GREEN & DIGITAL ENGINEERING



ARLES



Profil de vulnérabilité des eaux de baignade

REVISION N°2

Commune d'Arles

Oteis | Agence d'Aix en Provence

Batiment 18 - Parc Du Golf 350 Avenue Jrgg De La Lauziere cs 90340

13799 AIX EN PROVENCE CEDEX 3

Tel : 04 42 99 28 53 - Email : ingenierie.maritime@oteis.fr

06/2021

SOMMAIRE

Sommaire **1**
1. Introduction **6**
2. Le profil de vulnérabilité des eaux de baignade **8**
3. La révision du profil de vulnérabilité des eaux de baignade **10**
4. La gestion des eaux de baignade **10**
4.1 Qualification des résultats d'analyses en cours de saison 10
4.2 Définition d'une pollution à court terme 10
4.3 Conditions pour ECARTER DES échantillons prélevés dans le cadre du contrôle sanitaire 11

5. Plages de la commune d'Arles **13**
5.1 Localisation géographique 13
5.2 Contexte physique 15
5.3 Contexte climatique 18
5.4 Contexte maritime 21
5.4.1 Température de l'eau 21
5.4.2 Marée 21
5.4.3 Houles 21
5.4.4 Circulation hydrodynamique 22
5.5 Contexte hydrographique 25
5.6 Contexte environnemental 26
5.6.1 Milieu terrestre 26
5.6.2 Milieu marin 28
5.6.3 Inventaires de patrimoine naturel 29
5.7 Réseaux de mesures de la qualité de l'eau 30
5.7.1 Réseau REMI 31
5.7.2 Classement conchylicole 32
5.7.3 Réseau REPHY 33
5.7.4 DCE 33
5.8 Occupation du sol et Contexte socio-économique 34
5.8.1 Population : résidents et tourisme saisonnier 34
5.8.2 Occupation du sol 34
5.8.3 Loisirs nautiques et ports de plaisance 36
5.9 Système d'assainissement au niveau littoral 37
5.9.1 Gestion des eaux usées 37
5.9.2 Gestion des eaux pluviales 39

6. Zone de baignade de Piémanson **40**
6.1 Caractérisation physique 40
6.2 Equipements de plage 42
6.3 Qualité bactériologique des eaux de baignade 46
6.3.1 Analyse des concentrations journalières 46
6.3.2 Concentrations journalières et paramètres explicatifs 47
6.3.3 Evolution des percentiles des concentrations en germes indicateurs 48
6.3.4 Classement de la zone de baignade 49
6.4 Sources potentielles de contamination 49
6.4.1 Délimitation de la zone d'influence 49
6.4.2 Sources fécales liées à l'occupation du site 50
6.4.3 Sources potentielles venant de la mer 52
6.4.4 Hiérarchisation et localisation des sources potentielles de contamination 52

7. Zone de baignade et d'activités nautiques de Beauduc **55**
7.1 Caractérisation physique 55
7.2 Equipements de plage 57
7.3 Qualité bactériologique des eaux de baignade 59
7.3.1 Analyse des concentrations journalières 59

7.3.2 Concentrations journalières et paramètres explicatifs 60
7.3.3 Evolution des percentiles des concentrations en germes indicateurs 61
7.3.4 Classement potentiel de la zone de baignade 61
7.4 Sources potentielles de contamination 62
7.4.1 Délimitation de la zone d'influence 62
7.4.2 Sources fécales liées à l'occupation du site 64
7.4.3 Sources potentielles venant de la mer 64
7.4.4 Hiérarchisation et localisation des sources potentielles de contamination 65

8. Les AUTRES RISQUES sanitaires 68
8.1 Risque lié au phytoplancton 68
8.2 Risque lié aux cyanobactéries 70
8.3 Risque lié à la prolifération de macro-algues 71
8.4 Risque lié aux cnidaires et méduses 71

9. Propositions d'actions 74
9.1 Investigations et aménagements proposés 74
9.2 Mesures de gestion active de la baignade 75

10. Bibliographie 76
Annexes 77
Annexe 1 : Les procédures de gestion active 78
Annexe 2 : Synthèses générales portées sur les affichages réglementaires 93

Liste des figures

Figure 1 : Logique de définition du profil de baignade d'une plage 9
Figure 2 : Logigramme relatif à la possibilité d'écarter un prélèvement 12
Figure 3 : Localisation de la commune d'Arles (IGN) 14
Figure 4 : Communes limitrophes d'Arles 14
Figure 5 : Territoire communal d'Arles, plus de 75 ha (AJPN) 15
Figure 6 : Profils altimétriques des plages et arrière-plages de Piémanson et Beauduc.....15
Figure 7 : Bathymétrie au droit de la Camargue (SHOM).....16
Figure 8 : Carte littorale de la cote camarguaise (IGN).....16
Figure 9 : Géomorphologie du Delta du Rhône 17
Figure 10 : Plaine littorale de Camargue, entre salins, étangs et plages.....18
Figure 11 : Précipitations mensuelles observées aux stations Météo France (2014 – 2018 Istres ; 2019 – 2020 Arles) 19
Figure 12 : Statistiques météorologiques et rose des vents annuelle moyenne pour la période novembre 2000 à janvier 2016 (tous les jours de 7h à 19h), station de Istres-Le Tubé (source Windfinder) 20
Figure 13 : Roses des vents moyens des mois de Juin à Septembre, moyennes des années 2000 à 2016, station de Istres-le Tubé (source Windfinder).....21
Figure 14 : Evolution de la température de l'eau (sub-surface) entre 2010 et 2015 et variation saisonnière annuelle sur le littoral camarguais (site Courbe, 109-P-010) (source : IFREMER, REPHY) 21
Figure 15 : Hauteur de houles au Cap Couronne (GPMM) 22
Figure 16 : Direction des houles au Cap Couronne (GPMM).....22
Figure 17 : Débits moyens mensuels du Rhône au niveau de la station Beaucaire (1920-2014) (CNR-MEDD) 25
Figure 18 : Contexte hydrographique aux abords du littoral arlésien (Géoportail).....26
Figure 19 : Cartographie des sites Natura 2000 (DGALN, Cartélie) 27
Figure 20 : Cartographie des habitats Natura 2000 terrestres (DynMap de PNR PACA) 28
Figure 21 : Cartographie des habitats Natura 2000 marins (DynMap de PNR PACA).....29
Figure 22 : Cartographie des ZNIEFF terre et mer à proximité des plages d'Arles (Carmen DREAL-PACA).....30
Figure 23 : carte de localisation des masses d'eau et stations de mesure au droit du littoral camarguais (Ifremer) 31
Figure 24 : Tendance de la qualité microbiologique sur Tellines/Donaces, sites Rousty et Courbe (Ifremer) 31
Figure 25 : Evolution de la contamination micro-biologique sur Tellines/Donaces, sites Rousty et Courbe (Ifremer) 32
Figure 26 : Classement conchylicole des bivalves fouisseurs (palourdes, coques) 32
Figure 27 : Résultats du suivi des flores toxiques sur les sites Rousty et Courbe (Ifremer) 33
Figure 28 : Détection de phycotoxines sur les sites Rousty et Courbe (Ifremer).....33
Figure 29 : Occupation du sol en Basse Camargue (Corine Land Cover).....35
Figure 30 : PLU de la commune d'Arles.....36
Figure 31 : Localisation, taille et conformité des stations d'épuration à proximité des plages de Beauduc et Piémanson 37
Figure 32 : Diminution de la concentration en coliformes dans un effluent brut en fonction de la distance à l'exutoire (Concentration initiale 10^7u/100ml) (Ramade, 1991).....38
Figure 33 : Largeurs des différentes zones de plage.....40
Figure 34 : Plan de balisage de la zone de baignade surveillée.....41
Figure 35 : Bathymétrie au droit de la plage de Piémanson (IGN et SHOM) 41
Figure 36 : Espace enclin aux activités balnéaires.....42
Figure 37 : Poste de secours de Piémanson et affichage règlementaire.....42
Figure 38 : Bennes et conteneurs de récupération des déchets à l'entrée de la plage 43
Figure 39 : Aménagement d'une zone de stationnement en arrière de la plage avec des piquets en bois 43
Figure 40 : Affichage de la réglementation concernant la regulation des usages.....44
Figure 41 : Affichages sur les gestes simples pour preserver l'environnement local.....44
Figure 42 : Concentrations journalières en Escherichia coli entre 2014 et 2020 46
Figure 43 : Concentrations journalières en entérocoques entre 2014 et 2020 46
Figure 44 : Moyennes mensuelles des concentrations bactériologiques de 2014 à 2020 48

Figure 45 : Percentiles 90 et 95 en E.coli et en entérocoques intestinaux (ARS) 48
Figure 46 : Classement selon la Directive 2006/7/CE 49
Figure 47 : Fréquentation de la plage de Piémanson le 16/04/2017 50
Figure 48 : Localisation des sources potentielles de contamination de la zone de baignade de Piémanson 54
Figure 49 : Carte du plan de gestion de la plage de Beauduc et localisation de la baignade 55
Figure 50 : Affichages et gabarit présents en entrée de site 56
Figure 51 : Vaste étendue sableuse et dune d'arrière plage végétalisée 56
Figure 52 : Bathymétrie au droit de la plage de Beauduc (IGN - SHOM) 56
Figure 53 : Espace enclin aux activités balnéaires et sports de voile 57
Figure 54 : Aire de stationnement obligatoire au bout de la route et aménagements rocheux pour interdire le passage des véhicules 57
Figure 55 : pieux bois et panneaux interdisant la circulation des véhicules à moteur et traces sur le sable indiquant le non-respect des interdictions 57
Figure 56 : Cabanons du hameau du Sablon 58
Figure 57 : Bennes à ordures et conteneurs de déchets spéciaux 58
Figure 58 : Concentrations journalières en E.coli durant les saisons estivales 2015 à 2020 59
Figure 59 : Concentrations journalières en entérocoques intestinaux durant les saisons estivales 2015 à 2020 59
Figure 60 : Moyennes mensuelles des concentrations bactériologiques de 2014 à 2020 61
Figure 61 : Evolution des percentiles 90 et 95 en E.coli et en entérocoques intestinaux 61
Figure 62 : Photographies aériennes de l'occupation anthropique de la plage et de l'arrière plage (17/04/2017) 64
Figure 63 : Localisation des sources potentielles de contamination de la zone de baignade de Beauduc 67
Figure 64 : Localisation du point de suivi d'Ostreopsis ovata à Sausset 69
Figure 65 : Exemple de dispositif de gestion Ostreopsis ovata, mis en place à Marseille 70
Figure 66 : Les méduses, une famille aux individus aux formes diverses (CIESM) 72
Figure 67 : Symptômes pouvant survenir suite à une piqure de méduse 73
Figure 68 : Synopsis des procédures de gestion active des lzones de baignade d'Arles 78

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Principaux risques liés à la baignade (DGS) 6
Tableau 2 : Modalités des réexamens des profils de baignade selon les classements définis 10
Tableau 3 : Modalités de qualification d'un prélèvement d'eau de baignade 10
Tableau 4 : Fiche administrative de la zone de baignade Piémanson 13
Tableau 5 : Fiche administrative de la zone de baignade Beauduc 13
Tableau 6 : Normales 1981 – 2010 et records (Station Météo France d'Arles) 19
Tableau 7 : Conditions hydrauliques et météorologiques des simulations 23
Tableau 8 : Caractéristiques des stations d'épuration proches des zones de baignade d'Arles 38
Tableau 9 : Caractéristiques physiques de la plage de Piémanson 40
Tableau 10 : Précipitations lors des épisodes ponctuels de dégradation de la qualité des eaux de baignade 47
Tableau 11 : Orientations des vents lors des épisodes ponctuels de dégradation de la qualité des eaux de baignade 47
Tableau 12 : Hiérarchisation des sources potentielles de contamination des eaux de baignade de Piémanson 53
Tableau 13 : Précipitations lors des épisodes ponctuels de dégradation de la qualité des eaux de baignade 60
Tableau 14 : Orientations des vents lors des épisodes ponctuels de dégradation de la qualité des eaux de baignade 60
Tableau 15 : Classement sanitaire de la zone de baignade de Beauduc 61
Tableau 16 : Hiérarchisation des sources potentielles de contamination des eaux de baignade de Beauduc 66
Tableau 17 : Synthèse de l'organisation des procédures de gestion active des baignades d'Arles 79
Tableau 18 : Cas de figure à surveiller lors de contrôle visuel 81
Tableau 19 : Outil d'aide à la décision en matière de gestion active des baignades lors d'un évènement exceptionnel 82
Tableau 20 : Outil d'aide à la décision en matière en cas de décision de réouverture des eaux de baignade 91

1. INTRODUCTION

L'activité balnéaire constitue un enjeu économique mais aussi sociétal majeur pour la commune d'Arles, la population résidente ou de passage étant de plus en plus attentive à la qualité de son environnement et donc 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 influenceraient 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.

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 immuno-déprimés. 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.

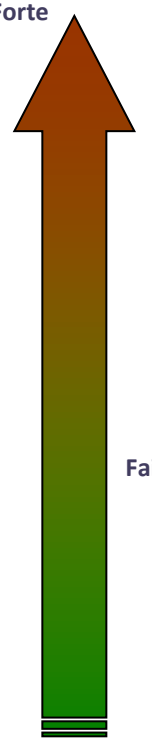
Gravité	Effets	Risques liés à la qualité de l'eau	Risques liés à la baignade ou aux activités associées
Forte  **Faible**	**Décès**	Leptospirose (eau douce)	Noyade
			Traumatismes Insolation – déshydratation
			Brûlures – allergies (risque immédiat lié au soleil)
	Maladie		Cancer de la peau (risque à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

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

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.

Cette réglementation tranche radicalement avec l'ancienne en responsabilisant les autorités locales et en mettant l'accent sur la communication auprès du grand public. Elle privilégie la prise de dispositions appropriées de gestion de la qualité des eaux de baignade au détriment d'une approche purement comptable de la qualité bactériologique telle que pratiquée actuellement. 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.

Ce document présente les éléments constitutifs de la révision du profil de vulnérabilité des zones de baignade de la commune d'Arles.

2. LE PROFIL DE VULNERABILITE DES EAUX 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 les communes ;
- 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 qui n'est en rien figé mais itératif, il doit vivre et être enrichi régulièrement des nouvelles connaissances acquises, de l'effet des travaux réalisés ou des futurs 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 ;
- 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 macroalgues 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 macroalgues, 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 plage 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.

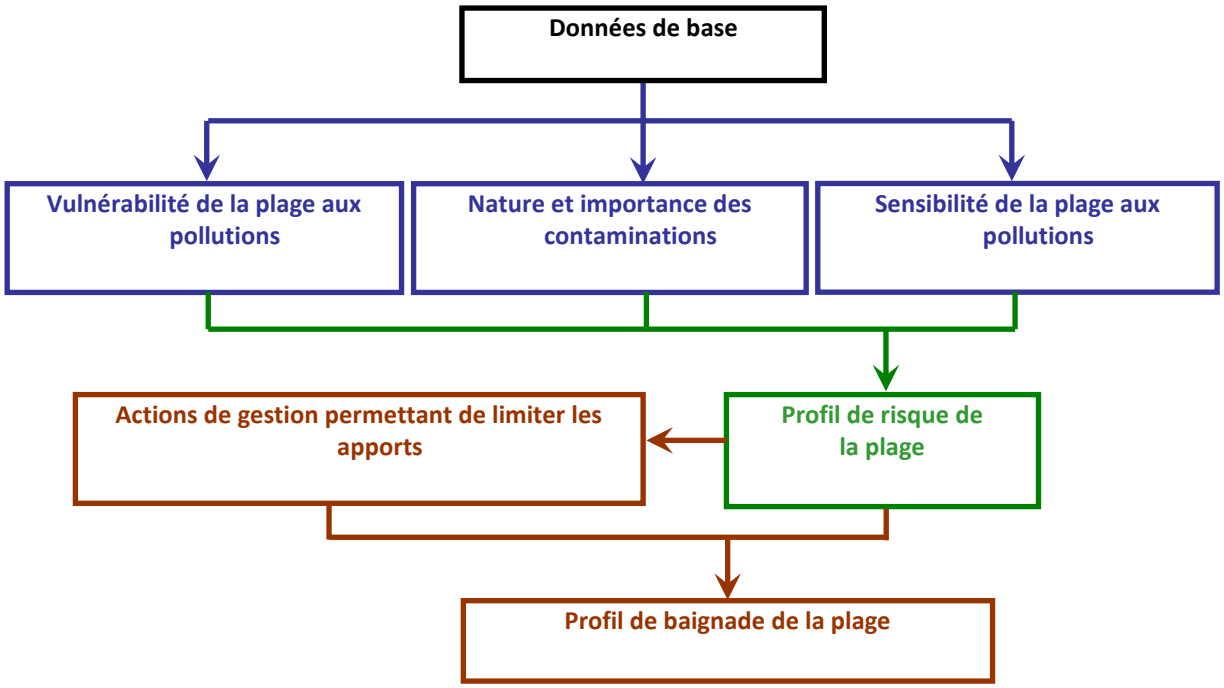


Figure 1 : Logique de définition du profil de baignade d'une plage

3. LA REVISION DU PROFIL DE VULNERABILITE 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 des eaux de baignade ne doit être réexaminé et mis à jour qu'en cas de déclassement ou de travaux susceptibles d'affecter la qualité des eaux de baignade.

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

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

4. 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 es eaux de baignade pour chaque saison balnéaire à compter de l'année 2014.

4.1 QUALIFICATION DES RESULTATS 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 suivantes :

Pour les eaux de mer :

Qualification d'un prélèvement	***Escherichia coli* (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	***Escherichia coli* (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

4.2 DEFINITION D'UNE POLLUTION A 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 / 100mL (entérocoques intestinaux) et 1800 UFC / 100mL (Escherichia coli) pour les eaux douces,
- 370 UFC / 100mL (entérocoques intestinaux) et 1000 UFC / 100mL (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.

4.3 CONDITIONS POUR ECARTER DES ECHANTILLONS PRELEVES DANS LE CADRE DU CONTROLE SANITAIRE

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'ANSES).

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 : 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'écarter 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'écarter 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.

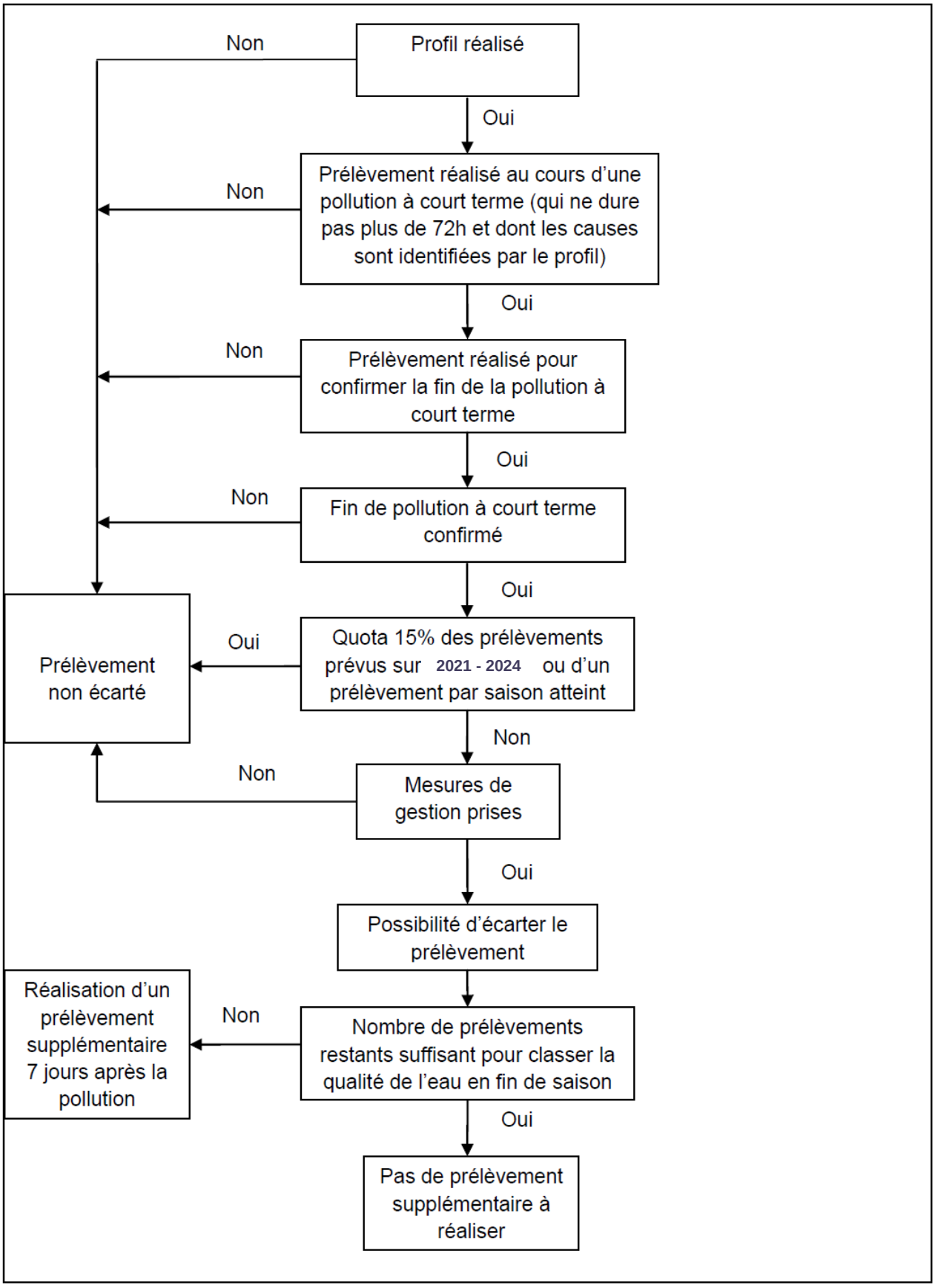


Figure 2 : Logigramme relatif à la possibilité d'écarter un prélèvement

5. PLAGES DE LA COMMUNE D'ARLES

La commune d'Arles dispose d'une zone de baignade déclarée à l'Agence Régionale de Santé (Tableau 4). Conformément à la réglementation, cette zone a déjà fait l'objet d'un profil de baignade en 2011 et d'une 1ère révision de son profil de vulnérabilité en 2016.

La fiche administrative de la zone de baignade « Plage d'Arles - Piémanson » est présentée dans le Tableau 4.

Etat	France
Région	Provence Alpes Côte d'Azur
Département	Bouches du Rhône
Commune	Arles
Nom	**« Piémanson »**
Code SISE	792

Tableau 4 : Fiche administrative de la zone de baignade Piémanson

La commune dispose d'une deuxième zone de baignade et d'activités nautiques « la plage de Beauduc » qui a été déclarée en 2016 lors de l'élaboration du profil de baignade. Cette zone de baignade fait l'objet d'un contrôle sanitaire de la qualité des eaux de baignade depuis 2015.

La fiche administrative de de la zone de baignade « Plage de Beauduc » est présentée dans le Tableau 5.

Etat	France
Région	Provence Alpes Côte d'Azur
Département	Bouches du Rhône
Commune	Arles
Nom	**« Beauduc »**
Code SISE	791

Tableau 5 : Fiche administrative de la zone de baignade Beauduc

5.1 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

La commune d'Arles, située dans le département des Bouches-du-Rhône et la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, est encadrée par les villes de Marseille, Avignon, Nîmes et Montpellier (Figure 3).

Sur le plan des espaces naturels remarquables, la commune est traversée par le Rhône et constitue une grande partie du parc de la Camargue. Elle est entourée par la plaine de la Crau et l'étang de Berre à l'Est, la chaine des Alpilles au Nord-est et la Mer Méditerranée (Golfe du Lion) au Sud (Figure 3).

La commune est marquée par un environnement naturel prédominant tout en étant proche de grands pôles urbains.

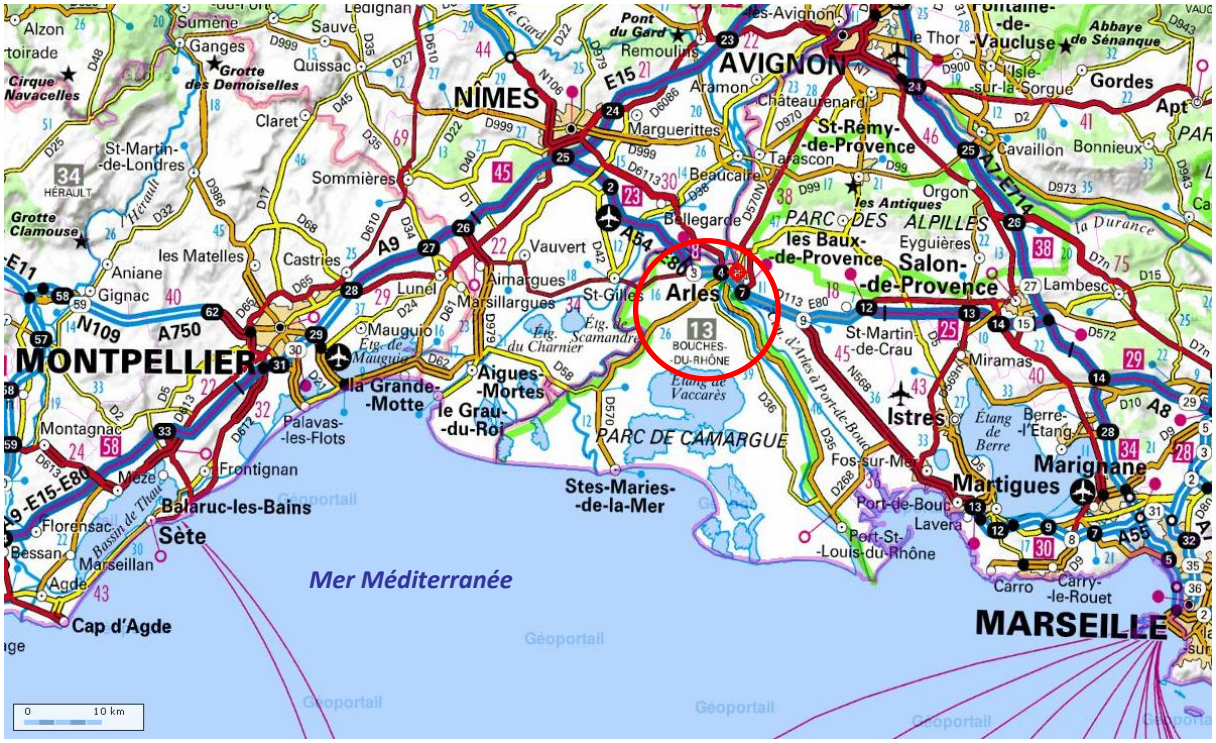


Figure 3 : Localisation de la commune d'Arles (IGN)

Ses communes limitrophes sont indiquées ci-dessous (*Figure 4*).



Figure 4 : Communes limitrophes d'Arles

5.2 CONTEXTE PHYSIQUE

La commune d'Arles, d'une superficie de 75 900 hectares est la plus vaste commune de France métropolitaine (*Figure 5*).



Figure 5 : Territoire communal d'Arles, plus de 75 ha (AJPN)

Elle présente une très forte littoralité avec environ 32 km de littoral. Elle s'inscrit fortement dans le contexte camarguais, plaine alluviale de plus de 145 000 hectares. L'altitude maximale atteint de 57 mètres au niveau du centre-ville d'Arles, construit sur un promontoire rocheux. En dehors du centre-ville, situé au Nord du territoire, plusieurs bourgs sont dispersés entre les zones naturelles marécageuses et les zones agricoles. Le territoire communal présente une topographie plus élevée au Nord qu'au Sud. En dehors des zones urbanisées, l'altitude du territoire est quasi nulle (+5 m) et les pentes inexistantes (0.017% en moyenne). Les profils altimétriques au niveau des plages montrent des altitudes maximales de 1m (à 2km de l'estran) (*Figure 7*). Du point de vue topographique, les fonds marins constituent le prolongement du domaine terrestre. Les fonds sont globalement en pente très faible (entre 0.2 et 1%) (Figure 8 et Figure 8).

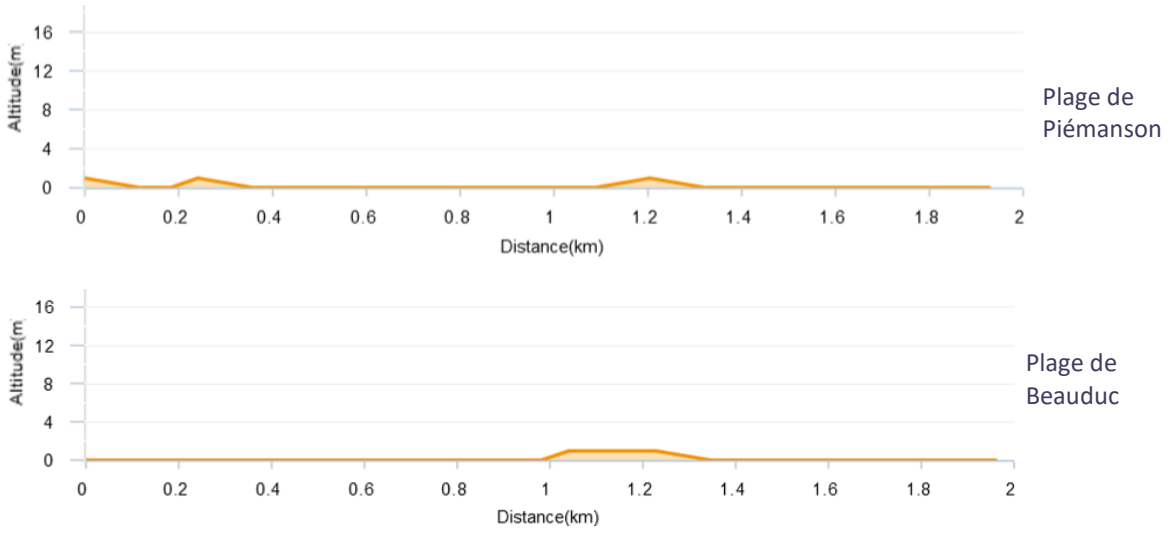


Figure 6 : Profils altimétriques des plages et arrière-plages de Piémanson et Beauduc

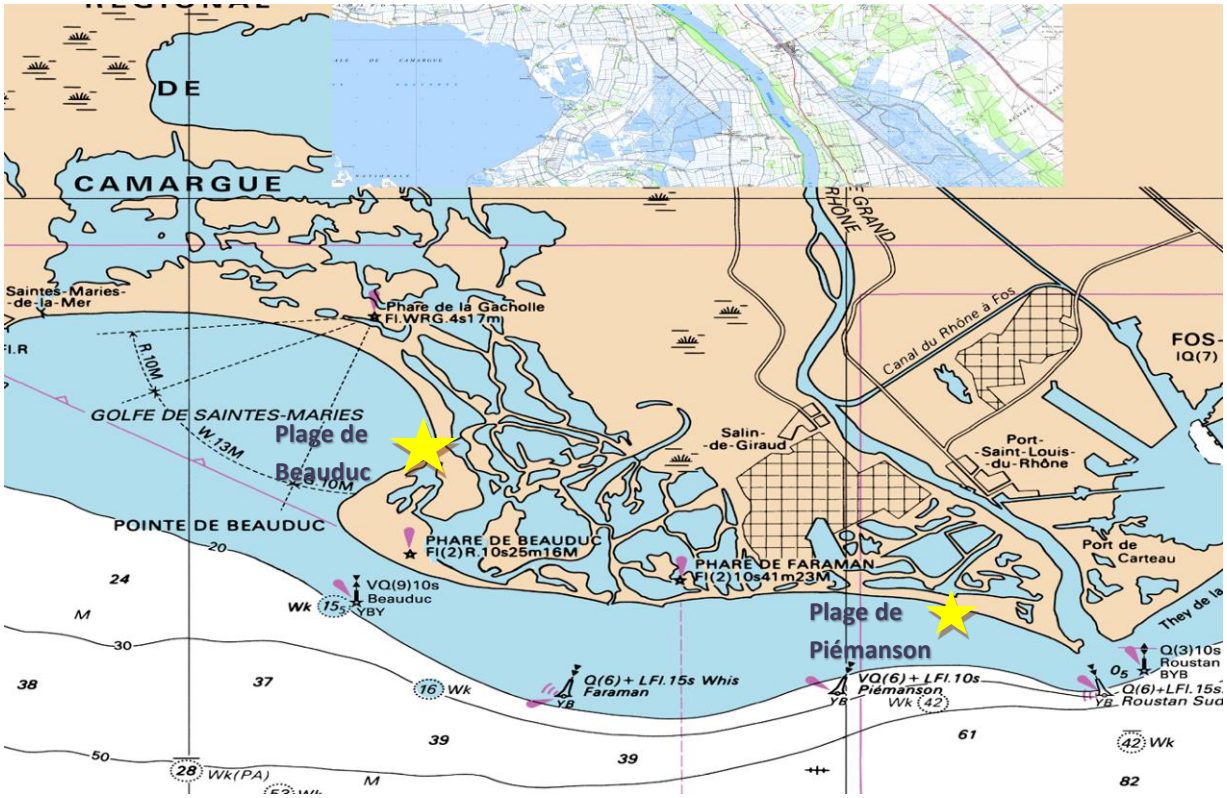


Figure 7 : Bathymétrie au droit de la Camargue (SHOM)

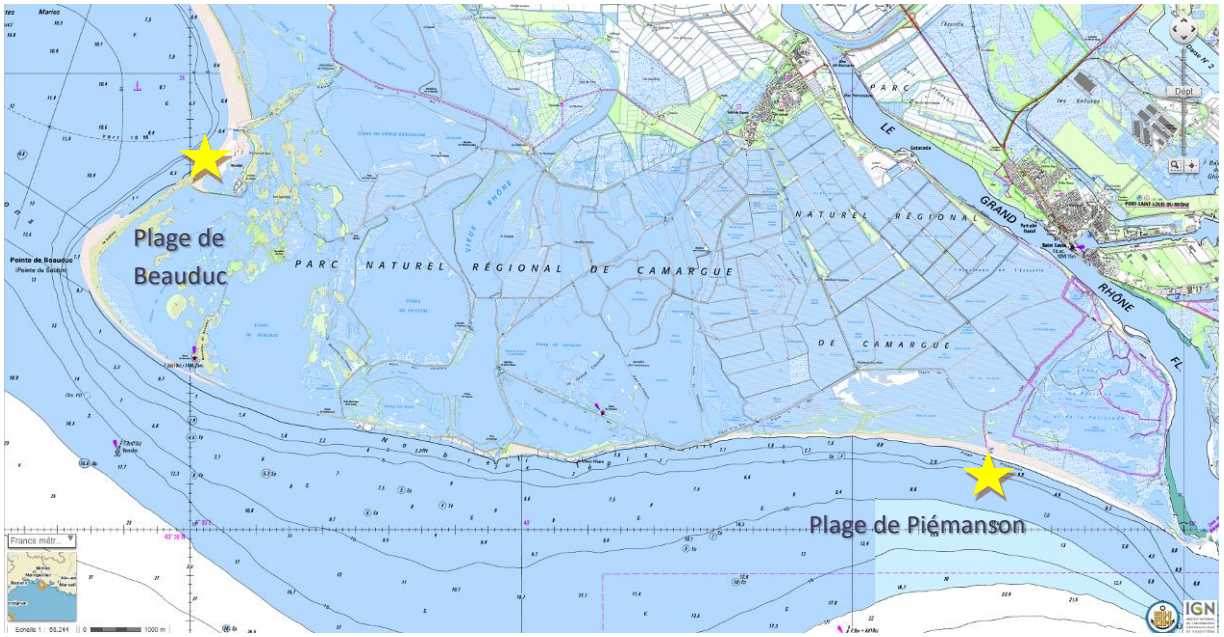


Figure 8 : Carte littorale de la cote camarguaise (IGN)

Les territoires arlésiens sont composés de formations sédimentaires déposées à la fin du secondaire et qui constituent l'ossature des Alpilles et de la Montagnette. L'ouverture de l'axe rhodanien fracture ces structures à l'ère tertiaire. Ce fossé rhodanien permet plusieurs invasions marines et le dépôt de sédiments aux faciès variés. Les assèchements successifs de la Méditerranée entraînent une érosion considérable avant le dépôt de nouveaux sédiments. La butte rocheuse sur laquelle est construite la cité antique date du tertiaire. Au quaternaire, l'émersion définitive du golfe rhodanien laisse place aux dépôts caillouteux fluviatiles, notamment ceux de la Crau apportés par la Durance qui s'écoulait dans le golfe de Fos avant sa capture par le Rhône. La physionomie du delta avec la Camargue actuelle est très récente. Initialement plus à l'ouest, les bras du Rhône se sont progressivement déplacés vers l'est façonnant un littoral très mouvant. Les territoires littoraux situés à l'extrémité du delta sont très récents, datant parfois de moins de deux siècles.

La Camargue, formée par le delta du Rhône, est composée d'alluvions. Les sols sont plus limoneux à l'Est et plus sableux à l'Ouest. Les avancées ou les reculs du rivage autant que les divagations des bras du Rhône ont longtemps conféré au delta une grande instabilité.

La partie Nord du parc de Camargue est une zone fluvio-lacustre formée par sédimentation continentale d'origine rhodanienne. Tandis que la partie Sud, littorale, est une zone laguno-marine de formation deltaïque gagnée sur la mer par accumulation aux embouchures du fleuve de sa charge sédimentaire (Figure 9).

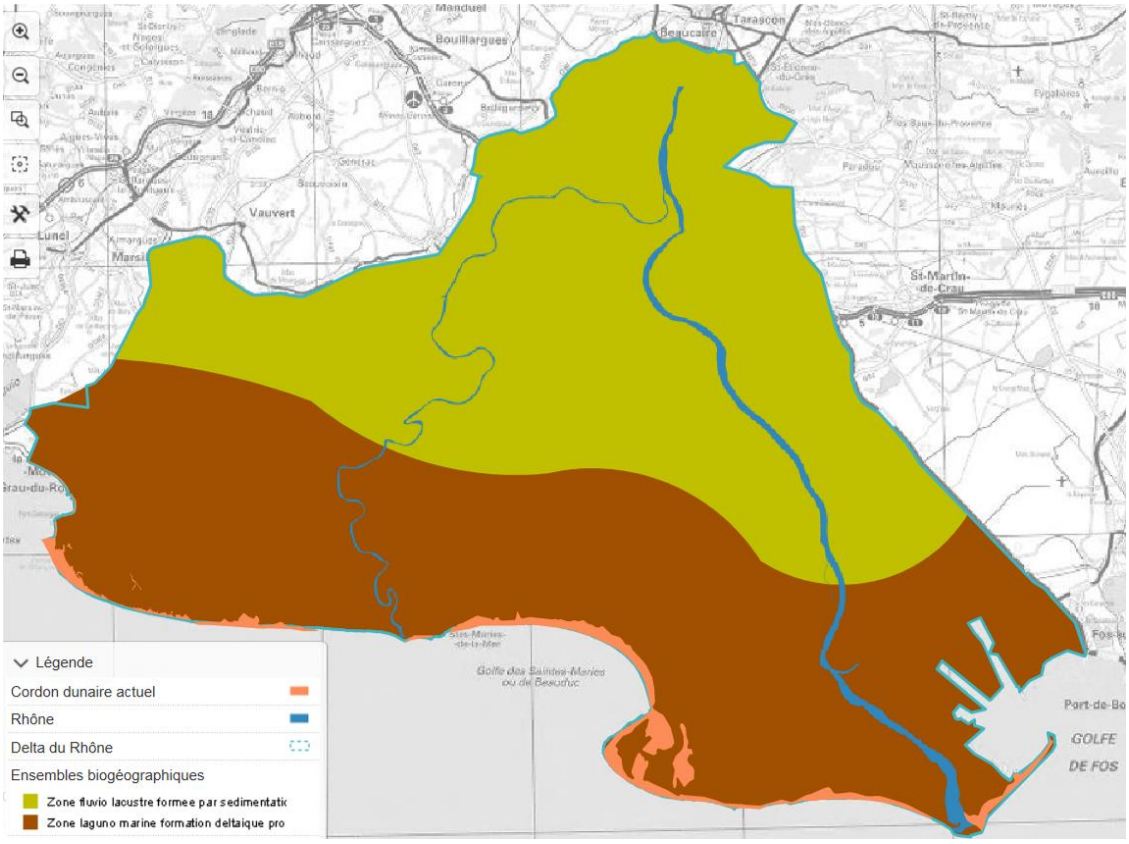


Figure 9 : Géomorphologie du Delta du Rhône

Deux aquifères sont présents dans le delta. Une nappe profonde (toit à -20 à -50 m) captive dans le cailloutis, en contact avec le biseau marin. Une nappe phréatique supérieure (de -10 à -50 m) saumâtre à salée, installée dans les sédiments fins (sable à argile).

Dans cette zone alluviale deltaïque les exutoires d'eau douce au niveau littoral (grau) et les résurgences sous-marines sont nombreux mais peu étudiés. Ils sont des sources potentielles de transfert de polluants et sont susceptibles d'affecter la qualité des eaux de baignade en mer. Les eaux estuariennes sont saumâtres et la salinité est croissante à mesure que l'on approche de la mer. Les salins (tables sonnantes sur-salées) présents au niveau de Salins-de-Giraud modifient localement ce gradient.

Sur ce littoral arlésien, une zone de baignade a été définie (Figure 8) et est suivie régulièrement du point de vue sanitaire : la **zone de baignade de Piémanson**. Elle est localisée à l'extrémité Sud-est du territoire communal, à l'Ouest de l'embouchure du Rhône et au Sud des Salins de Giraud. La grande plage de Piémanson, 7 km de long, est largement ouverte vers le large.

Une seconde zone de baignade **« plage de Beauduc »** est suivie du point de vue sanitaire par l'ARS depuis 2015. Cette plage est située à l'extrémité Sud-ouest du territoire, au niveau de la pointe de Beauduc. La plage est longue de plusieurs kilomètres.

Les deux plages sont situées en zone dite « Basse Camargue », le long de la plaine littorale dont l'origine sédimentaire est laguno-marine (Figure 10).

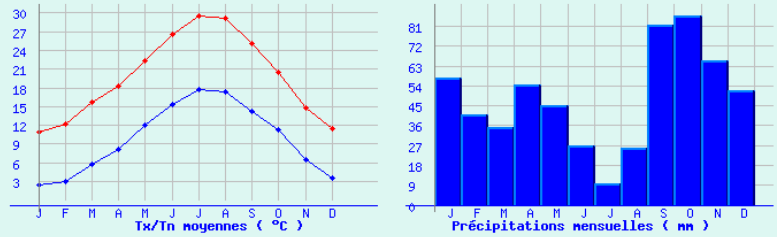


Figure 10 : Plaine littorale de Camargue, entre salins, étangs et plages

5.3 CONTEXTE CLIMATIQUE

Le climat de la Camargue est de type méditerranéen avec des étés chauds et secs. Arles bénéficie d'une durée exceptionnelle d'ensoleillement avec plus de 2 800 heures annuelles, notamment grâce au mistral. Si les conditions d'ensoleillement sont particulièrement favorables à l'activité balnéaire, le mistral a pour effet d'engendrer un refroidissement notable de la température des eaux marines par un effet d'upwelling (chasse des eaux de surface vers le large et remontée des eaux profondes plus froides le long des côtes).

Les données météorologiques sont issues des stations météorologiques de la Tour du Valat (**Erreur ! Source du r envoi introuvable.**). En été, les températures varient de 15 à 30°C. Les précipitations estivales moyennes sont très faibles au mois de juillet (9.4 mm) et légèrement plus abondantes en juin (27.1 mm) et en août (25.6 mm). Le mois de septembre apparait être généralement très pluvieux (81.7 mm).



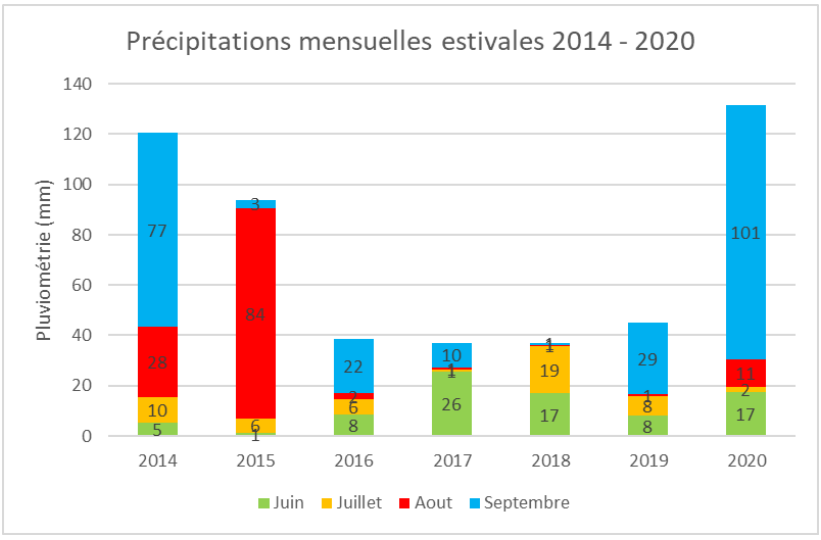
	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Année
Temp. max. (°C)	11	12.3	15.7	18.3	22.4	26.5	29.6	29.2	25.1	20.5	14.7	11.4	19.8
Temp. moy. (°C)	6.7	7.7	10.7	13.3	17.2	21	23.6	23.3	19.7	15.9	10.7	7.5	14.8
Temp. min. (°C)	2.5	3.1	5.7	8.2	12	15.4	17.7	17.4	14.3	11.3	6.6	3.6	9.9
	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Année
Jours Tx > 30°C	0	0	0	0	0.3	4.7	14.2	12.2	1	0	0	0	32.5
Jours Tx > 25°C	0	0	0	0.3	6.8	20.3	29.8	29	16.3	2.1	0	0	104.6
Jours Tx < 0°C	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7
Jours Tn < 0°C	8.3	6.3	1.7	0	0	0	0	0	0	0	1.9	6.3	24.5
Jours Tn < -5°C	0.8	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	1.2
Jours Tn < -10°C	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Année
RR mensuel (mm)	57.6	40.7	35.1	54.4	45.2	27.1	9.4	25.6	81.7	86	65.4	52	580.2
	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Année
Jours RR > 1mm	5.1	4.3	4.2	5.7	4.8	3.2	1.5	2.6	4.4	6.2	6.4	5.8	54.1
Jours RR > 5mm	2.5	2.4	1.9	3.2	2.2	1.4	0.5	1.4	3	3.9	3.1	2.4	28
Jours RR > 10mm	1.9	1.2	1.1	1.7	1.4	0.8	0.3	0.9	2.2	2.8	1.7	1.4	17.3
	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Année
Vent moyen (km/h)	16.2	17.6	19.1	18.4	15.1	15.5	15.5	14	14.4	14.8	16.6	17.6	16.2
	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Année
Jours rafales >= 58km/h	9.5	--	12.3	10.5	--	6.1	7.2	5.6	7.1	--	--	--	--
Jours rafales >= 100km/h	0.5	--	0.9	0.7	--	0.1	0.1	0.1	0.1	--	--	--	--

Records (du 01/01/1963 au 03/04/2021)

	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Année
Temp. max. (°C)	20.4 19/01/2007	23.1 28/02/2019	25.7 31/03/2012	29.3 08/04/2011	33 31/05/2001	42.8 28/06/2019	37.7 07/07/1982	38.7 01/08/2001	33.8 01/09/2016	31.5 02/10/1997	25 03/11/1970	19.6 29/12/1974	42.8 28/06/2019
Temp. min. (°C)	-10.6 07/01/1985	-12 05/02/1963	-7.3 02/03/2005	-1.1 06/04/1970	2.2 04/05/1967	6 04/06/1984	9.7 18/07/2000	8.5 29/08/1986	5.5 29/09/1972	0.3 30/10/2012	-7.4 23/11/1998	-6.4 31/12/1964	-12 05/02/1963
Rafale (km/h)	133.2 18/01/2000	129.6 14/02/1989	122.8 04/03/2015	133.2 09/04/1995	116.6 12/05/2019	104.4 01/06/2013	129.6 23/07/1999	115.2 31/08/1994	118.8 19/09/1999	120.2 25/10/2010	132.8 14/11/2004	122.4 21/12/1998	133.2 09/04/1995
RR 24h (mm)	87 14/01/1988	50 11/02/1987	52.4 03/03/1974	60 23/04/1995	89.8 23/05/1990	94.4 29/06/1988	76 29/07/1969	126.8 23/08/2015	164.8 18/09/1995	98 18/10/2001	75.8 05/11/2011	121.7 01/12/2003	164.8 18/09/1995

Tableau 6 : Normales 1981 – 2010 et records (Station Météo France d'Arles)

Au cours de la période 2014-2020, on note des saisons balnéaires particulièrement sèches (2016, 2017, 2018, 2019) et d'autres beaucoup plus humides (2014, 2015 et 2020). Ainsi, on observe une forte variabilité interannuelle et intermensuelle lors des différentes saisons balnéaires de la période d'étude (Figure 11).



Localisation	Istres					Arles	
Mois / Années	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Juin	5,4	1,4	8,4	25,6	17	8,1	17,4
Juillet	10,2	5,6	6,3	0,6	18,7	7,9	2
Aout	27,9	83,5	2,2	1,2	0,6	0,5	11
Septembre	76,9	3,4	21,5	9,6	0,6	28,7	101,3

Figure 11 : Précipitations mensuelles observées aux stations Météo France (2014 – 2018 Istres ; 2019 – 2020 Arles)

Les vents enregistrés dans cette région, à la station de Istres (station la plus proche des sites), indiquent une forte dominance du mistral (Nord-nord-ouest) qui souffle environ 200 jours/an (Figure 12 et Figure 13). La vitesse moyenne enregistrée est de 22 km/h, mais celle-ci est dépassée dans 48 % des cas (moyenne annuelle). Le mois où le vent souffle le plus fort est juillet (en moyenne, 59% des vents dépassent les 22 km/h). Durant la saison estivale (de juin à septembre) le mistral est présent de manière régulière dans 43 à 52% des cas. Celui-ci est de forte intensité, avec des rafales de plus de 90 km/h enregistrées chaque année. Le climat en Camargue est propice à la baignade, aux activités nautiques et aux sports de vent.

Mois de l'année	janv.	févr.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Année
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	1-12
Direction du vent													
Probabilité du vent >= 4 Beaufort (%)	44	50	50	52	52	50	57	47	43	41	44	43	47
Vitesse du vent moyenne (kts)	12	13	13	12	13	12	13	12	12	11	12	12	12
Temp. de l'air moyenne (°C)	8	9	13	16	20	25	27	27	22	19	13	10	17

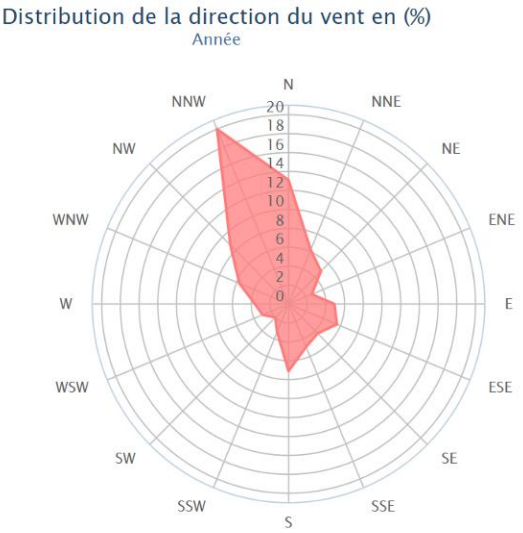
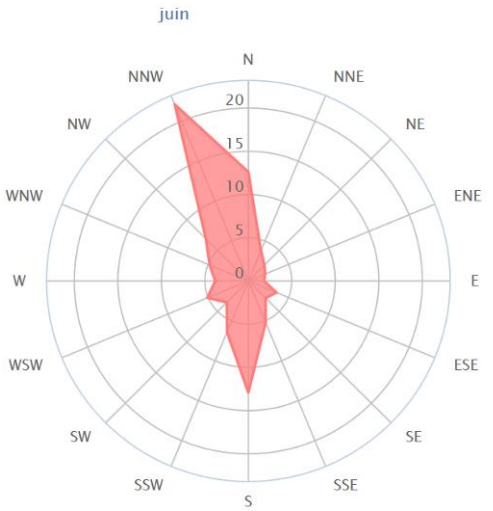
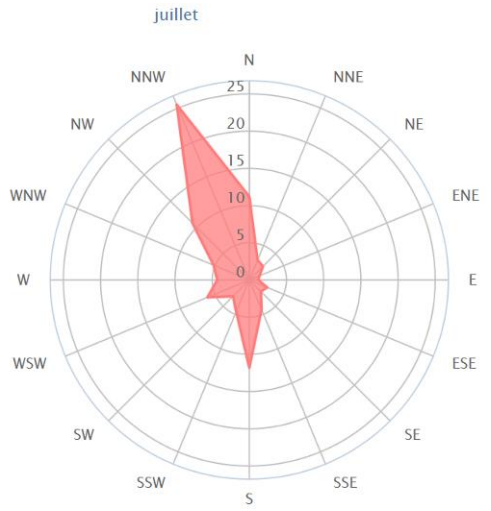


Figure 12 : Statistiques météorologiques et rose des vents annuelle moyenne pour la période novembre 2000 à janvier 2016 (tous les jours de 7h à 19h), station de Istres-Le Tubé (source Windfinder)





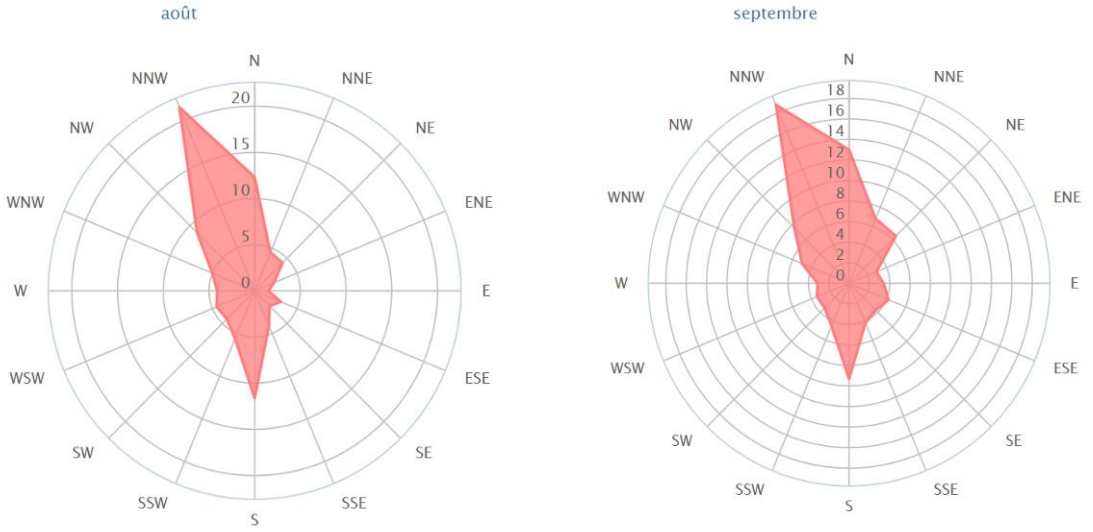


Figure 13 : Roses des vents moyens des mois de Juin à Septembre, moyennes des années 2000 à 2016, station de Istres-le Tubé (source Windfinder)

5.4 CONTEXTE MARITIME

Les masses d'eau côtières au droit de la Camargue font l'objet de plusieurs réseaux de suivis, MétéoFrance, Ifremer, GPMM, CNRS.

5.4.1 Température de l'eau

La température mensuelle moyenne de l'eau de mer varie entre 10,5°C en février et 22,1°C en août (Ifremer, 2010). En période estivale, la température moyenne est élevée, supérieure à 20°C (Figure 14). Localement, en bord de plage, les températures de l'eau sont beaucoup plus élevées sous l'effet du rayonnement solaire et peuvent atteindre des températures de l'ordre de 25 à 27°C.

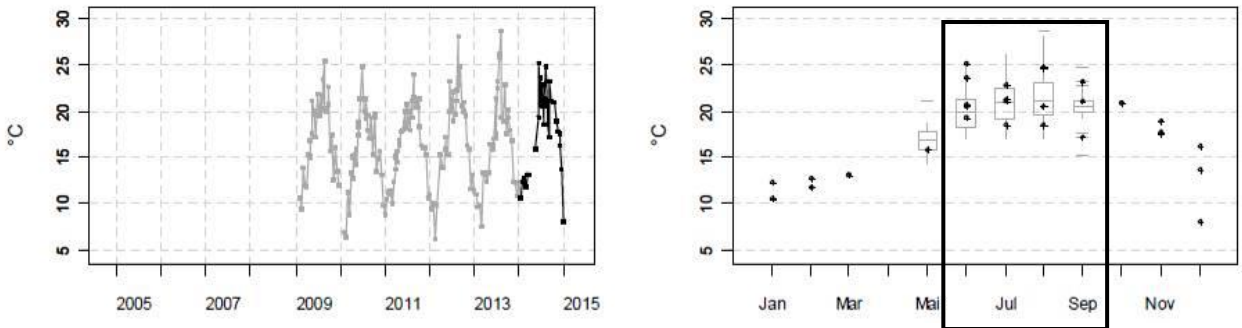


Figure 14 : Evolution de la température de l'eau (sub-surface) entre 2010 et 2015 et variation saisonnière annuelle sur le littoral camarguais (site Courbe, 109-P-010) (source : IFREMER, REPHY)

5.4.2 Marée

Dans le Golfe du Lion l'amplitude de la marée astronomique est faible, de l'ordre de 20-30 cm. Son effet sur les conditions de baignade est donc négligeable. En revanche la marée barométrique induit des surcotes et décotes marines (variations du niveau marin, en fonction des pressions et des vents) qui peuvent avoir une légère influence sur la baignade au Grau de la Dent (Salins de Giraud) la période de retour annuelle atteint le niveau de 45 cm.

5.4.3 Houles

La houle constitue un paramètre important dans la sécurité et le confort d'une activité balnéaire. Près de la moitié du temps, la houle est inférieure à 0,5 mètre (Figure 15) tandis que 92% du temps la mer peut être considérée comme belle à peu agitée, conditions de confort optimales pour la baignade.

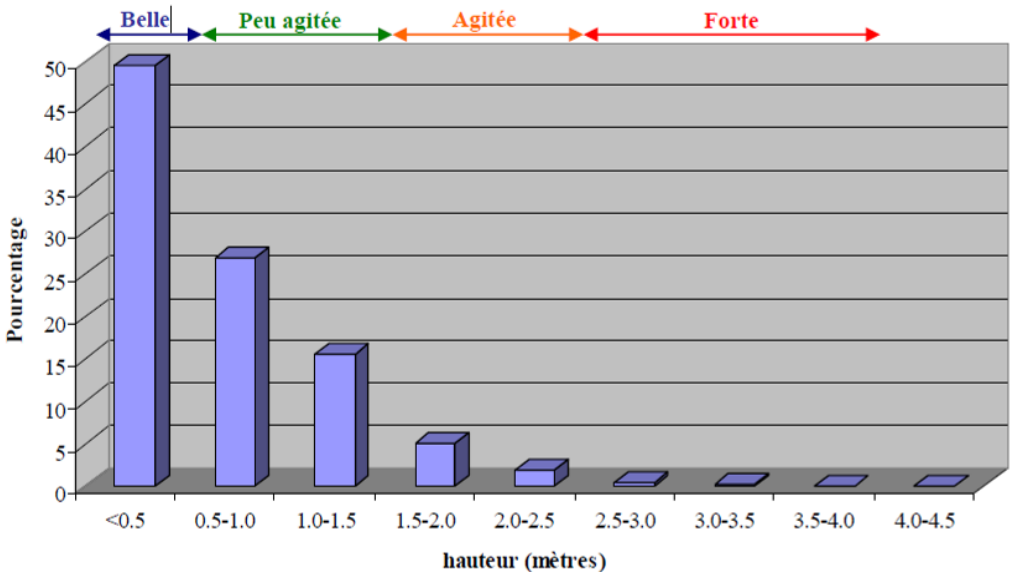


Figure 15 : Hauteur de houles au Cap Couronne (GPMM)

L'orientation des houles sur le littoral camarguais est conditionnée principalement par le régime des vents. On distingue deux origines principales (Figure 16) :

- Les houles de Sud-ouest les plus représentées et les plus fortes ;
- Les houles de Sud/Sud-est les plus variables.

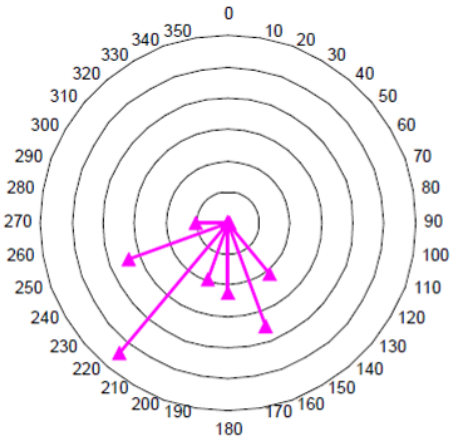


Figure 16 : Direction des houles au Cap Couronne (GPMM)

La fréquence des houles de beau temps (Sud-ouest), issues des vents de Nord et d'Ouest, est de 35%. Ce sont des houles courtes (période de 5 à 6 secondes) et de petites longueurs d'onde (jusqu'à 50 m). Les fortes houles, de secteur Sud-est à Sud, sont moins fréquentes (20% des cas, principalement en hiver) mais plus puissantes (période d'environ 8 secondes et longueur d'onde de 100 à 150 m). La hauteur de houle moyenne annuelle est de 0,77 m (houlographe de Cap Couronne), mais en période estivale, les hauteurs de houles avoisinent plutôt les 0,25 m.

5.4.4 Circulation hydrodynamique

En Camargue, 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. Ce courant s'observe dans une configuration normale à environ 5 kilomètres du rivage camarguais. 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. Son influence alliée à un mouvement tourbillonnaire dans le golfe de Fos génère un courant, portant d'Est en Ouest.

- les conditions de vent. En période de Mistral, les eaux de surface sont entrainées vers le large par l'effet du vent engendrant une remontée des eaux profondes créant du même coup un courant de surface orienté vers le large.

La vitesse des courants de surface est relativement faible avec des vitesses moyennes de l'ordre de 8 cm/s à 500 mètres du rivage. Toutefois, de forts courants locaux, notamment tourbillonnaires, s'observent aux abords du rivage. La Camargue est sous l'influence du Rhône. Les flux hydrauliques sont principalement engendrés par le fleuve, et dans une moindre mesure par les graus qui relient la côte et les étangs camarguais.
Les plages de Camargue subissent parfois des phénomènes d'emplein ou de submersion temporaire du littoral. Certaines conditions de vent, alliées à une légère surcote marine et un changement de pression atmosphérique provoquent une montée lente des eaux sur la plage dont la pente est quasi-nulle. L'eau de mer reste alors un moment sur la plage (temps variable selon la quantité d'eau transposée) avant d'être évacuée naturellement par infiltration. Ces phénomènes, de faible amplitude (généralement 20 à 40 cm d'eau), se produisent environ une fois par mois ; des empleins exceptionnels (environ de 1 m de hauteur d'eau) peuvent se produire et devenir gênants voire dangereux pour les populations présentes sur la plage à ce moment.

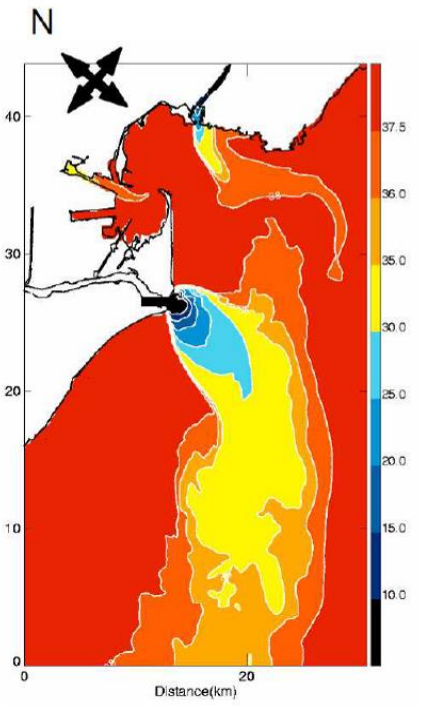
Dans le cadre d'une étude du CNRS sur la modélisation de la circulation dans le Golfe de Fos, le panache du Rhône a été modélisé à l'aide du modèle bidimensionnel SYMPHONIE de résolution 1km x 1km. Les conditions météo-océaniques utilisées comme forçage lors des différentes simulations sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Simulation	Vent	Débit du Rhône (m^3/s)	Débit de darse 1 (m^3/s)	Débit de Caronte (m^3/s)
1	Nord-ouest (330° - 8 m/s)	1 000	10	100
2	Sud-est (120° - 5 m/s)	1 500	15	0
3	Sud-ouest (200° - 10 m/s)	1 500	15	0

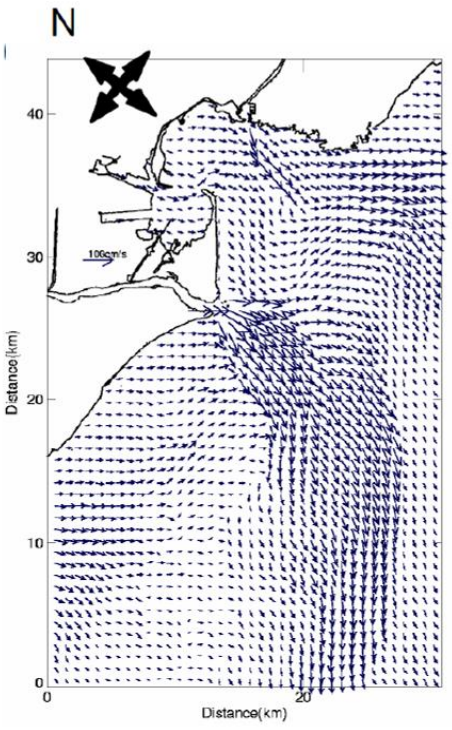
Tableau 7 : Conditions hydrauliques et météorologiques des simulations

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

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



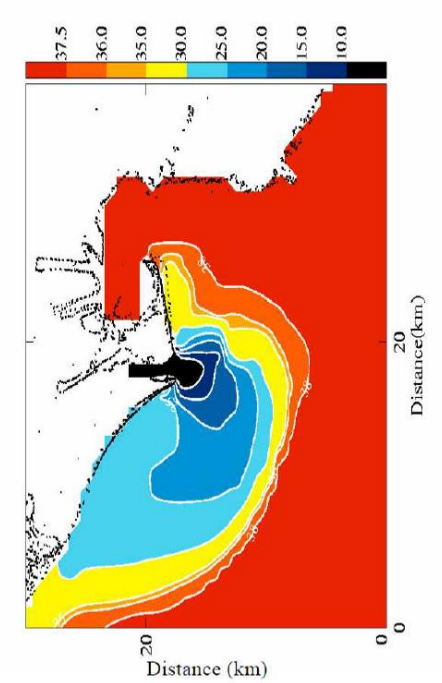
Salinité en surface



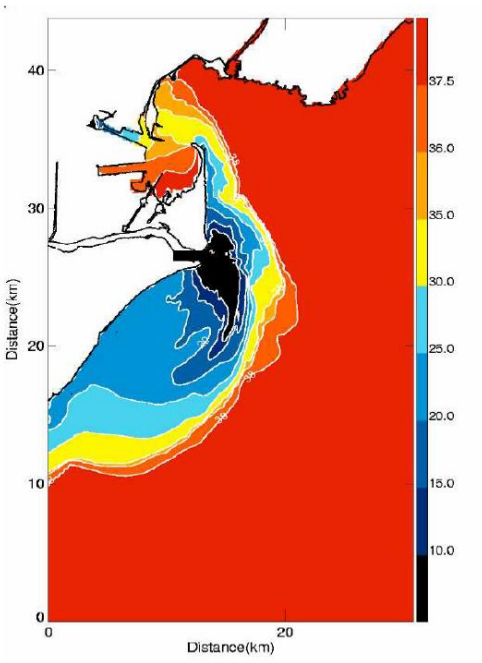
Courant surfacique

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

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



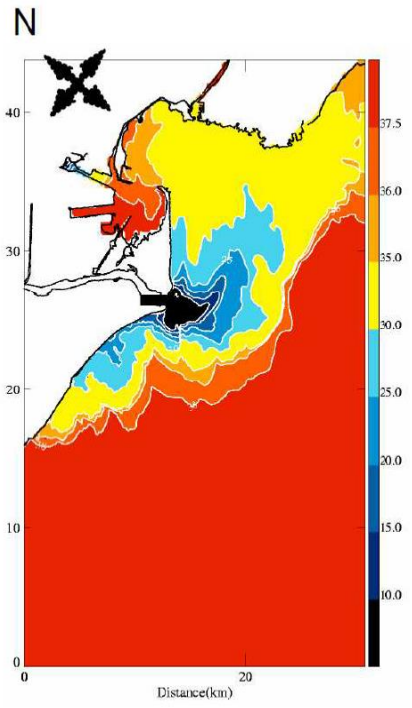
Salinité en surface (modèle 1km x 1 km)



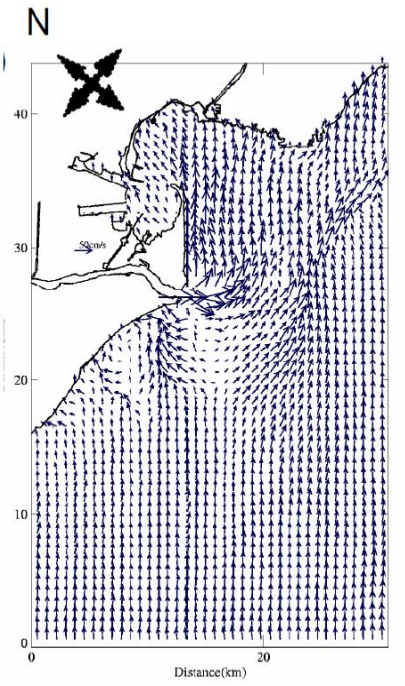
Salinité en surface (modèle 200 m x 200 m)

Le vent de Sud-est, relativement fréquent, plaque le panache du Rhône vers la côte en direction du Nord-ouest. La salinité le long des plages d'Arles semble s'abaisser lors de ces conditions météo-océaniques. **Ainsi, le panache du Rhône pourrait influencer la qualité des eaux de baignade de Piémanson et Beauduc lors de vents de secteur Sud-est.**

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



Salinité en surface



Courant surfacique

Les vents de Sud-Sud-ouest (ci-après) sont relativement rares (5% des observations sur la période 1973-1996 d'après Météo France). Cependant, ils semblent retenir le panache du Rhône près de la côte, surtout en direction du Golfe de Fos. Cette dynamique du panache montre un léger abaissement de la salinité de la qualité des eaux de baignade de Piémanson et dans une moindre mesure de Beauduc. **De ce fait, le Rhône pourrait également impacter (dans une moindre mesure que par vent de Sud-Est) les eaux de baignade de la commune d'Arles lors de vents de Sud-Sud-ouest.**

5.5 CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

Le delta camarguais correspond à l'estuaire du Rhône. Il est composé du Grand Rhône, brasactif du fleuve et du Vieux Rhône, ancien lit du fleuve aujourd'hui bras mort, et de nombreux étangs dont le plus grand est l'étang du Vaccarès.

Le régime hydraulique du Rhône est caractérisé par des maxima automnaux liés aux pluies méditerranéennes, et printaniers en raison de la fonte des neiges. L'hiver présente souvent des débits soutenus et le régime hydraulique minimum est estival. Des crues puissantes (plus de 11 000 m3/s à l'aval) peuvent avoir lieu extraordinairement. Les apports méditerranéens et cévenols peuvent provoquer des crues violentes d'automne et étiages sévères d'été. Le débit moyen interannuel du fleuve relevé à Beaucaire est de 1 700 m3/s (données Compagnie Nationale du Rhône 1920-2014). Les variations mensuelles sont illustrées par la Figure 17.

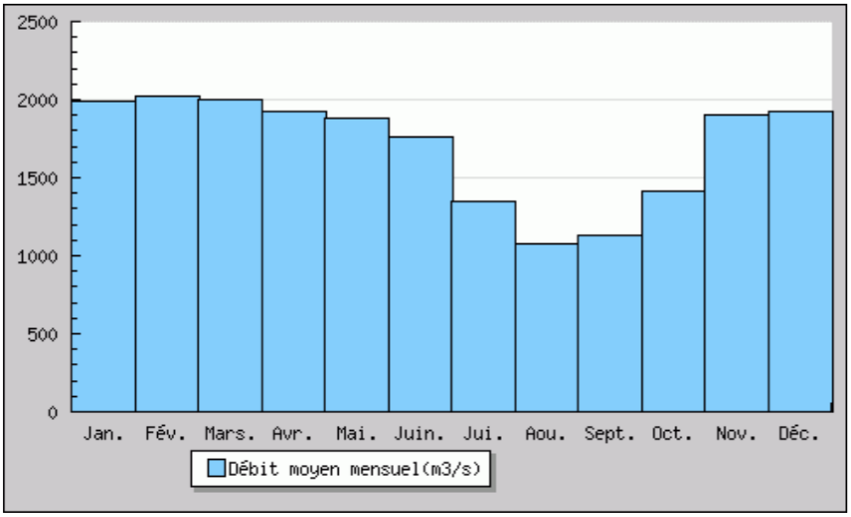


Figure 17 : Débits moyens mensuels du Rhône au niveau de la station Beaucaire (1920-2014) (CNR-MEDD)

La plage de Piémanson est proche (environ 5 km à l'Ouest) de l'embouchure du Grand Rhône et les étangs d'arrière plage sont l'étang de la Grande Palun et la Baisse de Quenin (Figure 18). Le Grau de la Dent est localisé à 10 km à l'Ouest de la plage de Piémanson.

La plage de Beauduc est proche de l'ancien lit du fleuve dit Vieux Rhône et située à plus de vingt kilomètres du Grand Rhône. En arrière plage se trouvent les étangs du Rascaillan, du Fangassier et de Galabert (Figure 18). On note également la présence de l'embouchure du Grau de la Comtesse qui draine un bassin versant agricole important et se rejette à 3 km de la baignade de Beauduc.



Figure 18 : Contexte hydrographique aux abords du littoral arlésien (Géoportail)

5.6 CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

5.6.1 Milieu terrestre

La Camargue se distingue par la richesse biologique de ses écosystèmes terrestres.
Les formations dunaires littorales remplissent plusieurs fonctions importantes pour la survie des milieux côtiers :

- rempart naturel contre la submersion marine ;
- réserve de sable alimentant la plage en cas de déficit ponctuel ;
- élément caractérisant le paysage ;
- support d'une faune et d'une flore spécifiques et riches.

Au niveau règlementaire le littoral de la Camargue est un site inscrit inclus dans un périmètre RAMSAR.
La Camargue est située dans l'axe de migration des oiseaux du nord de l'Europe qui empruntent le sillon rhodanien vers l'Afrique, formant ainsi un relais vital pour les oiseaux. La Camargue, dont le périmètre inclus les plages de Piémanson et Beauduc, est une zone naturelle d'intérêt international qui fait l'objet de nombreux périmètres de gestion et de protection de la nature et du patrimoine, notamment au titre du programme Natura 2000 (Figure 19).

- Directive Oiseaux : Zone de Protection Spéciale (ZPS) Camargue (FR310019) ;
- Directive Habitats : Site d'Importance Communautaire (SIC) Camargue (FR9301592) ;
- Parc Naturel Régional de Camargue (FR8000011) ;
- Réserve de Biosphère (FR6400003) ;
- ZNIEFF de type II terrestre et marine et ZNIEFF de type I terrestre.

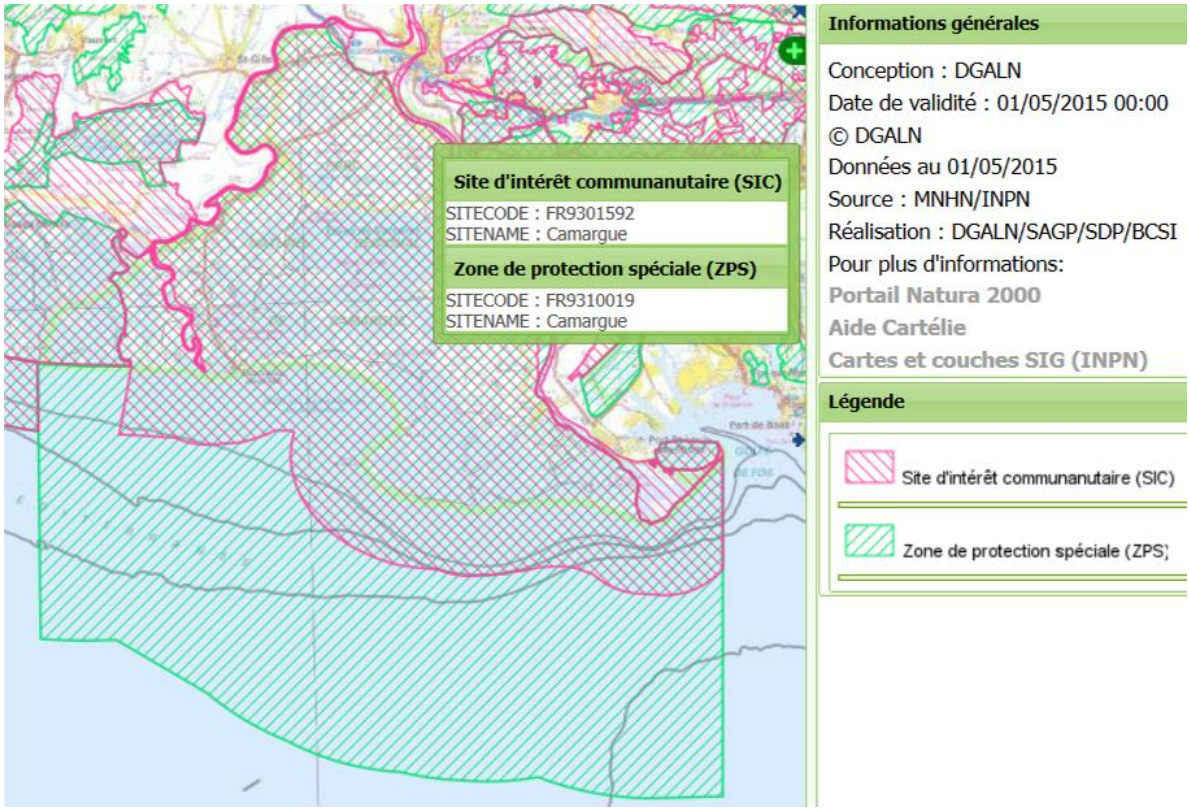


Figure 19 : Cartographie des sites Natura 2000 (DGALN, Cartélie)

La Camargue possède 26 habitats d'intérêt communautaire (dont 6 prioritaires) et près de 15 espèces d'intérêt communautaire (Figure 20).

Au niveau littoral, l'écosystème des dunes et sables littoraux (habitat n°1140) borde la majorité des côtes camarguaises, notamment les 2 plages de Beauduc et Piémanson. Ces dunes sont une protection des zones humides situées en arrière-plan (lagunes salicoles et lagunes côtières avec sansouires pérennes) et une protection du trait de côte contre l'érosion. Celui-ci a beaucoup évolué ces dernières décennies dans le delta avant la mise en place de digues artificielles.

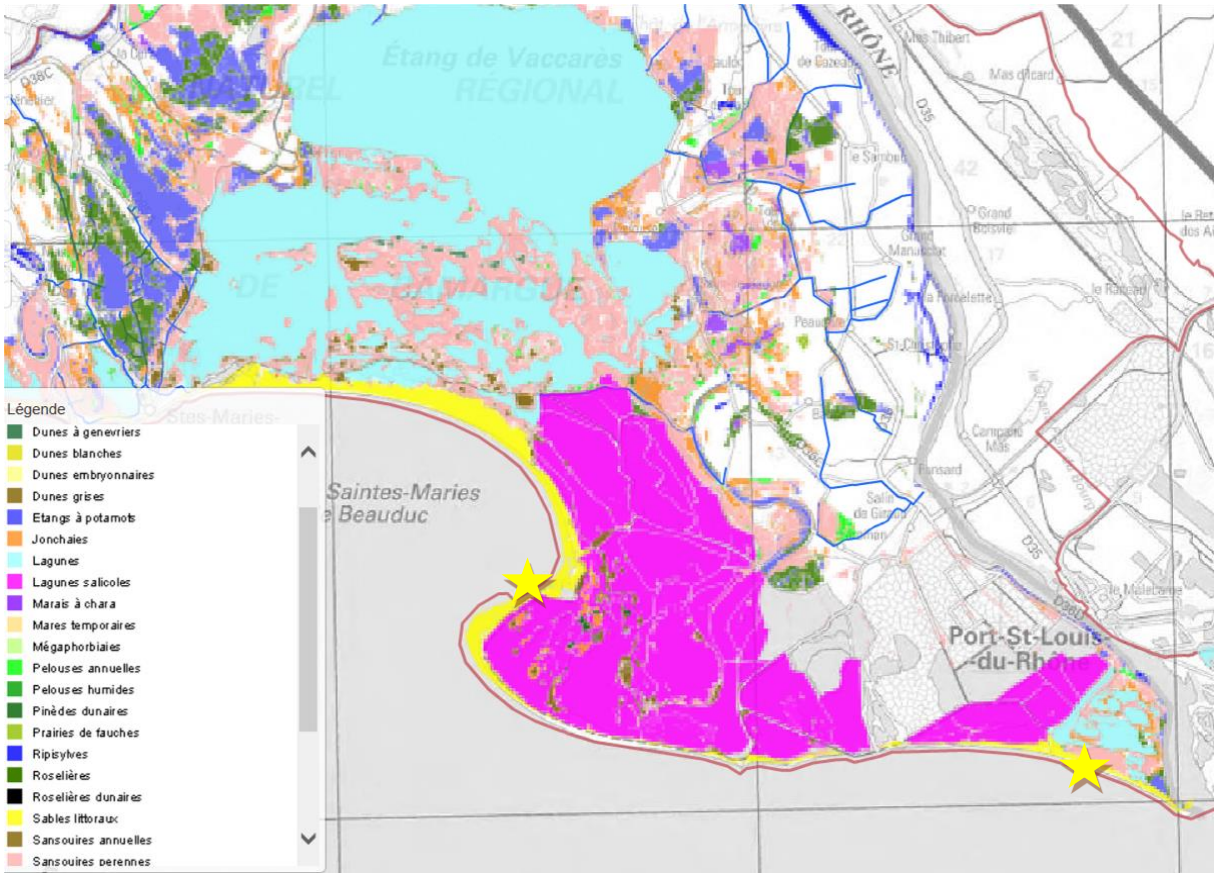


Figure 20 : Cartographie des habitats Natura 2000 terrestres (DynMap de PNR PACA)

5.6.2 Milieu marin

Au niveau maritime on trouve des biotopes et biocénoses très homogènes. Les fonds marins du delta du Rhône présentent des écosystèmes littoraux très peu diversifiés. L'habitat maritime majoritaire présent au Sud de la Camargue est un large banc de sable fin (habitat n°1110) (Figure 21). La plage et la zone d'estran sont composés de biocénoses des sables supra et médiolittoraux sur un habitat laguno-marin appelé « replats boueux ou sableux exondé à marée basse ». L'étage infralittoral est composé des biocénoses lagunaires euryhalines et eurythermes (LEE), biocénoses des sables fins de haut niveau (SFHN) et biocénoses des sables fins bien calibrés (SFBC) qui correspondent à l'habitat « bancs de sable à faibles couverture permanente d'eau marine ». Les espèces déterminantes sont les bivalves *Tapes decussatus* (palourde) et *Donax trunculus* (telline).

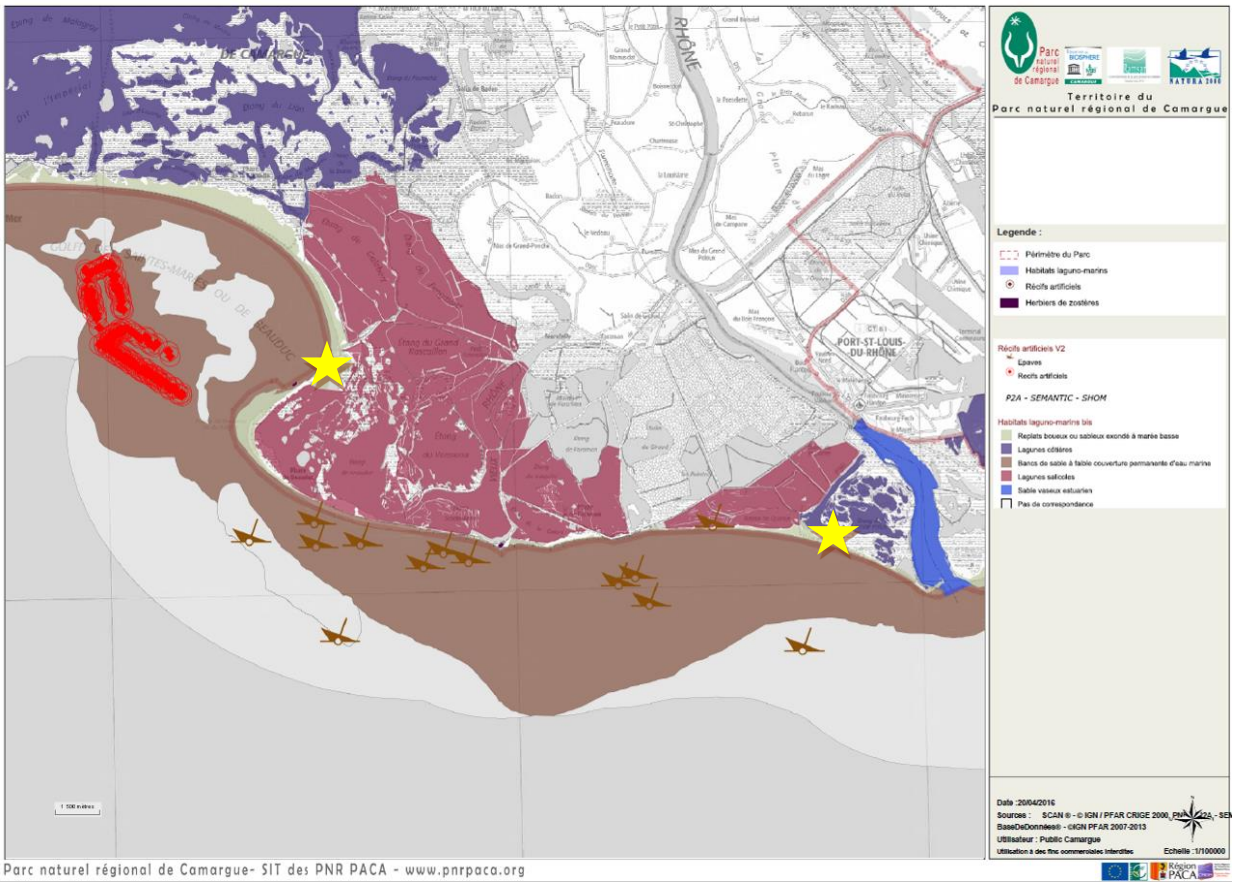


Figure 21 : Cartographie des habitats Natura 2000 marins (DynMap de PNR PACA)

5.6.3 Inventaires de patrimoine naturel

La plage de Piémanson est concernée par les zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique suivantes (Figure 22) :

- ZNIEFF mer de type II « de Beauduc au Grand Rhône » n°13-003-00 ;
- ZNIEFF terre de type I « They de la Palissade » n° 13-136-154 ;
- ZNIEFF terre de type I « Etangs des Salins – pointe de Beauduc » n°13-136-155 ;
- ZNIEFF terre de type II « Camargue fluvio-lacustre et laguno-marine » n°13-136-100.

La plage de Beauduc est concernée par les zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique suivantes (Figure 22) :

- ZNIEFF mer de type II « Fond du Golfe de Beauduc » n°13-002-00 ;
- ZNIEFF mer de type II « de Beauduc au Grand Rhône » n°13-003-00 ;
- ZNIEFF terre de type I « Etangs des Salins – pointe de Beauduc » n°13-136-155 ;
- ZNIEFF terre de type II « Camargue fluvio-lacustre et laguno-marine » n°13-136-100.

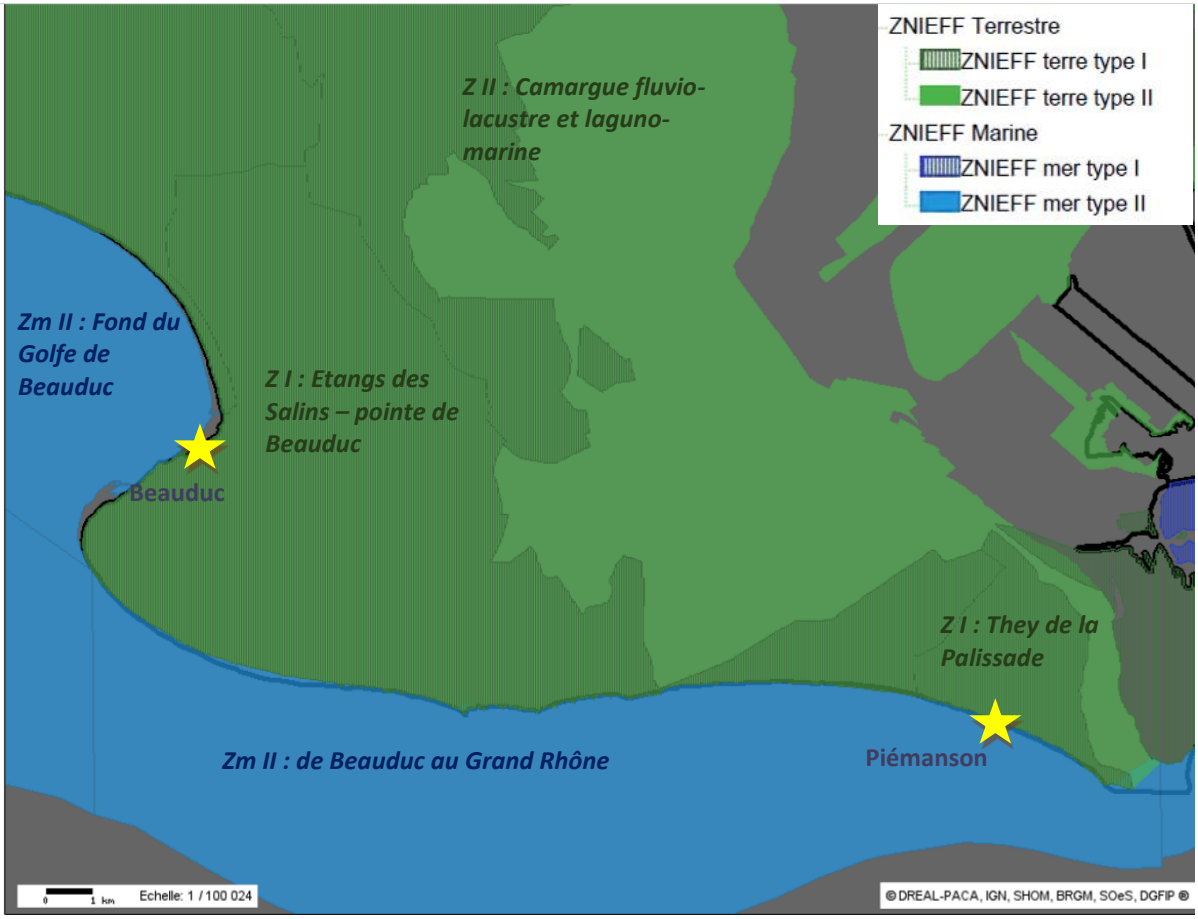


Figure 22 : Cartographie des ZNIEFF terre et mer à proximité des plages d'Arles (Carmen DREAL-PACA)

5.7 RESEAUX DE MESURES DE LA QUALITE DE L'EAU

Outre les stations du réseau de suivi de la qualité des eaux de baignade, la Camargue dispose d'autres stations de mesures appartenant aux réseaux de surveillance de la qualité des eaux de l'IFREMER (Ifremer, 2015) (Figure 23) sont les points de suivi des réseaux : REMI et REPHY (phytoplancton, physico-chimie et phycotoxine) :

- la station Courbe (n°109-P-010), à l'Est de la plage de Piémanson, entre les masses d'eau « Golfe de Fos » et « Côte Camarguaise » ;
- la station Rousty (n°106-P-011), au Nord-ouest de la plage de Beauduc, dans la masse d'eau « Côte Camarguaise ».

Les résultats sont basés sur des analyses de la matière vivante (Telline, *Donax trunculus*) et la qualité de l'eau de mer.

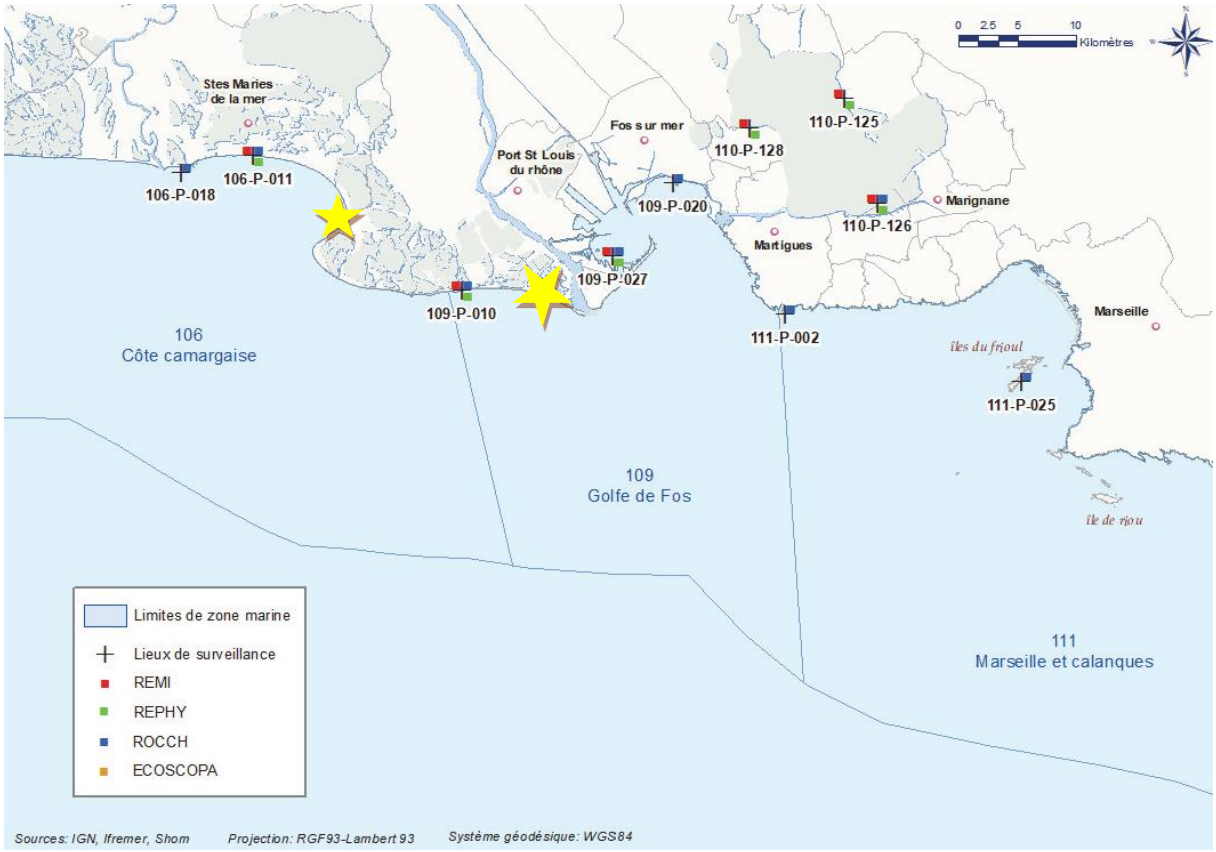


Figure 23 : carte de localisation des masses d'eau et stations de mesure au droit du littoral camarguais (Ifremer)

5.7.1 Réseau REMI

Dans la zone marine 106 « Côte Camargaise », nous avons deux points de surveillance « Rousty S » et « Courbe S ». Le premier a une fréquence d'échantillonnage en suivi régulier bimestrielle et le second a une fréquence mensuelle. Ainsi en 2019, six analyses microbiologiques ont été réalisées sur le point de suivi « Rousty S » et 12 sur le point de suivi « Courbe S » (Figure 25 et Figure 24).

L'examen des résultats, obtenus pour la zone 106 au cours de ces trois dernières années, nous indique que la qualité microbiologique de ces points est moyenne. Ils ne permettent pas de mettre en évidence une tendance générale significative. Néanmoins, nous pouvons constater que les résultats obtenus en 2019 sont tous (excepté un résultat en juillet) inférieurs à 230 E. coli /100 grammes de CLI. Ceci est confirmé par le fait qu'aucune alerte microbiologique n'a été déclenchée en 2019 sur ces deux points.

Zone 106 - Côte camarguaise : analyse de tendances

Point	Nom du point	Support	Tendance générale [a]	Qualité microbiologique [b]
106-S-063	Rousty S		→	moyenne
106-S-062	Courbe S		→	moyenne

↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).

[a] Calculée sur les 10 dernières années

[b] Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

Figure 24 : Tendance de la qualité microbiologique sur Tellines/Donaces, sites Rousty et Courbe (Ifremer)

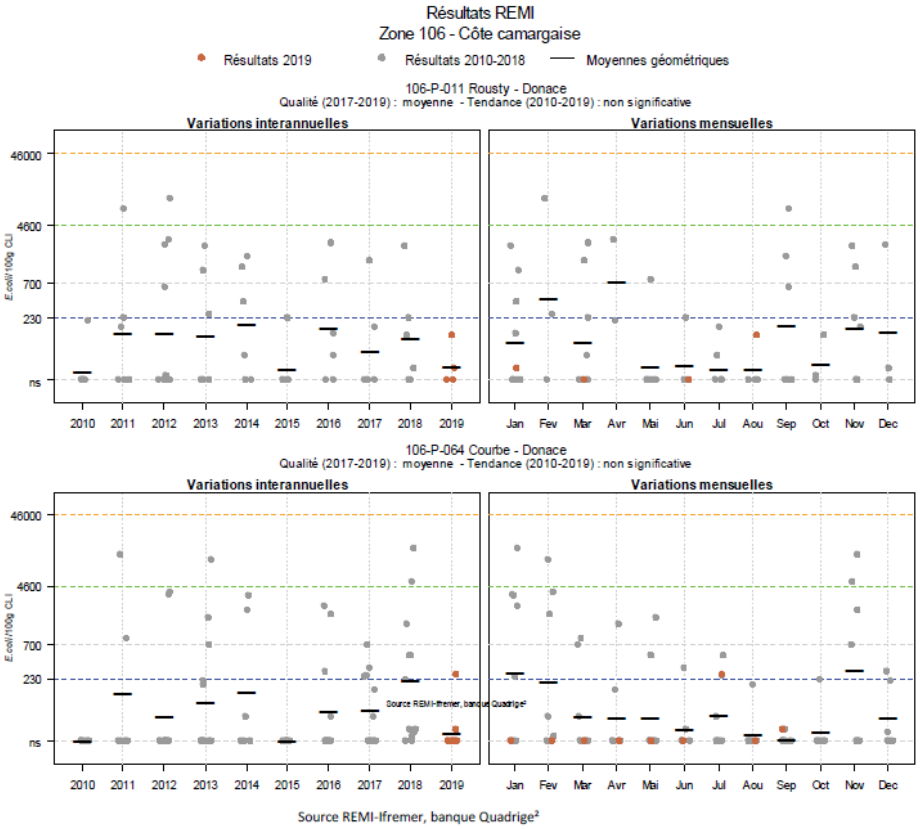


Figure 25 : Evolution de la contamination micro-biologique sur Tellines/Donaces, sites Rousty et Courbe (Ifremer)

5.7.2 Classement conchylicole

Les baignades d'Arles sont comprises dans la zone conchylicole N°13.04 « Pompage de Beauduc – Grand Rhône » qui est classée en zone B pour les bivalves fouisseurs du groupe 2 (coques, palourdes, …). Les coquillages peuvent être récoltés mais ne peuvent être mis sur le marché pour la consommation humaine qu'après avoir été traités dans un centre de purification agréé ou après reparcage dans une zone spécifiquement agréée pour cette opération.

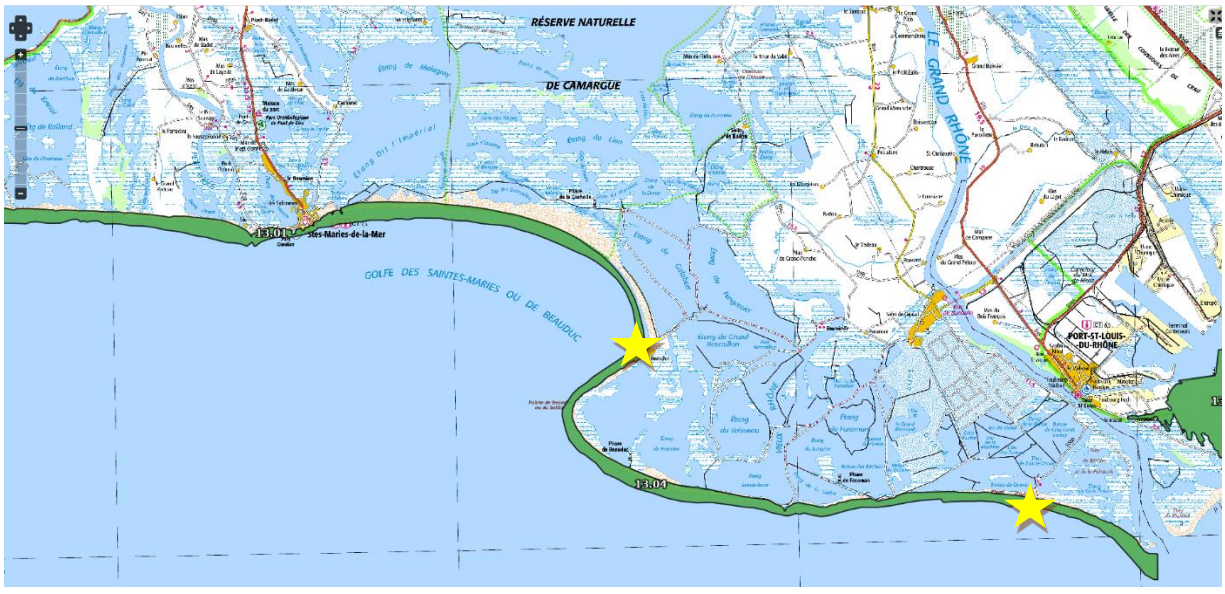


Figure 26 : Classement conchylicole des bivalves fouisseurs (palourdes, coques)

5.7.3 Réseau REPHY

Pour les points de suivi « Rousty » et « Courbe » de la zone marine « Côte camarguaise », le genre *Dinophysis* a été dénombré durant la période de juin à septembre comme les années précédentes. *Alexandrium* a pour sa part été dénombré à de très faibles concentrations d'avril à juillet. *Pseudo nitzschia* est par contre présent tout au long de l'année, en atteignant ses plus fortes concentrations en mars (Figure 27 et Figure 28).

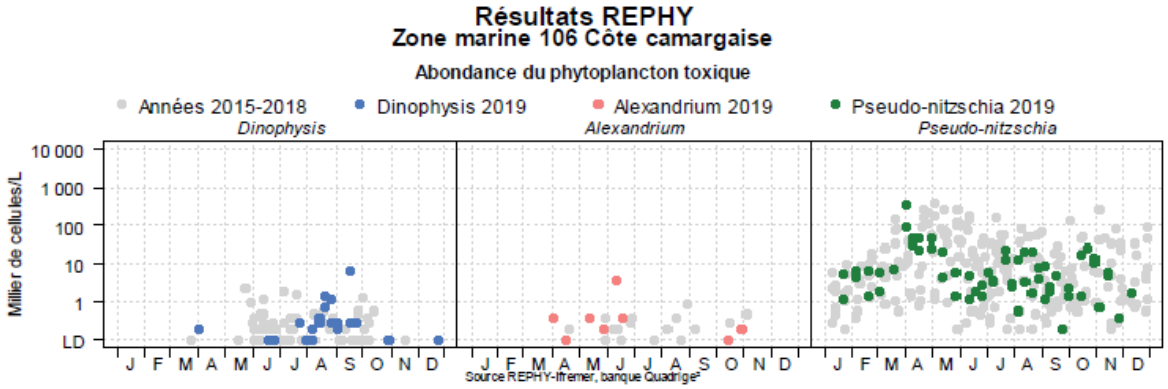


Figure 27 : Résultats du suivi des flores toxiques sur les sites Rousty et Courbe (Ifremer)

Résultats REPHY 2019 - Phycotoxines

	pas d'information		toxine non détectée		toxine présente en faible quantité		toxicité

Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

Point	Nom du point	Toxine	Support	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
106-S-063	Rousty S	AO+DTXs+PTXs													
106-S-063	Rousty S	AZAs													
106-S-063	Rousty S	YTXs													
106-S-062	Courbe S	AO+DTXs+PTXs													
106-S-062	Courbe S	AZAs													
106-S-062	Courbe S	YTXs													

Figure 28 : Détection de phycotoxines sur les sites Rousty et Courbe (Ifremer)

5.7.4 DCE

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) établit un cadre européen unique et cohérent pour la politique sur l'eau et pour la gestion de toutes les directives précédentes sur l'eau. Elle demande d'éviter toute détérioration de la qualité des eaux, de préserver ou améliorer l'état des écosystèmes, d'atteindre le bon état écologique et chimique en 2015 et de supprimer les substances dangereuses prioritaires avant 2023.

Le littoral méditerranéen a été découpé en unités d'étude appelées masses d'eaux. La notion de masse d'eau, introduite par la DCE pour prendre en compte la spécificité des différents milieux, correspond à un type de milieu à l'échelle duquel un objectif homogène peut être fixé et suivi. La masse d'eau dans laquelle s'inscrit les eaux marines au droit de la Camargue est intitulée « Delta du Rhône » (code DCE : FRDT21) (Figure 22). Le site du Réseau de Contrôle de la Surveillance de cette masse d'eau est la station Courbe, code 109-P-010, à l'Ouest de Piémanson.

5.8 OCCUPATION DU SOL ET CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

Le territoire du Parc naturel régional de Camargue comprend l'« île » de Camargue, enserrée entre la mer Méditerranée et les deux bras du Rhône. Elle est le résultat d'un combat incessant entre le fleuve, la mer et l'homme. Pendant des siècles, les éléments disputèrent aux Hommes des terrains péniblement protégés par ceux-ci pour contenir les inondations ou les remontées d'eau salée. La création des digues du Rhône puis de la digue à la mer isolèrent artificiellement la Camargue, mais la privèrent en même temps des approvisionnements réguliers en eaux douces et limons fournis par le fleuve. Pour maintenir un milieu naturel exceptionnellement riche et une agriculture nécessaire à la vie des populations locales, l'Homme a du installer des stations de pompage pour prélever l'eau du Rhône et creuser un réseau dense de canaux à travers le delta. Ainsi, la Camargue, une zone humide naturelle d'intérêt international est en réalité un milieu artificiel géré par l'Homme.

5.8.1 Population : résidents et tourisme saisonnier

Au recensement de 2013, la commune d'Arles comptait 52 566 résidents permanents. Si de nombreux habitants travaillent dans les agglomérations voisines, l'économie de la commune est principalement axée sur le tertiaire. Le hameau de Salin-de-Giraud, situé à 40 km de centre-ville d'Arles, est la zone urbaine la plus proche des plages de Piémanson (11 km de distance) et de Beauduc (14 km environ). Ce village comptait en 2011 environ 2 087 habitants. L'activité touristique est relativement développée. Du point de vue de l'hébergement, Salin-de-Giraud compte deux hôtels représentant 31 chambres (environ 70 lits), et au moins 3 particuliers proposent des chambres d'hôtes, représentant 8 chambres (soit 16 lits). La capacité d'accueil touristique est de l'ordre de 90 personnes. Aucun camping n'est présent dans le périmètre du hameau. Des projets de résidence de tourisme (600 lits) et d'un camping privé (100 lits) sont cependant à l'étude.
Au niveau littoral, le camping sauvage sur les plages de Piémanson (Domaine Public Maritime) et de Beauduc (Domaine du Parc Naturel Régional de Camargue) est illégal, mais était toléré par le préfet du 1er avril au 30 septembre jusqu'en 2015, bien que la présence des caravanes, camping-cars, voitures et des campeurs représentant une atteinte aux écosystèmes proches du rivage (zone de baignade, plage, dunes et marais d'arrière-dune). Les problèmes portaient essentiellement sur les mesures d'hygiène et de sécurité, de collecte des macro-déchets, le piétinement et le tassement de l'arrière plage impliquant une fragilisation de l'arrière dune et des milieux aquatiques adjacents, grau et lagune. Depuis 2016 la circulation et le camping sont interdit à Piémanson par arrêté préfectoral. Depuis 2013 sur la plage de Beauduc et 2016 sur la plage de Piémanson, des piquets sont plantés pour restreindre l'accès des véhicules sur les plages et organiser le stationnement sur des aires spécialement prévues à cet effet.
L'offre en restauration permanente est inexistante sur les plages de Piémanson et de Beauduc, seule une restauration ponctuelle et temporaire est tolérée durant la saison estivale, mais reste anecdotique à l'échelle du littoral.

5.8.2 Occupation du sol

L'occupation du sol en Basse Camargue (Figure 29) se distingue selon 3 domaines :

- en bordure littorale, l'espace est constitué exclusivement de plages et dunes ;
- en arrière de cette bordure littorale, l'espace naturel comprend des marais et des salins ;
- l'espace urbanisé le plus proche se trouve à plus de 10 km du littoral au niveau de Salin-de-Giraud (commune d'Arles).

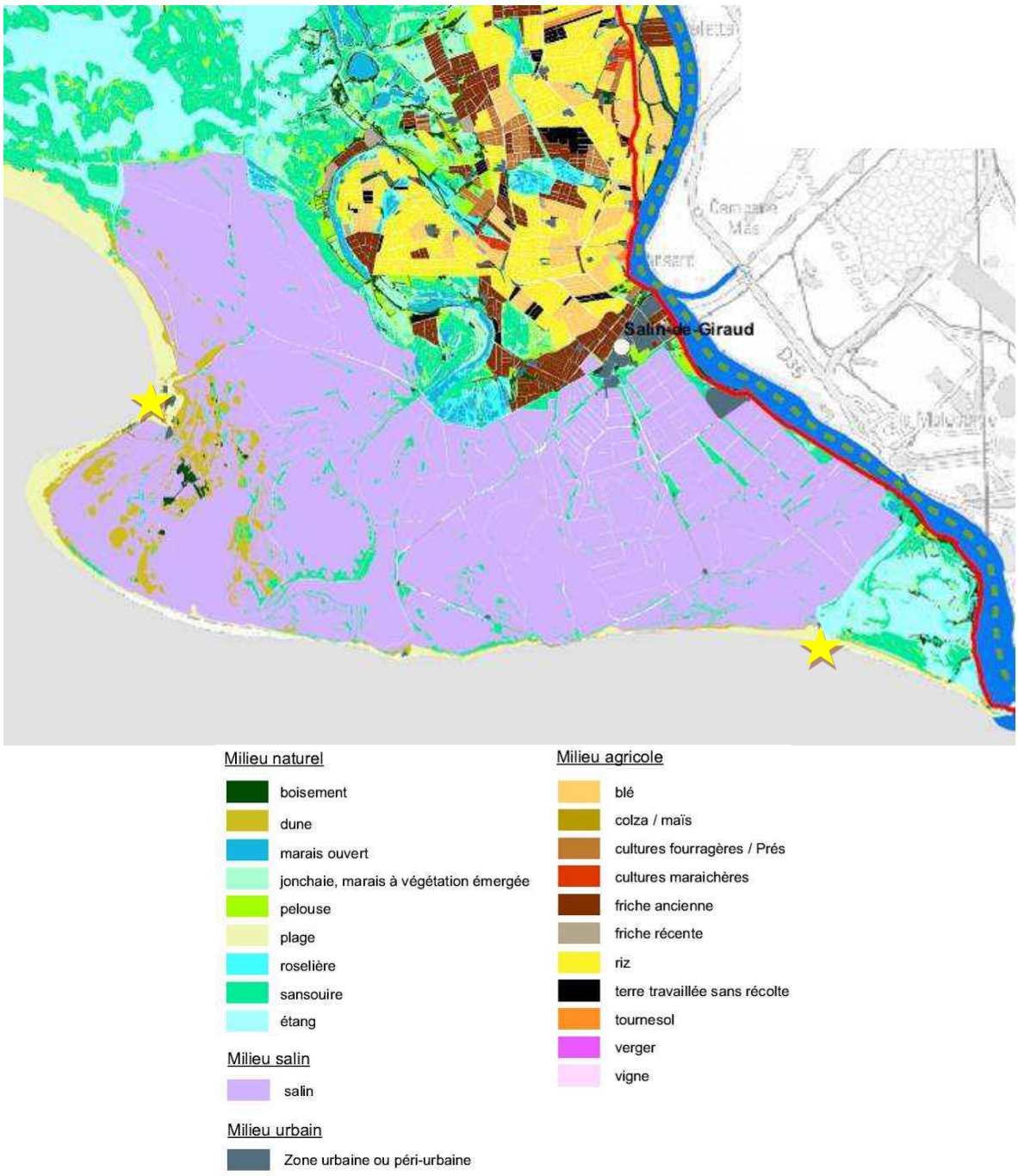


Figure 29 : Occupation du sol en Basse Camargue (Corine Land Cover)

A travers son PLU, la commune détermine actuellement la vocation touristique du littoral pour orienter le développement des équipements touristiques à mettre en place. Les objectifs du Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) sont de valoriser le potentiel touristique de la commune (affirmation de l'identité camarguaise, valorisation des écosystèmes naturels et renforcement des capacités d'hébergement) et mettre en valeur le cadre de vie (maintenir la diversité des paysages et préserver les espaces naturels).

D'après le règlement du PLU d'Arles approuvé en décembre 2019, les plages d'Arles sont zonées en secteur Npr qui sont des zones naturelles placées sous mesures de sauvegarde liée aux espaces naturels remarquables par application de la loi Littoral en vigueur sur l'ensemble du territoire (Npr). Sont uniquement admis dans les secteurs Npr les occupations et utilisations du sol exhaustives admises dans les Espaces Remarquables de la loi Littoral, après enquête publique dans les cas prévus par le décret n°2004-310 du 29 mars 2004, sous réserve de demeurer des aménagements légers, et à condition que leur localisation et leur aspect ne dénature pas le caractère des sites, ne compromettent pas leur qualité architecturale et paysagère et ne portent pas atteinte à la préservation des milieux.

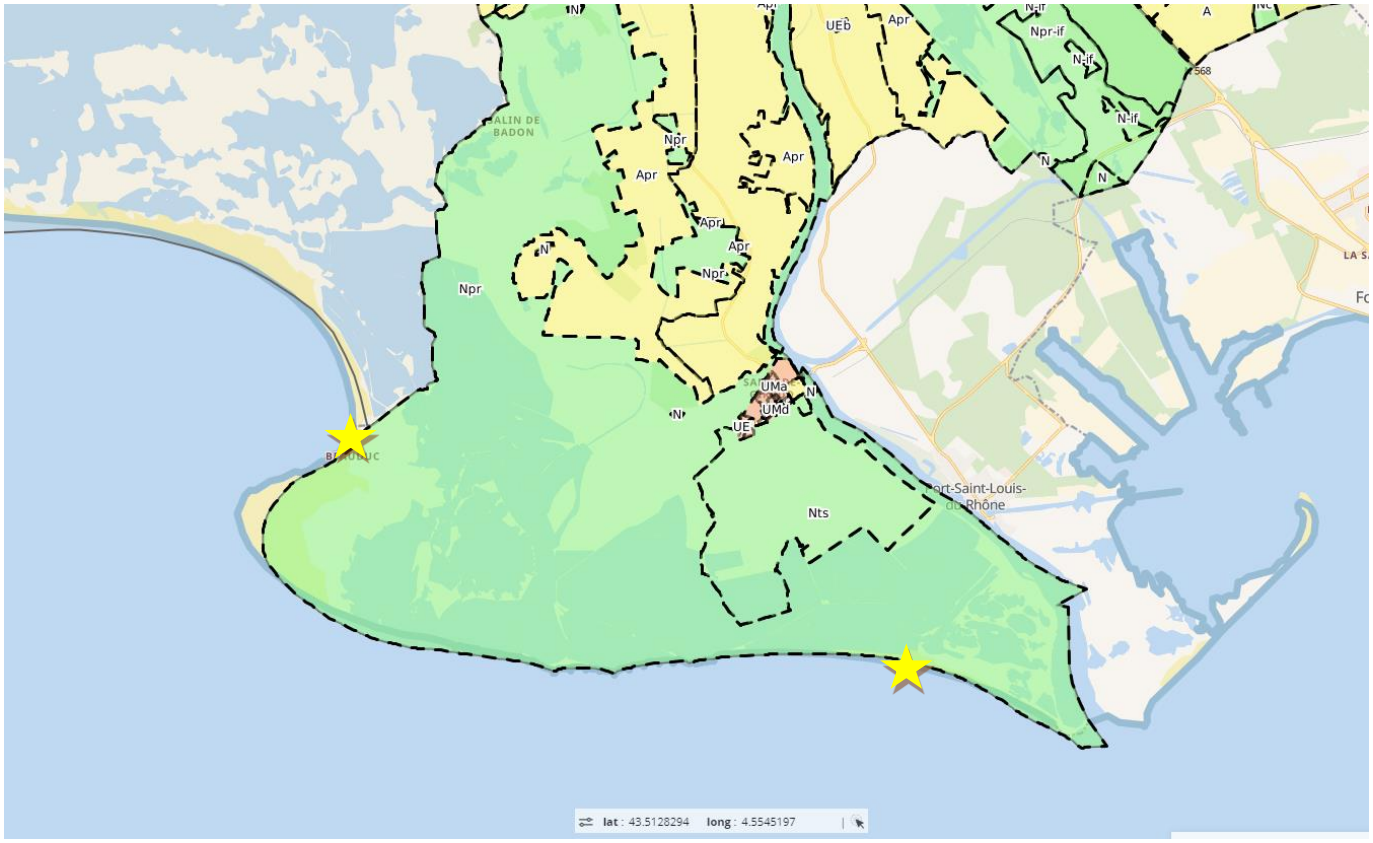


Figure 30 : PLU de la commune d'Arles

Les contraintes fortes de la Loi Littoral et la fragilisation des écosystèmes littoraux conduisent à élaborer des plans de préservation des espaces proches du rivage :

- Plage de Piémanson : immense camping sauvage et illégale démobilisé et aménagement d'une aire de stationnement en arrière plage ;
- Plage de Beauduc : destruction des cabanons illégaux et règles de circulation imposées par le PNRC.

Le Parc souhaite poursuivre et consolider les actions engagées les années précédentes sur les plages de Piémanson et Beauduc pour la préservation des milieux dunaires camarguais par la maîtrise de la fréquentation côtière. Au regard des équipements et aménagements urbains, une réflexion sur la création d'espaces publics et de liaisons piétonnes perpendiculaires à la côte est menée pour faciliter les accès à la plage et à la mer.

La maîtrise foncière et l'encadrement par les documents d'urbanisme ont permis jusqu'à présent de conserver 80% du territoire de la Camargue en espaces naturels.

5.8.3 Loisirs nautiques et ports de plaisance

Les plages de Camargue présentent des conditions météorologiques (vent et soleil) propices à la pratique de la planche à voile et du kite-surf : aux Saintes-Maries-de-la-Mer et à Port-Saint-Louis-du-Rhône ces activités sont d'ailleurs proposées avec un encadrement professionnel (école de voile ou base de loisirs). Les plages d'Arles sont considérées comme un grand spot européen du kite-surf (Beauduc majoritairement et Piémanson dans une moindre mesure).

La commune d'Arles ne possède pas de port sur le littoral méditerranéen. A l'Est, la commune des Saintes-Maries-de-la-Mer dispose de 370 anneaux à Port Guardian (22 anneaux pour les pêcheurs, 153 anneaux pour la location, 111 pour les amodiations, 84 pour le passage). A l'Ouest, Port-Saint-Louis-du-Rhône est équipé de plus de 900 anneaux et de plus de 2 000 places à sec, répartis entre le port de plaisance municipal, Port Napoléon, Navy service, Abris Antoine Jover, port Olga et le port de Carteau.

5.9 SYSTEME D'ASSAINISSEMENT AU NIVEAU LITTORAL

5.9.1 Gestion des eaux usées

Concernant l'assainissement collectif, les stations d'épuration les plus proches du littoral arlésien sont indiquées sur la carte suivante (Figure 31).

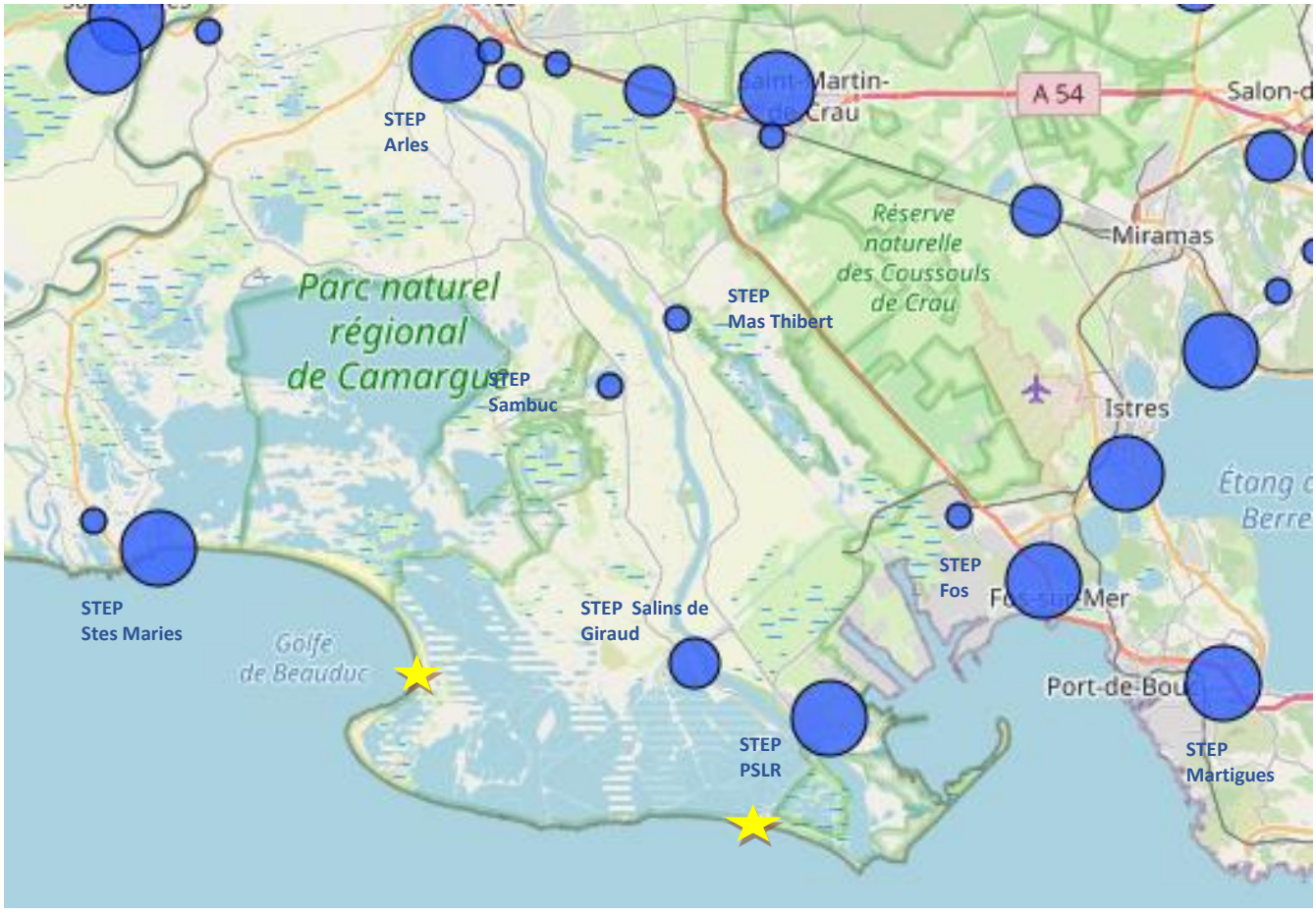


Figure 31 : Localisation, taille et conformité des stations d'épuration à proximité des plages de Beauduc et Piémanson

Les plages de Beauduc et de Piémanson sont isolées des rejets des différentes stations d'épuration avoisinantes. Les distances par rapport aux zones de baignade ainsi que les caractéristiques de ces stations d'épuration sont présentées dans le tableau suivant (Tableau 8).

Les stations d'épuration les plus proches des deux zones de baignade sont les suivantes :

- Port-Saint-Louis du Rhône qui se trouve à 14 km de la plage de Piémanson mais dont le chemin hydraulique passe par le Rhône puis la mer ;
- Saintes Maries de la Mer qui se trouve à 11 km de la plage de Beauduc et dont le mode de transfert est la mer.

STEP	Distance du rejet – Piémanson (chemin hydraulique en km)	Distance du rejet – Beauduc (chemin hydraulique en km)	Mode de transfert	Capacité (EH)	Conformité
Port-Saint-Louis du Rhône	**14**	30	Rhône-mer	24 000	Oui
Arles - Salins de Giraud	18	35	Rhône-mer	2 200	Oui
Fos-sur-Mer	19	41	Mer	22 500	Oui
Martigues	21	44	Mer	95 000	Oui
Saintes-Maries de-la-Mer	30	**11**	Mer	18 000	Oui
Arles - Hameau du Sambuc	30	52	Rhône-mer	450	Oui
Arles - Mas Thibert	33	55	Rhône-mer	1 700	Oui
Arles- ville	50	73	Rhône-mer	77 000	Oui

Tableau 8 : Caractéristiques des stations d'épuration proches des zones de baignade d'Arles

Lors de son étude en 1991, le cabinet Ramade/Gérim a expérimentalement déterminé la diffusion horizontale et la cinétique de dilution de l'effluent dans sa position actuelle à l'aide de marquage à la Rhodamine. La Figure 32 montre l'évolution la dynamique du taux de dilution de l'effluent avec la distance par rapport à l'exutoire. La dilution est très forte dans les premières minutes après le rejet :

- en 2 minutes, à environ 50 m du rejet, la concentration initiale est divisée par 5 et le taux de dilution est de 85% ;
- à environ 250 m du rejet, la concentration de départ est déjà divisée par 260 et le taux de dilution atteint 99.6% ;
- à 1000 m du rejet, la concentration initiale est divisée par 7400 et le taux de dilution atteint 99.9%.

Ainsi d'après ce modèle, à 7 à 8 km en aval de l'exutoire, la concentration en coliformes totaux issue du rejet devrait être réduite à moins de 10 u/100ml.

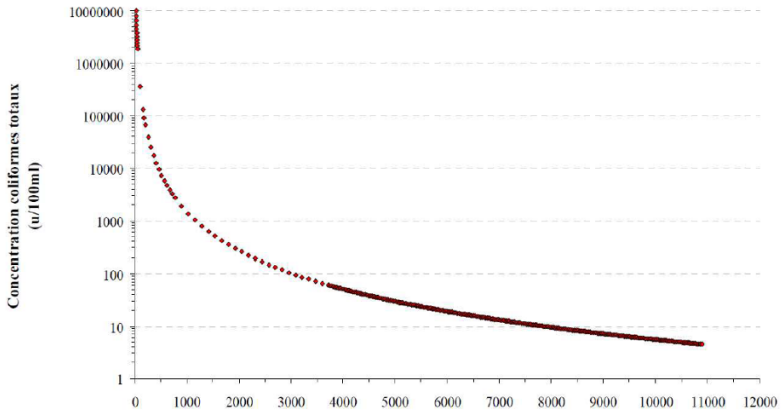


Figure 32 : Diminution de la concentration en coliformes dans un effluent brut en fonction de la distance à l'exutoire (Concentration initiale 10^7u/100ml) (Ramade, 1991)

Etant donné la distance importante des rejets de STEP par rapport aux zones de baignade de Piémanson et de Beauduc, l'impact des stations d'épuration semble être négligeable. En effet, les germes sont soumis à une autoépuration naturelle dans les milieux récepteurs qui est proportionnelle au temps de séjour des bactéries lors de leur transfert jusqu'à la zone de baignade. De ce fait, une distance importante implique une auto-épuration et une dilution conséquentes des rejets. Par ailleurs, on note l'absence de réseaux d'eaux usées (trop pleins, déversoirs d'orage, poste de refoulement, …) et d'habitations à proximité des zones de baignade. Ainsi, les systèmes d'assainissement ne semblent pas constituer une source de pollution notable des eaux de baignade de Piémanson et de Beauduc.

Néanmoins, on note la présence du hameau les cabanons du Sablon à proximité de la plage de Beauduc. Ces cabanons ne sont pas reliés à un système d'assainissement collectif. L'assainissement est de type Non Collectif (ANC), avec soit des fosses septiques, soit des toilettes sèches et peut constituer une source potentielle de pollution de la baignade de Beauduc.

5.9.2 Gestion des eaux pluviales

Il n'existe aucun réseau de gestion des eaux pluviales à proximité des plages de Piémanson et de Beauduc étant donné leur environnement naturel et l'absence de surface imperméabilisée. De ce fait, on n'observe aucun exutoire d'eaux pluviales à proximité des deux zones de baignade. Les eaux pluviales s'infiltrent dans les sables et ruissellent peu sur les plages très peu pentues (altitude maximale d'environ 1 m au niveau des dunes d'arrière-plage).

6. ZONE DE BAIGNADE DE PIEMANSON

6.1 CARACTERISATION PHYSIQUE

Topographiquement, la plage de Piémanson est très vaste. L'étendue sableuse est longue de 7,2 km et sa largeur varie entre 20 et 180 m. La zone couramment fréquentée pour les baigneurs est longue d'environ 5 km et large de 25 m en moyenne. La zone de baignade surveillée, au centre de la plage, vers le poste de secours, est longue de 400 m. Jusqu'en 2015 de nombreux véhicules circulaient en arrière de la plage accessible aux baigneurs (Figure 33 et Figure 34). L'arrêté du 31 mars 2016 interdit désormais le camping et la circulation des véhicules en dehors de l'aire de stationnement.



Figure 33 : Largeurs des différentes zones de plage

La plage est constituée de sable fin réparti uniformément au niveau terrestre et infralittoral. L'arrière plage est stabilisée par des dunes de sable d'environ un mètre de hauteur. Le tableau ci-dessous (Tableau 9) précise les principales caractéristiques physiques des différentes zones de la plage de Piémanson.

Zone	Surface	Longueur	Largeur	Substrat	Pente
Plage entière	85 ha	7,2 km	20-180 m	Sable fin	0.5 %
Zone fréquentée	12,5 ha	5 km	25 m	Sable fin	0.8 %
Zone de baignade surveillée	1,0 ha	0,4 km	25 m	Sable fin	1 %

Tableau 9 : Caractéristiques physiques de la plage de Piémanson

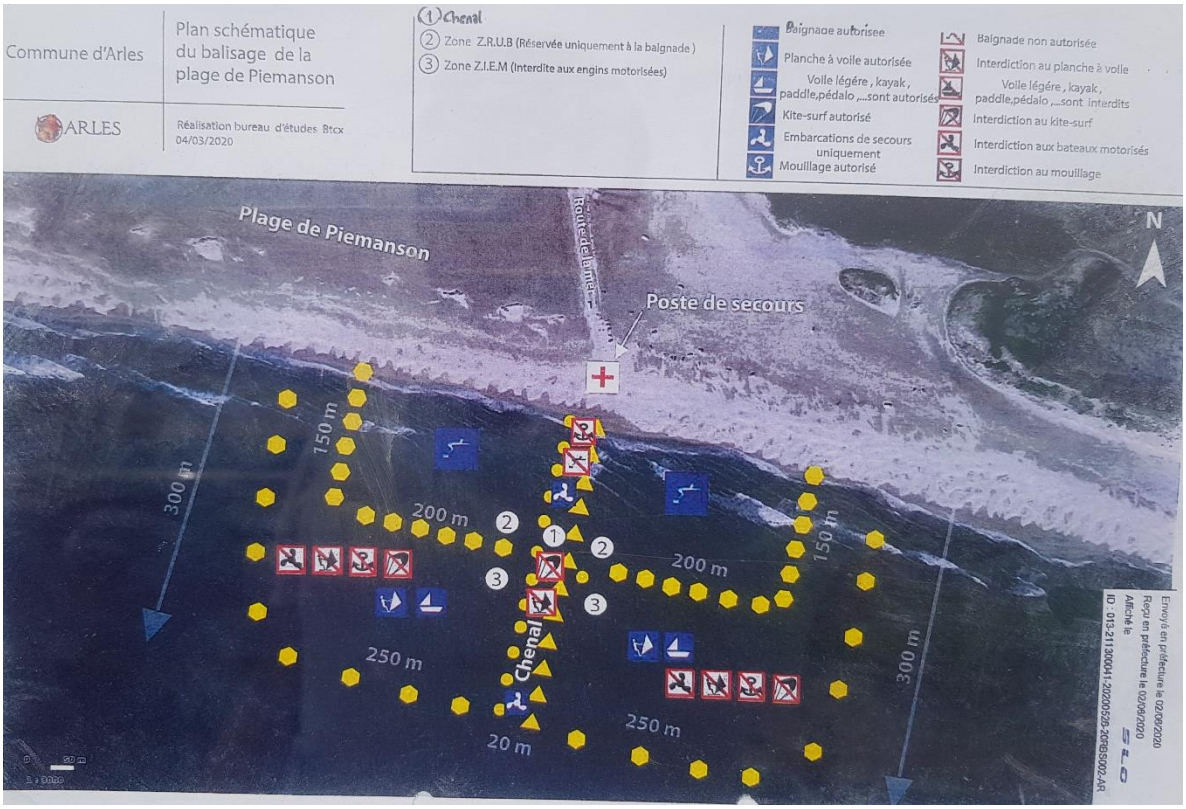


Figure 34 : Plan de balisage de la zone de baignade surveillée

La plage de Piémanson est orientée au Sud. Située entre le bras du Grand Rhône à l'Est et les étangs et la plage de Beauduc à l'Ouest, elle est délimitée au Nord par une zone naturelle composée de marais, étang, grau et salins. On note cependant l'absence de végétation au niveau du front de mer et de la zone de baignade.
La pente est extrêmement faible, de l'ordre de 0,5% sur la plage et de 1% en bordure maritime. Ces caractéristiques physiques (immense plage sableuse, dans un environnement naturel, facilement accessible par la route et en pente très faible) en font un espace propice aux activités balnéaires (Figure 35 et Figure 36).

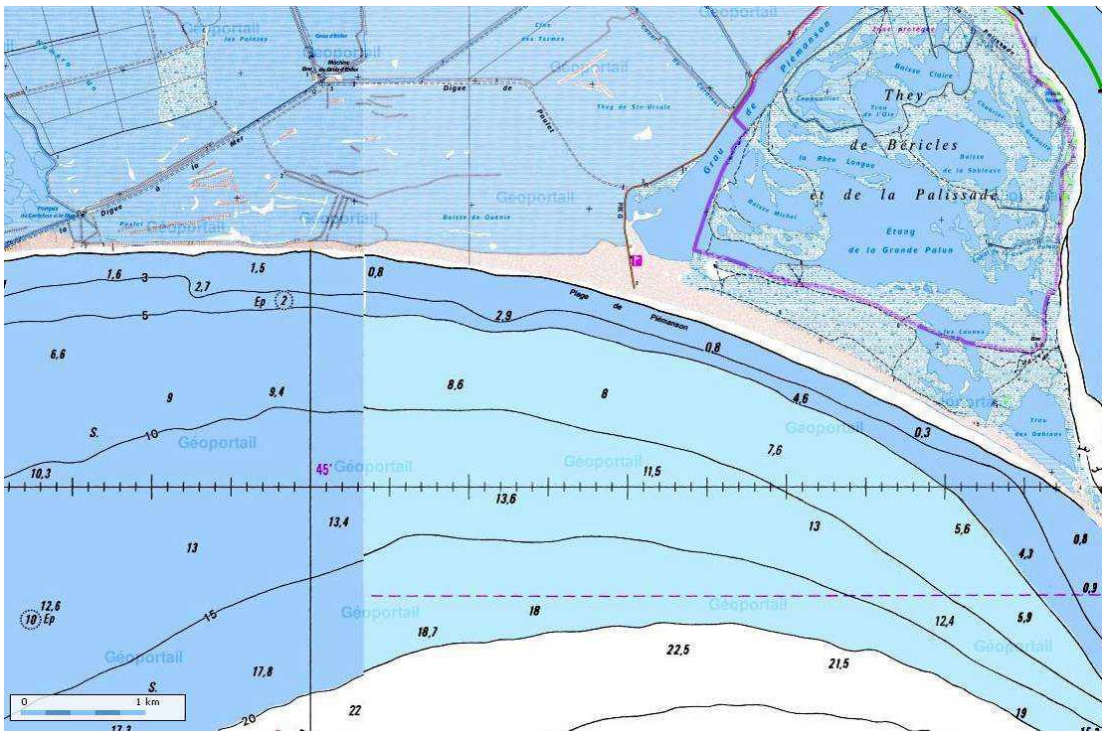


Figure 35 : Bathymétrie au droit de la plage de Piémanson (IGN et SHOM)




Figure 36 : Espace enclin aux activités balnéaires

6.2 EQUIPEMENTS DE PLAGE

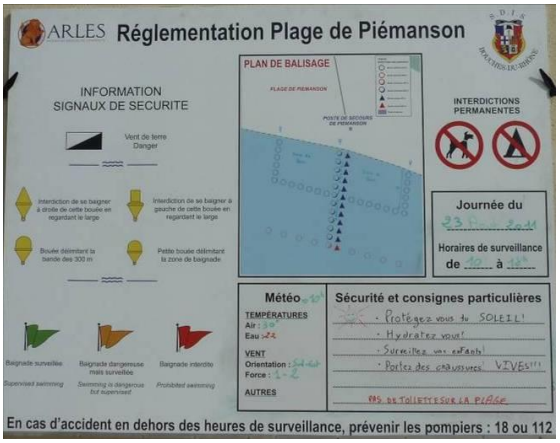
La plage de Piémanson est très peu équipée et éloignée des commodités courantes. Elle est équipée de sanitaires publics (2 WC mobiles près du poste de secours et 5 WC mobiles à l'entrée du site près des bennes à déchet) mais on note l'absence de douche.

Un poste de surveillance de la baignade est installé au centre de la plage, au bout de la route départementale RD36d. Ce bâtiment est une construction en dur faisant l'objet d'une autorisation d'occupation du Domaine Publique Maritime, renouvelable tous les 5 ans (Figure 37).

Pendant les périodes d'ouverture du poste (10h – 18h, 7 jours sur 7, du 26 juin au 31 août) sont indiqués les paramètres de la baignade (météo, état de la mer, observations particulières), la réglementation de la zone de baignade, l'absence de toilettes, les résultats d'analyses de la qualité des eaux, les horaires de surveillance, et la réglementation (Figure 37).







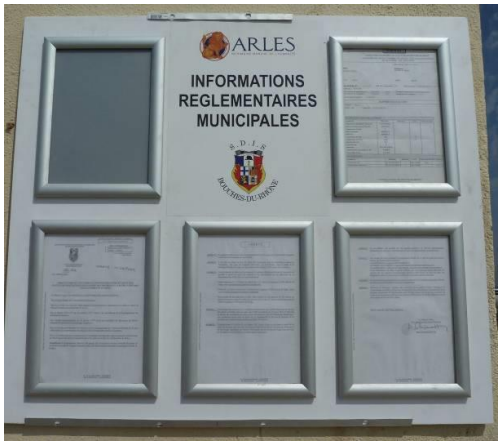


Figure 37 : Poste de secours de Piémanson et affichage règlementaire

Le poste de secours est équipé d'un générateur électrique indépendant, d'une citerne d'eau douce et d'une fosse septique (vidangée environ 1 fois/mois, en fonction des besoins). Une liaison téléphonique fixe est en place. Cinq pompiers d'Arles (caserne de Salin-de-Giraud) se relaient pour la surveillance de la baignade. Ils sont équipés d'une embarcation semi-rigide, d'un jet-ski et d'un véhicule 4x4. Le poste permet d'assurer la bonne exécution de la surveillance de la zone de baignade. Depuis la terrasse à l'étage une vigie permet des observations sur une longue distance de part et d'autre du poste. Le poste de secours en accessible par la route et permet l'évacuation de blessés par ambulance ou camion de pompiers.

Quatre bacs de récupération des déchets, deux bennes de 7 m^3 et deux bacs de recyclage du verre sont installés sur la route à l'entrée de la plage (Figure 38). Le ramassage des déchets est organisé par la commune et une société privée qui passe une fois par semaine en haute saison.



Figure 38 : Bennes et conteneurs de récupération des déchets à l'entrée de la plage

La zone de baignade surveillée est interdite aux chiens. L'affichage est présent au niveau du poste de secours. En dehors de la zone surveillée, il n'y a pas de panneau d'affichage de la règlementation. Aucun ramassage ou nettoyage de la plage n'est organisé par la commune.

Une zone de stationnement, appelée zone de régulation, est aménagée à l'entrée de la plage, à l'Est du poste de secours depuis le début de l'année 2016. Les véhicules peuvent se garer le long de la route ou sur la zone de régulation, d'environ 5 ha, balisée par des pieux bois et des enrochements (Figure 39). Le stationnement est autorisé uniquement à cet emplacement et de 6h à 22h tous les jours. Des autorisations d'accès à la plage pour certains véhicules peuvent être délivrées par la préfecture pour certains professionnels de la pêche, des véhicules de secours et certains services de l'Etat. Mais les très nombreux véhicules (voitures, camionnettes, caravanes etc.) stationnés tout le long de la plage durant les précédentes saisons estivales ne devraient plus pouvoir circuler en dehors de la nouvelle zone de régulation.



Figure 39 : Aménagement d'une zone de stationnement en arrière de la plage avec des piquets en bois

L'arrêté du 31 mars 2016 concernant la régulation des usages et accès à la plage de Piémanson interdit désormais le camping ainsi que les constructions, même provisoires, sur l'ensemble de la plage.

Il n'y a pas d'industrie, habitation, réseau pluvial ou autre exutoire se rejetant directement en sur la plage ou en mer.

Des panneaux de communication et de sensibilisation des usagers au respect de la réglementation et de l'environnement sont présents à l'entrée du site (Figure 40 et Figure 41).

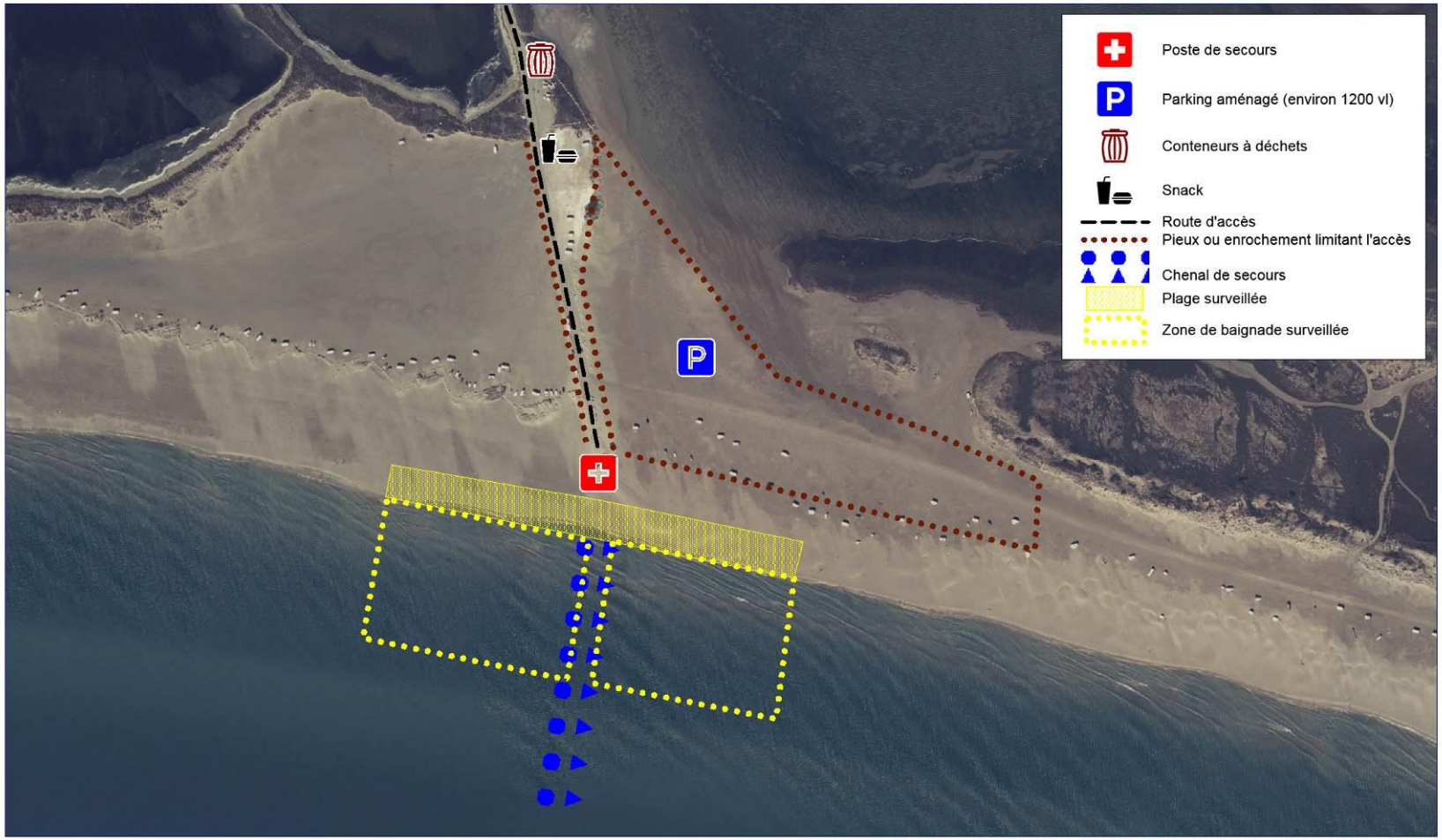


Figure 40 : Affichage de la réglementation concernant la regulation des usages



Figure 41 : Affichages sur les gestes simples pour preserver l'environnement local

PIÉMANSON — **Aménagement et équipement de plage**



6.3 QUALITE BACTERIOLOGIQUE DES EAUX DE BAIGNADE

6.3.1 Analyse des concentrations journalières

Les concentrations journalières en *Escherichia coli* observées au cours des 7 dernières saisons balnéaires (2014 – 2020) sont très faibles et souvent inférieures aux limites de quantification (< 15 *E.coli* / 100 ml) (Figure 42). Toutefois, on note ponctuellement des concentrations faibles (> 100 *E.coli* / 100 ml) et exceptionnellement une concentration moyenne à élevée (882 *E.coli* / 100 ml). Toutes les concentrations en *E.coli* mesurées restent inférieures au seuil de 1000 germes / 100 ml préconisé par l'ANSES comme valeur à respecter lors d'une analyse journalière dans le cadre de la Directive baignade 2006/07/CE. Vis-à-vis du paramètre E.coli, la qualité sanitaire des eaux de baignade de Piémanson apparait excellente mais reste vulnérable comme l'atteste la dégradation exceptionnelle observée le 12/08/2020.

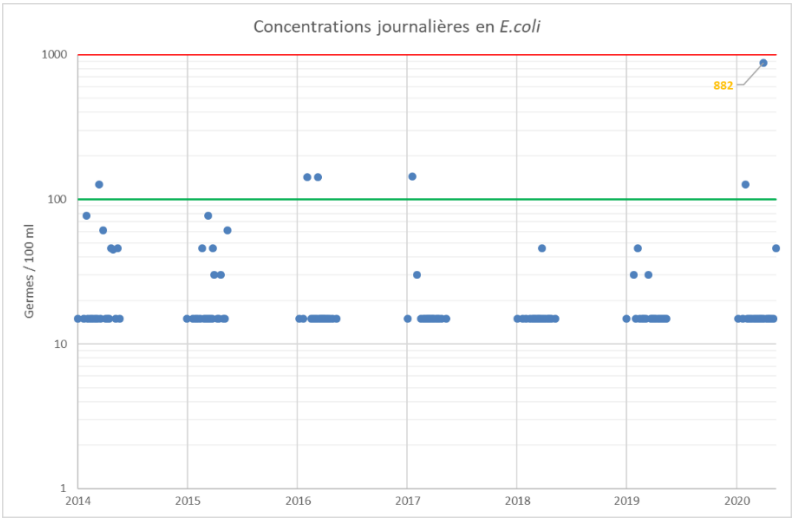


Figure 42 : Concentrations journalières en Escherichia coli entre 2014 et 2020

Les concentrations en entérocoques intestinaux sont également très faibles avec des résultats généralement inférieurs à la limite de quantification (15 entérocoques intestinaux / 100 ml) (Figure 43). Néanmoins, on note une légère dégradation de la qualité sanitaire des eaux de baignade de Piémanson vis-à-vis des entérocoques intestinaux lors des 2 dernières saisons balnéaires. En effet, on observe l'apparition de concentrations faibles à moyennes et notamment deux concentrations moyennes en entérocoque intestinaux (> 100 germes / 100 ml) lors de la saison estivale 2020. Toutefois, les concentrations observées restent inférieures au seuil de 370 entérocoques /100 ml préconisé par l'ANSES comme valeur à respecter lors d'une analyse journalière dans le cadre de la Directive baignade 2006/7/CE.

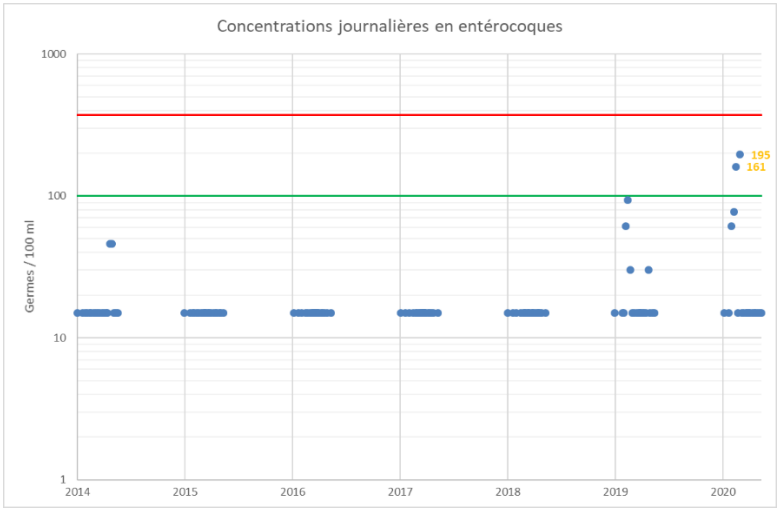


Figure 43 : Concentrations journalières en entérocoques entre 2014 et 2020

6.3.2 Concentrations journalières et paramètres explicatifs

6.3.2.1 Corrélation entre les concentrations journalières et les précipitations

L'analyse de l'impact des précipitations journalières sur la qualité des eaux de la baignade de Piémanson lors des saisons balnéaires 2014 à 2020 ne montre pas de sensibilité de la baignade aux évènements pluvieux. En effet, les concentrations moyennes mesurées ont été observées lors de journées relativement sèches (Tableau 10).

Toutefois, lors de l'élaboration du profil initial de cette zone de baignade en 2011, on notait un lien entre les mauvais résultats bactériologiques et les précipitations supérieures à 10 mm. Phénomène du à une éventuelle crue du Rhône et à un lessivage de la zone de camping et de toilettes sauvage.

Date	Concentrations (germes / 100 ml)		Préciptations (mm)		
	E.coli	Entérocoques	24h	48h	72h
12/08/2020	882	15	0	0,2	0,4
31/05/2017	144	15	0,8	0,8	0
14/06/2016	143	15	0	0	0
21/07/2016	143	15	0	0	0
12/06/2020	127	61	0,2	0	0
23/07/2014	127	15	0	0	0
10/07/2020	15	195	0	0	0
26/06/2020	15	161	0	0	0

Tableau 10 : Précipitations lors des épisodes ponctuels de dégradation de la qualité des eaux de baignade

6.3.2.2 Corrélation entre les concentrations journalières et la direction du vent

L'analyse de l'impact des directions de vent sur la qualité des eaux de la baignade de Piémanson lors des saisons balnéaires 2014 à 2020 montre une sensibilité de la qualité des eaux de baignade de Piémanson aux vents de secteurs Est-Sud-Est à Sud-Est. En effet, la majorité des épisodes de dégradation de la qualité des eaux de baignade de Piémanson apparaissent lors de vents de secteurs Est-Sud-Est à Sud-Est qui engendrent un rabattement du panache du Rhône en direction de la zone de baignade (voir simulation 2 du chapitre 5.4.4).

Par ailleurs, on notait également en 2011 un lien entre l'orientation du vent (Est à Sud-est) et la dégradation de la qualité des eaux de baignade. Phénomène du à l'influence du à la diffusion du panache du Rhône sur la zone de baignade.

Les vents semblent donc être un paramètre explicatif de la qualité des eaux de la baignade.

Date	*E.coli*	Entérocoques	Vent
12/08/2020	882	15	ESE
31/05/2017	144	15	ESE
14/06/2016	143	15	O
21/07/2016	143	15	ESE
12/06/2020	127	61	SE
23/07/2014	127	15	N
10/07/2020	15	195	SE
26/06/2020	15	161	ESE

Tableau 11 : Orientations des vents lors des épisodes ponctuels de dégradation de la qualité des eaux de baignade

6.3.2.3 Moyennes géométriques mensuelles

L'évolution inter-mensuelle des moyennes géométriques des concentrations bactériennes de la baignade de Piémanson présente peu de variation (Figure 44). Toutefois, on note des concentrations en germes très légèrement plus élevées lors des mois de juin et de septembre pour les deux paramètres (*E.coli* et entérocoques intestinaux).

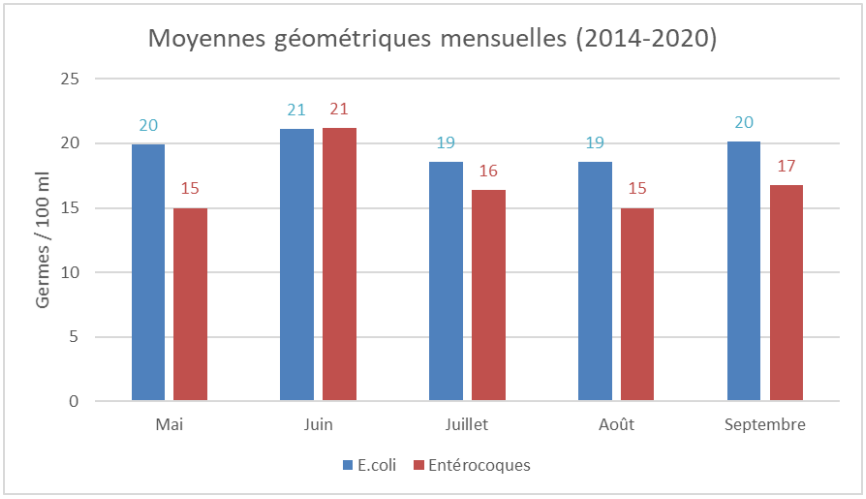


Figure 44 : Moyennes mensuelles des concentrations bactériologiques de 2014 à 2020

6.3.3 Evolution des percentiles des concentrations en germes indicateurs

L'évolution lors des 3 dernières années des percentiles 90 et 95 des concentrations en *Escherichia coli* montre une amélioration des résultats concernant les *Escherichia coli* (Figure 45). Bien que la qualité des eaux de baignade de Piémanson reste « excellente », on note une très légère dégradation de la qualité microbiologique des eaux de baignade en 2019 et en 2020 vis-à-vis du paramètre entérocoques intestinaux et dans une moindre mesure du paramètre *Escherichia coli.* Toutefois, la situation sanitaire de la baignade de Piémanson est excellente et relativement stable.

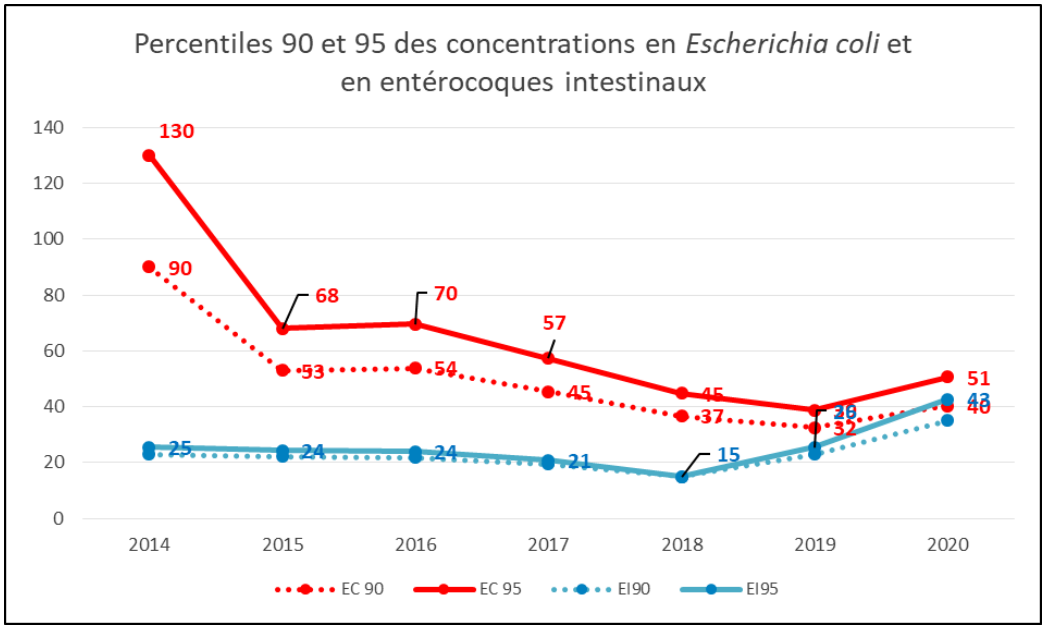


Figure 45 : Percentiles 90 et 95 en E.coli et en entérocoques intestinaux (ARS)

6.3.4 Classement de la zone de baignade

Vis-à-vis de la Directive baignade 2006/7/CE, la zone de baignade de Piémanson présente un classement stable en « excellente » qualité (Figure 46).

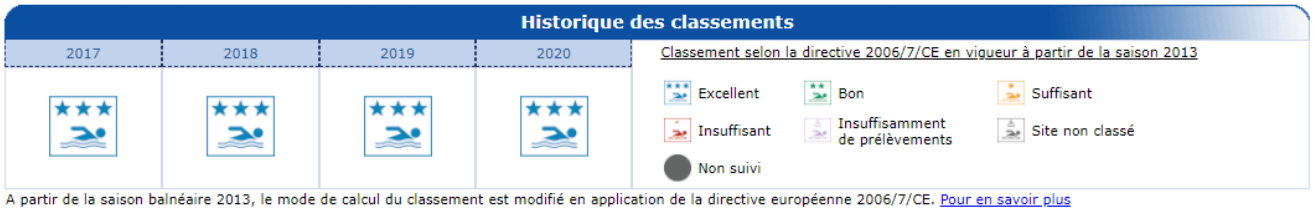


Figure 46 : Classement selon la Directive 2006/7/CE

6.4 SOURCES POTENTIELLES DE CONTAMINATION

Les risques de contamination microbiologique des zones de baignade dépendent de plusieurs sources de pollution potentielles. Cela peut concerner des rejets chroniques (rejets directs d'eaux usées, déversement des déjections d'origine animale, pollution portuaire, zones agricoles sur les bassins versants etc.) ou des rejets temporaires (déversoir d'orage, lessivage du réseau routier, fuite du réseau d'assainissement, etc.). Dans le cas de la zone de baignade de Piémanson, le risque de contamination des eaux de baignade est faible. On peut distinguer deux types de sources potentielles :

- les sources fécales, liées à l'hygiène des occupants de la plage ;
- les sources potentielles venant de la mer et indirectement du Rhône.

6.4.1 Délimitation de la zone d'influence

La définition d'une zone d'influence microbiologique permet de délimiter géographiquement les sources d'apports bactériens 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 sera importante et plus le temps de transit des bactéries jusqu'aux eaux de baignade sera long et plus ces dernières seront soumises à une auto-épuration 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 (prédation 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). Par ailleurs, on peut noter que des processus hydrodynamiques (dilution, advection, sédimentation, remise en suspension) participent à l'abaissement des concentrations bactériennes. Cependant, ces derniers provoquent leur 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. 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 alors que cette dernière varie en rivière en fonction des crues (rivières) et des conditions météo-océaniques (mer).
Du fait de l'absence d'urbanisation et de rejets d'eaux usées ou pluviales sur le front de mer et d'une altitude peu élevée du trait de côte, la zone de baignade de Piémanson est relativement bien protégée des éventuelles sources locales de pollution. Néanmoins, la proximité de l'embouchure du Rhône engendre une menace pour la qualité des eaux de baignade de Piémanson.

- Zone immédiate (0 – 1 km)

La configuration physique de l'unité géographique et son occupation du sol créent une zone d'influence immédiate entre 0 et 1 km. La topographie du territoire qui se caractérise par de larges plages sableuses en pente

très faible. Les eaux pluviales et de ruissellement de cette zone sont infiltrées dans le sable ou renvoyées vers l'intérieur des terres et les étangs et ne sont donc pas des vecteurs de pollutions microbiologiques.

- Zone rapprochée (1 – 2 km)

Cette zone correspond aux surfaces d'arrière plage et aux étangs et espaces naturels. Aucun rejet n'est inventorié dans cette zone d'influence rapprochée et aucune source de pollution n'est présente. On note cependant la proximité de l'embouchure du Rhône. L'éloignement des sources potentielles de pollution par rapport à la zone de baignade justifie la considération de ces sources de contamination en zone rapprochée.

6.4.2 Sources fécales liées à l'occupation du site

La plage de Piémanson était jusqu'en 2015 le siège de campements de courte à longue durée (jusqu'à 5 mois) durant la saison estivale. Des déjections humaines étaient largement présentes dans la dune d'arrière plage. Elles pouvaient avoir un impact sur la qualité des eaux de baignade notamment lors des épisodes de surcotes (vent vioent) engendrant une submersion de la plage jusqu'aux dunes. Elles pouvaient également avoir un impact sur l'environnement, les marais et grau situés en arrière dune. Des déjections canines sur la plage et à proximité des baigneurs avaient également une incidence directe sur la qualité des eaux de baignade et sur la santé humaine (malgré l'interdiction des chiens). Ces sources fécales, d'origine humaine ou animale, constituaient potentiellement l'apport chronique de germes le plus important. Cependant l'arrêté du 31 mars 2016 concernant la régulation des usages sur la plage de Piémanson a considérablement changé les habitudes des occupants de la plage puisque le campement est désormais interdit. Par ailleurs, la régulation et l'organisation de la fréquentation apparaissent être bien respectées par les usagers (Figure 47). La pollution fécale d'origine locale a donc à priori fortement diminuée d'autant plus que des toilettes publiques ont été récemment installées.



Figure 47 : Fréquentation de la plage de Piémanson le 16/04/2017

Néanmoins, la fosse septique du poste de secours reste une source potentielle de contamination fécale de la plage. Sa vidange est a priori effectuée régulièrement ce qui limite au maximum cette source de pollution. Un défaut d'étanchéité de cuve est envisageable, mais le risque est très faible.

Par ailleurs, qualifier et quantifier la part de contamination sanitaire des eaux de baignade par les baigneurs eux-mêmes s'avèrent une tâche très complexe qui nécessite des comptages journaliers de la fréquentation des plages et des dispositifs expérimentaux *in situ*. Une étude de l'OMS a estimé qu'un baigneur présent pendant une heure dans l'eau génère une quantité bactérienne de 10^5 *E. coli*. Ce flux horaire est à rapprocher du flux journalier *d'E. coli* produit par une personne évaluée à 10^{10} *E. coli*. Autrement dit, le flux bactérien d'un habitant en une journée équivaut au flux bactérien généré par 100 000 heures de baignade. L'importance de l'apport en germes des baigneurs, si elle n'est pas à ignorer, est donc très relative par rapport à celle provenant des réseaux d'assainissement ou de secteur non assainis du littoral par exemple. L'OMS qualifie ainsi le risque lié à la présence de baigneurs comme faible contrairement à un rejet d'un réseau d'assainissement où le risque est très élevé.

PIÉMANSON — **Périmètre de vulnérabilité des eaux de baignade d'Arles**



6.4.3 Sources potentielles venant de la mer

Le bras du Grand Rhône se rejetant en mer à proximité de la plage de Piémanson (à moins de 4 km de la zone de baignade), il est légitime de tenir compte de la pollution potentielle en provenance du fleuve. D'autant que le Rhône reçoit en amont les effluents de nombreuses stations d'épuration.

La modélisation du panache du fleuve montre que celui-ci dérive au gré des vents et des courants. Ainsi en conditions de mistral (cas le plus fréquent), le panache est entrainé vers le large. En condition de vents de Sud-Est, le panache remonte au Nord-ouest et semble modifier la salinité des eaux de la plage de Piémanson. Lors de vents de Sud-Sud-ouest, la salinité des eaux de la plage de Piémanson apparaît également abaissée. De ce fait, les vents de Sud-Sud-Est à Sud-Ouest (cas non majoritaires) peuvent rabattre le panache du Rhône en direction de la baignade de Piémanson et altérer la qualité de ses eaux de baignade. Par ailleurs, l'analyse de la corrélation entre l'orientation du vent et la qualité des eaux de baignade de Piémanson effectuée au cours du diagnostic confirme l'impact potentiel du panache du Rhône lors des vents de secteurs Sud-Sud-Est à Sud-Ouest.

Dans certaines conditions météorologiques (vents de secteurs Sud-Sud-Est à Sud-Ouest), le Rhône apparaît être une source potentielle de contamination des eaux de la baignade de Piémanson, mais en l'absence d'investigations complémentaires et de suivi de sa qualité microbiologique au droit de son embouchure, il est difficile d'évaluer plus précisément son impact.

6.4.4 Hiérarchisation et localisation des sources potentielles de contamination

La hiérarchisation des sources de pollution (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) est réalisée en fonction de t rois critères :

1. **Le risque de la pollution bactériologique fonction de la nature des eaux rejetées :** trois niveaux de risque sont identifiés en fonction du graphique suivant :
    - 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
        - 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 est de l'ordre de 10^7 à 10^8 *E.coli* / 100 ml / 100 ml
    - le risque possible de pollution bactériologique : il s'agit de rejet d'eaux contenant une certaine pollution bactériologique, de l'ordre de 10^4 à 10^5 *E.coli* / 100 ml / 100 ml :
        - rejet d'eaux pluviales strictes, rejet de station d'épuration non désinfecté
        - 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 : on estime que les effluents déversés au-delà de la pluie mensuelle sont 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 *E.coli* / 100 ml :
        - rejet de station d'épuration avec désinfection des eaux rejetées
        - rejet d'assainissement non collectif

2. **La fréquence de la pollution :**
    - continue (par temps sec et de pluie) ;
    - discontinue dans le temps : rejet par temps de pluie ;
    - exceptionnelle (dysfonctionnement).

3. **La localisation par rapport à la baignade :** plus la source est proche des eaux de baignade et plus l'impact est fort :

    - ainsi, sur un cours d'eau où la vitesse moyenne d'écoulement est de 1 km/h, on considère que la pollution bactériologique subit un abattement de :
        - 90% (1 log) sur une distance de 10 km
        - 99% (2 log) sur une distance de 20 km
        - 99,9% (3 log) sur une distance de 30

La qualité microbiologique des eaux de la baignade de Piémanson est excellente. En effet, les concentrations journalières en germes indicateurs de contamination fécale (*Escherichia coli* et entérocoques intestinaux) sont faibles et peu dispersées témoignant d'une excellente qualité sanitaire. Aucune concentration élevée (supérieure au seuil de mauvaise qualité) en entérocoques intestinaux et en *E. coli* n'est observée lors des 4 dernières années.

La principale source de contamination des eaux de baignade de Piémanson est l'embouchure du Rhône présent à plus de 4 km de la zone de baignade. En effet, le panache du Rhône est susceptible d'impacter ponctuellement la qualité des eaux de baignade de Piémanson lors de vents de secteurs Sud-Sud-Est à Sud-Ouest. Toutefois, les vents dominants de secteurs Nord-Ouest à Nord dirigent régulièrement le panache du fleuve vers le large et l'éloigne de la zone de baignade de Piémanson.

L'impact potentiel des sources potentielles de contamination est relativement faible. Seul l'impact du panache du Rhône associé avec des vents de secteurs Sud-Sud-Est à Sud-Ouest est susceptible de contaminer ponctuellement les eaux de baignade de Piémanson.

La localisation et la hiérarchisation des sources potentielles de contamination des eaux de baignade de Piémanson sont exposée sur le Tableau 12 et la Figure 48 visibles ci-après.

Ordre	Rejet	Type de pollution	Exutoire	Distance de la baignade (m)	Fréquence	Débit	Impact potentiel
1	Rhône	Eaux douces (eaux pluviales et usées)	Mer	> 4000	Occasionnel (Vent de Sud-Sud-Est à Sud-Ouest)	Important	**Moyen**
2	Déjections animales	Excréments aviaires ou canins	Estran, plage, et arrière plage	0 à 100	Exceptionnel en début de saison balnéaire (Grand rassemblement d'avifaune au printemps)	Faible	**Faible**
3	Fréquentation du site	Toilette sauvage	Arrière plage	500	Exceptionnel (Surcote par mer agitée et vent violent)	Faible	**Faible**
4	Grau de la Dent	Eaux douces (eaux pluviales et usées, rejet agricole)	Mer	10 000	Occasionnel (Fonction des hauteurs d'eau et des manœuvres des écluses)	Moyen	**Faible**

Tableau 12 : Hiérarchisation des sources potentielles de contamination des eaux de baignade de Piémanson



Figure 48 : Localisation des sources potentielles de contamination de la zone de baignade de Piémanson

7. ZONE DE BAIGNADE ET D'ACTIVITES NAUTIQUES DE BEAUDUC

7.1 CARACTERISATION PHYSIQUE

Le site de Beauduc est très vaste, la plage est longue de plusieurs kilomètres entre le phare de la Gacholle au Nord et la Pointe de Beauduc au Sud. La plage de Beauduc est située au Sud-ouest de la commune d'Arles, en limite avec la commune des Saintes-Maries-de-la-Mer. L'étude du profil de baignade se limite au territoire arlésien.

La plage de Beauduc, entre la limite communale et le phare de Beauduc, est longue de plus de 8 km avec des largeurs très variables en fonction des zones d'accrétion ou d'érosion, entre 5 et 500 mètres (Figure 49). La zone de baignade et de sports nautiques se trouve à proximité de l'aire de stationnement aménagée par le Parc Naturel Régional de Camargue, gestionnaire du site.

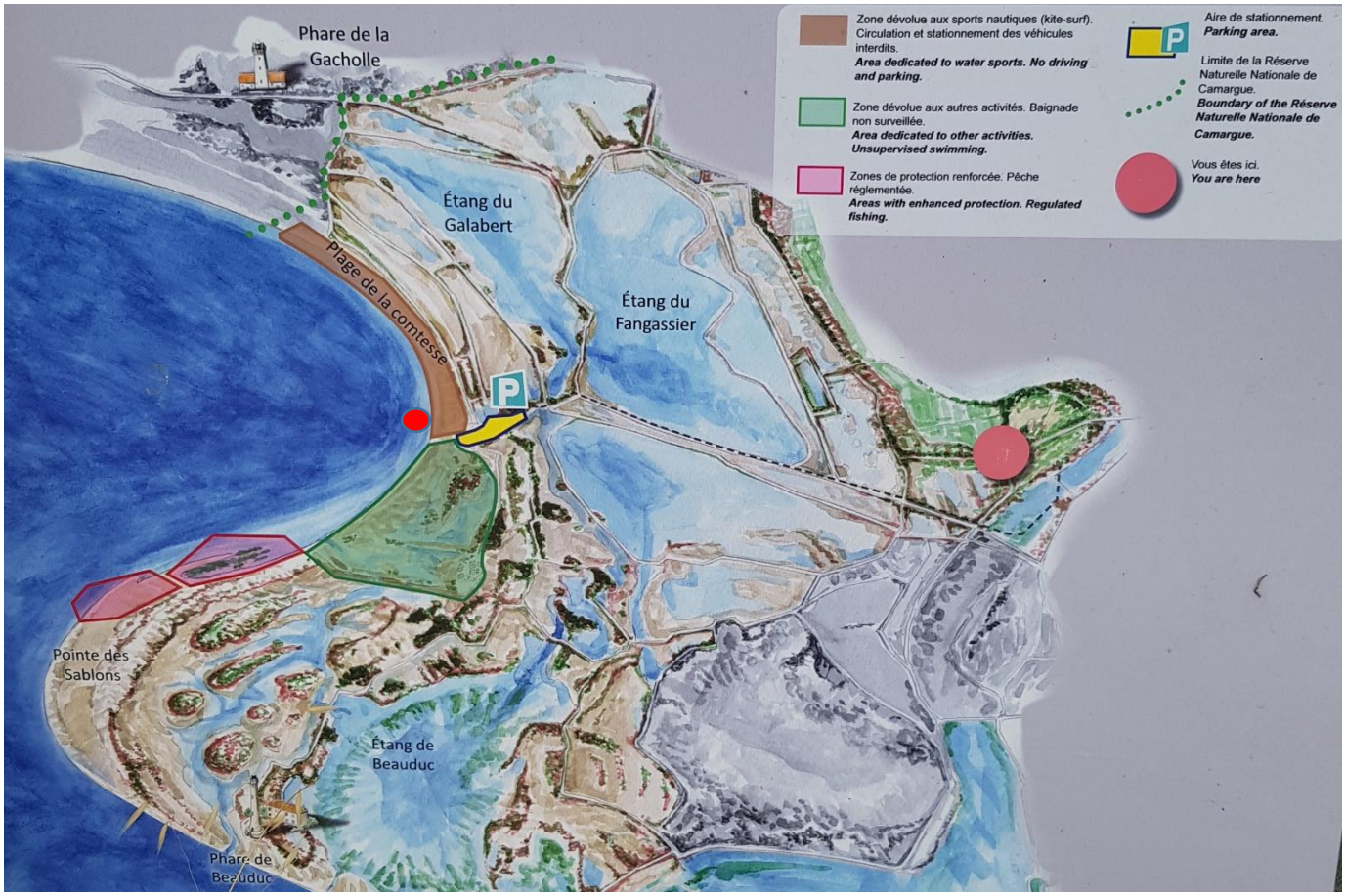


Figure 49 : Carte du plan de gestion de la plage de Beauduc et localisation de la baignade

L'aménagement consiste en entrée de site à la mise d'un gabarit (largeur limitée à 2m10) afin de limiter la fréquentation notamment par des camping-cars et des caravanes ainsi que des panneaux d'affichage rappelant la réglementation (eaux de baignade et usages autorisés sur le site).



Figure 50 : Affichages et gabarit présents en entrée de site

La plage est constituée de sable fin réparti uniformément au niveau terrestre et infralittoral avec présence de débris coquillers au niveau de l'estran. L'arrière plage est stabilisée par des dunes de sable d'environ un à deux mètres de hauteur pourvue d'une végétation basse (Figure 51). Des ganivelles permettent par endroit de stabiliser l'arrière plage. La pente est extrêmement faible, de l'ordre de 0,4 à 1% selon les zones (Figure 52).



Figure 51 : Vaste étendue sableuse et dune d'arrière plage végétalisée

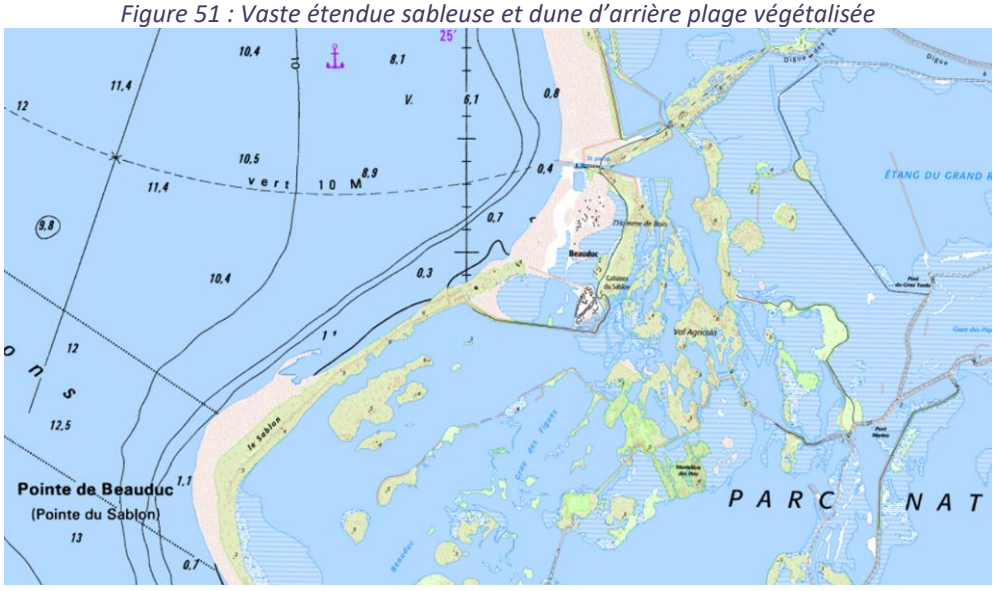


Figure 52 : Bathymétrie au droit de la plage de Beauduc (IGN - SHOM)

La plage de Beauduc est orientée à l'Est et largement exposée aux vents de Nord-ouest comme le Mistral, vent très fréquent dans la région. La configuration de la plage en fait un espace enclin aux activités balnéaires et nautiques (pêche, paddle board, etc.) et sports de glisse comme le kite-surf ou le char à voile (Figure 53).




Figure 53 : Espace enclin aux activités balnéaires et sports de voile

7.2 EQUIPEMENTS DE PLAGE

La route d'accès à la plage de Beauduc est un chemin de terre et de sable très cahoteux sur la digue à la mer. Très peu de panneaux de signalisation et d'indication sont présents, ce qui limite l'accès aux initiés. L'entretien de la digue est en partie réalisé par une association de sauvegarde du patrimoine de Beauduc.
Au bout du chemin, une aire de stationnement en arrière plage a été aménagée avec un gabarit (2m10 de largeur), des pieux, et des blocs rocheux afin de limiter les accès à la plage. Depuis 2018, seuls les pêcheurs professionnels (une trentaine) et les 3 écoles de kite-surf sont autorisés à s'aventurer sur le littoral avec leur véhicule. Toutefois, du vandalisme est souvent constaté sur le dispositif de limitation de l'accès et des passages sauvages sont parfois observés (Figure 55).




Figure 54 : Aire de stationnement obligatoire au bout de la route et aménagements rocheux pour interdire le passage des véhicules




Figure 55 : pieux bois et panneaux interdisant la circulation des véhicules à moteur et traces sur le sable indiquant le non-respect des interdictions

Le site de Beauduc accueillait auparavant de très nombreux cabanons construits de manière illégale sur la Domaine Public Maritime. Depuis 2003 l'Etat a fait démolir les constructions en situation irrégulière. Il reste en 2021 près de 77 cabanons sur un domaine appartenant à la commune d'Arles, le hameau du Sablon (Figure 56), à environ 1 km au Sud-Est en arrière plage de la zone de baignade de Beauduc. Les cabanons ne sont pas reliés au réseau d'assainissement communal, ils disposent de systèmes d'assainissement non collectif (ANC) de type fosse septique ou toilette sèche. Ces cabanons sont en contact étroit avec la mer comme en témoigne la présence de pilotis et d'enrochement de protection. Ces assainissements non collectifs sont potentiellement non conformes et représentent une menace importante pour la qualité des eaux de baignade de Beauduc.



Figure 56 : Cabanons du hameau du Sablon

Il n'existe pas de structure type poste de secours et l'hélicoptère est le moyen de secours à privilégier étant donné l'accessibilité terrestre qui est difficile. Aucun système de surveillance n'est présent sur la baignade de Beauduc.

Des containers semi-enterrés sont installés en amont de l'aire de stationnement, à environ 600 m de la mer. Ces bennes permettent d'éviter que les déchets s'envolent. Toutefois, la fréquence de collecte des ordures n'est pas assez élevée et les containers débordent régulièrement ce qui engendre l'abandon de déchets au pieds des containers. Ces déchets se dispersent ensuite avec le vent et de nombreux macro-déchets jonchent le sol autour de ce point de collecte (Figure 57).



Figure 57 : Bennes à ordures et conteneurs de déchets spéciaux

Il n'y a pas de panneau d'affichage de la règlementation. Aucun nettoyage de la plage n'est organisé par la commune ou le PNRC en dehors de la collecte des déchets au niveau des bennes.

La station de pompage des salins, située au niveau de l'aire de stationnement a été démantelée en 2014.

7.3 QUALITE BACTERIOLOGIQUE DES EAUX DE BAIGNADE

7.3.1 Analyse des concentrations journalières

La qualité des eaux de baignade de Beauduc apparait être en amélioration ces dernières saisons balnéaires vis-à-vis du paramètre *Escherichia coli*. En effet, les concentrations moyennes (> 100 germes / 100 ml) mesurées ponctuellement lors de la saison balnéaire 2016 et dans une moindre mesure des saisons balnéaires 2015 et 2017 ne sont plus observées depuis la saison balnéaire 2018. En effet, l'ensemble des concentrations mesurées depuis la saison balnéaire 2018 sont très faibles (< 100 germes / 100 ml) et souvent inférieures à la limite de quantification des analyses (< 15 germes / 100 ml). De plus, on note l'absence de concentrations élevées supérieures au seuil de 1000 germes / 100 ml préconisé par l'ANSES comme concertation journalière à ne pas dépasser dans le cadre de la Directive baignade 2006/07/CE.

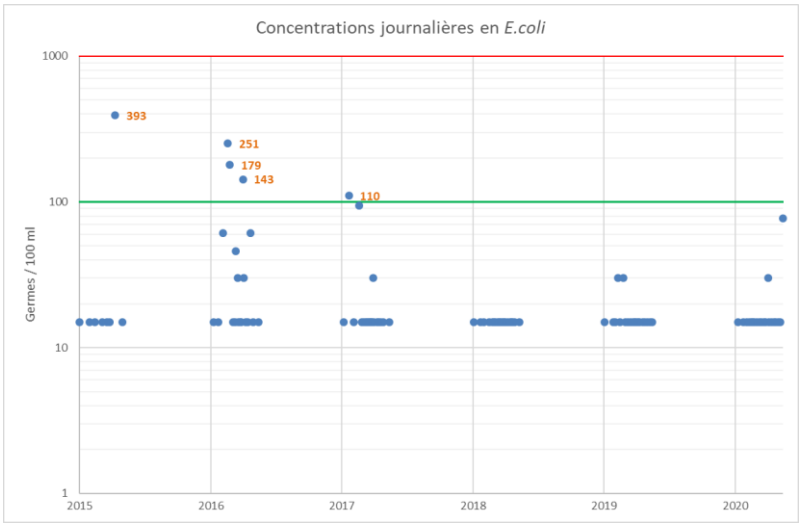


Figure 58 : Concentrations journalières en E.coli durant les saisons estivales 2015 à 2020

La qualité microbiologique des eaux de baignade de Beauduc apparait davantage dégradée et irrégulière vis-à-vis du paramètre entérocoques intestinaux. En effet, on note l'apparition d'une concentration élevée par saison balnéaire à l'exception des saisons balnéaires 2018 et 2019. Ces concentrations élevées (554 germes / 100 ml, 574 germes / 100 ml, 415 germes / 100 ml) voir très élevées (1327 germes / 100 ml) sont supérieures au seuil de 370 entérocoques / 100 ml préconisé par l'ANSES comme concentration journalière à respecter dans le cadre de la Directive baignade 2006/07/CE. La qualité des eaux de baignade de Beauduc apparait irrégulière et présente des épisodes ponctuels de contamination des eaux de baignade par les entérocoques intestinaux.

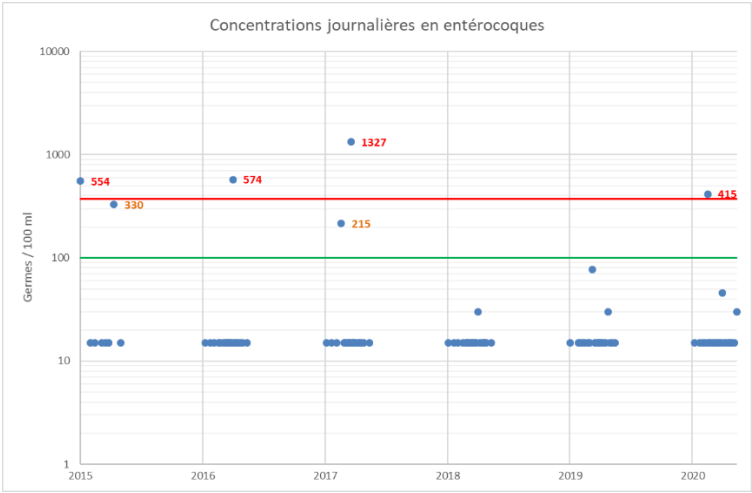


Figure 59 : Concentrations journalières en entérocoques intestinaux durant les saisons estivales 2015 à 2020

7.3.2 Concentrations journalières et paramètres explicatifs

7.3.2.1 Corrélation entre les concentrations journalières et les précipitations

L'analyse de l'impact des précipitations journalières sur la qualité des eaux de la baignade de Beauduc lors des saisons balnéaires 2014 à 2020 ne montre pas de sensibilité de la baignade aux évènements pluvieux. Sur cette période, les concentrations moyennes et élevées ont été observées lors de journées relativement sèches (Tableau 13).

Date	Concentrations (germes / 100 ml)		Préciptations (mm)		
	E.coli	Entérocoques	24h	48h	72h
28/07/2017	15	1327	0	0	0
09/08/2016	143	574	0	0	0
12/05/2015	15	554	0,2	0,2	0
26/06/2020	15	415	0	0	0
20/08/2015	393	330	0	0	0
28/06/2017	94	215	3	19,1	0
28/06/2016	251	15	0	0	0
04/07/2016	179	15	0	0	0
31/05/2017	110	15	0,8	0,8	0

Tableau 13 : Précipitations lors des épisodes ponctuels de dégradation de la qualité des eaux de baignade

7.3.2.2 Corrélation entre les concentrations journalières et la direction du vent

L'analyse de l'impact des directions de vent sur la qualité des eaux de la baignade de Beauduc lors des saisons balnéaires 2014 à 2020 montre potentiellement une sensibilité de la qualité des eaux de baignade de Beauduc aux vents de secteurs Nord à Nord-Ouest et dans une moindre mesure d'Est-Sud-Est à Sud (Tableau 11). Toutefois, il est important de noter que les vents de Nord à Nord-Ouest sont les vents dominants et qu'il est donc statistiquement davantage probable de mesurer des concentratiosn élevées lors de ces secteurs de vent puisque la majorité des prélèvements est effectuée avec des vents de Nord à Nord-Ouest. De plus, il est difficile d'expliquer l'impact de ces secteurs de vent sur la qualité des eaux de baignade de Beauduc. En effet, les vents de secteurs Nord (Mistral) et Nord-Ouest sont susceptibles d'engendrer un rabattement du panache de la station d'épuration de Sainte Marie sur Mer. Néanmoins, la distance importante de la station d'épuration Sainte Marie sur Mer par rapport à la zone de baignade (11 km) rend peu probable cette hypothèse. L'augmentation de la fréquentation du littoral notamment par les kite surfeurs lors des vents forts de secteurs Nord et Nord-Ouest ne semblent pas non plus une hypothèse probable pour expliquer le rôle des vents de secteurs Nord à Nord-Ouest dans la dégradation de la qualité des eaux de baignade de Beauduc. Par ailleurs, les vents de secteurs Est-Sud-Est à Sud pourraient rabattre le panache du Rhône en direction de la baignade. Toutefois, la distance importante (30 km) entre l'embouchure du Rhône et la baignade de Beauduc infirme cette hypothèse.

Ainsi, le vent ne semble pas être un facteur explicatif des dégradations ponctuelles de la qualité des eaux de baignade de Beauduc.

Date	*E.coli*	Entérocoques	Vent
28/07/2017	15	1327	NO
09/08/2016	143	574	NO
12/05/2015	15	554	S
26/06/2020	15	415	ESE
20/08/2015	393	330	N
28/06/2017	94	215	O
28/06/2016	251	15	N
04/07/2016	179	15	N
31/05/2017	110	15	ESE

Tableau 14 : Orientations des vents lors des épisodes ponctuels de dégradation de la qualité des eaux de baignade

7.3.2.3 Moyennes géométriques mensuelles

L'évolution inter-mensuelle des moyennes géométriques des concentrations bactériennes de la baignade de Beauduc présente peu de variation (Figure 44). Toutefois, une légère tendance à la baisse progressive des concentrations en germes est observée au cours de la saison balnéaire pour les deux paramètres (*E.coli* et entérocoques intestinaux).

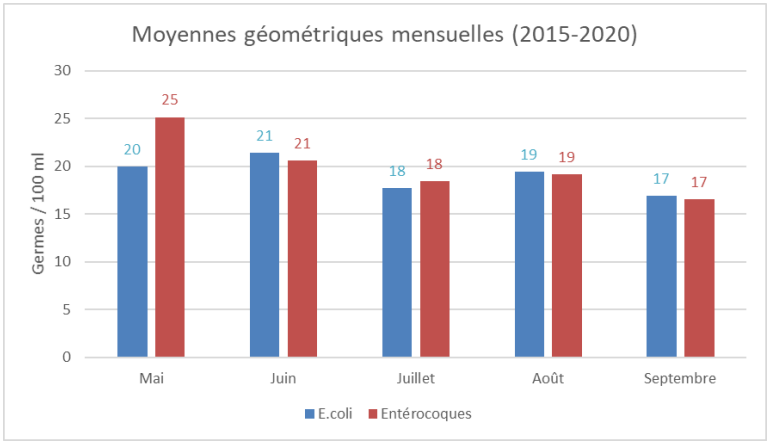


Figure 60 : Moyennes mensuelles des concentrations bactériologiques de 2014 à 2020

7.3.3 Evolution des percentiles des concentrations en germes indicateurs

L'analyse des percentiles 90 et 95 montre une amélioration de la qualité des eaux de baignade vis-à-vis du paramètre *E.coli* et à l'inverse une dégradation de la qualité des eaux de baignade vis-à-vis du paramètre entérocoques intestinaux. Du fait, de la faible occurrence des épisodes de contamination de la baignade de Beauduc, le classement sanitaire de cette baignade reste « excellent ».

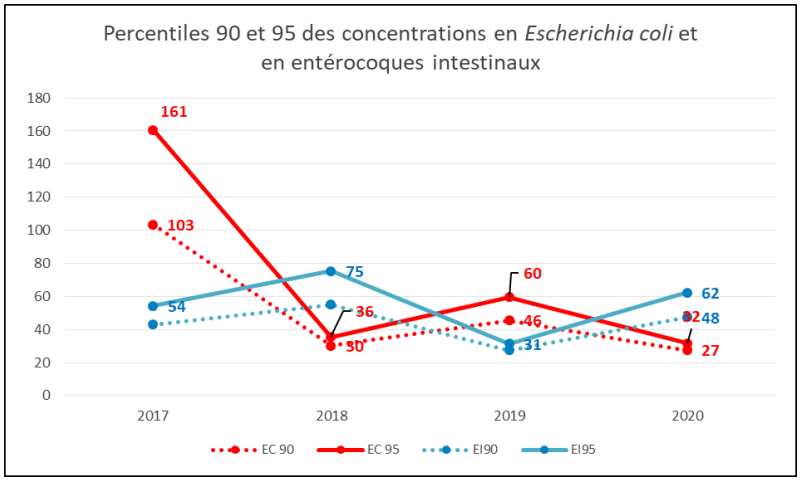


Figure 61 : Evolution des percentiles 90 et 95 en E.coli et en entérocoques intestinaux

7.3.4 Classement potentiel de la zone de baignade

Les eaux de baignade de Beauduc sont classées en « excellente » qualité depuis 2018 selon les modalités de classement de la Directive baignade 2006/07/CE.

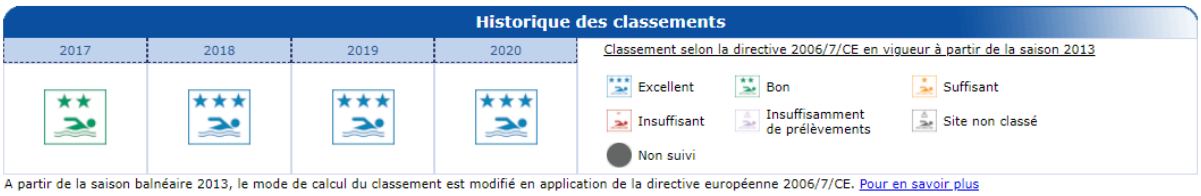


Tableau 15 : Classement sanitaire de la zone de baignade de Beauduc

7.4 SOURCES POTENTIELLES DE CONTAMINATION

7.4.1 Délimitation de la zone d'influence

La définition d'une zone d'influence microbiologique permet de délimiter géographiquement les sources d'apports bactériens 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 sera importante et plus le temps de transit des bactéries jusqu'aux eaux de baignade sera long et plus ces dernières seront soumises à une auto-épuration 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 (prédation 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). Par ailleurs, on peut noter que des processus hydrodynamiques (dilution, advection, sédimentation, remise en suspension) participent à l'abaissement des concentrations bactériennes. Cependant, ces derniers provoquent leur 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. 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 alors que cette dernière varie en rivière en fonction des crues (rivières) et des conditions météo-océaniques (mer).

Etant donné l'absence de rejets d'eaux usées sur le front de mer et l'altitude peu élevée du trait de côte, la zone de baignade de Beauduc est relativement bien protégée des sources potentielles de pollution.

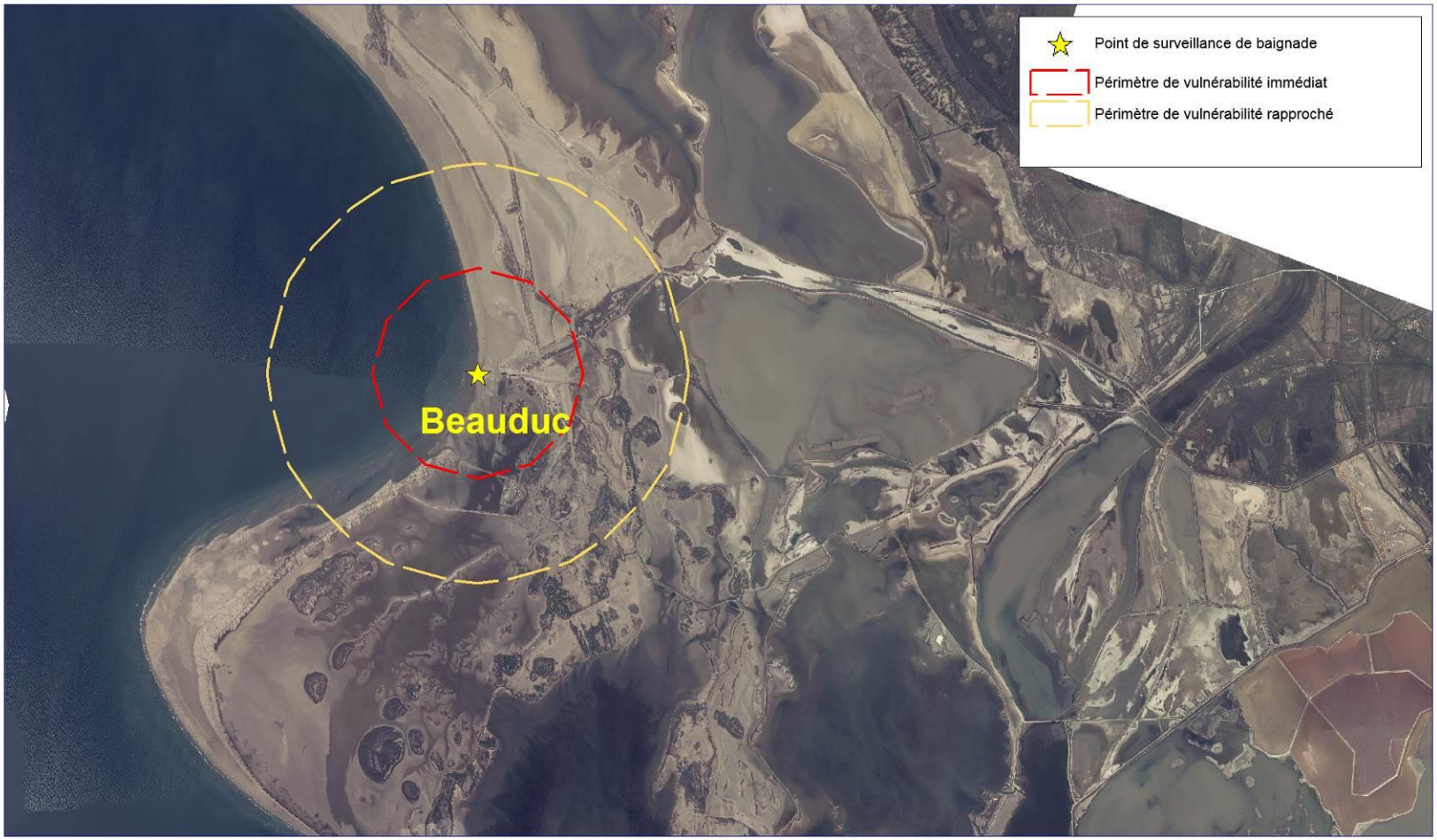
- Zone immédiate (0 – 1 km)

La configuration physique de l'unité géographique et son occupation du sol créent une zone d'influence immédiate entre 0 et 1 km. La topographie du territoire se caractérise par de larges plages sableuses en pente très faible. Les eaux pluviales et de ruissellement de cette zone sont infiltrées dans le sable ou renvoyées vers l'intérieur des terres et les étangs et ne sont donc pas des vecteurs de pollutions microbiologiques.

- Zone rapprochée (1 – 2 km)

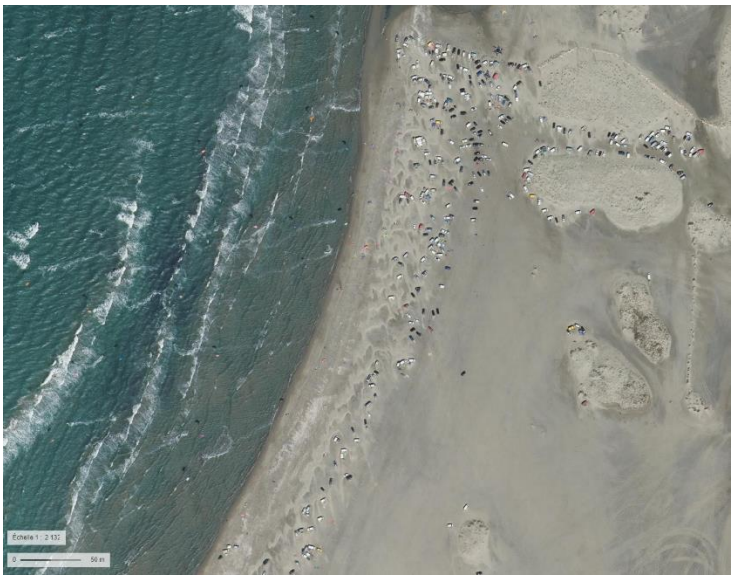
Cette zone correspond aux surfaces d'arrière plage et aux étangs et espaces naturels. Aucun rejet n'est inventorié dans cette zone d'influence rapprochée et aucune source de pollution n'est présente. L'éloignement des sources potentielles de pollution par rapport à la zone de baignade justifie la considération de ces sources de contamination en zone rapprochée.

BEAUDUC — **Périmètre de vulnérabilité des eaux de baignade d'Arles**



7.4.2 Sources fécales liées à l'occupation du site

La plage de Beauduc était jusqu'en 2015 le siège de campements de courte à moyenne durée (environ 2 à 10 jours) durant la saison estivale et le site de nombreux cabanons illégaux, démontés petit à petit depuis 2003 (un hameau de 77 cabanons subsiste encore en 2021). La plage n'étant pas équipée en sanitaires publics ou de raccordement au réseau d'assainissement pour les cabanons, des risques de contamination bactériologiques par les excréments sont réels. Les fosses septiques et toilettes sèches des cabanons sont une source potentielle de contamination fécale de la plage. Des déjections humaines étaient présentes dans la dune d'arrière plage. Elles peuvent avoir un impact d'autant plus fort sur la qualité de la baignade qu'elles sont situées à proximité de la zone de baignade. Les déjections canines ou aviaires sur la plage, à proximité des baigneurs, peuvent également avoir une incidence directe sur la qualité des eaux de baignade et sur la santé humaine. Ces sources fécales, d'origine humaine ou animale, constituent potentiellement l'apport chronique de germes le plus important. Le plan de gestion de la plage par le PNRC a permis de réguler et d'organiser les usages sur la plage de Beauduc en modifiant les accès pour les occupants de la plage. Toutefois, la persistance de certains cabanons disposant de système d'assainissement non collectif non conforme et la forte fréquentation de la plage représentent des menaces persistantes pour la qualité des eaux de baignade de Beauduc (Figure 62).



Fréquentation de la plage de Beauduc



Cabanons du Sablons

Figure 62 : Photographies aériennes de l'occupation anthropique de la plage et de l'arrière plage (17/04/2017)

Qualifier et quantifier la part de contamination sanitaire des eaux de baignade par les baigneurs eux-mêmes s'avèrent une tâche très complexe qui nécessite des comptages journaliers de la fréquentation des plages et des dispositifs expérimentaux *in situ*. Une étude de l'OMS a estimé qu'un baigneur présent pendant une heure dans l'eau génère une quantité bactérienne de 10^5 *E. coli*. Ce flux horaire est à rapprocher du flux journalier *d'E. coli* produit par une personne évaluée à 10^{10} *E. coli*. Autrement dit, le flux bactérien d'un habitant en une journée équivaut au flux bactérien généré par 100 000 heures de baignade. L'importance de l'apport en germes des baigneurs, si elle n'est pas à ignorer, est donc très relative par rapport à celle provenant des réseaux d'assainissement ou de secteur non assainis du littoral par exemple. L'OMS qualifie ainsi le risque lié à la présence de baigneurs comme faible contrairement à un rejet d'un réseau d'assainissement où le risque est très élevé.

7.4.3 Sources potentielles venant de la mer

Le Grau de la Comtesse représente une source potentielle de contamination des eaux de baignade de Beauduc. En effet, ce canal draine les eaux en provenance des cultures de la Camargue et notamment du canal du Versadou. L'embouchure du Grau de la Comtesse s'effectue à 3 km au Nord de la baignade de Beauduc et rejette des eaux chargées en divers polluants chimiques dont des pesticides.

Le bras du Grand Rhône se rejetant en mer à plus de 23 km de la zone de baignade de la plage de Beauduc, il ne fait pas partie des zones d'influence immédiates ou rapprochées de cette zone de baignade. En condition de vent défavorable, Sud-Est par exemple, le panache du fleuve peut remonter vers la pointe de Beauduc qui protège la

zone de baignade située dans l'anse. L'éloignement important de l'embouchure du Rhône permet de diminuer significativement l'impact potentiel du panache du Rhône sur la qualité des eaux de la zone de baignade de Beauduc.

Les rejets en mer des stations d'épuration peuvent être également une source potentielle de contamination. La STEP de Saintes-Maries-de-la-Mer se trouve à 11 km de la plage de Beauduc et ne fait donc pas partie des zones d'influence immédiate et rapprochée de la zone de baignade de Beauduc. L'éloignement important du rejet de la STEP de Saintes-Maries-de-la-Mer engendre une dilution et un abattement suffisant du flux bactérien du rejet de cette STEP.

7.4.4 Hiérarchisation et localisation des sources potentielles de contamination

Les sources potentielles de contamination des eaux de baignade de Beauduc sont hiérarchisées et localisées dans le Tableau 16 et la Figure 63 visibles ci-après.

La hiérarchisation des sources de pollution (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) est réalisée en fonction de t rois critères :

4. **Le risque de la pollution bactériologique fonction de la nature des eaux rejetées :** trois niveaux de risque sont identifiés en fonction du graphique suivant :

    - 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
        - 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 est de l'ordre de 10^7 à 10^8 *E.coli* / 100 ml / 100 ml
    - le risque possible de pollution bactériologique : il s'agit de rejet d'eaux contenant une certaine pollution bactériologique, de l'ordre de 10^4 à 10^5 *E.coli* / 100 ml / 100 ml :
        - rejet d'eaux pluviales strictes, rejet de station d'épuration non désinfecté
        - 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 : on estime que les effluents déversés au-delà de la pluie mensuelle sont 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 *E.coli* / 100 ml :
        - rejet de station d'épuration avec désinfection des eaux rejetées
        - rejet d'assainissement non collectif

5. **La fréquence de la pollution :**

    - continue (par temps sec et de pluie) ;
    - discontinue dans le temps : rejet par temps de pluie ;
    - exceptionnelle (dysfonctionnement).

6. **La localisation par rapport à la baignade :** plus la source est proche des eaux de baignade et plus l'impact est fort :

    - ainsi, sur un cours d'eau où la vitesse moyenne d'écoulement est de 1 km/h, on considère que la pollution bactériologique subit un abattement de :
        - 90% (1 log) sur une distance de 10 km
        - 99% (2 log) sur une distance de 20 km
        - 99,9% (3 log) sur une distance de 30 km

La principale source potentielle de contamination des eaux de baignade de Beauduc sont les systèmes d'assainissement non collectifs non conformes des cabanons situés au niveau de l'arrière plage.

Le rejet du Grau de la Comtesse est une source potentielle de pollution des eaux de baignade de Beauduc. En effet, ce canal draine un bassin versant important et se rejette seulement à 3 km au Nord de la baignade de Beauduc. La réalisation d'analyses microbiologiques de la qualité des eaux de baignade permettrait de statuer sur l'impact potentiel de ce canal sur la qualité des eaux de baignade de Beauduc.

La forte fréquentation du site associée à l'absence de sanitaire constitue également une menace non négligeable sur la qualité des eaux de baignade de Beauduc. De plus, la présence ponctuelle d'embarcations au mouillage (environ 10 embarcations par jour en période estivale) et l'utilisation de sanitaires à rejet direct représente également une menace potentielle sur la qualité des eaux de baignade de Beauduc.

Les déjections canines et de la faune aviaire constituent également une source potentielle de contamination des eaux de baignade de Beauduc lors des périodes de forte fréquentation du site.

Le rejet de la STEP de Sainte Marie de la Mer et le panache du Rhône sont des sources potentielles très éloignées de la zone de baignade de Beauduc. Aussi, seules des circonstances exceptionnelles (vent important, très forte précipitation, dysfonctionnement, …) sont susceptibles d'engendrer un impact sur la qualité sanitaire des eaux de baignade de Beauduc.

L'estimation de l'impact des différentes sources potentielles de contamination des eaux de baignade de Beauduc n'est pas évidente en l'absence de diagnostic SPANC des cabanons du hameau des Sablons et de données de fréquentation du site par les usagers, les plaisanciers ou encore la faune aviaire. Aussi, des investigations complémentaires pourraient s'avérer nécessaire en cas de dégradation de la qualité des eaux de baignade afin d'affiner le diagnostic sanitaire de cette zone de baignade.

Ordre	Rejet	Type de pollution	Exutoire	Distance de la baignade (m)	Fréquence	Débit	Impact potentiel
1	ANC des Cabanons	Eaux usées	Arrière plage	1 000	Occasionnel (Forte affluence et débordement)	Moyen	**Moyen**
2	Grau de la Comtesse	Eaux douces (indirectement eaux usées, eaux pluviales, rejets agricoles)	Mer	3000	Occasionnel (Surcote marine ou forte précipitation)	Moyen	**Faible**
3	Fréquentation du site	Toilette sauvage	Plage, arrière plage	0 - 400	Occasionnel (Surcote marine ou forte fréquentation du site)	Faible	**Faible**
4	Plaisance	WC à rejet direct	Mer	0 - 500	Occasionnel (Utilisation de WC à rejet direct par les bateaux au mouillage)	Faible	**Faible**
5	Déjections animales	Excréments aviaires ou canins	Estran, plage, arrière plage	0 - 400	Occasionnel (Grand rassemblement d'avifaune en début de saison balnéaire)	Faible	**Faible**
6	STEP Saintes-Maries-de-la-Mer	Eaux usées	Mer	11 000	Exceptionnel (Fort vent de Nord-ouest et dysfonctionnement de STEP)	Moyen	**Faible**
7	Rhône	Eaux douces (indirectement eaux usées et eaux pluviales)	Jeu.	> 30 000	Exceptionnel (Crue du Rhône et fort vent de d'Est-Sud-Est)	Important	**Faible**

Tableau 16 : Hiérarchisation des sources potentielles de contamination des eaux de baignade de Beauduc



Figure 63 : Localisation des sources potentielles de contamination de la zone de baignade de Beauduc

8. LES AUTRES RISQUES SANITAIRES

8.1 RISQUE LIE AU PHYTOPLANCTON

Le potentiel de prolifération des macro-algues, du phytoplancton et des cyanobactéries doit être évalué sur les plages pour compléter leur diagnostic de qualité. Dans le cas d'un risque quant à ces paramètres, la réglementation prévoit un suivi approprié.

Les efflorescences ou « blooms » phytoplanctoniques sont des développements importants de phytoplancton (algues unicellulaires). Ces phénomènes se reconnaissent généralement par l'apparition de coloration des eaux pouvant être accompagnées dans les cas extrêmes 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 :

- une hausse des températures ;
- l'allongement de la durée du jour ;
- un enrichissement des eaux en nutriments (azote) ;
- le cycle 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, Gymnodium, Pseudo-nitzschia* sont souvent observés et représentent un risque pour les consommateurs de fruits de mer.

Les blooms sont souvent spectaculaires mais peu d'entre eux présentent des risques pour la baignade. 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 après consommation de coquillages filtreurs (moules, huîtres), ces derniers filtrant plusieurs dizaines de litres d'eau par jour et accumulant les toxines dans leur organisme.

Compte tenu de l'ouverture de la plage et des conditions hydrodynamiques au large de la Camargue, le risque de prolifération phytoplanctonique en saison balnéaire est négligeable. Sur les plages de Beauduc et Piémanson aucun évènement de regroupement phytoplanctonique n'a été signalé depuis au moins 4 ans.

Une attention particulière sera néanmoins apportée à d'éventuels développements d'une espèce de phytoplancton, *Ostreopsis ovata*, compte tenu de son impact direct sur l'activité de baignade et de son apparition dans les eaux du Golfe du Lion il y a quelques années. Il convient toutefois de préciser que les conditions hydrodynamiques de la Camargue sont très différentes du site (confiné) d'apparition de cette espèce sur l'archipel du Frioul.

Ostreopsis ovata est une algue microscopique unicellulaire qui vit habituellement dans les eaux chaudes des mers tropicales. En règle générale, elle se développe sur des macroalgues (algues rouges et brunes). C'est un phytoplancton qui appartient au groupe des dinoflagellés (ordre des Gonyaulacales).

Par ailleurs, cette dernière produit une palytoxine. Le trafic maritime favorise sa diffusion. En effet, les eaux de ballast des navires transportent ces algues, ainsi que d'autres espèces, à travers le monde et des conditions climatiques très favorables (forte luminosité et température élevée) ont permis à cette microalgue de se développer sous nos latitudes. En conséquence, la mer Méditerranée est devenue un nouvel habitat naturel pour *Ostreopsis ovata*.

En présence de conditions favorables (forte luminosité et température élevée), *Ostreopsis ovata* peut donner lieu à une efflorescence (prolifération qui atteint des concentrations allant jusqu'à plusieurs millions de cellules

par litre). Ce phénomène s'observe depuis quelques années dans toute la partie nord-ouest de la mer Méditerranée : cependant, la toxicité ne se manifeste que dans certains cas. Le mécanisme à l'origine de cette efflorescence n'a pas encore été élucidé. Aucune relation n'a été établie entre la production de la toxine et la présence de rejets. Rejets qui, en revanche, contribuent à nourrir l'algue ainsi que d'autres organismes marins via notamment la présence de phosphore. Des recherches sont en cours sur les causes et effets de la toxicité *d'Ostreopsis ovata*. Selon les hypothèses des experts, celle-ci serait liée à la production d'une biotoxine et aux fragments d'algue transportés par les vents marins.

Les observations caractéristiques de la présence *d'Ostreopsis ovata* en surface sont :

- la présence de mousses superficielles ;
- une turbidité des eaux liée à de la matière en suspension de consistance gélatineuse.

Dans la colonne d'eau les critères sont :

- une pellicule brune d'aspect membraneux sur les fonds
- des flocons de matière en suspension avec en contrejour des points rougeâtres
- des signes de souffrance chez quelques organismes marins : les oursins et les étoiles
- de mer peuvent perdre la totalité de leurs épines ou de leurs branches.

Pendant, la période à risque d'efflorescence allant du 15 juin au 15 septembre, un dispositif de surveillance est mis en place en Méditerranée. En 2009, il existait 3 points de suivi de la présence *d'Ostreopsis ovata* dans le département des Bouches du Rhône. Le point de suivi le plus proche des plages d'Arles est localisé à l'anse de la Couronne Vieille (Figure 64).



Figure 64 : Localisation du point de suivi d'Ostreopsis ovata à Sausset

Celui-ci comporte un suivi environnemental réalisé au moyen de prélèvements hebdomadaires d'eau de mer, une centralisation des signalements des cas humains suspects et enfin une coordination entre les différents acteurs concernés (biologiste, médecin, gestionnaire). Etant donné le manque de connaissance, des seuils de pré alerte (>4000 cellules/L) et d'alerte (>30000 cellules/L) ont été fixés empiriquement.

O. ovata n'a jamais été observé en Camargue. Cependant, en 2008 et 2009, les seuils de pré alerte et d'alerte ont été dépassés dans le Golfe du Lion. A l'issu de cette stratégie de surveillance (Figure 65), des interdictions et des restrictions de la baignade peuvent être mises en place. De plus, des tests rapides de détection *d'Ostreopsis ovata* ont été récemment développés ainsi que de nouveaux seuils d'alerte (30 000 cellules par litre en présence d'embruns et 100 000 cellules par litre en absence d'embruns). Pour conclure, la recherche travaille actuellement sur l'évaluation du risque alimentaire (poisson, oursin) et la capacité de la faune marine à bioaccumuler les palytoxines.

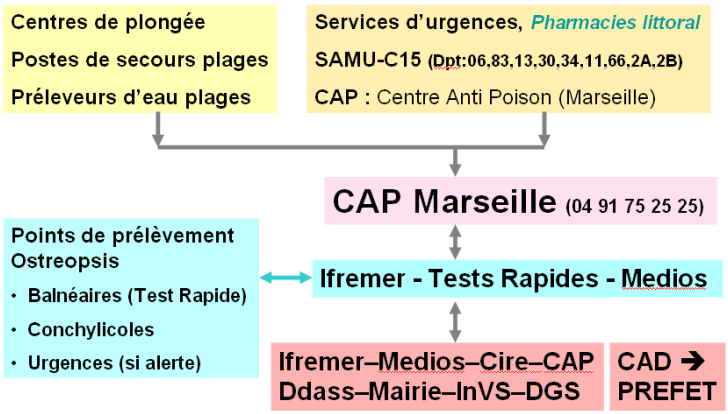


Figure 65 : Exemple de dispositif de gestion Ostreopsis ovata, mis en place à Marseille

Les principaux modes d'exposition sont la voie respiratoire et le contact cutané. Dans le premier cas, les premiers symptômes et maux (fièvre, toux, difficultés respiratoires, rhinorhée, irritations de la sphère ORL) apparaissent 2 à 6 heures après exposition aux aérosols marins et la résorption de ces derniers se produit 24 à 48 heures après l'exposition. En cas de contact cutané, des rougeurs et des démangeaisons apparaissent très rapidement. Pour accélérer la guérison - sur prescription médicale – il est possible d'adopter un traitement à base d'antiinflammatoires et d'antihistaminiques.

Par ailleurs, dans les pays tropicaux (non observé en Méditerranée), des intoxications alimentaires liées à consommation de coquillages ou poissons contaminés par la palytoxine *d'Ostreopsis ovata* entraînent chez les consommateurs des nausées, des vomissements, des diahrées pouvant provoquer des paresthésies des extrémités, des spasmes musculaires et dans les cas les plus grave des désordres respiratoires parfois létaux.
Dans l'archipel du Frioul, après un épisode de canicule au début du mois d'août de 2006, on a observé par quatre reprises des symptômes irritatifs chez des plongeurs. Conjointement, des prélèvements d'eau de mer ont signalé des concentrations *d'Ostreopsis ovata* atteignant les 38 000 cellules /L. De plus, 200 autres cas ont été signalé à la fois en Italie (Bari, Gênes, Sud adriatique) et en Espagne (Barcelone). Les personnes affectées par l'inhalation des embruns étaient des baigneurs, des plongeurs, des promeneurs et des riverains.

A l'heure actuelle, le manque de connaissance sur le sujet n'a pas encore permis d'identifier clairement la relation entre les concentrations en *Ostreopsis ovata* et la survenue d'effets sanitaires. En tout état de cause, le risque d'apparition *d'Ostreopsis ovata* en Camargue à des concentrations élevées apparait limité. Toutefois, en 2009, le centre antipoison (CAP) de Marseille a enregistré 22 cas d'irritations de plagistes au niveau du secteur de l'anse Couronne Vieille mais aucune concentration élevée en *Ostreopsis ovata* n'a été mesurée. De ce fait, un risque sanitaire subsiste lors de la saison balnéaire et nous conseillons au gestionnaire des baignades d'Arles de se renseigner régulièrement auprès de l'ARS et de l'Ifremer sur les résultats du réseau du suivi et les risques sanitaires potentiels.

Les saisons 2010 à 2019 ont été peu propices à la survenue de blooms d'Ostreopsis et aucune alerte tant environnementale que sanitaire n'a été signalée. Pour la saison 2020, cette surveillance épidémiologique et environnementale associée à une gestion préventive du risque lié à la présence d'Ostreopsis ovata a été reconduite sur les 3 départements de la région PACA.

8.2 RISQUE LIE AUX CYANOBACTERIES

Les cyanobactéries sont des micro-organismes photosynthétiques (unicellulaires ou pluricellulaires) contenant souvent en abondance un pigment, la phycocyanine qui leur confère une couleur bleue. Leur classification est controversée puisqu'elles sont considérées comme des microalgues de la famille des cyanophycées par les botanistes et comme des bactéries par les microbiologistes. Les cyanobactéries ont des difficultés à se développer en mer notamment à cause de leur besoin en éléments métalliques comme le fer et le manganèse, les mers étant pauvres en ces éléments.

Le risque de prolifération des cyanobactéries en Camargue est nul.

8.3 RISQUE LIE A LA PROLIFERATION DE MACRO-ALGUES

Certaines macro-algues sont des bio-indicateurs de la qualité du milieu. Ainsi les algues vertes de la famille des Ulvacea indiquent un milieu eutrophisé. Les Ulves auraient la propriété d'émettre dans le milieu marin une substance prolongeant le temps de survie de certaines bactéries fécales. Elles sont donc susceptibles de favoriser la pollution bactérienne des eaux de baignade. De plus, les Ulves provoquent dans certains cas des dermites (si contact prolongé). La baignade lors des proliférations algales est donc vivement déconseillée. Dans le cas de la Camargue, et particulièrement des plages d'Arles, les conditions oligotrophes des eaux marines et le brassage important des eaux constituent des conditions défavorables au développement macro-algal.

Le risque de prolifération de macro-algues sur ce littoral peut être considéré comme nul.

8.4 RISQUE LIE AUX CNIDAIRES ET MEDUSES

Les cnidaires sont des animaux pluricellulaires primitifs exclusivement aquatiques et presque tous marins regroupant notamment le groupe des méduses (Figure 66). La plupart des méduses de nos côtes (*Aurelia aurita, Pelagia noctilucas, Carybdea marsupialis, Chrysaora hysoscella*...) sont urticantes.

Très communes, les méduses se rencontrent le plus souvent sous la forme de petites coupes translucides d'une quinzaine de centimètres. La *Physalia* est la méduse la plus commune sur le littoral méditerranéen. Même si leur rencontre n'est pas agréable, elle ne présente pas, sauf en cas d'allergie ou de choc anaphylactique, un danger majeur pour la santé publique.

Sous le flotteur, les méduses disposent de tentacules pouvant mesurer plusieurs mètres. Ces tentacules sont fragiles et se rompent facilement ; elles sont alors peu visibles et peuvent flotter au gré des vagues loin du « flotteur » ce qui n'attire pas la méfiance des baigneurs. Les tentacules ont la particularité de posséder des milliers de harpons microscopiques permettant d'injecter le venin. Les nématocystes déchargent le venin dans la victime à l'aide d'un aiguillon après un stimulus physique (contact) ou chimique (différence de pression osmotique) même si l'animal est échoué ou mort (des tentacules coupés traînant sur une plage restent venimeux pendant plusieurs semaines).

Les piqûres de méduses se localisent principalement au niveau des membres supérieurs et inférieurs, plus rarement au niveau du tronc ou du visage. Ces piqûres se traduisent dans la majorité des cas par une vive douleur passagère mais peuvent parfois provoquer des symptômes plus alarmants nécessitant une prise en charge rapide (Figure 67).

La sévérité des réactions dépend de l'âge, des antécédents personnels, des antécédents de piqûre, de l'étendue de la surface cutanée atteinte (corrélée avec la charge de venin), de la toxicité du venin, d'un traitement initial négligé ou mal conduit, du terrain allergique.

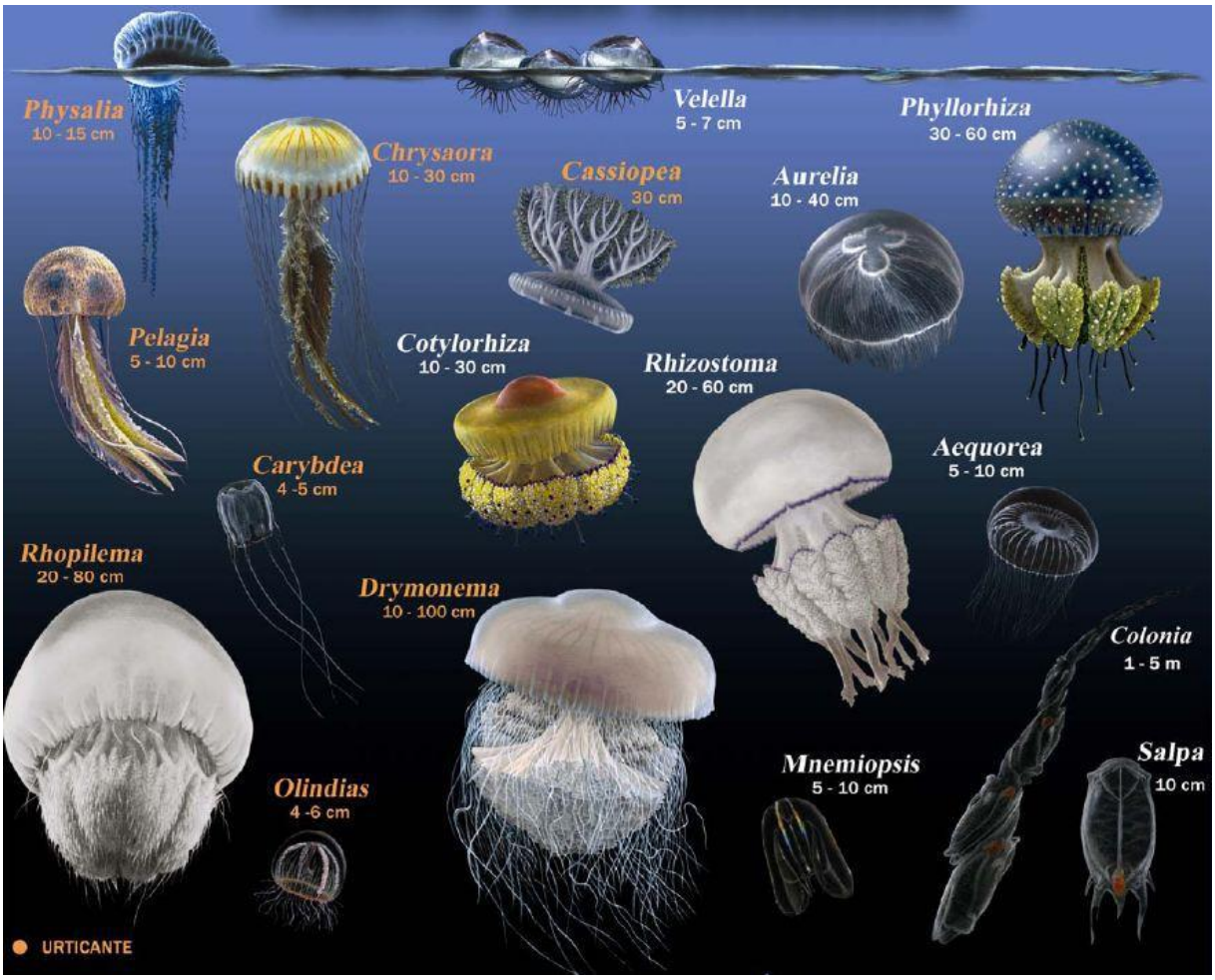


Figure 66 : Les méduses, une famille aux individus aux formes diverses (CIESM)

En cas de contact avec une méduse, il est important de retirer les tentacules qui sont très adhérentes à la peau, sans les écraser. Le protocole suivant peut être utilisé :

- appliquer avec précaution de la mousse à raser sur la surface piquée (ou à défaut du sable sec car le sable humide est trop lourd et écrase les débris de tentacules) pour piéger les tentacules
- enlever la mousse avec un carton rigide voire avec le dos d'une carte de crédit en remontant vers le haut du membre
- rincer à l'eau de mer (ou avec du chlorure de sodium) de préférence tiède (le vinaigre ne doit pas être utilisé)
- puis application de froid (vessie de glace dans un linge protecteur, appliquée sur les lésions).

D'autre part, toute application de pommade, crème ou gel est déconseillée. Il est important de ne pas exposer un sauveteur qui interviendrait dans l'eau : il est conseillé de porter une combinaison avec gants et de ne pas immerger la tête. Les harpons microscopiques traversent les gants chirurgicaux ; ceux-ci ne sont donc pas protecteurs pour le secouriste.

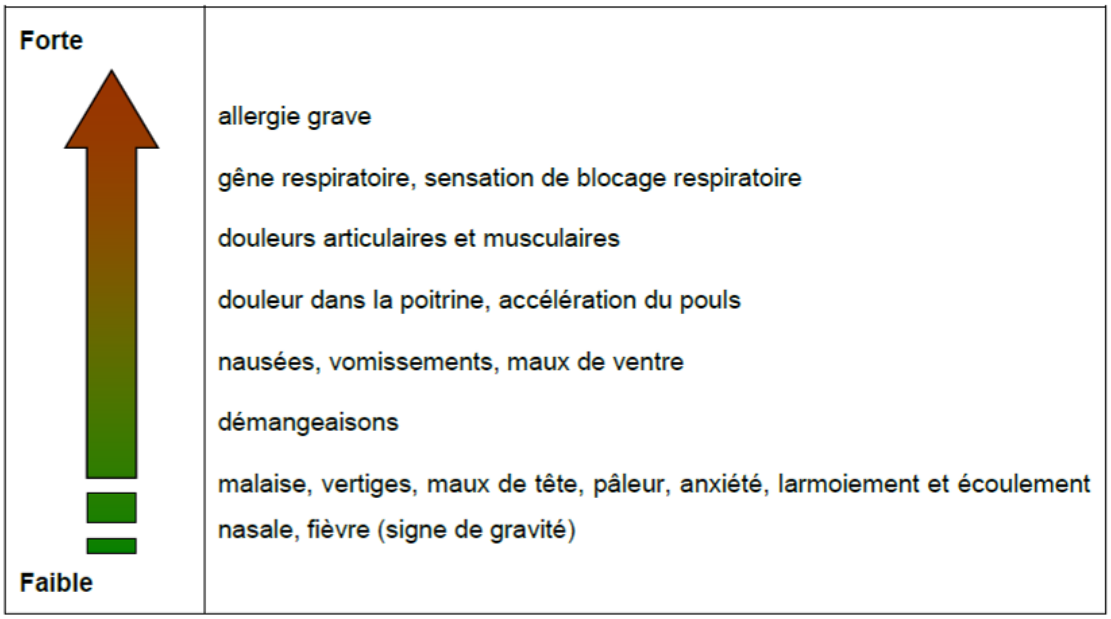


Figure 67 : Symptômes pouvant survenir suite à une piqure de méduse

Le cycle de vie des méduses ainsi que les conditions de leur apparition sont méconnus. La seule méthode de prévention des usagers contre ces animaux réside en un contrôle visuel des eaux de baignade pour s'assurer de leur présence ou non. La présence de quelques animaux isolés ne doit pas se traduire par une inquiétude particulière pouvant aller jusqu'à la fermeture de la zone de baignade. Toutefois, en cas de concentration importante en méduses dans la zone de baignade, la fermeture temporaire pour raison sanitaire est préconisée. D'autre part, compte tenu du risque pour les jeunes enfants notamment, tout animal échoué doit faire l'objet d'un enlèvement immédiat.

Des épisodes de prolifération de méduses sont parfois observés sur les plages méditerranéennes. Les nageurs sauveteurs des postes de secours devront analyser la situation et voir s'il y a la présence avérée de méduses sur une zone en particulier ou sur l'ensemble de la zone de baignade.

Dans le cas d'un épisode avéré, les nageurs sauveteurs procèderont à l'évacuation de la ou des zones de baignades. Une mention « danger méduse » sera apposée sur les différents panneaux d'information répartis sur la ou les zones de baignade.

A partir du moment où la baignade est interdite, durant les heures de surveillance le drapeau rouge sera hissé. Les clubs et écoles de surf ainsi que les groupes seront prévenus ainsi que les points publics comme l'office de tourisme et la mairie ainsi qu'une transmission à l'ARS.

Sur les plages de Beauduc et Piémanson aucun évènement de regroupement massif de méduses ou Cnidaires n'a été signalé depuis au moins 4 ans.

9. PROPOSITIONS D'ACTIONS

9.1 INVESTIGATIONS ET AMENAGEMENTS PROPOSES

L'aménagement de l'arrière plage, la mise en place de toilettes mobiles, la régulation ainsi que l'organisation de la fréquentation limitent l'impact potentiel sur la qualité des eaux de baignade de la fréquentation anarchique auparavant constatée au droit de la plage de Piémanson. Néanmoins, la baignade de Piémanson apparait ponctuellement impactée lors des vents de secteurs Sud-Sud-Est à Sud-Ouest par le panache du Rhône. En effet, le Rhône est le réceptacle de nombreuses sources potentielles de pollution présentes dans sa partie aval (rejets d'eaux pluviales, rejets des STEP de Port Saint Louis du Rhône et d'Arles Salin de Giraud, …) et représente une menace potentielle pour la qualité des eaux de baignade de Piémanson en dehors des périodes des vents dominants (Nord-Ouest à Nord). Du fait du nombre important de sources potentielles de pollution dans la partie aval du Rhône, de la complexité de la courantologie, et de la faible occurrence des épisodes de contamination, il n'apparait pas nécessaire d'entreprendre des travaux d'assainissement. **Toutefois, l'optimisation de la gestion active lors des vents de secteurs Sud-Sud-Est à Sud-Ouest est un levier intéressant afin de préserver l'« excellente» qualité des eaux de baignade de Piémanson et anticiper les épisodes exceptionnelles de dégradation de la qualité des eaux de cette baignade.**

Concernant la baignade de Beauduc, la principale menace des eaux de baignade est représentée par les systèmes d'assainissement non collectifs non conformes des cabanons présents au niveau de l'arrière plage. **Le diagnostic SPANC de ces cabanons doit être réalisé afin d'évaluer l'impact potentiel de ces installations d'assainissement afin de procéder si nécessaire à leur mise au norme.** La commune d'Arles a prévu de débuté les contrôles à partir de septembre 2021. La création d'une zone à enjeux sanitaires peut également être envisagée dans le périmètre de vulnérabilité de cette baignade afin de faciliter les contrôles et la mise au norme des assainissements non collectifs non conformes des cabanons.

Par ailleurs, la forte fréquentation du site par les usagers et dans une moindre mesure les plaisanciers est susceptible d'engendrer un impact sur la qualité des eaux de baignade. Aussi, il apparait nécessaire de sensibiliser les usagers et les plaisanciers à la problématique sanitaire et éventuellement installer des sanitaires afin d'améliorer les conditions d'hygiène. Des aménagements complémentaires peuvent également être envisager afin de limiter la fréquentation et supprimer la pratique des toilettes sauvages en bord de plage.
Les déjections canines et de la faune aviaire sont également susceptibles de dégrader la qualité des eaux de baignade de Beauduc lors des rassemblements importants. Actuellement, on observe des colonies d'oiseaux migrateurs (notamment sternes et mouettes) variant entre 500 et 1200 couples. De manière à estimer l'impact potentiel de la faune aviaire, il pourrait être intéressant d'effectuer des analyses sur l'origine (humaine / animal) des bactéries lors des épisodes significatifs de contamination des eaux de baignade de Beauduc. Ces investigations permettraient d'estimer l'importance de la pression aviaire (oiseaux marins, flamands roses, …) sur la qualité des eaux de baignade de Beauduc.

Concernant les macrodéchets, il apparait nécessaire d'augmenter la fréquence de ramassage des poubelles semi-enterrées de Beauduc afin qu'il ne soit pas délaissé et emporté par le vent. Un ramassage mécanique ou manuel des déchets pourrait également être mis en place à Piémanson afin d'améliorer la qualité environnementale de la plage. Une communication doit également accompagnée la politique de responsabilisation des usagers afin qu'ils collectent et déposent leurs déchets dans les poubelles présentes uniquement en entrée de site.

La mise en place d'une borne téléphonique autonome permettrait de sécuriser davantage le site en raccourcissant le temps d'arrivée des secours par hélicoptère.

Dans le cadre du contrôle sanitaire ARS, il apparait important de conserver un nombre important d'analyses (19 prélèvements) afin de :

- Conserver une surveillance régulière de la qualité des eaux de baignade et mettre en place une fermeture si nécessaire ;
- Lisser les résultats afin de ne pas déclasser la baignade en cas d'une mauvaise analyse.

9.2 MESURES DE GESTION ACTIVE DE LA BAIGNADE

Dans le cadre de la gestion active de la baignade de Piémanson, il apparaît nécessaire d'améliorer l'organisation de la gestion active actuelle et de préciser les conditions de déclenchement des fermetures préventives en cas d'une contamination potentielle des eaux de cette baignade. **En effet, la mise en place d'une fermeture préventive lors des vents de secteurs Sud-Sud-Est à Sud-Ouest est un levier intéressant afin de préserver l'« excellente » qualité des eaux de baignade de Piémanson et anticiper les épisodes exceptionnelles de dégradation de la qualité des eaux de cette baignade.**
Concernant la baignade de Beauduc, le diagnostic n'a pas identifié de facteurs météo-océaniques permettant de prévenir les épisodes ponctuels de contamination. Toutefois, les investigations proposées (diagnostic des ANC des cabanons, analyse sur l'origine des bactéries) ainsi que la mise en place d'un processus d'amélioration continue identifiant les facteurs responsables des dégradations ponctuelles de la qualité des eaux de baignade de Beauduc permettra à l'avenir de préciser les modalités de déclenchement des fermetures préventives afin d'éviter aux baigneurs de s'exposer à des risques sanitaires et de préserver le classement de la zone de baignade.
Pour les deux zones de baignade d'Arles, des fermetures préventives doivent également être mises en place en cas de pollution microbiologique avérée en raison de circonstances exceptionnelles (crue du Rhône, précipitations estivales exceptionnelles, pollution avérée de la baignade, dysfonctionnement d'une STEP, …) ou encore de risque sanitaire avéré en raison d'une prolifération de phytoplancton toxique (*Ostreopsis ovata*), d'arrivages significatifs de méduses, ou d'échouages massifs de macro-algues.

Les procédures de gestion active des zones de baignade d'Arles sont présentées en annexe. L'organisation de la gestion active doit être centralisée au niveau du service d'hygiène de la commune d'Arles en lien avec les différents acteurs. La commune d'Arles doit coordonner la gestion active et mettre à jour les coordonnées des différents intervenants :

- Référents « eaux de baignade » de la commune ;
- Elus de permanence ;
- Exploitant et gestionnaire des réseaux d'assainissement ;
- Service communication de la mairie et office de tourisme ;
- ARS ;
- Surveillants de plage référent.

Au cours de la saison balnéaire et dans le cadre de la gestion active des baignades d'Arles, l'exploitant et le gestionnaire des réseaux d'assainissement devront avertir la commune d'Arles en cas d'incident ou de déversements d'eaux usées par les systèmes d'assainissement. De plus, les surveillants des postes de secours devront effectuer un constat visuel de la turbidité de la baignade afin d'anticiper une éventuelle contamination des eaux de baignade et prévenir immédiatement la commune en cas d'écoulement suspect.
Un arrêté type préétablis doit également être rédigé afin d'augmenter la réactivité de la procédure de fermeture préventive des eaux de baignade de Piémanson. Par ailleurs, la communication auprès des médias et de la population doit être préalablement définies en cas de fermeture préventive afin d'expliquer la démarche de gestion active mise en place par la commune et éviter la divulgation de fausse information par la presse.

La gestion active préconisée permet de réaliser des fermetures préventives rationnelles afin d'éviter aux baigneurs de s'exposer à des risques sanitaires et de dégrader le classement des baignades d'Arles. Toutefois, il est indispensable de conserver un regard critique lors de la gestion active puisque celle-ci reste théorique, sensible aux variations des conditions météo-océaniques et dépend de paramètres (précipitations, déversements d'eaux usées, fréquentation,…) présentant des relations non significatives avec la qualité des eaux de baignade. Ainsi, il est indipensable de mener en parallèle une réflexion structurée (en s'aidant des outils proposés) sur la problématique et d'adopter un sens marin quand à l'interprétation de l'influence des différents facteurs météo-océaniques.

Pour conclure, il est important de garder à l'esprit que les mesures de gestion active permettront d'éviter la détérioration du classement des zones de baignade ainsi que l'exposition des baigneurs à des risques sanitaires. Par ailleurs, si une dégradation des résultats est notée les prochaines années en raison de nouveaux aménagements, de conditions météorologiques particulières, de l'augmentation de la fréquence des dysfonctionnements des systèmes d'assainissement ou de la fréquentation des sites, la prochaine révision du profil de vulnérabilité des baignades d'Arles devra proposer des mesures de gestion ou des aménagements plus conséquents.

10. BIBLIOGRAPHIE

Duchemin J., Pillebout A., Fouque PE., Ruiter H., Mattl M., Vodopivec N., Verdievel 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.

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

- Textes réglementaires :

Ancienne directive baignade 76/160/CEE
Nouvelle directive baignade 2006/7/CE transcrite 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.

- Sites internet :

https://donneespubliques.meteofrance.fr
http://baignades.sante.gouv.fr/baignades
http://www.geoportail.gouv.fr/accueil

ANNEXES

Annexe 1 : Les procédures de gestion active 78
Annexe 2 : Synthèses générales portées sur les affichages réglementaires 93

Annexe 1 : Les procédures de gestion active

Les fiches présentées dans les chapitres suivants proposent les procédures de gestion active en cas de risque sanitaire inhérent à la qualité des eaux de baignade. L'organisation des procédures de gestion active des zones de baignade d'Arles est présentée ci-après (Figure 68 et Tableau 17).

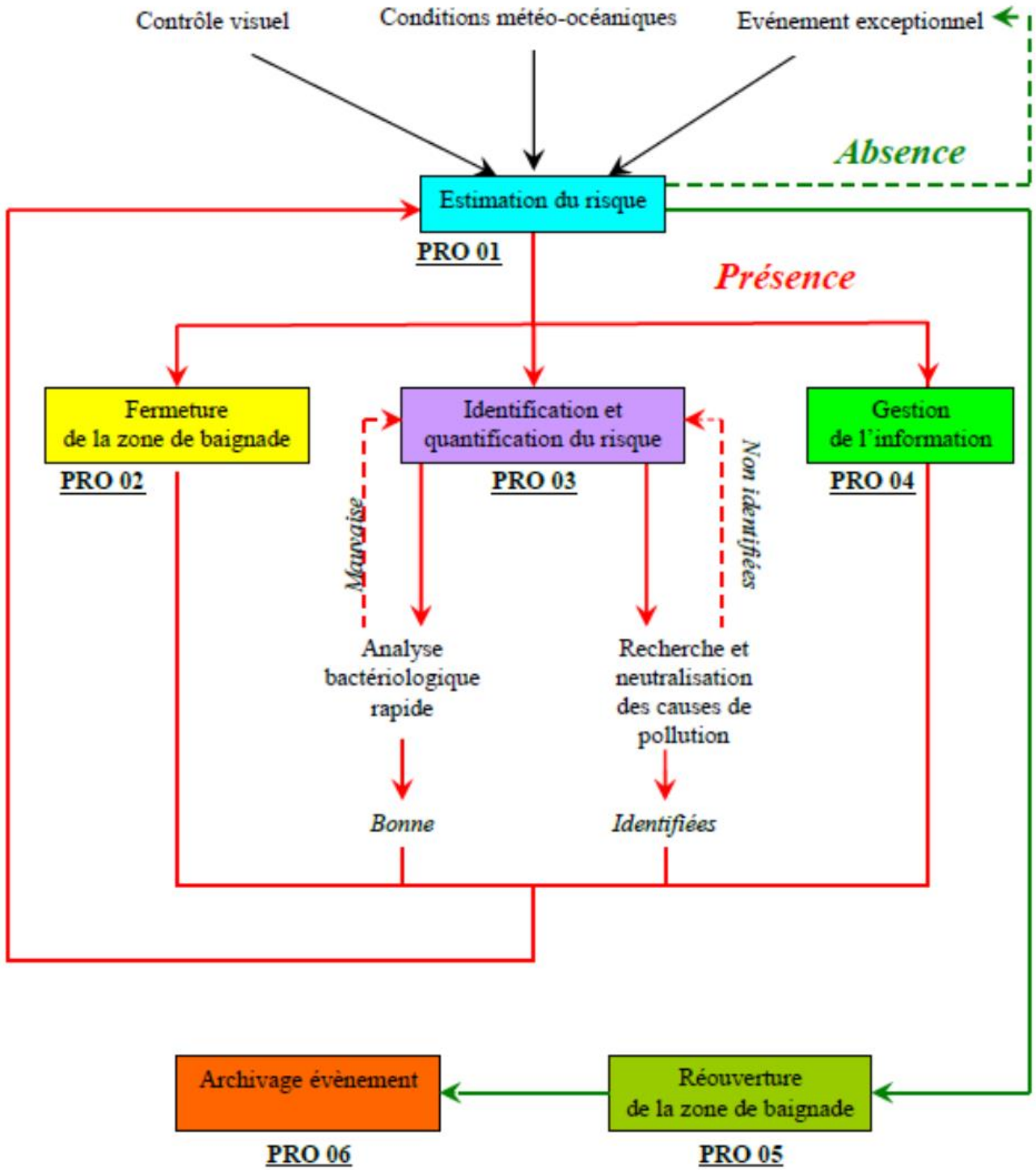


Figure 68 : Synopsis des procédures de gestion active des lzones de baignade d'Arles

Procédures	Actions	Intervenants
PRO1 : Estimation du risque	Condition météo-océanique Contrôle de l'assainissement Contrôle visuel Evènement exceptionnel	Service hygiène de la commune d'Arles Gestionnaire et exploitant des réseaux d'assainissement Surveillants de plage
PRO2 : Fermeture de la zone de baignade	Interdire la baignade : mise en place du drapeau violet (risque bactériologique)	Surveillants de plage
	Rédaction de l'arrêté d'interdiction	Service hygiène / juridique
	Signature de l'arrêté/ transmission préfecture	Service hygiène / juridique
	Communication des évènements à l'ARS	Service hygiène
PRO3 : Identification et quantification du risque	Effectuer des prélèvements complémentaires	Service hygiène
	Résultats non conformes- maintien de la fermeture préventive et procéder le lendemain à de nouveaux prélèvements et ce jusqu'à des résultats conformes	Service hygiène et surveillants de plage
	Recherche et neutralisation des sources de pollution	Service hygiène
PRO4 : Gestion de l'information	Affichage de l'arrêté de fermeture sur les plages	Surveillants de plage
	Transmission de l'arrêté aux contacts intéressés	Service hygiène
PRO5 : Réouverture de la zone de baignade	Résultats conformes- réouverture des plages : drapeau vert	Surveillants de plage
	Rédaction de l'arrêté de levée d'interdiction	Service hygiène / juridique
	Signature de l'arrêté de levée/ transmission préfecture	Service hygiène / juridique
	Transmission de l'arrêté aux contacts intéressés	Service hygiène
	Enlèvement de l'affichage d'interdiction	Surveillants de plage
PRO6 : Archivage de l'évènement	Rapport précis sur l'évènement (cause, durée, actions, …) et archivage	Service hygiène

Tableau 17 : Synthèse de l'organisation des procédures de gestion active des baignades d'Arles

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 au maire				
Service Hygiène et référent « eau de baignade »				
DGS				
DST				
Service Juridique				
Service communication				
Office de tourisme				
Chef poste MNS				
Police municipale				
Pompiers				
Gestionnaire réseau				
Exploitant 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 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 météo-océaniques dégradantes (précipitations, vent,…), soit d'un évènement exceptionnel (casse d'un réseau d'assainissement, déversement d'eaux usées en mer,…). Dans tous les cas, les intervenants impliqués doivent être :

- l'élu de permanence ;
- le directeur général des services ;
- le directeur des services techniques
- le chef de poste MNS ;

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

Le **chef de poste MNS** informe le **directeur général des services** de l'incident et de la possibilité d'une altération de la qualité des eaux de baignade. Il 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) et physique.

Le **directeur général des services** informe l'**élu de permanence** et le **directeur des services techniques** de la situation.

L'**élu de permanence**, après prise de connaissance des faits et sur la base des éléments disponibles, prend la décision de fermeture ou non de la zone de baignade et enclenche les procédures PRO 02, PRO 03 et PRO 04.

Le **directeur général des services** informe les différents intervenants, mentionnés dans le tableau intitulé « coordonnées des intervenants », de l'engagement des procédures ou le chef de poste MNS de la fin de la procédure.
Dans ce dernier cas, le **chef de poste MNS** hisse le drapeau signifiant l'autorisation de baignade et informe les usagers de la plage de la levée du risque sanitaire.

Contrôle visuel	Evénements exceptionnels associés
Irisation de la surface de l'eau Déversement important d'eaux pluviales Couleur anormale de l'eau Brillance de l'eau (effet papier d'aluminium) Mousses persistantes et recouvrant une grande surface Dépôt de goudrons ou de boulettes d'hydrocarbures en quantité significative Odeur persistante anormale Echouage de méduses	Episode orageux exceptionnel Casse ou dysfonctionnement réseau Accident de voirie engendrant un déversement sur la chaussée Naufrage d'un navire

Tableau 18 : Cas de figure à surveiller lors de contrôle visuel

Dans le cas d'un évènement exceptionnel ou rapporté en mairie (voir Tableau 19 page suivante et les tableaux de hiérarchisation des différentes sources de pollution : Tableau 12 et Tableau 16)

Le **directeur général des services** informe le **chef de poste MNS** de l'incident et de la possibilité d'une altération de la qualité des eaux de baignade. Il informe l'**élu de permanence** et le **directeur des services techniques** de la situation.

Le **chef de poste MNS** 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) et physique.

L'**élu de permanence**, après prise de connaissance des faits, consultation des recommandations du tableau de gestion active, et sur la base des éléments disponibles, prend la décision de fermeture ou non de la zone de baignade et enclenche les procédures PRO 02, PRO 03 et PRO 04.

Le **directeur général des services** informe les différents intervenants, mentionnés dans le tableau intitulé « coordonnées des intervenants », de l'engagement des procédures ou le chef de poste MNS de la fin de la procédure.
Dans ce dernier cas, le **chef de poste MNS** hisse le drapeau signifiant l'autorisation de baignade et informe les usagers de la plage de la levée du risque sanitaire.

Dans le cas d'une zone de baignade non surveillée

Le **directeur général des services** informe l'**élu de permanence** et le **directeur des services techniques** de la situation.

Le **directeur des services techniques** diligente une enquête sur place pour constater la pollution et en informe l'**élu de permanence** et le **directeur général des services**.

L'**élu de permanence**, 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 **directeur général des services** informe les différents intervenants, mentionnés dans le tableau intitulé « coordonnées des intervenants », de l'engagement des procédures ou l'**agent municipal** envoyé sur place de la fin de la procédure.

Gestion active	**Procédure PRO 01 : Estimation du risque**	
Analyse des sources de pollution	Déversement significatif d'une source ayant un **d'impact** important	**Alerte :** **Fermeture préventive (PRO 02)** + Communication **(PRO 04)** + Identification et quantification du risque **(PRO 03)** (si analyse rapide bonne et source neutralisée, retour en procédure d'estimation du risque **(PRO 01)**)
	Déversement significatif d'une source ayant un **impact moyen**	**Pré-alerte :** Identification et quantification du risque **(PRO 03)** (si analyse rapide 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)**)
	Déversement significatif d'une source ayant un **impact faible**	**Vigilance accrue :** 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 19 : Outil d'aide à la décision en matière de gestion active des baignades lors d'un évènement exceptionnel

Procédure 02 (PRO 02) : Fermeture de la zone de baignade

Coordonnées des intervenants

Fonction	Nom	Téléphone	Portable	Mail
Maire				
Adjoint au maire				
Service Hygiène et référent « eau de baignade »				
DGS				
DST				
Service Juridique				
Service communication				
Office de tourisme				
Chef poste MNS				
Police municipale				
Pompiers				
Gestionnaire réseau				
Exploitant 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 obligatoirement pris par le **maire** ou par l'**élu de permanence** 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'**élu de permanence** prend un arrêté municipal de fermeture de la zone de baignade avec effet immédiat sans limitation de durée.

Le **directeur général des services** transmet l'arrêté aux destinataires de cette procédure et s'assure de la bonne réception de l'information. Il veille à être informé en permanence des actions techniques mises en œuvre par le **directeur des services techniques** et par les actions de communication prises par le **service de communication municipal**.

Le **directeur des services techniques** s'assure de la mise en place de panneaux d'interdiction de la baignade en nombre et en qualité suffisantes. Il s'assure que la totalité des accès à la plage est équipée de ces panneaux. 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** des actions entreprises.

Le **chef de poste MNS** substitue les résultats de la qualité des eaux de baignade affichés par un panneau explicite et suffisamment visible indiquant la suspicion d'une contamination microbiologique des eaux de baignade. Il 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 de communication municipal** rédige un communiqué à destination de la presse mentionnant que sous couvert du principe de précaution la baignade est momentanément suspendue par décision du maire de la commune. Il informe le **directeur général des services** des actions entreprises.

Dans le cas d'une zone de baignade non surveillée

Le **maire** ou l'**élu de permanence** prend un arrêté municipal de fermeture de la zone de baignade avec effet immédiat sans limitation de durée.

Le **directeur général des services** transmet l'arrêté aux destinataires de cette procédure et s'assure de la bonne réception de l'information. Il veille à être informé en permanence des actions techniques mises en œuvre par le **directeur des services techniques** et par les actions de communication prises par le **service de communication municipal**.

Le **directeur des services techniques** dépêche un **agent technique** sur place qui aura en charge de superviser et de mettre en application les actions sur site. Celui-ci s'assure de la mise en place de panneaux d'interdiction de la baignade en nombre et en qualité suffisantes. Il s'assure que la totalité des accès à la plage est équipée de ces panneaux. 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. L'agent technique tient informé le directeur des services techniques des actions entreprises et des difficultés rencontrées. Le **directeur des services techniques** informe le **directeur général des services** des actions entreprises.

Le **service de communication municipal** rédige un communiqué à destination de la presse mentionnant que sous couvert du principe de précaution la baignade est momentanément suspendue par décision du maire de la commune. Il informe le **directeur général des services** des actions entreprises.

Procédure 03 (PRO 03) : Identification et quantification du risque

Coordonnées des intervenants

Fonction	Nom	Téléphone	Portable	Mail
Maire				
Adjoint au maire				
Service Hygiène et référent « eau de baignade »				
DGS				
DST				
Service Juridique				
Service communication				
Office de tourisme				
Chef poste MNS				
Police municipale				
Pompiers				
Gestionnaire réseau				
Exploitant 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 des services techniques** qui informe en permanence le **directeur général des services.**

Le **directeur des services techniques** 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 / 100ml, ou une concentration en Entérocoques intestinaux supérieure au seuil de 370 germes / 100ml, qui sont les concentrations préconisées par l'AFFSET comme valeur à respecter lors d'une analyse journalière dans le cadre de la nouvelle réglementation), 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 du gestionnaire et de l'exploitant du réseau pour connaitre 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 adresse la note technique au **directeur général des services** et à l'**élu de permanence**.

Sur la base des éléments transmis, l'**élu de permanence** prend la décision de rouvrir la zone de baignade au public et d'enclencher la procédure PRO 05.

Le **directeur général des services** transmet aux destinataires de la procédure la fiche technique validée par l'**élu de permanence** et donne l'ordre d'activer la procédure de réouverture de la zone de baignade PRO 05

Procédures 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 au maire				
Service Hygiène et référent « eau de baignade »				
DGS				
DST				
Service Juridique				
Service communication				
Office de tourisme				
Chef poste MNS				
Police municipale				
Pompiers				
Gestionnaire réseau				
Exploitant 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

Le **chef de poste MNS** masque les résultats de la qualité des eaux de baignade habituellement affichés et les remplace par un panonceau annonçant une fermeture temporaire de la zone de baignade pour suspicion de pollution.

Le **directeur général des services** informe l'**office de tourisme** de la situation de fermeture de la zone de baignade et s'assure de la publication de l'information en mairie, sur le site internet de la commune et sur les panneaux d'affichage variable.

Le **responsable de l'office de tourisme** s'assure de la publication de l'information dans sa structure.

Procédure 05 (PRO 05) : Réouverture de la zone de baignade

Coordonnées des intervenants

Fonction	Nom	Téléphone	Portable	Mail
Maire				
Adjoint au maire				
Service Hygiène et référent « eau de baignade »				
DGS				
DST				
Service Juridique				
Service communication				
Office de tourisme				
Chef poste MNS				
Police municipale				
Pompiers				
Gestionnaire réseau				
Exploitant 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 par l'**élu de permanence** et est susceptible d'impliquer l'ensemble des intervenants destinataires de cette procédure. **Le Tableau 20 et la synthèse de l'influence des conditions météo-océaniques sur la qualité des eaux de baignade (partie** Erreur ! Source du renvoi introuvable.**)** sont des outils d'aide à la décision qui récapitulent l es 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'**élu de permanence** prend un arrêté municipal de réouverture de la zone de baignade avec effet immédiat.

Le **directeur général des services** transmet l'arrêté aux destinataires de cette procédure et s'assure de la bonne réception de l'information.

Le **directeur des services techniques** s'assure du retrait des panneaux d'interdiction de la baignade. Il informe le **directeur général des services** de la réalisation de l'action.

Le **chef de poste MNS** enlève le panneau indiquant la suspicion d'une contamination microbiologique des eaux de baignade et rend visible les résultats de la qualité des eaux de baignade affichés. Il hisse le drapeau signifiant l'autorisation de baignade et informe les usagers de la plage de la levée du risque sanitaire.

Le **service de communication municipal** rédige un communiqué à destination de la presse mentionnant que la zone de baignade a été rouverte à la baignade et joint un résumé journalistique de la note technique rédigée par le **directeur des services techniques**. Il informe le **directeur général des services** des actions entreprises.

Dans le cas d'une zone de baignade non surveillée

Le **maire** ou l'**élu de permanence** prend un arrêté municipal de réouverture de la zone de baignade avec effet immédiat.

Le **directeur général des services** transmet l'arrêté aux destinataires de cette procédure et s'assure de la bonne réception de l'information.

Le **directeur des services techniques** s'assure du retrait des panneaux d'interdiction de la baignade. Il informe le **directeur général des services** de la réalisation de l'action.

Le **service de communication municipal** rédige un communiqué à destination de la presse mentionnant que la zone de baignade a été rouverte à la baignade et joint un résumé journalistique de la note technique rédigée par le **directeur des services techniques**. Il informe le **directeur général des services** des actions entreprises.

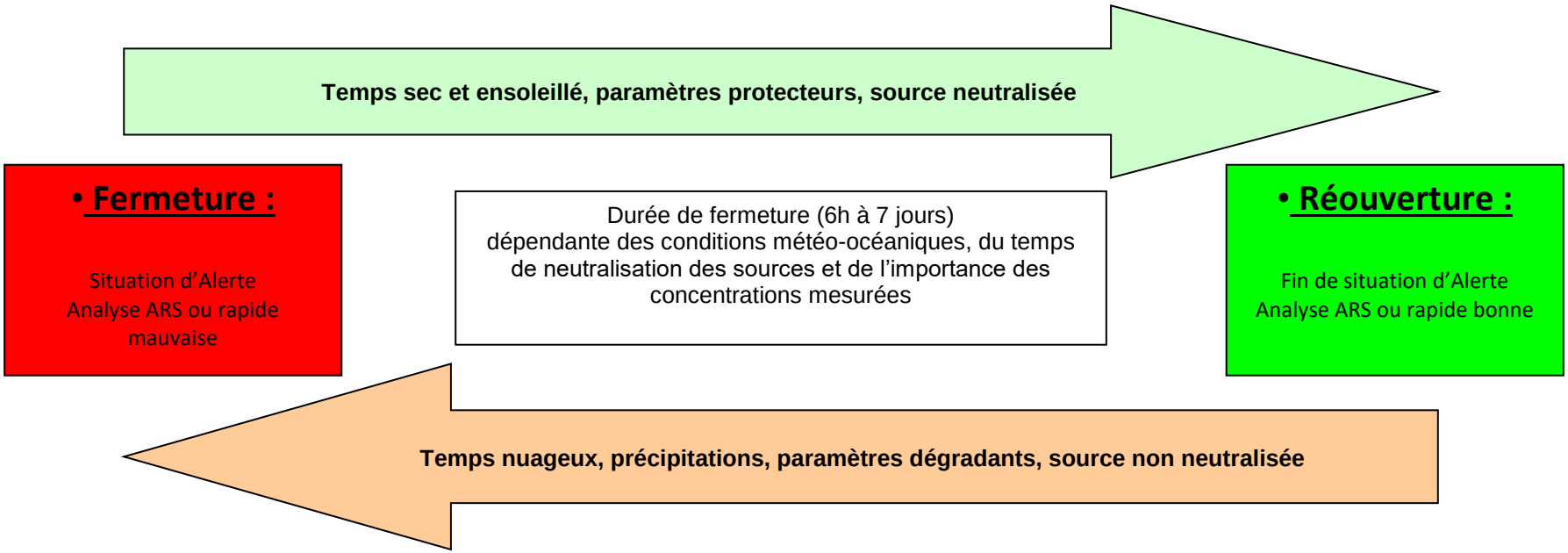


Tableau 20 : Outil d'aide à la décision en matière en cas de décision de réouverture des eaux de baignade

Procédure 06 (PRO 06) : Archivage de l'évènement

Coordonnées des intervenants

Fonction	Nom	Téléphone	Portable	Mail
Maire				
Adjoint au maire				
Service Hygiène et référent « eau de baignade »				
DGS				
DST				
Service Juridique				
Service communication				
Office de tourisme				
Chef poste MNS				
Police municipale				
Pompiers				
Gestionnaire réseau				
Exploitant 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 **directeur des services techniques** a en charge l'archivage de l'évènement. Il attribuera à l'évènement un numéro d'ordre comprenant :

- Deux chiffres représentatifs de l'année ;
- Le nom de la zone de baignade concernée ;
- Deux chiffres représentatifs de l'occurrence de l'évènement.

Il réalisera une fiche de synthèse de l'évènement comprenant :

- La date de l'évènement ;
- Le lieu de l'événement ;
- Les conditions météo-océaniques observées ;
- La durée de l'évènement ;
- La cause de l'évènement ;
- Les actions correctives mises en œuvre ;
- Une analyse critique des actions mise en œuvre dans le cadre de l'évènement.

Cette fiche de synthèse sera accompagnée d'un dossier technique reprenant l'ensemble des éléments ayant trait à l'évènement. Il comprendra notamment le descriptif technique de l'action corrective qui sera transmis par l'entité responsable du problème rencontré.

Le dossier de l'évènement sera archivé sous forme papier et informatique à la mairie. Un exemplaire sera transmis pour information à l'ARS.

Amélioration continue des procédures

Une réunion technique comprenant tous les acteurs précités sera organisée à chaque fin de saison de manière à affiner les différentes procédures de gestion active proposées et à réviser les seuils de déclenchement des différentes alertes (seuil des pluies critiques, score de risque d'impact des différents ouvrages). 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 2 : Synthèses générales portées sur les affichages réglementaires

Profil de vulnérabilité des eaux de baignade

Date d'élaboration du profil : Juin 2021
Prochaine révision du profil : Uniquement si dégradation du classement

Baignade de Piémanson
Arles

Caractéristiques de la zone de baignade

Nom baignade : Piémanson
Commune : Arles
Département : Bouches-du-Rhône (13)
Région : Provence-Alpes-Côte d'Azur
Responsable baignade : Monsieur le Maire
Surveillance baignade : Oui
Saison balnéaire : mi-Mai à mi-Septembre
Coordonnées Lambert III : 798 390 / 3 119 340
Nature plage : Sable
Dimension plage : 400 x 25 m
Equipements de la plage :

Qualité bactériologique des eaux de baignade

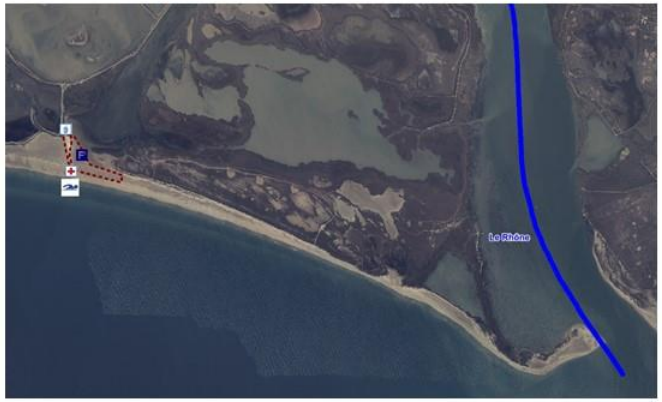


Les résultats des dernières analyses sont disponibles sur : http://baignades.sante.gouv.fr

Autres risques sanitaires

• Présence potentielle et ponctuelle de méduses et/ou phytoplancton toxique

Localisation de la baignade, des aménagements et des principales sources de contamination



Principales sources de pollution

Ordre	Rejet	Impact potentiel
1	Rhône	Moyen
2	Déjections animales	Faible
3	Fréquentation du site	Faible
4	Grau de la Dent	Faible

Episodes de pollution des 4 dernières années

Date	Type de pollution	Origine	Fermeture de la baignade	Durée

Plan d'actions

1. Mise en place d'une gestion active de la baignade et surveillance de l'impact du Rhône
2. Maitrise des usages et de l'hygiène de la plage

Profil de vulnérabilité des eaux de baignade

Date d'élaboration du profil : Juin 2021
Prochaine révision du profil : Uniquement si dégradation du classement

Baignade de Beauduc
Arles

Caractéristiques de la zone de baignade

Nom baignade : Beauduc
Commune : Arles
Département : Bouches-du-Rhône (13)
Région : Provence-Alpes-Côte d'Azur
Responsable baignade : Monsieur le Maire
Surveillance baignade : Non
Saison balnéaire : mi-Mai à mi-Septembre
Coordonnées Lambert III : 782 640 / 3 119 340
Nature plage : Sable
Dimension plage : 1000 x 50 m
Equipements de la plage :

P

Qualité bactériologique des eaux de baignade



Les résultats des dernières analyses sont disponibles sur : http://baignades.sante.gouv.fr

Autres risques sanitaires

• Présence potentielle et ponctuelle de méduses et/ou phytoplancton toxique

Localisation des équipements de plage et des principales sources de contamination



Episodes de pollution des 4 dernières années

Date	Type de pollution	Origine	Fermeture de la baignade	Durée
26/06/2020	Microbiologique	Inconnue	NC	NC
28/07/2017	Microbiologique	Inconnue	NC	NC

Principales sources de pollution

Ordre	Rejet	Impact potentiel
1	Assainissement des Cabanons	Moyen
2	Grau de la Comtesse	Faible
3	Fréquentation du site	Faible
4	Plaisance	Faible
5	Déjections animales	Faible
6	STEP Saintes-Maries-de-la-Mer	Faible
7	Rhône	Faible

Plan d'actions

1. Contrôler et réhabiliter les assainissements des cabanons
2. Maitrise des usages et de l'hygiène du site
3. Analyser la qualité microbiologique du Grau de la Comtesse