



Collectif d'Associations de Protection de la Nature et des Usagers de la Baie d'Aigues Mortes (15 associations)
7 Avenue J. Lasserre Le Cabestan 30240 Port Camargue fonde

www.capnubam.org

Tél. Président 06 19 71 33 94

***AAN** Association Aigues Navales, **ACE** Association Carnon-Environnement, **ACQV** Association Carnon Qualité de Vie, **ALPC** Association Libre des Propriétaires et Copropriétaires de Port Camargue, **APAM** Association des Plaisanciers Aigues-Mortais, **APGRT** Association des propriétaires et résidents du Grand Travers, **APPGM** Association des Plaisanciers du Port de La Grande Motte, **ARP** Amis et Riverains du Ponant, **ASPPC** Association Sportive des Plaisanciers de Port Camargue, **CLE** Camargue Littorale Environnement, **CDHESSM** Comité Départemental Hérault Sports et Sports sous-marins, **LLRSN** Ligue Languedoc-Roussillon de Ski Nautique, **LUR** Ligue Urbaine et Rurale section Languedoc-Roussillon, **ODAM** Observatoire des déchets de l'Agglomération de Montpellier, **UNAN-Golfe du Lion** Union Nationale des Associations de navigateurs du Golfe du Lion.*

Rétrospective sur cinq années de fonctionnement de l'ouvrage Maéra

Stratégies d'épuration des eaux en stations littorales du Golfe d'Aigues-Mortes

Sommaire

Introduction

Paramètres bactériens de l'ouvrage Maéra

Variabilité des paramètres bactériens en entrée et sortie d'ouvrage Maéra

Dilution de la charge bactérienne sous brise marine

Dérive des panaches bactériens de Maéra

Projet MICROGAM

Dérive des panaches particuliers conservatifs

Pêche dans la zone de rejet de l'émissaire de Maéra

Projet Natura 2000 côte palavasienne

Incidences du rejet de Maéra sur les fonds marins

Nuisances olfactives à Port Ariane

Gestion des effluents des stations littorales rejets en mer ou en lagune ?

Conclusion

Annexe 1 Rappel historique concernant Maéra et sa mise en service

Annexe 2 Présentation du projet MICROGAM

Annexe 3 Les Partenaires du Projet MICROGAM

Sigles

AAMP Agence des Aires Marines Protégées

BRL Bas Rhône Languedoc

GEGEL Centre d'Etude et de Gestion de l'Environnement Littoral

CNRS Centre National de la Recherche Scientifique

COFRAC Comité Français d'Accréditation

ECOLAG Laboratoire d'Ecologie des Systèmes Marins Côtiers Université de Montpellier 2

GAM Golfe d'Aigues-Mortes

GIZC Gestion Intégrée des Zones Côtières

GLADYS Groupe Languedocien d'Etude Hydrodynamique et de la Dynamique Sédimentaire

IDAO Interaction de Dynamique de l'Atmosphère et de l'Océan

INSU Institut National des Sciences de l'Univers (CNRS)

LEFE Les Enveloppes Fluides de l'Environnement

LITEAU programme Sciences et Gouvernance en appui au Développement Durable du Littoral

MICROGAM Modélisation des contaminations bactériennes du Golfe d'Aigues-Mortes en vue d'une gestion de risques en temps réel.

SBEP DREAL Service Biodiversité Eaux Paysages de la Direction Régionale d'Aménagement et du Logement

SMEL Station marine de l'Environnement Littoral de Sète

STEP Station d'Epuration

UMR Unité Mixte de Recherche

Introduction

Le présent document repose sur les informations produites par Montpellier Agglomération, à l'occasion de cinq Comités de Suivi dédiés à l'impact des rejets de la Station d'Épuration de Maéra sur le milieu récepteur du Golfe d'Aigues-Mortes. Ces comités ont été tenus réglementairement depuis la mise en service de l'ouvrage en 2005 (voir informations en annexe 1), le plus récent remontant au 3 décembre 2010.

Nous proposons dans ce document une rétrospective des performances épuratoires de l'ouvrage. Nos commentaires sont basés sur les investigations conduites par la Direction « Assainissement » de Montpellier Agglomération, conformément au Protocole de Suivi agréé par l'Autorité Environnementale. Les travaux ont été réalisés par les bureaux d'études Créocéan, BRL-Ingénierie et Egis-Eau, lesquels interviennent en assistance à maîtrise d'ouvrage. D'autres sources proviennent des enregistrements de routine en entrée et sortie de filière que le service SBEP-DREAL de Montpellier nous a communiqués.

Nous avons eu toute latitude en tant que membres du Comité de Suivi de poser nos questions en séances plénières, sous contrôle de l'autorité préfectorale, et en présence des services de l'Etat ainsi que des représentants des collectivités territoriales.

S'agissant des paramètres bactériens, nos réflexions prennent en compte les remarques de trois laboratoires de microbiologie des milieux aquatiques avec lesquels nous sommes en relation, à savoir celui de l'Université de Montpellier 2 (Ecolag), celui de l'Université Libre de Bruxelles (Campus de la Plaine), et celui de l'Institut Paul Ricard (Ile des Embiez). Les réflexions concernant la dérive des contaminants au sens large, font référence aux études sur l'hydrodynamisme du Golfe d'Aigues-Mortes conduites par le laboratoire de Géosciences de l'Université de Montpellier 2, mais prennent aussi en compte les remarques d'océanographes spécialistes des rejets par émissaire sous-marin.

Ce dossier de synthèse succède à deux précédents parus respectivement fin 2008, et début 2010 consultables sur le site www.capnubam.org. Il évoque les problèmes liés aux rejets de Maéra en général, et pose la question de la vulnérabilité particulière de la façade maritime de Carnon.

Une place importante est consacrée aux contaminations bactériennes d'origine fécale dites non conservatives. Il existe bien d'autres paramètres particuliers ou moléculaires conservatifs : HAP, métaux lourds, rejets médicamenteux endocriniens, dont les risques sur le milieu récepteur et les usagers s'inscrivent dans des logiques d'appréciation différentes. Par ailleurs les échelles de mesures concernant l'impact sur les sédiments, la faune, et la flore benthique, notamment l'herbier de posidonie, ainsi que la biomasse pélagique interviennent sur des chronologies plus longues qui seront également évoquées. En conclusion, une réflexion sur les stratégies d'épuration de l'eau dans les zones habitées de la frange littorale du Golfe d'Aigues Mortes est proposée.

Paramètres bactériens de Maéra

Les charges fécales rejetées dans le milieu récepteur constituent des pollutions non conservatives, car leur devenir dépend des facteurs météorologiques et hydrodynamiques

ambiants. Bien que fugaces par leur nature, elles requièrent une grande vigilance dans un golfe comme celui d'Aigues Morte caractérisé par la richesse de ses parcs balnéaires, halieutiques et plaisanciers.

1) Variabilité des concentrations bactériennes entrée/sortie d'ouvrage (sur 5 ans)

Les concentrations bactériennes en entrée et sortie d'ouvrage sont des indicateurs objectifs du fonctionnement des réseaux et du système d'épuration des eaux.

a) **Données brutes des analyses de routine:** Ces données officielles de Véolia gestionnaire d'ouvrage sont fournies par le service SBEP-DREAL Montpellier. Elles sont regroupées sur le Tableau 1 qui couvre un total de 115 jours de prélèvements (en moyenne deux par mois).

Tableau 1 Concentrations/ 100ml en entrée et sortie de la STEP Maéra avec CF ou EC= E.coli, et Ent= entérocoques

Date	Entrée CF	Sortie CF	Entrée Ent.	Sortie Ent.
01/01/2006	11 450 000	2 710 000	239 000	53 700
17/01/2006	3 620 000	1 758 000	2 530 000	1 608 000
01/02/2006	5 078 000	223 000	1 567 000	57 000
16/02/2006	6 709 000	159 000		
08/03/2006	9 348 000	487 000	2 707 000	87 900
14/03/2006	3 555 000	456 000	1 836 000	89 300
19/03/2006	6 012 000	622 000	2 468 000	85 600
09/04/2006	6 217 000	40 900	2 027 000	12 800
12/04/2006	10 839 000	124 000	1 860 000	27 100
17/04/2006	6 957 000	101 000	1 714 000	10 200
02/05/2006	8 064 000	322 000	2 968 000	84 200
17/05/2006	8 558 000	220 000	2 935 000	11 600
01/06/2006	160 000	13 790	1 470	144
13/06/2006	74 490	522	15 000	39
08/07/2006	6 957 000	67 900	1 465 000	4 670
11/07/2006	9 817 000	46 700	1 145 000	11 600
01/08/2006	13 778 000	79 200	1 347 000	7 010
15/08/2006	11 892 000	123 000	1 587 000	22 600
05/09/2006	11 900 000	48 700	2 800 000	4 680
20/09/2006	13 778 000	62 200	1 847 000	3 850
06/10/2006	10 839 000	32 200	3 216 000	3 200
13/10/2006	6 483 000	36 200	1 588 000	12 700
21/10/2006	3 933 000	15 700	1 030 000	1 350
02/11/2006	3 216 000	28 200	537 000	9 230
27/11/2006	9 348 000	17 000	2 575 000	2 390
06/12/2006	12 285 000	257 000	2 836 000	53 700
20/12/2006	7 741 000	48 400	2 250 000	5 770

Date	Entrée CF	Sortie CF	Entrée Ent.	Sortie Ent.
05/01/2007	4 455 000	219 000	1 596 000	171 000
19/01/2007	8 424 000	159 000	3 616 000	32 000
03/02/2007	6 957 000	128 000	4 011 000	65 300
20/02/2007	6 957 000	135 000	3 555 000	22 000
01/03/2007	8 931 000	320 000	3 555 000	26 000
13/03/2007	8 064 000	565 000	1 758 000	32 200
02/04/2007	7 741 000	11 700	2 204 000	18 600
12/04/2007	12 596 000	358 000	5 217 000	10 200
12/05/2007	3 616 000	22 500	1 111 000	679
27/05/2007	9 817 000	84 200	1 860 000	46 700
05/06/2007	17 417 000	239 000	3 256 000	14 000
19/06/2007	12 977 000	147 000	2 592 000	11 700
04/07/2007	9 348 000	111 000	1 145 000	24 000
18/07/2007	10 301 000	4 780	1 860 000	7 230
03/08/2007	12 596 000	13 500	2 230 000	1 860
18/08/2007	6 957 000	111 000	1 576 000	3 980
10/09/2007	14 093 000	170 000	2 968 000	5 370
25/09/2007	13 778 000	53 700	2 468 000	4 090
10/10/2007	6 957 000	57 700	2 312 000	3 990
25/10/2007	5 078 000	115 000	1 715 000	9 280
13/11/2007	11 454 000	124 000	2 575 000	9 680
24/11/2007	4 950 000	40 100	2 468 000	4 010
18/12/2007	4 266 000	186 000	1 355 000	92 000
27/12/2007	6 709 000	36 200	2 012 000	10 700

Date	Entrée CF	Sortie CF	Entrée Ent.	Sortie Ent.
01/01/2008	8 064 000	247 000	3 576 000	13 500
15/01/2008	8 064 000	171 000	1 444 000	18 000
01/02/2008	10 839 000	175 000	1 576 000	14 400
19/02/2008	5 217 000	24 500	1 277 000	2 710
02/03/2008	1 444 000	1 350	577 000	707
10/03/2008	9 817 000	40 900	1 858 000	9 200
26/03/2008	4 455 000	170 000	1 714 000	22 500
09/04/2008	15 870 000	117 000	2 392 000	6 790
22/04/2008	13 778 000	38 500	1 702 000	5 570
09/05/2008	8 064 000	9 270	1 444 000	2 230
03/06/2008	9 400 000	57 700	1 444 000	3 990
19/06/2008	1 444 000	2 370	1 111 000	119

Date	Entrée EC	Sortie EC	Entrée SF	Sortie SF
07/01/2010	13 000 000	140 000	4 000 000	140 000
22/01/2010	8 100 000	19 000	2 300 000	6 800
06/02/2010	2 000 000	12 000	1 000 000	3 400
01/03/2010	8 400 000	240 000	6 500 000	58 000
16/03/2010	8 900 000	50 000	1 700 000	12 000
05/04/2010	7 700 000	41 000	2 900 000	2 700
18/04/2010	18 000 000	22 000	1 700 000	6 000
03/05/2010	14 000 000	120 000	2 300 000	6 000
16/05/2010	9 300 000	65 000	2 400 000	9 700
16/06/2010	19 000 000	1 600 000	1 800 000	79 000
22/06/2010	11 000 000	880 000	3 600 000	26 000
18/06/2010	28 000 000	270 000	3 600 000	20 000
27/07/2010	15 000 000	480 000	2 600 000	16 000
06/08/2010	16 000 000	280 000	4 700 000	16 000
21/08/2010	19 000 000	160 000	4 600 000	7 900
06/09/2010	26 000 000	140 000	3 600 000	3 200
16/09/2010	19 000 000	250 000	4 700 000	11 000
03/10/2010	10 000 000	47 000	3 600 000	5 000

Date	Entrée EC	Sortie EC	Entrée SF	Sortie SF
04/01/2009	4 100 000	56 000	4 900 000	8 300
13/01/2009	8 400 000	500 000	120 000	26 000
03/02/2009	3 700 000	2 500	810 000	650
18/02/2009	5 800 000	140 000	2 000 000	39 000
05/03/2009	9 800 000	150 000	2 000 000	22 000
15/03/2009	10 000 000	320 000	5 400 000	16 000
03/04/2009	9 200 000	150 000	2 400 000	9 200
20/04/2009	9 300 000	270 000	1 400 000	25 000
06/05/2009	9 300 000	710 000	2 600 000	84 000
25/05/2009	14 000 000	130 000	2 000 000	18 000
08/06/2009	18 000 000	48 000	3 600 000	7 900
18/06/2009	12 000 000	120 000	3 500 000	20 000
06/07/2009	26 000 000	390 000	3 700 000	24 000
20/07/2009	16 000 000	1 700 000	4 400 000	68 000
02/08/2009	6 000 000	140 000	3 500 000	6 500
10/08/2009	20 000 000	410 000	2 700 000	30 000
02/09/2009	38 000 000	5 800 000	4 700 000	54 000
06/10/2009	20 000 000	220 000	2 800 000	15 000
16/10/2009	9 800 000	250 000	1 900 000	19 000
01/11/2009	4 700 000	110 000	1 700 000	3 800
08/11/2009	13 000 000	110 000	2 700 000	4 700
21/11/2009	6 200 000	46 000	4 600 000	6 200
03/12/2009	8 400 000	140 000	2 000 000	17 000

Sur 5 années d'exercice, le maximum de concentration bactérienne en entrée de station a été de $3,8 \cdot 10^7$ /100ml pour *E.coli*. Pour ce type de germe, les variations d'abattements bactériens en sortie d'ouvrage s'échelonnent de 0,7 à 2,2 logs. Concernant les entérocoques le maximum de concentration bactérienne en entrée de station a été de $5,2 \cdot 10^6$ /ml. Les variations d'abattement en sortie d'ouvrage s'échelonnent ici de 1 à 4,5 log, ce qui correspond à une très grande variabilité.

b) Commentaires sur la variabilité des concentrations bactériennes

- Variabilité des valeurs d'échantillonnages

Pour être représentatifs, les résultats d'analyses doivent porter sur des échantillonnages d'eau « moyennés à la journée », en prenant la précaution de conserver à basse température les prises d'échantillons successives, avant leur acheminement au laboratoire pour le dénombrement. On admettra ici que ce protocole est respecté. Certaines valeurs très basses soient surprenantes.

- Variabilité des concentrations bactériennes en entrée d'ouvrage

Le réseau montpellierain à dominante unitaire est plus exposé aux phénomènes de formation de films bactériens dans les canalisations et de leur décrochage aléatoire, qu'il ne le serait dans un réseau séparatif à flux plus régulier. Ce phénomène assez classique génère des pics de concentration pouvant dépasser sensiblement 10^7 *E.coli* en entrée d'ouvrage.

Un autre facteur de variabilité pourrait provenir de certaines sources particulièrement polluantes n'ayant pas fait l'objet d'une convention de raccordement comme le prévoit l'article L 1331-10 du Code de Santé Publique (certains établissements hospitaliers, lixiviats de la décharge du Thôt, et plus récemment lixiviats de l'usine de méthanisation...). Nous avons posé cette question à plusieurs reprises en Comité de Suivi mais sans obtenir de réponse précise.

- Variabilité des performances épuratoires de la filière de traitement des eaux

Le système « boues activées à forte concentration de charge » de Maéra se caractérise par une relative courte durée de passage dans un bassin de traitement de volume réduit, durée peu favorable à une élimination biologique des bactéries fécales par broutage de protozoaires. Ce système est connu pour son taux d'abattement bactérien relativement faible : généralement inférieur à 1 log. Par comparaison, dans une filière « boues activées à faible concentration de charge » et par là même assurant un transit de longue durée en grand bassin, l'abattement bactérien en sortie de filière atteindrait en moyenne de 1,8 log à 2,5 log selon qu'il serait : ou bien à simple cycle aérobie de nitrification, ou bien à double cycle aérobie et anaérobie de nitrification et dénitrification.

Dans le cas de l'ouvrage Maéra qui, il faut le rappeler, n'a pas de bypass direct à la mer mais des éventuels déversements d'orage dans le Lez, l'abattement bactérien est en définitive obtenu par le poste de traitement des biofiltres (huit réacteurs *Biostyr* totalisant un volume de 4.800m³ de matériau filtrant) situés en

fin de cycle de traitement des eaux. Les biofiltres sont efficaces pour intercepter les fines particules de matière en suspension ainsi que la charge bactérienne qu'elles véhiculent. Mais ce dispositif ne peut pas absorber des quantités importantes de boues même avec un lavage journalier par contre courant.

Les variations importantes de concentration de bactéries fécales en sortie d'ouvrage ne peuvent donc être imputables qu'à des accidents intervenant à l'échelon de la filière boue, laissant passer des floes de bactéries fécales. Une lecture attentive des cinq tableaux de données brutes, fait état de huit accidents majeurs au cours de la période écoulée. Y a-t'il eu des phénomènes de foisonnement ou *bulking* en ces occasions avec départ de boues filamenteuses dans le milieu naturel ? On pourrait le supposer.

- Fiabilité de l'abattement bactérien

Sur les cinq années de fonctionnement considérées qui totalisaient 1736 jours, la périodicité d'échantillonnages a concerné 115 jours, soit 6,6% seulement du nombre total de jours de fonctionnement de l'ouvrage. Statistiquement le nombre d'accidents majeurs durant ces cinq années aurait pu être de $8 \times 15,15 = 121$ accidents majeurs.

c) Commentaires sur le fonctionnement de l'émissaire

- La durée du transit dans le tuyau étant environ d'une dizaine d'heures, il convient de se poser la question des possibles accrochages de films bactériens et de leur curage périodique, tant dans la partie terrestre que dans la partie sous-marine de la canalisation. Ce point a été évoqué à plusieurs reprises en Comité de Suivi, car l'article 7.2 de l'arrêté préfectoral d'autorisation de mise en service de Maéra prévoit « un auto-curage de l'émissaire, complété si nécessaire d'un système mécanique avec boule de curage ».

Pour répondre à cette demande, la Direction « Assainissement » de Montpellier Agglomération a pris l'initiative en 2009 de prélever un échantillon d'eau dans un bec de canard du diffuseur en fin de parcours. Les concentrations bactériennes ont été comparées à celles sortant de l'usine de traitement 10h auparavant. Il est difficile de tirer des leçons d'une seule expérience ponctuelle.

Il conviendrait de poursuivre cette initiative afin d'aboutir à un protocole de curage (périodicité, intensité), dont le calendrier serait ajusté pour prévenir les retours de bouffées polluantes vers la côte en période météorologique sensible.

- Il est à remarquer que le fonctionnement hydraulique de l'émissaire n'a jamais été clairement explicité. Par exemple les variations de débits de sortie d'un jour sur l'autre sont importantes : de moins de 60 000 m³ à près de 110 000 m³ en 2009. En sortie d'émissaire cela correspond à des variations de débit allant de 0,7 m³/s à 1,3 m³/s, induisant des vitesses de transit dans la conduite entre 0,35 m/s et 0,65 m/s. Clairement il existe des périodes au cours desquelles les vitesses d'auto-curage ne sont pas atteintes, ce qui entraîne obligatoirement des dépôts récurrents dans la conduite.

- De par les aléas de fonctionnement de la filière boue d'une part, de son profil volumétrique de débit de sortie, et compte tenu aussi de la longueur de l'émissaire, l'ouvrage est obligatoirement soumis à des rots polluants chroniques.
- d) Risques de pollution bactérienne des eaux du Golfe d'Aigues-Mortes, vulnérabilité de Carnon**
- Ce sont bien les pics de concentrations de germes tests en sortie d'ouvrage qu'il faut retenir pour l'évaluation réelle du risque bactérien dans le Golfe d'Aigues-Mortes, et non des moyennes mensuelles, puisque les lâchers de floccs bactériens sont liés à des problèmes d'ordre structurel (réseaux terrestres ou sous-marin) ou d'ordre accidentel (défaut de rinçage des filtres, curages). La remarque vaut également pour les particules polluantes conservatives.
 - La vulnérabilité particulière de la façade maritime de Carnon tient d'une part aux effets d'antagonisme du Mistral et de la Tramontane dont elle est le siège, et qui sont générateurs d'up-welling (remontées de courants de fond). Par ailleurs sa position « sous-le vent » dans un axe Sud-Ouest traversant la zone de rejet de l'émissaire l'expose aux courants de surface impulsés vers la côte par la Brise Thermique et le Labech en période estivale comme il sera vu plus loin. A tout cela s'ajoute une configuration bathymétrique particulière autour des bancs rocheux alignés au large de Carnon où les courants de fond sont très particuliers.

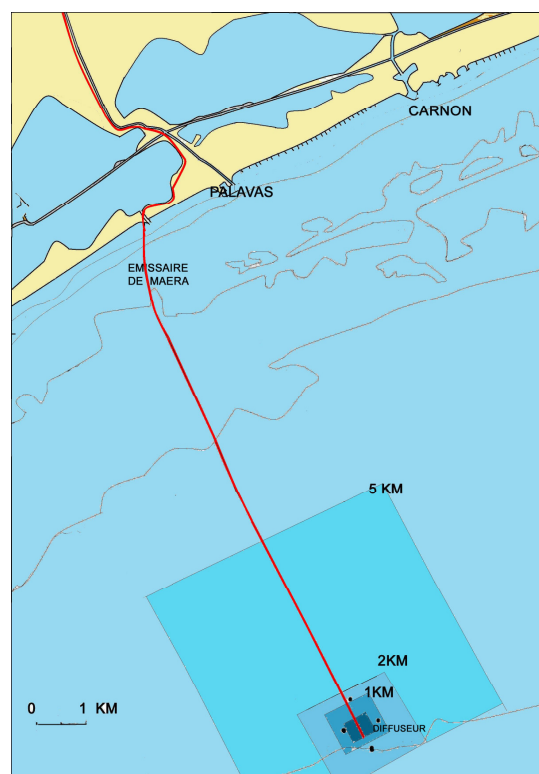
2) Dilution de la charge bactérienne en mer sous brise marine poussant vers la côte

En première approximation le devenir des flux bactériens rejetés peut prendre en compte le simple phénomène de dilution de l'effluent dans les eaux réceptrices. En réalité d'autres paramètres interviennent : température, vents, pression atmosphérique, salinité de l'eau, éclaircissement solaire, stratification de la colonne d'eau sous thermocline.

a) Caractéristiques du rejet sous-marin

L'émissaire de Maéra présente une longueur de 20km (10km en parcours terrestre + 10 km en parcours sous-marin), ceci pour une section de 2m². En situation normale il contient donc 40.000 m³ d'effluent en transit. Son fonctionnement est gravitaire avec un rejet en mer par un diffuseur. Celui-ci occupe les 420 derniers mètres de tuyau équipés d'une trentaine d'évents en bec de canard. Le débit de sortie de l'effluent s'équilibre autour de 1m³/s, toutefois des pompes permettent d'augmenter ce débit.

Fig 1 : Emissaire sous-marin de Maéra et emboîtements fictifs des compartiments de dilution sous régime de brise marine poussant vers la côte.



b) Champs du rejet et dilutions bactériennes en mer à partir de l'émissaire

Au point de rejet de l'émissaire à – 30m, on peut distinguer 4 volumes emboîtés (voir Fig1) et correspondant grossièrement au

Champ proche : $420\text{m} \times 420\text{m} \times 30 = 5 \text{ Million de m}^3$
 Champ moyen : $1000\text{m} \times 1000\text{m} \times 30 = 30 \text{ Mm}^3$
 Champ lointain : $2000\text{m} \times 2000\text{m} \times 30 = 120 \text{ Mm}^3$
 Champ très lointain : $5000\text{m} \times 5000\text{m} \times 30 = 750 \text{ Mm}^3$

Le tableau 2 ci-dessous donne une indication des concentrations de bactéries fécales atteintes par simple dilution dans chaque compartiment fictif de volume récepteur, et ceci en fonction de quatre profils types de performance épuratoire en sortie d'ouvrage.

Tableau 2: Dilutions d'un effluent de Maéra sortant à flux continu de $1\text{m}^3/\text{s}$ pendant 12 heures et sous quatre niveaux de performance épuratoire (Données exprimées en concentrations finales de E.coli/100ml dans l'eau de mer sous 4 champs *)

Concentrations E.coli/100ml en sortie de Maéra		$5,8. 10^6$	$1,7. 10^6$	$0,5.10^6$	$0,1.10^6$
4 Champs	Champ proche	50.000	14.600	4.300	800
	Champ moyen	8.350	2.400	720	143
	Champ lointain	2.000	610	180	36
	Champ très lointain	300	100	30	-

* Le produit débit de sortie du tuyau en 12h , par concentration, divisé par le volume d'eau de mer du champ considéré donne la dilution.

Le calcul des concentrations finales dans chacune des 16 cases est le produit d'un débit à flux continu de $1\text{m}^3/\text{s}$ pendant 12 heures par la concentration initiale en sortie d'ouvrage, ce qui donne le flux bactérien journalier. Ce flux est divisé par le volume global d'eau de mer dans le compartiment considéré.

Autrement dit, les compartiments emboîtés qui apparaissent sur la Figure 1 correspondent à des bassins fictifs de dilution soumis à un système de flux piston. Il s'agit d'une représentation schématique sous régime de brise marine estivale soufflant vers la côte, sans prise en compte d'effet de stratification ou de brassage. Bien qu'approximatives, ces évaluations montrent les éventuelles conséquences d'un accident de filtrage des eaux en sortie de Maéra, ou d'auto curage de l'émissaire, sous régime estival de Sud-Ouest.

c) Rejets bactériens dans le Lez

Par temps d'orage sur le périmètre de l'Agglomération, il peut arriver que les bassins de stockage en entrée d'usine soient saturés. Il y a alors évacuation des surplus arrivant à Maéra par un by-pass au Lez. Nous avons demandé que des analyses bactériennes soient alors effectuées pour connaître le risque bactérien sur le fleuve en aval du by-pass. En effet ces analyses n'étaient pratiquées jusqu'ici qu'en période estivale balnéaire, donc par temps sec majoritairement. Cette demande a été respectée pour la campagne de 2009, et le

tableau 3 présente trois accidents de pollutions dans le Lez au pont de Lattes, à l'aval du by-pass de Maéra.

Tableau 3 Concentrations bactériennes dans les eaux du Lez

Dates	E.coli/100ml	Entérocoques/100ml
27 01 2009	9000	2800
31 03 2009	4500	390
16 04 2009	2300	130

Il n'y a pas eu d'étude de panache de ces pollutions fluviales dans la zone estuarienne de Palavas fréquentée par divers usagers (pêcheurs, conchyliculteurs, kite surfers), puisque ces épisodes sont intervenus hors de la saison estivale d'analyse des plages.

d) Survie des germes fécaux dans le milieu marin

Les concentrations bactériennes présentées dans le Tab 2 ne tiennent pas compte de la mortalité des germes, qui une fois déversés en mer sont soumis aux facteurs de stress environnemental: température, éclairage solaire, salinité. Pour une eau à 22°C, le T90 (temps nécessaire à la disparition de 90% des effectifs de population initiale) peut varier très fortement : de 4 à 6 heures en condition d'éclairage optimal, à plus de 24 heures, voire même plusieurs semaines en condition de faible éclairage. A noter par ailleurs que les entérocoques ont une capacité de survie supérieure à celle des E.coli.

Une bouffée polluante émise par l'émissaire en début de nuit dans une eau de fond à 14°C pourra présenter une rémanence polluante très supérieure à celle des pollutions diffuses de surface provenant de la fréquentation balnéaire ou plaisancière par journée ensoleillée.

Dérive du panache bactérien

Au cours de sa dilution le panache dérive en mer et l'emprise de son enveloppe dépend des conditions de météorologie marine, et de l'hydrodynamisme.

Comme nous l'avons évoqué plus haut, pour l'évaluation des risques bactériens deux régimes de vent sont particulièrement concernés 1) la Brise thermique quasi journalière de mi-avril à mi-septembre et qui souffle de S-W entre 10 et 15 nœuds en laminaire, et le Labech vent occasionnel très laminaire soufflant entre 15 et 20 nœuds dans une période allant de la mi-mai à début août.

a) Obligation préfectorale

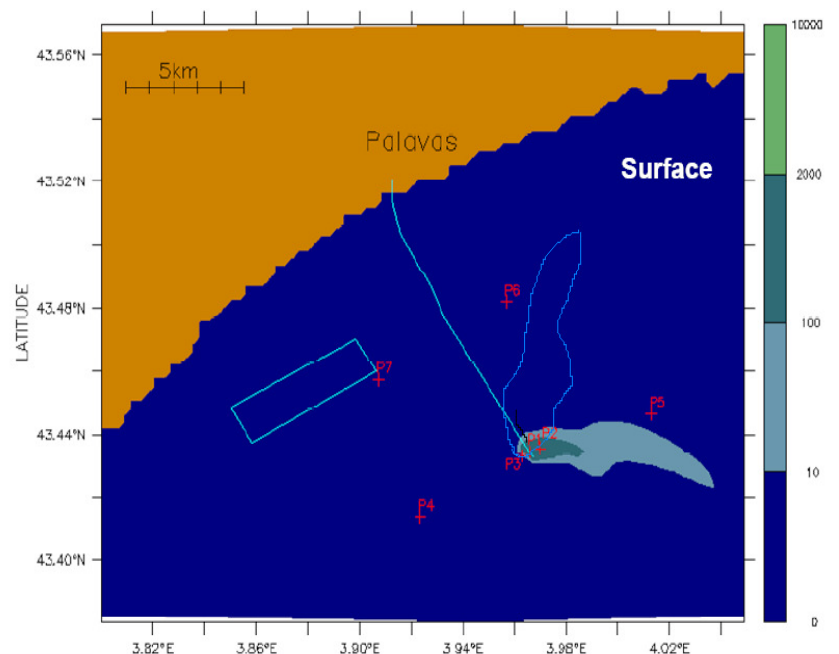
L'arrêté préfectoral N° 2005-01-1907 du 29 juillet 2005 autorisant l'exploitation du système Maera et de son émissaire en mer fait obligation au maître d'ouvrage bénéficiaire, c'est-à-dire Montpellier Agglomération, de modéliser la dérive des panaches polluants non conservatifs (bactériens) et conservatifs : CF article 5.5.1 de cet arrêté.

b) Campagnes de mesures et de modélisation des dérives de panache

Depuis 2005 la tâche de modélisation a été confiée à BRL-Ingenierie qui utilise le modèle courantologique Mars 3D dans lequel sont entrés les paramètres de météorologie marine et ceux de flux bactériens sur 10 heures. Dans le même temps une campagne d'analyses des eaux autour de l'émissaire est effectuée par Créocéan en sept endroits des champs proches ou lointains identifiés P1 à P7 sur la Figure 2. Cette figure représente un exemple de modélisation du panache de surface lors de la campagne du 5 mai 2009. La représentation tient compte du débit moyen de sortie d'ouvrage qui était ce jour là de $3.135 \text{ m}^3/\text{h}$ soit $0,87 \text{ m}^3/\text{s}$. La concentration bactérienne retenue a été de $710.000 \text{ E.coli}/100\text{ml}$ (donnée recueillie le lendemain 6 mai). Le régime de météorologie marine prévalant le 5 mai 2009 était celui d'une brise marine. La modélisation a fait également entrer un paramétrage T 90 de 10h. Dans ces conditions le modèle a fourni un panache de surface d'environ 5 km qui s'évacue E-SE, alors qu'en toute logique il devrait prendre la direction de N-E.

Les mesures *in situ* de concentrations bactériennes aux points P1 à P7 sont comparées à celles fournies par le modèle afin d'évaluer la cohérence de l'approche théorique.

Fig 2 : Modélisation du panache de surface généré par le rejet de Maéra (05 05 2010). L'échelle de droite correspond à celle des concentrations de *E.coli*/100ml. Le point P7 se trouve en contact avec un parc conchylicole
Données BRL-Ingen . Comité de Suivi 3-12-2010



c) Commentaires sur la modélisation du panache bactérien

Au cours de chacune des années calendaires allant de 2005 à 2010, trois à quatre jours de mesures *in situ* ont ainsi été planifiées. L'opération s'est déroulée sur une demi-journée choisie à une période différente de l'année. Les dates ne correspondaient pas à celles des prélèvements de routine fournissant les concentrations bactériennes en entrée et sortie d'ouvrage. Le flux bactérien retenu émis par Maéra a été extrapolé en choisissant le jour qui se rapprochait le plus de celui de la campagne. Ceci a conduit à prendre des concentrations de sortie s'échelonnant entre 60.000 et 120.000 *E.coli* /100ml exception faite du 5 mai 2010 présenté plus haut. Par ailleurs le maillage relativement faible des sept points de prélèvement, montre les limites des tentatives de concordance entre représentation théorique du modèle et mesures *in situ*.

Par ailleurs s'agissant de la représentation de la Fig 2 nous avons fait remarquer à BRL Ingénierie lors du Comité de Suivi du 3 décembre 2010 qu'en toute logique le panache devrait prendre la direction N-NE, par régime de vent laminaire soufflant de S-SW.

Au total, nos associations CAPNUBAM-ARP-CLE estiment que les prescriptions de l'arrêté préfectoral ne sont que partiellement respectées. En effet 1) dans les calculs de modélisation, la charge bactérienne de référence en sortie d'ouvrage résulte d'une estimation

trop souvent éloignée de la réalité 2) le maillage des points de mesures *in situ* apparaît insuffisant 3) le calage de la dérive courantologique pose problème. Nous avons demandé par courrier au maître d'ouvrage de faire procéder à des mesures de concentrations bactériennes en sortie d'usine les jours d'échantillonnages en mer, mais aucune réponse ne nous a été donnée.

L'obligation préfectorale impose que la modélisation du panache prenne en compte les situations de plus grande vulnérabilité : flux bactériens maximaux sous vent laminaire de retour à la côte vers les espaces balnéaires et conchylicoles. Or aucune étude de ce type n'a été produite jusqu'ici, dans les rapports des différents Comités de Suivi. Si bien que nos doutes sur l'épisode de fermeture des plages des 5 - 7 août 2008 restent entiers.¹

Compte tenu des circonstances dans lesquelles cet épisode de l'été 2008 est intervenu, nous estimons qu'un audit des enregistrements de paramètres techniques de l'usine Maéra aurait dû être entrepris sur la période considérée, (notamment à l'échelon de la filière boues), raison pour laquelle CAPNUBAM maintient sa plainte auprès des autorités judiciaires compétentes.

Au total il nous paraît indispensable que des cartes/diagrammes de vulnérabilité spatio-temporelle soient produites en retenant différents scénarios météorologiques et hydrodynamiques, et en intégrant les pics de flux bactériens ou d'autres polluants particuliers comme il sera vu plus loin.

Projet Microgam

Considérant la difficulté qu'il y avait à évaluer l'impact des pollutions bactériennes dans un milieu aussi complexe que celui du Golfe d'Aigues-Mortes, la décision fut prise en 2008 de lancer un projet de recherche spécifique. En effet l'occasion se présentait de répondre un appel à proposition de recherche lancé par le ministère de l'écologie dans le cadre du programme LITEAU. C'est ainsi qu'est né le projet MICROGAM dont le but était de répondre à une demande sociétale d'exigence de salubrité et de qualité des milieux aquatiques du Golfe d'Aigues-Mortes. Retenu en tête de nombreux autres projets, MICROGAM couvre une période de trois années s'étalant de 2008 à 2011 avec un financement de 150.000€. L'acronyme signifie *Modélisation des contaminations bactériennes du Golfe d'Aigues-Mortes en vue d'une gestion de risques en temps réel*.

L'objectif général allait au-delà des problèmes bactériens puisqu'il englobait les préoccupations de gestion et de qualité sanitaires au sens large, des eaux du Golfe d'Aigues Mortes, lesquelles avaient été formulées d'une part par les associations d'usagers et d'autre part par les collectivités territoriales (voir Annexe 2).

La particularité de ce projet était de constituer un partenariat associant université, quatre collectivités territoriales dont Montpellier Agglomération, le secteur privé et les associations (voir Annexe 3). Son but était de fournir des aides à la décision en vue de la gestion des

¹ Il s'agissait de nappes brunâtres venant du large, frangées d'écume, dégageant une odeur d'égout, longues de 600 à 800 mètres et dérivant à environ 2 milles au large du Petit Travers à Carnon. L'hypothèse d'un dysfonctionnement de Maera a été systématiquement écartée, alors même qu'aucun navire marchand croisant dans la zone n'ait pu être identifié comme l'ont laissé entendre des communiqués de presse hâtifs. Contrairement à ce qui a été avancé il n'y avait pas de déjections flottantes dans ces nappes. Les échantillons d'eau collectés ont révélé des concentrations 700 E.coli pour 100ml, et surtout 2.300 entérocoques pour 100ml selon les données officielles fournies par un laboratoire agréé COFRAC.

zones balnéaires plaisancières et conchylicoles, dans une démarche de Gestion Intégrée des Zones Côtières GIZC (voir Annexe 3).

A l'occasion du Comité de Suivi du 3 décembre 2010, le directeur du laboratoire de microbiologie des milieux aquatiques de l'Université de Montpellier 2 (Ecolag) qui est porteur du projet MICROGAM, avait été invité à présenter l'avancement des travaux. Une présentation cartographique succincte des flux bactériens d'origine terrestre transitant par les estuaires et les graus fut proposée, et seule cette origine de pollution valait d'être mentionnée a-t'il été expliqué.

CAPNUBAM ainsi qu'ARP, initiateurs et partenaires de ce projet se sont vivement étonnés qu'il ne soit pas fait allusion aux rejets de Maéra. Aucune réunion du Comité de Pilotage du projet MICROGAM n'étant programmé sur la période 2010, et en l'absence de tout rapport d'étape depuis le lancement du projet, une demande de réunion a été formulée par la présidente de l'ARP. La rencontre qui s'est tenue le vendredi 10 décembre 2010 au laboratoire de microbiologie des milieux aquatiques à l'Université de Montpellier 2 a conduit à dresser un constat des points de désaccord.

CAPNUBAM/ARP rappellent que l'origine de ce projet est la nouvelle directive européenne 2006/7/CE sur la qualité des eaux de baignade transcrite dans le droit français en 2008, avec l'objectif de faire émerger une conscience collective de la fragilité des zones balnéaires face à une demande sociétale forte. Ceci impose une information du public de façon transparente et en temps réel.

Jusqu'à présent la gestion du projet MICROGAM a plutôt pris en compte les intérêts de Montpellier Agglomération, mais au détriment des autres partenaires associatifs ou territoriaux, pourtant contributeurs et initiateurs du projet, ces derniers ayant été éclipsés sans ménagement. Le prochain Comité de Pilotage de MICROGAM est repoussé à mi 2011 c'est-à-dire en fin d'exercice, sans qu'aucun rapport d'étape intermédiaire ne soit publié, si ce n'est une enquête socio-économique produite en 2009.

Le point positif du projet MICROGAM est qu'il a suscité des études sur l'hydrodynamisme très particulier du GAM dans le cadre de l'UMR 5243 pilotée par le laboratoire de Géosciences de l'Université de Montpellier 2. Le travail conduit par ce laboratoire a reçu le soutien du programme national LEFE-IDAO de l'INSU sur les problématiques d'interactions houle-courants en zones pré-littorales, ainsi qu'une instrumentation de la plateforme GLADYS appuyée par la Région Languedoc-Roussillon. Clairement tous les outils sont désormais disponibles pour évaluer au plus près les dérives de panaches bactériens ou particuliers rejetés par l'émissaire de Maéra.

Dérives du particulier conservatif

La dérive du particulier conservatif lié au rejet de Maéra concerne des résidus de boues ou de floes porteurs de produits chimiques divers, mais aussi les blooms planctoniques générés par la surcharge nutritive que représente l'effluent rejeté dans le milieu récepteur. Il s'agit ici de paramètres sensiblement moins fugaces que les bactéries fécales : phyto et zoo plancton, ou cumulatifs à long terme: métaux lourds et molécules diverses.

Le Golfe d'Aigues Mortes est le siège d'un hydrodynamisme complexe où interviennent de multiples paramètres : température, salinité, pression atmosphérique, forçage très intense des vents, interactions houle-courants, force de Coriolis. Par ailleurs du fait de l'action réduite des marées les eaux peuvent se stratifier thermiquement, en particulier tout au long de la saison estivale entre avril et octobre. La masse d'eau de surface réchauffée constitue une couche superficielle de mélange sous laquelle se forme une zone de transition dite thermocline. La modélisation de la dérive des contaminants conservatifs dans la colonne d'eau demande une grande finesse de résolution spatiale 3D.

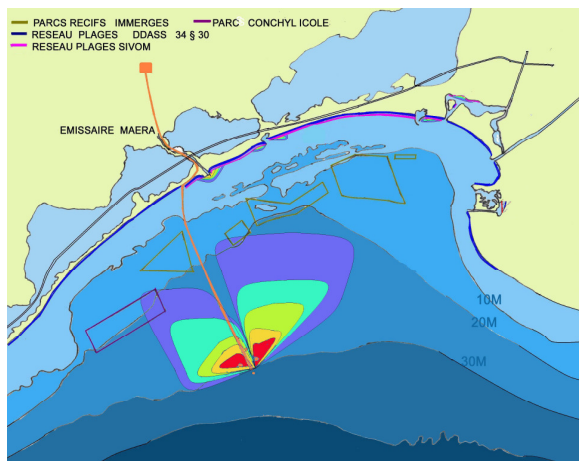


Fig 3 représentation schématique de pollutions particulaires de caractère conservatif sous influence respective S-E ou S-W.

La modification des paramètres biogéochimiques engendrée par le rejet de Maéra se répercute à différentes échelles spatio-temporelles en fonction de la nature des contaminants. Par exemple les problèmes saisonniers de souillure des filets de pêches dite « popole », dont se plaignent les pêcheurs entre avril et août semblent correspondre aux périodes de mise en place de la thermocline qui piège des éléments particuliers dans une zone intermédiaire de mi-hauteur de colonne d'eau.

Les conseillers océanographes de CAPNUBAM signalent les difficultés de mélange des eaux douces des rejets par les émissaires sous-marins. En effet même avec un diffuseur la sortie de l'effluent ressemble à la fumée verticale d'une usine. La dilution survient dans les eaux superficielles. S'il y a du vent qui entraîne ces eaux vers la côte le panache particulaire conservatif ou non conservatif se rapproche du rivage.

Une des solutions consiste à injecter de l'eau de mer en grande quantité dans l'émissaire de façon à ce que le choc de salinité soit brutal. A la sortie de l'émissaire ces eaux salées et pulsées se diluent plus facilement dans le milieu marin.

Par exemple des circulateurs à gros débit sont utilisés depuis longtemps pour renouveler les eaux côtières de la façade maritime du Pô en Italie.

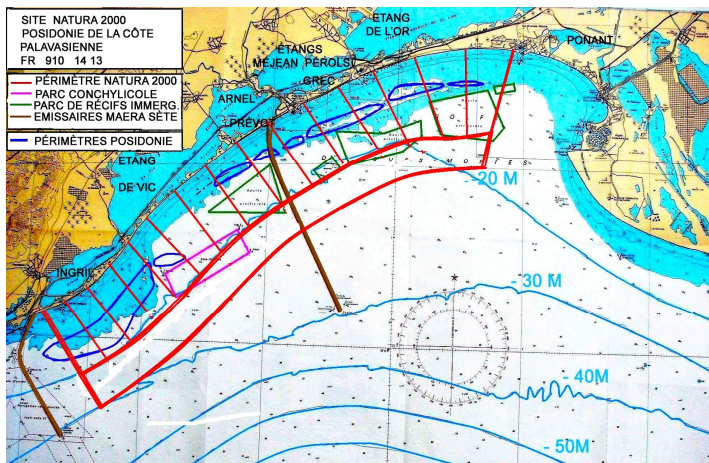
Pêches illégales

Les activités de pêche illégale autour de l'émissaire sont de plus en plus importantes et se pérennisent. Lors du Comité de Suivi du 3 décembre 2010 CAPNUBAM et ARP ont rappelé que l'article 5.5.1 du décret préfectoral N° 205-01-1907 fait obligation de mettre en œuvre un suivi sanitaire des espèces considérées comme sédentaires dans le voisinage du rejet. Aucune réponse concrète n'a été encore donnée bien que les prises de poissons et crustacés provenant de cet environnement semblent se banaliser.

Site Natura 2000

Notre collectif a par ailleurs fait remarquer que le site Natura 2000 en mer « FR 910 1413 Posidonie de la Côte Palavasienne » entre en phase d'application, et a posé la question de l'impact des rejets de Maéra sur les habitats naturels de ce site.

Le maître d'ouvrage a saisi l'occasion pour donner la parole à la chargée de mission AAMP et coordinatrice du projet Natura 2000. Ce dernier couvre une zone marine s'étendant de La Grande Motte à Frontignan et totalise une superficie de 10 830 ha. Il s'agit d'une façade méditerranéenne très particulière, en interaction avec de vastes systèmes lagunaires qui lui sont adossés : étang de l'Or et étangs palavasiens (voir Figure 4). Le bon état du site est lié à celui des étangs et à la gestion des effluents au sens large. Constitué de substrats meubles avec quelques affleurements rocheux il regroupe une mosaïque d'habitats, dont les herbiers de posidonie qui sont en régression. Il y a au total 1450 ha de matte morte et seulement 210 ha d'herbiers, dont



15ha présentant un recouvrement supérieur à 50%.

Fig 4 : Site Natura 2000 « Posidonie de la côte palavasienne ». Le périmètre proposé s'étend à 2 milles Nautiques mais il serait plus logique de le prolonger à la zone des 3 milles nautiques. Les surfaces d'herbier qui apparaissent en bleu coïncident approximativement avec l'emprise actuelle de la matte morte.

La posidonie est une plante phanérogame formant des herbiers sous-marins. L'entrelacement de ses rhizomes produit une litière qui fixe les sédiments et contribue au maintien de la clarté des eaux. Les peuplements de posidonies constituent des formations essentielles dans le stockage du carbone atmosphérique et l'oxygénation du milieu. Ils sont des indicateurs précieux de la qualité du milieu marin. Le site Natura 2000 *Posidonie de la côte palavasienne* englobe cinq périmètres de récifs immergés ainsi qu'un parc conchylicole. Il figure parmi deux autres aires marines classées du Golfe du Lion à savoir le site *Posidonie du Cap d'Agde* et celui de la *Posidonie de la côte des Albères*. Le site de la côte palavasienne se singularise par des conditions de turbidité et de sédimentation très particulières qui en font son intérêt.

La surface de matte morte représente l'ancienne extension d'herbier qu'il serait souhaitable de reconquérir, objectif difficile à tenir dans les conditions actuelles. Il est important néanmoins que la posidonie soit maintenue comme habitat emblématique du projet de protection de cette aire marine, et que des recherches fines impliquant télémétrie acoustique, piégeages de sédiments, micro-cartographie, soient engagées sur des points de référence de l'herbier. En outre des tentatives de réimplantation de boutures sur des supports activant l'enracinement sont à encourager. Le suivi de plusieurs placettes expérimentales de réimplantation pourrait contribuer à mieux connaître les facteurs limitant la croissance de cette plante marine.

Nos associations demandent que l'impact des rejets d'effluents sur l'herbier de posidonie soit davantage pris en compte, et que l'incidence relative des deux émissaires sous-marins de Maéra et Sète, par rapport aux flux transitant par les graus, fasse l'objet d'investigations pertinentes. Elles demandent que le périmètre du site soit étendu aux 3 milles nautiques, et que le nom de posidonie ne soit pas supprimé de l'intitulé du site Natura 2000 910 13 14. En effet l'herbier de posidonie constitue un écosystème pivot véritable intégrateur biologique d'un milieu aquatique soumis à de fortes pressions anthropiques.

Incidences sur les fonds marins

Le milieu marin étant par définition un milieu ouvert et très vaste, les modifications sur la faune et les sédiments ne peuvent être que relativement lentes. Néanmoins, lors du Comité de Suivi de juin 2009 notre collectif avait demandé à l'autorité préfectorale de pouvoir effectuer une plongée d'inspection sur l'émissaire sous-marin. Il n'a pas encore été donné suite à cette demande. En fin de réunion du Comité de Suivi du 3 décembre 2010, l'autorité préfectorale a proposé à ses membres d'effectuer une visite de l'usine Maéra. Nos deux associations répondent favorablement à cette suggestion et demandent de programmer également une visite de la partie terrestre et lagunaire de l'émissaire, ainsi que de sa composante sous-marine.

Pour le moment, et au vu des résultats fournis par le Bureau d'Etudes CREOCEAN, plusieurs remarques sont à formuler :

a) peuplements benthiques

La modification des peuplements benthiques est avérée dans l'environnement de l'émissaire. De notre point de vue, seule l'analyse de ces peuplements peut donner la mesure de l'évolution du milieu récepteur. Ce dernier qui au départ était constitué d'un fond de sable fin bien calibré (SFBC), évolue vers un fond de sable vaseux de milieu calme (SVMC). L'influence du rejet de Maéra ne peut donc être écartée.

b) herbier de posidonies

- En 2004 lors de l'enquête publique préalable à la mise en service de Maéra et de son émissaire, le Bureau d'Etudes CREOCEAN intervenant en assistance à maîtrise d'ouvrage affirmait que l'herbier de Posidonies était stable en précisant : « L'herbier au large de Carnon est constitué d'une mosaïque de taches disparates et de tailles très variables..... Par contre ces taches de posidonies présentent une bonne densité de faisceaux au m² et les faisceaux eux mêmes sont bien formés (nombre de feuille satisfaisant, pas de déchaussement des faisceaux). La vitalité de l'herbier est globalement bonne..... On peut donc dire que l'herbier ne montre pas de signe de progression ni de régression mais qu'il est plutôt dans un état stable. » La teneur de ce texte allait dans le sens d'une validation du projet de rejet des effluents en mer.
- Dans son rapport au Comité de Suivi du 3 décembre 2010 (page 101) CREOCEAN fait état de l'inquiétante régression de l'herbier au cours des cinq dernières années, et se déjuge de son avis antérieur en commentant « cette régression était connue et décrite bien avant la mise en service de l'émissaire ». Oubliant de mentionner l'avis qu'il avait émis en 2004, CREOCEAN appuie ce commentaire sur le rapport CEGEL produit lui aussi en 2004.

Or voici ce qui disait ce dernier rapport :

- «L'action des facteurs délétères d'origine anthropique se manifeste en particulier par (...) des apports de produits toxiques ou nuisibles (nitrates, phosphates, matière organique, pesticides, détergents, hydrocarbures...)....
- Les apports de MES limitent l'accès à l'énergie lumineuse. Les produits toxiques ou nuisibles diminuent la vitalité, affectent la production végétale et peuvent mener à la mort de la plante.....
- En ce qui concerne les facteurs d'origine anthropique, il est nécessaire de réduire à son niveau le plus faible, tout rejet direct ou indirect de produits toxiques ou nuisibles dans le milieu marin côtier et, en particulier, dans les secteurs géographiques comportant des zones à Posidonies.....
- L'épuration des eaux usées urbaines et industrielles doit être la plus complète possible avant rejet dans le milieu naturel. »

Dans les débats relatifs à l'évolution du profil sédimentologique de la plateforme du Golfe d'Aigues-Mortes, un autre argument a été avancé par certains scientifiques de l'Université de Montpellier 2. Il incrimine la déforestation et l'augmentation du volume de crues fluviales qui seraient responsables de l'envasement accéléré des fonds, et de la régression récente des herbiers.

Cet argument est difficilement tenable du point de vue de la géologie infra-littorale du Golfe d'Aigues-Mortes, telle que décrite par les travaux de cartographie marine d'Aloisi et al 1972 (Fig 5).

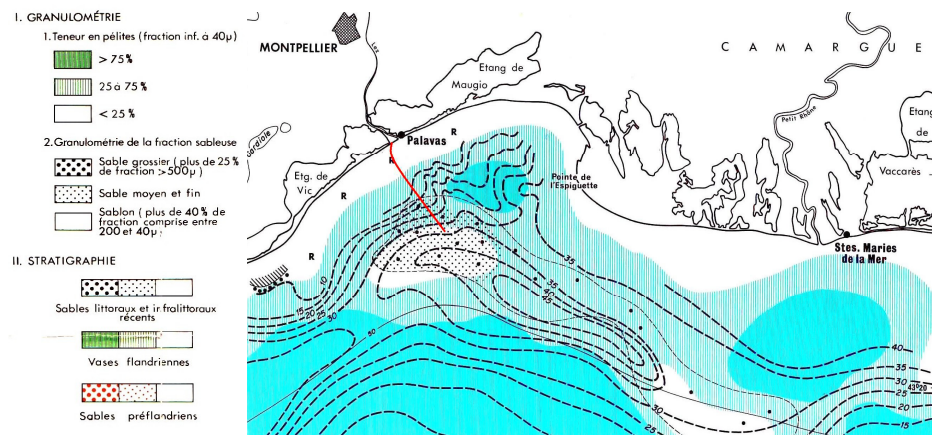


Figure 5 : Carte géologique du pré-continent languedocien (Aloisi et al 1972) où apparaissent les isopaques de teneurs en pélites (particules très fines de quartz et d'oxyde ferrique d'origine gréseuse)

En réalité, les herbiers de la côte palavasienne se sont constitués depuis très longtemps, à l'interface des zones de dépôt préférentiel d'éléments fins, zones dont les contours répondent à des constantes géophysiques comme le confirme également la carte géologique de L'Homer (1993). Ces constantes n'évoluent que sur des pas-de-temps très longs dépassant largement cinq années, et si déforestation il y a eu, cela remonte à plusieurs décades. De nos jours l'emprise forestière a augmenté, et les barrages piègent les sédiments. L'augmentation du volume des crues fluviales, est un phénomène ponctuel dans le temps qui n'a qu'une influence négligeable sur la vie des herbiers.

La loi N°2008-757 du 1^{er} août 2008 relative à la responsabilité environnementale de protection des sites Natura 2000 entraîne une extension du régime d'évaluation lequel s'applique désormais aux documents de planification. Dans ce contexte, CAPNUBAM et ARP considèrent que tout projet de future extension de l'ouvrage Maéra doit faire l'objet d'une évaluation d'incidence sur les habitats naturels et les espèces éligibles au titre de la protection du site.

Nuisances olfactives à Port Ariane

Lors du Comité de Suivi du 3 décembre 2010, et suite à la demande d'un de ses membres, CAPNUBAM a posé la question des nuisances olfactives générées par Maéra sur le quartier résidentiel de Port Ariane à Lattes, ainsi que d'autres quartiers périphériques à environ 2km autour de l'ouvrage.



Fig 3 Localisation des nuisances olfactives

En effet depuis juillet 2010, période de raccordement de la ville balnéaire de Palavas les Flots à la station d'épuration de Maéra, les habitants de ce quartier sont incommodés par des mauvaises odeurs. Le maître d'ouvrage a fait savoir qu'il s'agissait d'un réel problème provenant de fermentations anoxiques dans la canalisation de refoulement acheminant les eaux usées de Palavas. Les caractéristiques de ce réseau, calibré à l'origine pour collecter Villeneuve les Maguelone (configuration, longueur, temps de séjour, point hauts et points bas) sont propices à la formation de sulfure d'hydrogène. Le risque est amplifié par la population saisonnière estivale génératrice de fluctuations dans le fonctionnement du réseau, et davantage avec les températures élevées de période touristique. De surcroît les communes littorales sont occasionnellement exposées à l'intrusion d'eau de mer (chargée en sulfate) dans les canalisations.

Autant de facteurs qui accentuent le phénomène. En tant qu'ouvrage soumis à autorisation, Maéra et son réseau de collecte sont assujettis à l'obligation légale de supprimer à la source les odeurs sur les équipements existants, mais aussi de définir un véritable plan de prévention pour tout équipement complémentaire à venir (futurs nouveaux raccordements).

Des recours peuvent être engagés pour exiger une campagne de prises d'échantillons visant à produire une cartographie spatio-temporelle de risques olfactifs, une partie de la zone impactée étant par ailleurs à vocation touristique.

Dans l'immédiat la seule action technique possible est d'injecter en amont des linéaires de réseau à risque, du nitrate de calcium. C'est une solution coûteuse et contraignante qui ne résout pas fondamentalement le problème. Une inspection poussée de la canalisation est

nécessaire pour apporter les correctifs de meilleur fonctionnement du transit hydraulique●

Choix du rejet en mer ou en lagune ?

Le Vice-Président de Montpellier Agglomération chargé de l'assainissement ne s'est pas privé en début de séance préfectorale du Comité de Suivi du 3 décembre 2010, de mettre en cause l'utilité de la future station membranaire de Carnon, au moment même du lancement de l'enquête d'utilité publique de ce projet, faisant valoir « qu'un raccordement à Maéra allait de soi ».

Nous avons eu l'occasion de l'approcher en fin de séance pour lui dire, en aparté, que nos associations défendaient la construction de cette nouvelle station, pour les raisons suivantes:

- De par les fluctuations saisonnières de leur population, et l'inévitable intrusion d'eau de mer dans leurs réseaux, les villes littorales ont tout avantage à fonctionner sur des réseaux à circuit court pour éviter les formations de sulfure d'hydrogène un gaz nocif et corrosif.
- Les petites stations d'épuration bien gérées peuvent atteindre des taux épuratoires plus performants que les grosses unités. Ainsi au cours des dernières années, les stations d'épuration des villes du Golfe d'Aigues-Mortes se sont notablement modernisées (Le Grau du Roi, Villeneuve les Maguelone, Mauguio), ou sont en cours de l'être (La Grande Motte, Carnon). Ces investissements ont permis non seulement d'atteindre des taux d'abattelements physico-chimiques et bactériens très poussés en sortie d'ouvrage, mais de plus ils autorisent une **affinage phyto-épuratoire** des effluents par transit de ces derniers sur noues forestières, ou sur roselières. Les polluants émergents de nature chimique ou biologique qui n'ont pas encore de statut réglementaire, tels qu'antibiotiques, stéroïdes, hormones, détergents, produits phytosanitaires, cosmétiques... et connus ou suspectés d'être des perturbateurs endocriniens, peuvent ainsi être interceptés et soumis à la dégradation de leurs chaînes carbonnées, par l'action des plantes.
- Le dogme de la supériorité du « tout rejet à la mer » est remis en cause par l'opportunité de mettre en place des dispositifs de **phyto-restauration** des zones humides et de leurs habitats naturels, en maintenant des apports réguliers en eau douce, principalement en été, période estivale où la demande en eau est plus importante, et où la production d'effluents des stations balnéaires l'est aussi. De ce fait on évite les remontées de la nappe phréatique salée, sans dépense supplémentaire d'eau brute pour des zones humides qui hébergent une flore et une faune littorales de grande valeur patrimoniale. Le lagunage sert ainsi de véritable indicateur d'une biodiversité restaurée dans des zones humides qui seraient inévitablement vouées à périr pour cause de salinisation. Il permet de reconstituer des réservoirs de nourriture primaire, de renforcer la végétation des zones de repos et de reproduction des oiseaux, et contribue à la sauvegarde des espèces menacées.

Conclusion

Le Collectif CAPNUBAM s'inscrit dans une dynamique de préservation du patrimoine naturel du Golfe d'Aigues-Mortes et de soutien à des politiques économiques durables. Les

bancs rocheux entre La Grande Motte et Frontignan constituent des sites halieutiques traditionnels.

L'AAMP a rappelé à juste raison que cet espace littoral héberge un savoir-faire et une histoire intimement liés aux pratiques conchyliques, avec 540 ha de parcs de sub-surface exploités en 63 concessions. La pêche aux petits métiers totalise quant à elle 430 unités de pêches occupant 1470 marins pêcheurs répartis en métiers de l'hameçon, palangriers, drague à l'escargot et à la telline. Par ailleurs il convient de rappeler qu'au plan touristique les plages du GAM peuvent héberger jusqu'à 40.000 baigneurs/jour en saison estivale dont 25.000 pour la seule Grande Motte. On dénombre aussi 10.400 anneaux de plaisance, près de 2000 pratiquants de kite-surf, 40 sites de plongées qui totalisent 60.000 plongées/an. A cette activité littorale il faut ajouter les sports de rame, de voile ou de ski nautique, ainsi que les restaurants de plage, le tout générant un chiffre d'affaire annuel d'environ 20M€ /an. Ceci sans compter les nombreux effets induits par la fréquentation hôtelière et résidentielle estivale.

Au regard de cette prospérité dont bénéficie la frange côtière, il faut tenir compte de la forte pression anthropique représentée par la densité de population des bassins versants du GAM qui approche les 800.000 habitants. Les effluents de Montpellier Agglomération et de Sète rejoignent la mer après traitement en STEP par deux émissaires évacuant à 30 m de profondeur.

S'agissant de Maéra, les associations membres de CAPNUBAM considèrent que l'impact de l'ouvrage sur le milieu marin du Golfe d'Aigues-Mortes, est pour le moment sous-estimé. Les exigences faites au maître d'ouvrage dans l'arrêté préfectoral N° 205-01-1907 de juillet 2005 d'autorisation de mise en service, ne leur paraissent respectées qu'à minima, au pire ignorées. Même évacué à six milles nautiques au large, le rejet de Maéra a malheureusement de grandes chances de perturber les fragiles équilibres du milieu benthique et pélagique du Golfe d'Aigues-Mortes. Du moins dans les conditions actuelles d'exploitation de l'ouvrage.

Les travaux de suivi et d'évaluation de routine sur le milieu récepteur, confiés à des bureaux d'études intervenant en assistance à maîtrise d'ouvrage, et même les recherches conduites dans le cadre universitaire doivent se dégager de toute partialité. Ce ne serait pas le meilleur service rendu aux contribuables, aux usagers, et aux citoyens, que de fermer les yeux sur la mise en danger d'un patrimoine naturel porteur de multiples activités économiques.

La délégation de service public avec rémunérations substantiellement liées aux résultats d'exploitation du service, n'est peut-être pas le meilleur système pour une gestion rigoureuse des infrastructures de la filière eaux usées.

Le propos ici ne se situe pas sur le registre du dénigrement ou d'une sinistrose, mais bien plutôt sur celui d'une évaluation aussi objective que possible d'un équipement public majeur. Les faveurs médiatiques dont cet équipement a un temps bénéficié ne doivent pas occulter les dures réalités de terrain qu'il vaut mieux affronter en toute objectivité pour l'intérêt public.

Vouloir occulter cette réalité au nom d'une confiance aveugle dans un dispositif couvert de toutes les louanges, c'est méconnaître le potentiel toxique et écotoxique d'un rejet brut dans

un milieu considéré a priori comme invulnérable du simple fait des volumes et des dilutions en jeu. A y regarder de plus près le milieu marin pourrait être beaucoup plus exposé que le milieu lagunaire dont on a mésestimé pour ce dernier la capacité de résilience.

En effet, le milieu récepteur lagunaire peut être facilement compartimenté et surveillé. Toute dégradation de sa qualité des eaux est facile à diagnostiquer. Il est peu profond donc plus exposé aux rayons ultra-violets, et par là mieux à même d'agir sur les molécules photosensibles. Ses différentes strates végétales où algues microphytes alternent avec racines de plantes aquatiques recouvertes de leur manchon de mycorhizes, sont capables de dégrader les molécules des chaînes carbonées des macro et micro polluants, pour les transformer en matière végétale.

Le milieu marin quant à lui ne dispose que de très rares espèces végétales benthiques jouant le rôle de socle épuratoire et de réserve de biodiversité. En Méditerranée la posidonie dont le nom générique vient de Poséidon dieu de la mer, est reconnue comme une des rares espèces à jouer ce double rôle. Pour le reste, la vaste colonne d'eau constitue le domaine d'évolution d'espèces pélagiques directement exposées aux micropolluants agissant à très faible dilution, comme par exemple les perturbateurs endocriniens. De ce fait elle est le siège d'une âpre concurrence d'espèces opportunistes, et donc davantage soumise aux phénomènes de basculement dans l'équilibre des chaînes trophiques.

Nos associations considèrent que reléguer les herbiers de posidonie de la côte palavasienne dans une liste d'espèces accessoires dénuées d'intérêt, serait une erreur, puisqu'il s'agit en réalité d'un véritable modèle intégrateur du changement global de l'environnement marin. C'est la raison pour laquelle elles s'inscrivent dans un projet d'extension de la zone Natura 2000 aux 3 milles nautiques, et dans une application plus stricte des obligations préfectorales faites à Montpellier Agglomération en tant que maître d'ouvrage du complexe Maéra.

CAPNUBAM, a toujours demandé, et les faits semblent lui donner raison, qu'avant leur rejet en mer, les eaux de Maéra soient correctement épurées, pas au nom d'une quelconque idéologie mais pour éviter de graves nuisances pour les populations riveraines et pour leur environnement. Nous exigerons que tout projet de future extension de l'ouvrage Maéra soit astreint à une évaluation d'incidence sur les habitats naturels ainsi que les espèces éligibles au titre de protection des sites marins, et défendrons le projet de station d'épuration membranaire de la ville de Carnon.

Montpellier Agglomération aura à expliquer pourquoi il a été décidé que les communes de Baillargue et St Brès ne soient pas raccordées au réseau Maéra, alors que les carnonais se verraient refuser un équipement performant de leurs eaux usées, répondant aux contraintes de vulnérabilité de leur façade maritime.

La Grande Motte le 26 avril 2011

Annexe 1

Rappel historique concernant Maera et sa mise en service

Le projet de requalification de la STEP *Montpellier District Céreirède* (Maera) imposé par les exigences réglementaires et les recommandations du SDAGE a été déclaré d'utilité publique par arrêté préfectoral du 23 février 2000. Il a rapidement fait l'objet d'un recours de la commune de Le Grau du Roi auprès du Tribunal Administratif de Montpellier qui a annulé les arrêtés de DUP et de rejet en mer le 30 décembre 2003. Un complément d'étude d'impact a alors été engagé pour évaluer « les risques sanitaires directs et indirects auxquels les populations riveraines du Golfe d'Aigues Mortes seraient exposées. »

En réponse à la demande sociale, l'arrêté du 1^{er} juin 2004 visait la création d'un Comité de Suivi de l'ouvrage, regroupant les représentants des administrations, collectivités locales, professionnels, et associations concernées.

Après nouvelle enquête publique et remise de l'avis du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, l'arrêté préfectoral N° 2005-01-1907 autorisait l'exploitation du système Maera, pour une période de 10 ans à compter du 29 juillet 2005. Le texte était assorti d'obligations importantes destinées à apprécier l'impact de ce nouveau dispositif industriel sur la qualité des eaux et les écosystèmes du milieu récepteur littoral. Parmi ces obligations une modélisation de la dérive des panaches polluants, notamment bactériologiques, était attendue comme le précise l'article 5.5.1 de cet arrêté. De plus un Protocole de Suivi concernant une batterie d'analyses effectuées selon une périodicité définie à l'avance, était soumis pour approbation aux services de l'état, les campagnes de mesures étant confiées à des bureaux d'études privés travaillant en assistance à la maîtrise d'ouvrage exercée par Montpellier Agglomération.

Annexe 2

Le Projet MICROGAM



LITEAU APR 2007

2007-2011

Modélisation des Contaminations bactériennes d'Origine fécale du Golfe d'Aigues-Mortes en vue d'une gestion de risques en temps réel

Patrick MONFORT

Université de Montpellier II

Le Golfe d'Aigues-Mortes (GAM) qui prend naissance sur la marge occidentale du delta du Rhône est une zone de transition terre-mer sur plus d'une vingtaine de kilomètres face à une importante plateforme continentale peu profonde qui le relie au Golfe du Lion (GL). Le programme de recherche MICROGAM a pour objectif général de répondre aux préoccupations de gestion de la qualité sanitaire des eaux côtières du Golfe d'Aigues Mortes (GAM) formulées d'une part par les associations d'usagers et d'autres part par les collectivités territoriales.

Le projet a été conçu et sera mené de façon à établir une concertation étroite entre les scientifiques, les gestionnaires et les autres parties prenantes (stakeholders) de la gestion intégrée et du développement local/régional durable du GAM. Cette posture de recherche en collaboration s'inscrit parfaitement dans la logique de la GIZC qui recommande des politiques à la fois intégrées et concertées au niveau de l'analyse des enjeux et de la définition des orientations de gestion, en conformité avec les conditions locales d'appropriation des principes du développement durable qui insistent sur le caractère adaptatif des diagnostics et des mesures de mise en œuvre.

Le projet vise à comprendre les sources de contamination microbienne du Golfe d'Aigues-Mortes, d'en modéliser leur diffusion sous différentes contraintes météorologiques et de contribuer in fine à un outil d'aide à la gestion du risque sanitaire en relation avec les contraintes socio-économiques. L'hypothèse est que dans des conditions climatiques événementielles de type méditerranéennes (gros orages, inondations), le GAM peut être soumis à des apports microbiens importants qui peuvent générer une situation momentanée de dégradation de la qualité des eaux côtières. Le développement d'un outil prédictif (modélisation) d'une telle situation doit contribuer à une aide à la gestion de la zone côtière du GAM, répondant ainsi à la nouvelle directive européenne concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade.

Annexe 3

Les partenaires du Projet MICROGAM

L'acronyme **MICROGAM** signifie *Modélisation des contaminations bactériennes du Golfe d'Aigues-Mortes en vue d'une gestion de risques en temps réel*.

Ce projet répond à l'Appel à Proposition de Recherche lancé par le MEEDDAT dans le cadre du Programme Liteau III d'avril 2007 sur la thématique Vulnérabilité, adaptation et gestion collective des risques sur le littoral. Accepté en 2007 il couvre une période de trois années s'étalant de 2008 à 2011 pour un financement de 150.000€. Les travaux ont commencé en juin 2008.

Lancé au départ à l'initiative de CAPNUBAM, ce projet regroupe 4 Laboratoires de l'Université de Montpellier, 4 Collectivités Territoriales, le Collectif CAPNUBAM regroupant 14 Associations, et un partenaire privé (voir tableaux ci-dessous).

Origine et objectif

L'origine de cette démarche est la nouvelle directive européenne 2006/7/CE sur la Qualité des Eaux de Baignade transcrite dans le droit français en 2008 qui a fait émerger une conscience collective sur la fragilité des écosystèmes marins. Non seulement les baigneurs peuvent subir sur leur santé les effets d'une détérioration de l'eau mais aussi les usagers de la plage ainsi que nombreux pratiquants de sports nautiques. Le dynamisme des activités balnéaires et plaisancières étant intimement lié à la bonne qualité des eaux, il y a une demande sociétale forte pour maintenir cette exigence de salubrité et de qualité des milieux aquatiques et en informer le public de façon transparente et en temps réel. Cette remarque vaut pour le Golfe d'Aigues-Mortes, particulièrement pour le site très fréquenté du Grand et Petit Travers. L'objectif de MICROGAM est d'éclairer une stratégie de gestion prévoyante apte à conforter tout le support logistique économique et identitaire des communes littorales du Golfe d'Aigues-Mortes.

<i>Equipe</i>	<i>Participants</i>	<i>Responsabilité</i>	<i>Temps affecté</i>
UMR 5119 UM2 CNRS IFREMER « Ecolag, Ecosystèmes Lagunaires »	Patrick Monfort DR2 CNRS	Responsable de l'Equipe « Pathogène et Environnement » Ecologie microbienne	10 %
	Audrey Caro MC UM2	Ecologie Microbienne	10 %
	Franck Cantet AI CNRS	Microbiologie	40 %
UMR 5243 UM2 CNRS « GéoSciences Montpellier »	Yann Leredde MC UM 2	Modélisation hydrodynamique Campagnes en mer	30 %
	Eric Berthebaud AI CNRS	Instrumentation hydrodynamique Campagnes en mer	20 %
	Doctorant Doctorant 2007-09	Hydrodynamique, couplages houle/courants/sédiments	50 %
UMR 5569 UM2 UM1 CNRS IRD « HydroSciences »	Marie-Georges Tournoud	Mesures hydrologiques	10%
	MC Polytech UM 2	Technicien supérieur	30%

UMR 5474 UM1 CNRS SupAgro INRA François Valette « LAMETA - Laboratoire Montpelliérain IR CNRS d'Economie Théorique et Appliquée »	Enquêtes et études socio-économiques	20%

Partenaires

<i>Partenaire</i>	<i>Participants</i>	<i>Responsabilité</i>	<i>Temps affecté</i>
Communauté de Communes du Pays de l'Or (SIVOM de l'Etang de l'Or) et de Terre de Camargue	S.Ribeyre P. Gervais M. Vargas	Gestion des réseaux d'assainissement Echantillonnage des Eaux	10% 20%
Commune de Communes Terre de Camargue	Ph. Blattièrre	Gestion des réseaux d'assainissement	20%
Montpellier Agglomération	P. Magnant	Assainissement	
Agglomération Nîmes Métropole			
CAPNUBAM (Collectif d'Associations de Protection de la Nature et des Usagers de la Baie d'Aigues-Mortes) et Aubert	JP Cherifcheikh B. Aubert	Liaisons avec les usagers	20%
ARP (Association des Amis et Riverains du Ponant)	D.Borneman B. Aubert	Commission Qualité et Salubrité des Eaux du Collectif CAPNUBAM	30%
SDEI Lyonnaise des Eaux	E. Blin	Support Technique Assainissement	