS				

- Objet de la procédure

La présente procédure s'applique dans tous les cas où une fermeture préventive ou curative d'une zone de baignade a été prononcée. Elle a pour objet de rechercher et d'identifier la ou les sources de pollutions et de qualifier la qualité sanitaire des eaux de baignade.

- Actions à mener

Les actions de cette procédure sont coordonnées par le **Directeur général des services techniques et le Directeur de l'Environnement et du Développement Durable**.

Le **Directeur de l'Environnement et du Développement Durable** s'appuie sur **le service Biodiversité, Espaces Naturels et Littoral** qui diligente une analyse bactériologique par une méthode d'analyse rapide sur le site de baignade et organise la recherche de l'origine de la pollution.

- Le résultat de l'analyse conditionne la réouverture du site de baignade. Dans le cas d'un mauvais résultat (une concentration en *Escherichia coli* supérieure au seuil de 1000 germes / 100 ml, ou une concentration en Entérocoques intestinaux supérieure au seuil de 370 germes / 100 ml, concentrations préconisées par l'AFFSET comme valeur à respecter lors d'une analyse journalière), un nouveau prélèvement est effectué pour réalisation d'une nouvelle analyse bactériologique et la fermeture de la zone de baignade est maintenue ;
- En parallèle, il prend l'attache auprès de l'exploitant du réseau pour connaître les dysfonctionnements éventuels survenus ainsi que de tout autre service ou organisme susceptible d'être à l'origine de la source de contamination. Une fois la cause identifiée, il s'assure de la neutralisation de la source ;
- Une fois la source neutralisée, il rédige une note technique reprenant l'historique de l'évènement, la concentration bactérienne obtenue par l'analyse rapide et l'action prise pour remédier au problème ;
- Il informe le **Directeur de l'Environnement et du Développement Durable** qui en informera le **DGST** et le **DGS**.

Sur la base des éléments transmis, **le Maire / l'Adjoint délégué** prend la décision de rouvrir la zone de baignade au public et d'enclencher la procédure PRO 05.

Le **service Biodiversité, Espaces Naturels et Littoral** active la procédure de réouverture de la zone de baignade PRO 05 et transmet par mail (listes de diffusion) aux destinataires et services concernés, l'Arrêté Municipal levant l'interdiction de baignade

L'**ARS** est prévenue de la réouverture à la baignade.

## Annexe 4 : Procédure 04 (PRO 04)

### Gestion de l'information lors de la procédure de fermeture de la zone de baignade

- Coordonnées des intervenants

Fonction	Nom	Téléphone	Portable	Mail
Maire				
Adjoint délégué				
DGS				
DGST				
Directeur de l'Environnement et du Développement Durable				
Service Biodiversité				
Services techniques municipaux (la Couronne)				
Chef de poste de secours				
Service communication				
Police Municipale				
Pompiers				
Exploitant du réseau				
ARS				

- Objet de la procédure

La présente procédure précise les actions devant être menées concernant la gestion de l'information lors de la fermeture de la zone de baignade.

- Actions à mener

Les **services techniques municipaux** (Ateliers la Couronne) procèdent à l'affichage de la fermeture temporaire de la zone de baignade : panneauillage et mise en place de l'Arrêté municipal de fermeture. Le **chef de poste de secours** maintient le drapeau signifiant une interdiction de baignade et informe les usagers par voies orale et physique de l'interdiction de baignade pour cause de suspicion de pollution microbiologique des eaux.

La **Police Municipale** peut être mandatée pour informer et évacuer des baigneurs de la zone de baignade.

Le **service communication** transmet un communiqué à destination de la presse informant que la baignade est momentanément suspendue par décision **du Maire**. L'information apparaît également sur le site Internet de la Ville .

## Annexe 5 : Procédure 05 (PRO 05)

### Réouverture de la zone de baignade

- Coordonnées des intervenants

Fonction	Nom	Téléphone	Portable	Mail
Maire				
Adjoint délégué				
DGST				
DGS				
Directeur de l'Environnement et du Développement Durable				
Service Biodiversité				
Services techniques municipaux (Ateliers de la Couronne)				
Chef de poste de secours				
Service communication				
Police municipale				
Pompiers				
Exploitant du réseau				
ARS				

- Objet de la procédure

La présente procédure s'applique dans tous les cas où une fermeture préventive ou curative d'une zone de baignade a été prononcée. Elle a pour objet de définir les actions à mener pour procéder à la réouverture de la zone de baignade.

- Actions à mener

Le déclenchement de la procédure de réouverture de la zone de baignade est obligatoirement pris par le **Maire** ou **l'Adjoint délégué** et est susceptible d'impliquer l'ensemble des intervenants destinataires de cette procédure. Le schéma suivant est un outil d'aide à la décision qui récapitule les facteurs à prendre en considération avant la réouverture des eaux de baignade.

### Dans le cas d'une zone de baignade surveillée

Le **Maire** ou **l'Adjoint délégué** prend un Arrêté municipal de levée d'interdiction de baignade.

Le **service Biodiversité, Espaces Naturels et Littoral** transmet par mail (listes diffusion) aux destinataires et services concernés, l'Arrêté municipal interdisant la baignade jusqu'à nouvel ordre ou pour une durée précise (48 h en cas de fermeture préventive).

Le **Directeur de l'Environnement et du Développement Durable** ordonne au **service Biodiversité, Espaces Naturels et Littoral** de s'assurer de la mise en place de l'arrêté municipal et d'un panneautage adéquat. Si la contamination est susceptible d'affecter également la plage, il met en place une barrière physique interdisant au public l'accès à celle-ci. Il informe le **Directeur Général des Services** et le **Maire ou l'Adjoint délégué** des actions entreprises.

Les **services techniques municipaux** (Ateliers la Couronne) ôtent le panneautage « interdiction de baignade » et mettent en place l'Arrêté levant l'interdiction de baignade. Le **chef de poste de secours** hisse le drapeau signifiant la réouverture à la baignade et informe les usagers .

Le **service communication** transmet un communiqué à destination de la presse informant que la baignade est autorisée par décision **du Maire**. L'information apparaît également sur le site Internet de la Ville.

L'**ARS** est prévenue de la réouverture de la baignade.

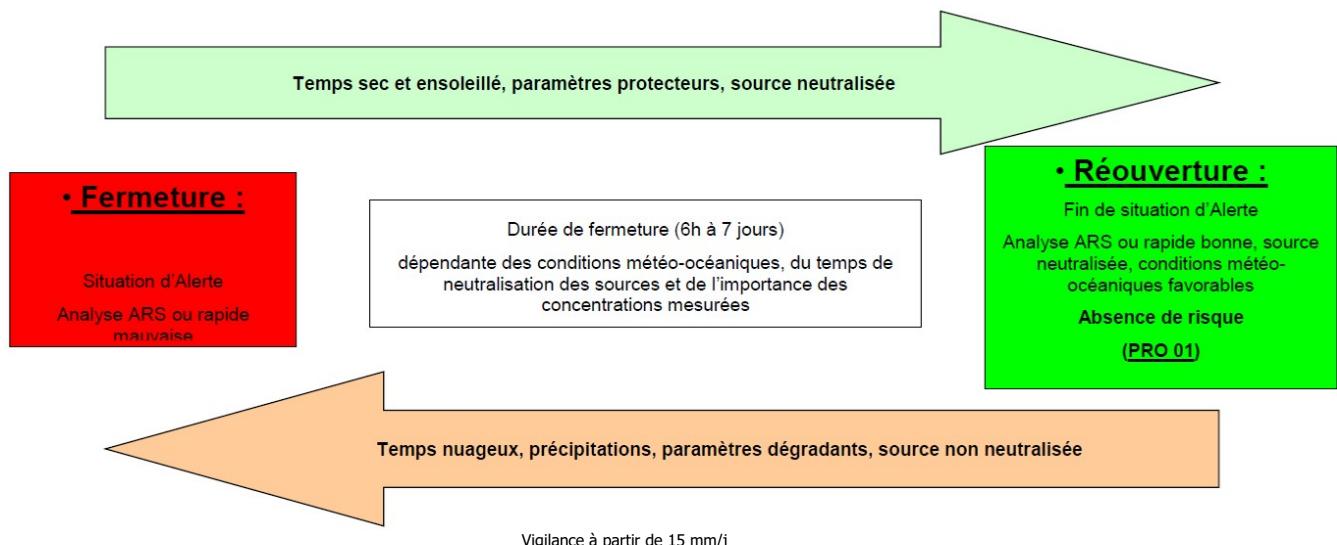


Figure 100 : Schéma d'aide à la décision en cas de réouverture des eaux de baignade

## Annexe 6 : Procédure 06 (PRO 06) – Archivage de l'évènement

- Coordonnées des intervenants

Fonction	Nom	Téléphone	Portable	Mail
Maire				
Adjoint délégué				
DGS				
DGST				
Directeur de l'Environnement et du Développement Durable				
Service Biodiversité				
Services techniques municipaux (Ateliers de la Couronne)				
Chef de poste de secours				
Service communication				
Police municipale				
Pompiers				
Exploitant du réseau				
ARS				

- Objet de la procédure

La présente procédure s'applique dans tous les cas où une procédure de gestion active d'une zone de baignade a été déclenchée. Elle a pour objet d'archiver les éléments de connaissance de l'évènement.

- Actions à mener

Le **service Biodiversité, Espaces Naturels et Littoral** a en charge l'archivage de l'évènement avec notification des éléments suivants :

- La date de l'évènement ;
- Le lieu de l'évènement ;
- Les conditions météorologiques observées ;

- La durée de l'évènement ;
- Les sources potentielles de pollution ;
- Les actions correctives mises en œuvre ;
  - Amélioration continue des procédures

Une réunion technique comprenant tous les acteurs précités sera organisée à chaque fin de saison de manière afin d'évoquer la gestion des plages. Elle aborde les points suivants :

- le balisage maritime
- la surveillance sanitaire des eaux de baignade et les procédures de fermeture de plages mises en œuvre durant la saison
- la surveillance des plages au niveau sécurité du public

Ainsi, en fonction de l'expérience acquise au cours des différentes saisons et des différents travaux réalisés, les processus de gestion active seront perfectionnés à chaque fin de saison sur le principe d'une amélioration continue.

## Annexe 7 : Synthèse réglementaire à afficher aux abords de la baignade et en mairie

- Derniers résultats de l'ARS
- Fiches de synthèse des profils des zones de baignade