

VILLENEUVE
LÈS-MAGUELONE



Profil de la zone de baignade MAGUELONE-EST



rivages
PRO TECH

www.rivagesprotech.fr

Date de réalisation	Janvier 2011
N° de version	V2
Référence Affaire	RDPROVILMAGU
Rédacteur	Cindy Tavernier

SYNTHESE DU PROFIL DE LA ZONE DE BAINNADE

« Maguelone Est »

(Janvier 2011)



Ce document constitue la synthèse du profil de la zone de baignade Maguelone Est de la commune de Villeneuve-lès-Maguelone, conformément aux exigences de la Directive Européenne Eaux de baignade 2006/7/CE (Annexe 1).

L'intégralité du profil est consultable à l'Hôtel de Ville, Porte St Laurent, 34750 Villeneuve-lès-Maguelone.

DEFINITION REGLEMENTAIRE

Pour chacune des plages ouvertes officiellement à la baignade, un « *profil des eaux de baignade* » doit être réalisé et remis au responsable des eaux de baignade au plus tard le 1^{er} décembre 2010, puis transmis au préfet au plus tard le 1^{er} février 2011.

Il comprend une description des caractéristiques des zones de baignade, une identification des sources de pollution susceptibles d'avoir un impact sur la qualité des eaux de baignade et d'affecter la santé des baigneurs ; la définition, dans le cas où un risque de pollution est identifié, des mesures de gestion à mettre en œuvre pour assurer la protection sanitaire de la population et des actions visant à supprimer ces sources de pollution.

Le profil des eaux de baignade est un outil essentiel qui doit permettre de prévenir les risques sanitaires et d'améliorer la qualité des eaux de baignade, afin qu'en 2015 toutes les eaux de baignade soient au moins classées en « qualité suffisante » au sens de la Directive 2006/7/CE (la méthode de classement des eaux de baignade prévue par cette directive entrera en application pour la première fois lors de la saison balnéaire 2013).

Ce profil de baignade doit être remis à jour en fonction du calendrier réglementaire (basé sur le classement de la zone de baignade) et/ou des améliorations apportées, conférant à la démarche un caractère itératif.

METHODOLOGIE DE REALISATION DU PROFIL

Différents types de profils peuvent être établis en fonction de la qualité de la zone de baignade. Selon la vulnérabilité du site et les diverses pollutions pouvant l'impacter, le profil des eaux de baignade pourra être simple ou complexe. Trois types de profil (du plus simple au plus complexe) peuvent être définis:

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

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

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

L'eau de baignade est de qualité « insuffisante » au sens de la directive 2006/7/CE (simulation à partir des résultats du contrôle sanitaire des quatre dernières saisons balnéaires). L'identification et l'évaluation des sources de pollution est simple ou les causes de contamination et leurs impacts sont connus. Les plages créées récemment doivent répondre à un profil de type 2.

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

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

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

Les profils les plus complexes intègrent en plus des analyses statistiques et une modélisation.

Un profil est composé des trois phases :

- **Phase I : Etat des lieux** : Délimitation de la zone d'étude, évaluation de la vulnérabilité des zones de baignade et identification des sources de pollution susceptibles d'impacter la qualité des eaux de baignade.
- **Phase II : Diagnostic** : Hiérarchisation des sources de pollution.
- **Phase III : Mesures de gestion** : Mesures de gestion préventive de pollution et plans d'actions de réduction de la pollution.

La démarche choisie pour réaliser le profil comporte une **ANALYSE DE RISQUES** en prenant soin de respecter les éléments imposés par la réglementation.

Le risque de « contamination bactériologique » est évalué en chaque point de baignade en fonction des indicateurs de vulnérabilité et du recensement des aléas.

L'état des lieux repose sur :

LA VULNERABILITE : Elle est définie ici comme traduisant la fragilité d'un système dans son ensemble et sa capacité à surmonter la crise provoquée par l'aléa.

La vulnérabilité d'un site se caractérise par :

- Sa **résistance** : capacité à résister face à un évènement non souhaité.
- Sa **résilience** : capacité à récupérer un fonctionnement normal suite aux conséquences d'un évènement non souhaité du système. La résilience mesure la capacité du système à absorber le changement et à persister au-delà d'une perturbation (un déversement du réseau EU par exemple).

La vulnérabilité d'un système est d'autant plus faible que sa résilience est élevée.

Par zone de baignade, les différents indicateurs de vulnérabilité du site étudié ici sont liés à :

- **sa géographie** : morphologie de la zone de baignade, sa sensibilité aux inondations... renseignant sur le transfert des pollutions, leur rapidité ainsi que leur dispersion ou dilution dans le temps...
- **sa géologie, pédologie et hydrogéologie** qui influencent le régime hydrographique de la région, donc, le drainage des polluants, leur rejet via les cours d'eau ainsi que leur présence dans les eaux souterraines...
- **ses caractéristiques physiques et hydrodynamiques** conditionnant directement ou indirectement le transport des masses d'eau dans la zone d'étude

- **la météorologie** pouvant influencer sur l'apparition ou le déplacement des pollutions...

Ce recensement des indicateurs de vulnérabilité correspond à l'alinéa 1 de l'article D. 1332-20 du décret n°2008-990.

L'ALEA : phénomène à l'origine du risque évalué, correspondant ici à la source de pollution bactériologique. Il est défini par l'identification et l'évaluation des sources de pollution qui pourraient affecter les zones de baignade et altérer la santé des baigneurs.

L'identification et l'évaluation des aléas correspondent à l'alinéa 2 de l'article D. 1332-20 du décret n°2008-990.

Le risque de « contamination bactériologique » est évalué sur la zone de baignade en prenant en compte les indicateurs de vulnérabilité et la synthèse des aléas.

La phase Diagnostic repose sur l'évaluation des rejets et des risques potentiels de pollution de ceux-ci.

L'objectif est d'évaluer de manière globale le risque potentiel de pollution de la zone de baignade. Le diagnostic s'appuie exclusivement sur les données existantes.

L'EVALUATION DES REJETS est faite en fonction des débits et teneurs associées aux rejets ayant une influence supposée sur la qualité des eaux de baignade. Elle repose sur les données existantes et/ou des méthodes indirectes notamment dans le cas de rejets diffus, imprévisibles ou variables.

L'EVALUATION DU RISQUE POTENTIEL DE POLLUTION s'appuie sur les flux précédemment estimés par les données existantes ou par les méthodes indirectes. Elle consiste à hiérarchiser les rejets vis-à-vis de la contamination de la plage. Dans cette analyse, les flux émis en mer, la proximité de la zone de baignade et les conditions hydrodynamiques générales sont prises en considération.

Les mesures de gestion reposent sur des propositions de mesures complémentaires et des actions préventives de réduction ou élimination des pollutions.

L'objectif de cette phase est de définir des mesures de gestion (méthode de surveillance ou de détection des pollutions) afin d'évaluer et de maîtriser les risques de pollutions précédemment cités, de proposer des investigations supplémentaires rendues nécessaires par la manque de données et de réduire ou éliminer les pollutions par des actions concrètes sur les ouvrages ou directement sur les sources de pollution.

Des recommandations concernant les rejets pourront être formulées si des défaillances ou des faiblesses sont relevées sur le fonctionnement et la fiabilité des ouvrages. Ces recommandations viseront à prévenir ces dysfonctionnements en situation actuelle ou future.

Toute autre recommandation jugée utile pour répondre aux objectifs du décret (vis-à-vis du risque sanitaire, vis-à-vis de l'information du public, ...) sera formulée.

Le schéma de la Figure 1 résume la démarche utilisée pour la réalisation du profil :

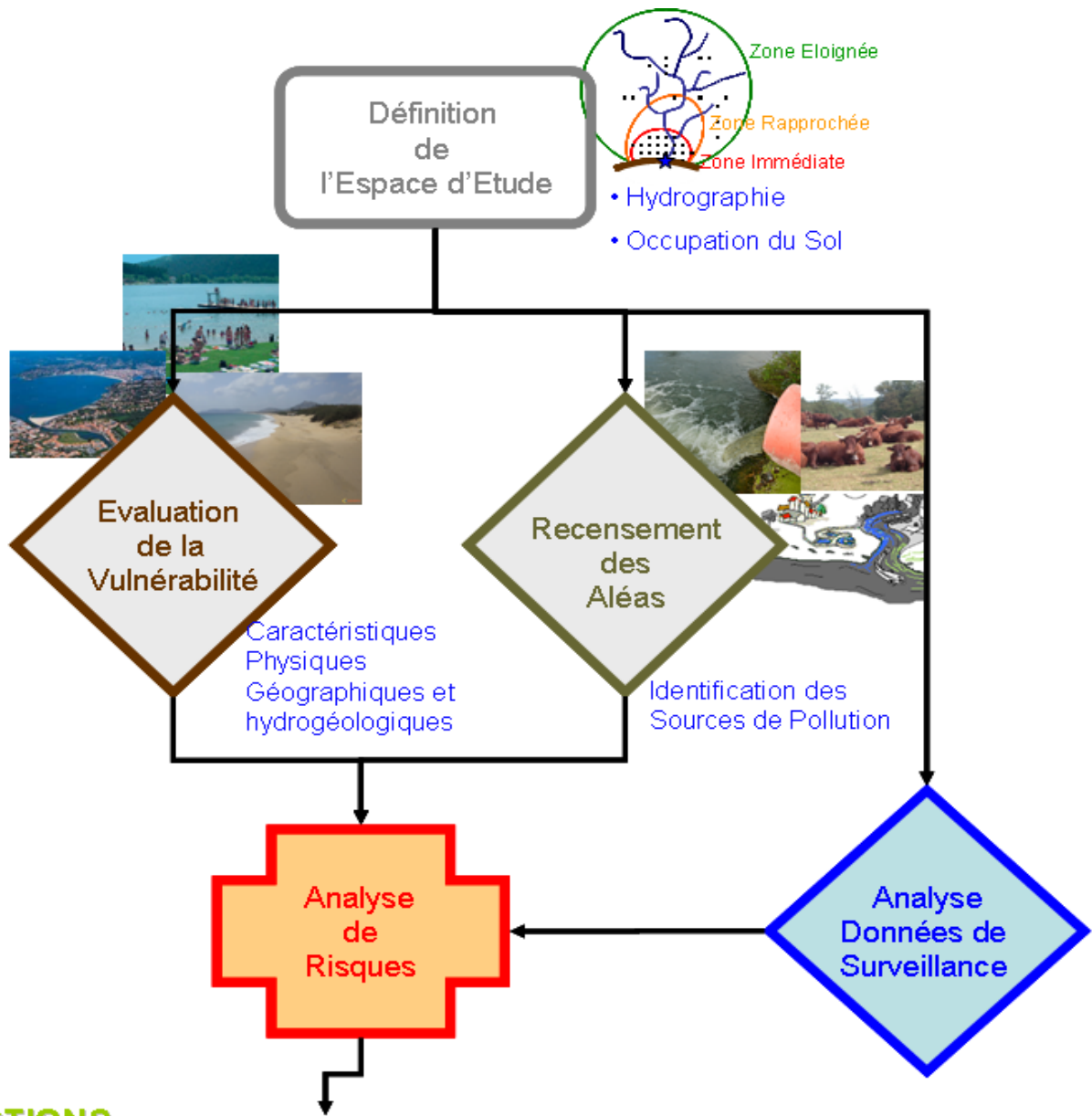


Figure 1: Schéma de réalisation d'un profil des eaux de baignade

SYNTHESE DE LA PHASE I : ETAT DES LIEUX

LA DELIMITATION DE LA ZONE D'ETUDE (§ 2.2) : En fonction de la distance à la zone de baignade ARS, deux périmètres d'influence (immédiat et éloigné) sont définis dans lesquels les indicateurs de vulnérabilité et les sources de pollution sont recherchés. En effet, concernant les pollutions bactériologiques la distance à la zone de baignade influe sur le devenir de la bactérie et donc sur l'impact de celle-ci sur la qualité de l'eau de baignade.

L'objectif de ce zonage est d'élaborer une codification des indicateurs sur chaque zone de baignade lors de la réalisation du profil des eaux de baignade et d'évaluer le risque « microbiologique » sur chaque point permettant ainsi la priorisation des actions.

L'identification des sources de pollution pouvant impacter la zone de baignade permet de définir des plans d'action devant être mis en œuvre par le Responsable de l'eau de baignade.

L'étude de l'hydrographie, des exutoires et de la topographie des bassins versants est déterminante pour déterminer la limite des périmètres d'influence de la zone d'étude en fonction des apports d'eaux contaminées vers le littoral.

Dans le cas de la zone de baignade **MAGUELONE EST**, seul un périmètre immédiat est défini.

CARACTERISTIQUES GEOGRAPHIQUES : La zone de baignade Maguelone Est est située en milieu ouvert ; ainsi la circulation et le renouvellement des eaux sont facilités (§ 3.1.1).

Le périmètre d'influence de la zone de baignade Maguelone Est présente de faibles pentes et un territoire occupé par des terrains perméables ; de ce fait le ruissellement des eaux est ralenti et la survie des bactéries jusqu'à la zone de baignade est diminuée (§ 3.3).

LES FACTEURS METEOROLOGIQUES : (pluie, vent) peuvent être à l'origine des pollutions et agir sur leur devenir.

L'analyse des données de pluviométrie (§ 3.1.3.1) mesurées entre 2005 et 2009 au niveau de la station Météo France située sur la Commune de Villeneuve-lès-Maguelone montre que les épisodes pluvieux sont peu fréquents mais peuvent être de forte intensité.

Une analyse fréquentielle des vitesses et des directions du vent (§ 3.1.3.2) montre que les vents de secteur Nord-Ouest sont majoritairement rencontrés au niveau de la zone de baignade. Ces vents ont tendance à entraîner les pollutions vers le large.

LES SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION pour la zone de baignade Maguelone Est sont :

- Les **oiseaux** : la zone de baignade Maguelone Est est située au sein d'une Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux
- La **fréquentation** de la zone de baignade durant la saison estivale
- L'**étang de Prévost** dont l'exutoire se situe à environ 500 m de la zone de baignade

SYNTHESE DE LA PHASE II : DIAGNOSTIC

ANALYSE DES DONNEES DE SURVEILLANCE REGLEMENTAIRE (§ 6.1.1): Au regard, du classement de la Directive 76/160/CEE, l'eau de baignade Maguelone Est est de bonne qualité de 2005 à 2010.

Le nouveau mode de classement issu de la Directive 2006/7/CE entraîne en 2010, un classement de l'eau de baignade, en excellente qualité.

NOTION DE POLLUTION A COURT TERME (§ 6.1.2): Une pollution à court terme est définie par l'article D.1332-15 du Code de la Santé Publique comme : « *une contamination microbiologique portant sur les paramètres Escherichia coli ou entérocoques intestinaux qui a des causes aisément identifiables, qui ne devrait normalement pas affecter la qualité des eaux de baignade pendant plus de 72 heures environ à partir du moment où la qualité de ces eaux a commencé à être affectée* ».

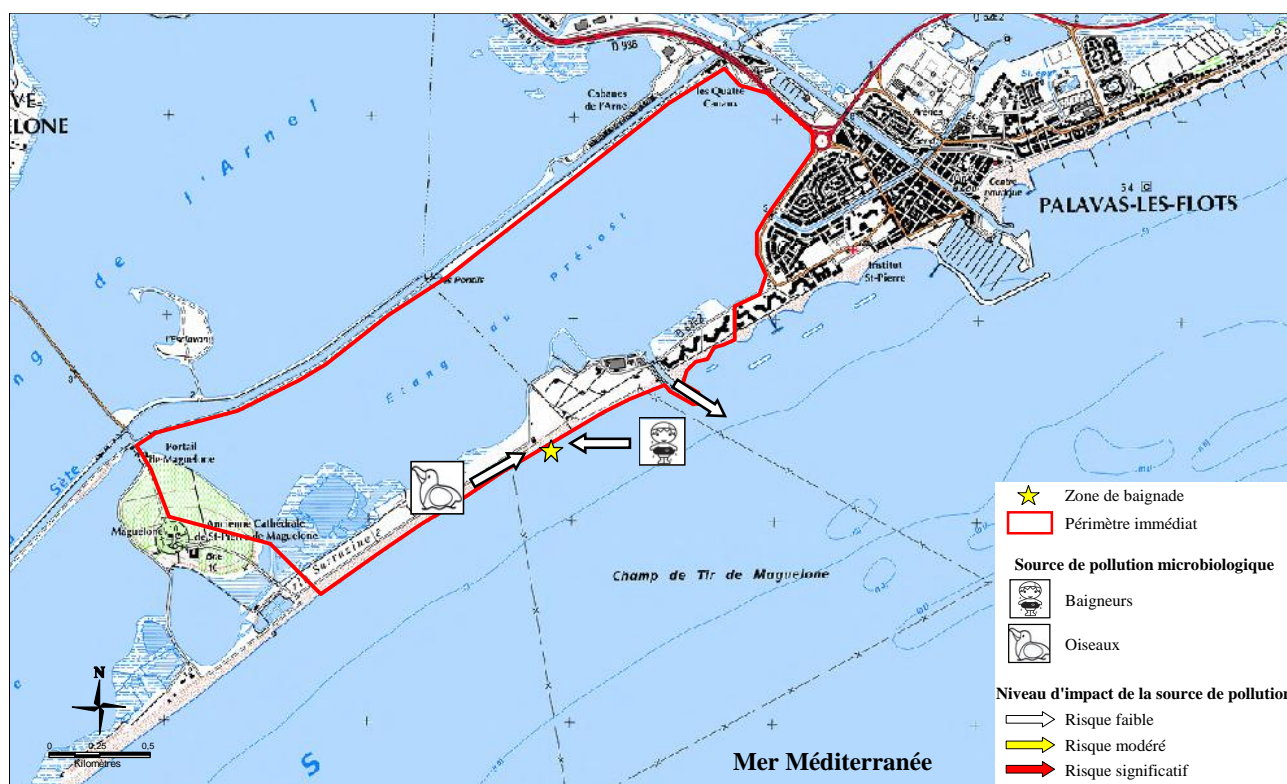
Elle peut être identifiée par un dépassement de l'une des valeurs seuils proposées par l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (AFSSET) sur les indicateurs *Escherichia coli* et entérocoques intestinaux. Ces seuils pour les eaux de mer sont les suivants : **1000 *Escherichia coli* /100 ml** et **370 entérocoques/100 ml**.

Aucune pollution à court terme n'est mise en évidence au niveau de la zone de baignade Maguelone Est durant les saisons balnéaires 2005 à 2010.

LOCALISATION DES SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLES (§6.2.4): La présentation sous carte des différents risques pour la zone de baignade permet de localiser précisément les sources de pollution potentielles pouvant l'impacter.

Compte tenu de la bonne qualité de l'eau de la zone de baignade Maguelone Est (selon la directive 76/160/CE) et de son excellente qualité (selon la simulation de la directive 2006/7/CE), les risques présentés ci-dessous sont des risques potentiels.

Aucune pollution présentée ci-dessous n'est à ce jour avérée.



SYNTHESE DE LA PHASE III : MESURES DE GESTION

LES MESURES DE GESTION (§ 8)

Les principaux éléments concernant les mesures de gestion en cas de pollution sont résumés ci-dessous. Les détails en terme opérationnels sont développés dans le chapitre 8.

1 - Lors d'une pollution bactériologique non anticipée (§ 8.1.2.1):

Pour rappel, il s'agit donc d'une pollution qui ne pourra pas être ôtée du classement officiel selon les critères de la directive 2006/7/CE.

Nous distinguons ici les procédures de gestion d'une pollution non anticipée jusqu'en 2012 puis la procédure à adopter à partir de 2013.

Jusqu'en 2012 inclus

- Analyse officielle dépassant les seuils AFSSET (1 000 E.coli/100ml et/ou 370 entérocoques/100ml):
 - L'ARS prévient le Responsable de l'eau de baignade qui prend la décision de fermer ou non la zone de baignade.
 - En cas de fermeture, le responsable de la zone de baignade prend seul la décision de réouverture de la zone de baignade. Il n'y a pas de contre analyse de l'ARS 34.
 - L'information du public sur l'événement de pollution est obligatoire à partir de 2012.
- Analyse officielle dépassant le seuil de 2000 E.coli/100ml
 - L'ARS prévient le Responsable de l'eau de baignade qui déclare la fermeture de la zone de baignade (par arrêté).
 - Le Responsable de l'eau de baignade doit rechercher la cause de la pollution.
 - Une contre analyse doit être effectuée (par l'ARS) pour valider la fin de la pollution et permettre la réouverture de la zone de baignade.
 - L'information du public sur l'événement de pollution est obligatoire à partir de 2012.

Dans les deux cas, en parallèle, une fiche de synthèse sous format A3 (Annexe 4) du profil des eaux de baignade doit être mise en place à proximité de la zone de baignade, à côté des résultats du contrôle sanitaire de la qualité de l'eau.

Cette fiche reprend les caractéristiques de la baignade, un schéma de la zone de baignade, un historique de la qualité de l'eau sur au moins 4 années avec la liste des épisodes de pollutions sur ces 4 années, une carte de la zone d'étude et l'inventaire des sources de pollution et les mesures de gestions qui ont été ou qui seront prises pour chaque source de pollution.

Par ailleurs, le profil sera rendu disponible au public dans un endroit dont les coordonnées sont précisées sur la fiche de synthèse.

A partir de 2013

Les mesures de gestion à adopter lors d'une pollution non anticipée à partir de 2013 seront communiquées par le Ministère de la Santé ultérieurement (Source ARS 34). Elles seront donc intégrées au présent profil lors de sa révision.

2 - Lors d'une pollution à court terme (§ 0) :

Dans le cadre de la mise en évidence d'une pollution à court terme par le suivi officiel, la Directive 2006/7/CE prévoit que des prélèvements peuvent être écartés (dans la limite d'un prélèvement par saison balnéaire ou 15% du nombre total de prélèvements prévus au cours des 4 années utilisées pour le classement) sous les conditions concomitantes suivantes :

Lors de pollutions à court terme dont les causes sont identifiées

ET

Lorsqu'il y a eu une interdiction de baignade pour éviter l'exposition des baigneurs à cette pollution

Si le profil met en évidence l'existence de pollution à court terme, la personne responsable de l'eau de baignade doit mettre en place des mesures de gestion telle que le suivi d'indicateurs pour anticiper ces pollutions.

Aucune pollution à court terme n'est mise en évidence au niveau de la zone de baignade Maguelone Est durant les saisons balnéaires 2005 à 2010.

La mise en place de mesure de gestion par le suivi d'indicateur n'est pas nécessaire.

3 - Lors d'une pollution non bactériologique en cyanobactéries, macro algues, phytoplancton, méduses, macro déchets ou hydrocarbures (§ 8.2) :

- Aucun risque de prolifération en **cyanobactéries** n'est mis en évidence.
- Le risque lié à une **efflorescence algale** de type Marée Verte n'est pas avéré.
- A l'heure actuelle, le risque lié à la prolifération de **phytoplancton** marin avec présence d'espèces toxiques n'est pas mis en évidence.

Cependant depuis quelques années, *Ostreopsis ovata*, micro algue benthique productrice de toxine (palytoxine), se développe en Méditerranée. L'inhalation d'aérosol marins engendre des phénomènes irritatifs voir des difficultés respiratoires. La prolifération de ce phytoplancton, entraîne un changement de couleur du milieu.

Dans le cas de prolifération d'*Ostreopsis ovata*, il est donc fortement conseillé d'interdire la baignade dans des zones stables et lorsque la couleur de l'eau est anormale.

Un protocole de surveillance et d'intervention pour prévenir l'apparition de cas humains liés à la présence d'*Ostreopsis spp* dans les eaux de baignade méditerranéennes a été rédigé par la DGS (DGS/EA3/EA4/2010/238 du 30 juin 2010). Le protocole décisionnel « surveillance environnementale » est présenté en Annexe 3.

- Les proliférations de **méduses** au niveau des zones de baignade de Villeneuve-lès-Maguelone ont un caractère exceptionnel.

Cependant, deux principales espèces de méduse peuvent être rencontrées sur les côtes méditerranéennes : *Pelagica noctiluca* (violette) et *Aurelia aurita* (petite blanche transparente). Les premières sont très urticantes pouvant causer des noyades, concernant les *Aurelia*, la majorité des personnes n'y sont pas sensibles.

Dans le cas de prolifération d'*Aurelia aurita*, un panneau d'information et de prévention peut être mise en place. En ce qui concerne la prolifération de *Pelagica noctiluca*, le conseil sanitaire donné par la DGS est une interdiction de la baignade.

- Compte tenu de la gestion (ramassage des poubelles et nettoyage manuel de la plage quotidiennement, nettoyage mécanique hebdomadaire) et des faibles quantités de **macro déchets** ramassés chaque jour au niveau de la zone de baignade Maguelone Est, le risque de pollution par les macro déchets est faible.

- Le risque de pollution par les **hydrocarbures** est faible. La mesure de gestion, déjà mise en place par les MNS sur la zone de baignade Maguelone Est est une surveillance visuelle de l'arrivée d'hydrocarbures en direction de la plage.

En cas de pollution de « faible ampleur », il faut prendre contact avec des entreprises de dépollution aux hydrocarbures.

Dans le cas d'une pollution beaucoup plus importante, le plan Polmar sera mis en place.

LES PRECONISATIONS (§ 9)

Dans le cadre de la réalisation d'un profil de type 1, il s'agit de définir des préconisations à mettre en œuvre pour réduire et/ou éliminer la pollution.

Dans le cas de la zone de Maguelone Est, il s'agit plutôt d'enrichir les connaissances sur les sources potentielles de pollution.

Les sources de pollution potentielles définies pour la zone de baignade Maguelone Est sont :

- Les oiseaux
- La fréquentation au niveau de la zone de baignade
- L'étang de Prévost

Ainsi, il est préconisé d' :

- Enrichir les connaissances sur les populations d'oiseaux présentes au niveau de la zone de baignade durant la saison balnéaire
- Comptabiliser quotidiennement nombre de personnes présentes au niveau de la zone de baignade
- Effectuer des analyses bactériologiques à l'exutoire de l'étang et en parallèle au niveau de la zone de baignade et notamment suite à un épisode pluvieux majeur.

Ceci dans le but de confirmer la source de pollution et ainsi de mettre en place des solutions adéquates afin de les réduire et/ou les éliminer.

**PROFIL
DE LA ZONE DE
BAIGNADE**

MAGUELONE EST

VILLENEUVE
LÈS-MAGUELONE



Date de réalisation	Janvier 2011
N° de version	V2
Référence Affaire	RDPROVILMAGU
Rédacteurs	Cindy Tavernier

SOMMAIRE

1	LES PROFILS DES EAUX DE BAINADE DE LA VILLE DE VILLENEUVE-LES-MAGUELONE	1
	PHASE 1 : ETAT DES LIEUX	3
2	DELIMITATION DE LA ZONE D’ETUDE	3
2.1	DESCRIPTION DE LA ZONE DE BAINADE	3
2.2	DEFINITION DES ZONES D’INFLUENCE	4
2.2.1	Périmètre éloigné	4
2.2.2	Périmètre immédiat	5
3	VULNERABILITE DE LA ZONE DE BAINADE	7
3.1	CARACTERISTIQUES GEOGRAPHIQUES	7
3.1.1	Morphologie du littoral / exposition des plages	7
3.1.2	Sensibilité aux inondations	7
3.1.3	Météorologie	9
3.2	CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES	13
3.2.1	Géologie – Pédologie	13
3.2.2	Hydrogéologie – Aquifères	13
3.3	TRANSFERT A LA ZONE DE BAINADE	14
3.3.1	Topographie	14
3.3.2	Occupation du sol.....	15
3.3.3	CONCLUSION DU TRANSFERT A LA ZONE DE BAINADE	16
3.4	CARACTERISTIQUES PHYSIQUES	16
3.4.1	Courantologie.....	16
3.4.2	Marées.....	17
3.4.3	Houle.....	17
3.5	SYNTHESE DE LA VULNERABILITE DE LA ZONE DE BAINADE	18
4	IDENTIFICATION DES SOURCES DE POLLUTION BACTERIOLOGIQUE	19
4.1	CONTEXTE URBAIN	19
4.1.1	Evolution de la population	19
4.1.2	Logements.....	19
4.1.3	Estimation de la capacité d’accueil estival de Villeneuve-lès-Maguelone	20
4.1.4	Fréquentation de la zone de baignade	20
4.2	CONTEXTE AGRICOLE.....	20
4.3	CONTEXTE INDUSTRIEL	21
4.4	CONTEXTE DE L’ASSAINISSEMENT	22
4.4.1	Contexte contractuel	22
4.4.2	Assainissement des eaux usées	22
4.4.3	Assainissement non collectif.....	22
4.4.4	Réseau des eaux pluviales.....	24
4.5	CONTEXTE PORTUAIRE.....	25
4.6	LES OISEAUX.....	26
4.7	APPORTS VIA LES EAUX SUPERFICIELLES.....	27
5	IDENTIFICATION DES AUTRES SOURCES DE POLLUTION	29
5.1	PROLIFERATION D’ESPECES POTENTIELLEMENT TOXIQUES	29
5.1.1	Présentation.....	29
5.1.2	Les cyanobactéries	29
5.1.3	Le phytoplancton.....	30
5.1.4	Les macro algues.....	31

5.2	LES MEDUSES	32
5.3	LES MACRO DECHETS	32
5.4	LES HYDROCARBURES.....	32
5.5	SYNTHESE DES SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION DE LA ZONE DE Baignade MAGUELONE EST	33
PHASE 2 : DIAGNOSTIC		34
6	HIERARCHISATION DES SOURCES DE POLLUTION.....	34
6.1	ANALYSE STATISTIQUE DES DONNEES DE SURVEILLANCE	34
6.1.1	Classement des plages.....	34
6.1.2	Pollutions à court terme	36
6.1.3	Qualité physico-chimique de l'eau de baignade	37
6.2	ANALYSE DE RISQUE = CLASSEMENT DES SOURCES DE POLLUTION	38
6.2.1	Méthode d'analyse de risque choisie	38
6.2.2	Indices de vulnérabilité	38
6.2.3	Indices des aléas.....	40
6.2.4	Cartographie des sources de pollution potentielles.....	42
PHASE 3 : MESURES DE GESTION.....		43
7	SYNTHESE DES PHASES 1 ET 2.....	43
8	MESURES DE GESTION DU RISQUE SANITAIRE	43
8.1	RISQUE BACTERIOLOGIQUE	43
8.1.1	Mesures de gestion en routine.....	43
8.1.2	Mesures de gestion en cas de pollution.....	44
8.2	RISQUE PHYTOPLANCTON	46
8.2.1	Mesures de gestion en routine.....	46
8.2.2	Mesures de gestion en cas de pollution.....	47
8.3	RISQUE MEDUSES	47
8.3.1	Mesures de gestion en routine.....	47
8.3.2	Mesures de gestion en cas de pollution.....	47
8.4	RISQUE MACRO DECHETS	48
8.4.1	Mesures de gestion en routine.....	48
8.4.2	Mesures de gestion en cas de pollution.....	48
8.5	RISQUE HYDROCARBURES	48
8.5.1	Mesures de gestion en routine.....	48
8.5.2	Mesures de gestion en cas de pollution.....	48
9	PRECONISATIONS.....	49
10	REVISION DU PROFIL	51
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....		52
ANNEXES.....		55

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Schéma de réalisation d'un profil des eaux de baignade.....	iv
Figure 2 : Localisation des sources potentielles de pollution de la zone de baignade Maguelone Est (Sources : ARS 34, IGN, BD Carthage®)	vi
Figure 3 : Localisation des zones de baignade de la commune de Villeneuve-lès-Maguelone (Sources : ARS 34, IGN, BD Carthage®)	1
Figure 4: Hydrographie à proximité de la zone de baignade Maguelone Est (Source: ARS 34, IGN, BD-Carthage®).....	5
Figure 5 : Périmètre immédiat de la zone de baignade Maguelone Est (Source : ARS 34, IGN)	6
Figure 6: Caractéristiques du littoral du point de baignade Maguelone Est (Source : ARS 34, Géoportail)	7
Figure 7: Type d'inondations par commune (Source : DDE Hérault).....	8
Figure 8: Localisation des zones inondables (Sources: DIREN LR, ARS 34).....	8
Figure 9: Pluviométrie moyenne mensuelle cumulée entre 2005 et 2009 mesurée au niveau de la station Météo France de Villeneuve-lès-Maguelone (Source: Météo France)	9
Figure 10: Intensités mensuelles moyennes (\pm SE) entre 2005 et 2009 mesurée au niveau de la station Météo France de Villeneuve-lès-Maguelone (Source: Météo France)	10
Figure 11: Distribution de la fréquence des pluies journalières durant la saison balnéaire entre 2005 et 2009 pour différentes classes d'intensité – Station Météo France de Villeneuve-lès-Maguelone (Source: Météo France).....	10
Figure 12: Rose des vents (direction de provenance du vent) entre début Mai et fin Septembre de 2005 à 2009, données mesurées au niveau de la station Météo France de Sète (Source: Météo France)	11
Figure 13: Roses des vents (direction de provenance du vent) du 1 ^{er} mai au 30 septembre pour chaque saison balnéaire de 2005 à 2009, données mesurées au niveau de la Station Météo France de Sète (Source : Météo France).....	12
Figure 14: Carte lithologique simplifiée 1/1 000 000 (Source : Infoterre, BRGM)	13
Figure 15: Localisation de la masse d'eau souterraine 6102 (Sources : DIREN LR, ARS 34).....	14
Figure 16: Topographie du périmètre immédiat (Sources : IGN, ARS 34).....	15
Figure 17: Occupation du sol de la zone d'étude (Source: Corine Land Cover 2006).....	15
Figure 18: Caractéristiques hydrauliques et circulation des eaux en Méditerranée (Source: Lacombe et Tchernia, 1972)	16
Figure 19: Représentation de la courantologie dans le Golfe du Lion (Source : Cedralmar.org)	17
Figure 20: Localisation du contexte agricole (Sources : Corine Land Cover 2006, ARS 34).....	21
Figure 21: Localisation des sites et sols pollués (Sources : Basias, Infoterre)	21
Figure 22: Plan du réseau d'eaux usées de Villeneuve-lès-Maguelone (Sources : Montpellier Agglomération).....	22
Figure 23: Zonage d'assainissement collectif et non collectif (Source: Montpellier Agglomération)	23
Figure 24: Localisation des installations d'Assainissement Non Collectif (Sources: Montpellier Agglomération).....	24
Figure 25: Plan du réseau d'eaux pluviales de la commune de Villeneuve-lès-Maguelone (Sources: lyonnaise des eaux)	24
Figure 26: Localisation du port de Palavas-les-Flots (Source: Google Earth)	25
Figure 27: Localisation de la zone ZICO (Sources : DIREN, ARS 34)	27
Figure 28: Localisation de l'étang de Prévost (Source: Google Earth, ARS 34)	27
Figure 29: Résultats du suivi REMI au niveau de l'étang de Prévost de 2007 à 2009 (Source: Ifremer)	28
Figure 30 : Photo de la micro algue <i>Ostreopsis ovata</i> (Source : Smithsonian institution).....	30
Figure 31: Efflorescence d' <i>Ostreopsis ovata</i>	31
Figure 32: <i>Pelagica noctiluca</i> et <i>Aurelia aurita</i>	32

Figure 33: Concentrations en germes bactériens des prélèvements réalisés au niveau de la zone de baignade Maguelone Est durant les saisons balnéaires 2005 à 2010 (Source : ARS 34)	37
Figure 34: Localisation des sources potentielles de pollution de la zone de baignade Maguelone Est (Sources : ARS 34, IGN, BD Carthage®)	42
Figure 35: Procédure de gestion d'une pollution suite à une analyse officielle jusqu'en 2013	45

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Simulation du classement de la qualité de la zone de baignade Maguelone Est selon la Directive 2006/7/CE (Source : ARS 34).....	2
Tableau 2: Nombre de jours de pluie moyen entre 2005 et 2009 pendant la saison estivale (Source : Météo France)	10
Tableau 3 : Caractéristiques générales des masses d'eau souterraine de la zone d'étude	14
Tableau 4: Statistiques des populations de Villeneuve-lès-Maguelone (Source: INSEE).....	19
Tableau 5: Données concernant la typologie des logements à Villeneuve-lès-Maguelone (Source : INSEE).....	20
Tableau 6: Offre d'hébergement à Villeneuve-lès-Maguelone au 1 ^{er} Janvier 2009 (Source : INSEE).....	20
Tableau 7: Rappel des critères de directive de 1976 avec un calcul en moyenne des concentrations, et un pourcentage en fonction du temps.....	34
Tableau 8: Classement annuel de la qualité de l'eau de baignade selon la directive 76/160/CE (Source: ARS 34).....	35
Tableau 9: Simulation du classement de la qualité de la zone de baignade Maguelone Est selon la Directive 2006/7/CE (Source : ARS 34).....	35
Tableau 10: Percentiles 95 calculés pour la simulation du classement de la zone de baignade Maguelone Est selon la directive 2006/7/CE (Source : ARS 34)	36

1 LES PROFILS DES EAUX DE BAINNADE DE LA VILLE DE VILLENEUVE-LES-MAGUELONE

Chaque année, l'ensemble des états membres de la communauté européenne doit établir avant la saison balnéaire, la liste de ses eaux de baignade. Les communes doivent encourager la participation du public pour ce recensement et doivent justifier toute modification de leur liste par rapport à l'année précédente.

Est définie comme eau de baignade « toute partie des eaux de surface dans laquelle la commune s'attend à ce qu'un grand nombre de personnes se baigne et dans laquelle l'autorité compétente n'a pas interdit la baignade de façon permanente. Ne sont pas considérés comme eaux de baignade :

- les bassins de natation et de cure
- les eaux captives qui sont soumises à un traitement ou sont utilisées à des fins thérapeutiques
- les eaux captives artificielles séparées des eaux de surface et des eaux souterraines ».

Dans le cadre du recensement des eaux de baignade au regard de la directive européenne 2006/7/CE (dont le premier a eu lieu du 01 juillet 2007 au 31 septembre 2007, selon les modalités de l'arrêté du 15 mai 2007), les eaux de baignade de la commune de Villeneuve-lès-Maguelone déclarées à l'Union Européenne pour la saison balnéaire 2010 sont les plages (Figure 3) :

- **Maguelone Ouest**
- **Maguelone Est**

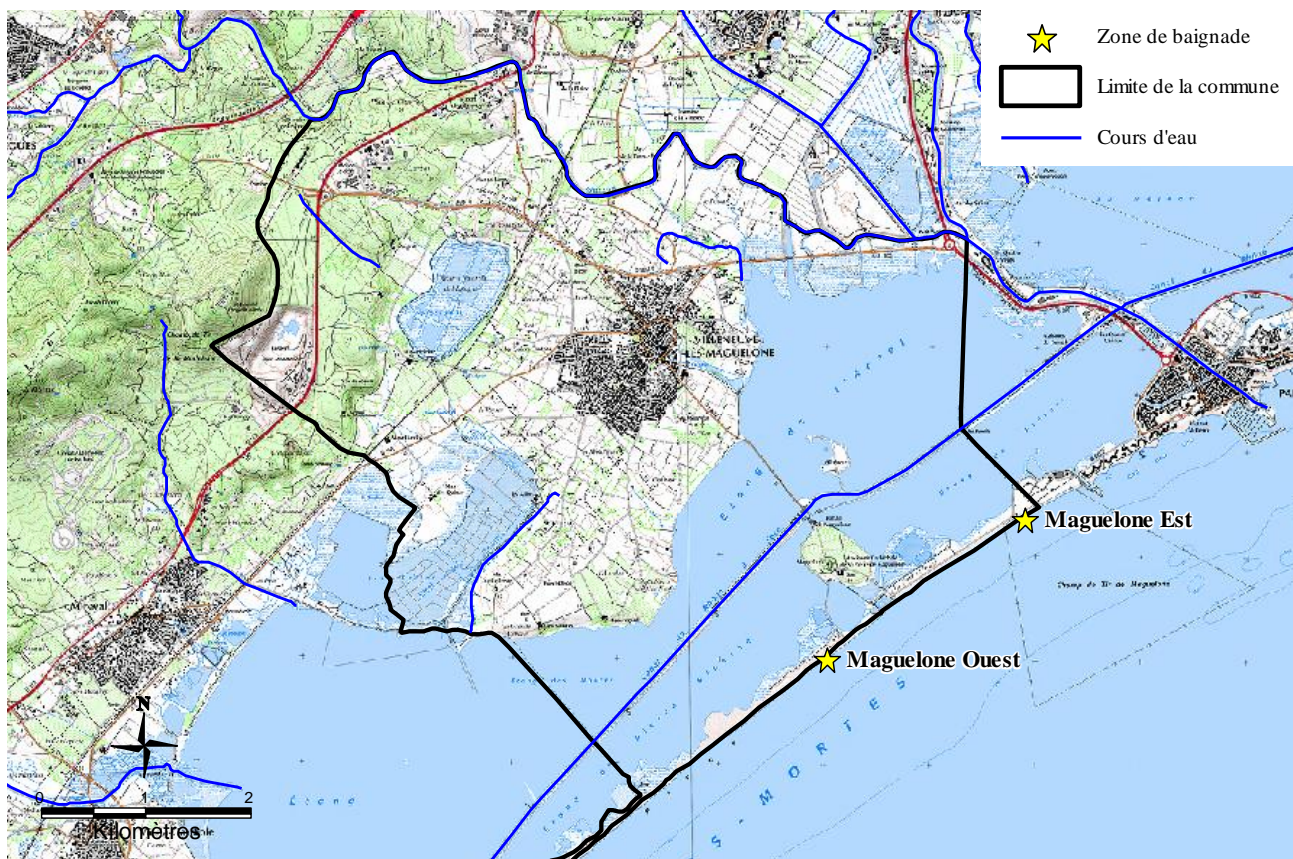


Figure 3 : Localisation des zones de baignade de la commune de Villeneuve-lès-Maguelone (Sources : ARS 34, IGN, BD Carthage®)

La réglementation (article D.1332-20 du Code de la Santé Publique) stipule que « Pour les eaux de baignade contiguës soumises à des sources de pollution communes, un profil commun peut être établi par la ou les personnes responsables des eaux de baignade ».

Du fait de leur configuration, aucun regroupement de zone de baignade n'est effectué pour la commune de Villeneuve-lès-Maguelone.

Ce document concerne le profil de la zone de baignade Maguelone Est conformément aux exigences de la directive 2006/7/CE (Annexe 1). Un point de prélèvement est défini sur cette plage.

CHOIX DU TYPE DE PROFIL

Différents types de profils peuvent être établis en fonction de la qualité de la zone de baignade. Selon la vulnérabilité du site et les diverses pollutions pouvant l'impacter, le profil des eaux de baignade pourra être simple ou complexe.

Le « Guide national pour l'élaboration d'un profil de baignade » publié par la DGS (Direction Générale de la Santé) détermine trois types de profil :

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

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

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

L'eau de baignade est de qualité « insuffisante » au sens de la directive 2006/7/CE (simulation à partir des résultats du contrôle sanitaire des quatre dernières saisons balnéaires). L'identification et l'évaluation des sources de pollution est simple ou les causes de contamination et leurs impacts sont connus.

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

L'eau de baignade est de qualité « insuffisante » au sens de la directive 2006/7/CE (simulation à partir des résultats du contrôle sanitaire des quatre dernières saisons balnéaires). L'identification et l'évaluation des sources de contamination sont complexes ou les causes de contamination et leurs impacts sont insuffisamment connus.

Les profils 2 et 3 intègrent en plus des analyses statistiques et/ou une modélisation.

Le choix du type de profil est basé sur la qualité de la zone de baignade au regard des critères de la directive 2006/7/CE. Le classement de la zone de baignade Maguelone Est est présenté ci-dessous (Tableau 1).

La zone de baignade Maguelone Est présente une eau d'excellente qualité au sens de la Directive 2006/7/CE; ainsi d'après la définition ci-dessus le profil établi pour cette zone de baignade est de type 1.


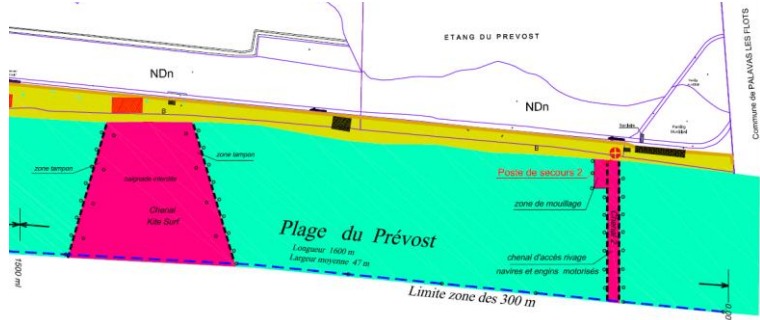
Tableau 1 : Simulation du classement de la qualité de la zone de baignade Maguelone Est selon la Directive 2006/7/CE (Source : ARS 34)

Nature des eaux	Nom des plages	2008	2009	2010	
Eaux Marines	Maguelone Est	EXC	EXC	EXC	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: blue; margin-bottom: 2px;"></div> Excellente qualité <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: green; margin-bottom: 2px;"></div> Bonne qualité <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: orange; margin-bottom: 2px;"></div> Qualité suffisante <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: red;"></div> Qualité insuffisante </div>

PHASE 1 : ETAT DES LIEUX

2 DELIMITATION DE LA ZONE D'ETUDE

2.1 DESCRIPTION DE LA ZONE DE BAIGNADE

Présentation	<p>Région : Languedoc Roussillon Département : Hérault Ville : Villeneuve-lès-Maguelone Code INSEE : 34337 Coordonnées : (Lambert II) X : 727092 m Y : 1836169 m Longueur de la plage: 1 600 m Largeur de la plage: 47 m Gestion de la zone de baignade : Ville de Villeneuve-lès-Maguelone Responsable : Mr le Maire de Villeneuve-lès-Maguelone</p>	<p>Plage : Maguelone Est Code plage : 281303115M034167 Type eau : mer</p> 
	<p>Poste de secours</p>	Oui
Surveillance	<p>Période annuelle de surveillance</p>	Début juin à début septembre
	<p>Période journalière de surveillance</p>	De 11h30 à 18h 30 (semaine et week-end)
	<p>Nombre de Maîtres Nageurs Sauveteurs</p>	2
	<p>Site accessible aux personnes à mobilité réduite (préciser si tiralo)</p>	Oui
Pratique	<p>Douches</p>	Oui
	<p>Toilettes</p>	Oui
	<p>Point eau potable</p>	Oui
	<p>Accès autorisé aux animaux si oui préciser (Chiens, chevaux...)</p>	Non
	<p>Poubelles</p>	Oui
Usages et fréquentation de la plage	<p style="text-align: center;"><u>Usages sur la plage</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Baignade - Activités nautiques : planches à voile, Kite Surf 	
	<p style="text-align: center;"><u>Fréquentation de la plage</u></p> <p>La fréquentation de la zone de baignade Maguelone Est est de 1 200 personnes/jour en moyenne</p>	

Les heures d'ouverture à la baignade ainsi que des informations sur la dangerosité du plan d'eau et sur la qualité sanitaire de l'eau sont indiquées par voie d'affichage à l'entrée de la plage ainsi qu'au niveau du poste de secours.

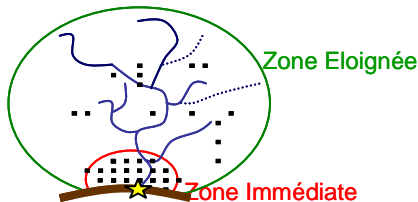
Les baigneurs sont tenus de respecter la zone de baignade autorisée et de se conformer strictement à la signalisation marquée par un pavillon des baignades (rappelés au panneau d'affichage) placé au sommet d'un mât situé en bordure de la plage.

Lorsque le pavillon des baignades est rouge, la baignade est interdite pour des raisons de dégradation de la qualité sanitaire des eaux.

2.2 DEFINITION DES ZONES D'INFLUENCE

En fonction de la distance à la zone de baignade ARS, deux périmètres d'influence sont définis dans lesquels les indicateurs de vulnérabilité et les sources de pollution sont recherchés. En effet, concernant les pollutions bactériologiques la distance à la zone de baignade influe sur le devenir de la bactérie et donc sur l'impact de celle-ci sur la qualité de l'eau de baignade.

Les deux zones définies sont:



- **Zone éloignée** : comprise entre le littoral et l'extrémité du bassin versant.
- **Zone immédiate** : comprise entre 0 et 1 km de distance du littoral,

L'objectif de ce zonage est d'élaborer une codification des sources de pollution et permettre ainsi la priorisation des actions.

2.2.1 PERIMETRE ELOIGNE

Le recensement des cours d'eau dont l'embouchure est proche des zones de baignade est obtenu à partir de la base de données BD-Carthage®.

Le Lez (et son principal affluent La Mosson) est situé en dehors du territoire communal et son exutoire est éloigné de la zone de baignade Maguelone Est. Cependant ce cours d'eau alimente l'Étang de Prévost qui communique avec la mer par le grau de Prévost situé à environ 500 m de la zone de baignade Maguelone Est (Figure 4).

Par ailleurs, les objectifs du profil sont (1) d'évaluer les indicateurs pertinents de la qualité des eaux de baignade et (2) d'établir des plans d'actions de réduction/élimination des pollutions identifiées. Le plan d'actions est à mettre en œuvre par le responsable de l'eau de baignade et doit donc être réalisable dans un périmètre sur lequel il peut agir. Il est donc nécessaire de définir le périmètre éloigné à un territoire pertinent.

Le bassin versant du Lez est très vaste ; il est faut donc réduire le périmètre d'étude au territoire communal.

De ce fait, le périmètre d'influence de la zone de baignade Maguelone Est se limite à une zone immédiate.

Les mesures de gestion à prendre en compte concernant les apports en provenance du bassin versant, sont celles du SAGE « Lez-Mosson-Étangs Palavasiens ».

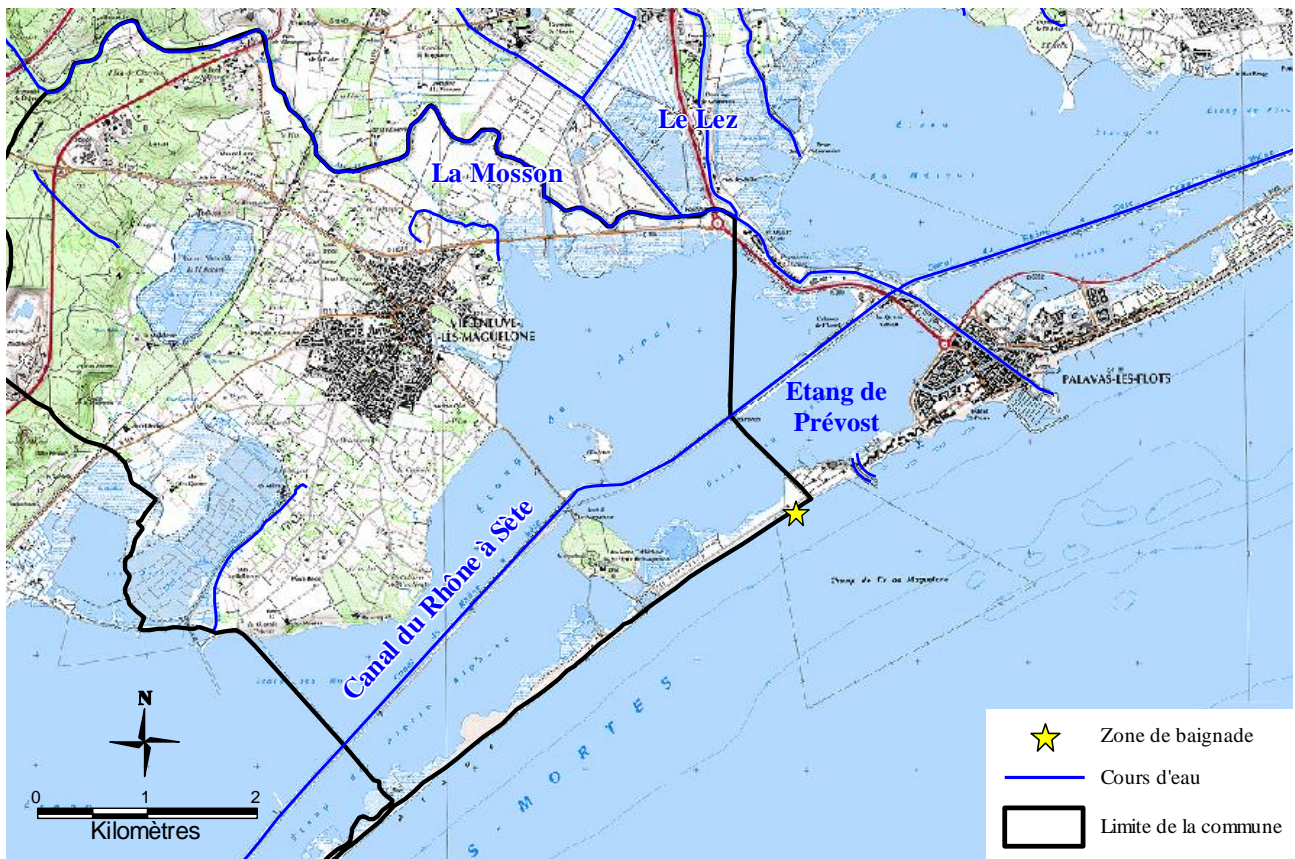


Figure 4: Hydrographie à proximité de la zone de baignade Maguelone Est (Source: ARS 34, IGN, BD-Carthage®)

2.2.2 PERIMETRE IMMEDIAT

Par définition, la zone immédiate est comprise entre 0 et 1 km de distance du littoral.

La définition des zones ne peut se faire uniquement à partir d'une notion de distance, en effet doivent être pris en compte deux autres aspects dans leur définition :

1. la présence d'une zone urbanisée,
2. la présence d'exutoires (ruisseau, estuaire, canalisation) dans un rayon de 500 m des limites du bassin versant.

Aucune zone urbanisée sur le territoire de la commune de Villeneuve-lès-Maguelone n'est présente à proximité de la zone de baignade Maguelone Est.

Seul l'exutoire de l'étang de Prévost est situé près de la zone de baignade.

Ainsi la délimitation du périmètre immédiat tient compte de cet exutoire ainsi que de la topographie du territoire considérant qu'une goutte d'eau tombant sur la zone d'étude impactera la zone de baignade par ruissellement (Figure 5).

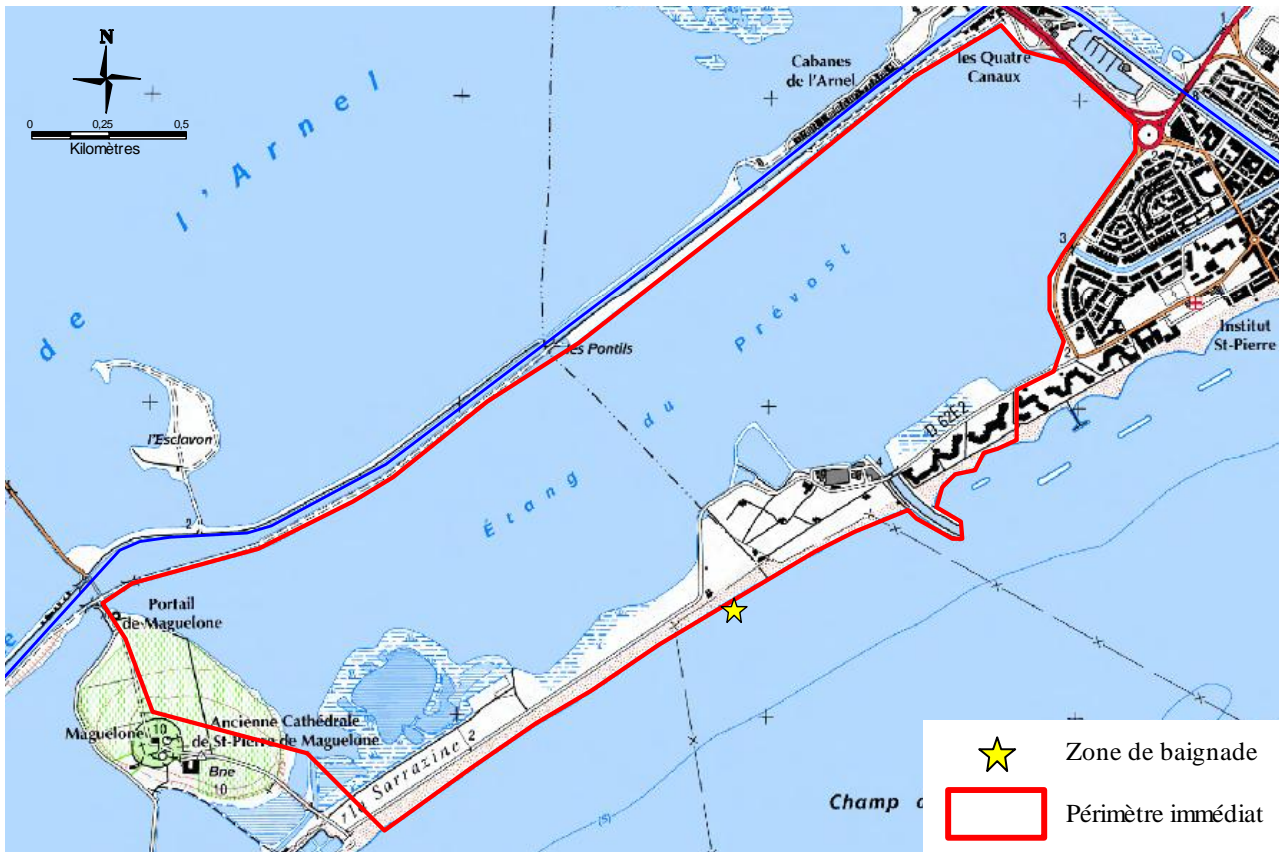


Figure 5 : Périmètre immédiat de la zone de baignade Maguelone Est (Source : ARS 34, IGN)

3 VULNERABILITE DE LA ZONE DE BAIGNADE

La vulnérabilité est définie comme la fragilité d'un système dans son ensemble et sa capacité à surmonter la crise provoquée par l'aléa.

La vulnérabilité d'un site se caractérise par :

- Sa **résistance** = capacité à résister face à un événement non souhaité
- Sa **résilience** = capacité à récupérer un fonctionnement normal suite aux conséquences d'un événement non souhaité du système.

Pour une zone de baignade, les différents indicateurs de vulnérabilité du site seront liés à :

- sa géographie : morphologie de la zone de baignade, sa sensibilité aux inondations... renseignant sur le transfert des pollutions, leur rapidité ainsi que leur dispersion ou dilution dans le temps...
- sa géologie, pédologie et hydrogéologie qui influencent le régime hydrographique de la région, donc, le drainage des polluants, leur rejet via les cours d'eau ainsi que leur présence dans les eaux souterraines...
- ses caractéristiques physiques et hydrodynamiques conditionnant directement ou indirectement le transport des masses d'eau dans la zone d'étude
- la météorologie agissant sur le déplacement des pollutions...

3.1 CARACTERISTIQUES GEOGRAPHIQUES

3.1.1 MORPHOLOGIE DU LITTORAL / EXPOSITION DES PLAGES

La description de la morphologie des zones de baignade permet de fournir une indication sur le renouvellement des masses d'eau et donc sur la capacité du milieu à revenir à son état initial après une pollution.

La zone de baignade Maguelone Est est située en milieu ouvert (Figure 6) ; ainsi la circulation et le renouvellement des eaux sont facilités.



Point de baignade	Exposition	Type de côte	Digue	Pente de la zone de baignade
Maguelone Est	Ouverte	Sableuse	Non	2%
				

Figure 6: Caractéristiques du littoral du point de baignade Maguelone Est (Source : ARS 34, Géoportail)

3.1.2 SENSIBILITE AUX INONDATIONS

La connaissance des zones inondables est une indication de la capacité du milieu à absorber les fortes pluies et donc du transfert de pollution induit.

Les inondations génèrent des transferts de pollution très rapides. L'eau s'imprègne des polluants des zones (industrielles, agricoles et urbaines) qu'elle traverse et les répand lors de son écoulement.

Le risque inondation de la commune de Villeneuve-lès-Maguelone est lié aux crues des cours d'eau mais aussi à la mer (tempête maritime) (Figure 7).

Un Plan de Prévention du Risques Inondations a été approuvé le 18 février 2002.

La zone de baignade Maguelone Est est située en zones inondables (Figure 8).

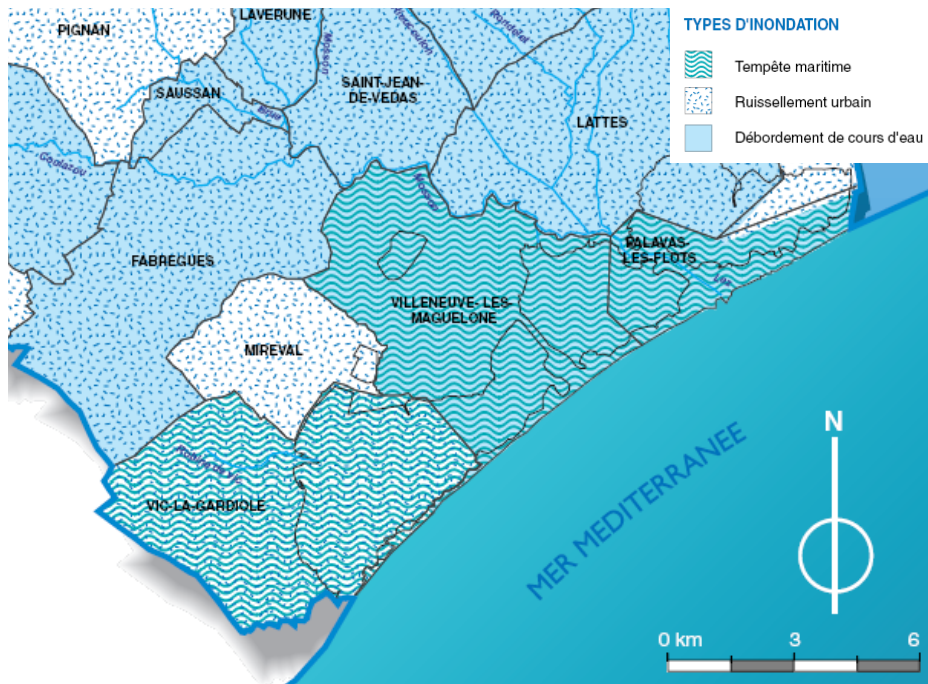


Figure 7: Type d'inondations par commune (Source : DDE Hérault)

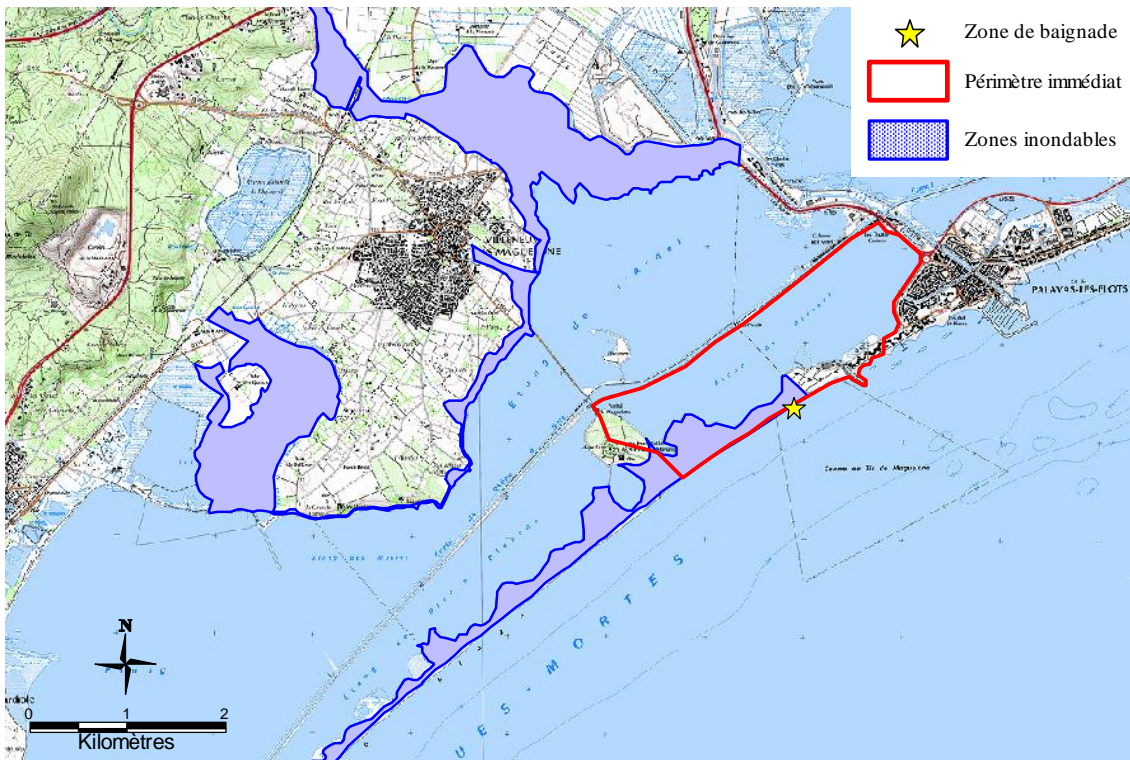


Figure 8: Localisation des zones inondables (Sources: DIREN LR, ARS 34)

3.1.3 METEOROLOGIE

Les facteurs météorologiques forment une composante particulière, ils peuvent être à l'origine des pollutions et agir sur leur devenir. Ainsi, la pluie aura un rôle sur l'apparition des polluants, le vent sur leur déplacement, la température de l'eau et la lumière reçue (irradiante) auront un impact sur le devenir de la charge bactérienne elle-même.

Le climat de la zone d'étude est de type méditerranéen caractérisé essentiellement par sa douceur et par un régime de pluie irrégulier aussi bien d'un mois à l'autre que d'une année à l'autre.

Le régime des vents est représenté par deux vents de secteur Nord : le Mistral et la Tramontane et des vents de secteur Sud : vent de mer.

L'orientation des vents est essentielle pour comprendre le devenir des polluants.

3.1.3.1 PLUVIOMETRIE

L'ensemble des données pluviométriques journalières provient de la station Météo France située au niveau de la commune de Villeneuve-lès-Maguelone.

Pluviométrie mensuelle

La Figure 9 présente la pluviométrie mensuelle cumulée moyennée entre 2005 et 2009 durant la saison estivale.

C'est en juillet que les plus faibles précipitations sont observées ($3,5 \text{ mm} \pm 3,4 \text{ mm}$). Le mois de septembre enregistre les plus importantes précipitations ($76,4 \text{ mm} \pm 67,4 \text{ mm}$).

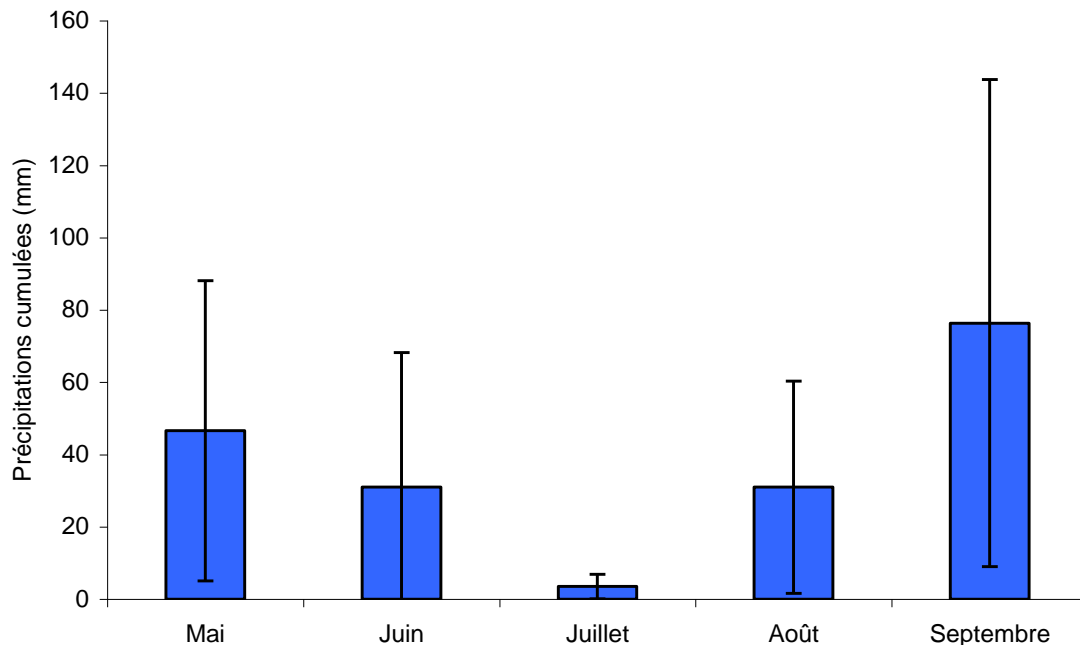


Figure 9: Pluviométrie moyenne mensuelle cumulée entre 2005 et 2009 mesurée au niveau de la station Météo France de Villeneuve-lès-Maguelone (Source: Météo France)

Intensité de la pluie

La Figure 10 présente la pluviométrie mensuelle cumulée moyenne pendant la saison estivale entre 2005 et 2009 rapportée au nombre de jours de pluie par mois.

Des intensités élevées peuvent être observées en juin, juillet et septembre.

Les mois de mai et septembre présente le nombre de jours de pluie le plus important.

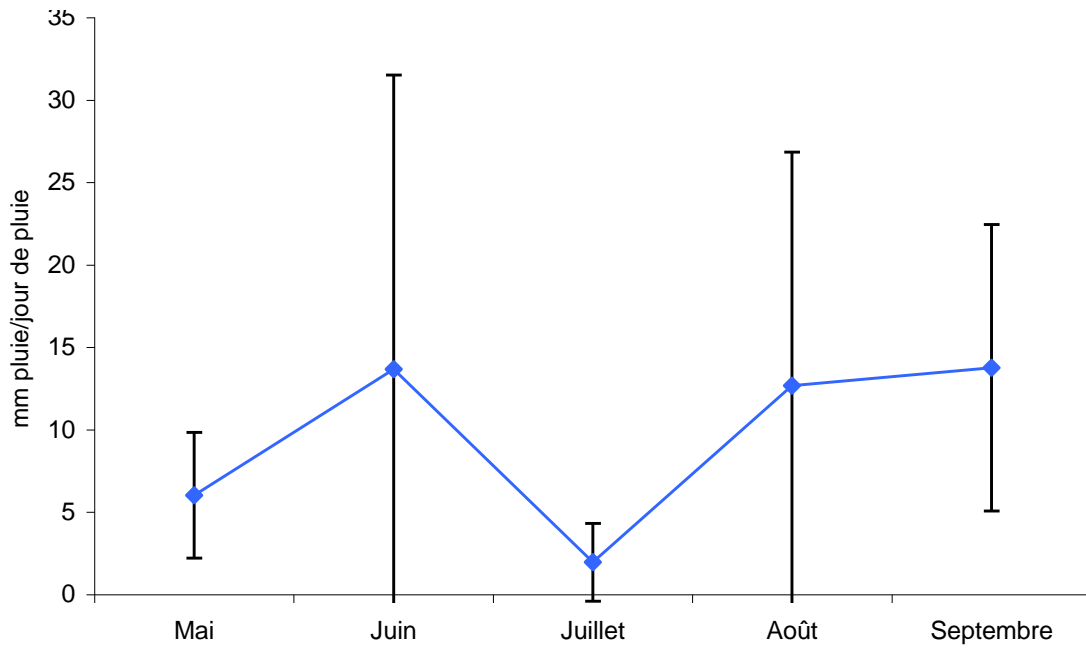


Figure 10: Intensités mensuelles moyennes (\pm SE) entre 2005 et 2009 mesurée au niveau de la station Météo France de Villeneuve-lès-Maguelone (Source: Météo France)

Tableau 2: Nombre de jours de pluie moyen entre 2005 et 2009 pendant la saison estivale (Source : Météo France)

Nombre de jours de pluie	Mois				
	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre
	7	3	2	3	5

Distribution de la fréquence des pluies

La Figure 11 présente la fréquence des pluies journalières au cours de la saison balnéaire (2005 à 2009).

55% des pluies journalières entre 2005 et 2009 en saison estivale sont d'intensité inférieure à 4 mm.

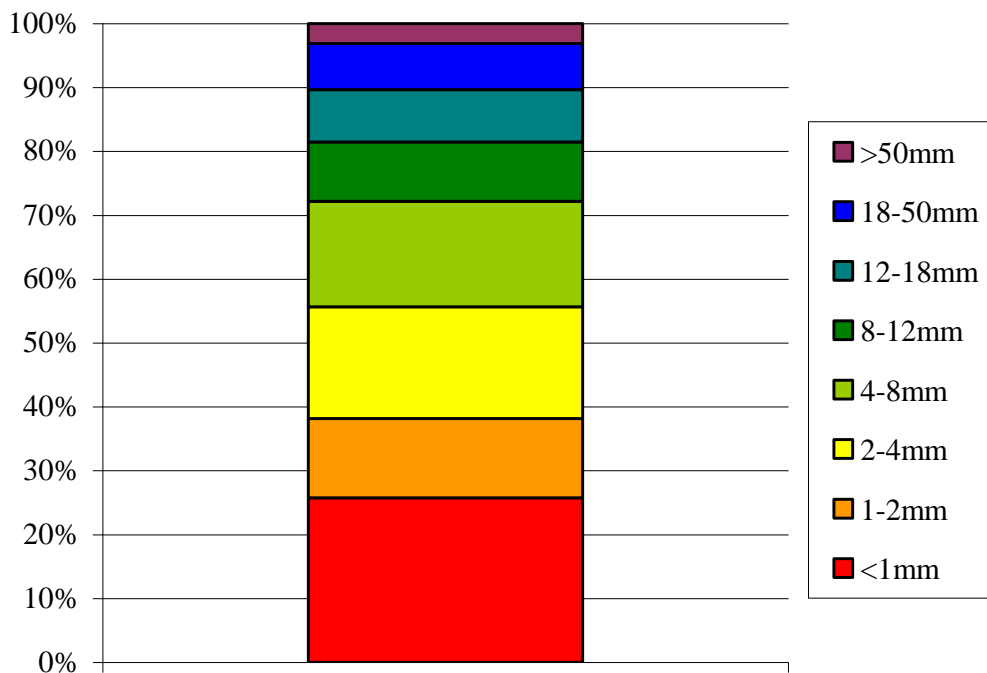


Figure 11: Distribution de la fréquence des pluies journalières durant la saison balnéaire entre 2005 et 2009 pour différentes classes d'intensité – Station Météo France de Villeneuve-lès-Maguelone (Source: Météo France)

3.1.3.2 VENT

Le vent en agissant sur le déplacement des masses d'eau et la formation de la houle, a un rôle sur le devenir de la pollution : son déplacement mais aussi sa dilution dans le milieu marin.

Une analyse fréquentielle des vitesses et des directions du vent, mesurées à la Station Météo France située sur la commune de Sète, a été réalisée sur les données du 1^{er} mai au 30 septembre de 2005 à 2009.

Caractéristiques des vents de mai à septembre entre 2005 et 2009

La rose des vents ci-dessous présente la direction et l'intensité moyenne du vent enregistré par la station de Météo France de Sète entre Mai et Septembre de 2005 à 2009 (Figure 12).

Elle indique que la majorité des vents répartis entre Mai et Septembre (de 2005 à 2009) sont des vents de secteur Nord-Ouest appelé la Tramontane, vents de Terre froid et sec. La Tramontane peut être assez importante avec une intensité $>8\text{m.s}^{-1}$.

La connaissance de la direction des vents est importante pour l'étude : les vents de secteur Nord-Ouest vont entraîner les pollutions vers le large.

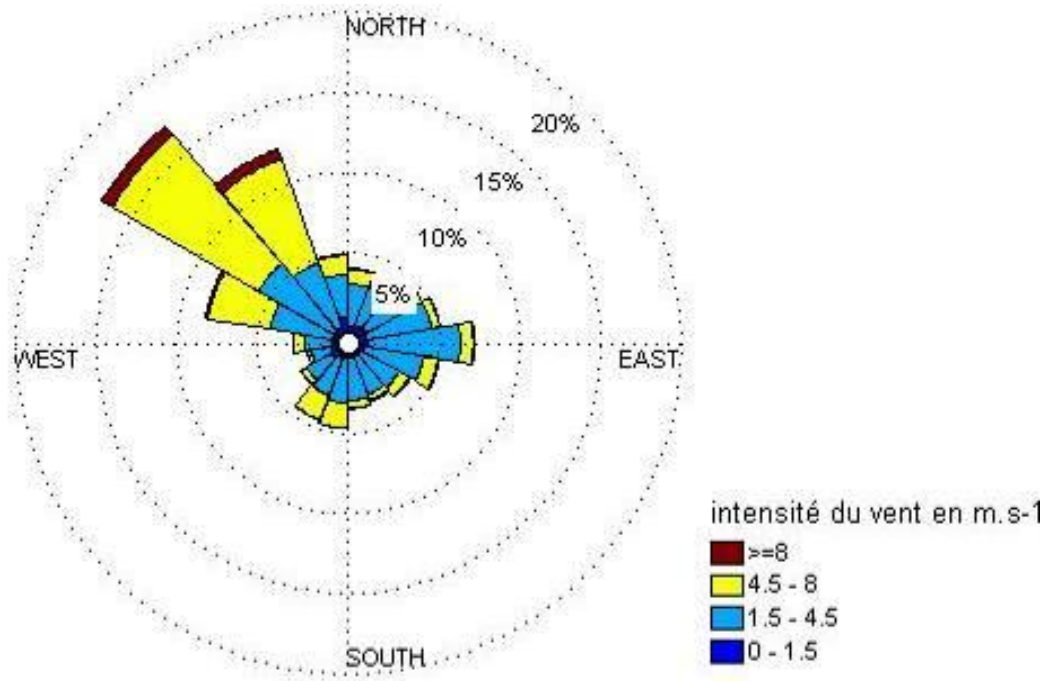


Figure 12: Rose des vents (direction de provenance du vent) entre début Mai et fin Septembre de 2005 à 2009, données mesurées au niveau de la station Météo France de Sète (Source: Météo France)

Caractéristiques des vents de mai à septembre entre 2005 et 2009 par saison estivale

Les rose des vents montrent des tendances similaires d'une saison à l'autre : des vents de secteur Nord-Ouest fréquents et pouvant être assez intenses, des vents de secteurs Sud-Est peu fréquents (<10%) et moins intenses.

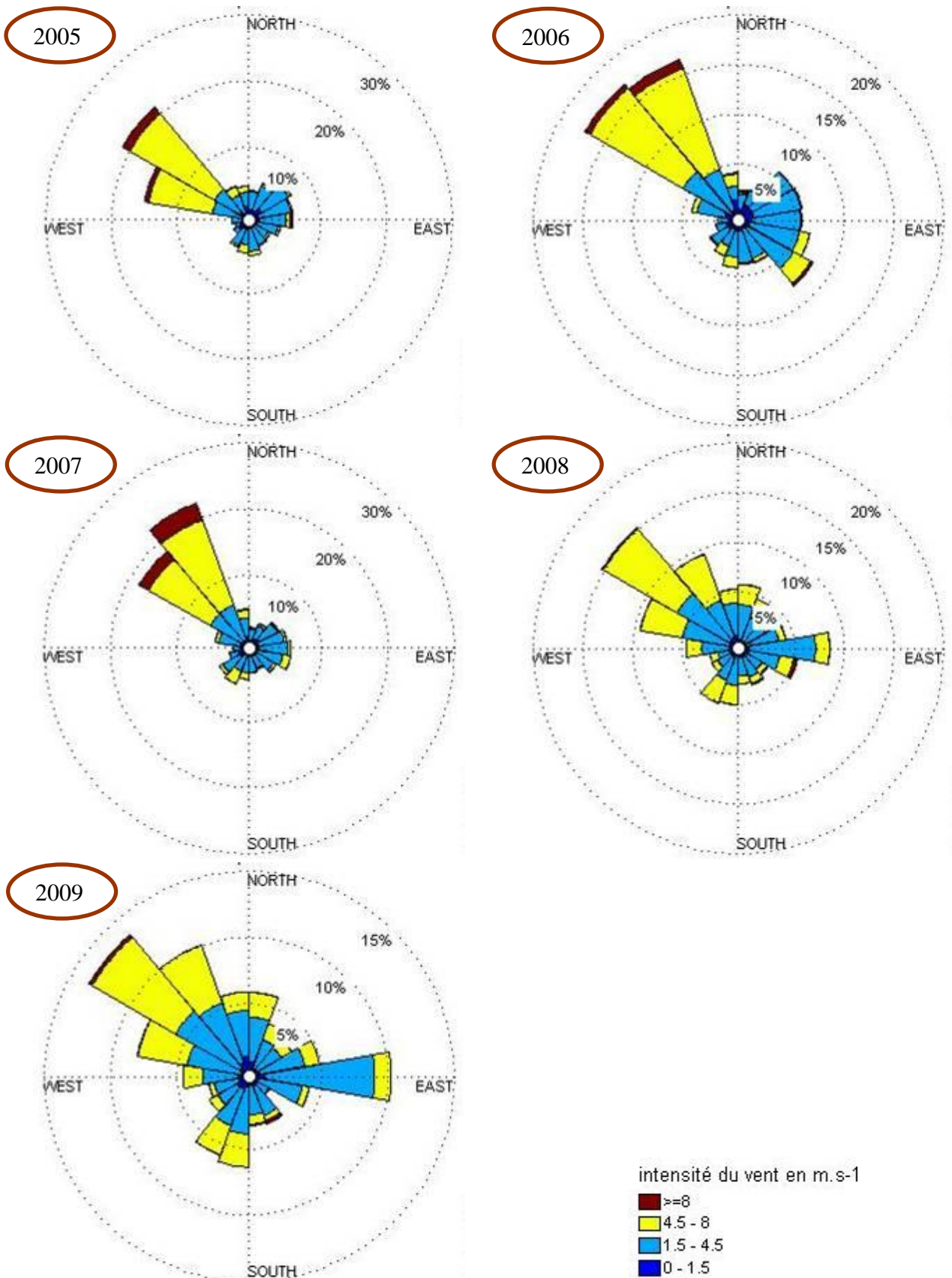


Figure 13: Roses des vents (direction de provenance du vent) du 1^{er} mai au 30 septembre pour chaque saison balnéaire de 2005 à 2009, données mesurées au niveau de la Station Météo France de Sète (Source : Météo France)

3.2 CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES

La géologie et la pédologie influencent le régime hydrographique de la région, donc, le drainage des polluants, leur rejet via les cours d'eau ainsi que leur présence dans les eaux souterraines.

3.2.1 GEOLOGIE – PEDOLOGIE

La perméabilité d'un sol est fonction de sa nature géologique et donc du type de roche. Les sols perméables permettront l'infiltration d'eau dans le sol créant une nappe. Les sols imperméables favoriseront le ruissellement des eaux de précipitations vers les cours d'eau, augmentant leur débit.

La zone d'influence de Maguelone Est est constituée de formation sableuse caractéristique des zones littorales. Ces terrains sont perméables.

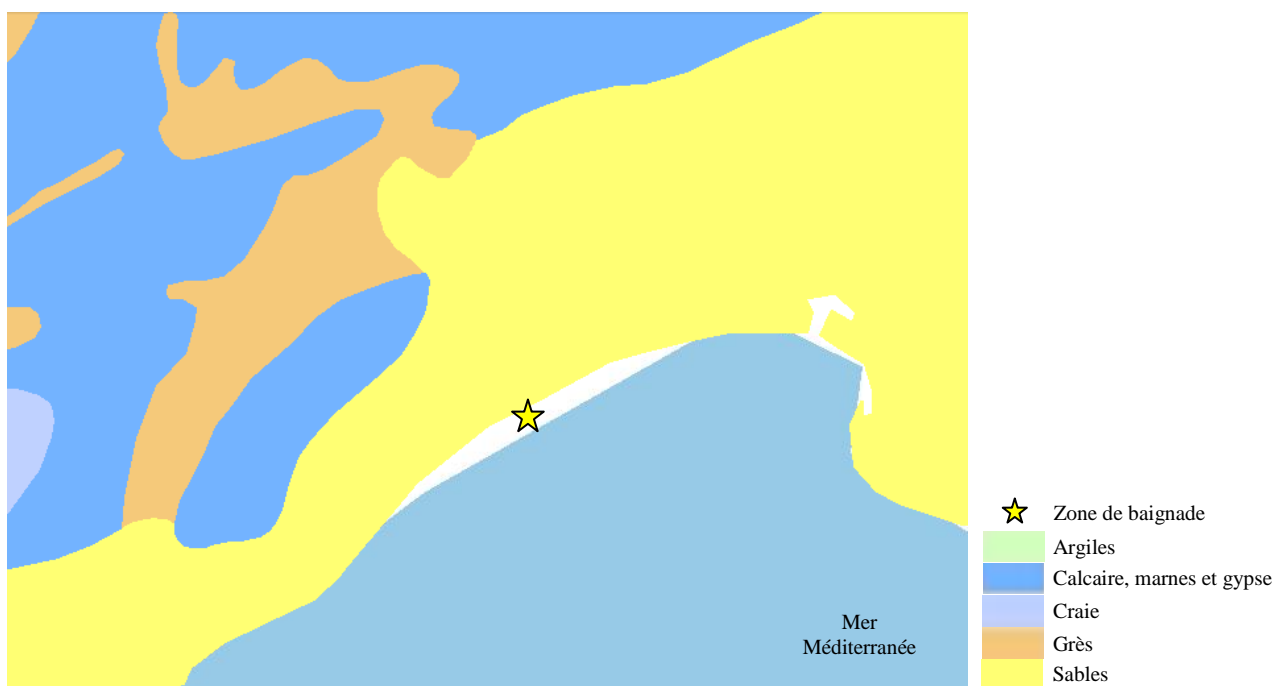


Figure 14: Carte lithologique simplifiée 1/1 000 000 (Source : Infoterre, BRGM)

3.2.2 HYDROGEOLOGIE – AQUIFERES

Dans le cadre de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau, le périmètre d'influence inclut une masse d'eau souterraine (Figure 15).

Les caractéristiques de cette masse d'eau sont résumées dans le Tableau 3.

La masse d'eau 6102 ne présente aucune résurgence connue à proximité de la zone de baignade Maguelone Est.

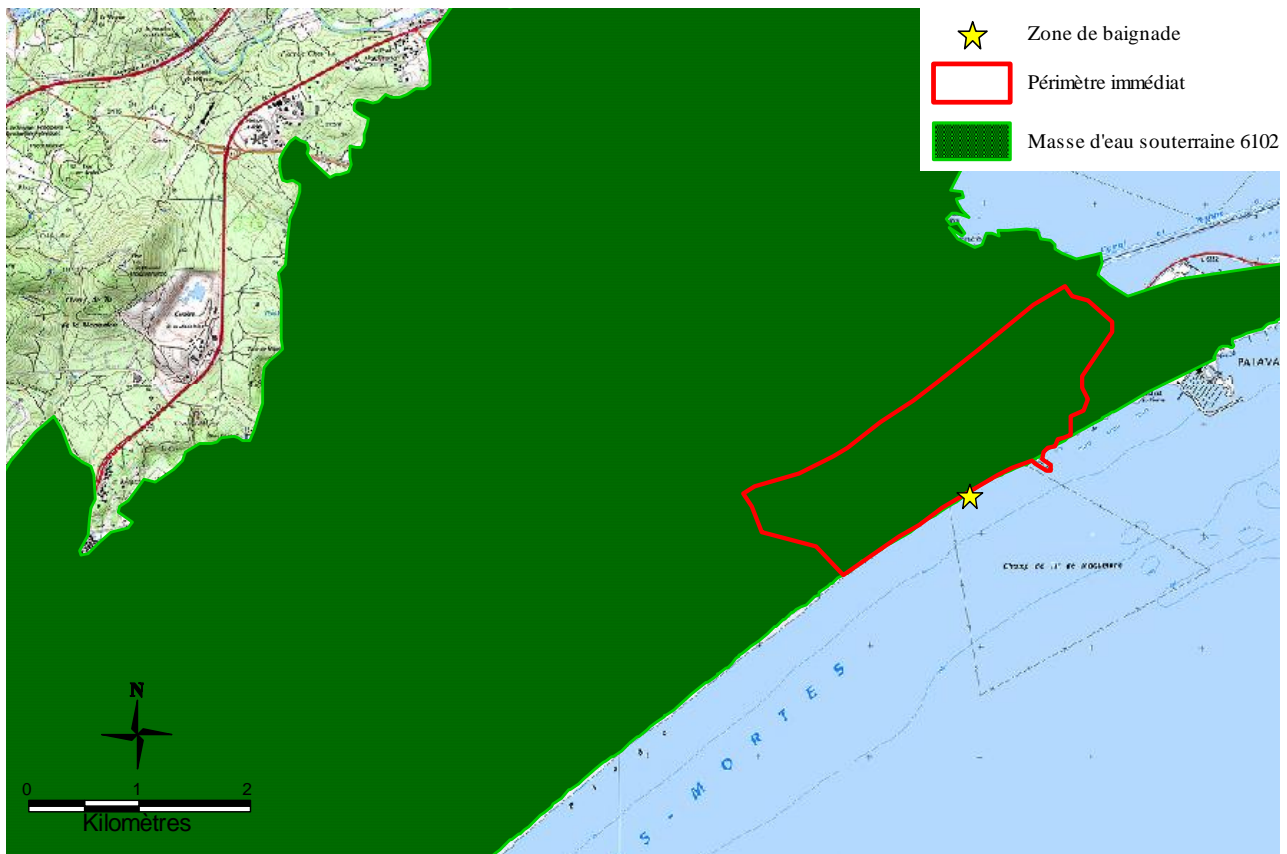


Figure 15: Localisation de la masse d'eau souterraine 6102 (Sources : DIREN LR, ARS 34)

Tableau 3 : Caractéristiques générales des masses d'eau souterraine de la zone d'étude

Nappes souterraines	6102
Nom	Alluvions anciennes entre Vidourle et Lez et littoral entre Montpellier et Sète
Type	Dominante sédimentaire
Surface à l'affleurement (km ²)	398
Caractéristiques secondaires	Ecoulements libres et captifs associés – majoritairement libres
Vulnérabilité face aux pollutions	Forte vulnérabilité

3.3 TRANSFERT A LA ZONE DE BAIGNADE

La persistance des bactéries fécales dans le milieu est fonction de la rapidité à laquelle les eaux du bassin versant parviennent au milieu marin, donc de la topographie et de la perméabilité des sols. La persistance de ces bactéries dans le milieu est d'autant plus importante que les eaux parviennent rapidement au milieu marin.

La perméabilité des sols regroupe différents paramètres : la couverture du sol, la pédologie (étudiée dans la partie géologie), la topographie... Ces différents paramètres permettant de caractériser le ruissellement via le calcul du coefficient de ruissellement.

3.3.1 TOPOGRAPHIE

Au niveau du périmètre immédiat, le relief est quasi inexistant (Figure 16).



Figure 16: Topographie du périmètre immédiat (Sources : IGN, ARS 34)

3.3.2 OCCUPATION DU SOL

La carte ci-dessous présente l'occupation du sol de la zone d'étude (Figure 11).

Le périmètre d'influence de la zone d'étude est composé d'une lagune littorale, de marais maritimes, de plage/dune/sable et d'une partie d'un vignoble au sud.

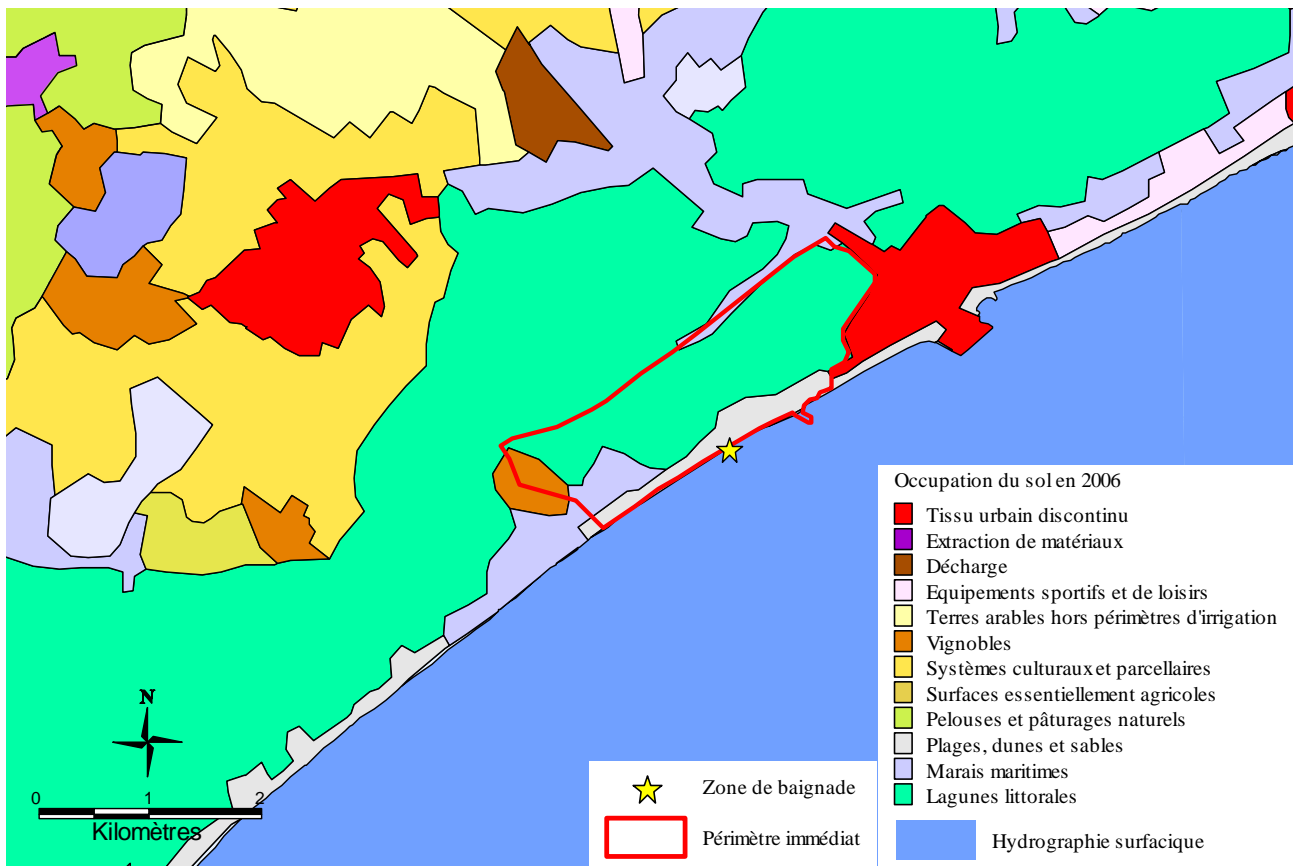


Figure 17: Occupation du sol de la zone d'étude (Source: Corine Land Cover 2006)

3.3.3 CONCLUSION DU TRANSFERT A LA ZONE DE BAIGNADE

La persistance des bactéries fécales dans le milieu est fonction de la rapidité à laquelle les eaux du bassin versant parviennent au milieu marin, donc de la topographie et de la perméabilité des sols. La persistance de ces bactéries dans le milieu est d'autant plus importante que les eaux parviennent rapidement au milieu marin.

Le périmètre d'influence immédiat de la zone de baignade Maguelone Est présente de faibles pentes et un territoire occupé par des terrains perméables ; de ce fait le ruissellement des eaux est ralenti et la survie des bactéries jusqu'à la zone de baignade est diminuée.

3.4 CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

Sur le plan hydrodynamique, les phénomènes susceptibles de conditionner directement ou indirectement le transport des masses d'eau dans la zone d'étude sont : le vent, les marées, la houle, la circulation générale.

3.4.1 COURANTOLOGIE

3.4.1.1 COURANTOLOGIE GENERALE

La mer Méditerranée est une mer presque entièrement fermée communiquant avec l'Atlantique par le détroit de Gibraltar. Sa superficie est de 2,5 millions de km², elle présente une profondeur moyenne de 1 500 m avec un maximum atteignant 5 121 m au niveau de la fosse Matapan.

En Méditerranée occidentale, la circulation générale est notamment caractérisée par la présence d'une large circulation cyclonique occupant le bassin Liguro-Provençal.

Cette circulation est principalement conditionnée par la formation hivernale d'eau profonde dans le golfe du Lion (Madec et Crépon, 1991) et par les régimes de vent de Mistral et Tramontane.

La branche côtière de cette circulation est le courant Liguro-Provençal-Catalan, dénommé Courant Nord par Millot (1990) qui longe d'Est en Ouest les côtes françaises.

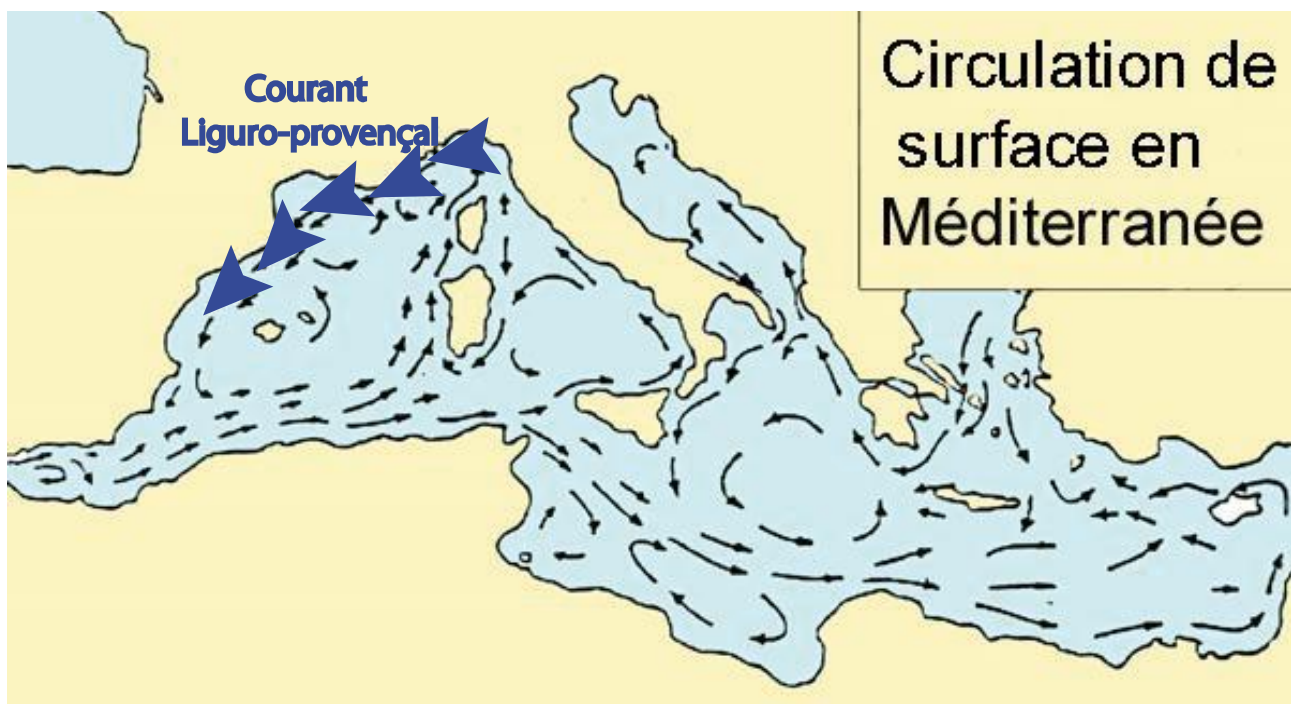


Figure 18: Caractéristiques hydrauliques et circulation des eaux en Méditerranée (Source: Lacombe et Tchernia, 1972)

Ce Courant Nord est présent toute l'année. Il est relativement stable et s'écoule, entre la surface et une profondeur de 200 à 300 m, sous la forme d'une veine large de 20-30 km qui suit la partie supérieure du talus (isobathes 100-300 m). Le Courant Nord est relativement proche de la côte entre Nice et Villeneuve-lès-Maguelone avant de traverser le Golfe du Lion en direction du Cap Creus. Il influe occasionnellement de manière directe (intrusion) ou indirecte sur les mouvements des masses d'eau du plateau continental.

3.4.1.2 COURANTOLOGIE LOCALE

Les courants marins locaux auront tendance à disperser les polluants, ce qui est favorable à la qualité des eaux de baignade de la plage Maguelone Est.



Figure 19: Représentation de la courantologie dans le Golfe du Lion (Source : Ceparlmar.org)

3.4.2 MAREES

En Méditerranée, les marées sont de faibles amplitudes. Leur hauteur est de quelques dizaines de centimètres.

Le niveau de l'eau est surtout conditionné par le vent. Ainsi, le niveau de la mer Méditerranée s'élève avec les vents de secteurs Sud et redescend avec les vents de secteur Nord.

3.4.3 HOULE

La houle peut également impacter la qualité des eaux de baignade en plaquant les pollutions vers la côte. La houle dépend de la force du vent et de la profondeur. Plus la profondeur est importante, plus la houle est grande ; il en est de même avec le vent.

La mer Méditerranée est une mer peu profonde, même si les vents peuvent être importants, la houle excède rarement les 3 mètres.

La faible houle ne présente donc pas d'impact pour la qualité des eaux de baignade de la commune de Villeneuve-lès-Maguelone.

3.5 SYNTHÈSE DE LA VULNERABILITÉ DE LA ZONE DE BAIGNADE

La zone de baignade Maguelone Est est une plage ouverte sur la Méditerranée facilitant ainsi la circulation et le renouvellement des eaux. La pollution aura tendance à persister moins longtemps dans le milieu.

De plus en fonction du vent, la pollution aura tendance à être déplacée vers le large ou être plaquée vers la côte pouvant ainsi augmenter la persistance de la pollution au niveau de la zone de baignade. Les vents de secteur Nord-Ouest, majoritairement présents, ont tendance à entraîner la pollution vers le large.

Par ailleurs, le périmètre d'influence de la zone de baignade Maguelone Est présente de faibles pentes et un territoire occupé par des terrains perméables. De ce fait, le ruissellement des eaux est ralenti et la survie des bactéries jusqu'à la zone de baignade est diminuée.

En conclusion, la zone de baignade Maguelone Est présente une faible vulnérabilité face aux pollutions.

4 IDENTIFICATION DES SOURCES DE POLLUTION BACTERIOLOGIQUE

Le profil doit recenser toutes les sources de pollution présentes sur la zone d'étude, cette partie présente la synthèse de ce recensement pour la plage Maguelone Est, concernant le risque microbiologique (*Escherichia coli* et entérocoques).

4.1 CONTEXTE URBAIN

L'étude de la population de la commune de Villeneuve-lès-Maguelone a pour but d'évaluer la pression induite sur la qualité des eaux de baignade :

- du fait de la pression croissante sur le réseau d'assainissement via l'augmentation de la population et sa densité
- fonction des variations de population été/hiver
- et de la pression induite par la fréquentation touristique sur la qualité intrinsèque de l'eau de baignade, du fait de l'homme vecteur de pollution microbiologique.

Aucun rejet d'eaux usées ne s'effectue à proximité des zones de baignade ; le contexte urbain en tant que responsable de pression sur le réseau d'assainissement n'est pas considéré comme une source de pollution potentielle.

La superficie de la commune de Villeneuve-lès-Maguelone est de 22,7 km² et la densité de population est de 380,1 hab/km². Pour rappel, la densité nationale est de 112 hab/km².

4.1.1 EVOLUTION DE LA POPULATION

L'évolution démographique de la commune de Villeneuve-lès-Maguelone est évaluée sur la base de données de l'INSEE présentée dans le Tableau 4.

La commune de Villeneuve-lès-Maguelone comptait 8 627 habitants en 2007. Selon l'INSEE, la croissance démographique sur la commune entre 1999 et 2007 a augmenté de 2,2% soit 1286 habitants.

La démographie est importante à prendre en compte dans le recensement des sources de pollution car elle influencera, indirectement, la fréquentation de la plage en saison estivale.

Tableau 4: Statistiques des populations de Villeneuve-lès-Maguelone (Source: INSEE)

Commune	Population 1999	Population 2007	Taux de croissance (%)	Superficie (km ²)	Densité 1999 (hab/km ²)	Densité 2007 (hab/km ²)
Villeneuve-lès-Maguelone	7 341	8 627	2,2	22,7	323,4	380,1

4.1.2 LOGEMENTS

Le nombre de résidences secondaires est un bon indicateur de la fréquentation en période de congés, de week-ends et donc pendant la période estivale.

Le tableau ci-dessous présente les données concernant les logements pour Villeneuve-lès-Maguelone. Nous pouvons constater un accroissement du nombre des résidences principales (liée à l'augmentation de la population) ainsi que celui de résidences secondaires.

L'offre en termes de logement constitue un facteur influençant indirectement la fréquentation de la plage en été, d'où la nécessité de la prendre en compte.

La tendance à l'augmentation du nombre total de logements sur la commune de Villeneuve-lès-Maguelone constitue au même titre que la démographie une pression sur la zone de baignade.

Tableau 5: Données concernant la typologie des logements à Villeneuve-lès-Maguelone (Source : INSEE)

Villeneuve-lès-Maguelone	Nombre en 1999	Nombre en 2006	Evolution en %
Résidences principales	2 499	3 020	20,8
Résidences secondaires	136	215	58
Logements vacants	102	113	10
Total	2 737	3 348	22,3

4.1.3 ESTIMATION DE LA CAPACITE D'ACCUEIL ESTIVAL DE VILLENEUVE-LES-MAGUELONE

La capacité d'accueil à Villeneuve-lès-Maguelone est limitée. Elle se compose d'un hôtel et d'un camping soit une capacité d'accueil de 234 places.

Tableau 6: Offre d'hébergement à Villeneuve-lès-Maguelone au 1^{er} Janvier 20009 (Source : INSEE)

Type d'hébergement	Etablissements	Capacité d'accueil
Hôtel	1	64
Camping	1	170
Total hébergement	2	234

4.1.4 FREQUENTATION DE LA ZONE DE BAINNADE

La fréquentation de la zone de baignade elle-même peut être source de pollution bactériologique. Une sur fréquentation combinée à un faible taux de renouvellement des eaux peut entraîner des concentrations importantes en germes pathogènes dans l'eau.

La densité des baigneurs et le renouvellement de l'eau sont des éléments essentiels à investiguer et évaluer spécifiquement.

En moyenne, 1 200 personnes par jour fréquentent la zone de baignade. Considérons un pic de fréquentation entre 14h et 16h où 80% de ces personnes sont présentes sur la zone de baignade et où 30% de ces personnes présentes sont dans l'eau ; ce qui correspond à 288 baigneurs.

Une étude de quantification des apports en bactéries fécales par les baigneurs a été menée en 2009 par Elmir. Les apports pour un baigneur peuvent être estimés à 2×10^7 *Escherichia coli* et entre $2,6 \times 10^4$ à $5,5 \times 10^6$ entérocoques.

4.2 CONTEXTE AGRICOLE

L'étude du contexte agricole permet d'évaluer la pollution liée au drainage des sols. En effet, l'agriculture peut être responsable d'apports bactériologiques notamment par les sites d'élevage, mais aussi les surfaces agricoles soumises à épandages de boues ou compost, tandis que les autres surfaces agricoles peuvent être responsables d'apports en azote et phosphore.

La carte ci-dessous représente les zones agricoles de la zone d'étude. Le contexte agricole est relativement limité sur notre périmètre d'étude. Seule une parcelle où figure un vignoble est présente sur le périmètre d'étude (Figure 20).

Ainsi le contexte agricole n'apparaît pas comme une source potentielle de pollution bactériologique.

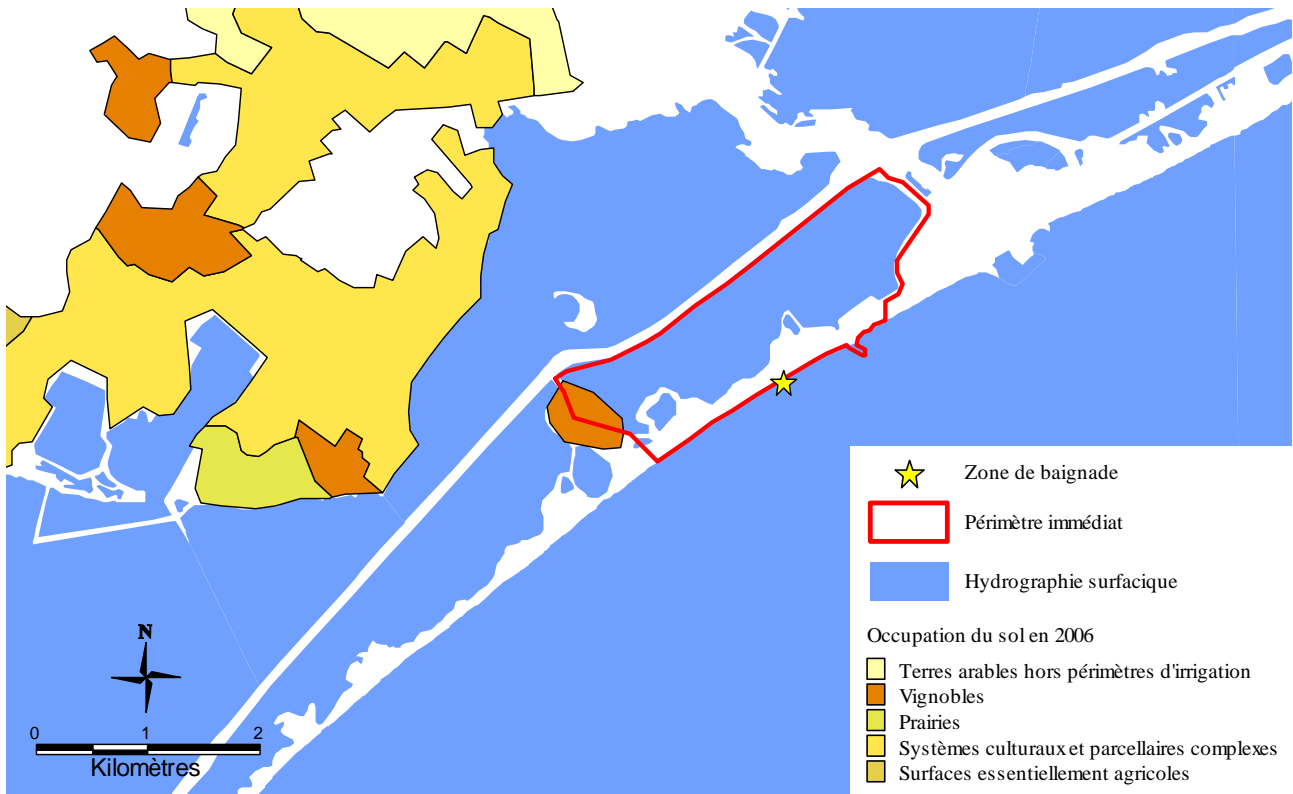


Figure 20: Localisation du contexte agricole (Sources : Corine Land Cover 2006, ARS 34)

4.3 CONTEXTE INDUSTRIEL

Les sites industriels peuvent être des sources potentielles de pollution bactériologique.

La présence d'un contexte industriel pouvant être à l'origine d'une dégradation de la qualité de l'eau sur le périmètre d'influence de la zone de baignade n'est pas en évidence dans le cadre de ce profil, au regard de l'analyse des ICPE et des sols pollués.



Figure 21: Localisation des sites et sols pollués (Sources : Basias, Infoterre)

4.4 CONTEXTE DE L'ASSAINISSEMENT

4.4.1 CONTEXTE CONTRACTUEL

Montpellier Agglomération est responsable de l'assainissement des eaux usées de la commune de Villeneuve-lès-Maguelone. Son délégataire de service public est Veolia Eau jusqu'en 2014.

Un Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC) est mis en place au niveau de Montpellier Agglomération.

4.4.2 ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES

Le réseau d'assainissement de la ville de Villeneuve-lès-Maguelone est de type séparatif et se concentre principalement au niveau du centre ville (Figure 22).

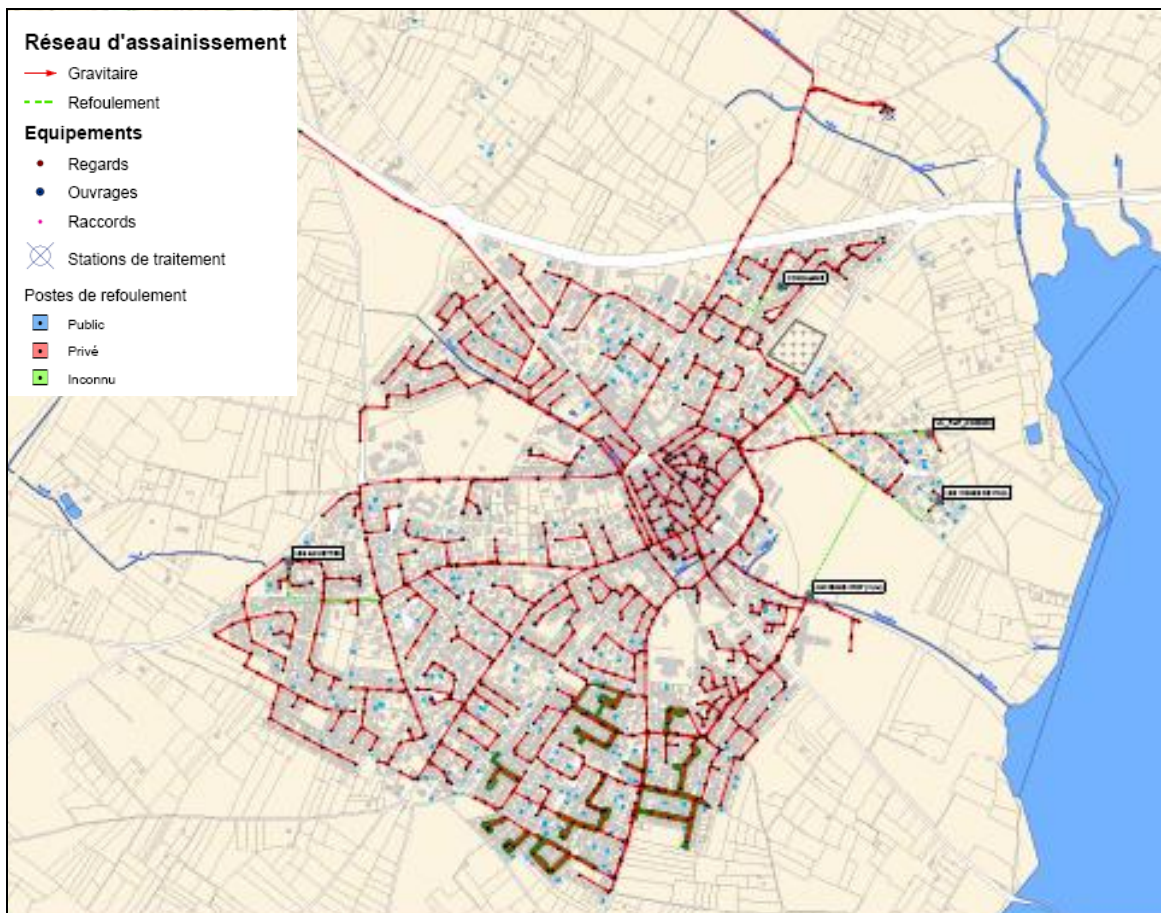


Figure 22: Plan du réseau d'eaux usées de Villeneuve-lès-Maguelone (Sources : Montpellier Agglomération)

Aucun rejet d'eaux usées ne s'effectue à proximité de la zone de baignade Maguelone Est.

4.4.3 ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF

La carte ci-dessous présente le zonage d'assainissement collectif et non collectif de la commune de Villeneuve-lès-Maguelone.

La zone de baignade Maguelone Est est située en zone d'Assainissement Non Collectif.

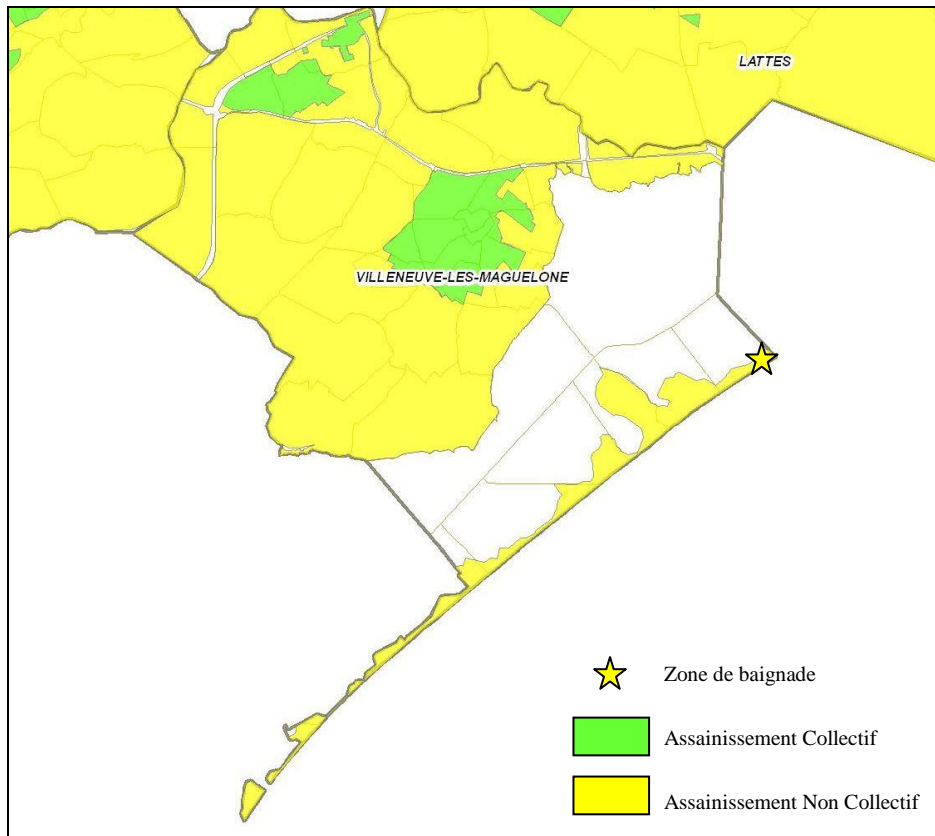


Figure 23: Zonage d'assainissement collectif et non collectif (Source: Montpellier Agglomération)

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 définit les techniques d'assainissement autonome comme une alternative pérenne à l'installation d'un réseau collectif dans le cas où ce dernier ne présenterait pas d'intérêt pour l'environnement ou parce que son coût serait excessif.

L'assainissement autonome se compose d'un dispositif de prétraitement (fosse toutes eaux) et d'un suivi du dispositif de traitement. Suivant le type de traitement, l'évacuation des effluents se fait par le sol ou par rejet vers le milieu hydraulique superficiel (exceptionnel, lorsque le sol est hydromorphe).

Lorsque le dispositif de traitement n'est pas adapté ou incomplet, on peut observer un rejet direct non traité ou juste prétraité, un rejet après épandage ou une résurgence. Ce type de rejet peut se faire même si le dispositif répond aux normes de réglementation si le sol n'est pas propice à l'infiltration (peu perméable ou sol gorgé d'eau).

Pour pallier au risque de pollution du milieu naturel, la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 a confié aux communes la réalisation de zonages d'assainissements non collectifs. Celui-ci devait s'accompagner de la mise en place, d'un Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC) comprenant obligatoirement le contrôle des installations et, à titre facultatif, leur entretien.

En 2006 a été créé le SPANC, en charge de réaliser le diagnostic des installations sur le territoire de Villeneuve-lès-Maguelone.

4 installations d'ANC se situent dans le périmètre d'influence de la zone de baignade Maguelone Est (Figure 24).

Les 2 installations proches de la zone de baignade sont dorénavant reliées au réseau d'assainissement de Palavas-les-Flots. Les 2 autres sont des fosses toutes eaux conformes et ne constituent donc pas une source de pollution potentielle pour la zone de baignade.

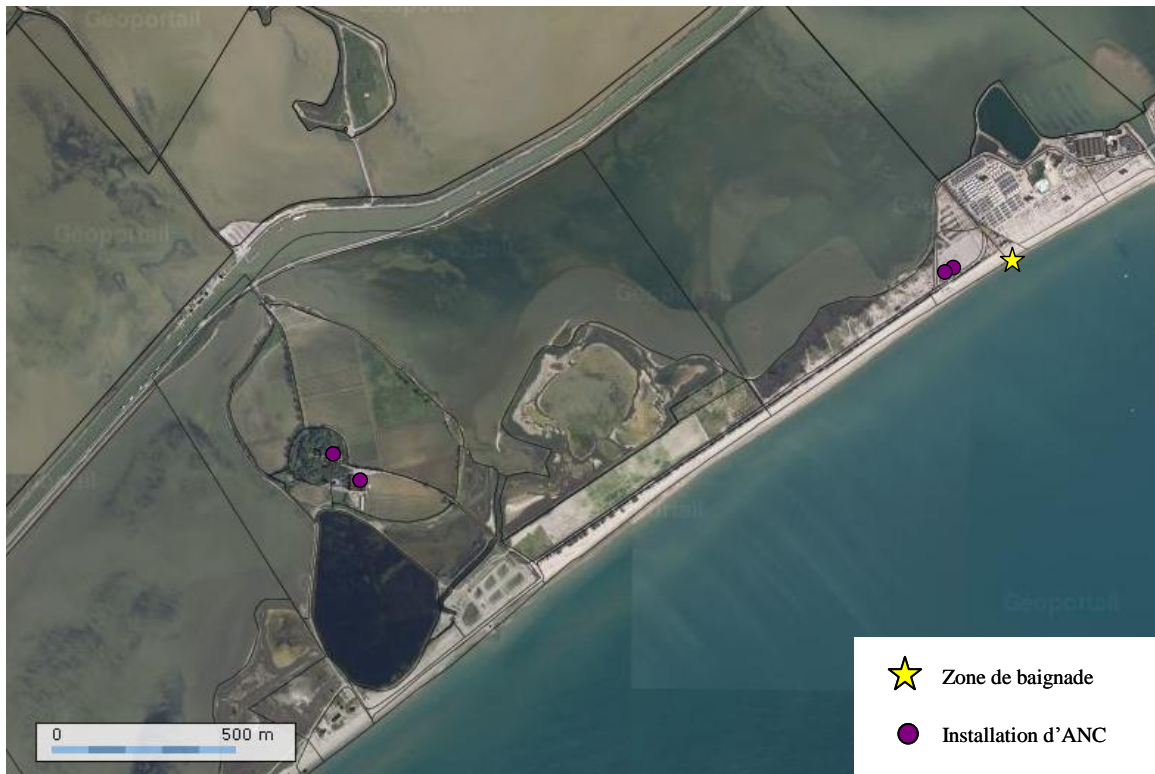


Figure 24: Localisation des installations d'Assainissement Non Collectif (Sources: Montpellier Agglomération)

4.4.4 RESEAU DES EAUX PLUVIALES

Le réseau d'eaux pluviales (Figure 25) est géré par la commune de Villeneuve-lès-Maguelone.

Aucun rejet d'eaux pluviales ne s'effectue à proximité de la zone de baignade Maguelone Est.

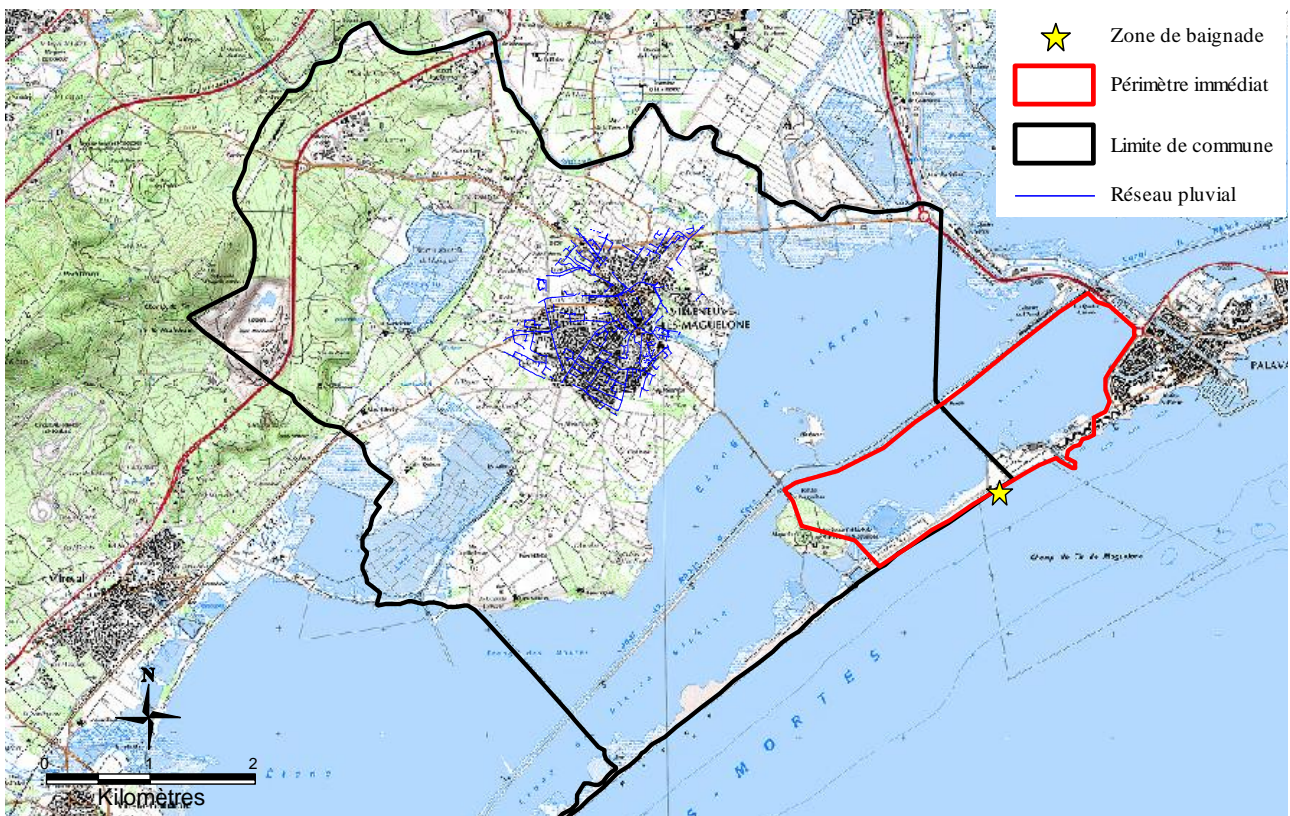


Figure 25: Plan du réseau d'eaux pluviales de la commune de Villeneuve-lès-Maguelone (Sources: lyonnaise des eaux)

4.5 CONTEXTE PORTUAIRE

La qualité des eaux de baignade dépend non seulement des rejets des activités des bassins versants (rejets industriels, urbains, agricoles, ...) mais aussi des rejets des activités maritimes.

Les activités de plaisance, de pêche ou de commerce tendent à se développer considérablement. Elles sont cependant à l'origine de déversements d'eaux contaminées provenant des aires de carénage et des sanitaires des bateaux dans les ports de plaisance ou dans les zones de mouillage.

Aucun port n'est présent à proximité immédiate de la zone de baignade Maguelone Est. Le port le plus proche est le port de Palavas-les-Flots (Figure 26).

Cependant ce port est labellisé « Port Propre » et « Pavillon Bleu ».



LE LABEL « PORT PROPRE »

Dans les régions Languedoc Roussillon et Provence Alpes Côte d'Azur, le label "Port Propre" s'applique à la gestion des déchets et des effluents générés par les ports de plaisance.

L'obtention du label est conditionnée par

1. Un diagnostic de l'état des pollutions afin de connaître les nuisances engendrées ou subies par le port,
2. La mise en place de solutions adaptées pour lutter contre les pollutions chroniques,
3. La prévention des pollutions accidentelles,
4. La sensibilisation des employés portuaires et l'information des usagers sur les problèmes environnementaux.



Figure 26: Localisation du port de Palavas-les-Flots (Source: Google Earth)

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

- Des containers de récupération des huiles usagées, des batteries et emballages souillés au “point propre” sur la zone technique,
- Pompe de vidange des eaux grises et des eaux noires (ponton d’avitaillement),
- Bacs à ordures ménagères en début de chaque passerelle,
- Eco-point de tri sélectif à l’entrée du port : collecte de verre, des cartons et du papier, du plastique, des piles et des batteries, des cordages.



L’ECO LABEL « PAVILLON BLEU »

Le pavillon Bleu est un label à forte connotation touristique, symbole d’une qualité environnementale exemplaire.

Créé par l’Office Français de la Fondation pour l’Education à l’Environnement en Europe en 1985, le Pavillon bleu récompense et valorise chaque année les communes et les ports de plaisance, qui mènent de façon permanente une politique de recherche et d’application durable en faveur d’un environnement de qualité.

Le Pavillon Bleu est attribué aux ports de plaisances remplissant des critères liés à :

1. L’éducation, à l’environnement,
2. L’environnement général ou la gestion du site,
3. La gestion des déchets,
4. La gestion de l’eau et du milieu.

Compte tenu de la distance séparant le port de Palavas-les-Flots de la zone de baignade (4,5km) et des caractéristiques de celui-ci, le risque lié au contexte portuaire est négligeable.

4.6 LES OISEAUX

La zone de baignade Maguelone Est est située au sein d’une Zone d’Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) (Figure 27).

Les ZICO sont des zones de protection pour les oiseaux, elles présentent par conséquent de grandes populations d’avifaune, sources potentielles de contamination des eaux de baignade. Les déchets fécaux des oiseaux peuvent provoquer la prolifération de bactéries fécales altérant la qualité des eaux. La répartition des ZICO est donc un bon indicateur des zones à risques de contamination par les oiseaux.

Une étude de quantification de l’impact des oiseaux sur le milieu a été menée en 2005 par Wither et *al.*. Suite à cette étude, il a été estimé que chaque oiseau marin produisait $3,4 \times 10^8$ *E.coli* par jour.

Les oiseaux constituent une source de pollution potentielle pour la zone de baignade Maguelone Est.

Cependant aucun dénombrement des oiseaux sur les plages de Villeneuve-lès-Maguelone n’est effectué. La pollution liée aux oiseaux est donc difficile à estimer.

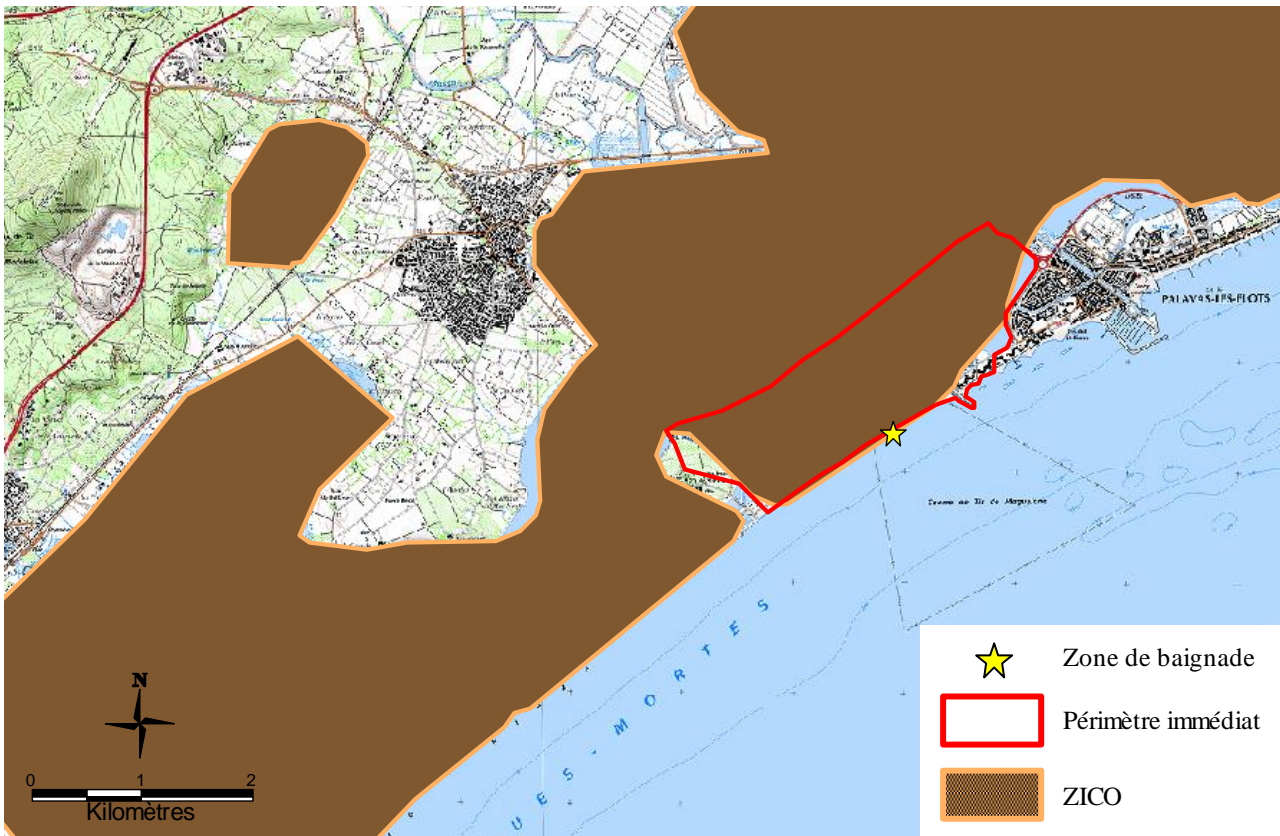


Figure 27: Localisation de la zone ZICO (Sources : DIREN, ARS 34)

4.7 APPORTS VIA LES EAUX SUPERFICIELLES

La zone de baignade Maguelone Est est située à proximité de l'exutoire de l'étang de Prévost. D'une surface de 294 hectares, celui-ci communique avec la mer par le grau de Prévost qui est situé à environ 500 m de la zone de baignade Maguelone Est.



Figure 28: Localisation de l'étang de Prévost (Source: Google Earth, ARS 34)

5 IDENTIFICATION DES AUTRES SOURCES DE POLLUTION

Le profil doit recenser toutes les sources de pollution présentes sur la zone d'étude. Cette partie présente la synthèse de ce recensement pour la plage Maguelone Est, concernant les risques annexes pour la zone de baignade : prolifération d'espèces potentiellement toxiques, hydrocarbures, macro déchets.

5.1 PROLIFERATION D'ESPECES POTENTIELLEMENT TOXIQUES

5.1.1 PRESENTATION

La directive européenne 2006/7/CE du 15 Février 2006, concernant la qualité des eaux de baignade et abrogeant la directive 76/160/CE, intègre au-delà de la qualité bactériologique, un nouvel aspect : l'étude des écosystèmes aquatiques : les organismes photosynthétiques (producteurs primaires) comme les cyanobactéries, le phytoplancton ou les macro algues.

La prolifération de ces organismes est essentiellement conditionnée par les conditions environnementales mais également par les conditions physico-chimiques. Le contexte agricole, urbain, industriel pouvant engendrer des modifications des paramètres physico-chimiques (apport de nitrates, phosphate...) bouleversant l'équilibre écologique du milieu et donc de la biocénose. Les cours d'eau et les épisodes pluvieux étant les principaux vecteurs de ces apports en nutriments (lessivages des sols...) vers la zone de baignade.

Dans les milieux aquatiques, cet enrichissement du milieu (eutrophisation) peut provoquer un :

- accroissement de la biomasse phytoplanctonique et des algues épiphytes,
- changements de composition des espèces phytoplanctoniques (blooms), certaines pouvant être toxiques,
- changements de composition spécifique et de biomasse des macroalgues (ex : marées vertes),
- réduction de la transparence de l'eau,
- création d'un milieu anoxique appelé une malaïgue (diminution de la teneur en oxygène du milieu) provoquant la mort d'espèces végétales et animales...

5.1.2 LES CYANOBACTERIES

Les cyanobactéries sont des procaryotes (cellules sans noyau) photosynthétiques. Ce sont des micro-organismes aquatiques planctoniques ou benthiques. Les cyanobactéries constituent un groupe génétiquement et morphologiquement très hétérogène, ce qui leur a permis de coloniser la grande majorité des écosystèmes terrestres ou aquatiques, ainsi que les milieux extrêmes chauds, salés, hypersalés et alcalins. Elles présentent une grande capacité d'adaptation face aux changements du milieu.

La plupart des cyanobactéries formant des efflorescences sont potentiellement toxiques. Leur toxine appelée **cyanotoxine** est libérée lors de la mort de ces micro-organismes. Une même espèce peut synthétiser plusieurs types de toxines et de manière simultanée. Une même toxine peut être synthétisée par différentes espèces de cyanobactéries. Lors de baignade et autres activités aquatiques, l'ingestion involontaire ou le contact d'eau contaminée peut-être toxique pour les hommes.

Les cyanotoxines se divisent en trois grands groupes :

- Les neurotoxines
- Les hépatotoxines
- Les dermatoxines

La présence de cyanobactéries dans le milieu aquatique est quelque chose de naturel. Le risque sanitaire apparaît lors de la prolifération d'organismes capables de produire de telles toxines. Les proliférations de cyanobactéries sont le plus souvent associées à trois facteurs principaux : une température élevée, une intensité lumineuse faible, une eau stagnante.

A ce jour, aucune efflorescence dominée par des cyanobactéries n'a été mentionnée sur les eaux côtières françaises. Les caractéristiques environnementales du littoral de Villeneuve-lès-Maguelone (courants, température de l'eau) ne sont pas des conditions propices au développement de ce groupe et donc présenter de risque sanitaire pour les baigneurs (organismes essentiellement d'eaux douces en Europe).

5.1.3 LE PHYTOPLANCTON

Le phytoplancton ou les micro algues sont des organismes photosynthétiques. La prolifération du phytoplancton est favorisée par l'ensoleillement, un milieu stable (peu de courant, faible profondeur), un apport excessif d'éléments nutritifs (eutrophisation du milieu liée à la pollution par les nitrates et les phosphates) et de fortes pluies favorisant le transport de ces éléments nutritifs.

Lorsque les organismes marins se retrouvent en contact avec de fortes concentrations de micro-algues toxiques, des problèmes significatifs de santé publique et une mortalité de masse d'organismes aquatiques peuvent apparaître.

Sur les plages de Villeneuve-lès-Maguelone, à l'heure actuelle, le risque lié à la prolifération de phytoplancton marin avec présence d'espèces toxiques n'est pas mis en évidence.

Cependant depuis quelques années, *Ostreopsis ovata* très toxique se développe en Méditerranée (Figure 30).

Ostreopsis ovata est une algue microscopique unicellulaire qui vit habituellement dans les eaux chaudes tropicales. Elle est benthique et épiphyte, et, en présence de conditions favorables, elle peut se multiplier dans de grandes proportions et donner lieu à des efflorescences ou blooms (ARPAL, 2006), qui constituent un problème émergent pour les eaux méditerranéennes.

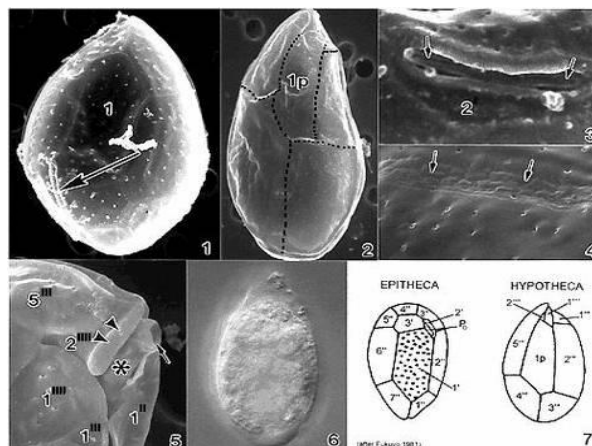


Figure 30 : Photo de la micro algue *Ostreopsis ovata* (Source : Smithsonian institution)

Cette micro algue se détecte visuellement par la présence de mousses superficielles, une augmentation de la turbidité des eaux, une fine pellicule brune sur les rochers et beaucoup de matière en suspension (Figure 31).

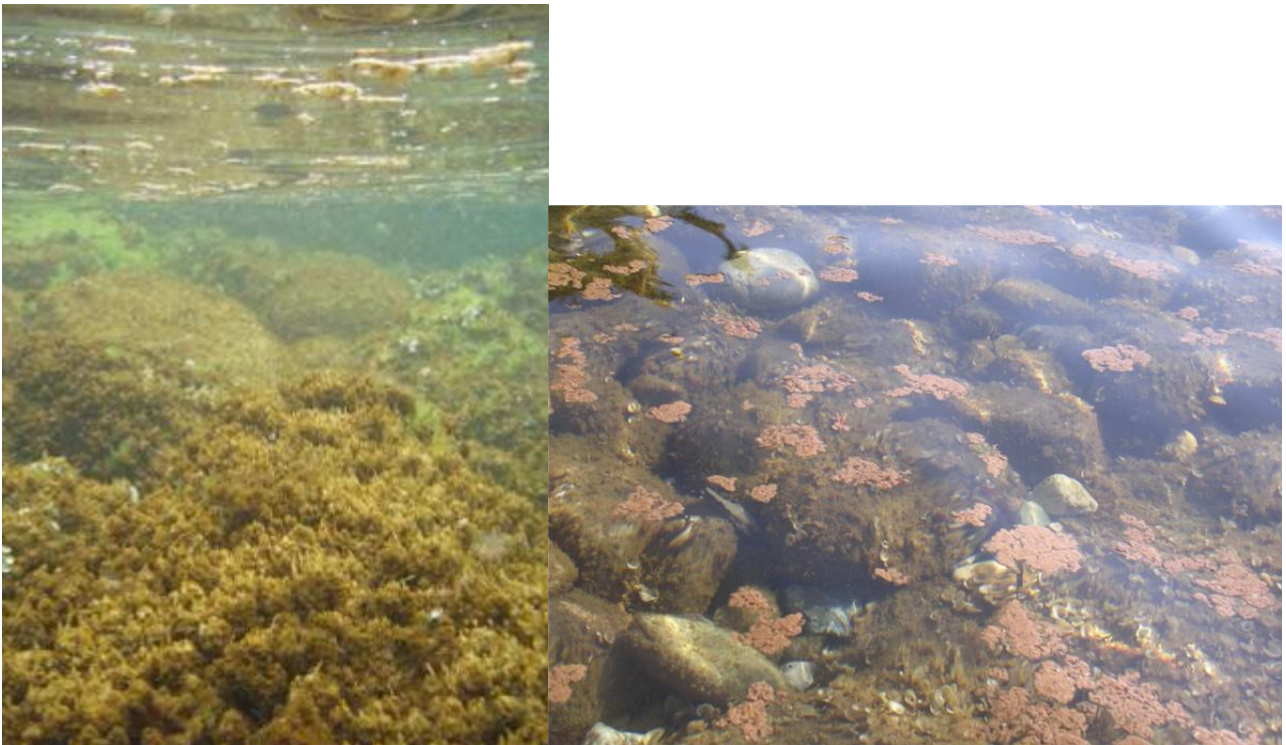


Figure 31: Efflorescence d'*Ostreopsis ovata*

Cette micro algue peut libérer une toxine : la palytoxine (PTX). Les PTX sont transportées par le vent entraînant l'intoxication des baigneurs et des personnes proches du littoral. On pense qu'il existe une très grande diversité du genre *Ostreopsis* en Méditerranée donc une grande diversité de palytoxines.

Même si aujourd'hui, aucun cas d'intoxication liée à *Ostreopsis ovata* n'a été décelé dans notre zone d'étude, il est important d'en parler car depuis quelques années, plusieurs cas ont été recensés en Méditerranée :

- Barcelone août 2004, environ 200 résidents d'un immeuble situés près d'une plage ont été intoxiqués (inhalation),
- en Italie, en 2005, 200 personnes intoxiquées, 20 hospitalisations (inhalation),
- en France, premier cas en 2006, intoxication de plongeurs au large de Toulon (dermatite du baigneur).

Dans tous ces cas d'intoxication, les personnes n'étaient pas forcément en contact direct avec l'eau. A chaque fois un goût amer métallique a été décrit par ces personnes. Il suffit de respirer les embruns d'une eau chargée en *Ostreopsis ovata* pour être intoxiqué. Aucune intoxication alimentaire liée au genre *Ostreopsis* n'a été signalée en Europe.

Aujourd'hui on ignore le lien entre la concentration dans le milieu marin du genre *Ostreopsis* et la teneur en PTX dans les embruns. Il faut donc éviter les zones où les algues sont concentrées sur la mer ou la plage, mettre des vêtements hermétiques et éviter de se baigner en cas de blooms.

A ce jour, la présence de l'algue microscopique *Ostreopsis ovata* n'a pas été signalée au niveau des zones de baignade de Villeneuve-lès-Maguelone. Le risque de prolifération est faible mais non nul.

5.1.4 LES MACRO ALGUES

Le risque lié à une efflorescence algale de type Marée Verte sur les plages de Villeneuve-lès-Maguelone n'est pas avéré.

5.2 LES MEDUSES

Les méduses sont des organismes planctoniques, vivant dans la colonne d'eau et se déplacent grâce aux courants. La majorité des méduses sont urticantes, elles présentent des capsules venimeuses et un système d'harpon baignant de ce venin qui se déploie au contact de la cible. Chaque année en France des milliers de baigneurs se font piquer par les méduses.

Les deux principales espèces de méduse rencontrées sur les côtes méditerranéennes sont les *Pelagica noctiluca* (violette) et *Aurelia aurita* (petite blanche transparente). Les premières sont très urticantes pouvant causer des noyades, concernant les *Aurelia*, la majorité des personnes n'y sont pas sensibles.



Figure 32: *Pelagica noctiluca* et *Aurelia aurita*

Les proliférations de méduses au niveau des zones de baignade de Villeneuve-lès-Maguelone ont un caractère exceptionnel.

5.3 LES MACRO DECHETS

La connaissance de gestion des déchets est importante pour évaluer le risque lié aux macro déchets sur la zone de baignade demandée par la nouvelle directive européenne.

Actuellement, le ramassage des poubelles ainsi que le nettoyage manuel de la plage sont effectués tous les jours en saison estivale. De plus, un nettoyage mécanique est réalisé 1 fois par semaine. Cette gestion des déchets permet de diminuer la présence des macro déchets sur la plage.

Compte tenu de la gestion et des faibles quantités de macro déchets ramassées chaque jour au niveau de la zone de baignade Maguelone Est, le risque de pollution par les macro déchets est faible.

5.4 LES HYDROCARBURES

L'activité de plaisance, de pêche ou de commerce peut être à l'origine de rejets d'hydrocarbures.

Le port le plus proche de la zone de baignade est le port de Palavas-les-Flots. Cependant compte tenu des caractéristiques du port (Labels Ports Propres et Pavillon Bleu), le risque de pollution par les hydrocarbures est faible.

5.5 SYNTHÈSE DES SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION DE LA ZONE DE BAIGNADE MAGUELONE EST

Les sources potentielles de pollution de la zone de baignade Maguelone Est sont :

- Les **oiseaux** : la zone de baignade Maguelone Est est située au sein d'une Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux
- La **fréquentation** de la zone de baignade durant la saison estivale
- L'**étang de Prévost** dont l'exutoire se situe à environ 500 m de la zone de baignade

PHASE 2 : DIAGNOSTIC

6 HIERARCHISATION DES SOURCES DE POLLUTION

6.1 ANALYSE STATISTIQUE DES DONNEES DE SURVEILLANCE

6.1.1 CLASSEMENT DES PLAGES

6.1.1.1 GENERALITES

Le classement annuel des plages est dressé par l'Agence Régionale de Santé 34 conformément aux dispositions de la directive européenne 76/160/CE. Les indicateurs de contamination fécale pris en compte pour ce classement sont donc :

- Coliformes totaux
- *Escherichia coli*
- Streptocoques fécaux (entérocoques)

Le classement est fait conformément à la Directive n° 76/160/CEE du 8 décembre 1975 établissant les normes de qualité d'eau de baignade. Le décret n° 81-324 du 7 avril 1981, modifié, a transcrit en droit français les dispositions de cette directive.

Tableau 7: Rappel des critères de directive de 1976 avec un calcul en moyenne des concentrations, et un pourcentage en fonction du temps.

Décret 91-980	entérocoques	<i>Escherichia coli</i>
A Bonne	90% ≤ 100	80% ≤ 100 95% ≤ 2000
B Moyenne		95% ≤ 2000
C Momentanément polluée		5 % à 33 % > 2000
D Mauvaise		+ de 33 % > 2000

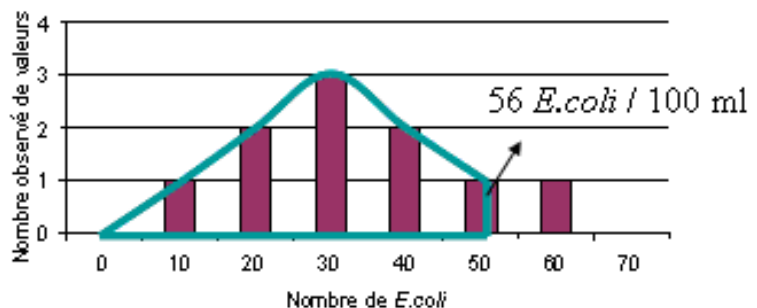
Le mode de calcul selon la Directive 2006/7/CE du classement annuel est basé sur la notion de percentile et sur la prise en compte des 4 dernières années de mesures bactériologiques selon une approche paramétrique.

Définition du percentile

Le percentile, exemple 90, est la valeur pour laquelle 90 % des concentrations en germes mesurées sont inférieures.

Par exemple, si l'on calcule le percentile 90 du jeu de données suivant, 90 % des concentrations sont inférieures à 56 *E.coli* 100 ml⁻¹, et l'eau est donc d'excellente qualité pour ce paramètre.

- 1 valeur de 10 *E.coli*/100mL
- 2 valeurs de 20 *E.coli*/100mL
- 3 valeurs de 30 *E.coli*/100mL
- 2 valeurs de 40 *E.coli*/100mL
- 1 valeur de 50 *E.coli*/100mL
- 1 valeur de 60 *E.coli*/100mL



Mode de calcul

La valeur du percentile est calculée de la manière suivante :

1. Prendre la valeur log10 de tous les dénombrements bactériens de la séquence de données à évaluer (si une valeur égale à zéro est obtenue, prendre la valeur log10 du seuil minimal de détection de la méthode analytique utilisée.)

2. Calculer la moyenne arithmétique des valeurs log₁₀ (μ).
3. Calculer l'écart type des valeurs log₁₀ (σ).
4. La valeur au 90^e percentile supérieur de la fonction de densité de probabilité des données est tirée de l'équation suivante : **90^{ème} percentile supérieur = antilog (μ + 1,282 σ)**.
5. La valeur au 95^e percentile supérieur de la fonction de densité de probabilité des données est tirée de l'équation suivante : **95^{ème} percentile supérieur = antilog (μ + 1,65 σ)**.

Pour les eaux cotières et les eaux de transition (eaux de mer)

	Paramètre	Excellente qualité	Bonne qualité	Qualité suffisante	Méthodes de référence pour l'analyse
1	Entérocoques intestinaux (UFC/100ml)	100 *	200 *	185 **	ISO 7899-1 ou ISO 7899-2
2	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100ml)	250 *	500 *	500 **	ISO 9308-3 ou ISO 9308-1

* Evaluation au 95^e percentile.

** Evaluation au 90^e percentile.

		Entérocoques intestinaux			
E s c h e r i c h i a c o l i		Percentile 95 < 100	100 < Percentile 95 < 200	Percentile 95 > 200 et Percentile 90 < 185	Percentile 90 > 185
	Percentile 95 < 250	Excellente	Bonne	Suffisante	Insuffisante
	250 < Percentile 95 < 500	Bonne	Bonne	Suffisante	Insuffisante
	Percentile 95 > 500 et percentile 90 < 500	Suffisante	Suffisante	Suffisante	Insuffisante
	Percentile 90 > 500	Insuffisante	Insuffisante	Insuffisante	Insuffisante

Les données utilisées pour l'analyse statistique sont les analyses réglementaires ARS.

6.1.1.2 QUALITE BACTERIOLOGIQUE DES EAUX DE BAINNADE

Le nombre de prélèvement effectué sur cette plage est représentatif et robuste puisque sur les 6 dernières années, 60 analyses officielles ont été réalisées pour cette zone de baignade (soit en moyenne 10 analyses par saison balnéaire).

L'étude de l'indice annuel de classement des eaux de baignade permet d'apprécier l'évolution de la qualité des eaux.

Au regard de la directive actuelle, la zone de baignade Maguelone Est montre une eau de bonne qualité sur la période 2005-2010 (Tableau 8).

Tableau 8: Classement annuel de la qualité de l'eau de baignade selon la directive 76/160/CE (Source: ARS 34)

Nom des plages	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Maguelone Est	A	A	A	A	A	A

Bonne qualité
 Qualité moyenne
 Momentanément polluée
 Mauvaise qualité

Selon la simulation de la directive 2006/7/CE, l'eau de baignade de la plage de Maguelone Est est en excellente qualité (Tableau 9).

Tableau 9: Simulation du classement de la qualité de la zone de baignade Maguelone Est selon la Directive 2006/7/CE (Source : ARS 34)

Nom des plages	2008	2009	2010
Maguelone Est	EXC	EXC	EXC

Excellente qualité
 Bonne qualité
 Qualité suffisante
 Qualité insuffisante

L'étude des percentiles permet d'affiner la compréhension du classement de la plage, notamment en regardant le paramètre le plus pénalisant, et d'appréhender son évolution.

Les valeurs de percentiles Entérocoques sont relativement stables dans le temps entre 2008 et 2010 ; contrairement à celles concernant les *E.coli* qui ont tendance à augmenter légèrement.

Tableau 10: Percentiles 95 calculés pour la simulation du classement de la zone de baignade Maguelone Est selon la directive 2006/7/CE (Source : ARS 34)

Nom des plages	2008		2009		2010	
	Entéro	E.coli	Entéro	E.coli	Entéro	E.coli
Maguelone Est	21	44	22	78	21	86

6.1.2 POLLUTIONS A COURT TERME

Une pollution à court terme est définie par l'article D.1332-15 du Code de la Santé Publique comme : « *une contamination microbiologique portant sur les paramètres Escherichia coli ou entérocoques intestinaux qui a des causes aisément identifiables, qui ne devrait normalement pas affecter la qualité des eaux de baignade pendant plus de 72 heures environ à partir du moment où la qualité de ces eaux a commencé à être affectée* ».

Elle peut être identifiée par un dépassement de l'une des valeurs seuils proposées par l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (AFSSET) sur les indicateurs *Escherichia coli* et entérocoques intestinaux.

Ces seuils pour les eaux de mer sont les suivants : **1000 *Escherichia coli* /100 ml** et **370 entérocoques/100 ml**.

Dans le cadre de la mise en évidence d'une pollution à court terme par le suivi officiel, la Directive 2006/7/CE prévoit que des prélèvements peuvent être écartés (dans la limite d'un prélèvement par saison balnéaire ou 15% du nombre total de prélèvements prévus au cours des 4 années utilisées pour le classement) sous les conditions concomitantes suivantes :

Lors de pollutions à court terme dont les causes sont identifiées
ET

Lorsqu'il y a eu une interdiction de baignade pour éviter l'exposition des baigneurs à cette pollution

Si le profil met en évidence l'existence de pollution à court terme, la personne responsable de l'eau de baignade doit mettre en place des mesures de gestion telle que le suivi d'indicateurs pour anticiper ces pollutions. Ce sont donc des pollutions prévisibles à mettre en opposition d'une pollution accidentelle.

Un pollution prévisible est une pollution par exemple déclenchée en temps de pluie (ex : déversement d'un déversoir d'orage) ou celle faisant l'objet d'une surveillance (ex : déversement d'un poste de relèvement)...

La gestion au quotidien d'une zone de baignade nécessite donc de définir des indicateurs autres que l'analyse d'un échantillon d'eau.

Les indicateurs envisagés peuvent être notamment la pluviométrie, la température, l'ensoleillement, la direction et la force du vent, le débit du ou des cours d'eau, le nombre de baigneurs, des paramètres de qualité de l'eau (température, pH, etc.), la surverse d'un déversoir d'orage, les caractéristiques de rejets d'eaux usées traitées ou encore la fréquentation touristique.

Le choix de ces indicateurs et de leurs seuils d’alerte est déterminant puisque c’est sur la base de leurs dépassements que seront déclenchées les mesures de gestion du risque sanitaire (interdiction de baignade par exemple) (source : Ministère de la santé et des sports, 2009).

Le profil ne met en évidence aucune pollution à court terme au niveau de la zone de baignade Maguelone Est durant les saisons balnéaires 2005 à 2010.

En effet, les données présentées (Figure 33) montrent que les paramètres microbiologiques analysés sur la zone de baignade Maguelone Est ne dépassent jamais les seuils AFSSET.

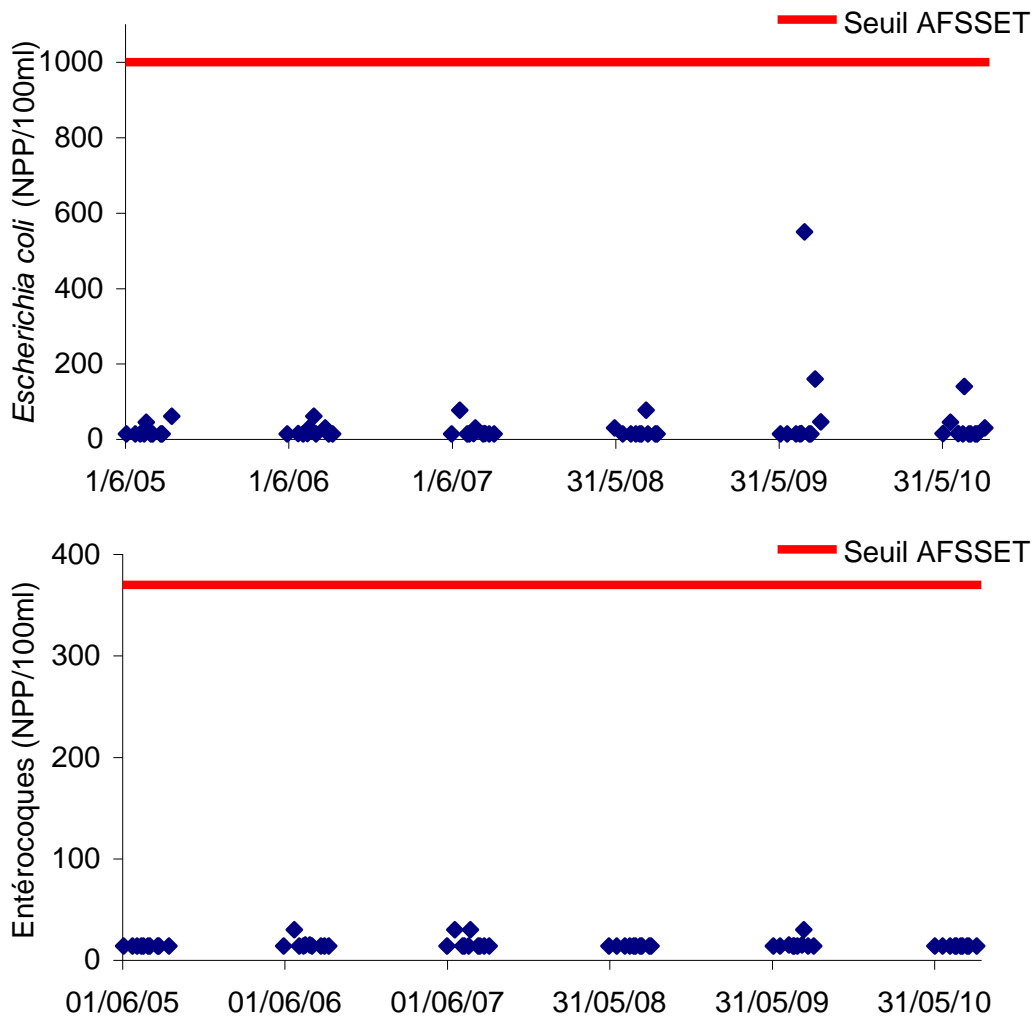


Figure 33: Concentrations en germes bactériens des prélèvements réalisés au niveau de la zone de baignade Maguelone Est durant les saisons balnéaires 2005 à 2010 (Source : ARS 34)

6.1.3 QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DE L’EAU DE BIAGNADE

La transparence de l’eau dépend de processus naturels tels que les précipitations ou de phénomènes anthropiques (rejets industriels ou urbains).

Les matières en suspension présentes dans un milieu peuvent être d’origine animale (bactéries, ...), végétale (algues, ...) ou minérale (sables, argiles, ...).

L’abondance de ces matières dans l’eau entraîne la formation d’un écran empêchant la bonne pénétration de la lumière, ce qui peut impliquer :

- une réduction de la visibilité des poissons et autres organismes aquatiques (aptitude à trouver la nourriture et/ou fuir aux prédateurs),
- une diminution de l’oxygène dissous,

- une augmentation de la température,
- l'eutrophisation du milieu.

Il est également important de noter que les particules en suspension participent au transport des polluants vers les autres compartiments mais aussi à la libération de microorganismes contenus dans les sédiments.

En effet, la communauté scientifique s'accorde sur le fait que les sédiments constituent un puits à microorganismes et permettent même la survie des bactéries fécales dans un environnement qui leur est normalement hostile (eaux marines). Ceci s'explique notamment par la présence importante de matières nutritives disponibles pour les organismes présents dans les sédiments, contrairement à ceux de la colonne d'eau. Ainsi, le sédiment peut contenir de 100 à 1000 fois plus de bactéries fécales que dans la colonne d'eau.

La transparence de l'eau observée entre 2005 et 2009 est déclarée supérieure à 1 m, donc supérieure à la valeur limite impérative de la directive 76/160/CEE pour la grande majorité des campagnes de mesures.

Neuf campagnes présentent une transparence inférieure à 1 m. Cependant les teneurs en bactéries fécales pour ces campagnes restent inférieures aux seuils de qualité des directives 76/160/CEE et 2006/7/CE.

La réglementation n'impose plus la surveillance de ce paramètre ainsi que l'ensemble des facteurs physico-chimiques décrit dans la directive 76/160/CEE.

6.2 ANALYSE DE RISQUE = CLASSEMENT DES SOURCES DE POLLUTION

6.2.1 METHODE D'ANALYSE DE RISQUE CHOISIE

Cette analyse est une étude quantitative. Elle permet de mettre en évidence :

- **le niveau de vulnérabilité de notre zone**
- **le niveau d'impact des aléas (leur gravité et leur fréquence).**

La compréhension de la qualité des eaux est conditionnée par la vulnérabilité du site étudié et par les différentes sources de pollution pouvant l'impacter (aléas).

La vulnérabilité est définie ici comme la fragilité d'un système dans son ensemble et sa capacité à surmonter la crise provoquée par l'aléa.

Les aléas, phénomène à l'origine du risque évalué, correspondant ici à la source bactériologique, est définie par une : intensité et une fréquence.

L'analyse de risque permet de :

- déterminer les principaux facteurs impactant la qualité de l'eau de baignade
- améliorer les connaissances, la compréhension des origines de pollution.

L'analyse de risque se base sur l'évaluation d'un indice de vulnérabilité et d'un niveau d'impact de la plage étudiée.

La vulnérabilité a été présentée dans la partie « Vulnérabilité ». Les aléas de la zone ont été présentés dans la partie « Identification des sources de pollution bactérienne ».

6.2.2 INDICES DE VULNERABILITE

Chaque vulnérabilité est définie par son origine, son type d'impact sur les polluants, ses caractéristiques et les conséquences associées.

Les vulnérabilités présentées apparaissent associées à un indice : faible, moyen ou fort.

Les niveaux de vulnérabilité de la zone de baignade Maguelone Est sont présentés dans le tableau ci-dessous.

La vulnérabilité de la zone de baignade Maguelone Est est faible.

Indices de vulnérabilité de la zone de baignade Maguelone Est

Origine	Type d'impact sur les polluants	Caractéristiques	Conséquences associés	Niveau de vulnérabilité
Morphologie de plage	Dispersion des polluants	Ouverte	Dispersion des pollutions - Circulation et renouvellement des masses d'eau favorisée	
Sensibilité aux inondations	Microbiologique	Zone de baignade située en zones inondables Inondations se produisent généralement en automne	Apports de polluants	
Pluie	Agit sur l'origine de pollution, sur leur devenir et leur déplacement	Peu fréquente en saison estivale mais peut être de forte intensité	Apports de pollutions par ruissellement	
Vent	Agit sur le déplacement des pollutions	Vents de secteur Nord/Ouest majoritaires	Déplacement de la pollution vers le large	
Transfert au littoral	Lessivage du sol/vitesse de ruissellement	Sols composés de roches perméables	Transfert de pollution faible Diminution de la survie des bactéries	

Niveau de vulnérabilité

Faible
Moyen
Fort

6.2.3 INDICES DES ALEAS

L'évaluation du niveau de risque se base sur :

- La **source de la pollution** : origine de la pollution (activité agricole, problème de poste de relèvement...)
- Si le danger est lié à un problème de matériel, de méthode, de matière première, de milieu ou de main d'œuvre : la méthode « des 5M », utilisée pour connaître la cause du danger

Matériel (problème de vétusté du réseau d'assainissement...), **Méthode** (mauvaise utilisation du matériel entraînant une pollution, par exemple, rinçage de machines de chantier à proximité de la zone de baignade), elle en générale couplée à la main d'œuvre, **Matière Première** (utilisation de produits polluants), **Milieu** (apport de pollution microbiologique via un cours d'eau), **Main d'œuvre** (mauvais comportement, par exemple personne ne ramassant pas les déjections fécales de son animal en le promenant sur la plage...). Bien sûr, plusieurs causes (M) peuvent être additionnées pour expliquer un aléa.

- La **cause du danger**, par exemple l'arrêt d'une pompe de station d'épuration
- Les **conséquences** associées, par exemple le rejet d'eaux usées dans le milieu

Aux différents dangers sont associés un **indice de gravité** et un **indice de fréquence** permettant d'établir un niveau d'aléas.

Gravité

Indice	Gravité
1	Impact non significatif sur la qualité des eaux de baignade
5	Impact indirect sur la qualité des eaux de baignade (dilution ou temporisation) et charge < 10 EQH
10	Impact indirect sur la qualité des eaux de baignade (dilution ou temporisation) et charge > 10 EQH
15	Impact direct sur la qualité des eaux de baignade (dilution ou temporisation) et charge < 10 EQH
20	Impact direct sur la qualité des eaux de baignade (dilution ou temporisation) et charge > 10 EQH

Fréquence

Indice	Fréquence
1	Annuelle ou au-delà ; apparition très peu probable mais non nulle
2	Trimestrielle
3	Mensuelle
4	Hebdomadaire
5	Quotidienne

Niveau d'impact des aléas

RISQUE		Fréquence				
		1	2	3	4	5
Gravité	1	1	2	3	4	5
	5	5	10	15	20	25
	10	10	20	30	40	50
	15	15	30	45	60	75
	20	20	40	60	80	100

	Risque faible
	Risque modéré
	Risque significatif

Les aléas identifiés pour la zone de baignade Maguelone Est sont présentés dans le tableau ci-dessous. L'analyse de risque associé à un indice de gravité et de fréquence permet de hiérarchiser l'impact des risques.

Les contextes n'impactant pas la qualité microbiologique de cette plage ne sont donc pas mentionnés ici.

Indices des aléas de la zone de baignade Maguelone Est

SOURCE POTENTIELLES DE POLLUTIONS	TYPE DE DANGER	Milieu	Matières	Matériel	Méthode	Main d'œuvre	Cause et conséquences du danger		Evaluation du risque		
							CAUSE DU DANGER	CONSEQUENCES	Gravité	Fréquence	Niveau de risque
Oiseaux	Microbiologique	x	x				Zone ZICO - Présence de Forte population aviaire, déchets fécaux	Risque de contamination de la zone de baignade	15	1	15
Fréquentation de la zone de baignade	Microbiologique					x	Plage peut être très fréquentée en période estivale	Risque de contamination de la zone de baignade	15	1	15
Etang de Prévost	Microbiologique	x	x				Exutoire de l'étang situé à proximité de la zone de baignade - Qualité de l'eau moyenne	Risque de contamination de la zone de baignade	5	1	5

6.2.4 CARTOGRAPHIE DES SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLES

La présentation sous carte des différents risques pour la zone de baignade permet de localiser précisément les sources de pollution potentielles pouvant l'impacter (Figure 32).

Compte tenu de la bonne qualité de l'eau de la zone de baignade Maguelone Est (selon la directive 76/160/CE) et de son excellente qualité (selon la simulation de la directive 2006/7/CE), les risques présentés ci-dessous sont des risques potentiels. Aucune pollution présentée ci-dessous n'est à ce jour avérée.

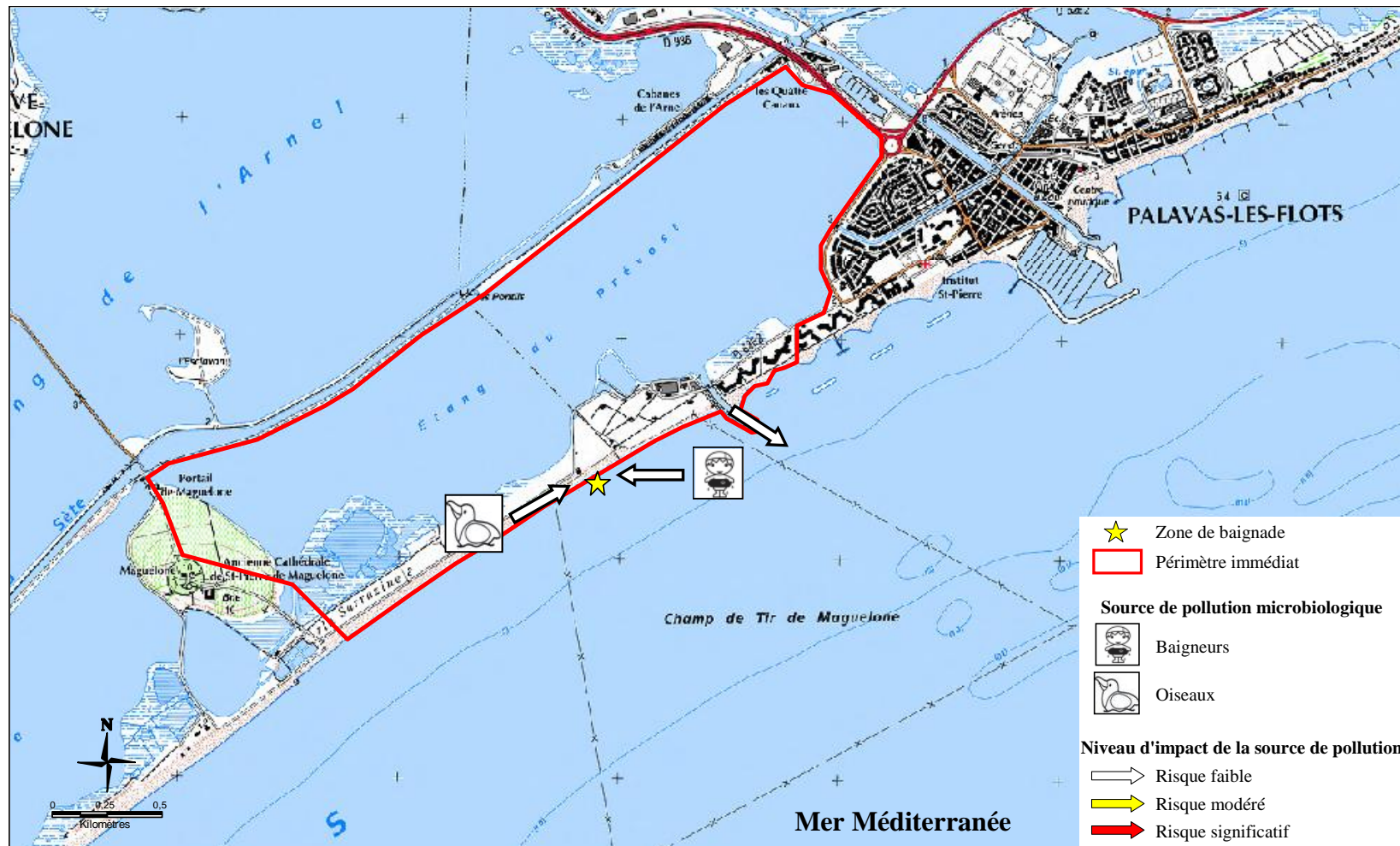


Figure 34: Localisation des sources potentielles de pollution de la zone de baignade Maguelone Est (Sources : ARS 34, IGN, BD Carthage®)

PHASE 3 : MESURES DE GESTION

7 SYNTHÈSE DES PHASES 1 ET 2

Le profil de la zone de baignade Maguelone Est sur la commune de Villeneuve-lès-Maguelone met en évidence une eau de bonne qualité selon les critères de la directive 76/160/CEE.

Considérant les 4 dernières années de classement et selon les critères de la directive 2006/7/CE, la qualité de l'eau de baignade serait excellente en 2010.

La délimitation du périmètre d'étude tient compte de la présence d'exutoires dans un rayon de 500m du bassin versant et de la topographie du territoire considérant qu'une goutte d'eau tombant sur la zone d'étude impactera la zone de baignade par ruissellement.

La zone de baignade Maguelone Est présente une faible vulnérabilité face aux pollutions.

En effet, elle est ouverte sur la Méditerranée facilitant ainsi la circulation et le renouvellement des eaux. La pollution aura tendance à persister moins longtemps dans le milieu.

De plus les vents de secteur Nord-Ouest, majoritairement présents au niveau de la zone d'étude, ont tendance à entraîner la pollution vers le large.

Par ailleurs, le périmètre d'influence de la zone de baignade Maguelone Est présente de faibles pentes et un territoire occupé par des terrains perméables. De ce fait, le ruissellement des eaux est ralenti et la survie des bactéries jusqu'à la zone de baignade est diminuée.

Les sources potentielles de pollution bactériologique de la zone de baignade Maguelone Est sont les oiseaux, la fréquentation de la zone de baignade durant la saison estivale ainsi que l'étang de Prévost. Cependant, aucune de ces pollutions n'est à ce jour avérée.

Les sources de pollution non bactériologique telles que les cyanobactéries, le phytoplancton, les macro algues, les méduses, les macro déchets et les hydrocarbures, n'ont pas été mises en évidence sur le site.

Ce profil ne met en évidence aucune pollution à court terme au niveau de la zone de baignade Maguelone Est durant les saisons balnéaires 2005 à 2010.

En effet, les paramètres microbiologiques analysés sur la zone de baignade Maguelone Est ne dépassent jamais les seuils AFSSET (1 000 *Escherichia coli*/100ml et 370 entérocoques/100ml).

L'objectif de cette phase 3 est de définir les mesures de gestion afin d'évaluer et de maîtriser les risques de pollutions précédemment cités ainsi que de présenter des préconisations visant à réduire et/ou éliminer les sources de pollution de la zone de baignade.

8 MESURES DE GESTION DU RISQUE SANITAIRE

8.1 RISQUE BACTÉRIOLOGIQUE

8.1.1 MESURES DE GESTION EN ROUTINE

Dès réception des résultats ARS, le Responsable de la zone de baignade affiche les données bactériologiques au niveau de la zone de baignade informant ainsi le public de la qualité de l'eau.

La **qualité de l'eau** de baignade est appréciée par la surveillance réglementaire au travers de deux paramètres microbiologiques (*Escherichia coli* et entérocoques intestinaux).

La **fréquence d'échantillonnage** doit respecter les dispositions de la Directive 2006/7/CE c'est-à-dire au moins 4 prélèvements durant la saison balnéaire et dans un laps de temps inférieur ou égal à 1 mois entre 2 prélèvements.

Les prélèvements effectués ainsi que les analyses réalisées par un laboratoire agréé (méthode normalisée qui fournit des résultats dans un délai minimal de 36 heures) sont réalisés selon un planning défini en début de saison.

Sur les six dernières années (2005-2010), la surveillance de la qualité de l'eau de la zone de baignade Maguelone Est respecte ces préconisations avec un nombre de prélèvements moyen de 10 analyses par saison.

Au terme de ce profil, il est préconisé de maintenir 10 prélèvements officiels selon un calendrier défini avant la saison balnéaire.

Afin de prévenir le risque de dégradation de la qualité de l'eau de baignade et de prendre les mesures préventives adéquates telle que la fermeture de plage, l'auto surveillance peut être mise en place.

L'auto surveillance n'est pas préconisée pour la zone de baignade Maguelone Est.

8.1.2 MESURES DE GESTION EN CAS DE POLLUTION

8.1.2.1 PROCEDURE DE GESTION D'UNE POLLUTION NON ANTICIPEE : RESULTAT D'UNE ANALYSE OFFICIELLE

Pour rappel, il s'agit donc d'une pollution qui ne pourra pas être ôtée du classement officiel selon les critères de la directive 2006/7/CE.

Nous distinguons ici les procédures de gestion d'une pollution non anticipée jusqu'en 2012 puis la procédure à adopter à partir de 2013.

Jusqu'en 2012 inclus

- Analyse officielle dépassant les seuils AFSSET (1 000 E.coli/100ml et/ou 370 entérocoques/100ml):
 - L'ARS prévient le Responsable de l'eau de baignade qui prend la décision de fermer ou non la zone de baignade.
 - En cas de fermeture, le responsable de la zone de baignade prend seul la décision de réouverture de la zone de baignade. Il n'y a pas de contre analyse de l'ARS 34.
 - L'information du public sur l'événement de pollution est obligatoire à partir de 2012.
- Analyse officielle dépassant le seuil de 2000 E.coli/100ml (Figure 35)
 - L'ARS prévient le Responsable de l'eau de baignade qui déclare la fermeture de la zone de baignade (par arrêté).
 - Le Responsable de l'eau de baignade doit rechercher la cause de la pollution.
 - Une contre analyse doit être effectuée (par l'ARS) pour valider la fin de la pollution et permettre la réouverture de la zone de baignade.
 - L'information du public sur l'événement de pollution est obligatoire à partir de 2012.

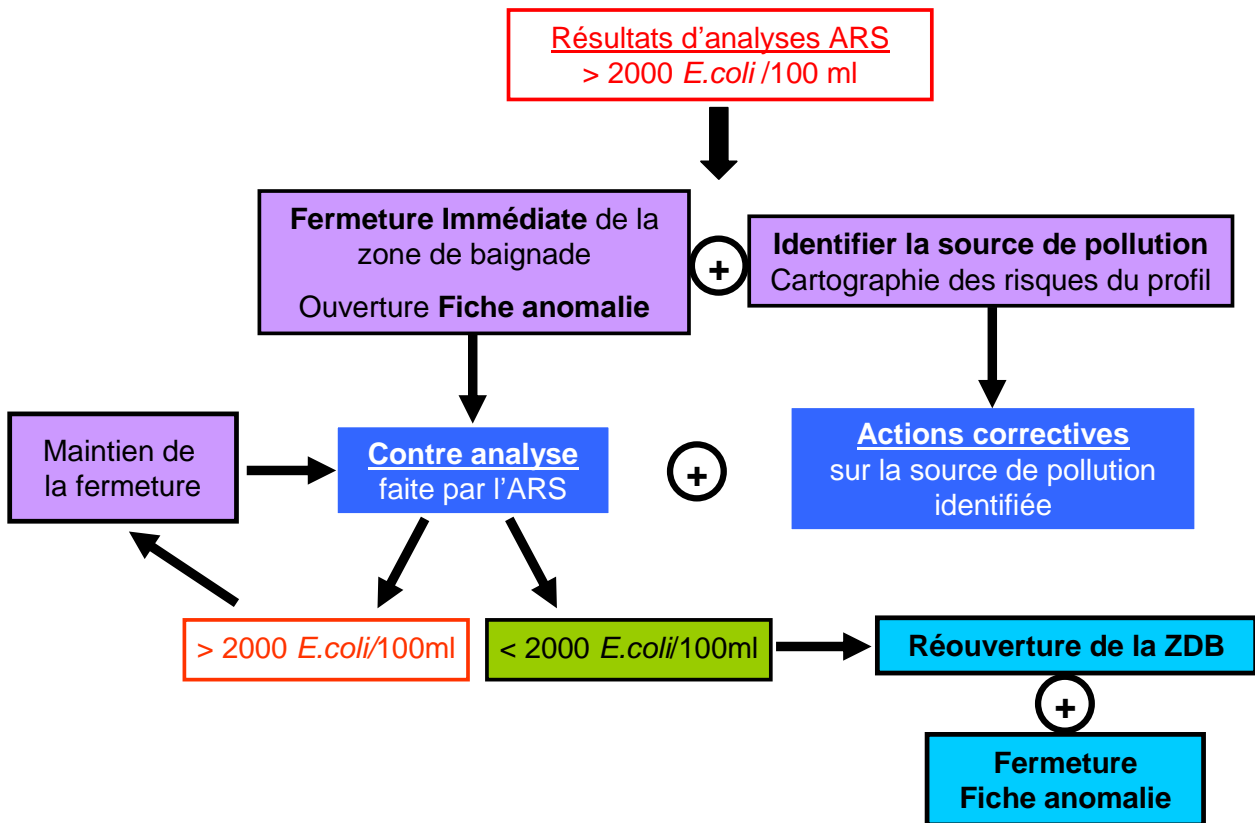


Figure 35: Procédure de gestion d'une pollution suite à une analyse officielle jusqu'en 2013

Dans les deux cas, en parallèle, une fiche de synthèse sous format A3 (Annexe 4) du profil des eaux de baignade sera affichée à proximité de la zone de baignade, à côté des résultats du contrôle sanitaire de la qualité de l'eau.

Cette fiche reprend les caractéristiques de la baignade, un schéma de la zone de baignade, un historique de la qualité de l'eau sur au moins 4 années avec la liste des épisodes de pollutions sur ces 4 années, une carte de la zone d'étude et l'inventaire des sources de pollution et les mesures de gestions qui ont été ou qui seront prises pour chaque source de pollution.

Par ailleurs, le profil sera rendu disponible au public dans un endroit dont les coordonnées sont précisées sur la fiche de synthèse.

Chaque résultat d'analyse officielle non conforme doit faire l'objet d'un enregistrement via l'ouverture d'une « fiche anomalie » (Annexe 2) validée par le Responsable de l'eau de baignade. Cette fiche reprend les résultats de l'analyse et de la contre analyse ainsi que les décisions prises et les actions engagées.

A partir de 2013

Les mesures de gestion à adopter lors d'une pollution non anticipée à partir de 2013 seront communiquées par le Ministère de la Santé ultérieurement (Source ARS 34). Elles seront donc intégrées au présent profil lors de sa révision.

8.1.2.2 PROCEDURE DE GESTION SUITE A UNE POLLUTION A COURT TERME

La pollution à court terme peut-être identifiée par un dépassement de l'une des valeurs seuils proposées par l'AFSSET : **1 000 Escherichia coli /100ml** et **370 entérocoques/100ml**.

Dans le cadre de la mise en évidence d'une pollution à court terme par le suivi officiel, la Directive 2006/7/CE prévoit que des prélèvements peuvent être écartés (dans la limite d'un prélèvement par

saison balnéaire ou 15% du nombre total de prélèvements prévus au cours des 4 années utilisées pour le classement) sous les conditions concomitantes suivantes :

Lors de pollutions à court terme dont les causes sont identifiées

ET

Lorsqu'il y a eu une interdiction de baignade pour éviter l'exposition des baigneurs à cette pollution

Du fait de la 2^{ème} condition, les pollutions à court terme correspondent donc à des pollutions prévisibles.

Si le profil met en évidence l'existence de pollution à court terme, la personne responsable de l'eau de baignade doit mettre en place des mesures de gestion telle que le suivi d'indicateurs pour anticiper ces pollutions.

La gestion au quotidien d'une zone de baignade nécessite de définir des indicateurs autres que l'analyse d'un échantillon d'eau.

Le choix de ces indicateurs et de leurs seuils d'alerte est déterminant puisque c'est sur la base de leur dépassement que seront déclenchées les mesures de gestion du risque sanitaire (telle que la fermeture de la plage).

Cependant aucune pollution à court terme n'a été mise en évidence au niveau de la zone de baignade Maguelone Est. La mise en place de mesure de gestion par le suivi d'indicateur n'est pas nécessaire.

Dans le cas d'une pollution à court terme au niveau de la zone de baignade Maguelone Ouest, le responsable de l'eau de baignade doit informer l'ARS de la fin de la pollution en réalisant un prélèvement moins de 72 heures après la détection de celle-ci. Ce nouveau prélèvement n'intervient pas dans le classement.

C'est seulement à ces conditions que le premier prélèvement est écarté avec l'accord de l'ARS. Dans ce cas, il peut s'avérer nécessaire de réaliser un prélèvement supplémentaire 7 jours après la fin de la pollution afin d'obtenir un nombre de prélèvement suffisant pour le classement (4 par saison). Ces prélèvements supplémentaires sont à la charge de la personne Responsable de l'eau de baignade.

8.2 RISQUE PHYTOPLANCTON

Depuis quelques années, *Ostreopsis ovata*, micro algue benthique productrice de toxine (palytoxine), se développe en Méditerranée. L'inhalation d'aérosols marins engendre des phénomènes irritatifs voir des difficultés respiratoires.

8.2.1 MESURES DE GESTION EN ROUTINE

Un protocole de surveillance et d'intervention pour prévenir l'apparition de cas humains liés à la présence d'*Ostreopsis spp* dans les eaux de baignade méditerranéennes a été rédigé par la DGS (DGS/EA3/EA4/2010/238 du 30 juin 2010).

La principale mesure prévue par le dispositif de surveillance par la DGS est une surveillance visuelle de l'ensemble des eaux de baignade du pourtour méditerranéen français, sans recours systématique à des prélèvements d'eau;

La surveillance visuelle, peut être exercée par les écoles et centres de plongée, les surveillants de baignade, les préleveurs chargés du contrôle sanitaire, etc.

Suite à ce profil, il est préconisé une surveillance visuelle qui sous-entend une formation des MNS à la reconnaissance du phénomène ainsi qu'à la démarche d'alerte à suivre.

8.2.2 MESURES DE GESTION EN CAS DE POLLUTION

La prolifération de phytoplancton entraîne un changement de couleur du milieu. Il est donc fortement conseillé d'**interdire la baignade** dans des zones stables et lorsque la couleur de l'eau est anormale (vert fluo, rouge, marron...).

Le protocole de surveillance et d'intervention de la DGS prévoit qu'un **prélèvement d'eau** soit effectué uniquement si les signes évocateurs de la présence d'*Ostreopsis spp* coïncident avec le signalement d'au moins un cas groupé humain (au moins deux cas humains liés).

Dans ce cas, les **signaux environnementaux** doivent être recueillis par l'ARS concernée. Le protocole décisionnel « surveillance environnementale » est présenté en Annexe 3.

8.3 RISQUE MEDUSES

Les proliférations de méduses au niveau des zones de baignade de Villeneuve-lès-Maguelone ont un caractère exceptionnel.

Cependant, deux principales espèces de méduse peuvent être rencontrées sur les côtes méditerranéennes : *Pelagica noctiluca* (violette) et *Aurelia aurita* (petite blanche transparente). Les premières sont très urticantes pouvant causer des noyades, concernant les *Aurelia*, la majorité des personnes n'y sont pas sensibles.

8.3.1 MESURES DE GESTION EN ROUTINE

Il est préconisé une **surveillance visuelle** de la zone de baignade pour détecter l'arrivée de ces méduses.

Cette surveillance peut être réalisée par les **MNS** ce qui implique une **formation** de ceux-ci à la gestion du risque méduses, qui passe notamment par la reconnaissance des différentes espèces rencontrées.

8.3.2 MESURES DE GESTION EN CAS DE POLLUTION

Dans le cas de prolifération d'*Aurelia aurita*, un **panneau d'information et de prévention** peut être mise en place. En ce qui concerne la prolifération de *Pelagica noctiluca*, le conseil sanitaire donné par la DGS est une **interdiction de la baignade**.

De plus, un **protocole de traitement des victimes** doit être rédigé et mis à disposition dans tous les postes MNS.

La conduite à tenir en cas de piqûre est la suivante:

- retirer les tentacules visibles avec une pince ou à la main doublement gantée
- frotter avec du sable,
- rincer soigneusement la plaie avec de l'eau de mer mais pas avec de l'eau douce!
- appliquer un antiseptique
- sécher la plaie à l'air libre
- si la douleur persiste demander conseil à un pharmacien
- si des malaises surviennent ou si le membre touché est très enflé, consulter immédiatement un médecin.

Les gestes à éviter et devant faire l'objet d'une information au public :

- ne jamais inciser la plaie et ne pas chercher à la faire saigner
- ne pas sucer la blessure pour aspirer le venin
- éviter les baignades en cas de regroupement de méduses
- ne jamais toucher les méduses échouées sur la plage.

8.4 RISQUE MACRO DECHETS

8.4.1 MESURES DE GESTION EN ROUTINE

La zone de baignade Maguelone Est dispose de plusieurs poubelles.

Actuellement, le ramassage des poubelles ainsi que le nettoyage manuel de la plage sont effectués tous les jours en saison estivale. De plus, un nettoyage mécanique est réalisé 1 fois par semaine.

8.4.2 MESURES DE GESTION EN CAS DE POLLUTION

Le risque de pollution par les macro déchets au niveau de la zone de baignade Maguelone Est est faible. En effet, la gestion des déchets précédemment citée permet de diminuer la présence de ceux-ci au niveau de la plage.

8.5 RISQUE HYDROCARBURES

8.5.1 MESURES DE GESTION EN ROUTINE

La mesure de gestion, déjà mise en place par les MNS sur la zone de baignade Maguelone Est est une **surveillance visuelle** de l'arrivée d'hydrocarbures en direction de la plage.

8.5.2 MESURES DE GESTION EN CAS DE POLLUTION

En cas de pollution de « faible ampleur », il faut prendre contact avec des entreprises de dépollution aux hydrocarbures.

Dans le cas d'une pollution beaucoup plus importante, le plan **Polmar** sera mis en place.

Les plans POLMAR constituent des plans d'intervention en cas de pollution accidentelle des milieux marins, permettant la mobilisation et la coordination des moyens de lutte préalablement identifiés.

La circulaire du Premier Ministre du 17 décembre 1997 a confirmé deux types d'intervention, institués dans une première circulaire de 1978, qui faisait suite à la catastrophe de l'Amoco Cadiz :

- le plan POLMAR/MER est confié aux préfets maritimes;
- le plan POLMAR/TERRE, sur la frange côtière, est confié aux préfets des départements concernés, qui en assurent la mise en œuvre, sous l'autorité du Ministre de l'Intérieur. La préparation matérielle du plan, c'est-à-dire la mise en place des moyens techniques et financiers ainsi que la qualification du personnel, en ce qui le concerne, est du ressort du Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement.

9 PRECONISATIONS

Dans le cadre de la réalisation d'un profil de type 1, il s'agit de définir des préconisations à mettre en œuvre pour réduire et/ou éliminer la pollution.

Dans le cas de la zone de Maguelone Est, il s'agit plutôt d'enrichir les connaissances sur les sources potentielles de pollution.

Les sources potentielles de pollution définies pour la zone de baignade Maguelone Est sont :

- Les oiseaux
- La fréquentation au niveau de la zone de baignade
- L'étang de Prévost

Ainsi, il est préconisé d' :

- Enrichir les connaissances sur les populations d'oiseaux présentes au niveau de la zone de baignade durant la saison balnéaire
- Comptabiliser quotidiennement le nombre de personnes présentes au niveau de la zone de baignade
- Effectuer des analyses bactériologiques à l'exutoire de l'étang et en parallèle au niveau de la zone de baignade et notamment suite à un épisode pluvieux majeur.

Ceci dans le but de confirmer la source de pollution et ainsi de mettre en place des solutions adéquates afin de les réduire et/ou les éliminer.

Préconisations de réduction/élimination des sources potentielles de pollution de la zone de baignade Maguelone Est

SOURCE POTENTIELLES DE POLLUTIONS						Cause et conséquences du danger		Evaluation du risque			Préconisations
	Milieu	Matières	Matériel	Méthode	Main d'œuvre	CAUSE DU DANGER	CONSEQUENCES	Gravité	Fréquence	Niveau de risque	A METTRE EN PLACE
Oiseaux	x	x				Zone ZICO - Présence de Forte population aviaire, déchets fécaux	Risque de contamination de la zone de baignade	15	1	15	Enrichir les connaissances sur les populations d'oiseaux présentes au niveau de la zone de baignade
Fréquentation de la zone de baignade					x	Plage peut être très fréquentée en période estivale	Risque de contamination de la zone de baignade	15	1	15	Comptabiliser quotidiennement le nombre de personnes présentes au niveau de la zone de baignade
Etang de Prévost	x	x				Exutoire de l'étang situé à proximité de la zone de baignade - Qualité de l'eau moyenne	Risque de contamination de la zone de baignade	5	1	5	Effectuer des analyses bactériologiques à l'exutoire de l'étang et en parallèle au niveau de la zone de baignade et notamment suite à un épisode pluvieux majeur

10 REVISION DU PROFIL

La qualité de l'eau de baignade de la zone de baignade Maguelone Est en fonction de la Directive 2006/7/CE serait classée en **excellente qualité** au vu de la simulation réalisée dans ce profil.

D'après le décret n°2008-990 du 21 septembre 2008, le profil des eaux de baignade doit être révisé régulièrement afin de déterminer si l'un des éléments présentés a changé. Le cas échéant, il convient de le mettre à jour.

La fréquence et l'ampleur des révisions doivent être déterminés sur la base de la nature et de la gravité de la pollution.

Cependant elles doivent au moins respecter les dispositions prévues et être au moins effectuées :

- tous les quatre ans pour les eaux classées comme étant de « bonne » qualité
- tous les trois ans pour les eaux de baignade classées comme étant de qualité « suffisante »
- tous les deux ans pour les eaux de baignade classées comme étant de qualité « insuffisante »

Le profil d'une eau de baignade classée précédemment comme étant de qualité « excellente » ne doit être réexaminé et, le cas échéant, mis à jour si le classement passe à la qualité « bonne », « suffisante » ou « insuffisante ». Le réexamen portera alors sur tous les éléments du profil

De plus, le profil devra aussi être révisé, avant le début de la saison balnéaire suivante, si des travaux de construction importants ou de changements importants dans les infrastructures effectués sur les zones de baignade ou à proximité ont eu lieu.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Anonyme, 1976. *Directive 76/160/CEE du Conseil des Communautés Européennes du 8 décembre 1975, relative à la qualité des eaux de baignade*, 7p.

Anonyme, 1979. *Directive Oiseaux 79/409/CEE du Conseil des Communautés Européennes du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages*.

Anonyme, 1981. *Décret n°81-324 du 7 avril 1981, fixant les normes d'hygiène et de sécurité applicables aux piscines et aux baignades aménagées*, Ministère de la Santé et de la sécurité sociale, 4p.

Anonyme, 1992. *Loi n°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau*.

Anonyme, 1992. *Directive Habitats 92/43/CEE du Conseil des Communautés Européennes du 21 mai 1992, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages*.

Anonyme, 2000. *Directive 2000/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2000, établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau*, 72p.

Anonyme, 2004. *Loi n°2004-338 du 21 avril 2004, portant sur la transposition de la directive 2000/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2000, établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau*.

Anonyme, 2006. *Directive 2006/7/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade et abrogeant la directive 76/160/CEE*, 15p.

Anonyme, 2006. *Loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques*, 53p.

Anonyme, 2006. *Petit guide d'identification de l'algue *Ostreopsis ovata*, l'algue invisible*. Agence régionale pour la protection de l'environnement en Ligurie (ARPAL).

Anonyme, 2007. *Décret n°2007-983 du 15 mai 2007 relatif au premier recensement des eaux de baignade par les communes*, Ministère de l'écologie et du développement durable, 1p.

Anonyme, 2007. *Arrêté du 15 mai 2007, fixant les modalités de réalisation du premier recensement des eaux de baignade par les communes*, 3p.

Anonyme, 2007. *Qualité microbiologique des eaux de baignade - Classement de la qualité des eaux de baignade à l'échelon national par la méthode de la nouvelle directive européenne 2006/7/CE - Méthode et résultats généraux*, AFSSET, 17p.

Anonyme, 2007. *Qualité microbiologique des eaux de baignade - Rapport méthodologique - Valeurs seuils échantillon unique pour les eaux de baignade : étude de faisabilité méthodologique*, AFSSET, 56p.

Anonyme, 2008. *Décret n°2008-990 du 18 septembre 2008, relatif à la gestion de la qualité des eaux de baignade et des piscines*, Ministère de la Santé, de la Jeunesse, des Sports et de la Vie associative, 10p.

Anonyme, 2008. *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*, 4p.

Anonyme, 2008. *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*, 4p.

Anonyme, 2009. *Circulaire n°DGS/EA4/2009/389 du 30 décembre 2009 relative à l'élaboration des profils des eaux de baignade au sens de la directive 2006/7/CE*, Ministère de la santé et des Sports, 5p.

Anonyme, 2009. *Guide d'élaboration des profils de vulnérabilité des eaux de baignade*, Agence de l'Eau Seine Normandie, Document provisoire, 154p.

Anonyme, 2009. *Guide national pour l'élaboration d'un profil de baignade*, Ministère de la Santé et des Sports, 17p.

Anonyme, 2010. *Circulaire n°DGS/EA4/2010/259 du 9 juillet 2010 relative aux modalités de recensement, d'exercice du contrôle sanitaire et de classement des eaux de baignade pour la saison balnéaire de l'année 2010 ainsi qu'aux consignes d'utilisation de la version V3.0 de l'application informatique de gestion des eaux de baignade SISE-baignades*, Ministère de la santé et des Sports, 14p.

Anonyme, 2010. *Note de service N°DGS/EA3/EA4/2010/238 du 30 juin 2010 relative à la surveillance sanitaire et environnementale et aux modalités de gestion des risques sanitaires pour la saison balnéaire 2010, liés à la présence de la micro algue toxique *Ostreopsis spp.* dans les eaux de baignade en méditerranée et à la contamination par ses toxiques des produits de la mer issus de la pêche de loisir*, Ministère de la Santé et des Sports, 54p.

Bonn F., 2000. *Géomorphologie dynamique*, Cours d'université consultables sur : www.callisto.si.usherb.ca/~fbonn/PageFB/GEO437/GEO437Chap3/GEO437Chap3.html.

Bonnefont J.L., Lelong P. et Martin Y., 1986. *Étude expérimentale de la disparition de coliformes fécaux d'un effluent urbain en milieu marin*, Deuxième Colloque International de Bactériologie marine - CNRS, Brest, 1-5 octobre 1984, IFREMER, Actes de Colloques, 3, pp. 567-572

Dupoiron Bénédicte, 2005. *Méthodologie d'élaboration des profils des eaux de baignade prévus par la future directive européenne : faisabilité de la construction d'un index de fragilité vis-à-vis des contaminations microbiologiques*, Mémoire de fin d'études 2004-2005, Ecole Nationale de la Santé Publique, 64p.

Elmir Samir M., Shibataa Tomoyuki, Solo-Gabrielea Helena M., Sinigalliano Christopher D., Gidleya Maribeth L., Miller Gary, Plano Lisa R.W., Kish Jonathan, Fleming Kelly Withum Lora E., 2009. *Quantitative evaluation of enterococci and Bacteroidales released by adults and toddlers in marine water*, Water research 43, 4610-4616.

Gallitelli M, Ungaro N, Addante LM, Procacci V, Silveri NG, Sabba C., 2005. *Respiratory illness as a reaction to tropical algal blooms occurring in atemperate climate*. JAMA. 2005 Jun 1; 293(21):2599-600

Grossel H, 2007. *Protocole exploratoire de prélèvement d'espèces phytoplanctoniques épibenthiques, en vue de leur dénombrement dans le cadre d'un réseau de surveillance*, Ifremer.

- Institut Paul Ricard, 2010. *Évaluation du risque phytoplanctonique des eaux de baignade de la Ville de Marseille, Rapport de synthèse*, 20p.
- Lacombe H. et Tchernia P., 1972. *Le problème de la formation des eaux marines profondes. Déroulement du phénomène en Méditerranée nord-occidentale par hiver très froid (Janvier-Mars 1963)*, *Ann. Inst. Oceanogr.*, 48, 75-110.
- Lagasque Marie-Paule, 1999. *Modélisation de l'autoépuration bactérienne des rivières - Application au bassin versant du Célé dans le but de la définition de zones vulnérables à la pollution bactérienne*, 32p.
- Parajuli Prem B., 2007. *Dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree Doctor of philosophy – SWAT Bacteria sub-model evaluation and application*, , 247p.
- Penna A, Vila M, Fraga S, et al., 2005. *Characterization of *Ostreopsis* and *coocilia* (dinophyceae) isolates in the western mediterranean sea based on morphology toxicity and internal transcribed spacer 5.8S rDNA sequences*. *J. Phycol.* 2005;41:212-225.
- Sansoni G, Borghini B, Camici G, Cassoti M, Righini P, Rustighi C., 2003. *Fioriture algali di *Ostreopsis ovata* (Gonyaulacales : Dinophyceae) : un problema emergente*. *Biologia ambientale*. 2003 ;17(1) :17-23.
- Tognetto L, Bellato S, Moro I, Andreoli C.,1994. *Occurrence of *Ostreopsis ovata* (Dinophyceae) in the Tyrrhenian Sea during summer 1994*. *Botanica Marina*. 1995; 38:291-295.
- Van Dolah FM., 2000. *Marine algal toxins: origins, health effects, and their increased occurrence*. *Environ Health Perspect.* 2000; 108(suppl 1):133-141.
- Wither A., Rehfisch M., Austin G., 2005. *The impact of bird populations on the microbiological quality of bathing waters*. *Water Science & Technology* Vol 51 No 3-4 pp 199–207 q IWA Publishing, 9p.
- Zingone A, Siano R, D'Alelio D, Sarno D., 2006. *Potentially toxic and harmful microalgae from coastal waters of the Campania region (Tyrrhenian Sea, Mediterranean Sea)*. *Harmful algae*. 2006; 5:321-337.

ANNEXES

Annexe 1 : Extrait de la Directive Européenne 2006/7/CE

Annexe 2 : Fiche anomalie

Annexe 3 : Protocole décisionnel « Surveillance environnementale » *Ostreopsis ovata*

Annexe 4 : Fiche de synthèse du profil

Annexe 1 : Extrait de la Directive Européenne 2006/7/CE

Le profil des eaux de baignade s'inscrit dans le cadre des nouvelles dispositions réglementaires découlant de la Directive Européenne 2006/7/CE sur la qualité des eaux de baignade.

La transposition de cette directive (Directive 2006/7/CE) a été achevée en droit français par la publication¹ d'un Décret du 18 septembre 2008 et deux Arrêtés des 22 et 23 septembre 2008, lesquels viennent compléter les textes parus en 2007². Ce cadre réglementaire est plus contraignant que la réglementation découlant de la Directive 76/160/CEE du 8 décembre 1975 et anticipe certaines obligations de la Directive 2006/7/CE de 2 ans (application des nouveaux seuils et de la nouvelle méthode de classement). Il exigera des communes une gestion active des plages, par l'établissement de profils des eaux de baignade (1), une surveillance régulière (2) et un renforcement de la communication et de la participation du public (3).

La réglementation impose la présentation des éléments suivants dans le profil des eaux de baignade.

Article D. 1332-20 du décret d'application n°2008-990 du 18 septembre 2008 relatif à la gestion de la qualité des eaux de baignade et des piscines :

1°- 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 source de pollution ;

2°- une identification et une évaluation des sources de pollution qui pourraient affecter les eaux de baignade et altérer la santé des baigneurs ;

3°- une évaluation du potentiel de prolifération des cyanobactéries ;

4°- une évaluation du potentiel de prolifération des macro algues et du phytoplancton ;

5°- si l'évaluation des sources de pollution laisse apparaître un risque de pollution à court terme, les informations suivantes :

a), la cause, la fréquence et la durée prévisibles de la pollution à court terme à laquelle on peut s'attendre,

b) les mesures de gestion prévues pour l'élimination des sources de pollution à court terme et leur calendrier,

c) les mesures de gestion prises durant les pollutions à court terme et l'identité et les coordonnées des instances responsables de ces mesures ;

6°- l'emplacement du ou des points de surveillance ;

¹ Décret du 18 septembre 2008 relatif à la gestion de la qualité des eaux de baignade et de piscine ; arrêté du 22 septembre 2008 relatif à la fréquence d'échantillonnage et aux modalités d'évaluation de la qualité et du classement des eaux de baignade ; 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.

² Arrêté du 15 mai 2007 fixant les modalités de réalisation du premier recensement des eaux de baignade par les communes et circulaire du 13 juin 2007 relative au premier recensement des eaux de baignade en métropole.

7°- si l'évaluation des sources de pollution laisse apparaître un risque de pollution par des cyanobactéries, des macro algues ou du phytoplancton, un risque de pollution par déchets, ou 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 :

- a) le détail de toutes ces sources de pollution,
- b) les mesures de gestion prises pour éviter, réduire et éliminer les sources de pollution afin d'améliorer la qualité de l'eau de baignade, et leur calendrier ;

8°- les données pertinentes disponibles, obtenues lors des surveillances et des évaluations effectuées en application des dispositions de la présente section et du Code de l'environnement.

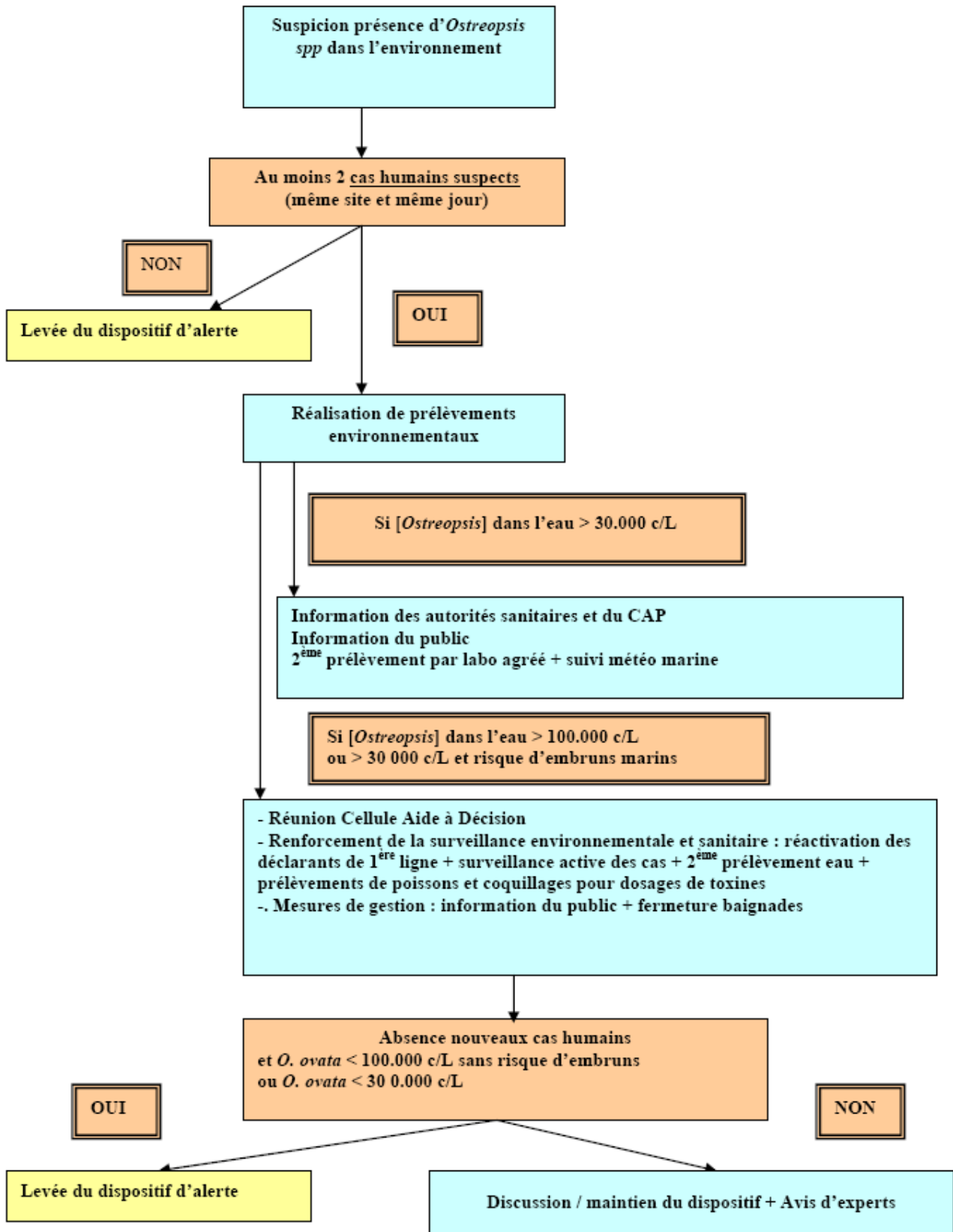
Les informations mentionnées aux 1, 2 et 6 sont également fournies sur une carte détaillée, lorsque cela est faisable.

Pour les eaux de baignade contiguës soumises à des sources de pollution communes, un profil commun peut être établi par la ou les personnes responsables des eaux de baignade.

Annexe 2 : Fiche Anomalie

Fiche anomalie		N°:	
Ouverture de la fiche		Clôture de la fiche	
Date :	Heure :	Date :	Heure :
Validation et signature du responsable EDB		Validation et signature de l' AMO	
<u>Observations : facteurs d'influence :</u> <u>Courantologie :</u> <u>Météorologie :</u>			
Résultats d'analyse :		Résultats contre analyse :	
Date:		Date:	
Décisions prises et actions engagées :			
Évaluation des résultats :			
Lien vers document concernant la gestion de crise (analyse, recherches...)			

Annexe 3 : Protocole décisionnel « Surveillance environnementale » *Ostreopsis ovata*




Annexe 4 : Fiche de synthèse du profil



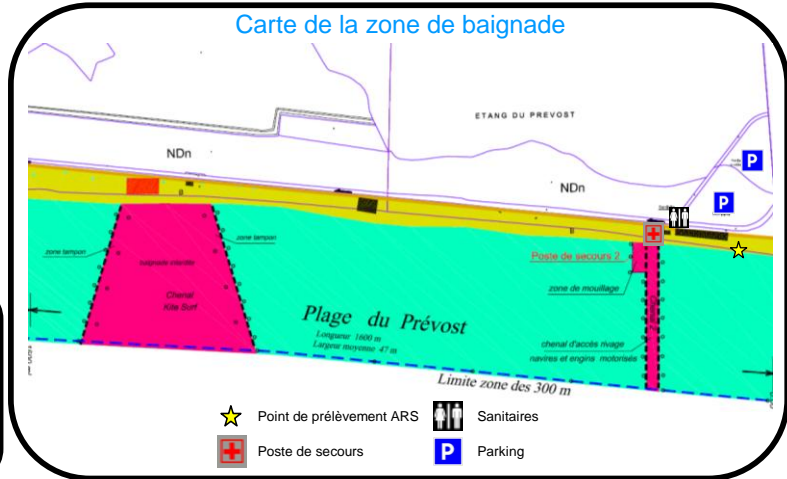
**VILLENEUVE
LÈS-MAGUELONE**

PROFIL DE LA ZONE DE BAINNAGE
« MAGUELONE EST – LE PREVOST »
FICHE SYNTHETIQUE
 DATE D'ELABORATION / MISE A JOUR : JANVIER 2011



Caractéristiques de la zone de baignade

Nom : Maguelone Est – Le Prévost
Commune : Villeneuve-lès-Maguelone
Département : Hérault
Région : Languedoc Roussillon
Responsable : Maire de Villeneuve-lès-Maguelone
Période de surveillance sanitaire : Du 15 juin au 15 septembre
Heure de surveillance : 11h30 – 18h30
Fréquentation : ≈ 1 200 personnes/jour en moyenne



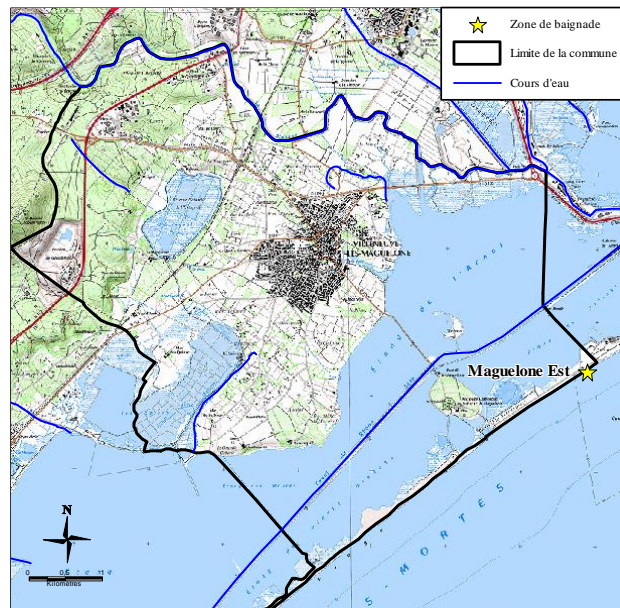
Qualité de la zone de baignade

Année	2007	2008	2009	2010
Classement (76/7/CE)	A	A	A	A

A : Eau de bonne qualité
 B : Eau de qualité moyenne
 C : Eau pouvant être momentanément polluée
 D : Eau de mauvaise qualité

Aucun épisode de pollution avérée à ce jour

Carte de la zone d'étude



Inventaire des sources potentielles de pollution et mesures de gestion

Diagnostic			Gestion préventive des pollutions			Plans d'actions
Principales sources de pollution inventoriées	Impact	Distance de la zone de baignade	Indicateurs suivis et seuils d'alerte	Procédures	Mesures de gestion préventive associées	Principales mesures de réduction des pollutions
Aucune source de pollution avérée à ce jour au niveau de la zone de baignade						