



SYNDICAT MIXTE DU BASSIN DE THAU

OUTIL DE MANAGEMENT ENVIRONNEMENTAL ET DE GESTION DE L'AVERTISSEMENT

BASSIN DE THAU - OMEGA-THAU

PHASE 1 / Etape 4

Rapport de Synthèse

Juillet 2010



ETAPE 4 : DEVELOPPEMENT DE L'OUTIL DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET DEFINITION DU PROGRAMME D' ACTIONS

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS.....	4	4. EVALUATION DE L'IMPACT DES PROGRAMMES DE TRAVAUX REALISES ET PREVUS PAR LES MAITRES D'OUVRAGE	21
1.1 OMEGA-Thau : Où en sommes-nous ?	4	4.1 Projections de populations	21
1.2 Objectifs de l'étape 4	5	4.2 Présentation des programmes de travaux	21
1.3 Sectorisation de la zone d'étude	5	4.2.1 Réseaux d'assainissement	23
2. DEFINITION DES FLUX MAXIMUMS ADMISSIBLES	6	4.2.2 Station de traitement des eaux usées	42
2.1 Définition	6	4.2.3 Assainissement non collectif	46
2.2 Liste des exutoires retenus	6	4.2.4 Réduction des pollutions dispersés – Identification des rejets industriels	46
2.3 Choix des conditions meteorologiques et environnementales	6	4.3 Impact de ces programmes de travaux	47
2.4 Choix des conditions hydrologiques	7	4.3.1 En temps de pluie	47
2.4.1 Choix des hydrogrammes et pollutogrammes « Evénements pluvieux »	7	4.3.2 En temps sec	49
2.4.2 Choix des hydrogrammes et pollutogrammes « Temps sec »	8	5. ELABORATION D'UN PROGRAMME D' ACTIONS.....	49
2.5 Plan d'expérience des simulations	8	5.1 Méthodologie	49
2.6 Définition des critères de risque de contamination des zones conchyliques	9	5.2 Identification des sources de pollution a réduire	49
2.7 Détermination des FMA par exutoire	9	5.3 Programme d'actions par sources de pollution	51
2.7.1 Impact des conditions météorologiques	9	5.3.1 Réseaux d'assainissement	51
2.7.2 Impact des conditions hydrologiques	10	5.3.2 Lessivage urbain	60
2.8 Détermination des FMA combinés	11	5.3.3 Stations de traitement des eaux usées	75
2.8.1 FMA « Temps sec »	12	5.3.4 Assainissement non collectif	76
2.8.2 FMA « Temps Pluvieux 2 ans »	12	5.3.5 Pollution Aviaire	78
		5.3.6 Autres sources (Mas, Plaisance)	78
		5.4 Programme d'actions global	78
3. COMPARAISON DES FLUX ACTUELS SIMULES AUX FLUX MAXIMAUX ADMISSIBLES	13	6. CONCLUSIONS.....	80
3.1 Temps sec	13	7. REFERENCES.....	80
3.1.1 Rappels des hypothèses de modélisation	13	ANNEXE 1	81
3.1.2 Objectif 1	14	ANNEXE 2	84
3.1.3 Objectif 2	15	ANNEXE 3	87
3.2 Temps de pluie	17		
3.2.1 Rappels des hypothèses de modélisation	17		
3.2.2 Objectif 1	18		
3.2.3 Objectif 2	20		

FIGURES

Figure 1-1 : Schéma de principe du projet OMEGA-THAU.....	4
Figure 1-2 : Chronogramme des étapes du projet OMEGA-THAU.....	4
Figure 1-3: Carte des bassins versants lagunaires.....	5
Figure 2-1 : Etendue maximale des panaches de E.coli induits par le Pallas (Flux total apporté : 13 log en 24 h) pour trois conditions de vent : a) : Sans vent, b) : vent de 10 m/s, 330N, c) : vent de 10 m/s, 150N.....	7
Figure 2-2 : Conditions de vent « critique » par temps sec pour les 20 exutoires étudiés.	9
Figure 2-3 : Dans le contexte de l'objectif 1 : valeurs des Flux journaliers Maximaux Admissibles (en unité Log10) des 20 exutoires pris indépendamment les uns des autres, pour les trois conditions hydrologiques étudiées. (bleu) : « Temps sec », (rose) : « Temps pluvieux – retour 2 ans », (vert) : « Temps pluvieux – retour 5 ans ».....	10
Figure 2-4 : Dans le contexte de l'objectif 2 : valeurs des Flux journaliers Maximaux Admissibles (en unité Log10) des 20 exutoires pris indépendamment les uns des autres, pour les trois conditions hydrologiques étudiées. (bleu) : « Temps sec », (rose) : « Temps pluvieux – retour 2 ans », (vert) : « Temps pluvieux – retour 5 ans ».....	10
Figure 2-5 : Cartographie des valeurs des Flux Maximaux Admissibles journaliers (en unité Log10) des 20 exutoires estimés par « Temps sec ». (A gauche) : dans le contexte de l'Objectif 1 ; (A droite) : dans le contexte de l'Objectif 2.....	12
Figure 2-6 : Cartographie des valeurs des Flux Maximaux Admissibles journaliers (en unité Log10) des 20 exutoires estimés pour un épisode pluvieux de retour 2 ans. (A gauche) : dans le contexte de l'Objectif 1 ; (A droite) : dans le contexte de l'Objectif 2.....	12
Figure 3-1 : Réduction nécessaire des flux potentiellement émis aux exutoires lagunaires en temps sec pour l'atteinte de l'objectif de qualité 1 – Etat actuel (2008).....	14
Figure 3-2 : Réduction nécessaire des flux potentiellement émis aux exutoires lagunaires en temps sec pour l'atteinte de l'objectif de qualité 2 – Etat actuel (2008).....	16
Figure 3-3 : Hyétogrammes de projet.....	17
Figure 3-4: Réduction nécessaire des flux émis aux exutoires lagunaires en temps de pluie (période de retour 2 ans) pour l'atteinte de l'objectif de qualité 1 – Etat actuel (2008).....	19
Figure 3-5: Réduction nécessaire des flux émis aux exutoires lagunaires en temps de pluie (période de retour 2 ans) pour l'atteinte de l'objectif de qualité 2 – Etat actuel (2008).....	20
Figure 4-2 : Synthèse des projections de populations urbaines et des programmes de travaux réalisés depuis 2008 et prévus sur le bassin de Thau.....	22
Figure 4-3 : Modifications structurelles du réseau d'assainissement de Balaruc-les-Bains suite aux travaux réalisés depuis 2008 ou prévus par la CABT.....	24
Figure 4-4 : Modifications structurelles du réseau d'assainissement de Balaruc-le-Vieux suite aux travaux réalisés depuis 2008 ou prévus par la CABT.....	25
Figure 4-5 : Modifications structurelles du réseau d'assainissement de Cournonsec suite aux travaux réalisés depuis 2008 ou prévus par Montpellier Agglomération.....	26
Figure 4-6 : Modifications structurelles du réseau d'assainissement de Frontignan situé sur le bassin versant de l'étang de Thau suite aux travaux réalisés depuis 2008 ou prévus par la CABT.....	28
Figure 4-7 : Modifications structurelles du réseau d'assainissement de Gigan suite aux travaux réalisés depuis 2008 ou prévus par la CABT.....	30
Figure 4-8 : Modifications structurelles du réseau d'assainissement de Marseillan suite aux travaux réalisés depuis 2008 ou prévus par la CABT.....	32
Figure 4-9 : Modifications structurelles du réseau d'assainissement de Mèze-Loupian suite aux travaux réalisés depuis 2008 ou prévus par la CCNBT.....	34
Figure 4-10 : Modifications structurelles du réseau d'assainissement Montbazin suite aux travaux réalisés depuis 2008 ou prévus par la CCNBT.....	35
Figure 4-11 : Modifications structurelles du réseau d'assainissement de Pinet-Pomérois suite aux travaux réalisés depuis 2008 ou prévus par le SITEU.....	38
Figure 4-12 : Modifications structurelles du réseau d'assainissement de Poussan-Bouzigues suite aux travaux réalisés depuis 2008 ou prévus par la CCNBT.....	39
Figure 4-13 : Modifications structurelles du réseau d'assainissement de Sète suite aux travaux réalisés depuis 2008 ou prévus par la CABT.....	41

Figure 5-1 : Durée de surverse des postes de relevage avant dépassement du FMA défini en temps sec pour l'atteinte de l'objectif de qualité 1.....	52
Figure 5-2 : Durée de surverse des postes de relevage avant dépassement du FMA défini en temps sec pour l'atteinte de l'objectif de qualité 2.....	53
Figure 5-3 : Ouvrages et réseaux d'assainissement concernés par des actions complémentaires pour l'atteinte des objectifs 1 et 2 de qualité de la lagune.....	55
Figure 5-4 : Bassin Canal du Midi –mesures de Niveau II.....	67
Figure 5-5 – Marseillan – mesures de Niveau II.....	68
Figure 5-6 : Aygues-Vacques (Mèze) - mesures de Niveau II.....	69
Figure 5-7 : DN 2200 - Sesquier (Mèze) Mesures de Niveau II.....	70
Figure 5-8 : Pointe de Balaruc - mesures de Niveau II.....	71
Figure 5-9 : Ile de Thau (Sète) - Mesures de Niveau II.....	72

TABLEAUX

Tableau 2-1 : Liste des 20 exutoires retenus et coordonnées géographiques associées (en Lambert 3 Zone).....	6
Tableau 2-2 : Liste et valeurs des paramètres environnementaux utilisés pour déterminer les FMA.....	7
Tableau 2-3 : Caractéristiques des hydrogrammes et pollutogrammes des événements pluvieux de retour 2 et 5 ans et par temps sec pour les 20 exutoires retenus. Qmax correspond au débit de pointe sur les 24h des apports par temps pluvieux, Qconst correspond au débit de temps sec constant durant les 4 heures de l'apport, Vol tot correspond à la quantité totale d'eau douce apporté durant l'événement. Sont également reportées dans ce tableau les valeurs des concentrations minimales et maximales en E.coli correspondant à un flux journalier minimum de 11 Log et un maximum de 15 Log.....	8
Tableau 2-4 : Comparaison des contaminations engendrées par le Bourbou pour des épisodes pluvieux de retour 2 ans et 5 ans dans des conditions « sans vent » pour des flux variant de 11,5 log à 13 Log. Les nombres entre parenthèse indiquent les superficies en zone A/B/C (exprimées en ha) contaminées pendant plus de 2 heures à des niveaux supérieurs aux seuils définis pour les objectifs 1 et 2. Sont également regroupées dans ce tableau les concentrations maximales simulées aux points REMI et les concentrations maximales simulées dans les trois zones conchyliques. Les concentrations sur fond orange sont celles pour lesquelles le seuil fixé pour l'objectif 1 est dépassé pendant plus de 2 heures, les concentrations sur fond jaune sont celles pour lesquelles le seuil de l'objectif 2 est dépassé pendant plus de 2 heures.....	10
Tableau 2-5 : Comparaison des contaminations engendrées par tous les exutoires à leur Flux Admissibles définis pour l'objectif 1 (en haut) et à leur Flux Admissibles auxquels on soustrait 0,5 Log (en bas) pour un épisode pluvieux de retour 2 ans. (Méthode 1) : Simulation réalisée par MARS-3D avec tous les exutoires simultanément ; (Méthode 2) : somme des résultats des 20 simulations réalisées pour chaque exutoire pris indépendamment les uns des autres.....	11
Tableau 2-6 : Contaminations engendrées par tous les exutoires à leur Flux Admissible et à leur Flux Admissible – 0,5 Log définis pour l'objectif 2 pour un épisode pluvieux de retour 2 ans. Ces valeurs correspondent à celles obtenues en sommant les résultats des 20 simulations réalisées pour chaque exutoire pris indépendamment les uns des autres.....	11
Tableau 4-1: Projections de populations des villes du bassin de Thau retenues dans le cadre de l'étude prospective des apports microbiologiques du bassin versant.....	21
Tableau 4-2: Travaux programmés sur le réseau d'assainissement collectif de Balaruc-les-Bains.....	23
Tableau 4-3: Travaux programmés sur le réseau d'assainissement collectif de Balaruc-le-Vieux.....	25
Tableau 4-4: Travaux programmés sur le réseau d'assainissement collectif de Cournonsec.....	26
Tableau 4-5: Travaux programmés sur le réseau d'assainissement collectif de Frontignan.....	27
Tableau 4-6: Travaux programmés sur le réseau d'assainissement collectif de Gigan.....	29
Tableau 4-7: Travaux programmés sur le réseau d'assainissement collectif de Marseillan.....	31
Tableau 4-8: Travaux programmés sur le réseau d'assainissement collectif de Mèze-Loupian.....	33
Tableau 4-9: Travaux programmés sur le réseau d'assainissement collectif de Montbazin.....	35
Tableau 4-10: Travaux programmés sur le réseau d'assainissement collectif de Pinet-Pomérois.....	36
Tableau 4-11: Travaux programmés sur le réseau d'assainissement collectif de Poussan-Bouzigues.....	38
Tableau 4-12: Travaux programmés sur le réseau d'assainissement collectif de Sète.....	40

Tableau 4-13 : Travaux programmés sur la station de traitement des eaux usées de Mèze-Loupian	42
Tableau 4-14 : Travaux programmés sur la station de traitement des eaux usées de Poussan-Bouzigues	43
Tableau 4-15 : Travaux programmés sur la station de traitement des eaux usées de Montbazin	43
Tableau 4-16 : Travaux programmés sur la station de traitement des eaux usées de Villeveyrac	44
Tableau 4-17 : Travaux programmés sur la station de traitement des eaux usées de Pinet-Pomérols	44
Tableau 4-18 : Travaux programmés sur la station de traitement des eaux usées de Gigean	45
Tableau 4-19 : Travaux programmés sur la station de traitement des eaux usées de Marseillan-Pradels	45
Tableau 4-20 : Impact des programmes de travaux actés sur les apports microbiologiques à la lagune en temps de pluie – Saison estivale – Période de retour 2 ans	48
Tableau 4-21: Impact des programmes de travaux actés sur les apports microbiologiques à la lagune en temps de pluie – Hors saison – Période de retour 2 ans	48
Tableau 5-1 : Exemple du Bassins Versant du Pallas (Pluie de période de retour 2 ans)	49
Tableau 5-2 : Réduction nécessaire des flux par source de pollution – Temps sec	50
Tableau 5-3 : Réduction nécessaire des flux par source de pollution – Pluie de période de retour 2 ans	50
Tableau 5-4 : Programme d'actions proposé pour les ouvrages et réseaux de collecte et transfert des eaux usées pour l'atteinte de l'objectif de qualité 1	57
Tableau 5-5: Programme d'actions proposé pour les ouvrages et réseaux de collecte et transfert des eaux usées pour l'atteinte de l'objectif de qualité 2	59
Tableau 5-6 : Chiffrage du programme d'actions proposé pour les ouvrages et réseaux de collecte et transfert des eaux usées pour l'atteinte des objectifs de qualité 1 et 2	60
Tableau 5-7: Flux de bactérie lessivées et durée de temps sec	61
Tableau 5-8 : Durée de la période sèche et atteinte des Objectifs de rejet	61
Tableau 5-9: Flux rejeté/ FMA après mesures de Niveau I	64
Tableau 5-10: Récapitulatif des actions de niveau II	73
Tableau 5-11 : Programme d'actions proposé pour les stations de traitement des eaux usées	75
Tableau 5-12 : Chiffrage du programme d'actions proposé pour les stations de traitement des eaux usées	76
Tableau 5-13 : Programme d'actions proposé pour l'assainissement non collectif	77
Tableau 5-14 : Chiffrage du programme d'actions proposé pour l'assainissement non collectif	77
Tableau 5-15 : Chiffrage du programme d'actions global proposé pour l'atteinte des objectifs 1 et 2 de la lagune de Thau	79

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

1.1 OMEGA-THAU : OU EN SOMMES-NOUS ?

Dans le cadre du Contrat Qualité Thau, dont l'objectif est une reconquête de la qualité microbiologique du Bassin de Thau, le projet OMEGA Thau (Outil pour le Management Environnemental et la Gestion des Avertissements), vise à élaborer :

- un outil d'aide à la décision pour les investissements publics sur le bassin versant,
- ainsi qu'un système d'anticipation des risques de pollution microbiologique à destination des usagers (conchyliculteurs, communes) et gestionnaires de la lagune de Thau.

Ce projet est porté par le Syndicat Mixte du Bassin de Thau, et regroupe des partenaires techniques sur la lagune et le bassin versant (Ifremer, EGIS Eau, BRLi, CABT, CCNBT, Agence de l'eau RMC).

Ce rapport s'inscrit dans l'étape 4 de la phase 1 du projet qui vise à développer un outil d'aide au management environnemental de la lagune, s'appuyant sur l'identification de scénarii critiques utilisant notamment les outils de modélisation numériques des transferts de pollution sur le bassin versant et dans la lagune.

Cette étape fait suite :

- à l'inventaire et la localisation des sources de pollution microbiologique sur le bassin versant de l'étang de Thau (Etape 1),
- à la campagne de mesure simultanée sur le bassin versant et la lagune réalisée de septembre 2007 à février 2009 (Etape 2),
- à la réalisation d'une modélisation des transferts sur les bassins versants et dans la lagune à partir des données acquises lors de l'étape 2.

Figure 1-1 : Schéma de principe du projet OMEGA-THAU.

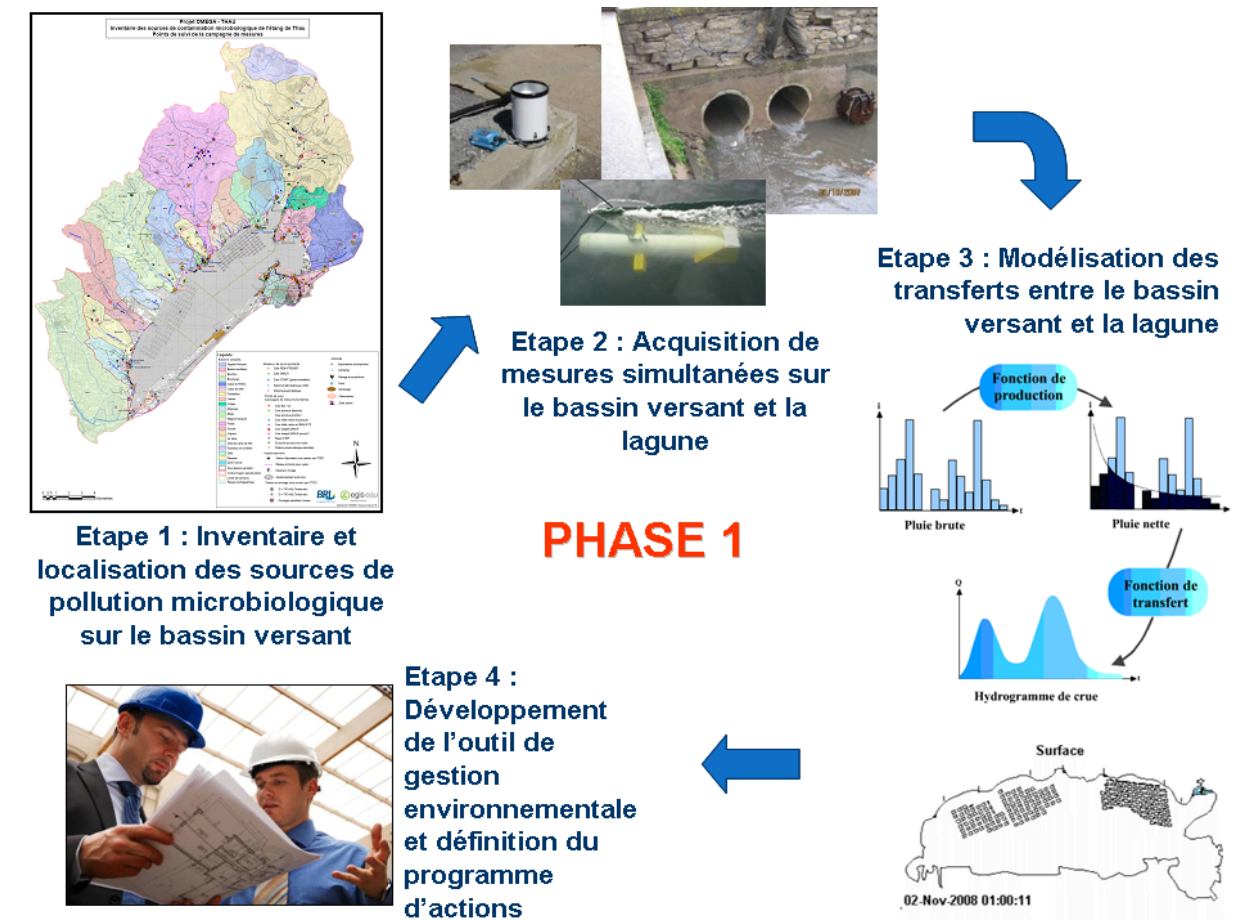


Figure 1-2 : Chronogramme des étapes du projet OMEGA-THAU.

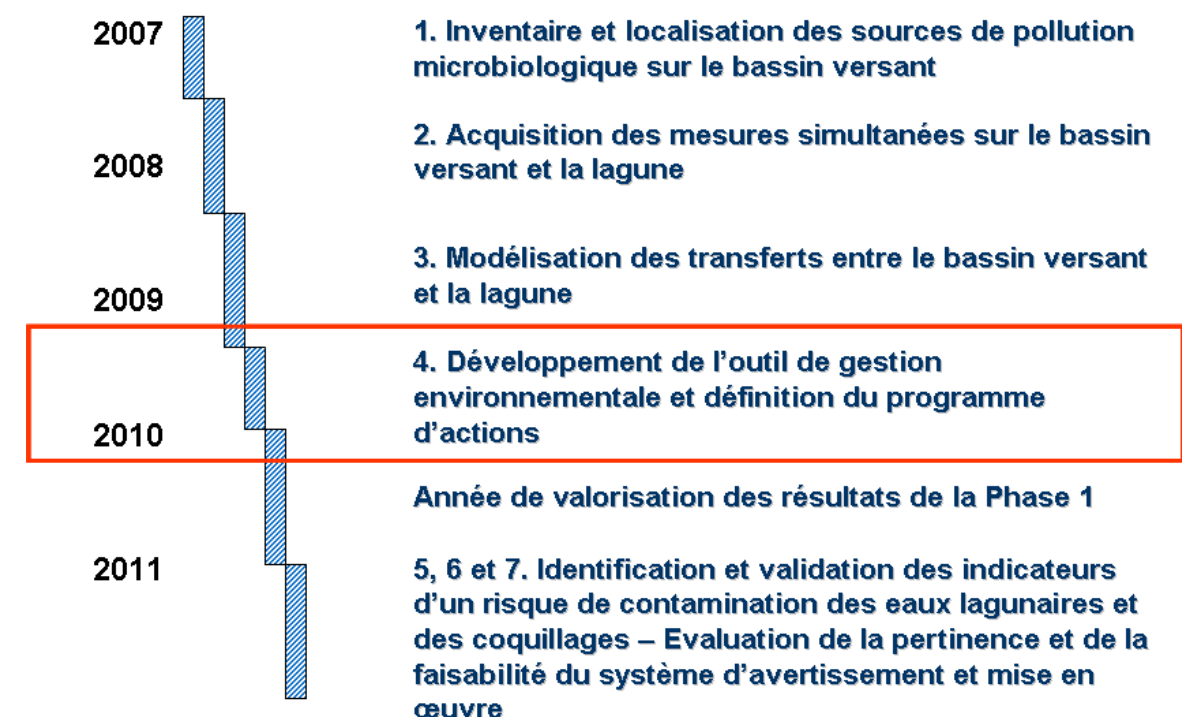


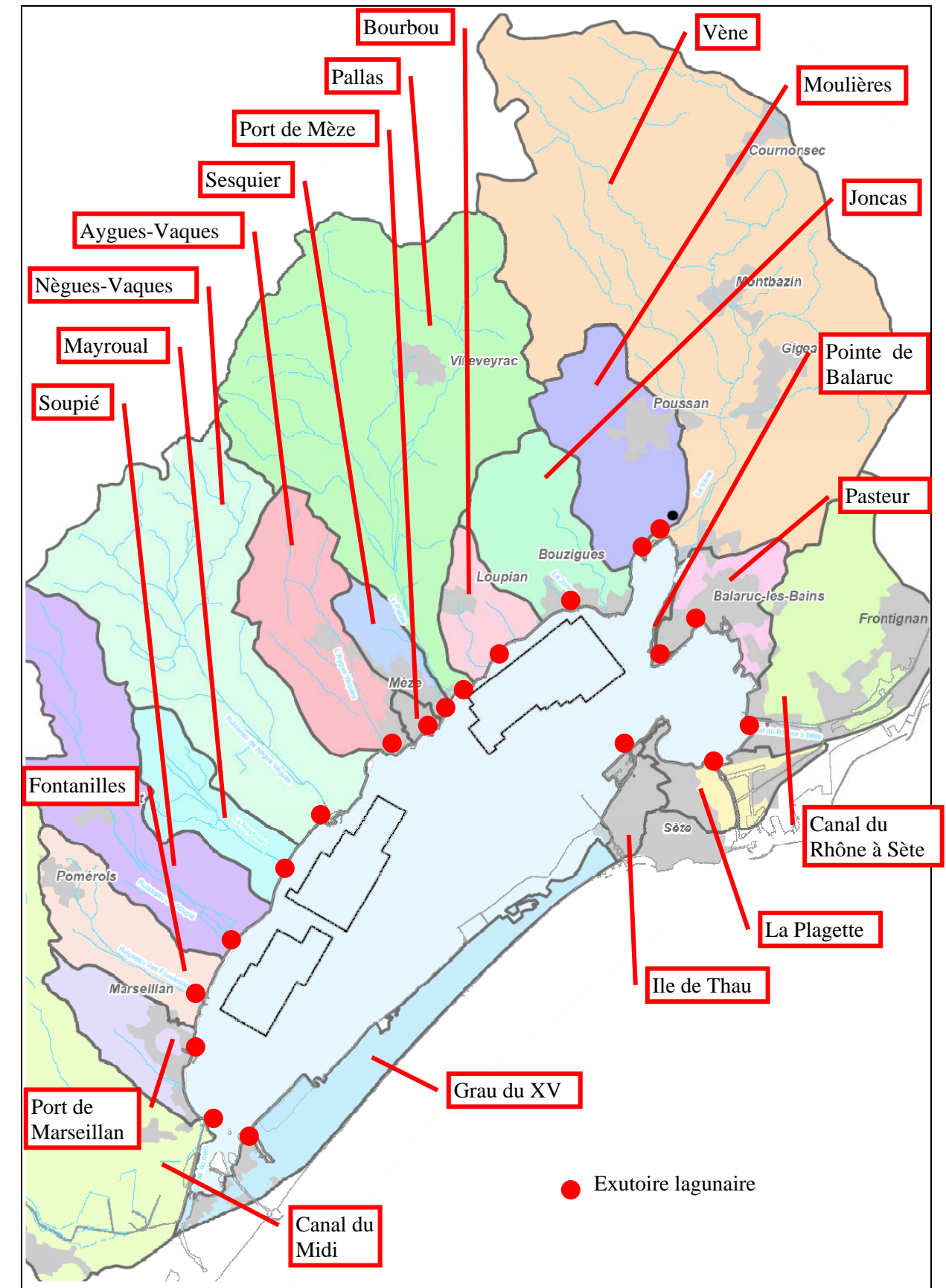
Figure 1-3: Carte des bassins versants lagunaires

- Définition des flux maximaux admissibles (FMA) pour chaque exutoire à l'aide de la modélisation : flux maximal que la lagune peut tolérer, sans que celui-ci ne nuise à la qualité bactériologique des eaux des zones de production (pour un ou plusieurs objectifs de qualité prédéfinis) et ce **dans les conditions météorologiques les plus défavorables** (vent, couverture nuageuse...),
- Comparaison entre les flux entrants dans la lagune et les FMA, et évaluation de l'impact des flux entrants sur la qualité de l'eau dans la lagune,
- Hiérarchisation des exutoires puis des sources de pollution en fonction de l'impact évalué sur la qualité de la lagune,
- Intégration et évaluation du gain environnemental des aménagements déjà actés sur la zone d'étude ;
- Propositions d'un programme d'aménagements cohérent et pertinent à l'échelle du territoire du bassin de Thau, visant à atteindre le(s) objectif(s) de qualité microbiologique prédéfini(s).

La zone d'étude a été subdivisée selon trois niveaux :

- **20 bassins lagunaires** : ce découpage a été effectué en prenant en compte les contraintes liées à la typologie du modèle « lagune » (maille spatiale de 100 m), ce qui a parfois nécessité le regroupement de sous-bassins versants principaux ; les exutoires lagunaires constituent à la fois les nœuds de sortie du modèle « bassin versant » et les points d'entrée du modèle « lagune » ; en chacun de ces nœuds, le modèle « bassin versant » fournit au modèle « lagune », un hydrogramme (débit en fonction du temps) et un pollutogramme (nombre de bactéries en fonction du temps) ;
- **27 sous-bassins versants principaux** : ces zones résultent du découpage du bassin versant superficiel en unités hydrologiques globales possédant un exutoire réel avec la lagune ; elles incluent également les zones humides (à l'exception de l'étang des Moulières qui est intégré dans le modèle « lagune ») et regroupent plusieurs sous-bassins versants secondaires ;
- **78 sous-bassins versants secondaires** : ils correspondent à des sous-unités hydrologiques cohérentes et ce découpage constitue la maille la plus fine d'analyse.

Dans le cadre de l'étape 4, nous raisonnerons à l'échelle des exutoires lagunaires (cf. Figure 1-3).



2. DEFINITION DES FLUX MAXIMUMS ADMISSIBLES

Le modèle hydrodynamique MARS-3D, couplé à un module de survie des entérobactéries en milieu marin, a été calibré et validé lors de l'étape 3 (OMEGA-Thau, 2010) en s'appuyant sur les jeux de données acquis simultanément sur le bassin et dans la lagune lors de l'étape 2. Les limites et les conditions d'utilisation de ce modèle couplé ont ainsi pu être précisées. Ainsi, les développements réalisés en terme de modélisation lors des étapes précédentes du projet OMEGA font que ce modèle a pu être utilisé comme un outil d'aide à la gestion / limitation des pollutions microbiologiques de la lagune de Thau. Le paragraphe ci-dessous présente la méthodologie mise en œuvre et les résultats des travaux de modélisation réalisés afin de déterminer, pour les principaux exutoires sur le bassin versant, les flux seuil en *E.coli* n'ayant pas d'incidence sur la qualité microbiologique des coquillages en élevage dans les secteurs conchylicoles.

2.1 DEFINITION

Le Flux Maximal journalier Admissible (FMA) correspond, pour un exutoire donné, à la valeur du flux de *E.coli* au-dessus de laquelle les résultats des simulations montrent qu'il existe un risque de contamination des eaux des zones conchylicoles et donc des coquillages en élevage dans ces zones.

Ces FMA seront calculés, pour chaque exutoire, dans les **conditions environnementales** (vent, éclaircissement) **où le risque de contamination est le plus grand**, c'est à dire dans les conditions les plus « favorables » :

- à la survie des *E.coli* dans l'eau,
- au transport rapide des *E.coli* vers les zones conchylicoles.

Il convient donc dans un premier temps de préciser :

- les conditions météorologiques, hydrologiques et environnementales de simulation,
- les critères permettant de juger du risque de contamination des zones conchylicoles.

Par ailleurs, lors d'un épisode pluvieux, un exutoire n'est jamais seul à polluer et c'est effectivement une combinaison de flux polluants provenant de différents exutoires qui est à l'origine des contaminations dans la lagune. La notion de flux maximum journalier admissible s'applique donc à un ensemble d'exutoires vis à vis d'un point ou d'un secteur donné.

Toutefois, la quasi-linéarité des processus impliqués dans la contamination par *E.coli* des eaux de la lagune fait que la concentration dans les secteurs conchylicoles engendrée par les apports simultanés de plusieurs exutoires, est égale à la somme des concentrations engendrées par chacun des exutoires pris séparément.

Cela permet donc d'étudier dans un premier temps l'impact, dans la lagune, de chaque exutoire pris indépendamment les uns des autres. Par suite, l'analyse de scénarii impliquant des pollutions issues simultanément de différents exutoires peut être faite simplement en sommant les contributions de chacun des exutoires.

2.2 LISTE DES EXUTOIRES RETENUS

Afin de limiter le nombre d'exutoires, certaines sources de contamination ont été regroupées en un même point d'entrée : 20 exutoires ont été retenus (Tableau 2-1), pour lesquels les hydrogrammes ont

été construits et les FMA calculés.

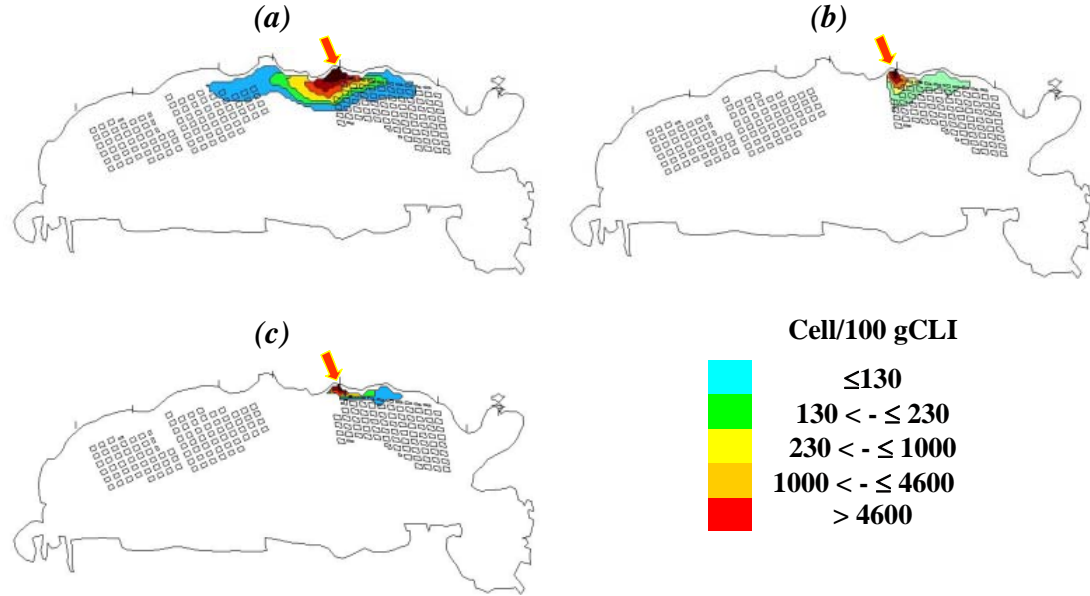
Tableau 2-1 : Liste des 20 exutoires retenus et coordonnées géographiques associées (en Lambert 3 Zone)

DENOMINATION DU POINT D'ENTREE DANS LA LAGUNE	BASSINS VERSANTS HYDROLOGIQUES	COORDONNEES X (L3)	COORDONNEES Y (L3)
Grau du XVIème	Grau du XVIème Granet	698500	115800
Canal du Midi	Canal du Midi	697450	116230
Port de Marseillan	Port de Marseillan Bellebouche	697140	117710
Fontanilles	Fontanilles	697270	118850
Soupié	Soupié	698130	120370
Mayroual	Mayroual	699380	122250
Nègue-Vaques	Nègue-Vaques	700260	123310
Aygue-Vaques	Aygue-Vaques	701810	124930
Port de Mèze	Port de Mèze	702770	125370
Sesquier	Sesquier	703270	126090
Pallas	Pallas	703540	126470
Bourbou	Bourbou Vignaux	704230	127010
Joncas	Joncas Aiguilles	706180	128380
Moulières	Moulières	707800	130240
Vène	Vène Agau	708550	130160
Pointe de Balaruc	Pointe de Balaruc	708090	127410
Pasteur	Pasteur Douanes Serpentin	708910	127560
Canal du Rhône à Sète	Canal du Rhône à Sète	711090	125730
Plagette	Canal Royal	709530	124750
Ile de Thau	Ile de Thau	707600	125000

2.3 CHOIX DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

Les travaux de validation du modèle hydrodynamique couplé au module de survie des entérobactéries ont mis en évidence la sensibilité des limites d'extension de panaches de contaminants (Figure 2-1) au vent (intensité et direction). Cinq conditions de vent (Tableau 2-2) sont nécessaires (et on admet suffisantes) pour fournir un panel représentatif des extensions maximales des panaches de contaminants dans la lagune. Pour chaque exutoire, la condition de vent la plus pénalisante sera retenue pour calculer le FMA.

Figure 2-1 : Etendue maximale des panaches de *E.coli* induits par le Pallas (Flux total apporté : 13 log en 24 h) pour trois conditions de vent : a) : Sans vent, b) : vent de 10 m/s, 330N, c) : vent de 10 m/s, 150N.



Les valeurs des paramètres biologiques de survie des entérobactéries en milieu marin et de contamination des coquillages (Tableau 2-2) ont été fixées à partir des connaissances acquises lors des étapes 2 et 3. Les simulations des quatre épisodes pluvieux suivis lors de l'étape 2 (rapport étape 3) ont permis de fixer une plage de variation du temps de disparition de 90% des bactéries dans l'eau : le T90 varie entre 24 et 48 heures. La valeur de 48 heures a été retenue car elle correspond aux conditions réalistes les plus favorables à la survie des *E.coli* dans l'eau.

Par ailleurs, l'analyse des niveaux de contamination dans l'eau et les coquillages observés lors des campagnes terrain (R) a également permis de mettre à jour des valeurs du facteur d'enrichissement en *E.coli* entre l'eau et les coquillages (Fe), différentes par temps sec (Fe = 30) et lors d'événements pluvieux (Fe = 5). Les dessalures et les conditions de turbidité rencontrées lors d'événements pluvieux peuvent ralentir l'activité de filtration des coquillages et donc limiter leur contamination en *E.coli* durant ces épisodes.

Tableau 2-2 : Liste et valeurs des paramètres environnementaux utilisés pour déterminer les FMA

<i>Conditions de vent utilisées en forçage du modèle hydrodynamique MARS-3D</i>		- Sans Vent
		- 90°N, 10 m/s
		- 150°N, 10 m/s
		- 315°N, 10 m/s
		- 330°N, 10 m/s
<i>Paramètre de mortalité des E.coli dans l'eau</i>	T90 = 48 heures	
<i>Facteur d'enrichissement en E.coli entre l'eau et les coquillages</i>	Temps pluvieux : Fe = 5 Temps sec : Fe = 30	

2.4 CHOIX DES CONDITIONS HYDROLOGIQUES

Le choix des conditions hydrologiques sur le bassin versant (hydrogrammes, pollutogrammes¹) à utiliser en condition de forçage du modèle hydrodynamique appliqué dans la lagune a fait l'objet de nombreuses discussions. Si l'approche basée sur des simulations d'événements pluvieux observés permet de définir l'impact d'événements réels sur les niveaux de contamination en *E.coli* dans la lagune, celle-ci, en revanche, ne permet pas de borner et d'identifier les niveaux d'apports seuil au delà desquels il y a risque de contamination des secteurs conchylicoles. Ce sont donc des apports schématisés par le bassin versant (hydrogrammes et pollutogrammes) qui ont été construits et utilisés en condition de forçage du modèle hydrodynamique « lagune ».

Par ailleurs, afin de disposer de FMA correspondant d'une part à des apports de contaminants lors d'épisodes pluvieux et d'autre part à des apports suite à des dysfonctionnements par temps sec, deux typologies de conditions hydrologiques « **Evénements pluvieux** » et « **Temps sec** » sont étudiées séparément.

2.4.1 Choix des hydrogrammes et pollutogrammes « Evénements pluvieux »

Plusieurs séries de simulations préliminaires ont été faites sur Le Pallas, La Vène et les pluviaux de Mèze afin d'estimer la sensibilité des niveaux de contamination en *E.coli* dans la lagune aux variables descriptives des apports par le bassin versant : (hydrogrammes, débit de pointe, pollutogrammes, concentration maximale en *E.coli* dans l'apport, durée de l'apport ...).

L'analyse des résultats montre que les niveaux de contamination dans la lagune sont en premier lieu sensibles **au débit de pointe** : pour un même volume total d'eau douce apporté, plus le débit de pointe est important, plus le flux seuil en *E.coli* à partir duquel on observe une contamination dans la lagune

¹ Hydrogramme : distribution temporelle des volumes d'eau douce apportés ; Pollutogramme : distribution temporelle des flux de polluants (en l'occurrence *E.coli*) apportés.

est faible (OMEGA-Thau, 2009). Dans une moindre mesure, les niveaux de contaminations dans la lagune sont également sensibles **au volume total d’eau douce apporté**. En effet, ces volumes d’eau peuvent engendrer une stratification haline suivant la verticale et, de ce fait, une augmentation de l’extension des panaches de dessalure et de contaminants suivant les directions horizontales. En revanche, l’ensemble des simulations réalisées montre que les niveaux de contamination dans la lagune sont peu sensibles à l’allure du pollutogramme. C’est donc sur la **définition des hydrogrammes** que se sont focalisées les discussions / réflexions. Les concentrations en *E.coli* étant considérées comme constantes durant toute la durée de l’apport d’eau douce, les pollutogrammes sont proportionnels aux hydrogrammes.

La définition d’un hydrogramme s’appuie sur la description d’un événement pluvieux en terme de **durée de la pluie**, et de **période de retour**. Il a été proposé de simuler, pour chacun des 20 exutoires, l’impact dans la lagune de deux types d’hydrogramme, correspondant à des pluies :

- d’une durée de 24 heures, de période de retour 2 ans (correspondant à un cumul de 76 mm).
- d’une durée de 24 heures, de période de retour 5 ans (correspondant à un cumul de 108 mm). Les pluies ayant une période de retour 10 ans (correspondant à un cumul de 130 mm) ont été jugées trop contraignantes pour être utilisées dans la définition des FMA.

Les débits de pointe, les volumes d’eau douce apportés pour chaque exutoire pour ces deux types d’événements pluvieux sont résumés dans le Tableau 2-3.

2.4.2 Choix des hydrogrammes et pollutogrammes « Temps sec »

Dans cette partie, nous nous sommes focalisés sur les pollutions microbiologiques produites sur le bassin versant en période de temps sec. Les pollutions d’origine aviaire ne sont donc pas traitées ici. Les sources de pollution sur les différents sous-bassins versants de la lagune sont les stations d’épuration et les postes de relevage des eaux usées en cas de dysfonctionnement. Les hydrogrammes et concentrations en *E.coli* (Tableau 2-3) sont calculés en situation critique pour les dysfonctionnements des postes de relevage. Après entretien avec le gestionnaire des postes de relevage, il a été retenu **une durée de 4 heures** de l’apport en eau et *E.coli* pour les dysfonctionnements des postes. En effet, en cas de dysfonctionnement d’un poste, une réparation dans les 4 heures après déclaration de la panne sera effectuée (sauf cas très rare – panne électrique). Le débit de temps sec est donc la somme du débit de temps sec du cours d’eau et des sources de pollutions présentes sur le bassin versant.

2.5 PLAN D’EXPERIENCE DES SIMULATIONS

La gamme de flux à tester pour déterminer les FMA a été établie à partir des valeurs de flux théoriques calculées puis mesurées dans les étapes 1 et 2. A partir des hydrogrammes définis pour des conditions hydrologiques de « Temps sec », « Temps pluvieux » – retour 2 ans et retour 5 ans, des pollutogrammes ont été construits dans une gamme de 11 à 15 unités Log₁₀, par pas de 0.5 unités Log₁₀. Les concentrations en *E.coli* dans l’apport sont constantes et définies comme suit :

[E.coli] = 10^(Flux_i - 10) / Vol tot

- où
- [E.coli] est exprimée en *E.coli*/100 mL
 - Flux_i correspond au flux à tester exprimé en unité Log₁₀, dans la gamme de 11 Log₁₀ à 15 Log₁₀. Cette plage de valeur des flux « possibles » a été définie à partir de l’estimation des flux réalisée lors de la l’étape 1.
 - Vol tot correspond au volume total d’eau douce apporté pendant la durée de l’apport, exprimé en Mm³

Les concentrations minimales et maximales en *E.coli* calculées à partir de cette formulation sont regroupées dans le Tableau 2-3 pour les 20 exutoires et les trois typologies d’hydrogrammes.

Tableau 2-3 : Caractéristiques des hydrogrammes et pollutogrammes des événements pluvieux de retour 2 et 5 ans et par temps sec pour les 20 exutoires retenus. Qmax correspond au débit de pointe sur les 24h des apports par temps pluvieux, Qconst correspond au débit de temps sec constant durant les 4 heures de l'apport, Vol tot correspond à la quantité totale d'eau douce apporté durant l'événement. Sont également reportées dans ce tableau les valeurs des concentrations minimales et maximales en E.coli correspondant à un flux journalier minimum de 11 Log et un maximum de 15 Log.

Exutoires	Temps pluvieux : retour 2 ans			Temps pluvieux : retour 5 ans			Temps sec		
	Q max (m³/s)	Vol. tot. (Mm³)	[E coli]/100 ml Flux tot=11-15Log	Q max (m³/s)	Vol. tot. (Mm³)	[E coli]/100 ml Flux tot=11-15Log	Q const (m³/s)	Vol. tot. (Mm³)	[E coli]/100 ml Flux tot=11-15Log
Grau du XV	13,7	0,451293	22 - 221 585	29,9	0,956507	10 - 104 547	0,06759	0,000973	10 274 - 102 743 667
Canal du Midi	11,1	0,528710	19 - 189 140	26,0	1,334839	7 - 74 915	0,02213	0,000319	31 380 - 313 802 279
Port de Marseillan	9,2	0,163880	61 - 610 202	18,3	0,309221	32 - 323 394	0,02440	0,000351	28 461 - 284 608 379
Fontanilles	6,9	0,163231	61 - 612 628	14,7	0,337017	30 - 296 721	0,00440	0,000063	157 828 - 1 578 282 828
Soupié	10,3	0,309148	32 - 323 469	22,4	0,669668	15 - 149 328	0,01204	0,000173	57 678 - 576 781 100
Mayroual	4,9	0,121078	83 - 825 915	11,3	0,259199	39 - 385 804			
Négues-Vaques	16,7	0,428620	23 - 233 307	37,2	0,948076	11 - 105 477	0,00052	0,000008	1 325 276 - 13 252 756 573
Aygues-Vaques	7,9	0,231139	43 - 432 640	16,8	0,479342	21 - 208 619	0,06131	0,000883	11 327 - 113 267 729
Port de Mèze	4,6	0,039531	253 - 2 529 679	7,8	0,063082	159 - 1 585 239	0,01288	0,000186	53 900 - 538 997 551
Sesquier	4,1	0,094398	106 - 1 059 341	8,3	0,179288	56 - 557 761	0,00958	0,000138	72 489 - 724 889 817
Pallas	20,4	0,522659	19 - 191 329	47,4	1,209359	8 - 82 688	0,02071	0,000298	33 532 - 335 318 418
Bourbou	5,4	0,094303	106 - 1 060 413	11,7	0,192107	52 - 520 544	0,00588	0,000085	118 103 - 1 181 027 967
Joncas	11,3	0,229391	44 - 435 937	25,3	0,457364	22 - 218 644	0,00428	0,000062	162 253 - 1 622 533 749
Moulières	10,5	0,244020	41 - 409 803	22,3	0,497318	20 - 201 078	0,02185	0,000315	31 782 - 317 823 544
Vène	21,0	0,685187	15 - 145 946	52,8	1,680707	6 - 59 499	0,13967	0,002011	4 972 - 49 720 373
Pointe de Balaruc	5,5	0,100040	100 - 999 605	12,0	0,198241	50 - 504 438	0,00014	0,000002	4 960 317 - 49 603 174 603
Pasteur	11,4	0,197507	51 - 506 312	20,9	0,347551	29 - 287 727	0,02083	0,000300	33 339 - 333 386 675
Canal du Rhône à Sète	9,8	0,558846	18 - 178 940	19,4	1,088560	9 - 91 865	0,05683	0,000818	12 220 - 122 196 805
Plagette	41,1	0,197385	51 - 506 625	61,1	0,281701	35 - 354 987	0,00047	0,000007	1 477 541 - 14 775 413 712
Ile de Thau	19,8	0,100602	99 - 994 015	28,6	0,140861	71 - 709 920	0,02880	0,000415	24 113 - 241 126 543

Pour chaque exutoire, pour chaque flux et pour les trois typologies d'hydrogrammes, les cinq conditions de vents précédemment définies ont été simulées. Au total, **2700 simulations**² ont donc été nécessaires pour déterminer les FMA. Les niveaux de contamination simulés dans les secteurs conchylicoles³, ont été sauvegardés à un pas de temps de 15 minutes sous forme de matrice matlab pour l'ensemble des simulations réalisées.

Outre la détermination des FMA, cette base de donnée, constituée des résultats de chaque exutoire pris indépendamment les uns des autres, peut être utilisée pour étudier l'impact de différentes combinaisons de pollutions issues de différents exutoires. De même, le gain environnemental induit par des propositions d'aménagement visant à réduire certaines pollutions sur certains sous-bassins versants pourra également être estimé à partir des résultats de simulation sauvegardés dans cette base de données.

2.6 DEFINITION DES CRITERES DE RISQUE DE CONTAMINATION DES ZONES CONCHYLICOLES

Les critères à définir pour juger du risque de contamination des zones de production conchylicole dépendent des objectifs de qualité fixés sur ces zones. Deux objectifs de qualité, et les critères associés, ont été définis dans le cadre du projet OMEGA-Thau.

OBJECTIFS	CRITERES
OBJECTIF 1 : Maintien d'une qualité des eaux et des coquillages compatible avec le classement B	Aucun dépassement du seuil de 4600 <i>E.coli</i> /100g CLI dans les secteurs conchylicoles pendant plus de 2 heures
OBJECTIF 2 : Atteinte d'une qualité optimale des eaux vis-à-vis de l'usage conchylicole	Aucun dépassement du seuil de 230 <i>E.coli</i> /100g CLI dans les secteurs conchylicoles pendant plus de 2 heures

Un délai minimum de 2 heures est appliqué dans la définition de ces critères car il correspond à la durée minimale d'exposition nécessaire pour que les niveaux de contamination en *E.coli* dans les coquillages soient en équilibre (au facteur d'enrichissement près) avec les niveaux de contamination dans l'eau.

Ainsi, si lors d'un **événement pluvieux**, le **niveau de contamination** en *E.coli* dans l'eau, dans une des 574 cellules de la grille de calcul du modèle correspondant aux secteurs conchylicoles, **dépasse** le seuil de **920 *E.coli*/100mL** (920 =4600/5) **pendant plus de 2 heures**, on considèrera que les **flux**, produits sur le bassin versant et responsables de cette pollution dans la lagune, sont de nature à **mettre en péril l'atteinte de l'objectif 1**.

² 2700 simulations = 20 (exutoires) x 9 (conditions de flux) x 5 (conditions météorologiques) x 3 (conditions hydrologiques)
³ Les zones conchylicoles correspondent à 574 mailles dans la grille de calcul du modèle hydrodynamique MARS-3D (la résolution horizontale de la grille est de 100 mètres) Pour chaque pas de temps, les niveaux de contamination en *E.coli* sont sauvegardés dans ces 574 cellules.

2.7 DETERMINATION DES FMA PAR EXUTOIRE

Les résultats des 2700 simulations ont été traités afin de déterminer, pour chaque exutoire pris indépendamment les uns des autres, les FMA correspond aux deux objectifs de qualité fixés dans le cadre du projet.

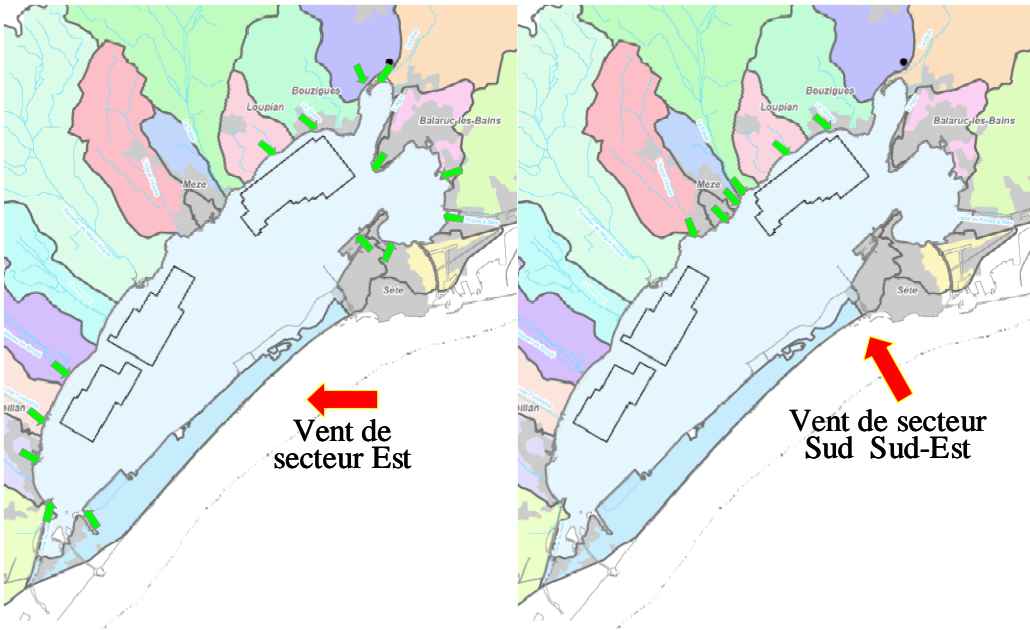
2.7.1 Impact des conditions météorologiques

Il ressort des différentes analyses faites que **pour les épisodes pluvieux**, la **condition de vent** la plus **pénalisante** est la condition « **sans vent** ». En effet, l'absence de vent permet de maintenir une stratification haline qui fait que les concentrations en *E.coli* restent élevées dans les eaux de surface qui constituent le panache d'eau douce. En outre, la dynamique de l'apport (les débits de pointe en particulier) est suffisante pour transporter cette couche d'eau dessalée, relativement chargée en contaminant, de l'embouchure des cours d'eau jusqu'aux premières tables conchylicoles (Figure 2-1).

En revanche, dès que vent souffle, le mélange sur la verticale devient important et les phénomènes de dilution des concentrations sur toute la colonne d'eau se mettent en place. Plus les exutoires sont éloignés des zones de production, plus l'action du vent va avoir tendance à diluer les concentrations.

La situation **par temps sec** est différente car les débits des cours d'eau sont faibles et, en l'absence de vent, les panaches de contamination en *E.coli* dans la lagune restent localisés dans des zones proches des exutoires. Les conditions météorologiques les plus contraignantes sont donc généralement **des conditions avec vent**. Les circulations engendrées par les vents de secteur Est (90°N) et Sud Sud-Est (150°N) ont tendance à ramener les panaches vers la rive nord de la lagune et vers les secteurs conchylicoles. Le vent de secteur Est correspond au vent le plus contraignant pour les exutoires situés à l'ouest et à l'est de la lagune (Figure 2-2 - gauche). Le vent de secteur Sud Sud-Est est le vent le plus contraignant pour les exutoires situés au nord (Figure 2-2 - droite).

Figure 2-2 : Conditions de vent « critique » par temps sec pour les 20 exutoires étudiés.



2.7.2 Impact des conditions hydrologiques

Pour tous les exutoires, les niveaux de contamination engendrés par les événements pluvieux de retour 2 ans sont équivalents (voire plus importants) que ceux engendrés par un événement pluvieux de retour 5 ans.

A titre d'exemple, le Tableau 2-4 résume les contaminations engendrées par le Bourbou pour les deux épisodes pluvieux et pour quatre conditions d'apport comprises entre 11,5 Log et 13 Log. Cette comparaison illustre le fait que :

- les panaches de contaminants dans les zones conchylicoles sont d'autant plus étendus que les débits du cours d'eau sont élevés (les superficies impactées sont plus importantes),
- toutefois, les niveaux maximaux de contamination dans ces panaches sont plus faibles pour un épisode de retour 5 ans.

Tableau 2-4 : Comparaison des contaminations engendrées par le Bourbou pour des épisodes pluvieux de retour 2 ans et 5 ans dans des conditions « sans vent » pour des flux variant de 11,5 log à 13 Log. Les nombres entre parenthèse indiquent les superficies en zone A/B/C (exprimées en ha) contaminées pendant plus de 2 heures à des niveaux supérieurs aux seuils définis pour les objectifs 1 et 2. Sont également regroupées dans ce tableau les concentrations maximales simulées aux points REMI et les concentrations maximales simulées dans les trois zones conchylicoles. Les concentrations sur fond orange sont celles pour lesquelles le seuil fixé pour l'objectif 1 est dépassé pendant plus de 2 heures, les concentrations sur fond jaune sont celles pour lesquelles le seuil de l'objectif 2 est dépassé pendant plus de 2 heures.

BOURBOU	Flux (log10)	Critère Obj. 1	Critère Obj. 2	Concentrations maximales en <i>E coli</i> (Cell / 100 mL)												Zones conchylicoles		
				Aux points REMI												Zones conchylicoles		
				C10	C20	C19	C18	C12	C17	C16	C15	C1				Zone A	Zone B	Zone C
Retour 2 ans	11,5	-	-	0	0	0	0	2	16	18	0	0		40	1	0		
	12,0	-	(32/0/0)	0	0	0	1	5	49	58	0	0		126	4	1		
	12,5	-	(70/0/0)	0	0	1	4	15	156	182	1	0		397	14	2		
	13,0	(5/0/0)	(112/0/0)	0	0	4	12	47	493	577	2	0		1256	43	8		
Retour 5 ans	11,5	-	-	0	0	1	0	1	21	14	0	0		40	2	2		
	12,0	-	(28/0/0)	0	1	4	1	3	65	45	1	0		126	7	5		
	12,5	-	(72/0/0)	1	5	18	6	15	209	130	1	1		376	26	18		
	13,0	(3/0/0)	(115/13/0)	2	17	57	18	47	660	411	4	2		1189	81	56		

Il s'avère que les débits de pointe aux exutoires et les volumes totaux d'eau douce apportés à l'étang sont en moyenne deux fois plus importants pour un événement pluvieux de retour 5 ans que pour un événement pluvieux de retour 2 ans (Tableau 2-3). En conséquence, pour un même flux total en E.coli, les concentrations dans les apports lors d'un épisode de retour 5 ans sont deux fois plus faibles que pour un épisode de retour 2 ans.

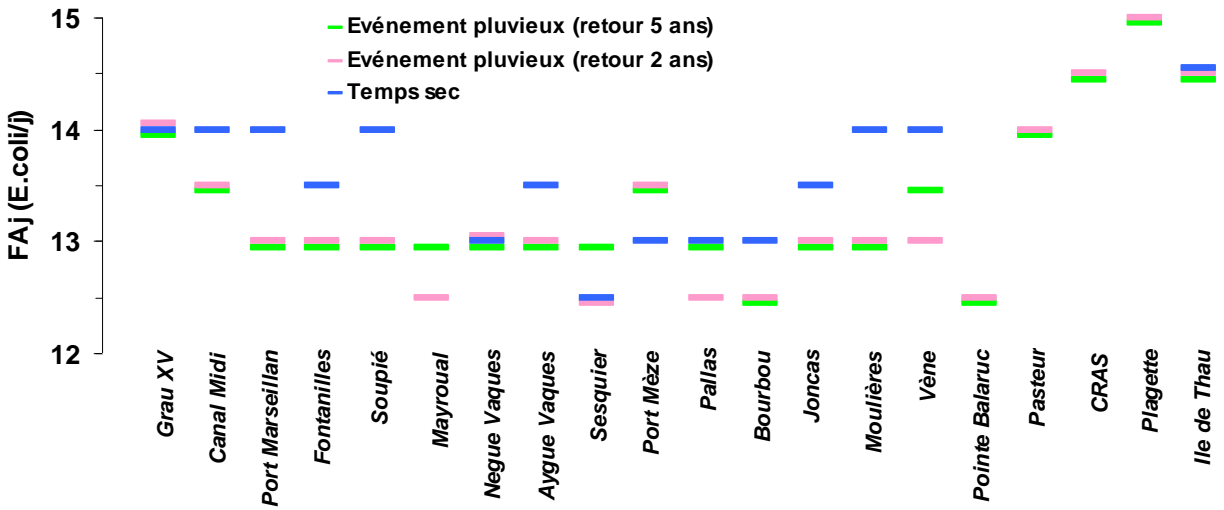


Figure 2-3 : Dans le contexte de l'objectif 1 : valeurs des Flux journaliers Maximaux Admissibles (en unité Log10) des 20 exutoires pris indépendamment les uns des autres, pour les trois conditions hydrologiques étudiées. (bleu) : « Temps sec », (rose) : « Temps pluvieux - retour 2 ans », (vert) : « Temps pluvieux - retour 5 ans ».

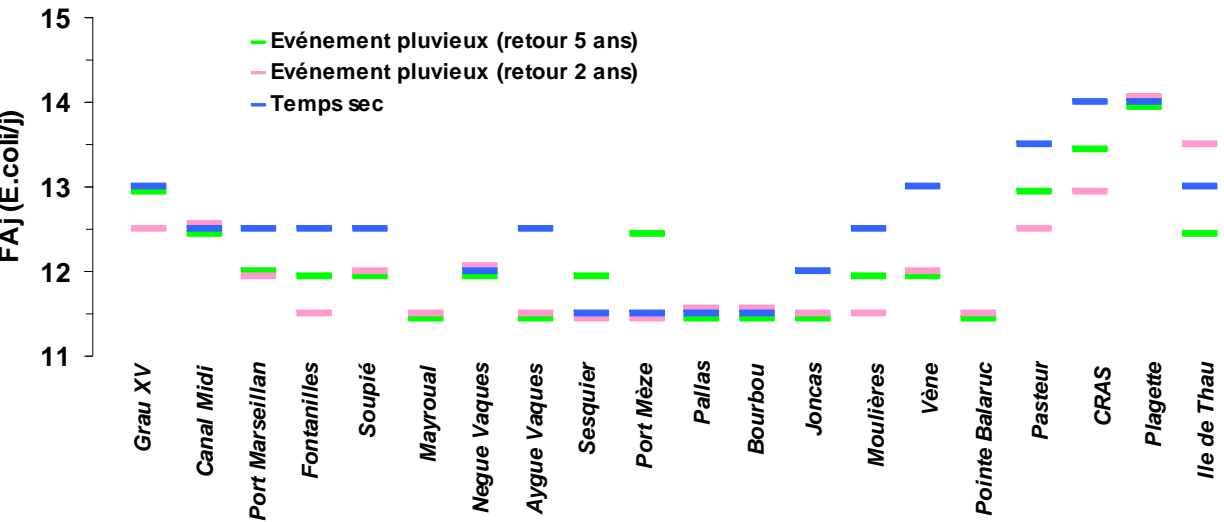


Figure 2-4 : Dans le contexte de l'objectif 2 : valeurs des Flux journaliers Maximaux Admissibles (en unité Log10) des 20 exutoires pris indépendamment les uns des autres, pour les trois conditions hydrologiques étudiées. (bleu) : « Temps sec », (rose) : « Temps pluvieux - retour 2 ans », (vert) : « Temps pluvieux - retour 5 ans ».

Ainsi, bien que le mélange entre eaux douces et eaux saumâtres dans la lagune soit moins important pour un épisode pluvieux intense, la dilution dans l'apport est telle que la dégradation de la qualité des eaux dans les secteurs conchylicoles est comparable pour les deux types d'événements pluvieux étudiés. Ainsi, dans la suite de ce travail, seuls les FMA obtenus pour un événement pluvieux de retour 2 ans ont été retenus pour élaborer les propositions de gestion visant à réduire les flux produits sur le bassin versant lors d'un événement pluvieux.

Les Flux Admissibles journaliers définis dans le contexte de l’objectif 1 et de l’objectif 2 sont regroupés, pour les trois typologies d’événements, sur les Figure 2-3 et Figure 2-4. Ces flux ont été définis en considérant chaque exutoire indépendamment les uns des autres.

2.8 DETERMINATION DES FMA COMBINES

Lors d’un événement pluvieux, les apports en *E.coli* par les différents exutoires sont simultanés (ou avec un léger décalage temporel en fonction du temps de réponse des bassins versants) et la définition des Flux Maximaux Admissibles journaliers (FMAj) doit, bien évidemment, tenir compte de cette combinaison d’apports simultanés.

L’objectif de ce paragraphe est donc, dans un premier temps, d’illustrer le fait que les processus impliqués dans la contamination en *E.coli* des eaux de la lagune sont quasi-linéaires : de ce fait, les concentrations en *E.coli* engendrées, en un point quelconque de la lagune, par les apports simultanés de plusieurs exutoires sont égales à la somme des concentrations engendrées par chacun des exutoires pris séparément.

Une simulation a été réalisée avec le modèle MARS-3D en considérant, pour un épisode pluvieux de retour 2ans, tous les exutoires à leur Flux Admissibles journalier définis pour l’objectif 1. Les contaminations maximales aux points REMI et dans les trois zones conchylicoles sont reportées dans le Tableau 2-5 (Méthode 1). La méthode 2 a consisté à sommer les résultats des 20 simulations réalisées pour chaque exutoire séparément. Les erreurs commises sur les niveaux maximaux de contaminations, les durées de contamination et les étendues des panaches sont minimes.

En revanche, en considérant chaque exutoire à son Flux Admissible journalier, les niveaux de contamination sont très largement supérieurs au seuil acceptable pour une qualité des eaux de la lagune compatible avec l’objectif 1 (Tableau 2-5 - en haut). Cette conclusion reste vraie pour les Flux Admissibles journaliers définis pour l’objectif 2 (Tableau 2-6).

Tableau 2-5 : Comparaison des contaminations engendrées par tous les exutoires à leur Flux Admissibles définis pour l'objectif 1 (en haut) et à leur Flux Admissibles auxquels on soustrait 0,5 Log (en bas) pour un épisode pluvieux de retour 2 ans. (Méthode 1) : Simulation réalisée par MARS-3D avec tous les exutoires simultanément ; (Méthode 2) : somme des résultats des 20 simulations réalisées pour chaque exutoire pris indépendamment les uns des autres.

		Critère Obj. 1	Critère Obj. 2	Concentrations maximales en <i>E coli</i> (Cell / 100 mL)										Zones conchylicoles		
				Aux points REMI										Zone A Zone B Zone C		
				C10	C20	C19	C18	C12	C17	C16	C15	C1				
Méthode 1	Tous les exutoires FMA	(69/3/4)	(265/173/136)	1426	429	455	635	1234	284	598	987	1680		2215	1667	1955
Méthode 2	(objectif 1)	(68/3/4)	(265/173/136)	1338	424	453	662	1249	275	587	981	1732		2204	1691	2029
		Critère Obj. 1	Critère Obj. 2	Concentrations maximales en <i>E coli</i> (Cell / 100 mL)										Zones conchylicoles		
				Aux points REMI										Zone A Zone B Zone C		
				C10	C20	C19	C18	C12	C17	C16	C15	C1				
Méthode 1	Tous les exutoires FMA	(0/0/0)	(265/173/136)	451	136	144	201	390	90	189	312	743		743	527	618
Méthode 2	(objectif 1) - 0,5	(0/0/0)	(265/173/136)	423	134	143	209	395	87	186	310	772		772	535	642

En considérant, pour les objectifs 1 (Tableau 2-5) et 2 (Tableau 2-6) chaque exutoire à son Flux Admissible – 0,5 Log les niveaux de contamination dans la lagune sont compatibles avec les critères de qualité des eaux des zones conchylicoles.

Ce sont donc, pour chaque exutoire, les valeurs des **flux maximaux admissibles journaliers** définis pour chaque exutoire pris séparément mais **auxquels on soustrait 0,5 Log** qui sont **retenues comme Flux Maximaux Admissibles journaliers (FMAj)**.

Tableau 2-6 : Contaminations engendrées par tous les exutoires à leur Flux Admissible et à leur Flux Admissible – 0,5 Log définis pour l'objectif 2 pour un épisode pluvieux de retour 2 ans. Ces valeurs correspondent à celles obtenues en sommant les résultats des 20 simulations réalisées pour chaque exutoire pris indépendamment les uns des autres.

	Critère Obj. 1	Critère Obj. 2	Concentrations maximales en <i>E coli</i> (Cell / 100 mL)										Zones conchylicoles		
			Aux points REMI										Zone A Zone B Zone C		
			C10	C20	C19	C18	C12	C17	C16	C15	C1				
FMA Objectif 2	(0/0/0)	(14/0/0)	21,6	37,3	28,8	38,3	24,4	18	18,2	16,4	63,2		70,7	50,4	52,4
FMA (Objectif 2) - 0,5	(0/0/0)	(0/0/0)	7	12	9	12	8	6	6	9	24		29	16	21

2.8.1 FMA « Temps sec »

Pour le temps sec, l'origine des pollutions en *E.coli* étant supposée accidentelle (suite à des dysfonctionnements), la notion de « FMA combinés » n'a pas lieu d'être et le Flux Maximal Admissible journalier pour chaque exutoire est celui obtenu en considérant les exutoires pris indépendamment les uns des autres (Figure 2-5).

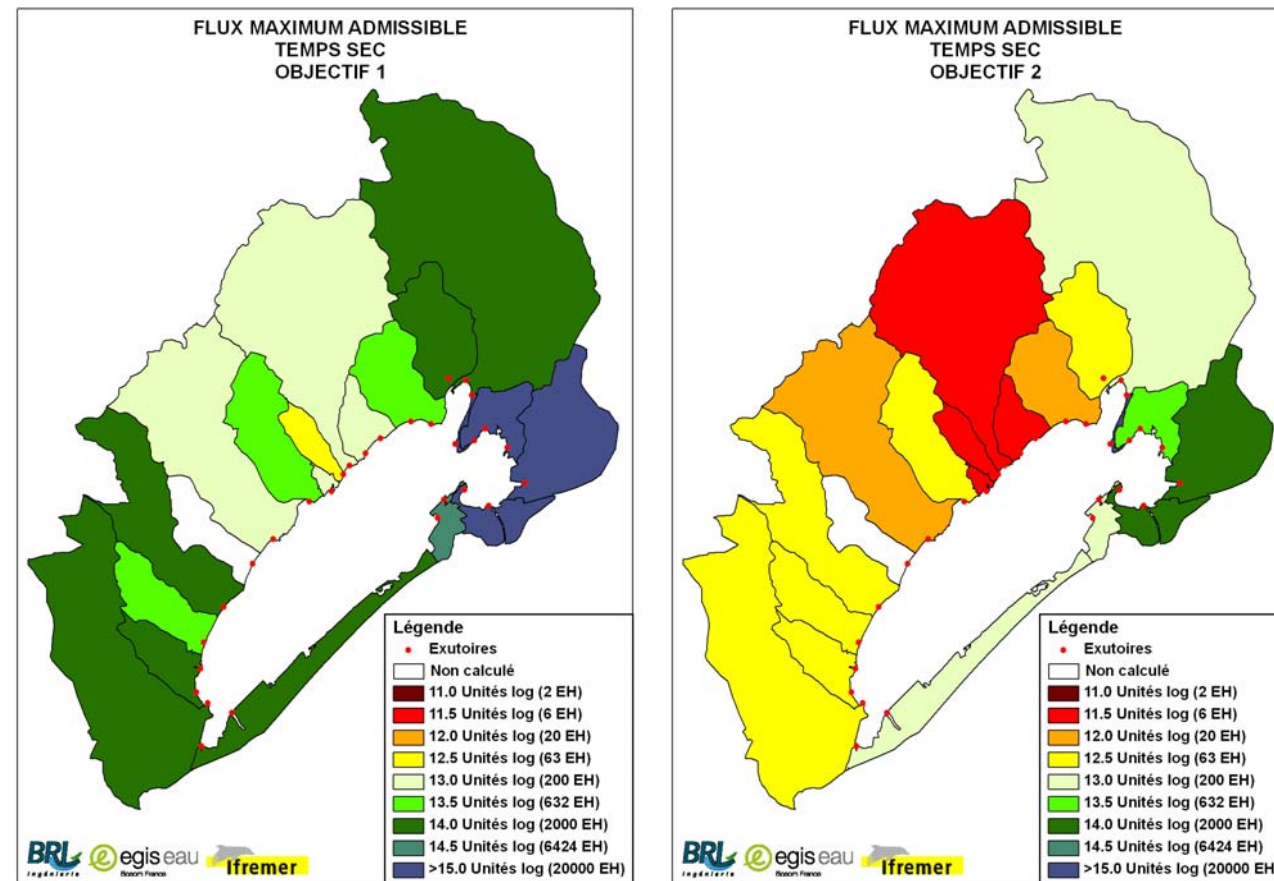


Figure 2-5 : Cartographie des valeurs des Flux Maximaux Admissibles journaliers (en unité Log10) des 20 exutoires estimés par « Temps sec ». (A gauche) : dans le contexte de l'Objectif 1 ; (A droite) : dans le contexte de l'Objectif 2.

2.8.2 FMA « Temps Pluvieux 2 ans »

Les FMAj pour un épisode pluvieux de retour 2 ans dans le contexte des objectifs 1 et 2 sont représentés sur la Figure 1-1.

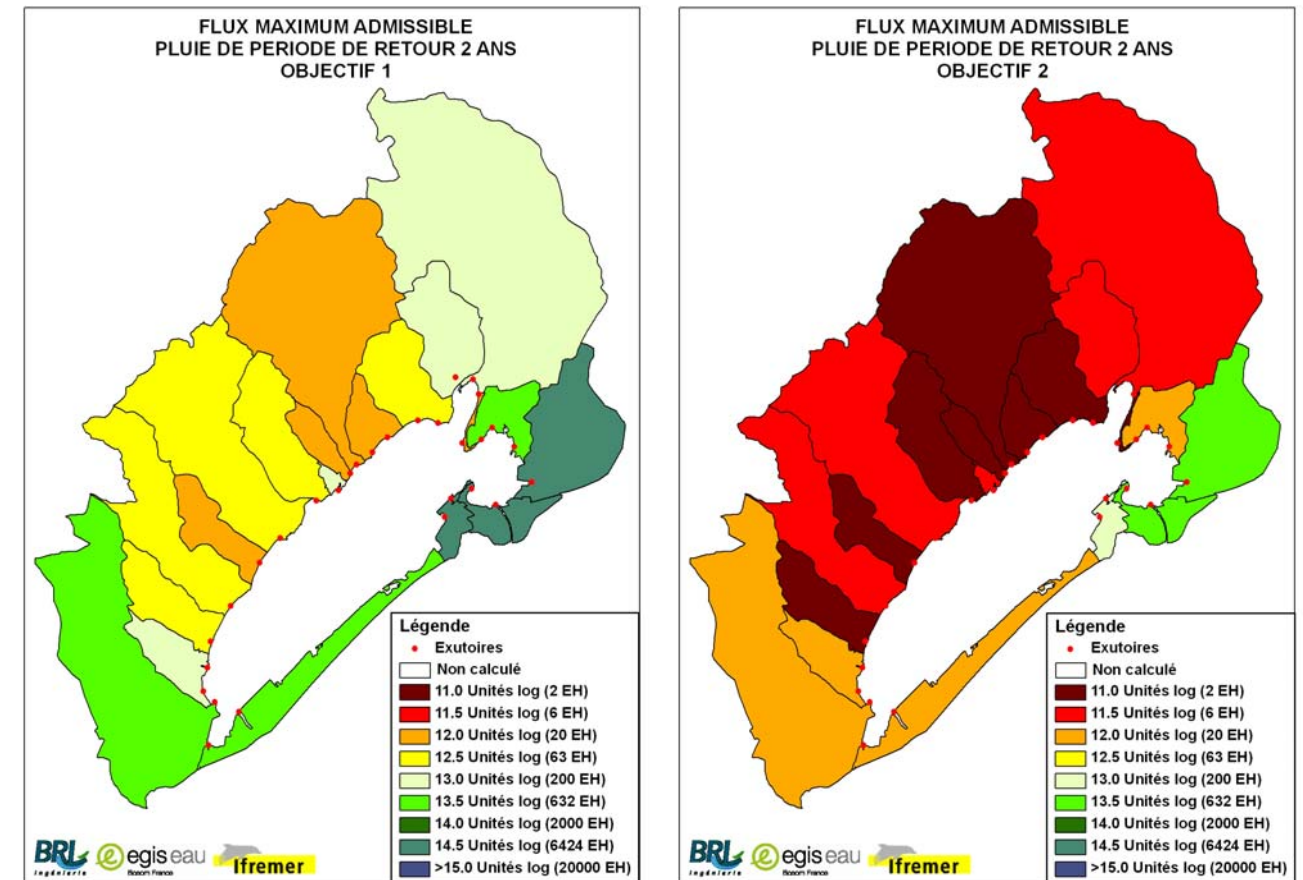


Figure 2-6 : Cartographie des valeurs des Flux Maximaux Admissibles journaliers (en unité Log10) des 20 exutoires estimés pour un épisode pluvieux de retour 2 ans. (A gauche) : dans le contexte de l'Objectif 1 ; (A droite) : dans le contexte de l'Objectif 2.

3. COMPARAISON DES FLUX ACTUELS SIMULES AUX FLUX MAXIMAUX ADMISSIBLES

Une fois déterminés, les Flux Maximaux Admissibles (FMA) à l'exutoire des 20 bassins versants lagunaires ont été comparés aux flux modélisés (Etape 3) au niveau de ces exutoires en période de temps :

- sec,
- de pluie, pour un évènement pluviométrique de période de retour 2 ans.

A partir de cette comparaison, il a été évalué la réduction nécessaire des flux afin de respecter les FMA à l'exutoire des 20 bassins versants lagunaires.

3.1 TEMPS SEC

3.1.1 Rappels des hypothèses de modélisation

En période de temps sec, il est ressorti que les pollutions bactériologiques en provenance des bassins versants sont principalement liées :

- aux rejets de temps sec des stations d'épuration, constituant l'essentiel du bruit de fond de la contamination microbiologique des milieux récepteurs,
- aux rejets des **postes de relevage pouvant être occasionnés par un dysfonctionnement électromécanique.**

Les conditions de propagation de la pollution dans la lagune étant fortement dépendantes du débit d'eau douce aux exutoires des bassins versants, il a été nécessaire de définir des hydrogrammes pour les apports de temps sec. Comme pour les hydrogrammes en temps de pluie, ces hydrogrammes ont été utilisés en entrée du modèle « lagune » pour définir les Flux Maximaux Admissibles de temps sec.

Ces hydrogrammes ont été définis à partir des hypothèses suivantes :

- débit d'eaux usées rejeté par les PR en cas de panne générant une surverse d'une durée de 4 heures : pour chaque exutoire, l'hypothèse arbitraire considérée repose sur une panne du ou des PR de tête situé(s) sur chaque bassin versant lagunaire,
- débit de temps sec en sortie des STEP,
- débit de base du cours d'eau en période d'étiage : seuls la Vène (100 l/s) et le Pallas (7 l/s) sont concernés (le débit de base des autres cours d'eau a été pris égal à 0 l/s).

Ces hydrogrammes ont par conséquent une durée de 4 heures, pendant laquelle on considère un débit constant.

Les rejets d'assainissement non collectifs (habitats individuels, campings et industriels) n'ont pas été modélisés. Les valeurs utilisées sont les estimations établies en étape 1 sous les hypothèses suivantes :

- Habitats individuels :
 - ◆ 2,5 personnes raccordées à chaque installation d'assainissement non collectif,

- ◆ Taux d'abattement dépendant de l'avis émis par le SPANC :

- ✖ Avis Favorable : 70% d'abattement,
- ✖ Avis Favorable avec réserve : 60% d'abattement,
- ✖ Avis Défavorable : 40% d'abattement.

Remarque : L'avancement des contrôles des installations et de l'émission des avis n'étant pas homogène sur le territoire de la lagune de Thau, la répartition des avis par secteurs avait été déterminé de la manière suivante :

- ✖ *CABT : Répartition des avis extrapolée à partir des avis déjà émis sur le secteur, sur l'ensemble de la commune ou l'ensemble du territoire de la CABT selon l'état d'avancement sur le secteur,*
- ✖ *Montagnac : Répartition des avis extrapolée à partir des avis déjà émis sur l'ensemble de la commune,*
- ✖ *CCNBT, Pinet et Pomérols : Répartition des avis extrapolée à partir des avis émis sur l'ensemble du territoire de la CABT.*

➤ Campings :

- ◆ 3 personnes par emplacement en période estivale, tous les emplacements sont inoccupés hors saison,
- ◆ Rendement épuratoire en *E.coli* est équivalent à celui en DBO₅ (Source : PIREN Seine),
- ◆ Rendements épuratoires des installations d'assainissement autonome en fonction de la fréquence de vidange des installations (Source : Etude Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse) :
 - ✖ 95% pour une vidange 1 fois par an (Camping de plus de 150 emplacements),
 - ✖ 85% pour une vidange 1 fois tous les 2 ans (Camping entre 100 et 150 emplacements),
 - ✖ 75% pour une vidange 1 fois tous les 3 ans (Camping entre 50 et 100 emplacements),
 - ✖ 65% pour une vidange 1 fois tous les 4 ans (Camping de moins de 50 emplacements).

➤ Industriels :

- ◆ 0,6 EH produits par un employé pour une journée de travail,
- ◆ Rendement épuratoire de 70% de l'installation d'assainissement non collectif,

- Etant donné que le processus de transfert de la pollution microbiologique après un épandage souterrain est mal connu et peu documenté, la bande des 500 m autour de l'étang est la zone qui de par sa proximité avec la nappe de l'étang de Thau constitue le risque le plus important et le plus direct en termes de contamination. Ce sont donc les installations présentes sur ce secteur qui doivent être soumises à une plus grande attention en priorité.

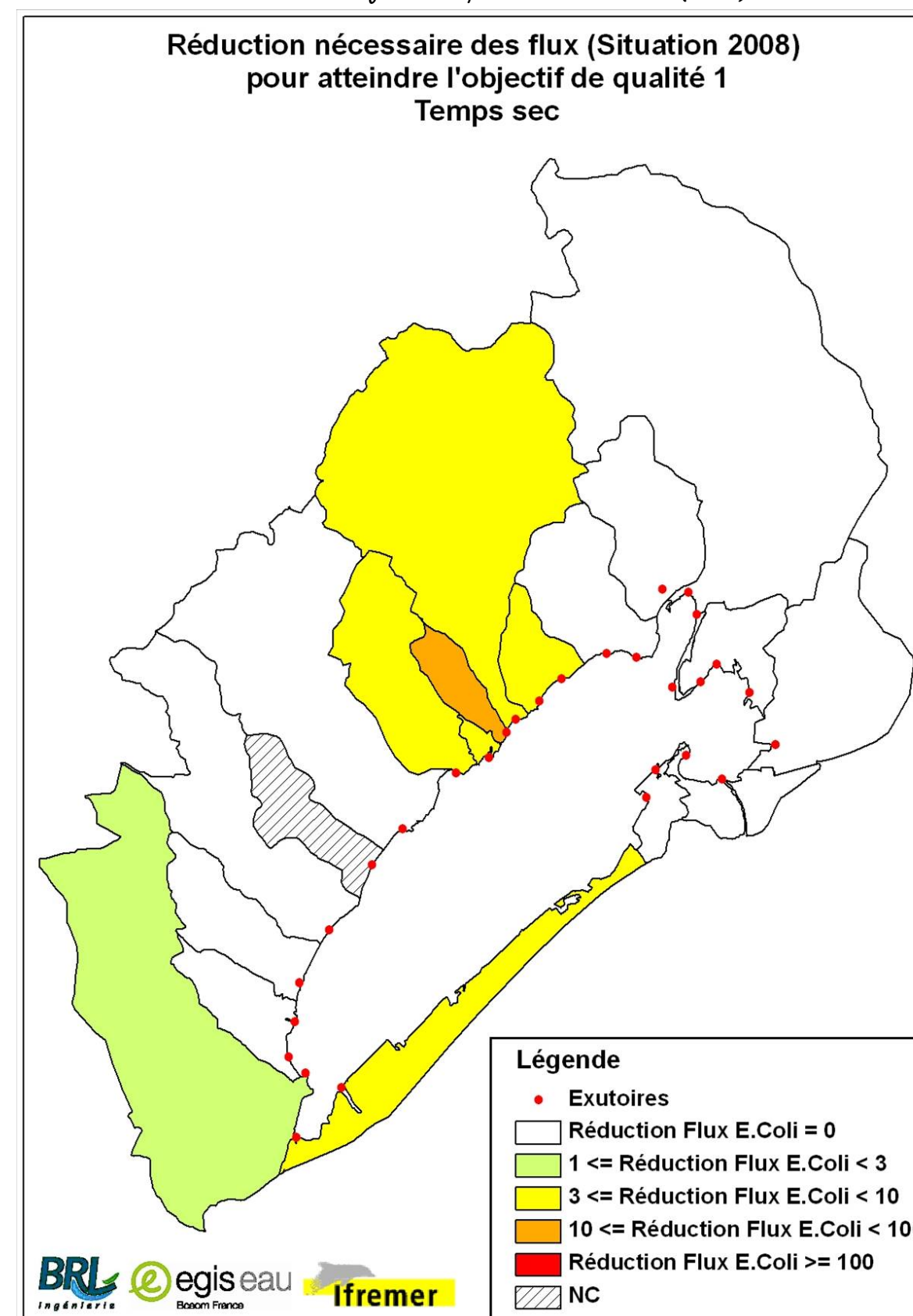
3.1.2 Objectif 1

Sur les 20 bassins versant lagunaires, en considérant d'une part les flux réels ou potentiels émis sous les hypothèses de rejets énoncées au paragraphe 3.1.1, d'autre part les Flux Maximum Admissibles définis pour l'atteinte de l'objectif de qualité 1, on recense :

- 13 bassins versants pour lesquels les flux susceptibles d'être rejetés ne dépassent pas les Flux Maximaux Admissibles (pas de réduction nécessaire des flux réels ou potentiels pour l'atteinte de cet objectif de qualité) : Bassins versants Ile de Thau, La Plagette, Canal du Rhône à Sète, Pasteur, Pointe de Balaruc, la Vène, Moulières, Joncas, Nègues-Vacques, Mayroual, Soupié, Fontanilles et Port de Marseillan,
- 1 bassin versant pour lequel il est nécessaire de réduire par un facteur de 1 à 3 le flux potentiellement rejeté pour ne pas dépasser les FMA : Bassin versant du Canal du Midi,
- 5 bassins versants pour lesquels il est nécessaire de réduire par un facteur de 3 à 10 le flux potentiellement rejeté pour ne pas dépasser les FMA : Bassins versants du Bourbou, du Pallas, du Port de Mèze, de l'Aygues-Vaques,
- 1 bassin versant pour lequel il est nécessaire de réduire par un facteur de 10 à 100 le flux potentiellement rejeté pour ne pas dépasser les FMA : Bassin versant du Sesquier.

La figure suivante présente pour chacun des 20 bassins versants lagunaires la réduction nécessaire des flux potentiels simulés pour atteindre l'objectif de qualité 1, en considérant les hypothèses de rejets énoncées au paragraphe 3.1.1.

Figure 3-1 : Réduction nécessaire des flux potentiellement émis aux exutoires lagunaires en temps sec pour l'atteinte de l'objectif de qualité 1 - Etat actuel (2008)



Le tableau suivant présente pour chacun des 20 bassins versants lagunaires la réduction nécessaire des flux réels ou potentiels (pannes sur réseau d’assainissement) par source de pollution pour atteindre l’objectif 1 de qualité, en considérant les hypothèses de rejets énoncées au paragraphe 3.1.1.

TEMPS SEC	Réductions nécessaires des flux en E.Coli pour atteindre l'objectif de qualité 1							Total
	Rejets stations d'épuration	Déversements réseau EU	Rejets ANC & camping	Rejets industriels	Lessivage urbain	Lessivage rural	Relargage stocks-rivières	
Grau du XV								
Canal du Midi								
Port de Marseillan								
Fontanilles								
Soupié								
Mayroual								
Nègues-Vacques								
Aygues-Vacques								
Port de Mèze								
Sesquier								
Pallas								
Bourbou								
Joncas								
Moulières								
Vène								
Pointe de Balaruc								
Pasteur								
Canal du Rhône à Sète								
La Plagette								
Ile de Thau								

Pour ce scénario, le dépassement des FMA surviendrait principalement en cas de déversement accidentel de poste de refoulement de tête des bassins versants concernés.

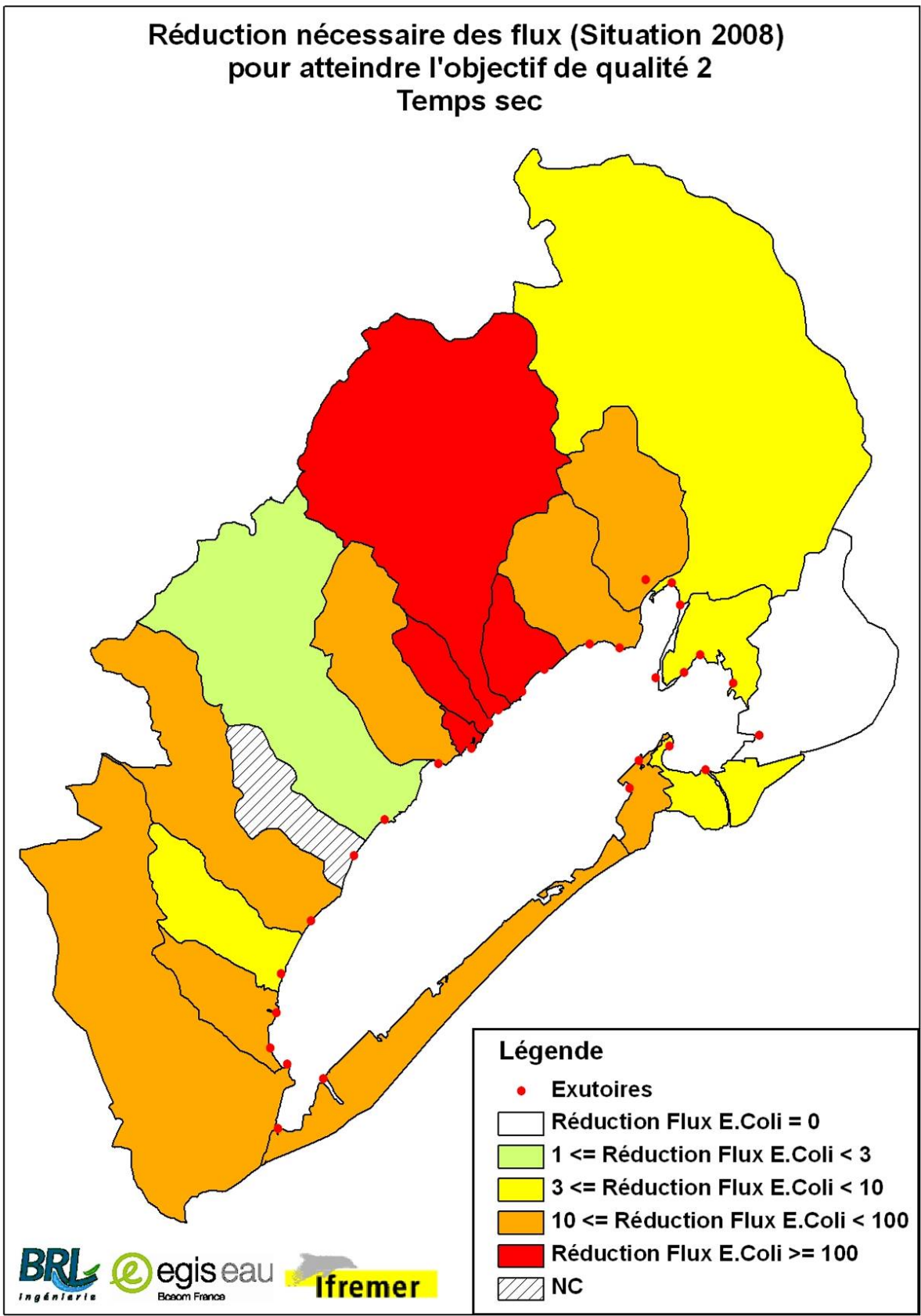
3.1.3 Objectif 2

Sur les 20 bassins versant lagunaires, en considérant d’une part les flux réels ou potentiels émis sous les hypothèses de rejets énoncées au paragraphe 3.1.1, d’autre part les Flux Maximum Admissibles définis pour l’atteinte de l’objectif de qualité 2, on recense :

- 3 bassins versants pour lesquels les flux rejetés ne dépassent pas les Flux Maximaux Admissibles (pas de réduction nécessaire des flux réels ou potentiels pour l’atteinte de cet objectif de qualité) : Bassins versants du Canal du Rhône à Sète, de la Pointe de Balaruc, et du Mayroual,
- 1 bassin versant pour lequel il est nécessaire de réduire par un facteur de 1 à 3 le flux potentiellement rejeté pour ne pas dépasser les FMA : Bassin versant du Nègues-Vaques,
- 4 bassins versants pour lesquels il est nécessaire de réduire par un facteur de 3 à 10 le flux potentiellement rejeté pour ne pas dépasser les FMA : Bassins versants des Fontanilles, de la Vène, de Pasteur, et de la Plagette,
- 8 bassins versants pour lesquels il est nécessaire de réduire par un facteur de 10 à 100 le flux potentiellement rejeté pour ne pas dépasser les FMA : Bassins versants du Grau du XV, du Canal du Midi, du Port de Marseillan, du Soupié, de l’Aygues-Vaques, du Joncas, des Moulières, de l’Ile de Thau,
- 4 bassins versants pour lesquels il est nécessaire de réduire par un facteur supérieur à 100 le flux potentiellement rejeté pour ne pas dépasser les FMA : Bassins versants du Port de Mèze, du Sesquier, du Pallas, du Bourbou.

La figure suivante présente pour chacun des 20 bassins versants lagunaires la réduction nécessaire des flux potentiels simulés pour atteindre l’objectif de qualité 2, en considérant les hypothèses de rejets énoncées au paragraphe 3.1.1.

Figure 3-2 : Réduction nécessaire des flux potentiellement émis aux exutoires lagunaires en temps sec pour l'atteinte de l'objectif de qualité 2 - Etat actuel (2008)



Le tableau suivant présente pour chacun des 20 bassins versants lagunaires la réduction nécessaire des flux réels ou potentiels (pannes sur réseau d’assainissement) par source de pollution pour atteindre l’objectif de qualité 2, en considérant les hypothèses de rejets énoncées au paragraphe 3.1.1.

TEMPS SEC	Réductions nécessaires des flux en E.Coli pour atteindre l'objectif de qualité 2							Total
	Rejets stations d'épuration	Déversements réseau EU	Rejets ANC & camping	Rejets industriels	Lessivage urbain	Lessivage rural	Relargage stocks-rivières	
Grau du XV								
Canal du Midi								
Port de Marseillan								
Fontanilles								
Soupié								
Mayroual								
Nègues-Vacques								
Aygues-Vacques								
Port de Mèze								
Sesquier								
Pallas								
Bourbou								
Joncas								
Moulières								
Vène								
Pointe de Balaruc								
Pasteur								
Canal du Rhône à Sète								
La Plagette								
Ile de Thau								

Pour ce scénario, le dépassement des FMA surviendrait principalement en cas de déversements accidentels des postes de refoulement de tête des bassins versants concernés, mais seraient également dus aux rejets des installations d’assainissement autonome (habitat individuel et camping) situées dans une bande de 500 m autour de l’étang.

3.2 TEMPS DE PLUIE

3.2.1 Rappels des hypothèses de modélisation

PLUIE DE PROJET

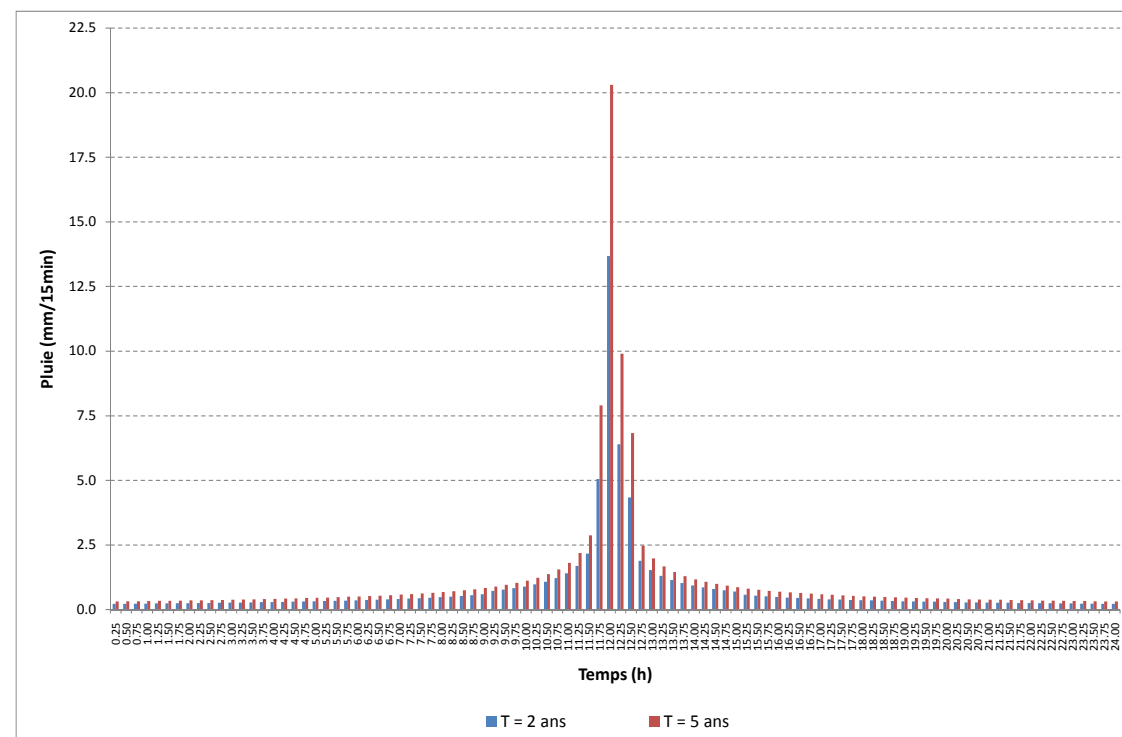
Le comité technique de l'étude a retenu 2 évènements de projet :

- crue générée par une pluie de durée de 24 heures et de période de retour 2 ans ;
- crue générée par une pluie de durée de 24 heures et de période de retour 5 ans.

Les périodes de retour 2 et 5 ans permettent d'encadrer le cycle d'évaluation par le réseau de contrôle microbiologique des coquillages REMI dont le diagnostic est établi tous les 3 ans par l'Ifremer.

La durée de 24 heures est adéquate à la dynamique des phénomènes en jeu dans le sens où l'intervalle de temps entre le pic de pluie observé sur le bassin et le pic de contamination constaté sur les tables d'élevage des coquillages dans l'étang excède rarement 24 heures.

Figure 3-3 : Hyétogrammes de projet.



NIVEAUX DE L'ETANG

La condition aval du modèle hydraulique correspond au niveau de l'étang.

Au cours des évènements de projet, le niveau de l'étang est considéré comme constant et a été calculé en considérant la période de retour correspondante (T = 2 ans ou T = 5 ans).

HYPOTHESES CONCERNANT LES CHAINES DE PR ET LES STATIONS D'EPURATION

Concernant les chaînes de PR :

- Chaîne de Marseillan
 - ◆ les pompes du PR Cœur de Ville sont réglées comme en état actuel (basé sur le calage des campagnes).
- Chaîne de Montbazin
 - ◆ le niveau de la Vène a été pris équivalent au niveau de la campagne 7.
- PR Serpentin : ce PR n'ayant pas présenté de déversements pendant les campagnes de mesure (sauf ceux dus à des pannes), il n'a pas été pris en compte de déversements pour la pluie de projet 2 ans. On a par contre considéré un déversement possible pour la pluie de période de retour 5 ans. Cette hypothèse reste cependant à valider.

Concernant les stations d'épuration, on suppose que le rejet maximal en 24 heures s'effectue le jour-même de l'épisode pluvieux. En réalité, il y a un temps de réponse hydraulique qui peut atteindre 1 à 3 jours.

Cette dernière hypothèse est sécuritaire vis-à-vis de la définition des dispositifs de lutte contre la pollution.

DUREE DE LA PERIODE DE TEMPS SEC

Le nombre de bactéries accumulées sur les zones rurales et urbaines ainsi que dans les stocks-rivières nécessite de fixer la durée de temps sec.

Pour deux périodes distinctes de l'année – hors saison (de octobre à mai) et saison estivale (de juin à septembre) –, les plus longues durées de temps sec ont été recensées sur les dix dernières années.

On retient donc une durée de temps sec de 65 jours en hors saison et de 115 jours en saison estivale.

Là encore, ces hypothèses sont sécuritaires vis-à-vis de la définition des dispositifs de lutte contre la pollution car elles induisent une longue période d'accumulation des bactéries et par conséquent des valeurs élevées concernant les estimations fournies par la modélisation pour le lessivage urbain, le lessivage rural et le relargage des stocks-rivières.

RAPPELS ETAPE 1

Les rejets d'assainissement non collectifs (habitats individuels, campings et industriels) n'ont pas été modélisés. Les valeurs utilisées sont les estimations établies en étape 1 sous les hypothèses suivantes :

➤ Habitats individuels :

- ◆ 2,5 personnes raccordées à chaque installation d'assainissement non collectif,
- ◆ Taux d'abattement dépend de l'avis émis par le SPANC :
 - ✖ Avis Favorable : 70% d'abattement,
 - ✖ Avis Favorable avec réserve : 60% d'abattement,
 - ✖ Avis Défavorable : 40% d'abattement.

Remarque : L'avancement des contrôles des installations et de l'émission des avis n'étant pas homogène sur le territoire de la lagune de Thau, la répartition des avis par secteurs avait été déterminé de la manière suivante :

- ✖ CABT : Répartition des avis extrapolée à partir des avis déjà émis sur le secteur, sur l'ensemble de la commune ou l'ensemble du territoire de la CABT selon l'état d'avancement sur le secteur,
- ✖ Montagnac : Répartition des avis extrapolée à partir des avis déjà émis sur l'ensemble de la commune,
- ✖ CCNBT, Pinet et Pomérols : Répartition des avis extrapolée à partir des avis émis sur l'ensemble du territoire de la CABT.

➤ Campings :

- ◆ 3 personnes par emplacement en période estivale, tous les emplacements sont inoccupés hors saison,
- ◆ Rendement épuratoire en *E.coli* est équivalent à celui en DBO₅ (Source : PIREN Seine),
- ◆ Rendements épuratoires des installations d'assainissement autonome en fonction de la fréquence de vidange des installations (Source : Etude Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse) :
 - ✖ 95% pour une vidange 1 fois par an (Camping de plus de 150 emplacements),
 - ✖ 85% pour une vidange 1 fois tous les 2 ans (Camping entre 100 et 150 emplacements),
 - ✖ 75% pour une vidange 1 fois tous les 3 ans (Camping entre 50 et 100 emplacements),
 - ✖ 65% pour une vidange 1 fois tous les 4 ans (Camping de moins de 50 emplacements).

➤ Industriels :

- ◆ 0,6 EH produits par un employé pour une journée de travail,
- ◆ Rendement épuratoire de 70% de l'installation d'assainissement non collectif,

➤ Etant donné que le processus de transfert de la pollution microbiologique après un épandage souterrain est mal connu et peu documenté, la bande des 500 m autour de l'étang est la zone qui de par sa proximité avec la nappe de l'étang de Thau constitue le risque le plus important et le plus direct en termes de contamination. C'est donc les installations présentes sur ce secteur qui doivent être soumises à une plus grande attention en priorité.

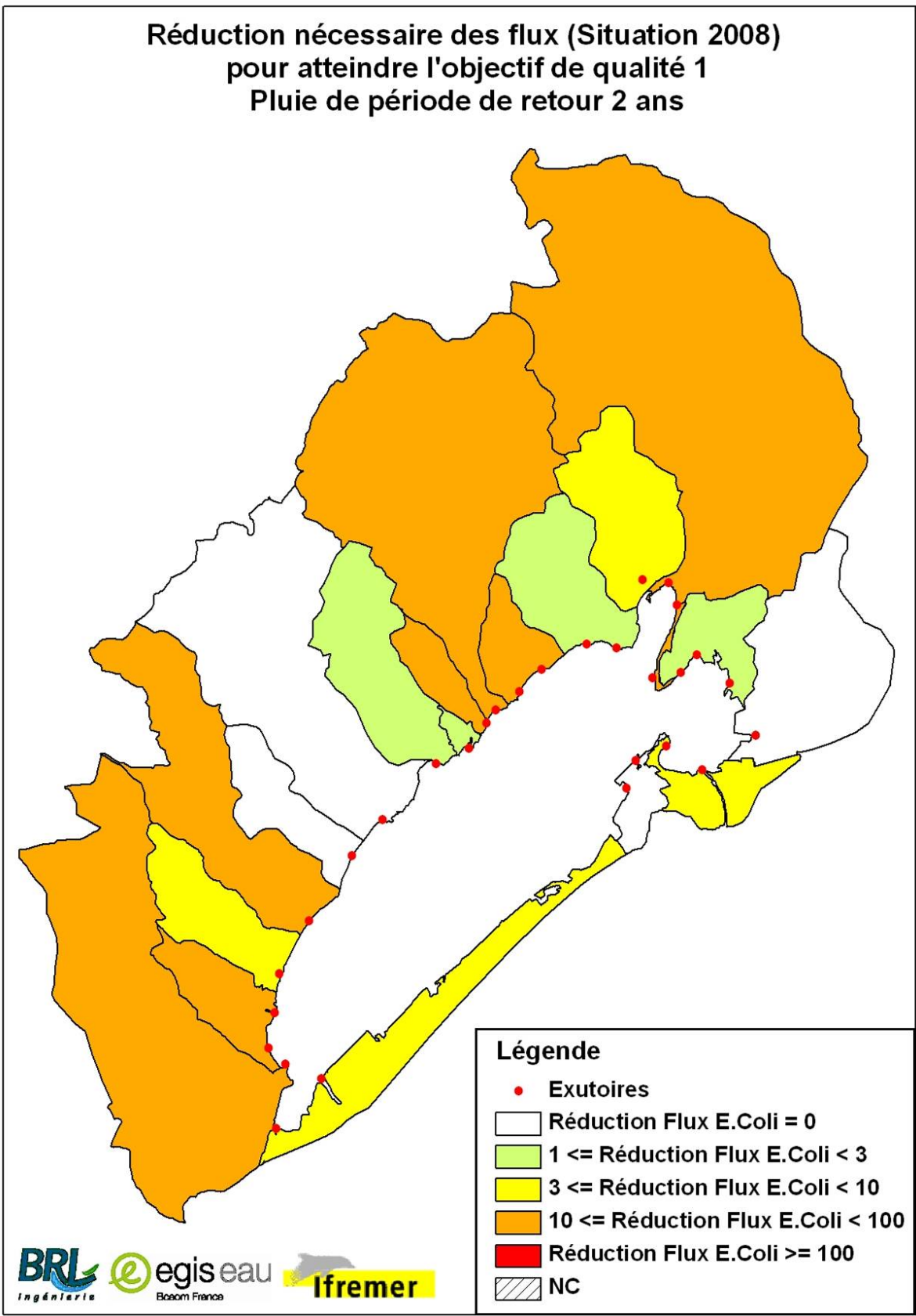
3.2.2 Objectif 1

Sur les 20 bassins versant lagunaires, en considérant d'une part les flux réels ou potentiels émis sous les hypothèses de rejets énoncées au paragraphe 3.1.1, d'autre part les Flux Maximum Admissibles définis pour l'atteinte de l'objectif de qualité 1, on recense :

- 4 bassins versants pour lesquels les flux rejetés ne dépassent pas les Flux Maximaux Admissibles (pas de réduction nécessaire des flux pour ce scénario) : Bassins versant Ile de Thau, Canal du Rhône à Sète, Nègues-Vacques et Mayroual,
- 4 bassins versants pour lesquels il est nécessaire de réduire par un facteur de 1 à 3 le flux rejeté pour ne pas dépasser les FMA : Bassins versants de l'Aygues-Vaques, Port de Mèze, du Joncas, Pasteur,
- 5 bassins versants pour lesquels il est nécessaire de réduire par un facteur de 3 à 10 le flux rejeté pour ne pas dépasser les FMA : Bassins versants du Grau du XV, des Fontanilles, des Moulières, de la Pointe de Balaruc, de la Plagette,
- 7 bassins versants pour lesquels il est nécessaire de réduire par un facteur de 10 à 100 le flux rejeté pour ne pas dépasser les FMA : Bassins versants du Canal du Midi, du Port de Marseillan, du Soupié, du Sesquier, du Pallas, du Bourbou, de la Vène.

La figure suivante présente pour chacun des 20 bassins versants lagunaires la réduction nécessaire des flux pour atteindre l'objectif de qualité 1, en considérant les hypothèses de rejets énoncées au paragraphe 3.2.1.

Figure 3-4: Réduction nécessaire des flux émis aux exutoires lagunaires en temps de pluie (période de retour 2 ans) pour l'atteinte de l'objectif de qualité 1 - Etat actuel (2008)



Le tableau suivant présente pour chacun des 20 bassins versants lagunaires la réduction nécessaire des flux par source de pollution pour atteindre l'objectif de qualité 1, en considérant les hypothèses de rejets énoncées au paragraphe 3.2.1.

T2ANS	Réductions nécessaires des flux en E.Coli pour atteindre l'objectif de qualité 1							Total
	Rejets stations d'épuration	Déversements réseau EU	Rejets ANC & camping	Rejets industriels	Lessivage urbain	Lessivage rural	Relargage stocks-rivières	
Grau du XV								
Canal du Midi								
Port de Marseillan								
Fontanilles								
Soupié								
Mayroual								
Nègues-Vacques								
Aygues-Vacques								
Port de Mèze								
Sesquier								
Pallas								
Bourbou								
Joncas								
Moulières								
Vène								
Pointe de Balaruc								
Pasteur								
Canal du Rhône à Sète								
La Plagette								
Ile de Thau								

Pour ce scénario, le dépassement des FMA est dû :

- Aux déversements des postes de refoulement (12 bassins versants),
- Au lessivage urbain (7 bassins versants),
- Au relargage des stocks rivières (1 bassin versant),
- Aux rejets des installations d'assainissement non collectif (habitat individuel et campings, 1 bassin versant).

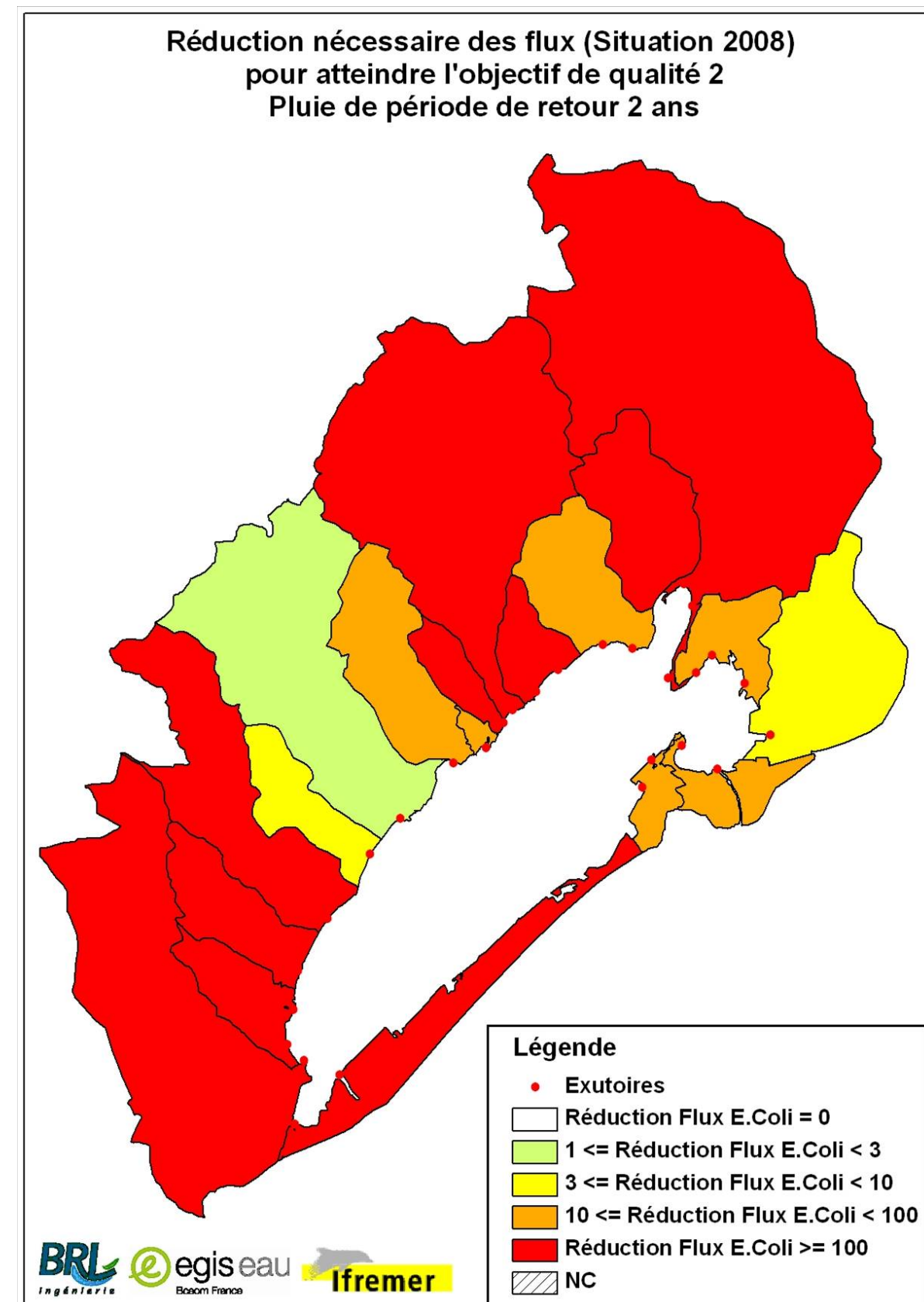
3.2.3 Objectif 2

Sur les 20 bassins versant lagunaires, en considérant d'une part les flux réels ou potentiels émis sous les hypothèses de rejets énoncées au paragraphe 3.1.1, d'autre part les Flux Maximum Admissibles définis pour l'atteinte de l'objectif de qualité 2, on recense :

- Aucun bassin versant pour lequel les flux rejetés sont en deçà des Flux Maximaux Admissibles,
- 1 bassin versant pour lequel il est nécessaire de réduire par un facteur de 1 à 3 le flux rejeté pour ne pas dépasser les FMA : Bassin versant du Nègues-Vaques,
- 2 bassins versants pour lesquels il est nécessaire de réduire par un facteur de 3 à 10 le flux rejeté pour ne pas dépasser les FMA : Bassins versants du Mayroual, du Canal du Rhône à Sète,
- 6 bassins versants pour lesquels il est nécessaire de réduire par un facteur de 10 à 100 le flux rejeté pour ne pas dépasser les FMA : Bassins versants de l'Ayguès-Vaques, du Port de Mèze, du Joncas, Pasteur, de la Plagette, de l'Ile de Thau,
- 11 bassins versants pour lesquels il est nécessaire de réduire par un facteur supérieur à 100 le flux rejeté pour ne pas dépasser les FMA : Bassins versants du Grau du XV, du Canal du Midi, du Port de Marseillan, des Fontanilles, du Soupié, du Sesquier, du Pallas, du Bourbou, des Moulières, de la Vène, de la Pointe de Balaruc.

Le graphique suivant présente pour chacun des 20 bassins versants lagunaires la réduction nécessaire des flux pour atteindre l'objectif de qualité 2, en considérant les hypothèses de rejets énoncées au paragraphe 3.2.1.

Figure 3-5: Réduction nécessaire des flux émis aux exutoires lagunaires en temps de pluie (période de retour 2 ans) pour l'atteinte de l'objectif de qualité 2 - Etat actuel (2008)



Le tableau suivant présente pour chacun des 20 bassins versants lagunaires la réduction nécessaire des flux par source de pollution pour atteindre l'objectif de qualité 2, en considérant les hypothèses de rejets énoncées au paragraphe 3.2.1.

T2ANS	Réductions nécessaires des flux en E.Coli pour atteindre l'objectif de qualité 2							Total
	Rejets stations d'épuration	Déversements réseau EU	Rejets ANC & camping	Rejets industriels	Lessivage urbain	Lessivage rural	Relargage stocks-rivières	
Grau du XV								
Canal du Midi								
Port de Marseillan								
Fontanilles								
Soupié								
Mayroual								
Nègues-Vacques								
Aygues-Vacques								
Port de Mèze								
Sesquier								
Pallas								
Bourbou								
Joncas								
Moulières								
Vène								
Pointe de Balaruc								
Pasteur								
Canal du Rhône à Sète								
La Plagette								
Ile de Thau								

Pour ce scénario, le dépassement des FMA serait dû :

- Aux déversements des postes de refoulement (16 bassins versants),
- Au lessivage urbain (16 bassins versants),
- Aux rejets des installations d'assainissement non collectif (habitat individuel et campings, 8 bassins versants),
- Au relargage des stocks rivières (5 bassins versants),
- Aux rejets des stations d'épuration (5 bassins versants),
- Au lessivage rural (3 bassins versants),
- Aux rejets des installations d'assainissement non collectif des industriels (1 bassin versant).

4. EVALUATION DE L'IMPACT DES PROGRAMMES DE TRAVAUX REALISES ET PREVUS PAR LES MAITRES D'OUVRAGE

Depuis la campagne de mesure réalisée dans le cadre de l'étape 2 et sur laquelle ont été basées les modélisations Bassin Versant et Lagune, les Maîtres d'Ouvrage des collectivités du pourtour de l'étang de Thau (Communauté de Communes du Nord du Bassin de Thau, Communauté d'Agglomération du Bassin de Thau, SITEU⁴, Montpellier Agglomération⁵) ont réalisés et prévus un certain nombre de travaux, pour la plupart inscrits au précédent contrat de lagune, et susceptibles de générer des gains environnementaux vis-à-vis de la qualité de la lagune. Ce programme de travaux est ici évalué en termes d'impact sur la qualité microbiologique de la lagune.

4.1 PROJECTIONS DE POPULATIONS

L'horizon de réalisation de l'essentiel de ces programmes de travaux étant 2011-2013, nous avons intégré une croissance de la population au modèle du bassin versant. Le tableau suivant présente les hypothèses retenues, définies à partir des projections du SCOT :

Tableau 4-1: Projections de populations des villes du bassin de Thau retenues dans le cadre de l'étude prospective des apports microbiologiques du bassin versant

Commune	Population 2008		Population 2013		Augmentation Population %
	permanente	estivale	permanente	estivale	
Balaruc-les-Bains	6329	26582	6787	28505	7%
Balaruc-le-Vieux	2052	2873	2438	3413	19%
Bouzigues	1500	2250	1679	2519	12%
Cournonsec	2133	2346	2231	2454	5%
Frontignan	22672	36275	27182	43491	20%
Gigean	5019	5521	6415	7057	28%
Loupian	2093	3767	2247	4045	7%
Marseillan	7513	42824	9248	52714	23%
Mèze	10135	14189	11797	16516	16%
Montbazin	2741	3015	2795	3075	2%
Montagnac	3589	3948	4007	4408	12%
Pinet	1225	1348	1412	1553	15%
Pomérols	1997	2996	2023	3035	1%
Poussan	4633	5560	6435	7722	39%
Sète	43665	74231	47456	80675	9%
Villeveyrac	2795	3354	3121	3745	12%

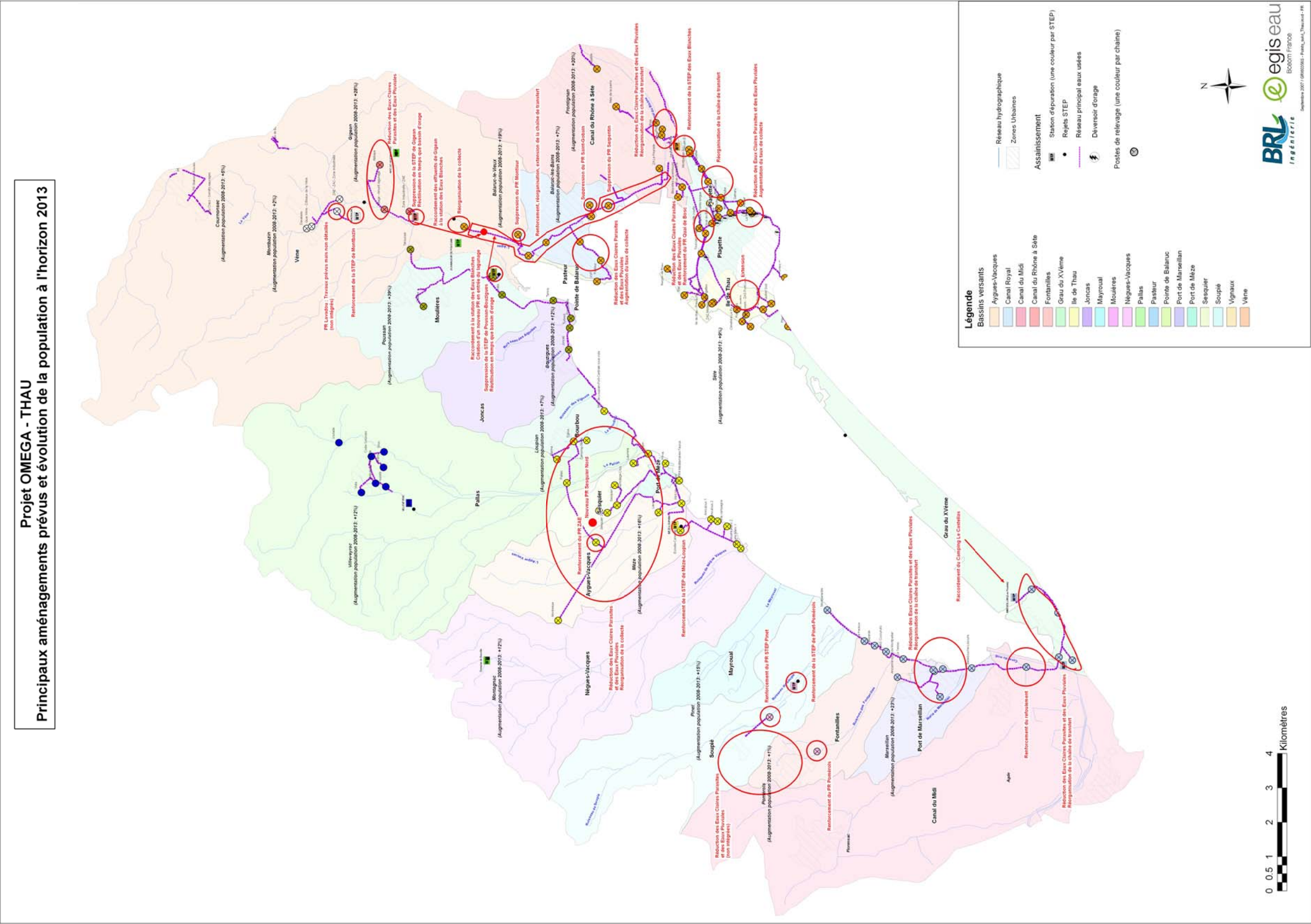
4.2 PRESENTATION DES PROGRAMMES DE TRAVAUX

La carte suivante présente une synthèse des actions réalisées depuis 2008 et/ou prévues sur le territoire de Thau, ainsi que les projections de populations urbaines (hypothèses SCOT), susceptibles d'avoir une incidence sur les apports polluants des bassins versants.

⁴ Syndicat Intercommunal de Traitement des Eaux Usées – Pinet-Pomérols

⁵ La ville de Cournonsec se situe sur le territoire de Montpellier Agglomération

Figure 4-1 : Synthèse des projections de populations urbaines et des programmes de travaux réalisés depuis 2008 et prévus sur le bassin de Thau



4.2.1 Réseaux d'assainissement

BALARUC-LES-BAINS

Les travaux réalisés et prévus sur le territoire de la ville de Balaruc-les-Bains sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 4-2: Travaux programmés sur le réseau d'assainissement collectif de Balaruc-les-Bains

Travaux réalisés (source: CABT)

(1) Contrat qualité - Dossier de demande de subventions - notice descriptive (2007)

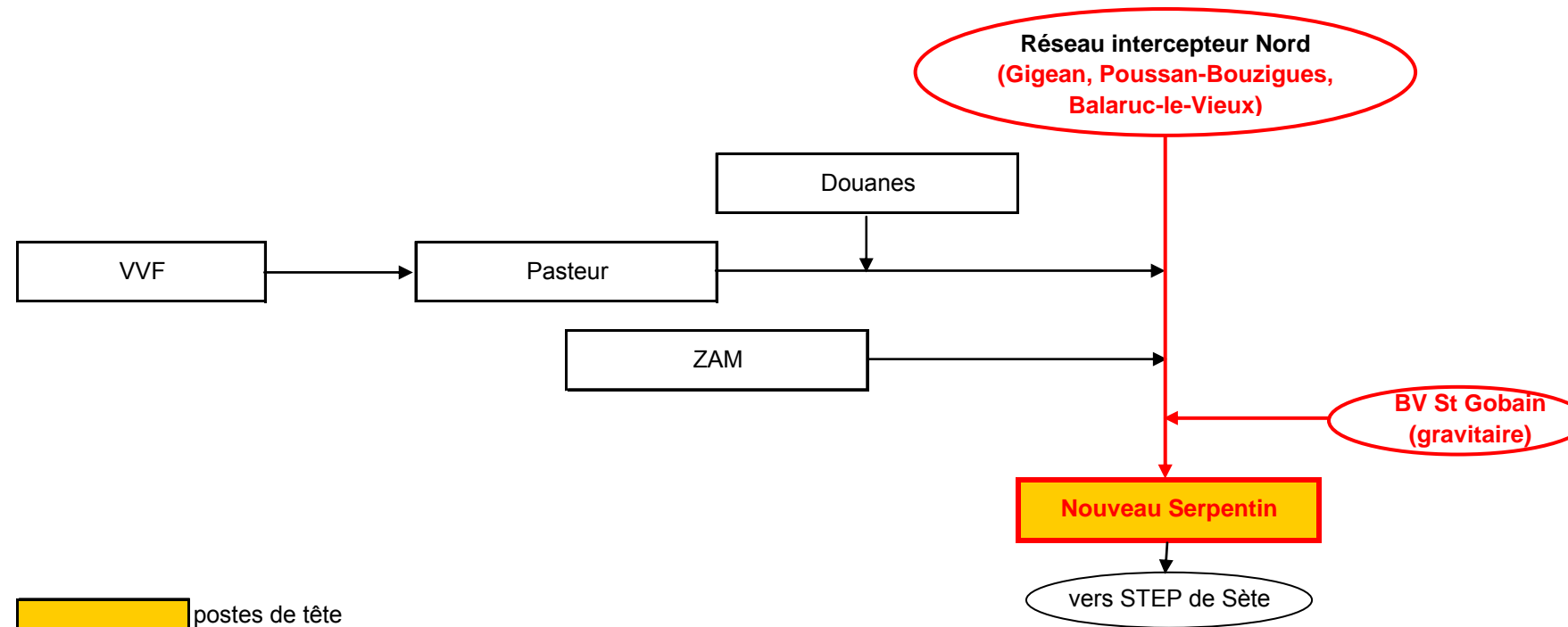
Année	Objet des travaux	Type de Travaux	Nom opération	Diamètre (mm)	Nature canalisation	Longueur (ml)	Nbre de Regards	Nombre de branchements	Bassin de collecte (PR)	Objectif	Gain environnemental	Coût	Remarques /Détails de l'opération	
2007	Réseau	Extension	Quartier Saint-Gobain - Allée du Chèvrefeuille, allée des Pins, allée des Cerisiers	200	PVC	430	17	30	Saint-Gobain	Amélioration taux de collecte EU	70EH	110 760 €		
	Réseau	Extension	Serpentin - Route de Sète (RD2) extension amont	500	Grès	230	9	5	Nouveau Serpentin	Amélioration taux de collecte EU, raccordement Gigean + Poussan-Bouzigues, réduction EPC		975 000 €		
				400	Fonte (refoulement)	30								
2008	Réseau	Réhabilitation/ Renouvellement/ Extention	Mas de Padres	200	PVC	146	3	0	Douanes				40 926 €	
			Rue des Cystes	200	PVC	180	8	8				66 278 €		
				160	PVC	30	0							
			Gémeaux-Verseau	200	PVC	215	7	7	Pasteur			7 m3/j EPI	67 393 €	
			Rue des Mouettes	200	PVC	166	8	14	Douanes			78 614 €		
Rue de la Douane	200	PVC	0	0	11	Douanes	66 700 €							
2009	réseau	renouvellement renforcement	ZAM			303			ZAM		8.6 m3/j	79 000 €		
2009	réseau	Extension	Route de la Rèche						ZAM	Amélioration taux de collecte EU				
2009	réseau	Réhabilitation branchements	Résidence écureuils						Pasteur	Amélioration taux de collecte	250EH		Un réseau privatif d'immeuble (en partie bouché avait percolé avec le réseau pluvial. Veolia a procédé au débouchage du réseau EU. La CABT veillera au bon entretien de ce réseau et à la reprise des regards EU et EP	

Travaux prévus (sources: S. Roumeau, A. Henry ;Etape 1 ; SDA CABT 2007)

Échéance	Objet des travaux	Type de Travaux	Nom opération	Diamètre (mm)	Nature	Longueur (ml)	Nbre de Regards	Nombre de branchements	Bassin de collecte (PR)	Objectif	Gain environnemental	Coût	Remarques /Détails de l'opération
2010	Réseau	Réhabilitation	Quartier Puech Meja	En attente chiffrage et étude	En attente chiffrage et étude	En attente chiffrage et étude	En attente chiffrage et étude	En attente chiffrage et étude	Douanes	Réduction EPI	9.2 m3/j	20 000 €	Sans tranchée (fraisages, injections de résine, manchettes)
2010			Quartier des Usines	En attente chiffrage et étude	En attente chiffrage et étude	En attente chiffrage et étude	En attente chiffrage et étude	En attente chiffrage et étude			53.8 m3/j	130 000 €	
2010	Réseau	Renforcement	Serpentin aval						Serpentin			230 000 €	
2010	Réseau	Extension	Mas de Padres						Serpentin	Amélioration taux de collecte EU	63EH	50 000 €	

La figure suivante synthétise les implications de ces travaux sur le fonctionnement synoptique de ces réseaux :

Figure 4-2 : Modifications structurelles du réseau d'assainissement de Balaruc-les-Bains suite aux travaux réalisés depuis 2008 ou prévus par la CABT



Implications sur la modélisation de la situation future :

➤ Modifications structurelles :

- ◆ Le renforcement du réseau en aval du PR Serpentin, et le renforcement des capacités de pompage du PR Serpentin, prévus dans le cadre de la connexion des réseaux de collecte de Poussan-Bouzigues et Gigean (réseau intercepteur Nord) ont été intégrés au modèle hydraulique ;

➤ Modifications des flux hydrauliques :

- ◆ Débits de temps sec : les réductions quantifiées d'eaux parasites d'infiltration (ou de nappe) liées aux travaux de réhabilitation de réseaux, et les modifications de débits d'eaux usées liées aux extensions ou modifications structurelles de réseau nous ont amenés à modifier les débits de temps sec des PR modélisés concernés (cf. Tableau 4-2)
- ◆ Eaux parasites de captage : les réductions d'eaux parasites de captage liées aux travaux de réhabilitation des réseaux n'étaient pas quantifiées dans les documents qui nous ont été remis, et n'ont donc pas été intégrées au modèle hydraulique. L'estimation du gain environnemental généré par ces travaux est donc probablement minimisée (les eaux de captage sont la principale cause des surverses observées et simulées sur les chaînes de transfert des systèmes d'assainissement du bassin de Thau).

BALARUC-LE-VIEUX

Les travaux réalisés et prévus sur le territoire de la ville de Balaruc-le-Vieux sont reportés dans le tableau suivant :

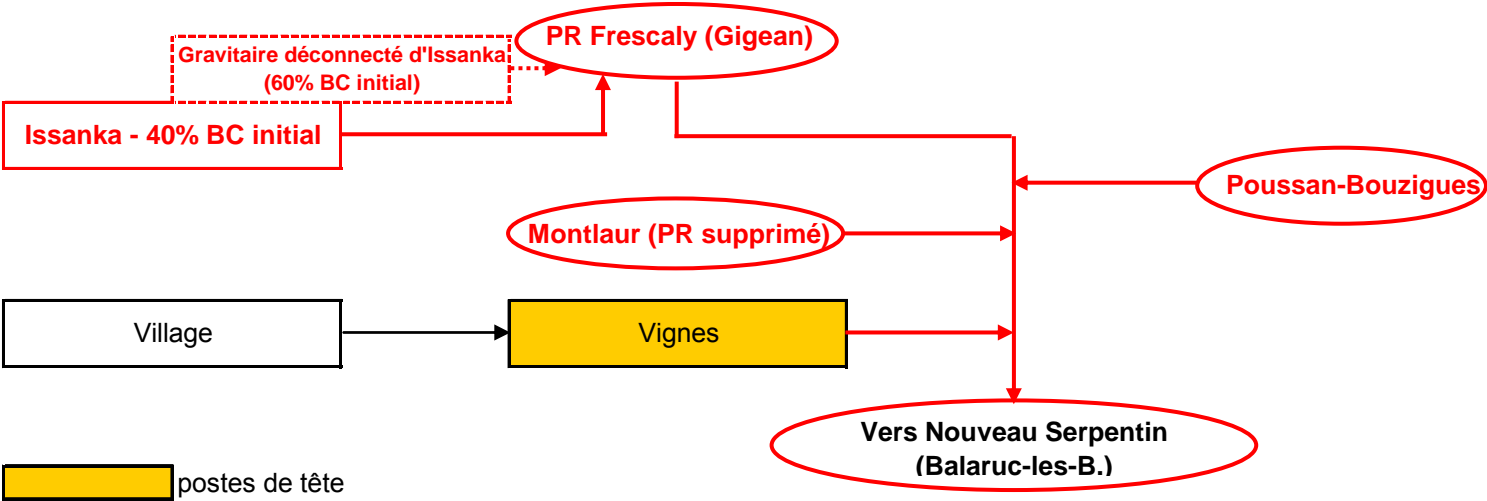
Tableau 4-3: Travaux programmés sur le réseau d'assainissement collectif de Balaruc-le-Vieux

Travaux réalisés (source: CABT)										(1) Contrat qualité - Dossier de demande de subventions - notice descriptive (2007)			
Année	Objet des travaux	Type de Travaux	Nom opération	Diamètre (mm)	Nature canalisation	Longueur (ml)	Nbre de Regards	Nombre de branchements	Bassin de collecte (PR)	Objectif	Gain environnemental	Coût	Remarques /Détails de l'opération
2007-2008	Réseau	Réhabilitation	Rue des Berges Hautes, Avenue des Bains et Rue des Vignes	250	PVC	111	5	0	Les Vignes	Amélioration taux de collecte EU		104 272 €	
				200	PVC	177	6	6					
	Réseau	Gainage	Chemin Haut, Chemin des Vignes, Rue des Berges Hautes, Rue du Ponant et Rue de la République	150	Gaine	36.5	0	0	Les Vignes (BV8)	Réduction EPI	33.7 m3/j	27 919 €	Sans tranchée (fraisages, injections de résine, manchettes)
				200	Gaine	90.5	0	0					
2009	Réseau	Extension / Structurant	Réseau Nord							Réduction des flux d'EU sur les réseaux existant en bordure de lagune, possibilité de raccordement Gigean et Poussan-Bouzigues	5.2 m3/j EPI	725 000 €	

Travaux prévus (sources: S. Roumeau, A. Henry ;Etape 1 ; SDA CABT 2007)													
Échéance	Objet des travaux	Type de Travaux	Nom opération	Diamètre (mm)	Nature	Longueur (ml)	Nbre de Regards	Nombre de branchements	Bassin de collecte (PR)	Objectif	Gain environnemental	Coût	Remarques /Détails de l'opération
2010	Réseau	Structurant/ suppression de PR	Suppression PR Montlaur	200	PVC CR 16	204	4	8	Serpentin	Restaurer capacité hydraulique		Pas connu encore, en cours de chiffrage	

La figure suivante synthétise les implications de ces travaux sur le fonctionnement synoptique de ces réseaux :

Figure 4-3 : Modifications structurelles du réseau d'assainissement de Balaruc-le-Vieux suite aux travaux réalisés depuis 2008 ou prévus par la CABT



Implications sur la modélisation de la situation future :

- Modifications structurelles :
 - ◆ Les eaux collectées précédemment par le PR Montlaur (précédemment redirigées vers le PR Village) sont désormais directement collectées en gravitaire par le réseau Nord ;
 - ◆ Deux nœuds de réseau ont été ajoutés pour intégrer la connexion au réseau de Poussan-Bouzigues et la création du PR Frescaly (qui collectera à terme les eaux usées de Gigean, et du bassin de collecte Issanka, dont les eaux usées étaient précédemment collectées par le PR Village).
- Modifications des flux hydrauliques :
 - ◆ Débits de temps sec : les réductions quantifiées d'eaux parasites d'infiltration (ou de nappe) liées aux travaux de réhabilitation de réseaux, et les modifications de débits d'eaux usées liées aux extensions ou modifications structurelles de réseau nous ont amenés à modifier les débits de temps sec des PR modélisés concernés (cf. Tableau 4-3) ;
 - ◆ Eaux parasites de captage : les réductions d'eaux parasites de captage liées aux travaux de réhabilitation des réseaux n'étaient pas quantifiées dans les documents qui nous ont été remis, et n'ont donc pas été intégrées au modèle hydraulique. L'estimation du gain environnemental généré par ces travaux est donc probablement minimisé (les eaux de captage sont la principale cause des surverses observées et simulées sur les chaînes de transfert des systèmes d'assainissement du bassin de Thau).

COURNONSEC

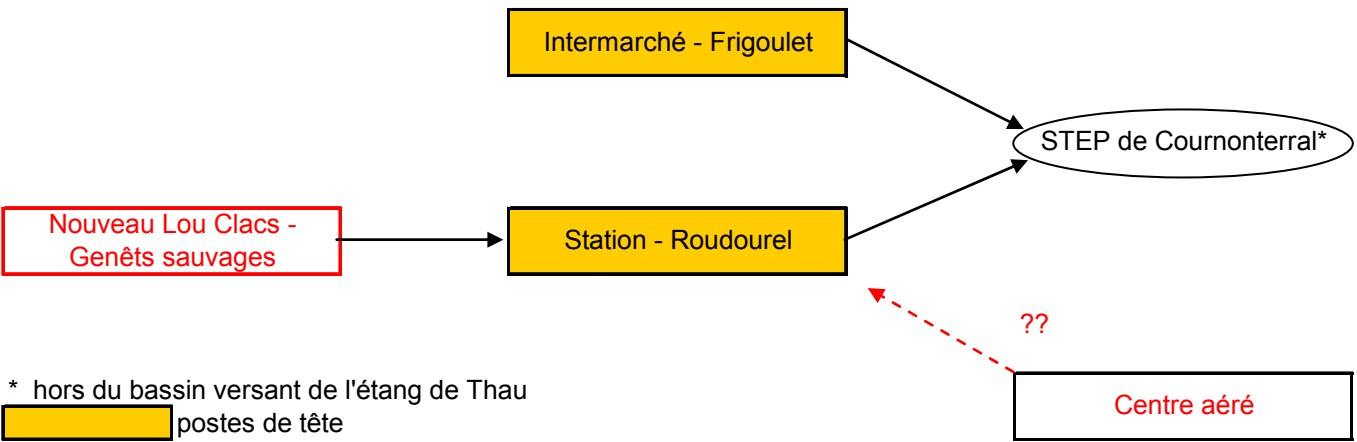
Les travaux réalisés et prévus sur le territoire de la ville de Cournonsec sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 4-4: Travaux programmés sur le réseau d'assainissement collectif de Cournonsec

Travaux prévus (sources: SDEI)													
Échéance	Objet des travaux	Type de Travaux	Nom opération	Diamètre (mm)	Nature	Longueur (ml)	Nbre de Regards	Nombre de branchements	Bassin de collecte (PR)	Objectif	Gain environnemental	Coût	Remarques /Détails de l'opération
2010		Remplacement PR	Lou Clacs						Lou Clacs	Suppression du poste existant et remplacement par un poste de plus grande capacité	Augmentation de la capacité de pompage	NC	

La figure suivante synthétise les implications de ces travaux sur le fonctionnement synoptique de ces réseaux :

Figure 4-4 : Modifications structurelles du réseau d'assainissement de Cournonsec suite aux travaux réalisés depuis 2008 ou prévus par Montpellier Agglomération



Implications sur la modélisation de la situation future :

Aucune alerte de niveau haut n'a été enregistrée durant la campagne de mesure de l'étape 2. Le fonctionnement des PR de la chaîne de transfert de Cournonsec n'a donc pu être modélisé lors de l'étape 3 'éléments de calage insuffisants).

Les travaux réalisés et prévus sur ce réseau de collecte ont néanmoins été intégrés à la réflexion globale sur le fonctionnement des systèmes d'assainissement du bassin de Thau, notamment pour les risques de contamination de l'étang en temps sec (en cas de surverse du réseau liée à un dysfonctionnement du PR).

FRONTIGNAN

Les travaux réalisés et prévus sur le territoire de la ville de Frontignan sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 4-5: Travaux programmés sur le réseau d'assainissement collectif de Frontignan

Travaux réalisés (source: CABT)

(1) Contrat qualité - Dossier de demande de subventions - notice descriptive (2007)

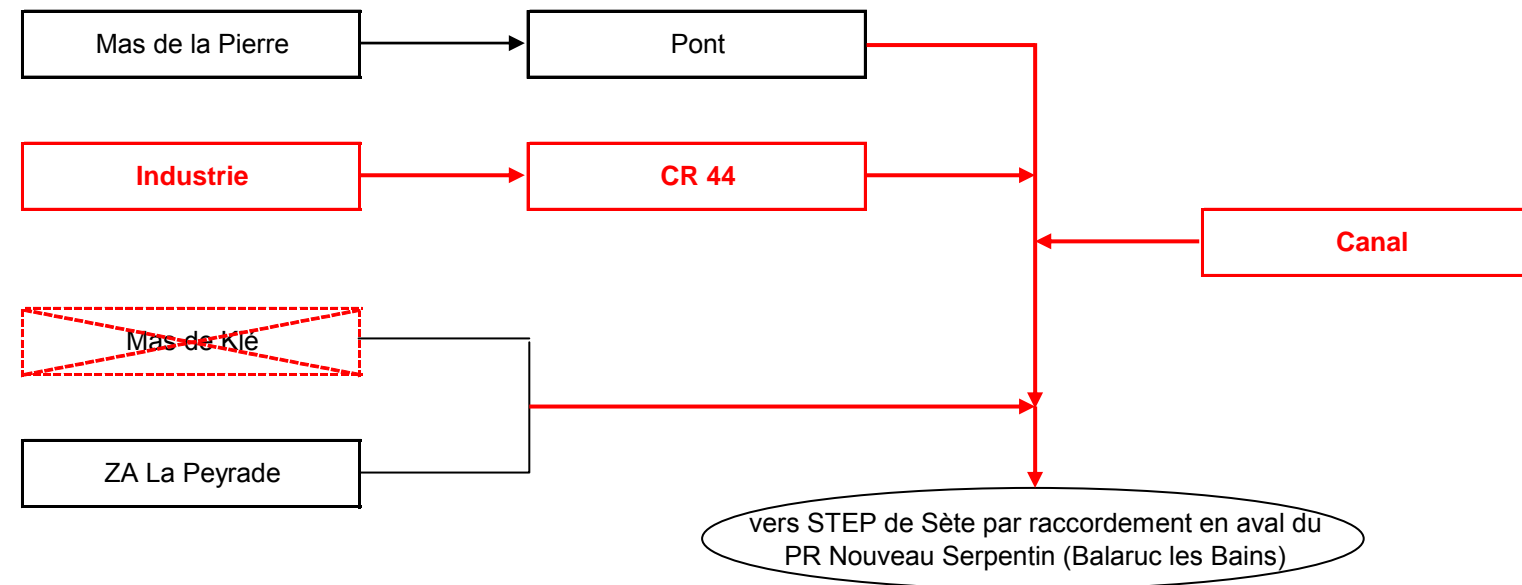
Année	Objet des travaux	Type de Travaux	Nom opération	Diamètre (mm)	Nature canalisation	Longueur (ml)	Nbre de Regards	Nombre de branchements	Bassin de collecte (PR)	Objectif	Gain environnemental	Coût	Remarques /Détails de l'opération
2007	Réseau	Extension	Rue de l'Industrie	300	Fonte pux (refoulement)	42			Industrie	Amélioration taux de collecte EU		24 442 €	
	Réseau	Réhabilitation	Rue de la Gendarmerie	160	PVC	30	0	11	Industrie	Réduction EPI		75 710 €	
			Rue Porte de Montpellier	200	PVC	45	1	18	Industrie				
2008	Réseau	Gainage	Chemin de Calade	200	Gaine résine	207			Industrie (BV8)	Réduction EPI	-5% EPI	155 031 €	777ml réhabilités sur 15228ml de réseau de collecte
				150		182							
			Avenue Maréchal Juin	150		206							
			Impasse Mathivets	150		11							
			Rue Corneille	150		100							
			Molière	150		30							
			Rue Porte de Montpellier	180	PVC	41						25 045 €	
	Réseau	Extension / structurant	Raccordement Canal	200	PVC	290	7	3	La Peyrade	Amélioration taux de collecte EU		63 572 €	
	Réseau	Extension	Chambre funéraire	200	PVC	145	3	0	La Peyrade	Amélioration taux de collecte EU		43 755 €	
	Réseau	Réhabilitation	Rue Boileau, Rue Molière	200	PVC	482	14	23	La Peyrade	Amélioration taux de collecte EU		150 192 €	
		Gainage	Chemin de la Calade, Impasse Mathivets, Avenue Maréchal Juin, Rue Corneille et Rue de la Gendarmerie	150	Gaine	545	8	-	Industrie (BV8)	Réduction EPI	-3.6% EPI	Idem 2007 (cumulé)	545ml réhabilités sur 15228ml de réseau de collecte
2009	Ouvrages	Structurant / remplacement de PR	Canal et CR44						Canal / CR44				
2009	Ouvrages	Structurant / suppression de PR	Mas de Klé						Mas de Klé				

Travaux prévus (sources: S. Roumeau, A. Henry ;Etape 1 ; SDA CABT 2007)

Échéance	Objet des travaux	Type de Travaux	Nom opération	Diamètre (mm)	Nature	Longueur (ml)	Nbre de Regards	Nombre de branchements	Bassin de collecte (PR)	Objectif	Gain environnemental	Coût	Remarques /Détails de l'opération
2009	Réseau	Renforcement	Pont						Pont	Réduction des déversements par temps de pluie			
2009	Réseau	Réhabilitation	Avenue Libération	300	PVC CR 16	240	9	32	Industrie	Réduction EPI	23 m3/j	215 000 €	
				160	PVC CR 16	170	0	0					
2010	Réseau	Structurant	Peyrade						Ville				T3 (La peyrade)
2010	Réseau	Gainage	Av Libération, Av des vigneron	200	Gaine	500	5	0	Industrie	Réduction EPI	10 m3/j	200 000 €	
2013	Réseau	Structurant	Grau	250					Ville	Amélioration des écoulements			Les eaux usées du PR Grau (Plage Est) sont actuellement transférées vers la STEP de Frontignan. Il est prévu de mettre en œuvre un refoulement (Ø250) depuis ce PR jusqu'au PR Arènes (Ville) avant de partir vers la STEP des Eaux Blanches

La figure suivante synthétise les implications de ces travaux sur le fonctionnement synoptique de ces réseaux :

Figure 4-5 : Modifications structurelles du réseau d'assainissement de Frontignan situé sur le bassin versant de l'étang de Thau suite aux travaux réalisés depuis 2008 ou prévus par la CABT



Implications sur la modélisation de la situation future :

- Modifications structurelles :
 - ◆ Les nouvelles connexions des PR modélisés ont été prises en compte ;
- Modifications des flux hydrauliques :
 - ◆ Débits de temps sec : les réductions quantifiées d'eaux parasites d'infiltration (ou de nappe) liées aux travaux de réhabilitation de réseaux, et les modifications de débits d'eaux usées liées aux extensions ou modifications structurelles de réseau nous ont amenés à modifier les débits de temps sec des PR modélisés concernés (cf. Tableau 4-5)
 - ◆ Eaux parasites de captage : les réductions d'eaux parasites de captage liées aux travaux de réhabilitation des réseaux n'étaient pas quantifiées dans les documents qui nous ont été remis, et n'ont donc pas été intégrées au modèle hydraulique. L'estimation du gain environnemental généré par ces travaux est donc probablement minimisée (les eaux de captage sont la principale cause des surverses observées et simulées sur les chaînes de transfert des systèmes d'assainissement du bassin de Thau).

GIGEAN

Les travaux réalisés et prévus sur le territoire de la ville de Gigean sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 4-6: Travaux programmés sur le réseau d'assainissement collectif de Gigean

Travaux réalisés (source: CABT)

(1) Contrat qualité - Dossier de demande de subventions - notice descriptive (2007)

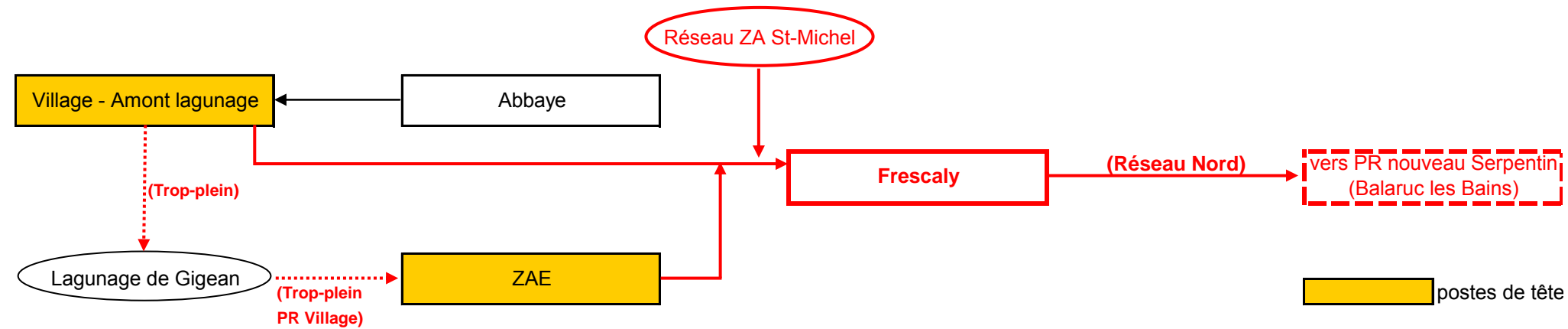
Année	Objet des travaux	Type de Travaux	Nom opération	Diamètre (mm)	Nature canalisation	Longueur (ml)	Nbre de Regards	Nombre de branchements	Bassin de collecte (PR)	Objectif	Gain environnemental	Coût	Remarques /Détails de l'opération
2007	Réseau	Gainage	RN113	200	Gaine résine	80			Village - Amont lagunage	Réduction EPI et EPC	4.6 m3/j (22.5*80/392)	26 531 €	(392ml programmés pour la RN113)
2008	Réseau	Renforcement	Avenue de Poussan	250	PVC	90	2	1	Village - Amont lagunage	Réduction EPI	9.8 m3/j (19*170/331)	56 495 €	Renforcement du réseau et création d'un réseau d'eaux pluviales enterré pour éviter les intrusions d'eaux parasites dans le réseau d'eaux usées (170ml sur 331ml programmés)
				300	PVC	80	1	1					
	Réseau	Réhabilitation	Auberge aveyronnaise - RN 113	150	Gaine	74.5	0	0	Village - Amont lagunage	Réduction EPI et EPC	4.3 m3/j (22.5*74.5/392)	24 707 €	(392ml programmés pour la RN113)
2009	Réseau	Mise en conformité	Rue de la Vène	300	PVC CR 16	30	2	2	Village	Réduction EPI et EPC	7 m3/j EPI	90 000 €	Avenue de la Vène
				200	PVC CR 16	95	4	4					
2009	Réseau & ouvrages	Raccordement / structurant	Frescaly						Serpentin	Raccordement de ZI Gigean à STEP EB à Sète, réduction EPC		500 000 €	Création d'un nouveau PR qui récupérera Gigean ZI et Village, mais uniquement ZI dans un premier temps

Travaux prévus (sources: S. Roumeau, A. Henry ;Etape 1 ; SDA CABT 2007)

Échéance	Objet des travaux	Type de Travaux	Nom opération	Diamètre (mm)	Nature	Longueur (ml)	Nbre de Regards	Nombre de branchements	Bassin de collecte (PR)	Objectif	Gain environnemental	Coût	Remarques /Détails de l'opération
2010 - 20111	Réseau	Renouvellement	Centre du Village (hôtel de Ville, SERP, Amadou)	200	PVC CR16	360	13	39	Village	Réduction EPI	40.2 m3/j	200 000 €	
2013 - 2014	Réseau	Raccordement / structurant	Village						Frescaly	Raccordement de Gigean Village à STEP EB à Sète		500 000 €	Le lagunage de Gigean sera conservé pour réceptionner les trop-pleins des postes de refoulement avant rejet dans la Vène

La figure suivante synthétise les implications de ces travaux sur le fonctionnement synoptique de ces réseaux :

Figure 4-6 : Modifications structurelles du réseau d'assainissement de Gigean suite aux travaux réalisés depuis 2008 ou prévus par la CABT



Implications sur la modélisation de la situation future :

➤ Modifications structurelles :

- ◆ Nous avons considéré que les futures surverses du PR Gigean Village seront redirigées dans les bassins de l'actuel lagunage ;
- ◆ Un nœuds de réseau a été ajouté pour intégrer la création du PR Frescaly qui collectera à terme les eaux usées de Gigean Village et ZAE (ainsi que celles de l'extension ZA St-Michel à Gigean, et du bassin de collecte Issanka à Balaruc-le-Vieux) pour les transférer sur le réseau intercepteur Nord (en direction du PR Serpentin à Balaruc-les-Bains).

➤ Modifications des flux hydrauliques :

- ◆ Débits de temps sec : les réductions quantifiées d'eaux parasites d'infiltration (ou de nappe) liées aux travaux de réhabilitation de réseaux, et les modifications de débits d'eaux usées liées aux extensions ou modifications structurelles de réseau nous ont amenés à modifier les débits de temps sec des PR modélisés concernés (cf. Tableau 4-6) ;
- ◆ Eaux parasites de captage : les réductions d'eaux parasites de captage liées aux travaux de réhabilitation des réseaux n'étaient pas quantifiées dans les documents qui nous ont été remis, et n'ont donc pas été intégrées au modèle hydraulique. L'estimation du gain environnemental généré par ces travaux est donc probablement minimisé (les eaux de captage sont la principale cause des surverses observées et simulées sur les chaînes de transfert des systèmes d'assainissement du bassin de Thau).

MARSEILLAN

Les travaux réalisés et prévus sur le territoire de la ville de Marseillan sont reportés dans le tableau suivant :

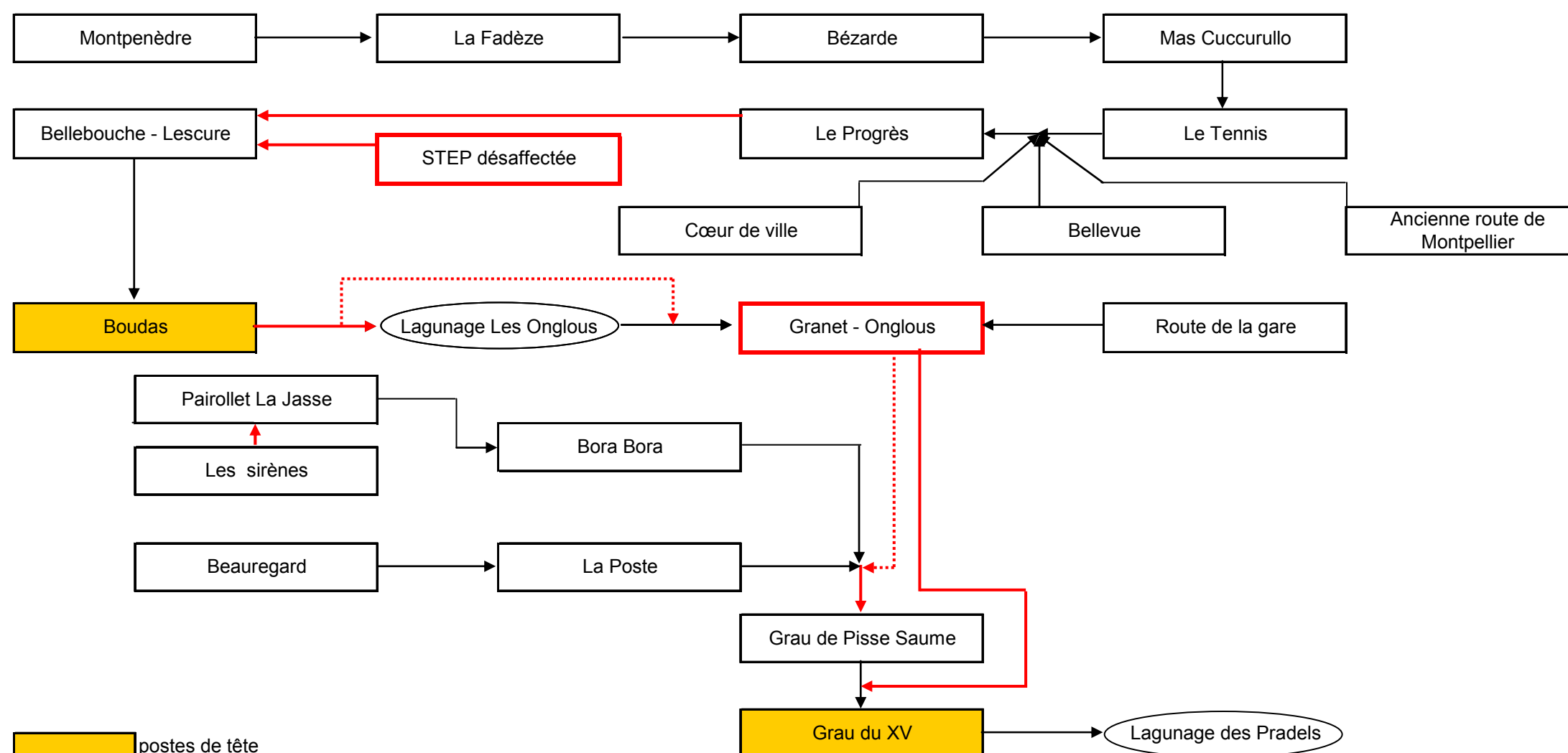
Tableau 4-7: Travaux programmés sur le réseau d'assainissement collectif de Marseillan

Travaux réalisés (source: CABT)										(1) Contrat qualité - Dossier de demande de subventions - notice descriptive (2007)				
Année	Objet des travaux	Type de Travaux	Nom opération	Diamètre (mm)	Nature canalisation	Longueur (ml)	Nbre de Regards	Nombre de branchements	Bassin de collecte (PR)	Objectif	Gain environnemental	Coût	Remarques /Détails de l'opération	
2007	Réseau	Gainage	Chemin du Peyrolet	200	Gaine résine	364			Grau du XV (BV5)	Réduction EPI	-2.2% EPI	76 885,12 payé en 2007 sinon voir ligne 2008 BV5 pour total	13791ml inspectés sur 15348ml identifiés, dont 1655ml sur le BV5, qui comptabilisait 184 des 1825 anomalies mises en évidence (SERI, 2006)	
	Réseau & ouvrages	Structurant	Cœur de ville	1400	Grès Unitaire	186	7	27	Cœur de ville Théâtre	Amélioration taux de collecte, réduction charges hydrauliques transmises à la chaîne de transfert et réduction risque inondation		498 000 €		
				400	Grès	77	3	0						
				300	PVC	115	4	12						
				200	PVC	142	7	28						
2008	Réseau	Renforcement	Rue Richemond	200	PVC	25	3	1	La Poste	Amélioration écoulement - Réseau bouché en contre-pente		29 082 €		
			Rue Pradet	200	PVC	66	0	8	STEP désaffectée	Amélioration taux de collecte - Rejet direct au pluvial		102 500 €		
				200	Fonte	10	0	0						
	Réseau	Réhabilitation	BV3 - Chemin de l'Airette, Impasse Beauregard, Rue du Commerce, Allées Ondine, Avenue des Campings	200	Gaine	129	8	0	Grau du XV (BV3)	Réduction EPI	-0.9% EPI	81 768 €	Réhabilitation des réseaux de Marseillan Plage ; réduction totale prévue de 92.2 m3/j	
	Réseau	Réhabilitation	BV4 - Chemin du Pous, Rue des Montilles, Chemin du Gour de Maffre, Avenue de l'Europe, Rue menant au parking Les Marines	150	Gaine	32.5	10	0	Grau du XV (BV 4)	Réduction EPI	-5.2% EPI	218 644 €		
				200	Gaine	161.5								
				300	Gaine	161.5								
				400	Gaine	235.8								
	Réseau	Réhabilitation	BV5 - Chemin de Payrollet, Avenue des Campings, Rue du Domaine de la Mer, Rue des Alcyons, Rue des Algues Bleus, Impasse des Etrilles, Rue des Sternes	200	Gaine	360.5	2	0	Grau du XV (BV 5)	Réduction EPI	-2.2% EPI	222 854 € (y compris partie payée en 2007)		
	Réseau	Réhabilitation	BV6 - Chemin rural du Littoral, Chemin des Embruns, Avenue des Campings, Impasse du Plan de Martine,	150	Gaine	88	1	0	Grau du XV (BV 6)	Réduction EPI	-0.7% EPI	58 826 €		
				200	Gaine	6.5								
	Réseau	Structurant	Pisse Saume						Grau du XV	Réduction du risque de surcharge hydraulique du PR Grau de Pisse Saume		450 000 €	Déconnexion du PR Granet de Pisse Saume de la chaîne de transfert principale. Il ne collectera à terme que les EU de Marseillan Plage. Le PR Granet refoulera directement vers Grau du XV.	
	2009	Réseau	Structurant	STEP désaffectée	200	PRV SN 20 000	460	0	0	STEP désaffectée	Déconnexion du PR de la chaîne de transfert -		129 892 €	Déconnexion du refoulement du PR PROGRES sur le PR Ancienne STEP et raccordement du refoulement directement sur PR BELLEBOUCHE par le refoulement existant (DN 300 mm) + Mise en place d'un nouveau refoulement pour Ancienne STEP (DN 200 mm)
300					PRV SN 20 000	15	0	0						

Travaux prévus (sources: S. Roumeau, A. Henry ;Etape 1 ; SDA CABT 2007)													
Échéance	Objet des travaux	Type de Travaux	Nom opération	Diamètre (mm)	Nature	Longueur (ml)	Nbre de Regards	Nombre de branchements	Bassin de collecte (PR)	Objectif	Gain environnemental	Coût	Remarques /Détails de l'opération
2009	Réseau	Réhabilitation / renforcement	Onglous	500	Grès	38	2		PR Granet	Amélioration écoulement et structure du réseau	55 m3/j EPI	120 000 €	Travaux en cours
				400	Grès	29	1						
				200	PVC CR16	120	3	5					
2009 - 2010	Réseau	Réhabilitation / renforcement	Charles Reboul	200	PVC CR16	41	2	5	Cœur de Ville	Amélioration écoulement et structure du réseau		30 712 €	Travaux finis
2009 - 2010	Réseau	Réhabilitation / renforcement	Emile Zola - Tranche 1	160	PVC CR16	70	0	27	Cœur de Ville	Reprise des branchements et tampons de regards		51 456 €	Travaux finis
2009 - 2010	Réseau	Strcturant	Boudas	400	PRV SN 20 000	927	0	0	Boudas	Renforcement du refoulement		352 374 €	Travaux en cours
2010	Réseau	Extension	Camping du Castellas						Lagunage des Padelés	Amélioration du taux de collecte et réduction des apports diffus de l'ANC	10 000 EH en été	140 000 €	
2010	Réseau	Réhabilitation / renforcement	Chaîne de transfert Pradels						Grau du XV	Réduction EPC		800 000 €	Etude préliminaire spécifique, programme de travaux à préciser

La figure suivante synthétise les implications de ces travaux sur le fonctionnement synoptique de ces réseaux :

Figure 4-7 : Modifications structurelles du réseau d'assainissement de Marseillan suite aux travaux réalisés depuis 2008 ou prévus par la CABT



Implications sur la modélisation de la situation future :

➤ Modifications structurelles :

- ◆ La déconnexion du refoulement du PR Progrès vers le PR STEP désaffectée, et le raccordement direct de ces deux PR au PR Bellebouche ont été intégrés au modèle hydraulique du réseau de collecte ;
- ◆ Le renforcement du refoulement du PR Boudas a été pris en compte ;
- ◆ La déconnexion du PR Granet de la chaîne de transfert principale (refoulement désormais directement connecté au PR de tête Grau du XV) a été prise en compte.

➤ Modifications des flux hydrauliques :

- ◆ Débits de temps sec : les réductions quantifiées d'eaux parasites d'infiltration (ou de nappe) liées aux travaux de réhabilitation de réseaux, et les modifications de débits d'eaux usées liées aux extensions ou modifications structurelles de réseau nous ont amenés à modifier les débits de temps sec des PR modélisés concernés (cf. Tableau 4-7) ;
- ◆ Eaux parasites de captage : les réductions d'eaux parasites de captage liées aux travaux de réhabilitation des réseaux n'étaient pas quantifiées dans les documents qui nous ont été remis, et n'ont donc pas été intégrées au modèle hydraulique. L'estimation du gain environnemental généré par ces travaux est donc probablement minimisée (les eaux de captage sont la principale cause des surverses observées et simulées sur les chaînes de transfert des systèmes d'assainissement du bassin de Thau).

MEZE ET LOUPIAN

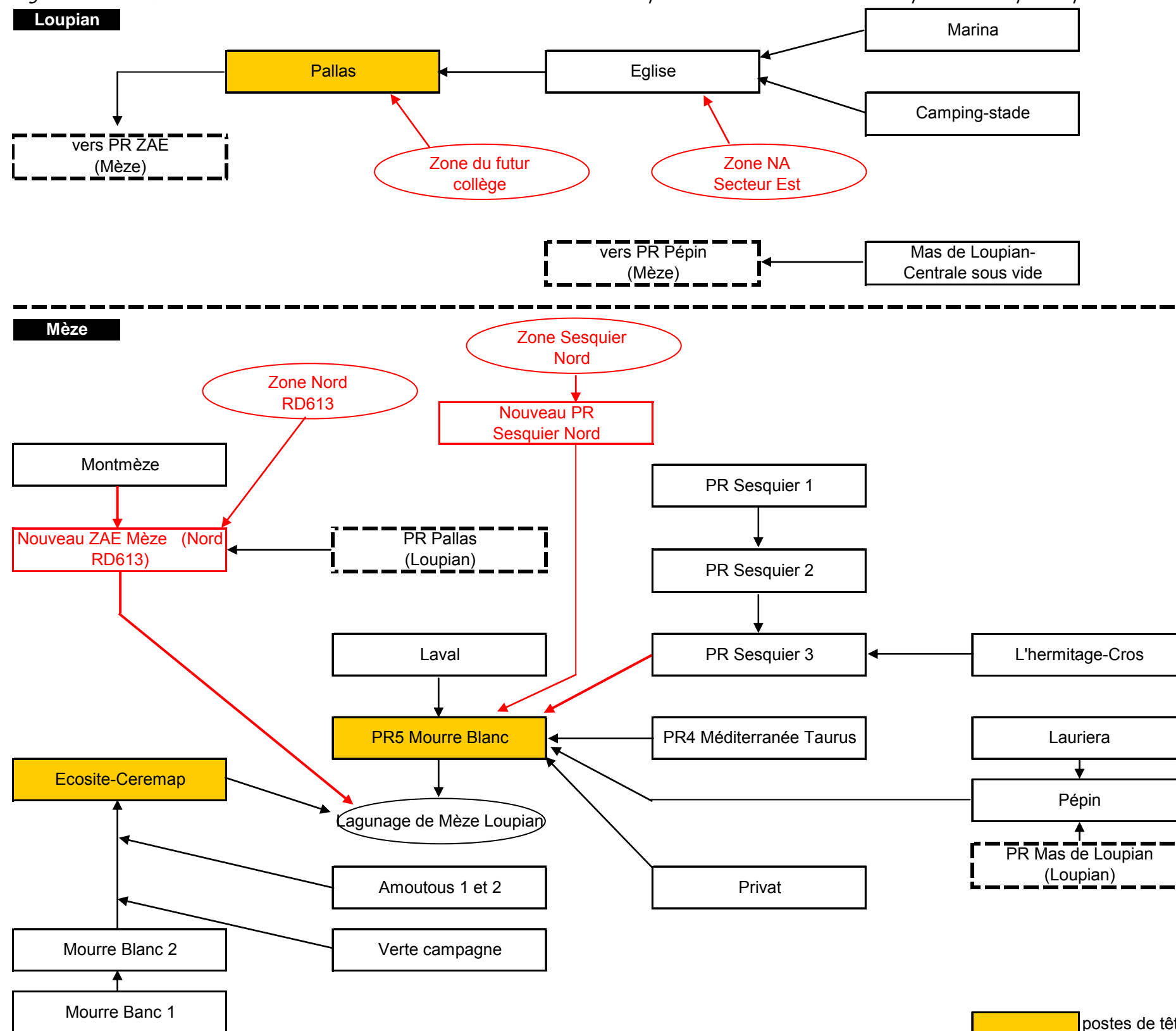
Les travaux réalisés et prévus sur le territoire des villes de Mèze et Loupian sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 4-8: Travaux programmés sur le réseau d'assainissement collectif de Mèze-Loupian

Travaux réalisés (sources: CCNBT, Diagnostic des réseaux 2004, SDA 2008, ENTECH)													
Échéance	Objet des travaux	Type de Travaux	Nom opération	Diamètre (mm)	Nature	Longueur (ml)	Nbre de Regards	Nombre de branchements	Bassin de collecte (PR)	Objectif	Gain environnemental	Coût	Remarques /Détails de l'opération
2005-2009		Réhabilitation/ Renforcement/ Remplacement	Diagnostic 2004 - Tranches 1 & 2							- Travaux de première urgence compte tenu des nécessité structurelles et/ou déficiences importantes observées - travaux de suppression des rejets de temps de pluie et/ou rejets directs, - Travaux d'élimination des eaux parasites de temps sec et/ou eaux parasites pluviales	- Réduction significative des entrées d'eaux claires parasites de temps sec avec un débit résiduel de 630 m3/j pour l'horizon du projet - Surface active résiduelle à maintenir au plus fort à hauteur de 75 000 m2 ce qui autorise un débit supplémentaire de 1380 m3/j sur la station d'épuration soit une pluie de période de retour 2 mois sur le système d'assainissement Amélioration des conditions d'écoulement (réhabilitation et renforcement) avec une baisse des mises en charge des réseaux - amélioration des conditions de fonctionnement des réseaux par temps de pluie, d'éviter les rejets directs par temps sev en permettant d'alerter le service exploitation	432 069 €	Le détail des travaux se trouve dans le programme de travaux issus du diagnostic de réseau. Le montant indiqué correspond au montant prévisionnel des travaux réalisés en tranches 1 et 2. Réduction d'ECP correspondante: 314.8 m3/j
Travaux prévus (sources: CCNBT, Diagnostic des réseaux 2004, SDA 2008)													
Échéance	Objet des travaux	Type de Travaux	Nom opération	Diamètre (mm)	Nature	Longueur (ml)	Nbre de Regards	Nombre de branchements	Bassin de collecte (PR)	Objectif	Gain environnemental	Coût	Remarques /Détails de l'opération
2009		Réhabilitation/ Renforcement/ Remplacement	Diagnostic 2004 - Tranche 3							- Travaux de première urgence compte tenu des nécessité structurelles et/ou déficiences importantes observées - travaux de suppression des rejets de temps de pluie et/ou rejets directs, - Travaux d'élimination des eaux parasites de temps sec et/ou eaux parasites pluviales	- Réduction significative des entrées d'eaux claires parasites de temps sec avec un débit résiduel de 630 m3/j pour l'horizon du projet - Surface active résiduelle à maintenir au plus fort à hauteur de 75 000 m2 ce qui autorise un débit supplémentaire de 1380 m3/j sur la station d'épuration soit une pluie de période de retour 2 mois sur le système d'assainissement Amélioration des conditions d'écoulement (réhabilitation et renforcement) avec une baisse des mises en charge des réseaux	494 962 €	Le détail des travaux se trouve dans le programme de travaux issus du diagnostic de réseau. Le montant indiqué correspond au montant prévisionnel des travaux prévus en tranche 3. Réduction d'ECP correspondante: 129.8 m3/j
Non programmé		Réhabilitation/ Renforcement/ Remplacement	Diagnostic 2004 - Actions non programmées							- Travaux de première urgence compte tenu des nécessité structurelles et/ou déficiences importantes observées - travaux de suppression des rejets de temps de pluie et/ou rejets directs, - Travaux d'élimination des eaux parasites de temps sec et/ou eaux parasites pluviales	- amélioration des conditions de fonctionnement des réseaux par temps de pluie, d'éviter les rejets directs par temps sev en permettant d'alerter le service exploitation	1 549 877 €	Le détail des travaux se trouve dans le programme de travaux issus du diagnostic de réseau. Le montant indiqué correspond au montant prévisionnel des travaux non réalisés en tranches 1 à 3. Réduction d'ECP correspondante: 322.4 m3/j
NC	Réseau/ouvrages	Réorganisation collecte	Mèze-Zone Sesquier existante	100	Fonte				Zone Sesquier	Reorganisation collecte	Soulagement des réseaux du centre ville de Mèze et du PR4		Déviation des eaux usées provenant du PR Sesquier 3 vers le PR5 (rue Ernest Massol): - interception chemin de Romany sur chambre de raccordement - pose en tranchée DN100F ou équivalent - Raccordement sur tête de réseau au niveau du giratoire RD613
NC	Réseau/ouvrages	Extension	Mèze-Zone Sesquier Nord						Zone Nord Sesquier				-Chambre de raccordement pour collecte gravitaire propre à la zone - Création d'un poste de relevage de capacité 3000 EH - Pose en tranchée DN160 - Raccordement sur tête de réseau au niveau du giratoire RD613 (à l'identique du projet refolement Sesquier 3)
NC	Réseau/ouvrages	Extension	Mèze-Zone Nord RD613						Zone ZAE, Nord RD613 et Loupian	Dans un premier temps, reprendre Loupian et la ZAE soit 200 à 2500 EH. Dans un second temps, reprendre la majeure partie des zones d'extension soit près de 10000 EH			- Suppression du PRZAE - Prolongement du gravitaire en provenance de Loupian le long du ruisseau de Font d'Arques - Création d'un poste de relevage de capacité 10000 EH en point bas de la zone - Création dun réseau de transfert DN250 qui rejoindra la station d'épuration via le chemin de la Rouquette (au bas du PR Laval) - Raccordement sur la station d'épuration

La figure suivante synthétise les implications de ces travaux sur le fonctionnement synoptique de ces réseaux :

Figure 4-8 : Modifications structurelles du réseau d'assainissement de Mèze-Loupian suite aux travaux réalisés depuis 2008 ou prévus par la CCNBT



Implications sur la modélisation de la situation future :

- Modifications structurelles :
- ◆ Le refoulement du PR Sesquier 3, précédemment connecté au PR4 Méditerranée-Taurus est désormais directement raccordé au PR de tête PR5 Mourre-Blanc ;
 - ◆ Les informations nécessaires à l'intégration structurelle de l'extension « Sesquier Nord » dans le modèle n'étant pas disponibles actuellement, seule l'augmentation du débit de temps sec injecté sur le réseau du PR5 Mourre-Blanc a été prise en compte (sur la base de 3000EH supplémentaire ; aucune surface active de captage d'eaux pluviales n'a été prise en compte) ;
 - ◆ La déconnexion du refoulement du PR ZAE vers le PR5 Mourre-Blanc a été prise en compte dans le modèle. Le PR ZAE est désormais directement connecté à la STEP de Mèze-Loupian. En revanche, les informations relatives au renforcement/changement du PR ZAE permettant de prendre en charge l'extension « Zone Nord » n'étant pas disponibles actuellement, nous avons considéré que ce PR serait suffisamment dimensionné pour ne pas surverser pour une pluie de période de retour 2 ans.
- Modifications des flux hydrauliques :
- ◆ Débits de temps sec : les réductions quantifiées d'eaux parasites d'infiltration (ou de nappe) liées aux travaux de réhabilitation de réseaux, et les modifications de débits d'eaux usées liées aux extensions ou modifications structurelles de réseau nous ont amenés à modifier les débits de temps sec des PR modélisés concernés (cf. Tableau 4-8) ;
 - ◆ Eaux parasites de captage : les réductions d'eaux parasites de captage liées aux travaux de réhabilitation des réseaux n'étaient pas quantifiées dans les documents qui nous ont été remis, et n'ont donc pas été intégrées au modèle hydraulique. L'estimation du gain environnemental généré par ces travaux est donc probablement minimisé (les eaux de captage sont la principale cause des surverses observées et simulées sur les chaînes de transfert des systèmes d'assainissement du bassin de Thau).

MONTBAZIN

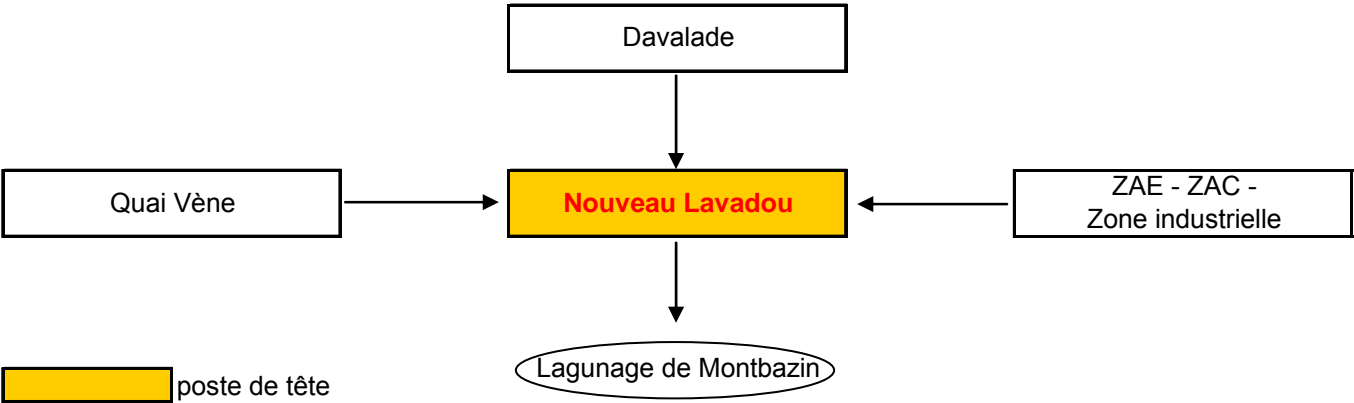
Les travaux réalisés et prévus sur le territoire de la ville de Montbazin sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 4-9: Travaux programmés sur le réseau d'assainissement collectif de Montbazin

Travaux prévus (sources: CCNBT, ENTECH)													
Échéance	Objet des travaux	Type de Travaux	Nom opération	Diamètre (mm)	Nature	Longueur (ml)	Nbre de Regards	Nombre de branchements	Bassin de collecte (PR)	Objectif	Gain environnemental	Coût	Remarques /Détails de l'opération
2009		Remplacement / déplacement PR	Lavadou						Lavadou	Suppression du poste existant et remplacement par un poste de plus grande capacité	Amélioration du taux de collecte et du fonctionnement hydraulique	NC	- Nouvelle localisation du PR : Ch. de la Vène ; parcelle n°1459 - Diamètre bache : 2.5m - Hauteur totale : 5m / - Débit de pointe : 180 m3/h (3 pompes) / 3500 EH raccordés / Surface active conservée à 1.25 ha. - Trop plein dans la Vène (débordement sur réseau gravitaire, et rejet dans la Vène au droit du PR existant)

La figure suivante synthétise les implications de ces travaux sur le fonctionnement synoptique de ces réseaux :

Figure 4-9 : Modifications structurelles du réseau d'assainissement Montbazin suite aux travaux réalisés depuis 2008 ou prévus par la CCNBT



Implications sur la modélisation de la situation future :

- Modifications structurelles :
 - ◆ Le renforcement des capacités de pompage du PR de tête Lavadou, ainsi que les nouvelles dimensions de sa bache ont été intégrées au modèle hydraulique.
- Modifications des flux hydrauliques :
 - ◆ Aucune information recueillie n’a mis en évidence de travaux ou extensions de zones urbaines susceptibles de modifier les flux hydrauliques circulant dans ce réseau de collecte.

PINET ET POMEROLS

Les travaux réalisés et prévus sur le territoire des villes de Pinet et Pomérols sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 4-10: Travaux programmés sur le réseau d'assainissement collectif de Pinet-Pomérols

Pomérols
Travaux prévus (sources: SDA Pinet-Pomérols 2008)

Echéance de réalisation	Horizon du projet	Objet des travaux	Type de Travaux	Nom opération	Diamètre (mm)	Nature	Longueur (ml)	Nbre de Regards	Nombre de branchements	Bassin de collecte (PR)	Objectif	Gain environnemental	Coût	Remarques /Détails de l'opération
NC	-	Réseau	Réhabilitation	Route de Méze	200	PVC	220	5			Amélioration des écoulements (traces de mise en charge)		65 400 €	- Interception des eaux usées - 5 regards eaux usées - Terrassements (290 m3) - Conduite DN200 PVC + branchts (220 ml) - Raccordements amont/aval
NC	-	Réseau	Réhabilitation	Secteur de la Mairie	200	PVC	90	5		BV Ouest Pomérols	Réduction des ECP Amélioration des écoulements	ECP entre 0.05 et 0.15 l/s/hm	35 275 €	- Interception des eaux usées - 5 regards eaux usées - Terrassements (115 m3) - Conduite DN200 PVC + branchts (90 ml) - Raccordements amont/aval
NC	-	Réseau	Réhabilitation	Route de Florensac	200	PVC	225	4		BV Ouest Pomérols	Réduction des ECP Amélioration des écoulements	ECP entre 0.05 et 0.15 l/s/hm	65 275 €	- Interception des eaux usées - 4 regards eaux usées - Terrassements (295 m3) - Conduite DN200 PVC + branchts (225 ml) - Raccordements amont/aval
NC	-	Réseau	Réhabilitation	Passage du Siphon	200	PVC	320	10		BV est et Ouest Pomérols	Amélioration des écoulements Suppression des communications pluviales et réseau eaux usées au niveau du passage en siphon du réseau pluvial		107 525 €	- Interception des eaux usées - 10 regards eaux usées - Terrassements (415 m3) - Conduite DN200 PVC + branchts (320 ml) - Aménagement du cadre pluvial pour franchissement interne en encorbellement de la conduite eaux usées sous protection fourreau (solidité et étanchéité)
NC	-	Réseau	Réhabilitation	Travaux ponctuels	200	PVC	12	10	7		Reprise des ouvrages d'inspection du réseau Suppression des EP		22 050 €	- 10 regards eaux usées - 7 branchements particuliers - 2 reprises raccordement vers pluvial - Conduite DN200 PVC (12ml) - 2 reprises de cunette
NC	2020	Ouvrage	Structurant / Renforcement de PR	PR Pomérols						Totalité de Pomérols	Renforcement de la capacité du PR : - Débit de pointe de 100 m3/h - HMT de 45 mCE		80 000 €	- Conserver le génie civil existant (diamètre bache = 3m) Renforcer les capacités de pompage pour atteindre un débit de pointe de 100 m3/h: - mise en place de 2 groupes de pompage Souplesse de fonctionnement: - mise en place de 2 équipements de régulation (vannes)

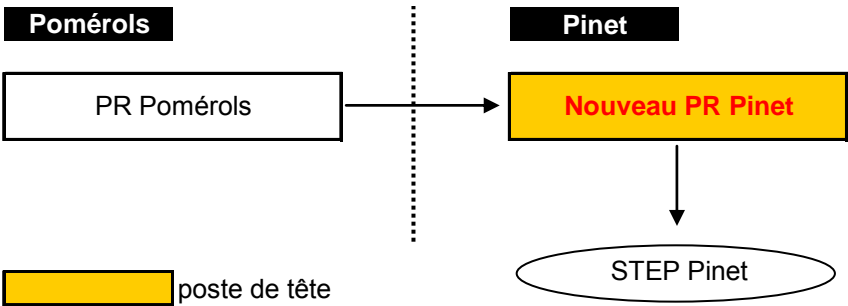
4. Evaluation de l'impact des programmes de travaux réalisés et prévus par les maîtres d'ouvrage

Pinet
Travaux prévus (sources:SDA Pinet-Pomérols 2008 Solution 3)

Echéance de réalisation	Horizon du projet	Objet des travaux	Type de Travaux	Nom opération	Diamètre (mm)	Nature	Longueur (ml)	Nbre de Regards	Nombre de branchements	Bassin de collecte (PR)	Objectif	Gain environnemental	Coût	Remarques /Détails de l'opération
NC		Réseau	Réhabilitation	Haut Cave coopérative	200	PVC	160	4		BV Nord Pinet	Réduction des ECP	ECP supérieur à 0.15 l/s/hm	50 550 €	- Interception des eaux usées - 4 regards eaux usées - Terrassements (210 m3) - Conduite DN200 PVC + branchts (160 ml) - Raccordements amont/aval
NC		Réseau	Réhabilitation	Impasse Rue des Rosiers	200	PVC	130	6		BV Nord Pinet	Réduction des ECP Amélioration des écoulements		45 750 €	- Interception des eaux usées - 6 regards eaux usées - Terrassements (170 m3) - Conduite DN200 PVC + branchts (130 ml) - Raccordements amont/aval
NC		Réseau	Réhabilitation	Rue de la Fabrique	200	PVC	225	10		BV Ouest Pinet	Réduction des ECP Amélioration des écoulements	ECP entre 0.05 et 0.15 l/s/hm	72 250 €	- Interception des eaux usées - 10 regards eaux usées - Terrassements (300 m3) - Conduite DN200 PVC + branchts (225 ml) - Raccordements amont/aval
NC		Réseau	Réhabilitation	Route de Pomérols	200	PVC	220	6		BV Ouest Pinet	Réduction des ECP Amélioration des écoulements	ECP entre 0.05 et 0.15 l/s/hm	66 450 €	- Interception des eaux usées - 6 regards eaux usées - Terrassements (290 m3) - Conduite DN200 PVC + branchts (220 ml) - Raccordements amont/aval
NC		Réseau	Réhabilitation	Travaux ponctuels				6	3		Reprise des ouvrages d'inspection du réseau Suppression des EP		23 900 €	- 6 regards eaux usées - 3 branchements particuliers - Etanchéification cadre bétonné - 1 reprise branchement EU
NC		Réseau	Structurant Réhabilitation	Section 3: Pinet	200	PVC	340	10			Amélioration des écoulements (traces de mise en charge avec parfois débordements)		106 350 €	- Interception des eaux usées - 10 regards eaux usées - Terrassements (510 m3) - Conduite DN200 PVC + branchts (340 ml) - Raccordements amont/aval
NC		Réseau	Structurant Réhabilitation	Section 2: Pinet	200	PVC	385	7			Amélioration des écoulements (traces de mise en charge avec parfois débordements)		111 050 €	- Interception des eaux usées - 7 regards eaux usées - Terrassements (580 m3) - Conduite DN200 PVC + branchts (385 ml) - Raccordements amont/aval
NC		Réseau	Structurant Réhabilitation	Section 1 : Pinet et Pomérols	250	PVC	245	5			Amélioration des écoulements (traces de mise en charge avec parfois débordements)		77 575 €	- Interception des eaux usées - 5 regards eaux usées - Terrassements (380 m3) - Conduite DN250 PVC + branchts (245 ml) - Raccordements amont/aval
NC		Réseau	Structurant Suppression d'un PR	Transfert en direction du site épuratoire									-	Suppression du décanteur-digesteur en tête de station d'épuration (traitement primaire) et suppression du PR d'entrée
NC	2020	Réseau	Structurant Création d'un PR	Transfert en direction du site épuratoire							Création d'un PR sur le site du décanteur-disgesteur pour envoyer les effluents de Pinet et de Pomérols vers la station d'épuration Alimentation directe des prétraitements à +3m de hauteur (plateforme finie)		275 000 €	- Capacité de 165 m3/h à l'horizon du projet - Bâche de diamètre 3,5m - Trois groupes de pompages
NC	2020	Réseau	Structurant Renforcement	Transfert en direction du site épuratoire	250	PVC	1050				Création d'une conduite de refoulement entre le nouveau PR et la station d'épuration		295 000 €	

La figure suivante synthétise les implications de ces travaux sur le fonctionnement synoptique de ces réseaux :

Figure 4-10 : Modifications structurelles du réseau d'assainissement de Pinet-Pomérols suite aux travaux réalisés depuis 2008 ou prévus par le SITEU



Implications sur la modélisation de la situation future :

- Modifications structurelles :
 - ◆ Le renforcement des capacités de pompage des PR Pomérols et Pinet, ainsi que les nouvelles dimensions de leur bache ont été intégrées au modèle hydraulique.
- Modifications des flux hydrauliques :
 - ◆ Débits de temps sec : les réductions d’eaux parasites d’infiltration (de nappe) liées aux travaux de réhabilitation de réseaux, et les modifications de débits d’eaux usées liées aux extensions ou modifications structurelles de réseau n’étaient pas quantifiées dans les documents qui nous ont été remis, et n’ont donc pas être intégrées au modèle hydraulique ;
 - ◆ Eaux parasites de captage : les réductions d’eaux parasites de captage liées aux travaux de réhabilitation des réseaux n’étaient pas quantifiées dans les documents qui nous ont été remis, et n’ont donc pas été intégrées au modèle hydraulique. L’estimation du gain environnemental généré par ces travaux est donc probablement minimisé (les eaux de captage sont la principale cause des surverses observées et simulées sur les chaînes de transfert des systèmes d’assainissement du bassin de Thau).

POUSSAN ET BOUZIGUES

Les travaux réalisés et prévus sur le territoire des villes de Poussan et Bouzigues sont reportés dans le tableau suivant :

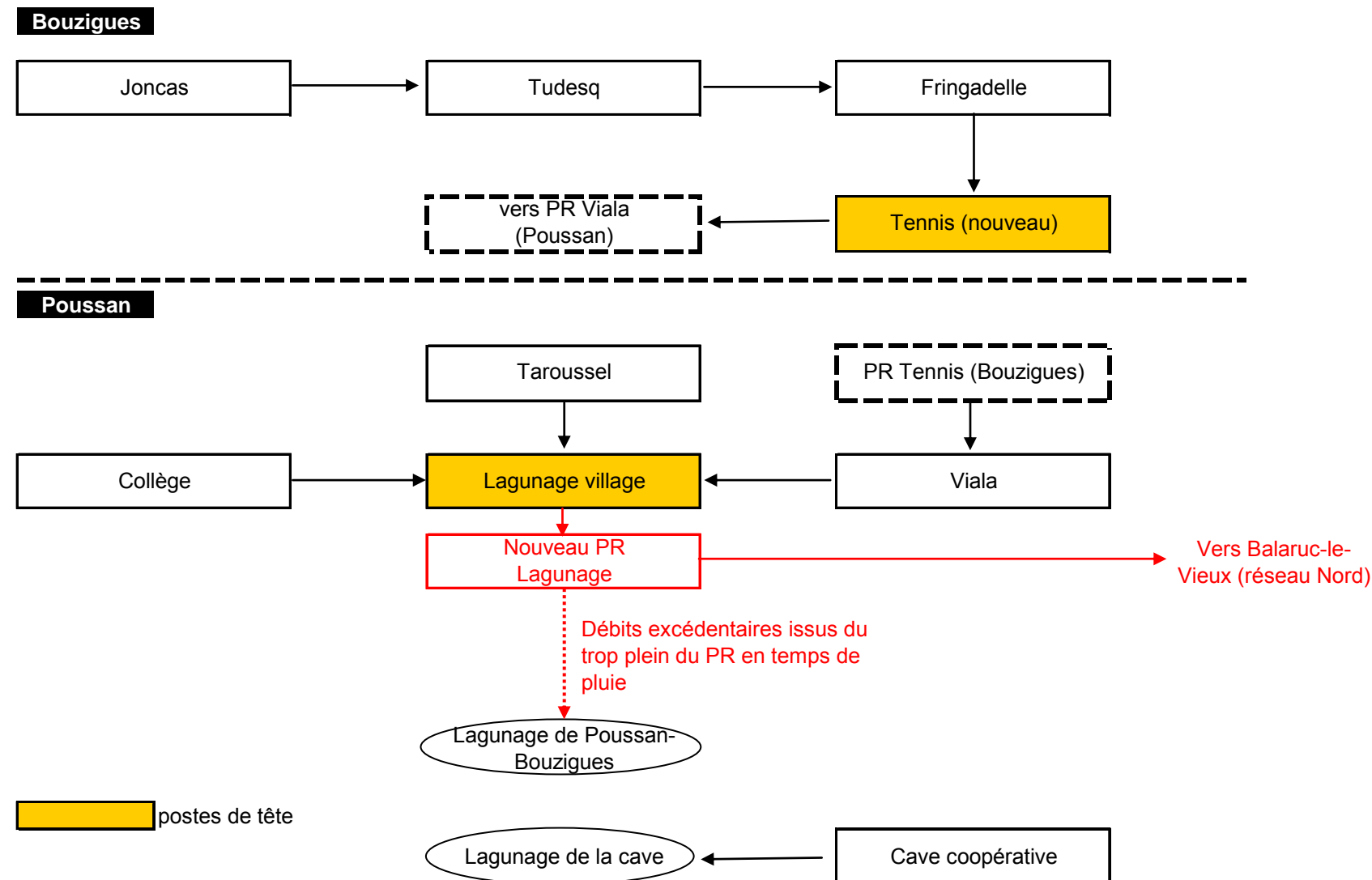
Tableau 4-11: Travaux programmés sur le réseau d'assainissement collectif de Poussan-Bouzigues

Travaux réalisés (sources: CCNBT, Diagnostic des réseaux 2004)													
Échéance	Objet des travaux	Type de Travaux	Nom opération	Diamètre (mm)	Nature	Longueur (ml)	Nbre de Regards	Nombre de branchements	Bassin de collecte (PR)	Objectif	Gain environnemental	Coût	Remarques /Détails de l'opération
2005-2009		Réhabilitation/ Renforcement/ Remplacement	Diagnostic 2004						Poussan- Bouzigues	- Travaux de première urgence compte tenu des nécessité structurelles et/ou déficiences importantes observées - travaux de suppression des rejets de temps de pluie et/ou rejets directs, - Travaux d'élimination des eaux parasites de temps sec et/ou eaux p	188 m3/j EPI	1 112 863 €	Le détail des travaux se trouve dans le programme de travaux issus du diagnostic de réseau.

Travaux prévus (sources: CCNBT, Diagnostic des réseaux 2004)													
Échéance	Objet des travaux	Type de Travaux	Nom opération	Diamètre (mm)	Nature	Longueur (ml)	Nbre de Regards	Nombre de branchements	Bassin de collecte (PR)	Objectif	Gain environnemental	Coût	Remarques /Détails de l'opération
NC	Réseau/Ouvrage	Raccordement STEP	Raccordement Poussan- Bouzigues à la chaîne Nord						Poussan- Bouzigues	Transfert des effluents de Poussan-Bouzigues à la station des Eaux Blanches de Sète	Suppression du rejet à l'étang		- Création d'un PR d'une capacité de 365 m3/h à terme (dans un premier temps, 260 m3/h) Mise en service début 2010 - Une canalisation de refoulement se connectera sur la chaîne de transfert Nord au niveau du tronçon entre Carrefour et Issanka. - Une autre canalisation permettra d'alimenter la première lagune de la station d'épuration de Poussan-Bouzigues comme c'est le cas actuellement - Deux électrovannes pilotables à distance seront mises en place sur chacune de ces deux canalisations. Ce poste sera télégéré.

La figure suivante synthétise les implications de ces travaux sur le fonctionnement synoptique de ces réseaux :

Figure 4-11 : Modifications structurelles du réseau d'assainissement de Poussan-Bouzigues suite aux travaux réalisés depuis 2008 ou prévus par la CCNBT



Implications sur la modélisation de la situation future :

➤ Modifications structurelles :

- ◆ Le refoulement du PR de tête Lagunage Village, précédemment connecté au lagunage de Poussan-Bouzigues est désormais directement raccordé au réseau intercepteur Nord, en aval du PR Frescaly ;
- ◆ Les informations relatives au renforcement/changement du PR Lagunage Village permettant de transférer les eaux usées collectées vers Balaruc-le-Vieux (réseau Nord) n'étant pas disponibles actuellement, nous avons considéré que ce PR serait suffisamment dimensionné pour ne pas surverser pour une pluie de période de retour 2 ans.

➤ Modifications des flux hydrauliques :

- ◆ Débits de temps sec : les réductions quantifiées d'eaux parasites d'infiltration (ou de nappe) liées aux travaux de réhabilitation de réseaux, et les modifications de débits d'eaux usées liées aux extensions ou modifications structurelles de réseau nous ont amenés à modifier les débits de temps sec des PR modélisés concernés (cf. Tableau 4-11) ;
- ◆ Eaux parasites de captage : les réductions d'eaux parasites de captage liées aux travaux de réhabilitation des réseaux n'étaient pas quantifiées dans les documents qui nous ont été remis, et n'ont donc pas été intégrées au modèle hydraulique. L'estimation du gain environnemental généré par ces travaux est donc probablement minimisé (les eaux de captage sont la principale cause des surverses observées et simulées sur les chaînes de transfert des systèmes d'assainissement du bassin de Thau).

SETE

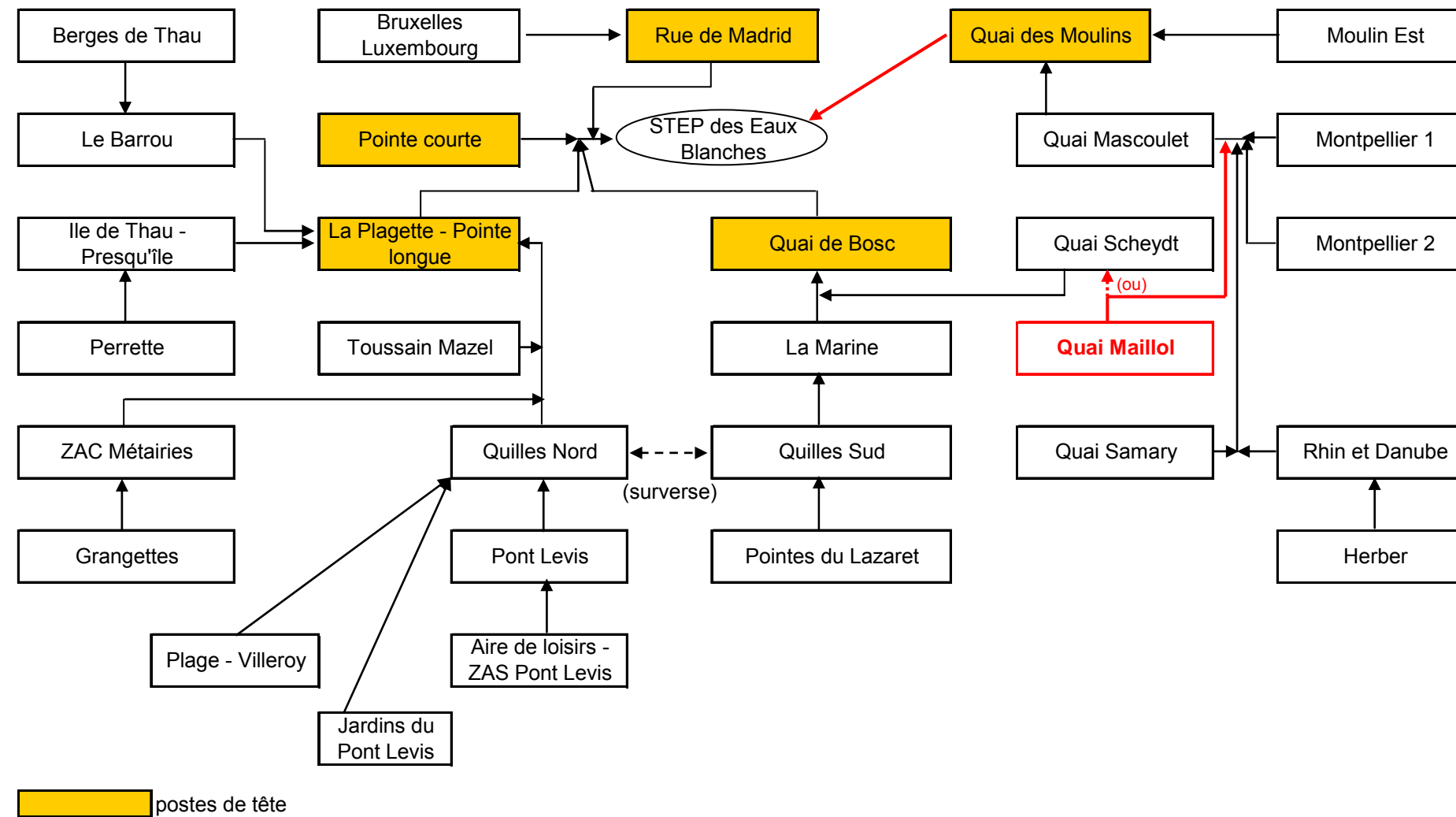
Les travaux réalisés et prévus sur le territoire de la ville de Sète sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 4-12: Travaux programmés sur le réseau d'assainissement collectif de Sète

Travaux réalisés (source: CABT)										(1) Contrat qualité - Dossier de demande de subventions - notice descriptive (2007)			
Année	Objet des travaux	Type de Travaux	Nom opération	Diamètre (mm)	Nature canalisation	Longueur (ml)	Nbre de Regards	Nombre de branchements	Bassin de collecte (PR)	Objectif	Gain environnemental	Coût	Remarques /Détails de l'opération
2007	Réseau	Gainage	Bd Camille Blanc	350	PVC	94			La Plagette - Pointe longue	Réduction EPI	34.4 m3/j (1)	290 000 €	
	Réseau	Réhabilitation / renouvellement séparatif	Rue du Jardin des Hespérides	315	PVC	220	6	8	La Plagette - Pointe longue	Réduction EPI	61.7 m3/j (1)	450 000 €	Renouvellement des collecteurs principaux, création de collecteurs de rive pour la reprise des branchements particuliers, reprise des piquages des rues adjacentes à la voie traitée, et création d'ouvrages de visite
	Réseau		Place Hériot	200	PVC	20	2	4					
	Réseau		Rue Paul Bousquet										
2008	Réseau	Extension de réseau	Rue Jean Vilar	DN 200	PVC	51	3	3	Pointes du Lazaret	Amélioration taux de collecte EU		21 620 €	
	Réseau	Renforcement de réseau / renouvellement unitaire	Rue Marceau	DN 200	PVC	130	8	16	La Plagette - Pointe longue	Réduction EPI	154.2 m3/j (1)	2 685 000 €	
	Réseau		Siphon Plagette	DN 250	PEHD	96	0	0					
	Réseau		Rue André Porte	DN 400	Grès	108	4	-					
	Réseau			DN 160	PVC	100	7	20					
	Réseau			DN 200	PVC	38	-	-					
2009	Réseau	Structurant réseau	PR Moulins	Gravitaire en Ø1000 - Refoulement du PR Moulins en Ø350					Moulins	Soulager le siphon du PR Plagette en déviant une partie des eaux du PR Bosc vers le PR Moulins			Modification du refoulement pour soulager le réseau gravitaire du PR Plagette. Création d'une nouvelle arrivée à la STEP des EB
Travaux prévus (sources: S. Roumeau, A. Henry ;Etape 1 ; SDA CABT 2007)													
Échéance	Objet des travaux	Type de Travaux	Nom opération	Diamètre (mm)	Nature	Longueur (ml)	Nbre de Regards	Nombre de branchements	Bassin de collecte (PR)	Objectif	Gain environnemental	Coût	Remarques /Détails de l'opération
2009-2010	Réseau	Raccordement / Mise en conformité	Port de Sète						La Marine	Augmentation taux de collecte EU	50EH		Raccordement des sanitaires sur le port de plaisance (environ 20 WC/douches du bout du môle St-Louis n'étaient pas raccordés). Les effluents étaient rejetés directement dans le port
2010 - 2011	Réseau	Renouvellement	Montmorency						Quai de Bosc	Réduction EPI	73.5 m3/j	1 200 000 €	Renouvellement des collecteurs principaux, création de collecteurs de rive pour la reprise des branchements particuliers, reprise des piquages des rues adjacentes sur le réseau de la rue Montmorency, et création d'ouvrages de visite
2010 - 20111	Réseau	Renouvellement / réhabilitation	Unitaire						La Marine et Quai de Bosc	Réduction EPI	154.2 m3/j	2 685 000 €	Réseaux en très mauvais état, infiltration importante - Renouvellement de différents réseaux unitaires, création de collecteurs de rive pour la reprise des branchements particuliers, reprise des piquages des rues adjacentes aux voies traitées, et création d'ouvrages de visite
2010	Réseau	Extension de réseau	Jean Villar	200	PVC CR 16	115	4	6				44 368	Extension de réseau
2010	Réseau	Renforcement	PR Bosc PR Plagette	-	-	-	-	-		Réhabilitation des PR		430 000	
2010	Réseau	Extension de réseau	Chemin des Demoiselles	-	-	-	-	-	La Marine	Augmentation taux de collecte EU	58EH		

La figure suivante synthétise les implications de ces travaux sur le fonctionnement synoptique de ces réseaux :

Figure 4-12 : Modifications structurelles du réseau d'assainissement de Sète suite aux travaux réalisés depuis 2008 ou prévus par la CABT



Implications sur la modélisation de la situation future :

➤ Modifications structurelles :

- ♦ La connexion du refoulement du PR Quai Maillol au PR Quai Mascoulet a été prise en compte ;

➤ Modifications des flux hydrauliques :

- ♦ Débits de temps sec : les réductions quantifiées d'eaux parasites d'infiltration (ou de nappe) liées aux travaux de réhabilitation de réseaux, et les modifications de débits d'eaux usées liées aux extensions ou modifications structurelles de réseau nous ont amenés à modifier les débits de temps sec des PR modélisés concernés (cf. Tableau 4-12)
- ♦ Eaux parasites de captage : les réductions d'eaux parasites de captage liées aux travaux de réhabilitation des réseaux n'étaient pas quantifiées dans les documents qui nous ont été remis, et n'ont donc pas été intégrées au modèle hydraulique. L'estimation du gain environnemental généré par ces travaux est donc probablement minimisée (les eaux de captage sont la principale cause des surverses observées et simulées sur les chaînes de transfert des systèmes d'assainissement du bassin de Thau).

VILLEVEYRAC

Aucuns travaux réalisés ou prévus n'ont été recensés sur le territoire de la ville de Villeveyrac.

4.2.2 Station de traitement des eaux usées

MEZE-LOUPIAN

Les travaux programmés sur cette station de traitement des eaux usées sont :

- Renforcement de la station avec rajout d'un système de traitement à boues activées en tête de station d'épuration et utilisation du lagunage existant en traitement tertiaire,
- Utilisation de deux lagunes comme filière de traitement dégradé en temps de pluie (Traitement des effluents by-passés en tête de station du fait de la nécessité d'une régulation des débits en tête d'un système à boues activées).

Tableau 4-13 : Travaux programmés sur la station de traitement des eaux usées de Mèze-Loupian

Filière de traitement		Capacité		Norme de rejet		Point de rejet		Horizon de réalisation des travaux
Situation 2009	Situation future	Situation 2009	Situation future	Situation 2009	Situation future	Situation 2009	Situation future	
<ul style="list-style-type: none">• Prétraitement• 2 lagunes profondes aérobies/ anaérobies (Fosses 1 et 2)• 4 lagunes aérées et brassées en parallèle (R1 à R4)• 3 lagunes en séries (L1, L2, L3)• 2 lagunes naturelles de finition (F1 et F2)	<ul style="list-style-type: none">• Prétraitements : Dégrillage fin - Dessablage-Dégraissage• 2 bassins biologiques aérobies/anoxies de 5000 m³• Traitement complémentaire du phosphore par voie physico-chimique par ajout de chlorure ferrique• Dégazage – Clarification• Désinfection UV après tamisage (ne sera utilisé qu'en période critique type estivale et fin d'année pour protéger au mieux les tables en pleine récolte)• Lagunage tertiaire (bassins R1 à R4, F1 et F2 en série)• Lagunes L1 et L3 utilisées pour la réalisation d'un traitement dégradé des effluents passant au trop plein au delà du débit de référence	<u>Hiver</u> 12 350 EH 2 470 m³/j 667 kgDBO ₅ /j <u>Eté</u> 20 900 EH 3 753 m³/j 1 129 kgDBO ₅ /j	27 000 EH 6 170 m³/j 1 615,2 kgDBO ₅ /j	<ul style="list-style-type: none">• MES : 150 mg/l• DBO₅ : 25 mg/l• DCO : 125 mg/l• Coliformes thermotolérants : 1000 u/100 ml (été) 10 000 u/100 ml (hiver)	<ul style="list-style-type: none">• MES : 35 mg/l ou 90%• DBO₅ : 25 mg/l ou 80%• DCO : 125 mg/l ou 75%• N global : 15 mg/l ou 70%• P total : 2 mg/l ou 80%• Coliformes fécaux : 1000u/100ml• Strep. Fécaux : 1000u/100ml	Roubine	Roubine	déc-10

Modélisation de la situation future :

- Filière de traitement principale :
 - ♦ Fonctionnement hydraulique : le débit étant régulé en entrée du clarificateur, le débit journalier est constant et égal à 6 170 m³/j. Le fonctionnement hydraulique sera identique en temps sec et en temps de pluie.
 - ♦ Concentration en *E.coli* : La concentration en *E.coli* en sortie de station d'épuration est conforme à la nouvelle norme de rejet, soit 1 000 u/100 ml.
- Filière de traitement dégradé :

Compte-tenu de la dimension des lagunes de traitement dégradé (45 630 m³ et 17 550 m³), nous avons considéré que pour une pluie de période de retour 2 ans, il n'existe aucun rejet direct à la lagune.

POUSSAN-BOUZIGUES

Les travaux programmés sur cette station de traitement des eaux usées sont le raccordement des effluents à la station de traitement des eaux usées des Eaux Blanches à Sète. Le lagunage actuel traitera les débits excédentaires déversés au niveau du trop-plein du poste de refoulement de tête.

Tableau 4-14 : Travaux programmés sur la station de traitement des eaux usées de Poussan-Bouzigues

Filière de traitement		Capacité		Norme de rejet		Point de rejet		Horizon de réalisation des travaux
Situation 2009	Situation future	Situation 2009	Situation future	Situation 2009	Situation future	Situation 2009	Situation future	
<ul style="list-style-type: none">Lagunage (4 lagunes)	<ul style="list-style-type: none">Raccordement des effluents de Poussan et de Bouzigues à la STEP des Eaux Blanches à SèteLa station actuelle servira à traiter les débits excédentaires déversés au niveau du PR de tête.	Hiver 6 700 EH 1 340 m³/j 361.5 kgDBO₅/j Eté 8 700 EH 1 640 m³/j 469.8 kgDBO₅/j	Néant	<ul style="list-style-type: none">MES : 120 mg/lDBO₅ : 40 mg/lDCO : 120 mg/lE.Coli : 1000 u/100ml (été) 10000 u/100ml (hiver)Entérocoques : 1000 u/100ml (été) 10000 u/100ml (hiver)	Néant	Etang des Moulières	Néant	Fin 2009 puis 2013

Modélisation de la situation future :

- Suppression du point de rejet en temps sec et en temps de pluie.

MONTBAZIN

Les travaux programmés sur cette station de traitement des eaux usées sont le renforcement du lagunage existant.

Tableau 4-15 : Travaux programmés sur la station de traitement des eaux usées de Montbazin

Filière de traitement		Capacité		Norme de rejet		Point de rejet		Horizon de réalisation des travaux
Situation 2009	Situation future	Situation 2009	Situation future	Situation 2009	Situation future	Situation 2009	Situation future	
<ul style="list-style-type: none">Lagunage (3 lagunes)	<ul style="list-style-type: none">Création d'un prétraitement, de 2 lagunes aérées et de trois digues filtrantes sur les 2 dernières lagunesDégrillage - 2 lagunes aérées- étage secondaire de 3 lagunes la seconde compartimentée d'une digue filtrante et sur la troisième une digue filtrante centrale et une en position terminale.	2 500 EH 448 m³/j 202 kgMES/j 302 kgDCO/j 134 kgDBO₅/j 34 kgNTK/j 9 kgPT/j	4 500 EH 800 m³/j 405 kgMES/j 607 kgDCO/j 270 kgDBO₅/j 67.5 kgNTK/j 18 kgPT/j	<ul style="list-style-type: none">MES : 150 mg/lDBO₅ : 25 mg/lDCO : 125 mg/lE.Coli : 10 000 u/100mlEntérocoques : 10 000 u/100ml	<ul style="list-style-type: none">MES : 150 mg/lDBO₅ : 25 mg/lDCO : 125 mg/lE.Coli : 2 000 u/100mlEntérocoques : 4 000 u/100ml	La Vène	La Vène	Décembre 2009

Modélisation de la situation future :

- Fonctionnement hydraulique : il a été considéré que la réponse hydraulique en temps de pluie reste identique à celle observée lors de la campagne de mesure.
- Concentration en *E.coli* : La concentration en *E.coli* en sortie de station d'épuration est conforme à la nouvelle norme de rejet, soit 2 000 u/100 ml.

VILLEVEYRAC

Aucun aménagement n'est programmé sur la station de traitement des eaux usées de Villeveyrac.

Tableau 4-16 : Travaux programmés sur la station de traitement des eaux usées de Villeveyrac

Filière de traitement		Capacité		Norme de rejet		Point de rejet		Horizon de réalisation des travaux
Situation 2009	Situation future	Situation 2009	Situation future	Situation 2009	Situation future	Situation 2009	Situation future	
<ul style="list-style-type: none">Décanteur-digesteurLagunage (3 lagunes)	<ul style="list-style-type: none">Idem 2009	3 500 EH 630 m³/j 315 kgMES/j 490 kgDCO/j 210 kgDBO₅/j 52.5 kgNTK/j 14 kgPT/j	Idem 2009	<ul style="list-style-type: none">MES : 35 mg/l ou 90%DBO₅ : 25 mg/l ou 80%DCO : 125 mg/l ou 80%E.Coli : 1000 u/100mlEntérocoques : 1000 u/100ml	Idem 2009	Pallas	Idem 2009	Néant

Modélisation de la situation future :

- Fonctionnement en temps sec et en temps de pluie identique à celui observé lors de la campagne de mesure.

PINET-POMEROLS

Les travaux programmés sur la station de traitement des eaux usées de Pinet-Pomérols sont :

- Suppression de l'ouvrage de décantation-digestion,
- Renforcement de la station avec rajout d'un système de traitement à boues activées en tête de station d'épuration et utilisation du lagunage existant en traitement tertiaire,
- Création d'un bassin de lagunage supplémentaire.

Tableau 4-17 : Travaux programmés sur la station de traitement des eaux usées de Pinet-Pomérols

Filière de traitement		Capacité		Norme de rejet		Point de rejet		Horizon de réalisation des travaux
Situation 2009	Situation future	Situation 2009	Situation future	Situation 2009	Situation future	Situation 2009	Situation future	
<ul style="list-style-type: none">Décanteur-digesteurLagunage (4 lagunes : L1 à L4)	<ul style="list-style-type: none">Suppression de l'ouvrage de décantation-digestionCréation d'un PR en entrée de stationSur L1: Prétraitements, Bassin d'aération, Dégazage, Clarification des eaux.Réutilisation des lagunes L2, L3 et L4Création d'un bassin supplémentaire	3 000 EH 650 m³/j 200 kgMES/j 360 kgDCO/j 180 kgDBO₅/j 45 kgNTK/j 12 kgPT/j	5 200 EH 890 m³/j 390 kgMES/j 702 kgDCO/j 312 kgDBO₅/j 62.4 kgNTK/j 10,4 kgPT/j	<ul style="list-style-type: none">MES : 150 mg/lDBO₅ : 25 mg/l ou 70%DCO : 125 mg/l ou 75%	<ul style="list-style-type: none">MES : 35 mg/l ou 90%DBO₅ : 25 mg/l ou 70%DCO : 125 mg/l ou 75%NGL : 15 mg/lPT : 2 mg/lStrept. Fécaux : 1 000u/100mlColiformes fécaux : 1 000u/100ml	Ruisseau du Soupié	Ruisseau du Soupié	2011

Modélisation de la situation future :

- Fonctionnement hydraulique : Il a été considéré que la réponse hydraulique en temps de pluie reste identique à celle observée lors de la campagne de mesure.
- Concentration en *E.coli* : La concentration en *E.coli* en sortie de station d'épuration est conforme à la nouvelle norme de rejet, soit 1 000 u/100 ml.

GIGEAN

Les travaux programmés sur cette station de traitement des eaux usées sont le raccordement des effluents à la station de traitement des eaux usées des Eaux Blanches à Sète. Le lagunage actuel traitera les débits excédentaires déversés au niveau du trop-plein du poste de refoulement de tête.

Tableau 4-18 : Travaux programmés sur la station de traitement des eaux usées de Gigean

Filière de traitement		Capacité		Norme de rejet		Point de rejet		Horizon de réalisation des travaux
Situation 2009	Situation future	Situation 2009	Situation future	Situation 2009	Situation future	Situation 2009	Situation future	
<ul style="list-style-type: none">Lagunage	<ul style="list-style-type: none">Raccordement des effluents de Gigean à la STEP des Eaux Blanches à SèteLa station actuelle servira à traiter les débits excédentaires déversés au niveau du PR de tête.	6 000 EH 840 m³/j 540 kgMES/j 900 kgDCO/j 360 kgDBO₅/j	Néant	NC	Néant	La Vène	Néant	Fin 2009 puis 2013

Modélisation de la situation future :

- Suppression du point de rejet en temps sec et en temps de pluie.

MARSEILLAN-PRADELS

Aucun aménagement n’est programmé sur la station de traitement des eaux usées de Marseillan-Pradels.

Tableau 4-19 : Travaux programmés sur la station de traitement des eaux usées de Marseillan-Pradels

Filière de traitement		Capacité		Norme de rejet		Point de rejet		Horizon de réalisation des travaux
Situation 2009	Situation future	Situation 2009	Situation future	Situation 2009	Situation future	Situation 2009	Situation future	
<ul style="list-style-type: none">Prétraitement2 lagunes aérées en série3 lagunes de maturation	<ul style="list-style-type: none">Idem 2009	32 000 EH 6 000 m³/j 2 600 kgMES/j 4 600 kgDCO/j 2 000 kgDBO₅/j	Idem 2009	NC	NC	Canal de circonvallation	Idem 2009	Néant

Modélisation de la situation future :

- Fonctionnement en temps sec et en temps de pluie identique à celui observé lors de la campagne de mesure.

4.2.3 Assainissement non collectif

POINT REGLEMENTAIRE

La directive européenne du 21 mai 1991 et les Lois sur l'eau de janvier 1992 et Décembre 2006 reconnaissent ce type d'assainissement comme une solution alternative au "tout à l'égout" pour les zones d'habitat dispersé, sous conditions que l'installation du système de pré-traitement et de traitement soit réalisée correctement par le propriétaire, et que l'utilisateur en fasse bon usage et effectue un entretien régulier.

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 a confié aux communes ou à leur groupement (communal ou intercommunal) des compétences nouvelles en matière de contrôle afin d'assurer la qualité et le suivi des installations d'assainissement non collectif.

Ces compétences comprennent le contrôle de conception et de réalisation des ouvrages neufs ou réhabilités, le contrôle diagnostic de l'existant et le contrôle périodique de bon fonctionnement et d'entretien des ouvrages existants. Les compétences facultatives sont l'entretien et la réhabilitation.

Ces compétences devaient être exercées à partir du 31 décembre 2005 au plus tard, dans le cadre d'un Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC).

La nouvelle loi sur l'Eau du 30 décembre 2006, parue à posteriori de la création du SPANC, apporte de nouveaux éclairages sur les obligations en termes de réhabilitation et sur un certain nombre de dates butoirs quant à l'articulation de la présente loi aux objectifs européens, en particulier :

- Le préambule de la loi s'appuyant sur les dispositions de la Communauté Européenne a fixé à l'horizon 2015 la conformité des installations aux réglementations européennes en vigueur,
- A compter de 2013, un document obligatoire de conformité devra accompagner tout acte notarial lors de la cession d'un bien,
- Obligation pour le propriétaire de réaliser les travaux de réhabilitation dans les quatre ans qui suivent l'envoi du compte rendu de visite aux administrés mais ce nouveau texte repousse la date limite à l'échéance 2011 pour les collectivités qui n'auraient pas enclenché le diagnostic de leurs installations.

CAS DE L'ETANG DE THAU

Près de 3 000 installations sont en assainissement non collectif sur le bassin versant de l'étang de Thau (CCNBT et CABT).

Les zonages d'assainissement sont entièrement terminés et validés sur le périmètre des communes de la CABT et de la CCNBT. Sur les communes de Pinet et de Pomérols, les études de zonage ont été finalisées à l'automne 2009.

- Communes de la CABT :
 - ◆ Mise en place du SPANC en Mai 2006 et lancement des diagnostics à partir de juillet 2006,
 - ◆ 48% des installations ont été contrôlées en juin 2009.

Remarque : la CABT a inclus dans le périmètre de son SPANC, les zones de cabanisation.

- Communes de la CCNBT :
 - ◆ Mise en place du SPANC en décembre 2003 et lancement des diagnostics à partir d'octobre 2007,
 - ◆ 47% des installations ont été contrôlées en juin 2009,
- Hérault Méditerranée (Communes de Montagnac, Pinet et Pomérols) :
 - ◆ Mise en place du SPANC en Mai 2005,
 - ◆ 2/3 des installations ont été contrôlées sur le territoire d'Hérault Méditerranée, cependant les diagnostics n'avaient pas commencé sur les communes de Pinet et Pomérols en juin 2009.

En Juin 2009, près de 50% des installations d'assainissement non collectif ont été contrôlées et près de 80% des installations contrôlées ne présentent pas de nuisance au milieu. La part des installations non conformes varie de 10% (commune de Gigean) à 53% (commune de Frontignan). (Source : Bilan/Evaluation du Contrat Qualité de la Lagune de Thau)

MODELISATION DE LA SITUATION FUTURE

Nous avons considéré qu'à l'horizon 2015, l'ensemble des installations d'assainissement non collectif (y compris pour les zones en cabanisation), serait conforme (Avis favorable).

Les rejets d'assainissement non collectifs à cet horizon ont été établis selon les mêmes hypothèses que pour l'étape 1 :

- 2,5 personnes raccordées à chaque installation d'assainissement non collectif,
- Taux d'abattement de 70% (Avis Favorable),
- Etant donné que le processus de transfert de la pollution microbiologique après un épandage souterrain est mal connu et peu documenté, la bande des 500 m autour de l'étang est la zone qui de par sa proximité avec la nappe de l'étang de Thau constitue le risque le plus important et le plus direct en termes de contamination. C'est donc les installations présentes sur ce secteur qui doivent être soumises à une plus grande attention en priorité.

4.2.4 Réduction des pollutions dispersées – Identification des rejets industriels

Le programme de réduction des pollutions dispersées du bassin de Thau (rejets industriels – apports polluants au sens large), lancé début 2008 et porté par la CABT, la CCNBT, et l'AERMC, a pour principaux objectifs :

- L'amélioration qualitative et quantitative des effluents rejetés dans le système d'assainissement collectif,
- La mise en place d'une politique structurée de régularisation administrative des rejets non domestiques dans les réseaux publics d'assainissement et d'une collecte des déchets toxiques ou dangereux pour l'eau ;
- La mise en place au niveau des entreprises de dispositifs de mesure permettant le suivi des rejets dans le réseau d'assainissement et de contrôles ;

- La mise en œuvre de solutions acceptables de collectes et d'élimination des déchets dangereux pour l'eau issus des entreprises et des ménages ;
- l'identification des produits susceptibles de rejoindre les réseaux d'assainissement de façon « accidentelle » et la mise en place des dispositifs de prévention des pollutions accidentelles ;
- La sensibilisation et le soutien des entreprises dans leur démarche d'amélioration et de régularisation de leur situation vis à vis de la collectivité, en collaboration étroite avec les partenaires représentant les entreprises.

Ces objectifs se traduisent notamment par les actions suivantes :

- Diagnostic et mise en conformité des usages de l'eau, des raccordements aux réseaux, des conventions de déversement (carte de synthèse de l'état d'avancement mise à jour régulièrement sur le site de l'Observatoire du SMBT), de la gestion des déchets, etc. dans les entreprises du bassin de Thau (au total plus de 400 diagnostics réalisés chez les entreprises du territoire de la CABT et CCNBT) ;
- Mise en place de prétraitements pour certains rejets industriels.
- Instauration de conventions de collecte d'huiles végétales (permettant de diminuer les risques d'obturation et donc de dysfonctionnements et surverses du réseau d'assainissement ; carte de synthèse de l'état d'avancement mise à jour régulièrement sur le site de l'Observatoire du SMBT) ;
- Sensibilisation des entreprises à la gestion de l'eau et des déchets (via une plaquette d'information) ;
- Lancement d'un projet « Label environnement » pour les restaurants du territoire CABT.

Ces actions présentent des gains environnementaux évidents en termes de réduction des charges polluantes véhiculées (au sens large), et d'amélioration du fonctionnement des réseaux d'eaux usées collectifs (diminution des charges et des risques d'obturation ou de dysfonctionnement générés habituellement par la présence de graisses). Cependant, les implications de ces actions ne peuvent être intégrées à la modélisation des réseaux d'assainissement. Les gains environnementaux générés par ces actions ne sont pas quantifiables à l'heure actuelle, et nécessiteront, pour être évalués, un suivi dans le temps du fonctionnement des systèmes d'assainissement.

4.3 IMPACT DE CES PROGRAMMES DE TRAVAUX

4.3.1 En temps de pluie

Les tableaux suivants présentent l'impact de ces programmes de travaux sur les apports microbiologiques à la lagune simulés en temps de pluie, pour un orage estival ou hivernal de période de retour 2 ans. Les apports sont exprimés en Equivalents Habitants. Pour rappel, le ratio 1 EH = 5.10^{10} E.coli/j a été retenu à l'issue de l'étape 3.

Les 4 premières colonnes présentent l'évolution des apports en E.coli simulés pour :

- les STEP et Stocks rivières (alimentés en temps sec par les rejets de stations d'épuration) ;
- les surverses sur les réseaux d'assainissement ;
- le lessivage urbain ;

- l'assainissement non collectif (y compris les campings).

Les 4 colonnes suivantes présentent successivement :

- l'évolution globale des apports en E.coli simulée (somme des 4 champs précédents) ;
- le nouvel apport total en E.coli du bassin versant, après réalisation des programmes de travaux précédemment décrits ;
- le gain supplémentaire à atteindre pour l'atteinte du premier objectif de qualité ;
- le gain supplémentaire à atteindre pour l'atteinte du second objectif de qualité.

Un code couleur sur ces 2 derniers champs permet de visualiser la réduction des futurs apports en E.coli nécessaire pour atteindre chacun des 2 objectifs de qualité de la lagune.

Ces résultats mettent en évidence un impact des travaux globalement bénéfique en temps de pluie, malgré l'évolution croissante de la population, avec :

- Jusqu'à près de 90% de réduction des apports en E.coli sur le bassin de la Vène et des Moulières (réduction d'un facteur 10 ; essentiellement liées à la réduction significative des surverses du PR Lavadou, à la redirection des surverses du PR Gigean Village vers l'ancien lagunage de Gigean et celles du PR Lagunage de Poussan vers l'ancien lagunage de Poussan-Bouzigues, et au transfert de l'ensemble des eaux usées de Gigean et Poussan-Bouzigues vers la station d'épuration des Eaux Blanches à Sète) ;
- 30% à 50% de réduction de ces apports sur le bassin versant des Fontanilles, du Soupié (essentiellement lié au renforcement des capacités de pompage des PR de Pomérols et Pinet ; ce gain est pourtant minimisé sur ces 2 BV du fait de la non quantification de l'impact des travaux de réhabilitation de ces réseaux) et de Marseillan plage (essentiellement liés aux travaux de réhabilitation des réseaux sur ce secteur et à la déconnexion du PR Granet de la chaîne de transfert principale),
- Un maintien des niveaux d'apports entre le Mayroual et le Joncas, ainsi que sur Balaruc, Frontignan, et Sète, malgré l'accroissement de la population.
- Les résultats obtenus sur les bassins versants du Canal du Midi et du Port de Marseillan montrent en revanche qu'il existe un risque d'augmentation des volumes surversés sur le réseau d'assainissement de ce secteur, malgré le soulagement du PR STEP désaffectée, désormais déconnecté de la chaîne de transfert principale (ce PR ne collecte plus que les eaux usées de son bassin de collecte gravitaire, et ne collecte plus les eaux usées en provenance du PR Progrès). En effet, la nouvelle configuration hydraulique du réseau entre le centre-ville et le canal du Midi semble notamment favoriser l'engorgement du réseau en amont du PR Bellebouche.

Tableau 4-20 : Impact des programmes de travaux actés sur les apports microbiologiques à la lagune en temps de pluie - Saison estivale - Période de retour 2 ans

Orage T = 2 ans Saison estivale	Evolution apport E.coli STEP & Stocks rivières (EH)	Evolution apport E.coli Réseaux EU (EH)	Evolution apport E.coli Lessivage urbain (EH)	Evolution apport E.coli ANC & Campings (EH)	Gain total en E.coli après travaux actés (EH)	Apport BV total en E. coli après travaux actés (EH)	Gain supplémentaire pour atteinte objectif 1	Gain supplémentaire pour atteinte objectif 2
Grau du XV	0	-661	74	-6	-593	1 654	1 021	1 634
Canal du Midi	0	2 504	184	-3	2 684	9 866	6 550	7 162
Port de Marseillan	0	898	137	0	1 035	3 294	2 059	2 239
Fontanilles	0	-80	2	-3	-81	191	128	189
Soupié	-32	-266	0	0	-299	269	206	263
Mayroual	0	0	0	-1	-1	6		4
Nègues-Vacques	0	0	0	0	0	8		2
Aygues-Vacques	-8	0	14	0	5	160	97	158
Port de Mèze	0	-3	13	0	10	430	230	424
Sesquier	0	-52	13	0	-39	669	649	667
Pallas	-68	-58	0	-4	-130	1 357	1 337	1 355
Bourbou	0	-8	1	0	-7	271	251	269
Joncas	0	1	2	-4	-2	102	39	100
Moulières	-107	-501	27	0	-581	131		124
Vène	-227	-2 968	9	0	-3 186	476	276	470
Pointe de Balaruc	0	0	0	-8	-8	222	202	220
Pasteur	0	-5	5	-22	-22	850	217	830
Canal du Rhône à Sète	0	0	46	-10	37	2 197		1 565
La Plagette	0	-951	11	0	-940	46 769	40 444	46 136
Ile de Thau	0	-17	2	0	-15	3 987		3 787

Tableau 4-21: Impact des programmes de travaux actés sur les apports microbiologiques à la lagune en temps de pluie - Hors saison - Période de retour 2 ans

Orage T = 2 ans Hors saison	Evolution apport E.coli STEP & Stocks rivières (EH)	Evolution apport E.coli Réseaux EU (EH)	Evolution apport E.coli Lessivage urbain (EH)	Evolution apport E.coli ANC & Campings (EH)	Gain total en E.coli après travaux actés (EH)	Apport BV total en E. coli après travaux actés (EH)	Objectif 1	Objectif 2
Grau du XV	0	-661	7	-6	-660	1 087	454	1 067
Canal du Midi	0	2 504	18	-3	2 518	8 665	8 032	8 645
Port de Marseillan	0	898	14	0	912	2 342	2 142	2 322
Fontanilles	0	-80	0	-3	-82	179	116	177
Soupié	-4	-266	0	0	-271	262	199	256
Mayroual	0	0	0	-1	-1	5		3
Nègues-Vacques	0	0	0	0	0	3		
Aygues-Vacques	-8	0	5	0	-3	57		55
Port de Mèze	0	-3	6	0	3	309	109	303
Sesquier	0	-52	5	0	-48	564	544	562
Pallas	-3	-58	1	-4	-65	1 329	1 309	1 327
Bourbou	0	-8	0	0	-8	253	233	251
Joncas	0	1	0	-4	-3	86	23	84
Moulières	-65	-501	11	0	-556	55		48
Vène	-53	-2 968	4	0	-3 017	368	168	362
Pointe de Balaruc	0	0	1	-8	-7	81	61	79
Pasteur	0	-5	1	-22	-26	187		167
Canal du Rhône à Sète	0	0	9	-10	-1	1 702		1 070
La Plagette	0	-951	29	0	-922	42 690	36 366	42 058
Ile de Thau	0	-17	15	0	-2	1 745		1 545



4.3.2 En temps sec

En période de temps sec, les programmes de travaux décrits précédemment auront principalement pour conséquences :

- Pour les réseaux d'assainissement collectif :
 - ♦ une légère hausse et une modification de la répartition des charges transitant, liée aux extensions de réseaux et à la réorganisation structurelle des réseaux (p.ex. connexion des réseaux de Poussan-Bouzigues et Gigan au réseau intercepteur Nord de la STEP des Eaux Blanches de Sète). Cette nouvelle répartition des charges polluantes modifie donc le risque de contamination de la lagune en cas de surverse liée à un dysfonctionnement sur un des PR concernés ;
 - ♦ une réduction du risque de pannes et rejets sur les réseaux, grâce aux actions de fiabilisation des systèmes d'assainissement (généralisation de la télésurveillance des PR, etc.). L'impact de ces travaux n'est pas quantifiable directement, mais il s'agit d'un préalable indispensable à une gestion optimale des réseaux ;
- Pour les stations d'épuration : une légère hausse des apports en sortie de STEP, du fait de l'augmentation de la population, et la suppression des apports des lagunages de Poussan-Bouzigues et de Gigan, qui seront transférés à la STEP des Eaux Blanches de Sète ;
- Pour l'assainissement non collectif (y compris les campings) : la réduction estimée des apports en E.coli est identique à celle présentée dans le Tableau 4-21.

En conclusion, les travaux réalisés et prévus sur le bassin de Thau sont bénéfiques pour la qualité microbiologique de la lagune, en temps sec comme en temps de pluie. Néanmoins, certains secteurs restent problématiques et nécessitent la mise en œuvre d'actions correctives complémentaires pour atteindre les objectifs de qualité de la lagune définis à partir des FMA.

5. ELABORATION D'UN PROGRAMME D' ACTIONS

5.1 METHODOLOGIE

Le programme d'actions sur chaque bassin versant a été élaboré à partir de la hiérarchisation des sources de pollution et de leur positionnement par rapport au FMA.

Ainsi toutes les sources de pollution supérieures au FMA doivent être traitées pour atteindre l'objectif fixé (1 ou 2).

Le tableau suivant présente un exemple de hiérarchisation des apports de pollution par source et de leur positionnement par rapport à l'objectif FMA.

Tableau 5-1 : Exemple du Bassins Versant du Pallas (Pluie de période de retour 2 ans)

	Source de pollution	Apport en E. coli (log[u]/j)	Apport en E. coli (EH)
	Rejets industriels	0.0	0.0
	Relargage stocks-rivières	10.0	0.2
FMA Objectif 2 11 log/2 EH	Rejets ANC & camping	11.3	4
	Rejets stations d'épuration	11.9	16
FMA Objectif 1 12 log/20 EH	Lessivage rural	12.0	18
	Lessivage urbain	12.1	27
	Déversements réseau EU	13.8	1291

➤1.3

➤64

➤13

➤9

➤8

➤2

➤645

5.2 IDENTIFICATION DES SOURCES DE POLLUTION A REDUIRE

La comparaison des Flux Maximaux Admissibles avec les flux à l'exutoire établis à partir de la modélisation et intégrant les programmes de travaux prévus par les collectivités a permis d'identifier les sources de pollution sur lesquelles une action était encore nécessaire pour atteindre les objectifs de qualité fixés :

- en période de temps sec,
- pour une pluie estivale de période de retour 2 ans (évènement le plus contraignant).

REDUCTION NECESSAIRE DES FLUX PAR SOURCE DE POLLUTION – TEMPS SEC

Tableau 5-2 : Réduction nécessaire des flux par source de pollution - Temps sec

	Objectif 1			Objectif 2		
	Moyenne	Maximum	Nombre de BV sur 20	Moyenne	Maximum	Nombre de BV sur 20
Déversement réseau EU			7			17
Rejets ANC et camping	-					2
Lessivage urbain	-			-		
Lessivage rural	-			-		
Relargage stock rivière	-			-		
Rejets STEP	-			-		
Rejets industriels	-			-		
TOTAL			7			17

	Réduction Flux E.Coli = 0
	1 <= Réduction Flux E.Coli < 3
	3 <= Réduction Flux E.Coli < 10
	10 <= Réduction Flux E.Coli < 100
	Réduction Flux E.Coli >= 100
	NC

En temps sec, les sources de pollution sur lesquelles une action est nécessaire afin d’atteindre :

- l’objectif de qualité 1 sont :
 - ◆ uniquement les déversements accidentels des postes de refoulement,
- l’objectif de qualité 2 sont :
 - ◆ les déversements accidentels des postes de refoulement,
 - ◆ les rejets des installations d’assainissement non collectif (habitat individuel et camping).

Note : Ces considérations ne tiennent pas compte du risque de contamination aviaire de la lagune, confirmé lors des investigations de temps sec réalisées au cours de l’étape 2, et qui nécessiteront une caractérisation plus fine de la variabilité spatiale et temporelle de cette contamination ainsi que du risque sanitaire qu’elle représente. Ce point fait l’objet de préconisations au paragraphe 5.3.5.

REDUCTION NECESSAIRE DES FLUX PAR SOURCE DE POLLUTION - PLUIE ESTIVALE DE PERIODE DE RETOUR 2 ANS

Tableau 5-3 : Réduction nécessaire des flux par source de pollution - Pluie de période de retour 2 ans

	Objectif 1			Objectif 2		
	Moyenne	Maximum	Nombre de BV sur 20	Moyenne	Maximum	Nombre de BV sur 20
Déversement réseau EU			10			15
Lessivage urbain			7			16
Rejets ANC et camping			1			8
Lessivage rural	-					3
Relargage stock rivière	-					3
Rejets STEP	-					2
Rejets industriels	-					1
TOTAL			15			20

	Réduction Flux E.Coli = 0
	1 <= Réduction Flux E.Coli < 3
	3 <= Réduction Flux E.Coli < 10
	10 <= Réduction Flux E.Coli < 100
	Réduction Flux E.Coli >= 100
	NC

Pour une pluie estivale de période de retour 2 ans, les sources de pollution sur lesquelles une action est nécessaire afin d’atteindre :

- l’objectif de qualité 1 sont :
 - ◆ les déversements des trop-pleins des postes de refoulement,
 - ◆ le lessivage urbain,
 - ◆ les rejets des installations d’assainissement non collectif (habitat individuel et camping).
- l’objectif de qualité 2 sont :
 - ◆ l’ensemble des sources de pollution identifiées.

5.3 PROGRAMME D' ACTIONS PAR SOURCES DE POLLUTION

5.3.1 Réseaux d'assainissement

La priorisation des travaux à réaliser sur les ouvrages et réseaux d'assainissement du territoire de Thau a été basée sur une approche combinée des problématiques de temps sec et de temps de pluie. Nous rappelons ci-dessous les principales caractéristiques de ces problématiques, avant de présenter la méthodologie nous ayant permis d'aboutir au programme de travaux.

EN TEMPS SEC

Les **dysfonctionnements électro-mécaniques** des postes de relevage/refoulement des réseaux d'assainissement représentent la **principale problématique** en temps sec.

Les **actions de fiabilisation** des ouvrages de relevage **déjà réalisées** sur le territoire ont permis de réduire le risque de pannes et de rejets au milieu naturel. Afin de réduire encore le risque d'apparition de dysfonctionnements sur ces ouvrages, les travaux préconisés doivent permettre de poursuivre ces actions de fiabilisation, et notamment intégrer une homogénéisation des équipements et modes de télésurveillance sur l'ensemble du territoire.

Par ailleurs, des **actions complémentaires** sont proposées pour certains PR particulièrement sensibles et plus ou moins bien équipés.

Il peut s'agir par exemple :

- d'équipement de télésurveillance et télégestion (déjà en place sur l'essentiel du territoire ; essentiellement à homogénéiser ; certains satellites de télégestion assurent un gain en sécurité considérable en permettant par exemple de calculer les surverses, ou encore de programmer un marnage aléatoire dans le poste limitant le phénomène de boudinage), ;
- d'équipement ou actions de sécurisation électrique : réarmeur automatique (pour les ouvrages de faible puissance), réfection d'armoire électrique (à noter que ces deux premiers types d'actions sont systématiquement intégrés aux programmes de renouvellement des réseaux, et ne sont donc pas reportés dans le programme d'actions présenté plus loin), mise en place d'un groupe électrogène fixe, ou d'inverseur de source permettant de connecter plus rapidement un groupe électrogène mobile, maillage de l'alimentation électrique, etc.
- d'équipement de sécurisation mécanique: sondes de niveau ultrasoniques ou piézométriques, agitateur (pour réduire le risque de colmatage lorsque beaucoup de graisses transitent par un PR), pompe de secours, etc.
- de dispositifs spécifiques : bache de stockage des eaux usées (pour limiter les rejets au milieu lorsque le temps d'intervention est trop long par rapport aux objectifs cibles), systèmes de gestion hydraulique, batardeaux (permettant de confiner la pollution et ainsi augmenter la durée possible d'intervention), etc.

Les ouvrages sensibles ont été définis tels que le flux généré par une surverse d'une durée 4h, suite à une panne électro-mécanique, dépasse le FMA de temps sec défini pour l'exutoire du bassin versant concerné. Cette analyse intègre un coefficient de transfert ouvrage-exutoire, calculé de la même manière qu'à l'étape 1, pour moduler le risque réel de contamination de la lagune en cas de déversement. Cette analyse a été réalisée pour les 2 objectifs cibles de qualité de la lagune (1 FMA par objectif).

Des cartes de synthèse de ces résultats ont été produites (cf. Figure 5-1 et Figure 5-2), qui présentent la durée maximale dont disposent les gestionnaires pour intervenir sur un ouvrage surversant avant contamination de la lagune, au regard des deux objectifs de qualité définis.

Le niveau d'équipement des ouvrages (données recueillies et centralisées dans la base de données mise en œuvre à l'étape 1) a quant à lui été analysé à la lumière des dysfonctionnements auxquels ils sont soumis. La capacité de stockage du réseau en temps sec a été intégrée à cette analyse pour les PR sensibles ne disposant pas de bâches de stockage en cas de panne.

Cette analyse a été réalisée conjointement avec les gestionnaires des réseaux (SDEI et Veolia), puis soumise aux maîtres d'ouvrages (CABT et CCNBT) pour discussion et validation.

Figure 5-1 : Durée de surverse des postes de relevage avant dépassement du FMA défini en temps sec pour l'atteinte de l'objectif de qualité 1

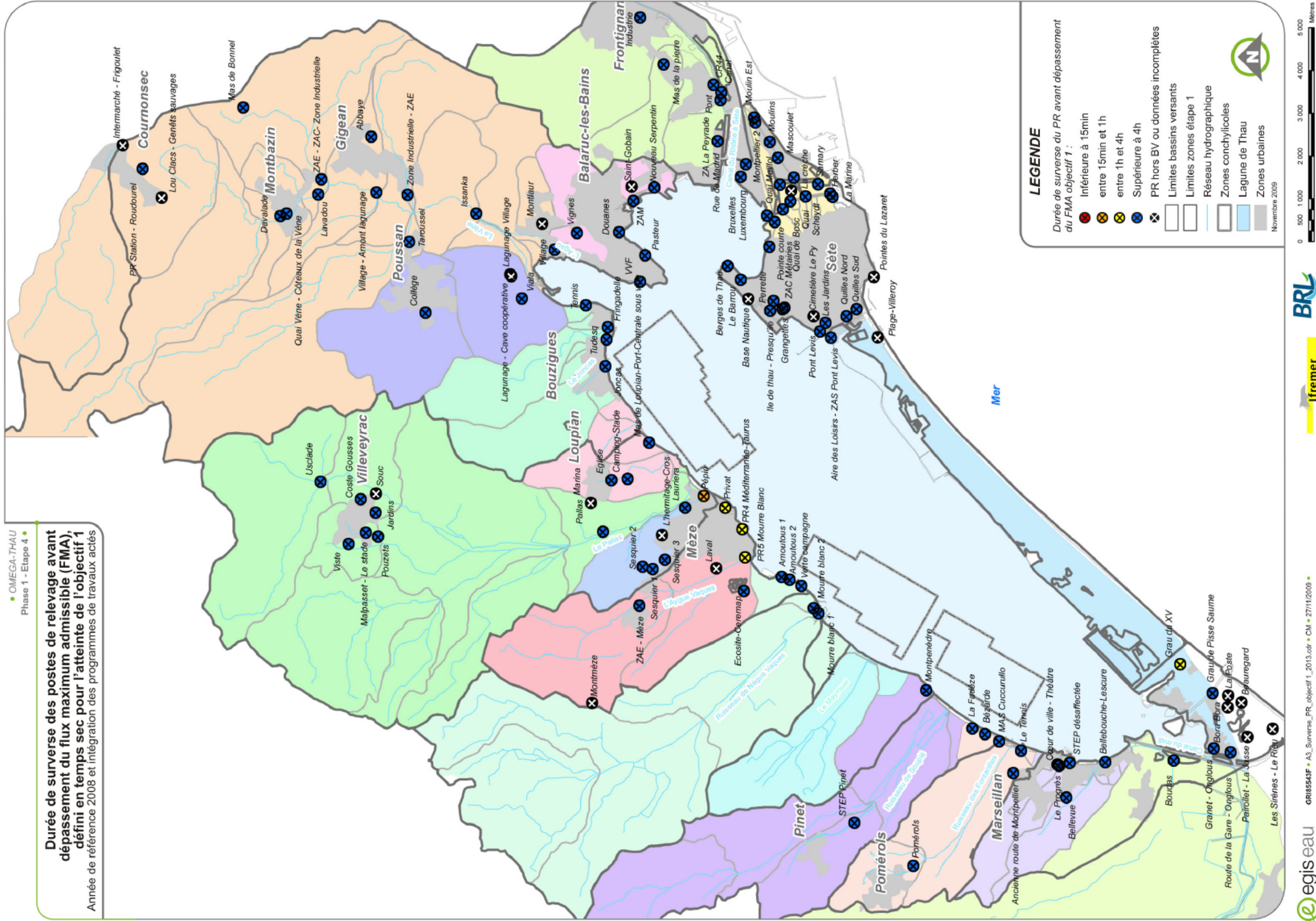
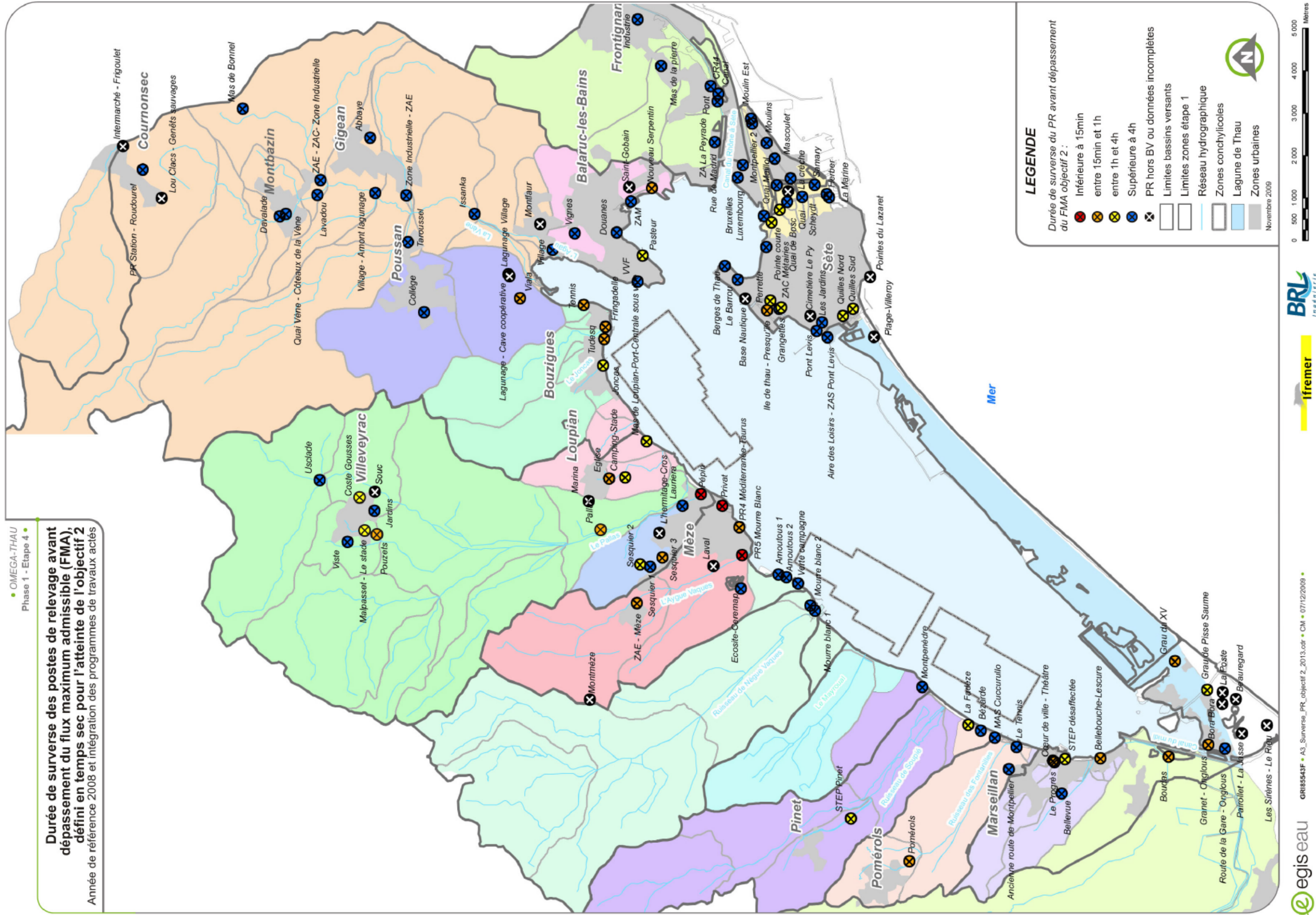


Figure 5-2 : Durée de surverse des postes de relevage avant dépassement du FMA défini en temps sec pour l'atteinte de l'objectif de qualité 2



EN TEMPS DE PLUIE

L'objectif des **actions complémentaires** proposées est de diminuer la fréquence des rejets au milieu naturel en temps de pluie.

Or les **eaux parasites d'infiltration et météoriques** sont ici la principale cause de surverses des réseaux d'eaux usées en temps de pluie, et dégradent par ailleurs les rendements épuratoires des stations d'épuration. A titre de rappel :

- Durant la campagne de mesures 2007-2009 (Etape 2) : plus des 2/3 des alarmes de niveau haut enregistrées ont eu pour seule origine une surcharge hydraulique du réseau (dans les autres cas, les niveaux hauts enregistrés dans les PR peuvent être associées conjointement à une surcharge hydraulique et à une panne électromécanique survenue sur l'ouvrage) ;
- Les réseaux d'assainissement considérés sont pourtant entièrement séparatifs sur 13 des 15 communes du bassin de Thau (seules les communes de Sète et Marseillan présentent encore des secteurs fonctionnant avec un système de collecte unitaire).

Des **actions complémentaires** sont proposées pour les PR les plus critiques du point de vue de la qualité microbiologique des zones conchylicoles.

Il peut s'agir par exemple :

- d'actions visant à réduire les intrusions d'eaux parasites (diagnostics et réhabilitation de réseaux⁶) ; un objectif ambitieux de réduction de 50% a été fixé par défaut, avant d'être éventuellement ajusté avec les maîtres d'ouvrages et gestionnaires de ces réseaux ;
- de renforcement de postes de pompage et de réseaux ;
- de la mise en place de bassins de stockage, si nécessaire (pour un traitement différé vers la STEP).

Les **ouvrages critiques** ont été définis tels que le flux simulé à l'exutoire (généré par l'éventuelle surverse en cas de pluie de période de retour 2 ans), dépasse le FMA de temps de pluie défini pour l'exutoire du bassin versant concerné. Cette analyse a été réalisée pour les 2 objectifs cibles de qualité de la lagune (1 FMA par objectif).

RESULTAT DE LA HIERARCHISATION ET PROGRAMME DE TRAVAUX PROPOSE

Un premier programme d'actions a été élaboré et présenté aux gestionnaires et maîtres d'ouvrages, pour discussion et validation de l'opportunité et de la faisabilité technique de réalisation de ces travaux. Le programme d'actions finalisé est présenté ci-après.

La carte suivante (Figure 5-3) présente la localisation de l'ensemble des ouvrages et réseaux d'assainissement prioritaires, concernés par des actions complémentaires (temps sec et temps de pluie confondus).

Au total, 59 PR (et réseaux de collecte correspondant ; soit plus de la moitié du patrimoine du bassin de Thau) sont concernés par des actions complémentaires prioritaires pour l'atteinte de l'objectif 1 de qualité microbiologique de la lagune.

Parmi ces ouvrages, 42 PR sont concernés uniquement par des actions de sécurisation visant à homogénéiser les équipements de télégestion pour permettre la mise en œuvre future d'une gestion dynamique des réseaux.

Enfin, 36 PR supplémentaires (et réseaux de collecte correspondant ; soit environ 32% du patrimoine du bassin de Thau) sont concernés par des actions complémentaires pour l'atteinte de l'objectif 2 de qualité microbiologique de la lagune.

⁶ Il s'agit d'actions complémentaires, qui ne peuvent et ne doivent en aucun cas se substituer aux actions découlant des programmes de renouvellement des réseaux.

[illegible]

Les tableaux suivants présentent le programme d'actions retenu pour les ouvrages et réseaux de collecte et transfert des eaux usées pour l'atteinte de l'objectif de qualité 1 et 2.

Ces tableaux présentent successivement chaque action en rappelant les éléments suivants :

- Chaîne PR : le système d'assainissement auquel appartient le PR, la dénomination étant celle du système épuratoire ;
- Antenne : la partie du réseau d'assainissement à laquelle appartient le PR, la dénomination étant celle du PR de tête ;
- Nb PR prioritaires : le nombre de PR u système d'assainissement concernés par des actions correctives (objectifs 1 et 2 compris) ;
- Commune : la commune sur laquelle se situe le PR ;
- PR prioritaires : le nom du PR concerné ;
- Niveau de priorité : le niveau de priorité de l'action préconisée, les niveaux de priorité 1 et 2 correspondant à l'objectif de qualité 1, et les niveaux de priorité 3 et 4 correspondant à l'objectif 2 de qualité ;
- Problématique : indique si les actions préconisées visent à réduire l'occurrence de dysfonctionnements de temps sec ou de temps de pluie ;
- Type : le type d'actions préconisées, « GD » pour les actions visant à adapter les équipements de télégestion pour mettre en œuvre une gestion dynamique des réseaux, « ME » pour mesures environnementales, et « TF » ;
- Intitulé/ Description de l'action
- BV : nom du bassin versant sur lequel se situe l'ouvrage visé.

Atteinte de l'objectif 1

Hors actions de préparation à la mise en œuvre future d'une gestion dynamique des réseaux, les actions complémentaires prioritaires permettant de réduire les risques de déversements sur les secteurs les plus sensibles, portent sur les chaînes de transfert de :

- Marseillan :
 - ◆ MRS-VILLE : PR Progrès, Bellebouche, Boudas, et Grau du XV ;
- Mèze-Loupian :
 - ◆ MZ-1 : PR Eglise et Pallas (Loupian) ;
 - ◆ MZ-2 : PR Pépin, Privat, Sesquier 3, PR4 Taurus, PR5 Mourre-Blanc (Mèze) ;
- Pinet-Pomérols :
 - ◆ PINET : PR Pomérols (Pomérols), et STEP Pinet (Pinet) ;
- Sète Eaux Blanches :
 - ◆ SETE-BOSC : PR La Marine, Quai Scheydt, Pointe du Lazaret, et Quai de Bosc ;
- Villeveyrac :
 - ◆ VLV : PR Malpasset-le-Stade, et Pouzets.

Tableau 5-4 : Programme d'actions proposé pour les ouvrages et réseaux de collecte et transfert des eaux usées pour l'atteinte de l'objectif de qualité 1

PR & réseaux EU					Actions complémentaires / non intégrées aux programmes de travaux actés							
Chaîne PR	Antenne	Nb PR prioritaires	Commune	PR Prioritaires	Niveau de priorité	Type	Intitulé / Description	BV				
Marsellian-Pradels	MRS-PLAGE	1	Marsellian	Grau de Pisse	1	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550	Grau du XV				
			Marsellian	La Fadèze	1	Tps sec	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550	Fontanilles			
			Marsellian	Ancienne route	1	Pluie	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550	Fontanilles			
			Marsellian	Le Tennis	1	Pluie	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550	Fontanilles			
			Marsellian	Bézarde	1	Pluie	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550	Fontanilles			
			Marsellian	MAS Cucurullo	1	Pluie	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550	Fontanilles			
			Marsellian	Bellevue	1	Pluie	ME	Inverseur de source	Port de Marsellian			
			Marsellian	Le Progrès	1	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550	Port de Marsellian				
					1	ME	Mise en place débitmètre sur reboisement - DN150	Port de Marsellian				
					1	ME	Mise en place sonde de conductivité	Port de Marsellian				
					2	TF	Réduction EPI / EPC (estimatif CABT)	Port de Marsellian				
			Marsellian	Bellebouche-Lescure	2	TF	Bâche tampon 300m3 (estimatif CABT ; refi Progrès)	Port de Marsellian				
					2	TF	Réduction EPI / EPC (estimatif CABT)	Port de Marsellian				
					1	ME	Inverseur de source	Canal du Midi				
					1	ME	Mise en place sonde de conductivité	Canal du Midi				
Méze-Loupian	MZ-1	6	Marsellian	Boudas	1	Pluie / Sec	GD Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550	Canal du Midi				
			Marsellian	Boudas	1	Pluie / Sec	GD Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550	Canal du Midi				
			Loupian	Eglise	1	ME	Mise en place débitmètre sur reboisement - DN110	Canal du Midi				
					1	GD	Programation des équipements de télégestion	Canal du Midi				
					1	TF	Réduction EPI / EPC 50%	Canal du Midi				
					1	TF	Bâche tampon 50-100m3 (estimatif CCNBT)	Canal du Midi				
			Loupian	Pallas	1	ME	Inverseur de source	Pallas				
					1	ME	Mise en place débitmètre sur reboisement - DN110	Pallas				
					1	ME	Mise en place capteur de surverse	Pallas				
					1	ME	Mise en place sonde de conductivité	Pallas				
			Loupian	Méze	1	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550 + Prog. équipements	Pallas				
					1	TF	Réduction EPI / EPC 50%	Pallas				
					1	TF	Réduction EPI / EPC 50%	Pallas				
					1	ME	Traitement H2S (diag. 1991 & 2004)	Pallas				
			Méze-Loupian	MZ-2	11	Méze	Montméze	1	Pluie / Sec	TF Bâche tampon 200-400m3 / 250-400m3 obj 2 (300m3 estimatif CCNBT)	Pallas	
Méze	Méze ZAE - Méze	1				Pluie / Sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Aygues-Vacques			
Méze	Mas de Loupian	1				Pluie / Sec	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550 + Prog. équipements	Aygues-Vacques			
Méze	Lauriera	1				Pluie / Sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Bourbou			
Méze	Pépin	1				GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550 + Prog. équipements	Sesquier				
		1				ME	Mise en place débitmètre sur reboisement - DN150	Sesquier				
		1				ME	Inverseur de source	Sesquier				
		1				ME	Mise en place sonde de conductivité	Sesquier				
Méze	Pépin	1				ME	Mise en place capteur de surverse	Sesquier				
		1				ME	Mise en place sonde de conductivité	Sesquier				
		1				TF	Mise en place d'un batardieu dans le canal du pluvial	Sesquier				
		1				TF	Réduction EPI / EPC 50% (Mas Loupian notamment)	Sesquier				
Méze-Loupian	MZ-3	6				Méze	L'hermitage-Sesquier 1	1	Pluie / Sec	GD Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550 + Prog. équipements	Sesquier	
						Méze	Sesquier 1	1	Tps sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Sesquier
			Méze	Sesquier 2	1	Pluie / Sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Sesquier			
			Méze	Ecosile	1	ME	Inverseur de source	Sesquier				
					1	ME	Mise en place débitmètre sur reboisement - DN110	Sesquier				
					1	ME	Mise en place sonde de conductivité	Sesquier				
					2	TF	Réduction EPI / EPC 50%	Sesquier				
			Méze	PR4	1	GD	Programation des équipements de télégestion	Sesquier				
					1	TF	Bâche tampon 0-50m3 / 50-100m3 obj 2 (100m3 - estimatif CCNBT)	Sesquier				
					1	ME	Mise en place débitmètre sur reboisement - DN400	Aygues-Vacques				
					1	ME	Mise en place débitmètre sur reboisement - DN400	Aygues-Vacques				
			Pinet-Pomérois	PINET	2	Méze	Laval	1	Pluie / Sec	GD Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550 + Prog. équipements	Aygues-Vacques	
						Méze	PR3 Mourre Blanc	1	Tps sec	ME	Programation des équipements de télégestion	Aygues-Vacques
						Méze	PR3 Mourre Blanc	1	ME	Mise en place sonde de conductivité	Aygues-Vacques	
1	ME	Mise en place sonde de conductivité						Aygues-Vacques				
1	ME	Mise en place capteur de surverse						Aygues-Vacques				
1	ME	Mise en place sonde de conductivité						Aygues-Vacques				
Pinet	STEP Pinet	1				Pluie / Sec	TF	Mise en place d'un batardieu dans le canal du pluvial	Aygues-Vacques			
		1				GD	Programation des équipements de télégestion	Nègues-Vacques				
		1				GD	Programation des équipements de télégestion	Nègues-Vacques				
		1				GD	Programation des équipements de télégestion	Nègues-Vacques				
Pinet	Pomérois	1				Pluie / Sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Nègues-Vacques			
		1				Pluie / Sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Nègues-Vacques			
		1				Pluie / Sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Nègues-Vacques			
		1				Tps sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Nègues-Vacques			
Sète EB	SET-3	4	Méze	Ecosile	1	Pluie / Sec	GD Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550 + Prog. équipements	Aygues-Vacques				
			Montbazin	Davalade	1	Pluie / Sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Vène			
			Montbazin	Quai Vène-ZAC - Lavadou	1	Pluie / Sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Vène			
			Montbazin	Lavadou	1	Pluie / Sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Vène			
			Pinet	Pomérois	1	ME	Démarreur électronique	Fontanilles				
					1	TF	Réservoir de stockage carburant GE 150-300 (301 actuellement)	Fontanilles				
					2	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550	Fontanilles				
					2	TF	Renforcement du PR (prévu SDA)	Fontanilles				
			Pinet	Pomérois	2	TF	Réduction EPI/EPC (prévus SDA)	Fontanilles				
					2	TF	Bâche tampon 100-200m3	Fontanilles				
					1	ME	Inverseur de source	Soupié				
					1	ME	Démarreur électronique	Soupié				
			Sète	Sète	1	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550	Soupié				
					2	TF	Remplacement du PR (prévu SDA)	Soupié				
2	TF	Réduction EPI/EPC (prévus SDA)			Soupié							
2	TF	Bâche tampon 100-250m3			Soupié							
Sète	Sète	2	Pluie	TF	Déviator du reboisement vers PR Rhin et Danube (estimatif CABT; soulagement Bosc)	La Plagette						
		2	Pluie	TF	Modification reboisement - Renvoi EU vers Maillof (estimatif CABT; soulagement Bosc)	La Plagette						
		2	ME	Mise en place capteur de surverse à la mer (sur le réseau)	Hors BV							
		2	ME	Mise en place capteur de surverse à la mer (sur le réseau)	Hors BV							
Sète	Sète	2	ME	Inverseur de source	Hors BV							
		2	TF	Bâche tampon 200m3 (estimatif CABT ; gestion dynamique Bosc)	Hors BV							
		2	TF	Réduction EPI / EPC (estimatif CABT)	Hors BV							
		2	TF	Renforcement capacités de pompage (prévu)	La Plagette							
Sète EB	SET-BOSC	5	Sète	Quai de Bosc	2	Pluie / Sec	TF	Augmentation taille bêche (prévu)	La Plagette			
			Sète	Quai de Bosc	2	Pluie / Sec	TF	Bâche tampon 2000-3000m3 (estimatif CABT)	La Plagette			
			Sète	Quai de Bosc	2	Pluie / Sec	TF	Réduction EPI / EPC (estimatif CABT)	La Plagette			
			Sète	Quai de Bosc	2	Pluie / Sec	TF	Automatisation/ optimisation gestion/ stockage flux dans le réseau (gestion réseaux)	Vène			
			Sète	Sète	1	Pluie	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550	Vène			
					1	Pluie	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550	Vène			
					1	Pluie	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550	Vène			
					1	Pluie	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550	Vène			
			Sète	Sète	1	Pluie / Sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Joncas			
					1	Pluie / Sec	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550 + Prog. équipements	Joncas			
					1	Pluie / Sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Joncas			
					1	Pluie / Sec	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550 + Prog. équipements	Joncas			
			Villevyrac	SET-PLAG	12	Bouzigues	Zone	1	Pluie	GD	Programation des équipements de télégestion	Moulières
						Bouzigues	Agayre	1	Pluie	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550	Moulières
Bouzigues	Agayre	1				Pluie	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550	Moulières			
Bouzigues	Agayre	1				Pluie	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550	Moulières			
Villevyrac	Villevyrac	1				Pluie / Sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Joncas			
		1				Pluie / Sec	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550 + Prog. équipements	Joncas			
		1				Pluie / Sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Joncas			
		1				Pluie / Sec	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550 + Prog. équipements	Joncas			
Villevyrac	Villevyrac	1				Pluie / Sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Joncas			
		1				Pluie / Sec	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550 + Prog. équipements	Joncas			
		1				Pluie / Sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Joncas			
		1				Pluie / Sec	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550 + Prog. équipements	Joncas			
Villevyrac	Villevyrac	1				Pluie / Sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Joncas			
		1				Pluie / Sec	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550 + Prog. équipements	Joncas			
		1	Pluie / Sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Joncas						
		1	Pluie / Sec	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550 + Prog. équipements	Joncas						
Villevyrac	VLV	7	Sète	Aire des Loisirs	1	Pluie	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550	Joncas			
			Sète	Usclade	1	Pluie	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550	Joncas			
			Sète	Jardins	1	Pluie / Sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Joncas			
			Sète	Souc	1	Pluie / Sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Joncas			
			Villevyrac	Villevyrac	1	Pluie / Sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Joncas			
					1	Pluie / Sec	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550 + Prog. équipements	Joncas			
					1	Pluie / Sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Joncas			
					1	Pluie / Sec	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550 + Prog. équipements	Joncas			
			Villevyrac	Villevyrac	1	Pluie / Sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Joncas			
					1	Pluie / Sec	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550 + Prog. équipements	Joncas			
					1	Pluie / Sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Joncas			
					1	Pluie / Sec	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550 + Prog. équipements	Joncas			
			Villevyrac	Villevyrac	1	Pluie / Sec	GD	Programation des équipements de télégestion	Joncas			
					1	Pluie / Sec	GD	Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550 + Prog. équipements	Joncas			
1	Pluie / Sec	GD			Programation des équipements de télégestion	Joncas						
1	Pluie / Sec	GD			Dépose S10-S50 - Fourniture, pose et câblage S550 + Prog. équipements	Joncas						

Atteinte de l'objectif 2

Pour l'atteinte de l'objectif de qualité, les actions complémentaires prioritaires permettant de réduire les risques de déversements sur les secteurs les plus sensibles (y compris les actions de préparation à la mise en œuvre future d'une gestion dynamique des réseaux), portent sur les chaînes de transfert de :

- Marseillan :
 - ◆ MRS-VILLE : PR La Fadèze, Ancienne route de Montpellier, Le Tennis, Bézarde, Mas Cuccurullo, Montpenède, Cœur de Ville, Bellevue, STEP Désaffectée, Granet-Onglous, et Grau du XV,
 - ◆ MRS-PLAGE : PR Grau de Pisse Saume
- Mèze-Loupian :
 - ◆ MZ-1 : PR Montmèze, Marina (Loupian), Camping stade (Loupian), et ZAE Mèze ;
 - ◆ MZ-2 : PR Mas de Loupian (Loupian), Lauriera, L'Hermitage Cros, Sesquier 1, Sesquier 2, Laval, et PR5 Mourre-Blanc ;
 - ◆ MZ-3 : Amoutous 1 et 2, Mourre-Blanc 1 et 2, Verte Campagne, et Ecosite Ceremap.
- Montbazin :
 - ◆ MONTBAZIN : PR Davalade, Quai Vène, ZAE - ZAC - Zone Industrielle, et Lavadou ;
- Pinet-Pomérols :
 - ◆ PINET : PR Pomérols (Pomérols), et STEP Pinet (Pinet) ;
- Sète Eaux Blanches :
 - ◆ SETE-BOSC : PR Quilles Sud, Quai Scheydt, et La Marine ;
 - ◆ SETE-COUR : PR Pointe Courte ;
 - ◆ FRONTIGNAN : PR Industrie, Canal et Pont ;
 - ◆ SETE-MADR : PR Bruxelles Luxembourg ;
 - ◆ SETE-MOUL : PR Quai Maillol, Montpellier 1 et 2, Moulin Est, Moulins
 - ◆ RESEAU-NORD : PR Zone Industrielle (Gigean), Abbaye (Gigean), Village – Amont lagunage (Gigean), Village (Balaruc-le-Vieux), Issanka (Balaruc-le-Vieux), Tudesq (Bouzigues), Fringadelle (Bouzigues), Tennis (Bouzigues), Joncas (Bouzigues), Collège (Poussan), Taroussel (Poussan), Viala (Poussan), ZAM (Balaruc-les-Bains), VVF (Balaruc-les-Bains), Douanes (Balaruc-les-Bains), Pasteur (Balaruc-les-Bains), et Serpentin (Balaruc-les-Bains) ;
 - ◆ STE-PLAG : PR Ile de Thau ; La Plagette, Toussain Mazel, Berges de Thau, Le Barrou, Quilles Nord, Aire de Loisirs, Granette, Les Jardins, Pont-Levis, ZAC Metairies, et Perette.
- Villeveyrac :
 - ◆ VLV : PR Usclade, Jardins, Souc, Coste Gousses, et Viste.

Tableau 5-5: Programme d'actions proposé pour les ouvrages et réseaux de collecte et transfert des eaux usées pour l'atteinte de l'objectif de qualité 2

PR & réseaux EU			Actions complémentaires / non intégrées aux programmes de travaux actés							
Chaine PR	Antenne	Nb PR prioritaires	Commune	PR Prioritaires	Niveau de priorité	Type	Intitulé / Description	BV		
Marseillan-Pradels	MRS-PLAGE	1	Marseillan	Grau de Pisse Saume	3	ME	Inverseur de source	Grau du XV		
					3	Tps sec	Mise en place débimètre sur refoulement - DN300	Grau du XV		
					3	ME	Mise en place sonde de conductivité	Grau du XV		
				La Fadéze	4	TF	Reduction EPI / EPC (estimatif CABT)	Grau du XV		
					3	Tps sec	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Fontanilles		
					3	ME	Sonde piézométrique	Fontanilles		
					3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN63	Fontanilles		
					3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Fontanilles		
					3	ME	Sonde piézométrique	Fontanilles		
					3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Fontanilles		
					4	TF	Reduction EPI / EPC 50% (estimatif CABT)	Fontanilles		
					3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Fontanilles		
					3	TF	Création trop-plein vers bache tampon (compris dans coût bache)	Port de Marseillan		
					3	TF	(Bache tampon en commun avec PR Progrès)	Port de Marseillan		
					3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN100	Port de Marseillan		
					3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN200	Port de Marseillan		
					3	TF	Bache tampon 2500-3000m3 (soit +2300m3 par rapp. à priorité n-1 ; non retenu CABT)	Canal du Midi		
					3	TF	Bache tampon 0-1900m3 (soit +100m3 par rapp. à priorité n-1 ; non retenu CABT)	Canal du Midi		
Méze-Loupain	MZ-1	6	Méze	ZAE - Méze	3	GD	Régulation charges amont Onpous & Boudas (vanne automatique)	Grau du XV		
					3	ME	Inverseur de source	Grau du XV		
					3	ME	Mise en place sonde de conductivité	Grau du XV		
					3	TF	Reduction EPI/EPC >50% (estimatif CABT)	Grau du XV		
					3	GD	Maintien connexion vers Grau Pisse Saumes	Grau du XV		
					3	TF	Reduction EPI/EPC (estimatif CABT)	Grau du XV		
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Sopie	
						3	ME	Demarreur électronique	Aygues-Vacques	
						3	ME	Mise en place sonde de conductivité	Aygues-Vacques	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN200	Aygues-Vacques	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Aygues-Vacques	
						3	ME	Reduction EPI / EPC (estimatif CCNB + réduction EPI/EPC amont ; PR neuf)	Aygues-Vacques	
						4	TF	Reduction EPI / EPC (estimatif CCNB + réduction EPI/EPC amont ; PR neuf)	Pallas	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN75	Bordou	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN75	Bordou	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Bordou	
		Montbazin	MZ-2	11	Montbazin	Marina Canyng-Stade	3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Sesquier
							3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Sesquier
	3					ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Sesquier		
	3					ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Sesquier		
	3					ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Sesquier		
	3					ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Sesquier		
						3	Tps sec	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
Pinet-Pomérois	MZ-3			4	Montbazin	ZAE - Méze	3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Sesquier
							3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Sesquier
			3			ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Sesquier		
			3			ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Sesquier		
			3			ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Sesquier		
			3			ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Sesquier		
						3	Tps sec	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
		Villaveyrac	MZ-4	5	Villaveyrac	ZAE - Méze	3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Sesquier
							3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Sesquier
	3					ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Sesquier		
	3					ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Sesquier		
	3					ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Sesquier		
	3					ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Sesquier		
						3	Tps sec	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
Villaveyrac	MZ-5			7	Villaveyrac	ZAE - Méze	3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Sesquier
							3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Sesquier
			3			ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Sesquier		
			3			ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Sesquier		
			3			ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Sesquier		
			3			ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN80	Sesquier		
						3	Tps sec	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	
						3	ME	Mise en place débimètre sur refoulement - DN110	Sesquier	

Ouvrages hors bassin versant de Thau

Dans un souci de mise en cohérence des actions et moyens de gestion des systèmes épuratoires à l'échelle du territoire, les gestionnaires et maîtres d'ouvrages consultés ont préconisé des actions complémentaires pour un certain nombre d'ouvrages situés hors du bassin versant du bassin de Thau (et donc hors du territoire d'étude stricto sensu).

Ces actions et leur montant estimé sont listés en Annexe 2 de ce document.

CHIFFRAGE

Le montant estimé des travaux préconisés est reporté dans le tableau ci-dessous, détaillé par bassin versant de la zone d'étude, et par niveau de priorité (chaque objectif étant détaillé en 2 sous-niveaux de priorité) :

Tableau 5-6 : Chiffrage du programme d'actions proposé pour les ouvrages et réseaux de collecte et transfert des eaux usées pour l'atteinte des objectifs de qualité 1 et 2

CHIFFRAGE ACTIONS COMPLEMENTAIRES - PR & RESEAUX EU							
BV	Priorité 1	Priorité 2	Objectif 1	Priorité 3	Priorité 4	Objectif 2	Total
Grau du XV	20k€	0k€	20k€	200k€	1 200k€	1 300k€	1 300k€
Canal du Midi	1 700k€	0k€	1 700k€	0k€	0k€	0k€	1 700k€
Port de Marseillan	60k€	3 700k€	3 800k€	0k€	0k€	0k€	3 800k€
Fontanilles	40k€	500k€	600k€	100k€	50k€	200k€	700k€
Soupié	20k€	1 000k€	1 000k€	50k€	0k€	50k€	1 100k€
Mayroual	0k€	0k€	0k€	0k€	0k€	0k€	0k€
Nègues-Vacques	10k€	0k€	10k€	60k€	0k€	60k€	70k€
Aygues-Vacques	100k€	0k€	100k€	70k€	0k€	760k€	900k€
Port de Mèze	0k€	700k€	800k€	0k€	0k€	0k€	800k€
Sesquier	600k€	700k€	1 300k€	50k€	0k€	50k€	1 400k€
Pallas	1 500k€	800k€	2 300k€	100k€	0k€	100k€	2 400k€
Bourbou	600k€	0k€	600k€	20k€	0k€	20k€	600k€
Joncas	20k€	0k€	20k€	100k€	0k€	100k€	100k€
Moulières	0k€	0k€	0k€	200k€	0k€	400k€	400k€
Vène	30k€	0k€	30k€	1 100k€	0k€	3 000k€	3 100k€
Pointe de Balaruc	0k€	0k€	0k€	0k€	0k€	0k€	152k€
Pasteur	0k€	0k€	0k€	0k€	900k€	900k€	900k€
Canal du Rhône à Sète	0k€	0k€	0k€	340k€	400k€	700k€	700k€
La Plagette	0k€	3 700k€	3 700k€	2 100k€	0k€	2 100k€	5 700k€
Ile de Thau	10k€	0k€	10k€	1 270k€	0k€	1 300k€	1 300k€
Hors BV prioritaires*	0k€	800k€	800k€	0k€	0k€	0k€	800k€
Total	4 800k€	12 000k€	16 800k€	5 800k€	5 400k€	11 300k€	28 000k€

* La ligne budgétaire « Hors BV prioritaires » correspond à des actions préconisées par Thau Agglomération sur le PR Pointe du Lazaret à Sète et son réseau de collecte gravitaire. Ces montants ont été maintenus dans ce programme d'actions car, bien que ce PR soit situé sur le bassin versant maritime de Sète, les actions envisagées permettront de soulager hydrauliquement le PR Quai de Bosc et ainsi de se rapprocher des objectifs définis pour ce dernier (BV La Plagette).

5.3.2 Lessivage urbain

5.3.2.1 Origine et destination de la pollution

Il s'agit de la pollution générée par le ruissellement de l'impluvium sur les voiries et sur les toitures qui comporte entre autres les germes relatifs aux déjections canines et aux oiseaux.

D'après les évaluations effectuées lors des phases précédentes, sur le territoire de Thau, la population canine permanente avoisine les 15 000 individus et se voit quasiment doublée en période estivale avec près de 30 000 individus, soit de l'ordre de 3 tonnes de déjections produites par jour, qui sont responsables d'une grande partie de la pollution entérique liée au lessivage par les eaux pluviales.

Nous ne possédons pas d'évaluations relatives aux animaux errants, pas plus qu'à la population aviaire (principalement mouettes, pigeons) dont on sait qu'elle varie de manière saisonnière et peut localement produire des nuisances importantes du fait des déjections d'oiseaux.

En tous cas, les germes des déjections se retrouvent en grande partie fixés à des particules de matière en suspension qui se trouvent entraînées dans le réseau pluvial (ou unitaire) ou directement dans le milieu récepteur (cours d'eau ou lagune). Une fois dans le réseau, les germes peuvent se trouver soit entraînés jusqu'au milieu récepteur (cours d'eau ou lagune), soit, et c'est le cas en décrue, se trouver stockés dans le réseau en même temps que des accumulations de sédiments et de matière organique, ce qui dans certaines conditions leur permettrait de prospérer.

Notons que dans le réseau pluvial se trouvent aussi les germes provenant des rejets d'eaux usées de branchements directs qui, dans certains secteurs, existent encore, mais sont difficiles à chiffrer.

Si le milieu récepteur est le cours d'eau, les phénomènes sont comparables à ce qui se passe en réseau : entraînement jusqu'à la lagune en crue avec les MES, et dépôt à la décrue, avec possible foisonnement.

Le milieu récepteur final est la lagune, dans laquelle les germes peuvent décanter avec leurs sédiments supports (les sédiments peuvent contenir 10 à 1000 fois plus de germes que la colonne d'eau et constituent des réservoirs de germes qui peuvent être remis en suspension) ou bien se trouver entraînés en pleine eau avec un T90 de l'ordre de quelques heures à quelques jours, d'autant plus faible que l'ensoleillement est grand et la teneur en matières en suspension faible. Ajoutons que le choc osmotique produit par les eaux saumâtres sur les germes se traduit en partie par une élimination, mais aussi par une simple inactivation de la bactérie qui peut rester vivante

5.3.2.2 Saisonnalité et atteinte des objectifs

Cette pollution est d'autant plus importante que la période de sécheresse est longue avant l'orage, du fait de l'accumulation qui se produit entre 2 périodes de pluie, et ceci même lorsqu'il existe un nettoyage classique de la chaussée. De plus, en été, le nombre de canidés présents sur le territoire est beaucoup plus important tout comme la pollution générée par leurs déjections. En conséquence, la pollution en fin de période estivale (périodes sèche caractéristique 115 jours) est elle plus importante qu'en hiver (période sèche de 65 jours avant l'orage).

C'est ce que montrent les résultats des modélisations, les modèles ayant auparavant été calés sur la campagne de mesure, effectuées pour une période hivernale (durée de temps sec 65 jours) et une période estivale (durée de temps sec 115 jours) dont nous donnons ci-dessous un tableau comparatif pour la pluie de période de retour 2 ans qui a été utilisée comme référence.

Tableau 5-7: Flux de bactérie lessivées et durée de temps sec

2009 - Hiver	Flux simulé Lessivage Urbain (log[E.coli]/j)		Comparaison	
	2 ans hiver Période sèche 65 j	2 ans été Période sèche 115 j	différence (log[E.coli]/j)	rapport été/hiver
Grau du XV	12,36	13,40	1,04	10,96
Canal du Midi	12,74	13,78	1,04	10,96
Port de Marseillan	12,65	13,68	1,03	10,72
Fontanilles	11,51	11,92	0,41	2,57
Soupié	11,04	11,45	0,41	2,57
Mayroual	-	-	-	-
Nègues-Vacques	10,95	11,26	0,31	2,04
Aygues-Vacques	12,41	12,83	0,42	2,63
Port de Mèze	12,54	12,96	0,42	2,63
Sesquier	12,46	12,89	0,43	2,69
Pallas	11,76	12,12	0,36	2,29
Bourbou	11,31	11,82	0,51	3,24
Joncas	11,60	12,06	0,46	2,88
Moulières	12,30	12,65	0,35	2,24
Vène	12,27	12,61	0,34	2,19
Pointe de Balaruc	11,99	12,89	0,90	7,94
Pasteur	12,67	13,56	0,89	7,76
Canal du Rhône à Sète	12,66	13,44	0,78	6,03
La Plagette	13,94	14,45	0,51	3,24
Ile de Thau	13,68	14,19	0,51	3,24
-	-	-	-	-

Dans la situation estivale où la période sans pluie est plus longue que pendant l'hiver, et où la pollution canine est plus importante, les flux lessivés sont plus importants : environ 10 fois plus importants en été pour le secteur de Marseillan, 2 à 3 fois plus importants pour le Nord et le Nord Est et le Sud des communes riveraines de la lagune, et environ 7 fois pour le secteur Est (Pointe de Balaruc, Pasteur)

Ceci se traduit par le fait que les flux rejetés pour un période sèche hivernale sont plus proches des Flux Maxima Admissibles.

Ainsi, comme l'indique le tableau ci-dessous, l'Objectif 1 est atteint pour tous les bassins, sauf pour le Sesquier- mais avec un dépassement inférieur à la précision des simulations - pour une durée de temps sec hivernale, alors que dans le cas d'une durée de temps sec estivale, cet Objectif n'est pas atteint pour le port de Marseillan, le bassin du Sesquier et la pointe de Balaruc (réduction d'un facteur 5 à 8), et il n'est pas non plus atteint mais seulement de manière tendancielle - avec un dépassement de l'ordre la précision des simulations – pour le Canal du Midi et l'Aygues-Vacques.

Le tableau montre aussi que pour une période sèche de 65 jours, les flux rejetés sont 2 à 10 fois plus proches du FMA Objectif 2 que pour une période sèche de 115 jours.

Tableau 5-8 : Durée de la période sèche et atteinte des Objectifs de rejet

T = 2 ans	FMA 2ans	flux rejeté/FMA Objectif 1		flux rejeté/FMA Objectif 2	
		temps sec 115 jours	temps sec 65 jours	temps sec 115 jours	temps sec 65 jours
Grau du XV	13,5	-	-	8	-
Canal du Midi	13,5	2	-	60	5
Port de Marseillan	13,0	5	-	50	4
Fontanilles	12,5	-	-	9	3
Soupié	12,5	-	-	-	-
Mayroual	12,0	-	-	-	-
Nègues-Vacques	12,5	-	-	-	-
Aygues-Vacques	12,5	2	-	70	25
Port de Mèze	13,0	-	-	90	35
Sesquier	12,0	8	1.6	80	30
Pallas	12,0	-	-	13	6
Bourbou	12,0	-	-	7	2
Joncas	12,5	-	-	11	4
Moulières	13,0	-	-	12	5
Vène	13,0	-	-	13	6
Pointe de Balaruc	12,0	8	-	80	10
Pasteur	13,5	-	-	40	5
Canal du Rhône à Sète	15,0	-	-	-	-
La Plagette	15,0	-	-	9	3
Ile de Thau	15,0	-	-	16	5

5.3.2.3 Moyens de lutte contre la pollution

Dans ce qui suit sont décrites les mesures envisageables pur réduire la pollution entérique liée aux orages. Nous avons appelé « Mesures de Niveau I », les mesures qui concernent la mise en place de politiques, la mise en œuvre d'aménagements urbains légers, des opérations d'exploitation/entretien des réseaux. Le terme « Mesures de Niveau II » est utilisé pour des ouvrages lourds nécessitant un investissement conséquent.

5.3.2.3.1 Mesures de Niveau I

A LA SOURCE – PRES DE LA SOURCE

Eviter de laisser des déjections sur la chaussée : prévenir, ramasser

En ce qui concerne les germes produits par la pollution canine et des autres animaux domestiques sur les voiries, les actions à entreprendre participent du ramassage et/ou de la prévention.

Le ramassage municipal (en régie ou sous-traité) est réalisé à l'aide de véhicules et de personnels plus ou moins spécialisés selon les agglomérations et leurs tailles. Son taux d'efficacité sur la pollution canine totale produite est très variable en fonction des fréquences de passage et de la pluviométrie.

Il est en général pratiqué en même temps que les campagnes de sensibilisation qui permettent de diminuer sensiblement l'effort de ramassage requis pour avoir des rues propres, et aussi en même temps que la lutte contre la prolifération des animaux errants.

En ce qui concerne la prévention, des campagnes relatives à la propreté canine, l'interdiction effective des animaux errants, couplées avec des aménagements urbains du type Sanidog, etc... sont de plus en plus pratiquées. Les ordres de grandeur des coûts sont très variables (campagnes ponctuelles, rappels systématiques, ...).

L'ordre de grandeur du coût des politiques de prévention/ramassage est de 5€ par chien par an, soit avec ce ratio, un montant de l'ordre de 1 Millions d'Euros, si l'on adopte une valeur tenant compte du fait que le nombre de chiens passe de environ 15 000 unités en hiver à 30 000, en été.

Une partie de la pollution des voiries résulte de la pollution aviaire.

Gérer les populations aviaires – des mesures constructives pour les toits

En ce qui concerne les entérocoques produits sur les toitures, ils résultent des animaux errants et surtout de la pollution aviaire, notamment autour du bassin de Thau, la pollution générée par les pigeons et par les mouettes. Nous n'avons pas de données sur ce problème ; cependant des mesures ont montré que ponctuellement, voire saisonnièrement sur certaines localisations particulières, des rassemblements d'oiseaux peuvent produire une pollution importante.

Sur certains sites comme les aéroports sensibles, il existe des moyens de lutte contre les rassemblements d'oiseaux ; dans le cas des bordures de la lagune de Thau, il est clair qu'il existe des moyens pour éviter la prolifération d'oiseaux (en limitant les sources de nourritures, pour les pigeons, par exemple), cependant **la problématique de la faune aviaire est à gérer en tenant compte de l'écologie de l'ensemble du territoire étudié**, et non pas dans le souci seul d'éviter les nuisances liées aux déjections des oiseaux.

Par contre, **la pollution provenant des toits peut être limitée, par des mesures constructives très simples à mettre en place à positionner en tête ou sur les dispositif d'évacuation des eaux de toitures, comme les crapaudines et les porte-grèves qui sont de systèmes de filtres**. La crapaudine par exemple fonctionne par surverse, ce qui évite l'entraînement dans les canalisations eaux pluviales de matières trop grosses.

De tels systèmes peuvent être mis en place sur les constructions neuves (peut être imposées par la commune), mais aussi sur des constructions anciennes. Leur coût est très faible ; relativement au coût d'une construction, il est même insignifiant.

Efficacité des mesures de prévention -ramassage

L'efficacité de ces mesures est mal connue et très variable. Pour ce qui est relatif à la pollution canine on peut considérer que la réduction est d'un facteur 2 à 5.

LES NETTOYAGES DES VOIRIES ET DES AVALOIRS

Nettoyage des voiries et des avaloirs

Le nettoyage urbain (chaussées, trottoirs, jardins publics, etc.) **est un des moyens d'action pour lutter contre cette pollution**. IL peut s'effectuer selon différentes méthodes (balayage avec aspiration, balayage avec évacuation dans les caniveaux par un écoulement d'eau provoqué. Etc...) ; **cependant son efficacité reste relativement limitée**.

En effet, les études effectuées montrent que la majeure partie de la pollution fécale est adsorbée sur des particules de faibles diamètres (en majorité inférieures à 300 microns) d'une part, et que d'autre part, l'efficacité d'un lavage des rues pour de telles particules est de l'ordre de 20% à 50% pour un coût de 8€ à 14€/le kg. Cette efficacité relativement faible est liée au fait qu'un nettoyage conventionnel touche surtout les particules de diamètre plus important, et qu'une grande partie des particules se trouvent bloquées dans les interstices des revêtements de voiries, de trottoir, etc...

Par ailleurs, la fréquence des lavages peut varier d'une collectivité à l'autre et en fonction des saisons, mais elle est en général de l'ordre de un à quelques passages par semaine.

Enfin, les études de calage sur les résultats des campagnes de mesure du modèle utilisé dans le cadre du présent travail ont conduit à prendre en compte une **efficacité moyenne de 43% sur les lavages avec une fréquence moyenne de 3 lavages par semaine**

Par ailleurs, une étude réalisée à Bordeaux a montré qu'avec un nettoyage conventionnel de la voirie, 55% des sédiments sont emportés par lavage contre 45% par les pluies, et qu'en fait, accroître le nombre des nettoyages n'est pas forcément efficace, à moins que l'on ne parvienne à **reproduire l'humidité et l'énergie appliquée au sol par un orage** ; c'est-à-dire qu'en venant à **pratiquer un nettoyage haute pression**, l'on se replace dans les **conditions d'efficacité des orages** (coût d'un tel nettoyage estimé de l'ordre de 0.3 à 0.6 €/m²)

Le nettoyage des avaloirs conduit à retenir une fraction de sédiments de l'ordre de 10% à 15% d'après la littérature, mais les fractions sédimentaires ne sont pas connues (il s'agit des plus fortes), et l'efficacité sur la pollution bactériologique est au mieux du même ordre. Des avaloirs équipés de filtres seraient utilisés ou expérimentés à l'étranger (en Allemagne par exemple), mais l'on ne dispose pas des données correspondantes.(jusqu'à 140 €/par avaloir démonté, aspiré et lavé, selon un fermier)

Nettoyage des réseaux

Les réseaux pluviaux, voire unitaires, sont des lieux d'accumulation privilégiés des sédiments et donc des germes qui peuvent y prospérer en période sèche sous certaines conditions de température, d'hygrométrie et de teneur en matière organique.

En fin d'orage, à la décrue, les sédiments transportés par les écoulements dans les réseaux, se déposent dans ces derniers, en commençant par les zones hydrauliquement « mortes » (vortex de perte de charge dans les singularités, joints, ...) Pendant les périodes sèches ou semi-sèches, les faibles écoulements sur les voiries (lavages à l'eau de la voirie, faibles pluies,...) amènent les sédiments accumulés sur la voirie jusque dans les réseaux sans pouvoir les transporter jusqu'à leur exutoire.

Dès que survient un nouvel orage, à la fin d'une période sèche, ces sédiments stockés, et les germes qu'ils contiennent, sont repris par les flots et transportés jusqu'à leur exutoire, c'est-à-dire jusqu'au cours d'eau ou jusqu'à la lagune de Thau.

Actuellement, le nettoyage des réseaux n'est pas pratiqué. On conçoit qu'un tel nettoyage doive s'effectuer sous-pression selon les techniques de l'hydrocurage. Cependant, les écoulements produits par un tel nettoyage sont fortement pollués, et s'ils aboutissent jusqu'au milieu récepteur ont sur lui une incidence comparable à celle d'un orage.

Dans ces conditions, dans le cas d'un milieu sensible comme la lagune de Thau, un nettoyage des réseaux destiné à lutter contre la pollution bactérienne doit prévoir la récupération des eaux de lavage (travail par tronçon en acheminant les écoulements vers la station d'épuration soit directement dans le cas de réseaux unitaires - éventuellement en obstruant les déversoirs d'orage – soit par pompage dans le réseau eaux usées en obstruant le tronçon concerné pour un réseau d'eaux pluviales).

L'ordre de grandeur des coûts est 4000 € à 6500 €/km.

Efficacité des nettoyages

Nous avons vu plus haut que le nettoyage des voiries conduit à une élimination de la pollution bactérienne d'un facteur 2 environ, pris en compte dans les simulations, et qu'un accroissement de la fréquence de nettoyage au-delà de 2 à 3 fois par semaines n'a pas de résultat significatif en ce qui concerne la pollution entérique.

Par ailleurs, l'efficacité d'un nettoyage de la voirie et du réseau comparable à un bon orage, c'est-à-dire sous pression peut conduire à une réduction de la pollution entérique entraînée lors d'un orage d'un facteur 2 supplémentaire si l'on tient compte des évaluations théoriques uniquement sur la voirie, à beaucoup plus, disons 5 pour fixer les idées, si l'on tient compte de l'accumulation dans les réseaux.

5.3.2.3.2 Mesures de Niveau II

TRAITEMENT DES EAUX DU RESEAU EN LIGNE : OUVRAGES

Cela consisterait à abattre sur le flux les matières en suspension puis à procéder à une désinfection.

Des expériences ont déjà été effectuées en Angleterre avec un décanteur de type Actiflo suivi d'un traitement UV. D'après les résultats de l'expérimentation, le décanteur lamellaire abat environ 1 U Log (à 1,5), et le traitement aux UV permettrait d'abattre jusqu'à 2 Unités Log de plus. Cependant, pour une décantation efficace, il paraît souvent nécessaire de procéder à l'injection de floculants, ce qui conduit finalement à un process relativement lourd. Par ailleurs, ceci ne semble avoir été mis en place que pour un débit maximum de 100 l/s, et, en l'état actuel de nos connaissances, traiter de cette manière des débits d'orage sur le flux ne semble pas possible.

Par ailleurs, des modes de traitement qui consisteraient à désinfecter les eaux par chloration massive sur le flux ne paraissent pas non plus envisageables du fait des équipements nécessaires et de la nature du milieu récepteur lagunaire.

RETENTION- DECANTATION

Pour les secteurs où les autres possibilités s'avèreraient insuffisantes, il s'agirait de retenir la fraction désiré du flux de germes pour la relarguer ensuite sur plusieurs jours.

D'après les observations, pour les types d'orages étudiés, il subsiste un % significatif de germes entériques dans les eaux d'orages quasiment jusqu'à la fin de la crue. Dans ces conditions, pour un abattement du flux de germes sur les 24 heures de l'orage considéré d'un facteur 10, il faudrait contenir 90% du volume du flot d'orage, 10% du volume pouvant être ainsi relargués sur 10 jours (l'effet de la décantation est considéré négligeable).

Plus généralement, Il s'agirait donc de construire des bassins de rétention correspondant en gros à (1-X)% du volume de la crue de projet, x% étant la fraction du flux acceptable dans la lagune pour le bassin considéré.

En milieu urbain, par exemple dans le secteur de Marseillan ou de Mèze, ces types d'ouvrages sont enterrés, situés sous des zones non construites (espaces verts, parking de surface, éventuellement stade, etc...). Pour un site moyen (sans complexité) l'ordre de leur coût de construction est de 500 €/m³ stocké.

En milieu non urbanisé, il est possible de travailler sur l'extension de zones inondables, ou sur des bassins beaucoup moins onéreux (100 € voire 50 €/m³ stocké), voire en utilisation des capacités de rétention existantes, ce qui reste à apprécier au cas par cas.

5.3.2.4 Démarche générale proposée

Globalement, dans les mesures envisageables évoquées ci-dessus, les mesures de niveau I qui nécessitent des investissements relativement limités et correspondent à de la sensibilisation, à de l'entretien/exploitation ou à de petits aménagements. Ensemble, elles permettent d'aboutir à une réduction des flux de germes rejetés pour la pluie test (T=2 ans et période estivale) d'un facteur global de l'ordre de 10. En analysant les tableaux donnés plus haut, et notamment le *Tableau 5-8 : Durée de la période sèche et atteinte des Objectifs de rejet*, il apparaît qu'elles suffisent à ce que l'ensemble des bassins rejettent des flux satisfaisant à l'Objectif 1.

Pour atteindre l'Objectif 2, ces mesures sont cependant insuffisantes, et des équipements plus lourds (mesures de Niveau II) sont nécessaires, qu'il s'agisse de traitement en lignes, ou de volumes de rétention.

Il paraît judicieux de mettre en œuvre les mesures de Niveau I en même temps que des moyens de contrôle de leurs effets, avant que d'implanter les aménagements de Niveau II qui sont lourds et onéreux.

Les tableaux ci-dessous indiquent les bassins pour lesquels l'Objectif 1 sans mesures particulières supplémentaires (couleur verte), les bassins sur lesquels les mesures de Niveau I permettent de satisfaire l'objectif 1 ou 2 (rose). Lorsque l'objectif 2 n'est pas satisfait, ils donnent aussi les niveaux de flux atteints par bassin d'apport une fois des mesures de Niveau I appliquées.

Tableau 5-9: Flux rejeté/ FMA après mesures de Niveau I

T = 2 ans	flux rejeté/FMA Objectif 1		flux rejeté/FMA Objectif 2	
	temps sec 115 jours	temps sec 65 jours	temps sec 115 jours	temps sec 65 jours
Grau du XV	-	-	-	-
Canal du Midi	-	-	5	-
Port de Marseillan	-	-	4	-
Fontanilles	-	-	-	-
Soupié	-	-	-	-
Mayroual	-	-	-	-
Nègues-Vacques	-	-	-	-
Aygues-Vacques	-	-	7	3
Port de Mèze	-	-	9	4
Sesquier	-	-	8	3
Pallas	-	-	Limite	-
Bourbou	-	-	-	-
Joncas	-	-	limite	-
Moulières	-	-	Limite	-
Vène	-	-	limite	-
Pointe de Balaruc	-	-	8	-
Pasteur	-	-	-	-
Canal du Rhône à Sète	-	-	-	-
La Plagette	-	-	-	-
Ile de Thau	-	-	?2	-

Ce Tableau permet de conclure que pour atteindre l'Objectif 2, des mesures de Niveau II devraient être prises, avec la priorité 1 pour les bassins de l'Aygues-Vacques, du port de Mèze et du Sesquier, et avec une priorité 2 (puisque l'objectif 2 est atteint en Hiver) et par ordre décroissant d'effort à faire pour aboutir à l'Objectif 2 : la Pointe de Balaruc, le Canal du Midi, le Port de Marseillan et Fontanilles.

Pour le Bassin versant Pasteur, l'analyse des micro-bassins montre que chacun d'entre eux peut être traité par des mesures de Niveau I.

5.3.2.5 Remarques sur l'élaboration du programme d'action

MESURES DE NIVEAU I ET CONTROLES

Les mesures de politiques de prévention/ animal dans la Ville sont déjà pratiquées à des degrés divers dans certaines collectivités du bassin de Thau (Sète par exemple). Bien que certains bassins atteignent déjà l'Objectif 1 dans la situation actuelle, nous avons considéré que ce type de mesure devait être appliqué dans toutes les zones urbaines du bassin.

Le nettoyage de la voirie ne se réalise pas partout de la même manière, et dans nos simulations nous avons considéré des valeurs moyennes tirées des enquêtes de terrain.

En ce qui concerne le nettoyage de la voirie et des réseaux sous –pression, nous avons considéré aussi qu'il doit être réalisé sur toutes les zones du bassin qui présentent des zones urbaines en bordure de la lagune.

Une gestion de ces pratiques (à tout le moins une coordination) sur l'ensemble du bassin de Thau en garantirait l'homogénéisation, des économies de moyen, etc... . C'est la raison pour laquelle une réflexion sur ce thème est introduite dans le programme d'action.

Des mesures de contrôle des résultats obtenus par les mesures de Niveau I sur la qualité à l'exutoire des bassins versant sont aussi proposées avant la mis en place éventuelle de mesures de Niveau II.

MESURES DE NIVEAU II

Les bassins versants pour lequel la réflexion a conduit à préconiser des mesures de Niveau II ont fait l'objet d'une investigation plus détaillée afin de déterminer les moyens d'intervention, les ouvrages à priori faisables.

Ces investigations ont consisté à sélectionner à l'intérieur des sous-bassins, le ou les sous-bassins responsables du dépassement de l'objectif, puis, en supposant à ce stade que le type d'aménagement envisagé était un bassin de rétention, de donner un ordre de grandeur du volume de rétention, de rechercher les possibilités de localisation d'ouvrages et d'en donner un ordre de grandeur du coût.

Les ouvrages (hypotheses : rétentions) qu'il serait nécessaire d'implanter pour travailler à des mesures de Niveau II font l'objet sont décrits en Annexe, et sont repris dans le tableau récapitulatif des mesures et les figures ci-après. Cette description, les volumes nécessaires et les emplacements potentiels qu'il serait nécessaire de leur consacrer, le chiffrage de leurs coûts permettront aux décideurs de se prononcer sur l'opportunité de chercher à atteindre l'Objectif 2 sur ces bassins. S'ils décident d'aller plus loin, des études spécifiques seront à réaliser pour chaque site ; opportunité de mettre en place un bassin de rétention, possibilités d'autres solutions, disponibilités des terrains, études de conception, etc.

MESURES GENERALES

Globalement, la réflexion montre qu'une gestion à l'échelle du bassin de Thau de la problématique des eaux pluviales permettrait d'aboutir à des aménagements et à des pratiques qui soient cohérents et génèrerait sans doute des économies de moyen.

Parmi les mesures générales, nous proposons donc une réflexion sur la compétence eau pluviale, voire nettoyage des voiries et des réseaux à l'échelle du bassin de Thau.

De plus, les études nous ont montré qu'une grande partie des réseaux eaux pluviales des communes du bassin de Thau ne sont pas connus : il n'en existe pas d'état des lieux exhaustif, de descriptif des caractéristiques, et de diagnostic.

Une autre mesure proposée est la constitution d'un tel état des lieux/ diagnostic avec réalisation d'un cadastre des réseaux à l'échelle du bassin de Thau et constitution d'une base de donnée SIG centralisée.

De même, en termes de planification, il est important que la réflexion couvre l'ensemble du bassin de Thau ; et c'est la raison pour laquelle un Schéma Directeur Eaux Pluviales sur l'ensemble du Bassin de Thau est proposé.

EVALUATION DES COUTS

A ce stade, il s'agit d'ordres de grandeur.

Pour les mesures générales, les montants donnés ont été estimés en fonction de l'expérience du Consultant.

Pour les mesures de Niveau I, les coûts unitaires sont issus de la littérature ou de chiffrages de fermiers.

Pour les mesures de Niveau II, les coûts ont été estimés à partir de ratio, et à partir de l'idée que l'état des connaissances de l'implantation de l'ouvrage considéré permet de se faire sur la difficulté de sa réalisation. Ils sont décomposés par types d'ouvrages dans les fiches de description des mesures de Niveau II données en Annexe 3.

5.3.2.6 Récapitulatif des actions de Niveau II

BASSIN VERSANT DU CANAL DU MIDI

Le ruissellement urbain provient d'une part de Florensac (près 90% de la surface imperméabilisée du bassin) et d'autre part du secteur Sud de Marseillan appelé Fontregeire (environ 10% de la surface imperméabilisée du bassin soit 40 ha).

Secteur Fontregeire : environ 32 Ha imperméabilisés ruissellent dans la lagune. Ceci correspond à un volume d'orage de près de 9500 m³, et avec une pollution entérique à réduire d'un facteur 5, un volume de rétention de 7600 m³. Elle paraît faisable immédiatement à l'aval de l'exutoire actuel entre la zone urbanisée et la voie ferrée ou une superficie de plus de 2 Ha est disponible (sur laquelle une certaine dissipation et rétention naturelle se produisent). Une canalisation ou un fossé achemineront ensuite les eaux vers la lagune sur près de 1 km.

Secteur Florensac : le ruissellement de 60% de la superficie imperméabilisée de Florensac (Ouest, Nord Ouest) s'écoule jusque dans l'étang du Bagnas, dont la surface importante (environ 170 Ha) lui fait jouer un rôle de tampon, voire de lagune épuratoire tout à fait suffisant. Les quelques 110 Ha restants qui correspondent à un volume d'orage de près de 43 000 m³ ruissellent et transitent par un cours d'eau jusqu'au Canal du Midi. Avec une pollution entérique à réduire d'un facteur 5, ceci correspond à un volume à stocker de 35 000 m³. Des surfaces disponibles de plusieurs hectares existent en bordure du cours d'eau émissaire au Sud de Florensac près du lieu-dit « Les Rosiers ». Une canalisation ou un fossé (linéaire de l'ordre de 1000 m) sera ensuite nécessaire pour acheminer les écoulements vers le cours d'eau.

BASSIN VERSANT DU PORT DE MARSEILLAN

Il s'agit essentiellement du bassin versant du Port de Commerce dont la canalisation prend une grande partie des écoulements du bassin du port de Plaisance. Pour une superficie imperméabilisée de près de 65 Ha, le volume de l'orage de dimensionnement s'élève à 35000m³, et le volume à stocker pour un facteur de réduction de la pollution entérique de 4, s'élève à près de 27000m³. Il s'agit d'un bassin de rétention en milieu urbain, près de l'exutoire du réseau, sur le site de l'ancienne station où sur 1.3 à 1.8 Ha, un ouvrage souterrain de 1.5 m à 2 m de profondeur utile peut être construit.

BASSIN VERSANT D'AYGUES-VACQUES

IL s'agit de la zone Ouest de Mèze (Aygues-Vacques Sud) dont 60 Ha urbanisés sont sur ce bassin versant dont 4 sous la D8 et l'Avenue des Frères Argand, en bordure de la lagune de Thau, et de la ZAE de Mèze pour une surface imperméabilisée d'environ 16 Ha.

Secteur Aygues-Vacques Sud : Pour le secteur situé à l'amont de la rue des Frères Argand, le volume d'orage est de l'ordre de 26500 m³, pour un facteur de réduction de 7, le volume à stocker s'élève donc à 23000 m³. Ce stockage pourrait s'effectuer sur les terrains des Salins situés entre la D18, la station de lagunage et la zone urbanisée, en aménageant la plaine de l'Aygues-Vacques (détournement de l'Aygues-Vacques, remblais et éventuellement surélévation de la route, etc...). 1000 m à 1500 m de canalisations ou de fossés de collecte seront à réaliser le long de l'avenue G. Leclerc et Frères Argand. Un ouvrage de franchissement de la voirie est aussi à prévoir.

Pour le secteur situé entre la D18, l'avenue des Frères Argand et la lagune de Thau, avec une superficie imperméabilisée de l'ordre de 4 Ha, le volume de ruissellement de projet s'élève à 2100m³, soit 1800 m³ à retenir pour une réduction de la pollution d'un facteur 7.

Secteur ZAE Mèze : le volume de ruissellement s'élève à 6500 m³ ; pour un facteur de réduction de la pollution de 7, le volume de rétention s'élève à 5600 m³. La superficie nécessaire, soit 0,5 ha à 1 ha existe à l'aval immédiat de la ZAE.

BASSIN VERSANT PORT DE MEZE

C'est le bassin versant du DN2200 qui est responsable du dépassement du Flux Maximum admissible. Le volume de ruissellement pour la pluie de projet s'élève à 20000m³, soit pour un facteur de réduction de la pollution de 9, un volume de 18000m³ à retenir. Deux solutions semblent envisageables, la première consisterait à créer un bassin de rétention en milieu urbain, dans la nappe, sous une zone dégagée, près du port, la seconde à créer une station de pompage sous le terrain de sport au Nord du carrefour G. Leclerc/Frères Argand, de refouler les eaux de ruissellement dans une canalisation longeant l'avenue des Frères Argand jusqu'à l'Aygues-Vacques, au niveau des terrains des Salins, près de la station de lagunage, terrains pressentis pour la rétention des ruissellements urbains du bassin de l'Aygues-Vacques. La première solution implique la réalisation d'un ouvrage enterré de 2 à 3 m de profondeur dans la nappe ; la deuxième solution outre la station de pompage nécessite la construction de 900 m de canalisation en gros diamètre (environ DN1200), et l'accroissement du volume de rétention prévu dans la zone des Salins.

BASSIN VERSANT DU SESQUIER

Le bassin versant a été divisé en 3 sous-bassins : 2 sous-bassins urbains, Sesquier 1 et Sesquier 2, et un sous-bassin versant rural qui draine les eaux de la partie amont à la zone urbaine.

Secteur Sesquier 1 : c'est la partie la plus au sud, et près du port de la zone. Pour une superficie de près de 7 Ha, le volume ruisselé de projet s'élève à 3400 m³, soit avec un facteur de réduction de la pollution de 8, un volume à retenir de 3000m³. La seule superficie disponible – environ 3500 m² - se trouve en bordure de l'étang. Un bassin de retenue à ciel ouvert pourrait être ici envisagé.

Secteur Sesquier 2 : Pour une superficie d'environ 115 Ha, le volume de ruissellement de projet est d'environ 58000 m³, soit un volume à retenir de 51000m³. La montre les différents espaces urbains sur lesquels il pourrait être envisagé de construire des bassins de stockage ; ils représentent une superficie de l'ordre de 25000 m³. La profondeur des ouvrages serait donc de 2 à 4 m selon leur extension en surface. Ce sont des ouvrages urbains, dans la nappe dont certains sont en bordure de la lagune.

Secteur rural amont : afin d'éviter le transit de la crue sur la partie urbaine du bassin, un fossé de détournement des eaux du Sesquier à l'amont immédiat de la zone urbaine pourrait être prévu en situation d'orage. Les eaux de débordement seraient ainsi détournées dans le Pallas, soit 1000 m de fossé.

BASSIN VERSANT POINTE DE BALARUC

Il comprend les sous-bassins versants Balaruc Sud et Balaruc Nord, qui sont tout en longueur et pour lesquels existent deux grands types de solutions : soit est mise en place une structure de rétention le long de l'étang (réservoir sous la chaussée ou grosses canalisation enterrée, et les réseaux EP et les avalements sont conçus de telle sorte que la quasi-totalité des ruissellements y aboutissent ; soit la rétention s'effectue en travaillant de manière détaillée sur l'aménagement urbain pour mettre à profit les espaces verts privés ou publics ou les autres espaces publics pour faire de la rétention. Les volumes de ruissellement de projet estimés respectivement pour Balaruc Nord et Balaruc Sud s'élèvent à 4500 m³ et 3000 m³, soit avec un facteur de réduction de 8, des volumes de 4000m³ et 2600m³ qui, pour fixer les idées, correspondraient dans le cas de la solution d'une rétention commune par bassin à des canalisations de diamètre 2000 mm et 1600 mm sur 1500m et 1000m.

BASSIN VERSANT ILE DE THAU

Il s'agit d'un ensemble de sous-bassins versants pluviaux de Sète qui portent, dans le Schéma Directeur Eaux Pluviales de la Ville, les noms de : Ile de Thau, les Métairies, le Pont Levis, et la partie du sous-bassin versant de la Corniche qui se déverse dans el Canal des Quilles.

Ile de Thau correspond au quartier construit sur l'Etang dans le prolongement du Barrou. Il est séparé de la colline de Sète – sous-bassins les Métairies – par un canal qui donne sur la lagune de Thau à ses deux extrémités. Ce canal est aussi le récipiendaire des ruissellements du bassin versant des Métairies. Il est d'ailleurs le siège d'une sédimentation importante du fait des apports solides amenés par les eaux pluviales.

Le Quartier du Pont Levis se rejette dans la lagune près de l'embouchure du Canal des Quilles, dans lequel s'écoulent aussi les ruissellements de la partie Sud-ouest de la colline de Sète.

Pour une superficie totale de l'ordre de 270 Ha dont le ruissellement peut aboutir dans la lagune, la partie qui se rejette directement dans la lagune (et non pas dans le canal des Quilles) est estimé à 170 Ha ; ce qui correspond à un volume de ruissellement de projet de 84000m³, soit avec une diminution de la pollution d'un facteur 2, un volume à retenir de 42000m³. Or, il ne semble pas y avoir d'emplacement suffisant pour retenir un tel volume. Il n'y en a pas sur l'Ile de Thau. Et sur le bassin versant des Métairies, les stockages ou possibilités de stockage mises en évidence par le Schéma Directeur Eaux Pluviales (bassins d'orages pour la pluie décennale) correspondent à un volume total de 20 000 m³. C'est-à-dire qu'il ne semble pas faisable d'effectuer de la rétention des ruissellements de la pluie de 2 ans sur 24 heures par des moyens classiques.

Une autre solution qui semble envisageable si la priorité est de protéger les parcs, est de faire en sorte que les eaux pluviales déversées directement dans la lagune ou par l'intermédiaire du Canal des Quilles soient retenues suffisamment longtemps en bordure de la lagune avant de pouvoir aller contaminer les parcs à huîtres vers le Nord. Pour cela, il suffirait de constituer une digue légère entre l'Ile de Thau et le Canal des Quilles (900 ml), et de rehausser la Rive Sud de ce dernier de telle sorte qu'en cas de pluie pollugène, les eaux ruisselées soient contenues et sinon dirigées dans le canal des Quilles pendant 24 heures à 48 heures. Un tel aménagement nécessiterait que de nombreuses ouvertures, munies de seuils ou vannes mobiles, soient pratiquées dans la digue constituée, et que la largeur de plan d'eau situé entre la digue et la colline soit optimisée en fonction de l'environnement.

La circulation naturelle serait rétablie dès que l'épisode pollugène serait passé.

L'incidence environnementale d'une telle solution sur une bande littorale de la lagune de quelques dizaines de mètres serait cependant importante. Et donc à étudier de manière détaillée pour pouvoir les mettre en balance avec l'intérêt de la solution.

Il est d'ailleurs préconisé de réaliser une campagne de mesure de la pollution entérique amenée par le secteur de l'Ile de Thau et plus généralement par Sète avant même de lancer une réflexion plus détaillée sur ce type de solution.

Figure 5-4 : Bassin Canal du Midi -mesures de Niveau II

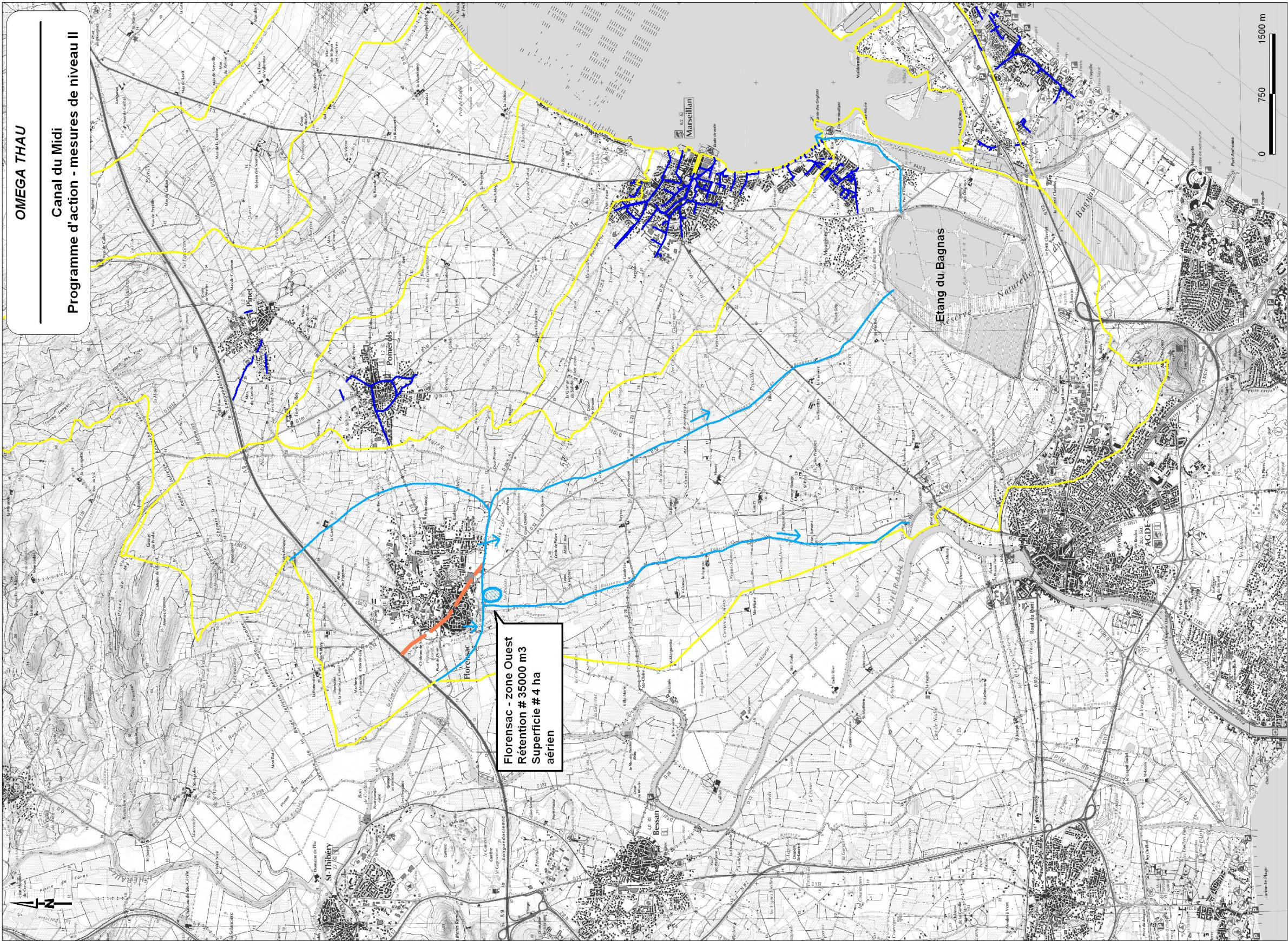


Figure 5-5 - Marseillan - mesures de Niveau II

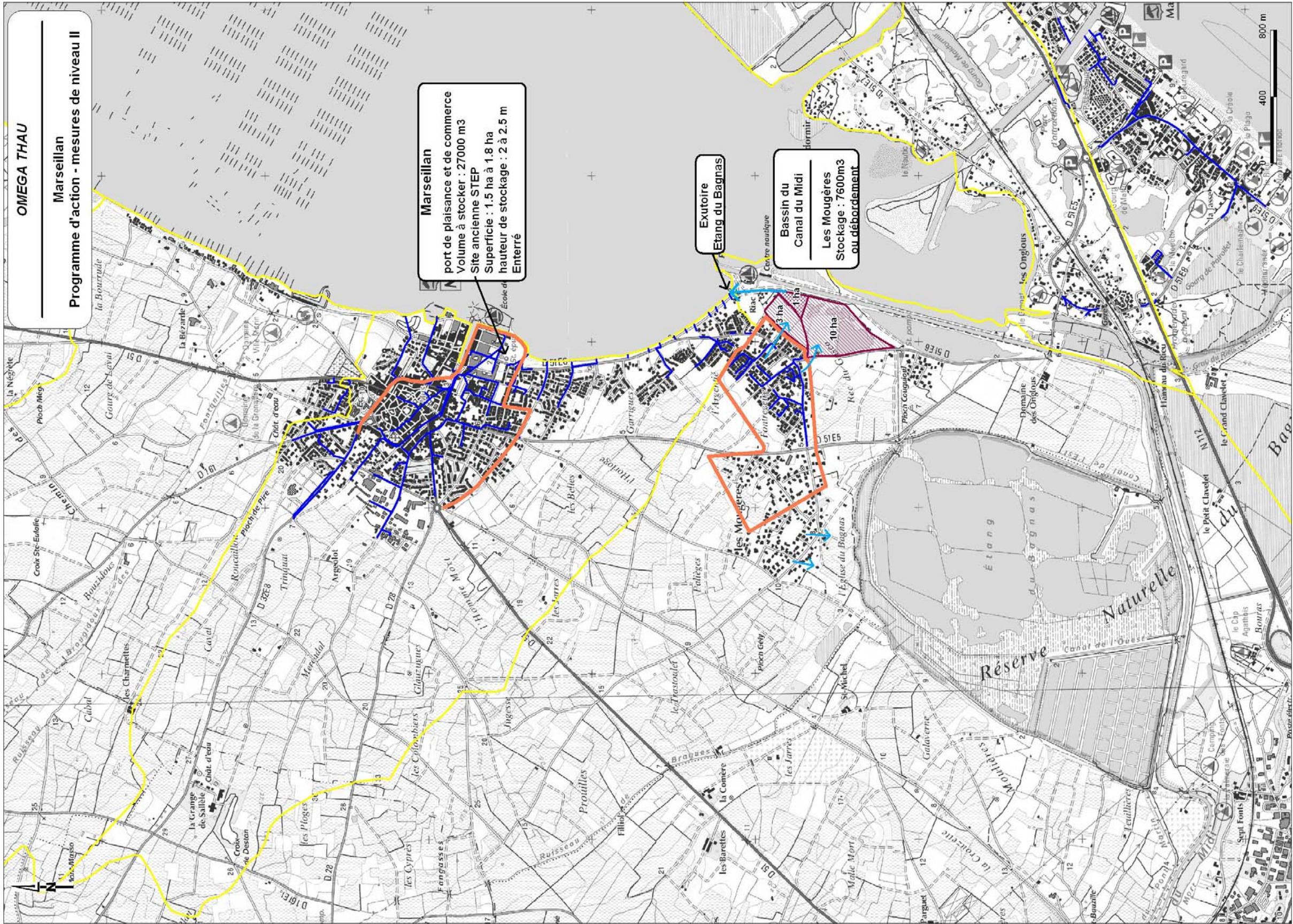


Figure 5-6 : Aygues-Vacques (Mèze) - mesures de Niveau II

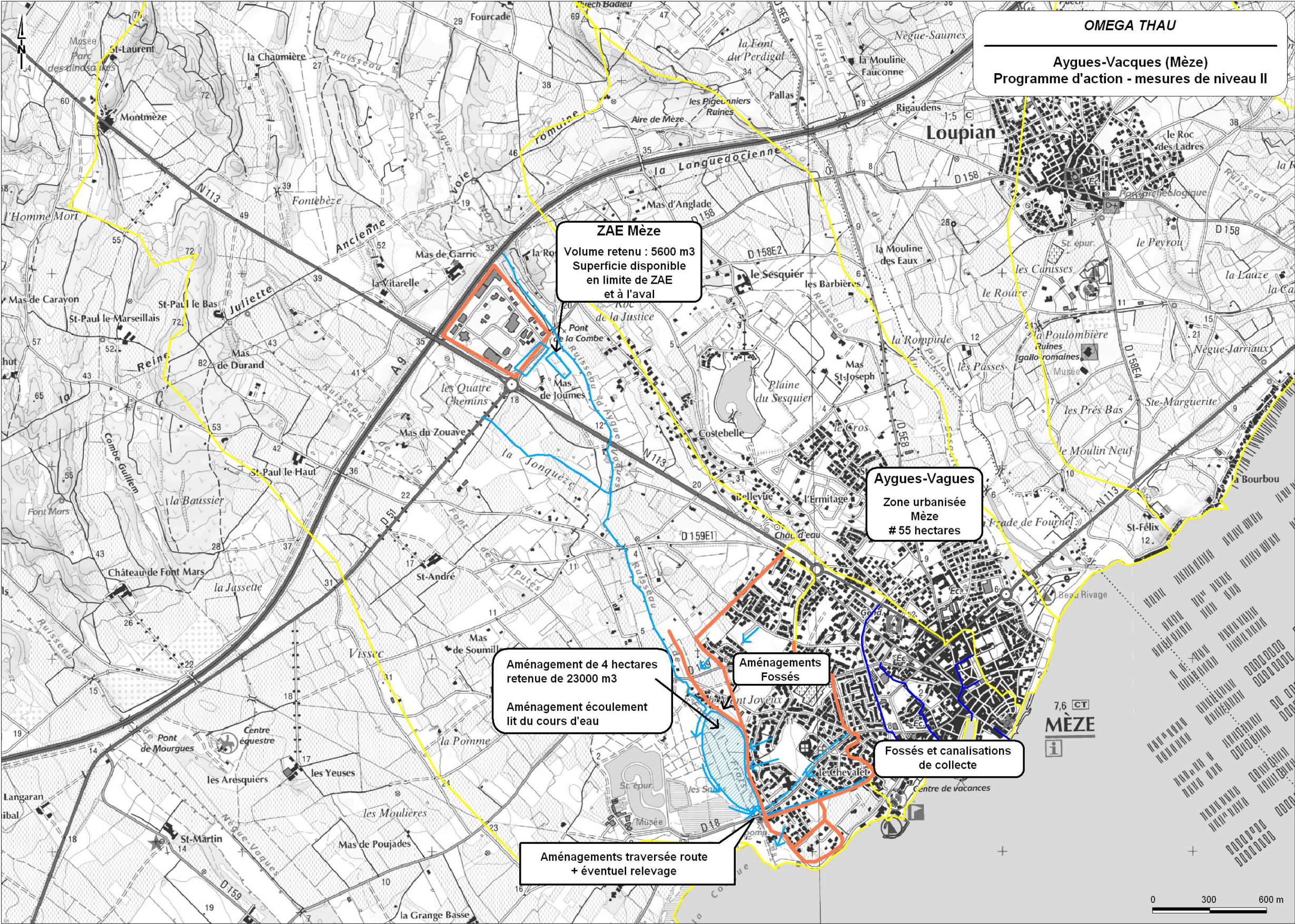


Figure 5-7 : DN 2200 - Sesquier (Mèze) Mesures de Niveau II

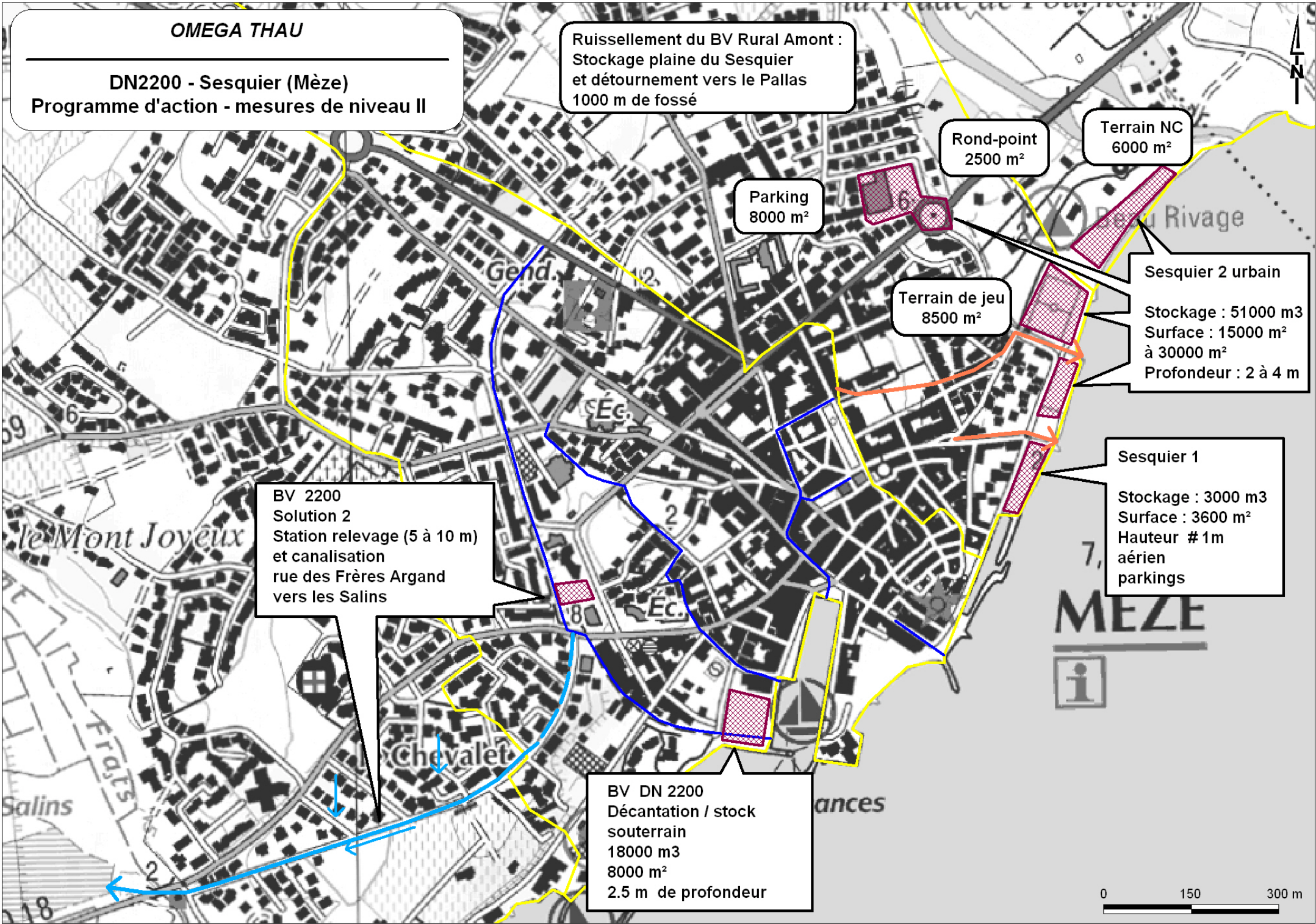


Figure 5-8 : Pointe de Balaruc - mesures de Niveau II

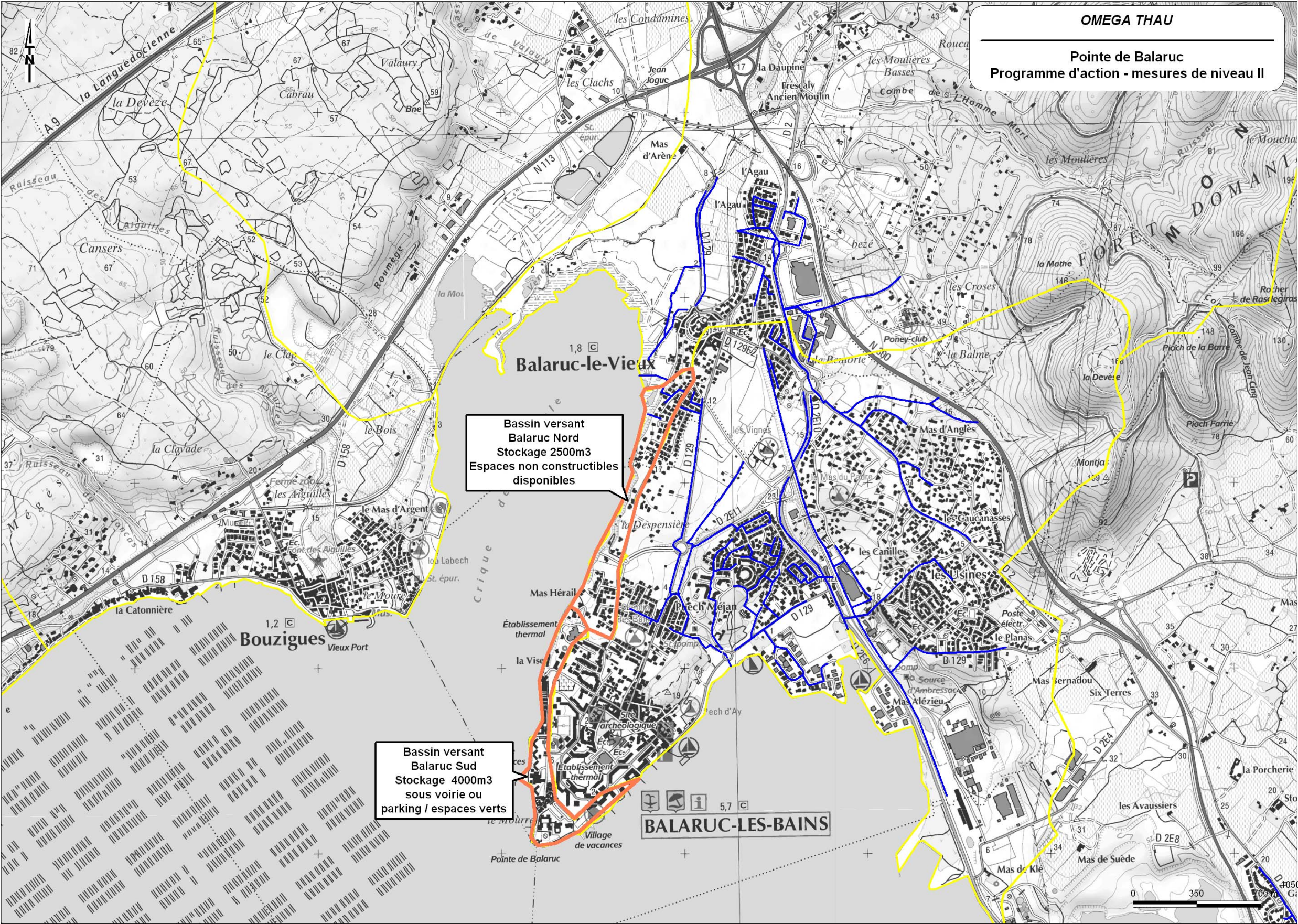


Figure 5-9 : Ile de Thau (Sète) - Mesures de Niveau II

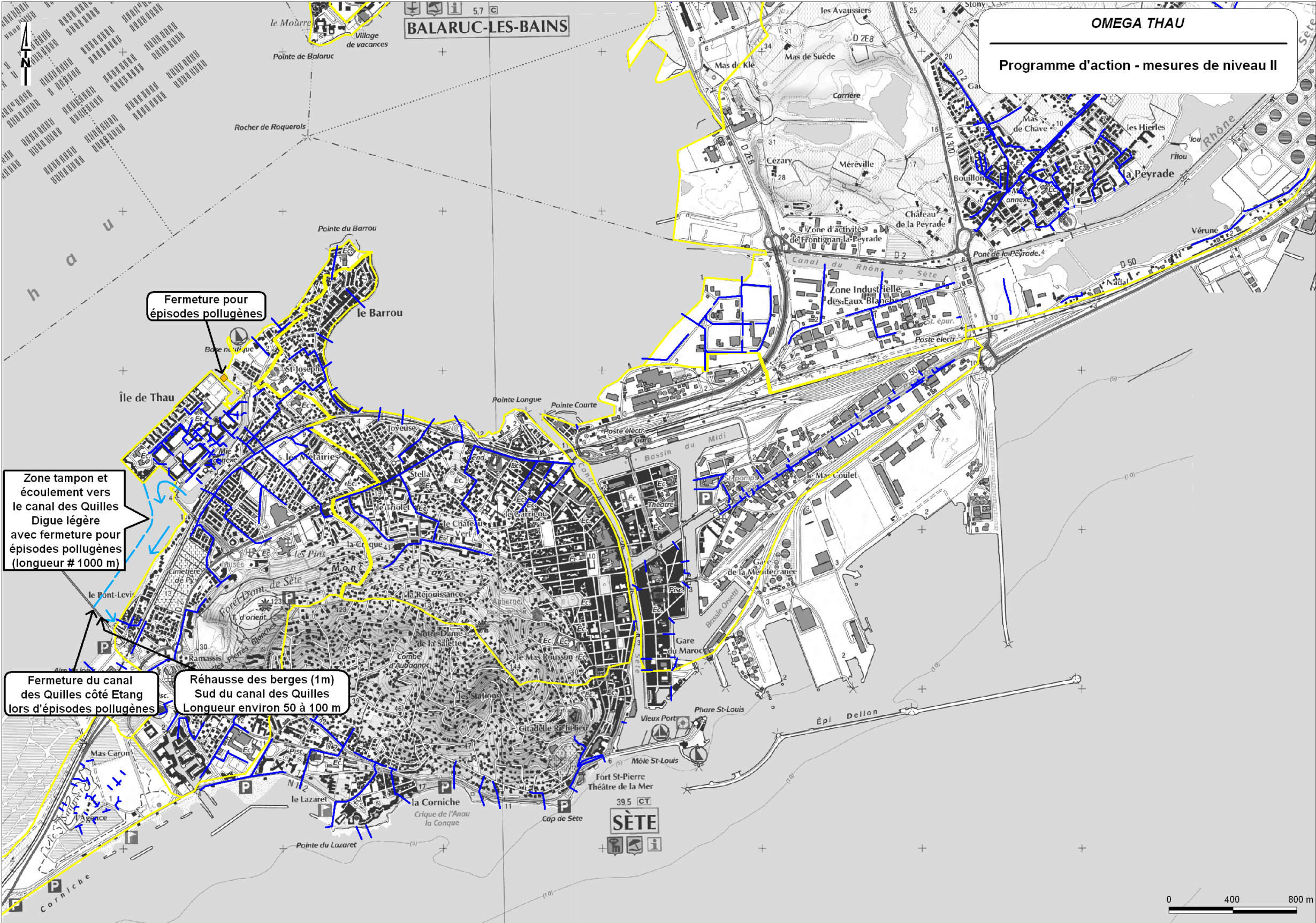


Tableau 5-10: Récapitulatif des actions de niveau II

BV	Sous-BV	Superficie totale (ha)	Superficie imperm (ha)	Débit max (m3/s)	Niveau des OP à effectuer			Opérations		Pb environnementaux	Ouvrages	Ordre de grandeur Montants en Millions d'€
					Objectif 1	Objectif 2	Niveau II si en bas de la fourchette de précision ?					
Canal du Midi					niveau I	niveau II	oui	2 secteurs polluants : Florensac et Fontregeire Riac	Florensac : rétention part des écoulements dans l'Etang des Bagnas / Fontregeire-Riac rétention entre étang des Bagnas et lagune	incidence et entretien rétention à ciel ouvert - modalités gestion	- BR : Florensac : 35000 m3 - BR Fontregeire : 7600 m3	2 à 2.6 et 0,6 à 0.8
	Canal du Midi	1660	407	7,856								
Marseillan					niveau I	niveau II	non	correspond à Marseillan centre	BR milieu urbain		27000 m3	10 à 14
	Port Plaisance	96	63	2,7								
Aygues Vacques					niveau I	niveau II	oui	correspond à la partie Sud Ouest de Mèze.	collecter le long de la route des Frères Argand et stocker sur les terrains de Listel à côté de la STEP	incidence et entretien rétention à ciel ouvert - détournement cours d'eau actuel modalités gestion	BR : Aygues-Vacques Salins : 23000 m3 - BR : sous la rue des Frères Argand : 1800m3	1.4 à 2 / 0.2 à 0.3
	Aygues Sud	789	40	4,4								
	Frigoule	552	95	4,4	-	niveau II	non	ZAE de Mèze	stocker à l'aval immédiat de la ZAE	BR aérien en milieu rural	BR ZAE Mèze : 5600 m3	0,5 à 0,7
Port de Mèze					-	niveau II	non	DN2200 rejet extrémité du Port de Mèze	stocker souterrain emplacement parking près du Port de Mèze / alternative pompage et envoi le long de la voirie sur les terrains Listel	Pour la solution 2 : incidence et entretien rétention à ciel ouvert - détournement cours d'eau actuel modalités gestion	Solution 1 : BR bassin DN2200 : 18 000 m3 – Solution 2 : avec retenue supplémentaire au salins et station de pompage : 1	BR enterré 6 à 9 / variante 4 à 5
	Pluvial 2200	40	40	2,3								
Sesquier					niveau I	niveau II	oui	Sesquier 1 et 2 : BV urbanisés + bassin rural amont	stockage en bordure d'étang	pas de stockage en zone rurale ou naturelle sauf éventuellt partie de 1 Ha environ en bordure de Lagune	Sesquier 1 : 3000 m3 '- Sesquier 2 : 51000 m3 '- fossé détournement crue rurale 1000 ml	Sesquier 1 : 1 à 1.2 Sesquier 2 : 10 à 22
	Sesquier	374	123	4,1								
Pointe de Balaruc					niveau I	niveau II	oui	BV en longueur	stockage dans un collecteur fermé+SP sous voirie ou travail avec les espaces verts et espaces publics		Travailler dans le détail	3 à 3.8
	Balaruc Sud	20	20	1,8								
	Balaruc Nord	18	6	0,8	niveau I	niveau II	oui	BV en longueur	stockage dans un collecteur fermé+SP en bordure lagune	Incidence si en bordure de lagune	Travailler dans le détail	2.2 à 2.6
Ile de Thau					-	niveau II	non		stockage en bordure d'étang et renvoi vers le canal des quilles pendant la durée de l'orage	une partie de l'Etang (quelques Ha) voit son écologie modifiée - flux uniquement vers la mer en cas d'orage pollugène		4 à 5
	Ile Thau	268	268	15,5								

5.3.2.7 Programme d'action

Les actions ou mesures proposées sont données ci-après avec pour chacune son objectif, un ordre de priorité et une évaluation des montants. Nous insistons sur le fait que les montants sont d'une part des ordres de grandeur, et que d'autre part certaines des actions sont partiellement en cours ou réalisées sur une partie du Bassin de Thau (par exemple : Schémas Directeurs sur certaines communes, ramassage des déjections et sensibilisation à la pollution canine,...)

Objectif	Action	Priorité	Eléments de coûts			Montant en K€	fréquence
			dénomination	PU	Montants		
Bien connaître les systèmes d'assainissement pluvial - programmer des solutions homogènes tant qualitatives que quantitatives, portant sur les réseaux et traitement comme sur le ruissellement à la source.	Schéma Directeur Eaux Pluviales pour tout le bassin de la lagune+cadastre précis de tout le pluvial	1				500	invest.
Economie de moyens, technicité, homogénéité et rapidité des interventions sur le BV de la lagune	Compétence de l'assainissement pluvial pour tout le BV de la lagune centralisée : lutte contre les pollutions animales, nettoyage des espaces publics et des réseaux, exploitation des réseaux et ouvrages,...	1					
Lutte contre la pollution animale à la source, avec des solutions faisables et une bonne acceptabilité par la population, dans un optique développement durable	Mise en œuvre d'une politique de lutte contre la pollution animale, et plus largement d'une politique "place de l'animal dans les espaces urbains", homogène sur le BV de la lagune. Ramassage des déjections, etc.	1	pollution canine	Environ de 2 à 4 € par chien par an Déjà engagé sur certaines communes,	300 à 1000	annuel	
		1	? Pollution aviaire, autres animaux				
Eviter l'accumulation de stocks de bactéries sur la voirie et dans les réseaux (reste le problème des toitures - voir un Schéma Directeur) pendant la saison estivale	Un lavage des sols à l'eau sous-pression, à la fin de la saison estivale, nettoyage des réseaux sous-pression, avec envoi des eaux de lavage dans le réseau d'assainissement	1	- coûts lavage sol :	env. 0,3 à 0,6 € /m2	900	annuel	
		1	soit pour 100 km de voirie + trottoirs - coût lavage réseaux :	4200 €/km jusqu'à DN400 6300 €/km au-dessus 140 € par avaloir			
					soit pour 100 km de pluvial		750
Contrôler l'effet de ces mesures et notamment celui de la politique de réduction à la source et le lavage estival des voiries et réseaux.	Mise en place de bassin versants avec suivi très approfondi de l'effet des mesures	1				40	annuel sur 3 ans
Stocker la crue pour décanter et étaler les flux					bas	haut	
		2	Aygues-Vacques (Mèze)		1500	2500	invest.
		2	Sesquier(Mèze)		11000	23000	invest.
		2	Pointe de Balaruc		4000	7000	invest.
		3	Florensac, Marseillan Sud		2500	3500	invest.
		3	Marseillan centre		10000	14000	invest.
		3	Aygues-Vacques (Mèze)-ZAE		500	800	invest.
		3	DN2200 Mèze		4000	9000	invest.
	4	Sète		4000	5000	invest.	

5.3.3 Stations de traitement des eaux usées

BILAN

Situation de base

- Les travaux réalisés et prévus sont pris en compte.

Atteinte de l'objectif 1

- Temps sec : Aucune réduction des flux nécessaire (Pas de dépassement des FMA),
- Pluie de période de retour 2 ans : Aucune réduction des flux nécessaire (Pas de dépassement des FMA).

Atteinte de l'objectif 2

- Temps sec : Aucune réduction des flux nécessaire (Pas de dépassement des FMA),
- Pluie de période de retour 2 ans : une réduction des flux en sortie des stations d'épuration est nécessaire pour les bassins versants suivants (Dépassement des FMA) :
 - ◆ Soupié (Station d'épuration de Pinet-Pomérols),
 - ◆ Pallas (Station d'épuration de Villeveyrac).

PROGRAMME D'ACTIONS PROPOSE

Atteinte de l'objectif 1

Aucune action complémentaire n'est nécessaire pour atteindre l'objectif de qualité 1 en temps sec et pour une pluie de période de retour 2 ans.

Atteinte de l'objectif 2

Aucune action complémentaire n'est nécessaire pour atteindre l'objectif de qualité 2 en temps sec.

Pour la pluie de période de retour 2 ans, la mise en place de bassins tampons en entrée des stations de traitement des eaux usées de Pinet-Pomérols et de Villeveyrac est nécessaire pour l'atteinte de l'objectif 2, afin de réguler le débit entrant et de respecter la capacité de traitement de ces stations.

Tableau 5-11 : Programme d'actions proposé pour les stations de traitement des eaux usées

Bassin versant	Objectif 1	Objectif 2
	Travaux proposés	Travaux proposés
Grau du XV	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Canal du Midi	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Port de Marseillan	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Fontanilles	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Soupié	Pas de travaux proposés	Ajout d'un bassin tampon en entrée de la station de traitement des eaux usées de Pinet-Pomérols (120 m3)
Mayroual	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Nègues-Vacques	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Aygues-Vacques	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Port de Mèze	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Sesquier	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Pallas	Pas de travaux proposés	Ajout d'un bassin tampon en entrée de la station de traitement des eaux usées de Villeveyrac (800 m3)
Bourbou	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Joncas	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Moulières	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Vène	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Pointe de Balaruc	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Pasteur	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Canal du Rhône à Sète	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
La Plagette	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Ile de Thau	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés

CHIFFRAGE

Tableau 5-12 : Chiffrage du programme d'actions proposé pour les stations de traitement des eaux usées

CHIFFRAGE ACTIONS COMPLEMENTAIRES - STEP			
BV	Objectif 1	Objectif 2	Total
Grau du XV	0 k€	0 k€	0 k€
Canal du Midi	0 k€	0 k€	0 k€
Port de Marseillan	0 k€	0 k€	0 k€
Fontanilles	0 k€	0 k€	0 k€
Soupié	0 k€	83 k€	83 k€
Mayroual	0 k€	0 k€	0 k€
Nègues-Vacques	0 k€	0 k€	0 k€
Aygues-Vacques	0 k€	0 k€	0 k€
Port de Mèze	0 k€	0 k€	0 k€
Sesquier	0 k€	0 k€	0 k€
Pallas	0 k€	552 k€	552 k€
Bourbou	0 k€	0 k€	0 k€
Joncas	0 k€	0 k€	0 k€
Moulières	0 k€	0 k€	0 k€
Vène	0 k€	0 k€	0 k€
Pointe de Balaruc	0 k€	0 k€	0 k€
Pasteur	0 k€	0 k€	0 k€
Canal du Rhône à Sète	0 k€	0 k€	0 k€
La Plagette	0 k€	0 k€	0 k€
Ile de Thau	0 k€	0 k€	0 k€
Total	0 k€	635 k€	635 k€

5.3.4 Assainissement non collectif

BILAN

Situation de base

- L'ensemble des installations d'assainissement non collectif (y compris pour les zones de cabanisation) devront être conformes à l'horizon 2015.

Atteinte de l'objectif 1

- Temps sec : Aucune réduction des flux nécessaire (Pas de dépassement des FMA),
- Pluie de période de retour 2 ans : Aucune réduction des flux nécessaire (Pas de dépassement des FMA),

Atteinte de l'objectif 2

- Temps sec : une réduction des flux en sortie des stations de traitement des eaux usées est nécessaire pour le bassin versant suivant (Dépassement des FMA) : Grau du XV
- Pluie de période de retour 2 ans : une réduction des flux en sortie des stations d'épuration est nécessaire pour les bassins versants suivants (Dépassement des FMA) :
 - ♦ Grau du XV,
 - ♦ Fontanilles,
 - ♦ Mayroual,
 - ♦ Pallas,
 - ♦ Bourbou,
 - ♦ Joncas,
 - ♦ Pointe de Balaruc.

PROGRAMME D' ACTIONS PROPOSE

Objectif 1

Aucune action complémentaire n'est nécessaire pour atteindre l'objectif de qualité 1 en temps sec et pour une pluie de période de retour 2 ans.

Objectif 2

Pour atteindre l'objectif 2, nous proposons le raccordement des zones en ANC les plus sensibles au réseau d'assainissement.

Tableau 5-13 : Programme d'actions proposé pour l'assainissement non collectif

Bassin versant	Objectif 1	Objectif 2
	Travaux proposés	Travaux proposés
Grau du XV	Pas de travaux proposés	Raccordement des zones en assainissement autonome (y compris cabanisation) au réseau d'assainissement : - Maldormir (y compris camping le Nautic) - Ouest Gourg de Pairolet - Gourg du canal/Colline du Prieur
Canal du Midi	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Port de Marseillan	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Fontanilles	Pas de travaux proposés	Raccordement des zones en assainissement autonome au réseau d'assainissement : -Gourg de Laval Haut
Soupié	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Mayroual	Pas de travaux proposés	Raccordement des zones en assainissement autonome au réseau d'assainissement : -Montpenèdre
Nègues-Vacques	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Aygues-Vacques	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Port de Mèze	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Sesquier	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Pallas	Pas de travaux proposés	Raccordement des zones en assainissement autonome (y compris cabanisation) au réseau d'assainissement : - Prade de Fournel
Bourbou	Pas de travaux proposés	Raccordement des zones en assainissement autonome (y compris cabanisation) au réseau d'assainissement : -Sainte Margueritte
Joncas	Pas de travaux proposés	Raccordement des zones en assainissement autonome (y compris cabanisation) au réseau d'assainissement : - La Clavade - Limite Loupian - Le Clap
Moulières	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Vène	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Pointe de Balaruc	Pas de travaux proposés	Raccordement des zones en assainissement autonome (y compris cabanisation) au réseau d'assainissement : - La Despensière - Les Arènes
Pasteur	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Canal du Rhône à Sète	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
La Plagette	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés
Ile de Thau	Pas de travaux proposés	Pas de travaux proposés

CHIFFRAGE

Tableau 5-14 : Chiffrage du programme d'actions proposé pour l'assainissement non collectif

CHIFFRAGE ACTIONS COMPLEMENTAIRES - ANC			
BV	Objectif 1	Objectif 2	Total
Grau du XV	0 k€	640 k€	640 k€
Canal du Midi	0 k€	0 k€	0 k€
Port de Marseillan	0 k€	0 k€	0 k€
Fontanilles	0 k€	80 k€	80 k€
Soupié	0 k€	0 k€	0 k€
Mayroual	0 k€	130 k€	130 k€
Nègues-Vacques	0 k€	0 k€	0 k€
Aygues-Vacques	0 k€	0 k€	0 k€
Port de Mèze	0 k€	0 k€	0 k€
Sesquier	0 k€	0 k€	0 k€
Pallas	0 k€	80 k€	80 k€
Bourbou	0 k€	40 k€	40 k€
Joncas	0 k€	520 k€	520 k€
Moulières	0 k€	0 k€	0 k€
Vène	0 k€	0 k€	0 k€
Pointe de Balaruc	0 k€	380 k€	380 k€
Pasteur	0 k€	0 k€	0 k€
Canal du Rhône à Sète	0 k€	0 k€	0 k€
La Plagette	0 k€	0 k€	0 k€
Ile de Thau	0 k€	0 k€	0 k€
Total	0 k€	1 870 k€	1 870 k€

5.3.5 Pollution Aviaire

Les données acquises dans le cadre du réseau REMI sur la lagune de Thau ont permis de révéler des dégradations récurrentes de la qualité sanitaire des coquillages en élevage par temps sec. Au cours de la période 1997-2008, ces épisodes de contamination des coquillages par temps sec ont donné lieu en 1998, 1999, 2000, 2003, 2004, 2005, 2007 et 2008 à différentes mesures de gestion par l'Administration de la zone conchylicole ; d'obligation de passage en bassin de purification agréé, d'interdictions temporaires de commercialisation ou de restrictions d'exploitation des coquillages de la zone.

Les campagnes de mesures par temps sec, mises en œuvre de septembre 2007 à février 2009 dans le cadre du projet OMEGA Thau simultanément sur le bassin versant (suivi des apports) et la lagune (suivis hydrologiques, microbiologiques, comptages d'oiseaux) ont permis de montrer, qu'en l'absence d'apports d'eau douce du bassin versant et de dessalure au niveau des points de suivi dans la lagune, des contaminations microbiologiques étaient observées dans les coquillages en élevage sous les tables conchylicoles constituant des dortoirs pour d'importants regroupements d'oiseaux marins (Grand Cormoran, Mouette rieuse et mélanocéphale, Goéland leucophaée, Sterne caugek et pierregarin, ...). Les niveaux de contamination des coquillages mesurés au niveau des tables dortoirs d'oiseaux se sont révélés significativement plus élevés que ceux des tables témoins, indiquant que l'hypothèse d'une origine aviaire pouvait être privilégiée (Ifremer, 2009).

Les premiers résultats des génotypages des bactériophages F + ARN dans les coquillages orientent également vers une origine animale des contaminations par temps sec. Cependant, la méthode de génotypage des bactériophages ne permet pas de discriminer les différentes contaminations d'origine animale (porcs, ruminants, oiseaux).

Si l'hypothèse d'une source aviaire des contaminations par temps sec des coquillages de la lagune de Thau est privilégiée, il est utile pour valider cette hypothèse, de poursuivre les campagnes de mesures et observation à l'échelle d'un cycle annuel, en mettant en œuvre des techniques de discrimination de la contamination aviaire récemment développées par Lu *et al.* (2008). Le cas échéant, afin de proposer des mesures de gestion adaptées à cette problématique, il semble également nécessaire d'étudier lors de ces campagnes, :

- **la fréquentation des tables par les oiseaux ainsi que leur comportement (comptages mensuels des espèces par temps sec de façon exhaustive (table par table) sur les 3 secteurs conchylicoles de Thau depuis des embarcations, étude de l'impact des conditions météorologiques particulières sur le stationnement des oiseaux, étude des déplacements inter-dortoirs nocturnes des oiseaux, observation des vols des oiseaux se rendant au dortoir et estimation de ce que draine le bassin de Thau à l'aide du radar de l'IMPCF),**
- **les dangers sanitaires associés à ces contaminations (suivi de la présence ou non de pathogènes d'origine aviaires tels que *Salmonella* spp. et *Campylobacter* spp. dans les coquillages exposés à ces contaminations),**
- **et l'impact de ces contaminations sur la gestion de la zone (niveaux en *Escherichia coli* atteints en fonction de l'exposition).**

Ce programme d'étude est détaillé dans le document « Impact des oiseaux marins sur la qualité microbiologique de l'étang de Thau » (CENLR, IRD, Ifremer, 2009). Le coût de ce projet est estimé à 280 000 €HT.

5.3.6 Autres sources (Mas, Plaisance)

MAS CONCHYLICOLES

Lors de l'étape 1, les mas conchylicoles avaient été identifiés comme une source de pollution microbiologique potentielle du fait de l'incertitude concernant leur raccordement effectif au réseau d'assainissement collectif.

Il est nécessaire de poursuivre les investigations et les enquêtes branchements.

De plus, une étude a été engagée à l'été 2009 par le Conseil Général de l'Hérault pour un diagnostic environnemental des ports conchylicoles départementaux devant permettre d'identifier les grands axes d'amélioration sur les ports du Mourre Blanc, du Barrou et des Mazets (décanteurs, zone déchets aménagement abords des mas...).

PLAISANCE

Lors de l'étape 1, la plaisance avait été identifiée comme une source de pollution microbiologique potentielle.

Malgré un niveau d'équipement des pénichettes fluviales en cuve de rétention assez élevé (entre 70 à 80%), les équipements de pompage installés dans les ports de Mèze et de Bouzigues sont sous-utilisés (une trentaine de pompage par an).

En effet, en l'absence d'équipement permettant le pompage des eaux noires sur le Canal du Midi et sur le Canal du Rhône à Sète, les vannes des cuves de rétention restent ouvertes. Plus de 50% des pénichettes ne font que transiter par l'étang de Thau, une très forte proportion des eaux usées produites par la population navigante fluviale est ainsi rejetée en continu. Cela provoque une dégradation diffuse de la qualité de l'eau sur l'ensemble des canaux avec des pointes de pollution sensibles au niveau des zones d'arrêt des bateaux.

Cette problématique a été intégrée dans l'élaboration du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de l'étang de Thau avec la création d'un groupe de travail spécifique.

5.4 PROGRAMME D'ACTIONS GLOBAL

Le tableau suivant présente le budget consolidé du programme d'action détaillé dans ce rapport, par bassin versant de la zone d'étude, par thématique, et par niveau de priorité correspondant aux 2 objectifs de qualité de la lagune qui ont été définis précédemment :

Tableau 5-15 : Chiffrage du programme d'actions global proposé pour l'atteinte des objectifs 1 et 2 de la lagune de Thau

CHIFFRAGE ACTIONS COMPLEMENTAIRES														
OBJECTIF 1							OBJECTIF 2							
BV	PR & RESEAUX	LESSIVAGE URBAIN	STEP	ANC & CABANISATION	FAUNE AVIAIRE	OBJECTIF 1	BV	PR & RESEAUX	LESSIVAGE URBAIN	STEP	ANC & CABANISATION	FAUNE AVIAIRE	OBJECTIF 2	TOTAL 1+2
Grau du XV	20k€	-	-	-	-	20k€	Grau du XV	1 300k€	-	-	640k€	-	1 940k€	1 960k€
Canal du Midi	1 700k€	-	-	-	-	1 700k€	Canal du Midi	0k€	3 000k€	-	-	-	3 000k€	4 700k€
Port de Marseillan	3 800k€	-	-	-	-	3 800k€	Port de Marseillan	0k€	12 000k€	-	-	-	12 000k€	15 800k€
Fontanilles	600k€	-	-	-	-	600k€	Fontanilles	200k€	-	-	80k€	-	280k€	880k€
Soupié	1 000k€	-	-	-	-	1 000k€	Soupié	50k€	-	80k€	-	-	130k€	1 130k€
Mayroual	0k€	-	-	-	-	-	Mayroual	-	-	-	130k€	-	130k€	130k€
Nègues-Vacques	10k€	-	-	-	-	-	Nègues-Vacques	60k€	-	-	-	-	60k€	60k€
Aygues-Vacques	100k€	-	-	-	-	100k€	Aygues-Vacques	760k€	2 700k€	-	-	-	3 460k€	3 560k€
Port de Mèze	800k€	-	-	-	-	800k€	Port de Mèze	0k€	6 500k€	-	-	-	6 500k€	7 300k€
Sesquier	1 300k€	-	-	-	-	1 300k€	Sesquier	50k€	17 000k€	-	-	-	17 050k€	18 350k€
Pallas	2 300k€	-	-	-	-	2 300k€	Pallas	100k€	-	550k€	80k€	-	730k€	3 030k€
Bourbou	600k€	-	-	-	-	600k€	Bourbou	20k€	-	-	40k€	-	60k€	660k€
Joncas	20k€	-	-	-	-	-	Joncas	100k€	-	-	520k€	-	620k€	620k€
Moulières	0k€	-	-	-	-	-	Moulières	400k€	-	-	-	-	400k€	400k€
Vène	30k€	-	-	-	-	-	Vène	3 000k€	-	-	-	-	3 000k€	3 000k€
Pointe de Balaruc	0k€	-	-	-	-	-	Pointe de Balaruc	-	5 500k€	-	380k€	-	5 880k€	5 880k€
Pasteur	0k€	-	-	-	-	-	Pasteur	900k€	-	-	-	-	900k€	900k€
Canal du Rhône à Sète	0k€	-	-	-	-	-	Canal du Rhône à Sète	700k€	-	-	-	-	700k€	700k€
La Plagette	3 700k€	-	-	-	-	3 700k€	La Plagette	2 100k€	-	-	-	-	2 100k€	5 800k€
Ile de Thau	10k€	-	-	-	-	10k€	Ile de Thau	1 300k€	4 500k€	-	-	-	5 800k€	5 810k€
Hors BV prioritaires	800k€	-	-	-	-	800k€	Hors BV prioritaires	0k€	-	-	-	-	0k€	800k€
Total investissement arrondi	16 800k€	-	-	-	-	16 800k€	Total investissement arrondi	11 300k€	51 200k€	600k€	1 900k€	-	64 700k€	81 500k€
Coûts exploitation/an - Ensemble du bassin		2 700k€				2 700k€	Coûts exploitation/an - Ensemble du bassin						0k€	2 700k€
Etudes complémentaires		500k€			280k€	780k€	Etudes complémentaires						0k€	780k€

6. CONCLUSIONS

Cette phase de l'étude a permis d'établir un programme de travaux de réduction des apports de pollution bactériologiques à la lagune de Thau et de surtout d'estimer leur impact.

Cependant, ces actions doivent s'accompagner de mesures plus globales nécessaires à ce que tous les acteurs de lagune de Thau soient parties prenantes pour l'amélioration de la qualité bactériologique de l'eau et la protection de l'activité conchyliques sur le bassin de Thau :

- Nécessité d'évolution des modes de gestion en parallèle de la réalisation des actions préconisées dans le cadre du programme OMEGA-Thau ;
- Harmonisation nécessaire des systèmes de veille /suivi du milieu (télégestion, sondes SIREN en face de Marseillan et Mèze, p.ex.), et d'évaluation des gains environnementaux ;
- Définition des besoins et modalités de transfert de l'outil de gestion et de veille environnementale aux gestionnaires de la lagune.

De plus, cette phase permet d'être un bon support permettant la création d'un outil de management environnemental et de gestion. En effet, une réflexion concernant la mise en place d'un système d'alerte avec un double objectif : l'aide à la gestion de l'activité conchylicole (objectif initial) et le respect des objectifs de baignade est à envisager en concertation avec tous les acteurs de ces activités.

7. REFERENCES.

OMEGA Thau, 2008. Ifremer. Phase 1 - Etape 2. Etude des contaminations microbiologiques par temps sec de l'étang de Thau. RST/LER/LR/08-06, 115 p.

OMEGA Thau, 2009. Ifremer, Egis-eau, BRLi. Phase 1 - Etape 4. Protocole d'étude pour la détermination des FMA. Relevé de décisions suite aux réunions des 09/03, 01/04, 15/05 et 10/06/2009. 16 p.

OMEGA Thau, 2010. Ifremer. Phase 1 - Etape 3. Calibration et validation du modèle hydrodynamique MARS 3D couplé au modèle d'entérobactéries sur la lagune de Thau. Partie 2 : épisodes pluvieux de novembre 2008 et de février 2009. RST/LER/LR/10-005, 54 p + Annexes.

Lu J, Santo Domingo J.W., Lamendella R., Edge T. and Hill S. Phylogenetic Diversity and Molecular Detection of Bacteria in Gull Feces. Applied and Environmental Microbiology, Juillet 2008.Vol. 74, No. 13., p. 3969–3976 .

ANNEXE 1

ANNEXE 1 : De la contamination dans la lagune aux cours d'eau sur le bassin versant

Les résultats des simulations dans des conditions de pluie de retour 2 ans ont été utilisés pour quantifier l'impact des flux apportés par les vingt exutoires, sur les niveaux de contamination aux stations REMI, dans deux situations particulières :

- **Situation 1** : les flux de chaque exutoire sont égaux aux FMA journaliers (cf. FigureXX)
- **Situation 2** : les flux de chaque exutoire sont égaux aux flux estimés dans la situation actuelle en 2008 (cf. §.)

8. SITUATION 1

Cette analyse permet de déterminer les exutoires qui contribuent aux contaminations des zones conchylicoles.

Par définition, lorsque les flux apportés par chacun des vingt exutoires sont égaux à leur FMA journaliers, les contaminations maximales dans les trois secteurs conchylicoles ne dépassent pas le seuil de classe de qualité B (Figure A1-1).

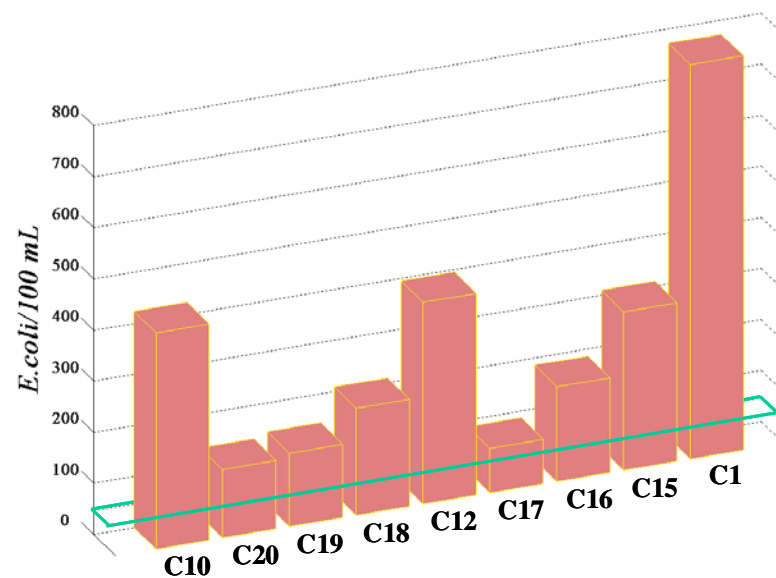


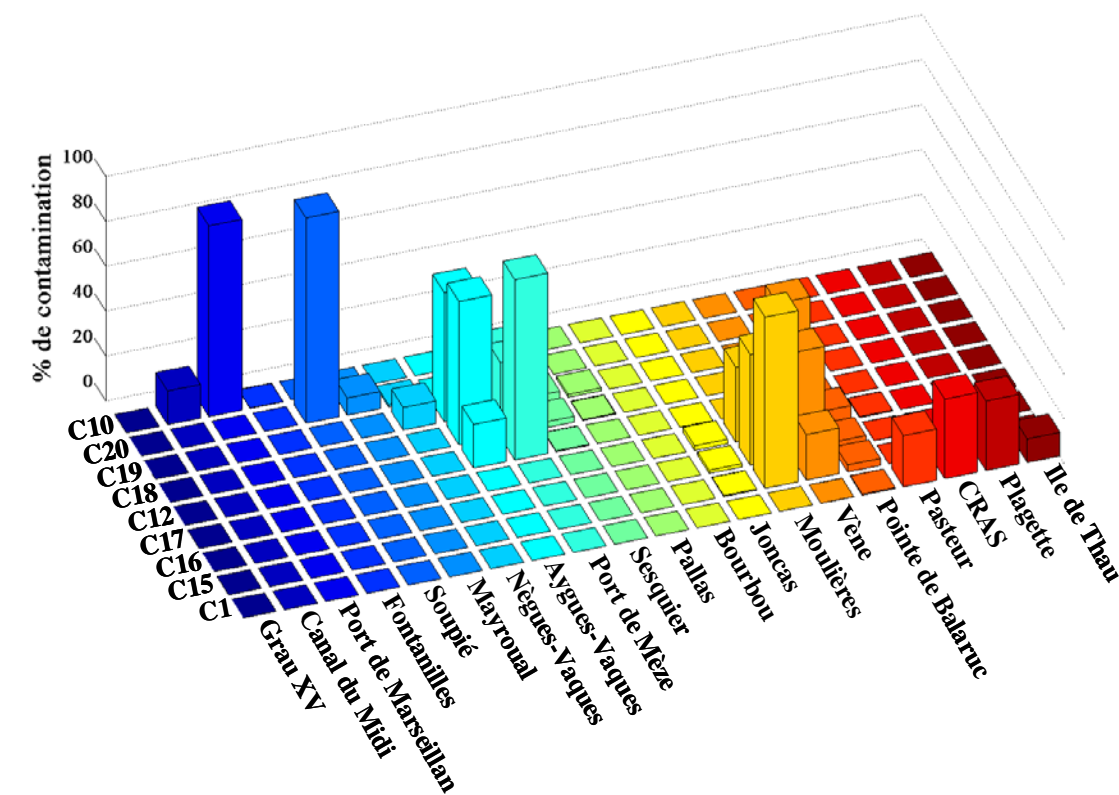
Figure A1-1 : Contamination maximale simulée aux points REMI pour un événement « Temps pluvieux - retour 2 ans » lorsque chaque exutoire est à son FMA journalier défini pour l'Objectif 1. Le seuil vert correspond à la limite supérieure de la classe de qualité A

Notons toutefois, que le niveau de contamination à la station REMI C1 est proche de ce seuil. Les exutoires qui contribuent à cette contamination sont le Canal du Rhône à Sète, la Plagette, Pasteur et l'Ile de Thau.

Les trois autres stations REMI du secteur conchylicole de Bouzigues (stations C15, C16 et C17) sont principalement sous l'influence de la Vène et des Moulières (Figure A1-2).

Les stations REMI du secteur de Mèze (C12, C18 et C19) sont majoritairement sous l'influence du Port de Mèze, de l'Aygues-Vaques et dans une moindre mesure du Nègues-Vaques.

Dans le secteur conchylicole de Marseillan, la station C20 est sous l'influence du Soupié et du Mayroual et la station C10 est impactée par le Port de Marseillan et le Canal du Midi.



Part relative de chaque exutoire à la contamination maximale simulée aux points REMI pour un événement « Temps pluvieux - retour 2 ans » lorsque chaque exutoire est à son FMA journalier défini pour l'Objectif 1

9. SITUATION 2

Les flux en *E.coli* sont ceux estimés dans la situation actuelle en 2008. Dans ce cas, les contaminations maximales simulées aux points REMI (Figure A1-3) sont :

- supérieures au seuil de classe de qualité B aux points C20 dans la zone conchylicole de Marseillan, et C15 et C1 dans le secteur de Bouzigues,
- proches de ce seuil aux points C10 (secteur de Marseillan) et C16 (secteur de Bouzigues),
- inférieures à 500 *E.coli*/100mL aux points REMI du secteur de Mèze (C19, C18 et C12).

A l'échelle des trois secteurs conchylicoles, il apparaît qu'avec près de 50% de sa surface contaminée pendant plus de 2 heures au-delà du seuil de classe de qualité B, la zone conchylicole de Bouzigues est la plus impactée par les flux estimés sur le bassin versant dans la situation de 2008. Ce pourcentage de surface impactée est de 20% dans le secteur de Marseillan alors qu'il est nul dans le secteur de Mèze où les contaminations maximales simulées n'excèdent pas 530 *E.coli*/100mL.

Avec un flux estimé à 1Log au dessus de son FMA, le Soupié représente le principal contributeur à la

contamination simulée au point C20 (Figure A1-4). Il constitue également, avec les Fontanilles, la principale source de contamination du point C10.

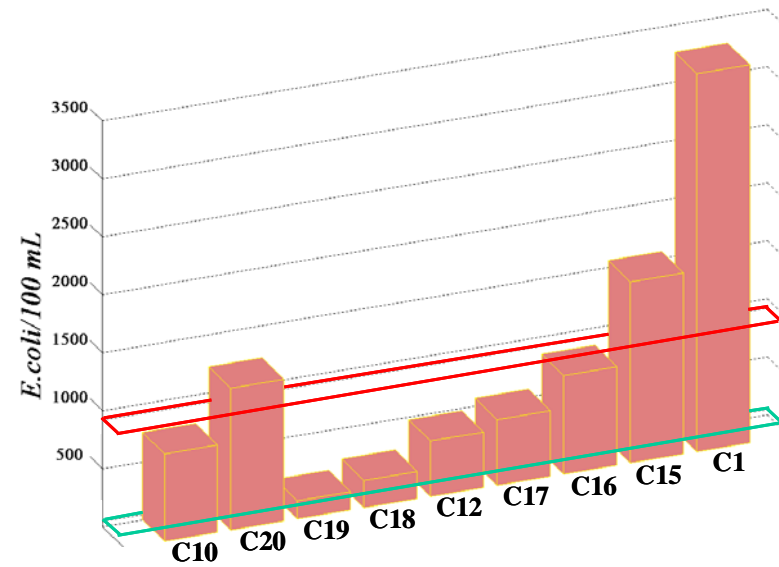


Figure A1-3 : Niveaux de contamination maximaux simulés aux points REMI dans des conditions de pluie de retour 2 ans et des flux aux 20 exutoires estimés dans la situation actuelle. Le seuil vert correspond à la limite supérieure de la classe de qualité A ; le seuil rouge correspond à la limite supérieure du seuil de la classe de qualité B.

Les forts niveaux de contamination simulés aux points C1 et C15 sont engendrés par la Vène, la Pointe de Balaruc et les Moulières (Figure A1-4).

En outre, plus de 90% de la contamination simulée au point C16 est due aux apports cumulés des Moulières, du Bourbou, de la Pointe de Balaruc, du Pallas et du Sesquier.

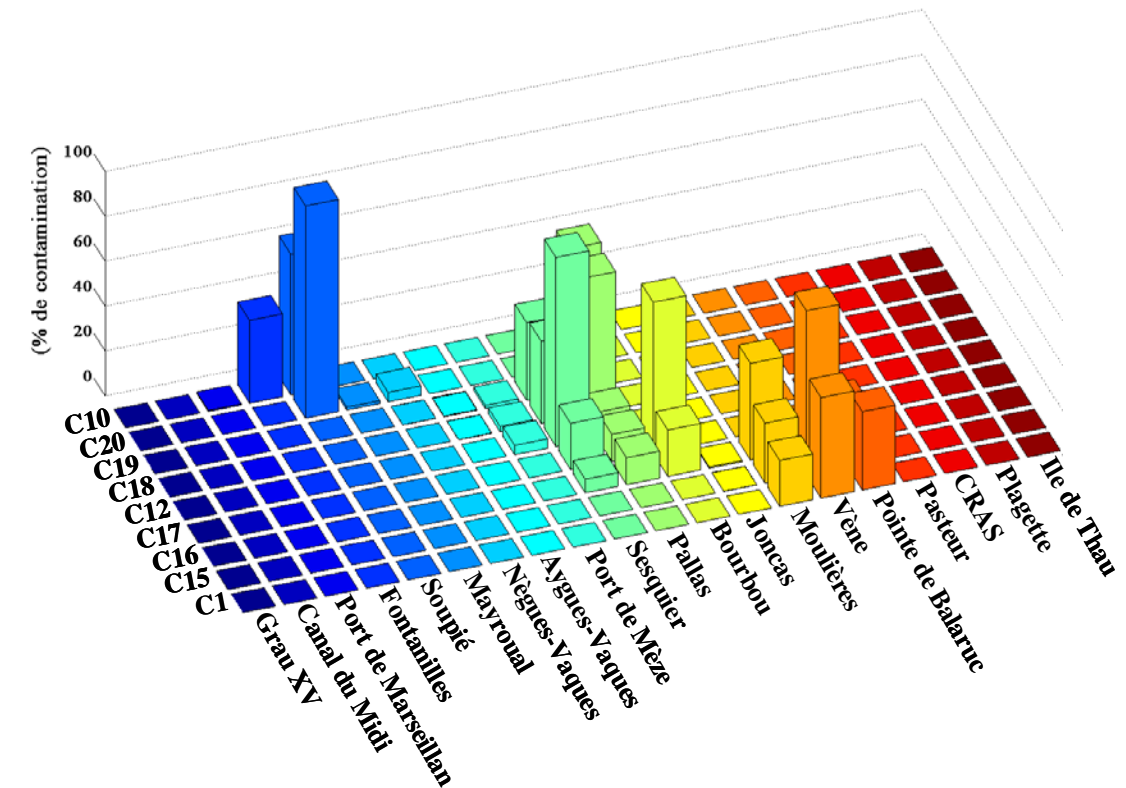


Figure A1-4 : Part relative de chaque exutoire à la contamination maximale simulée aux points REMI pour un événement « Temps pluvieux - retour 2 ans » et pour des flux aux 20 exutoires estimés dans la situation actuelle

Ainsi, dans la situation actuelle, quatre exutoires engendrent des dépassements de seuil de la classe de qualité B en trois stations REMI des secteurs conchylicoles de Bouzigues et Marseillan. Quatre exutoires supplémentaires sont impliqués dans des contaminations proches de ce seuil en 2 autres stations de surveillance de ces mêmes secteurs.

Les niveaux de contamination relativement faibles simulés aux stations REMI du secteur conchylicole de Mèze s'expliquent par le fait que ces stations sont principalement sous l'influence des apports par le Port de Mèze, l'Aygues-Vaques et le Nègues-Vaques et dans une moindre mesure le Sesquier. Or, les flux estimés en 2008 pour ces exutoires sont soit égaux (le Port de Mèze et l'Aygues Vaques) soit inférieurs (le Nègues Vaques) à leur FMA.

ANNEXE 2

ANNEXE 2 : Actions préconisées sur des postes de relevage situés hors du bassin versant de l'étang de Thau

Les actions préconisées par les gestionnaires et Maîtres d'ouvrages des systèmes épuratoires sont reportées dans les tableaux suivants :



Adaptation des équipements de télégestion pour une gestion dynamique des réseaux d'assainissement - Hors BV Etang de Thau (ou PR non identifiés)

Estimation des travaux

COMMUNE	SITE	OUVRAGE	TYPE EXISTANT	M.O. Dépose S10-S50 et Fourniture, pose et câblage du S550	Programmation des équipements	Montant estimé (€H.T.)
MARSEILLAN PLAGE	BEAU REGARD	PR	S50	1	0	6 500
MARSEILLAN PLAGE	BORA BORA	PR	S50	1	0	6 500
MARSEILLAN PLAGE	LA GARE	PR	S50	1	0	6 500
MARSEILLAN PLAGE	LA POSTE	PR	S50	1	0	6 500
MARSEILLAN PLAGE	LES SIRENES	PR	S50	1	0	6 500
MARSEILLAN PLAGE	PAIROLLET	PR	S50	1	0	6 500
VIC la GARDIOLE	FLAMANT ROSES	PR	S50	1	1	7 000
VIC la GARDIOLE	JEUX DE BOULES	PR	S50	1	1	7 000
VIC la GARDIOLE	LAGUNAGE	LAGUNE	S50	1	1	7 000
VIC la GARDIOLE	PR CAMPING	PR	S50	1	1	7 000
VIC la GARDIOLE	VIC LES MASQUES	PR	S50	1	1	7 000
Sous-Total CABT				11	5	74 000

COMMUNE	SITE	OUVRAGE	TYPE EXISTANT	M.O. Dépose S10-S50 et Fourniture, pose et câblage du S550	Programmation des équipements	Montant estimé (€H.T.)
LOUPIAN	ASF	PR	S500	0	1	1 000
LOUPIAN	CAMPING	PR	S500	0	0	0
MEZE	H2S LES HALLES	PR	S50	1	1	7 000
MEZE	H2S RN113	PR	S50	1	1	7 000
MEZE	GENDARMERIE	PR	S500	0	1	1 000
MEZE	MAISON DE RETRAITE	PR	S500	0	1	1 000
MONTBAZIN	JEUX DE BALLON	PR	S50	1	1	7 000
POUSSAN	COUS	PR	S500	0	1	1 000
POUSSAN	GYMNASE	PR	S500	0	1	1 000
Sous-Total CCNBT				3	8	26 000

TOTAL				14	13	100 000
-------	--	--	--	----	----	---------



Mesures environnementales à mettre en œuvre sur le territoire de Thau agglomération et de la Communauté de Communes Nord Bassin de Thau - Hors BV Etang de Thau (ou PR non identifiés)

Estimation des travaux

MARSEILLAN				
Nom du PR	Désignation	DN du Refoulement	BV	Montant estimé des travaux (€H.T.)
Bora Bora	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	200		19 000
Beauregard	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	150	Grau du XV	13 500
La Poste	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	150	Grau du XV	13 500
Peyrollet	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	200	Grau du XV	19 000
Sirènes	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	200	Grau du XV	19 000
La Gare	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	100	Grau du XV	12 000
Total Marseillan H.T.				96 000

VIC LA GARDIOLE				
Nom du PR	Désignation	DN du Refoulement	BV	Montant estimé des travaux (€H.T.)
Flamand Rose	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	150	Etang de Vic	13 500
Camping	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	100	Etang de Vic	12 000
Jeu de boules	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	80	Etang de Vic	11 000
Stade	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	100	Etang de Vic	12 000
Total Vic la Gardiole H.T.				48 500

FRONTIGNAN :				
Nom du PR	Désignation	DN du Refoulement	BV	Montant estimé des travaux (€H.T.)
ZA du Barnier	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	PVC 125	Canal du Rhône à Sète	12 000
Oliveraie du Barnier	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	PVC 160		13 500
La Moli	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	PVC 110		12 000
Denis Papin	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	PVC 90		11 000
Port Conchylicole	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	PVC 110		12 000
Le Courlis	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	PVC 110		12 000
L'Entrée	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	PVC 160		13 500
Les Mouettes	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	PVC 110		12 000
Port Est	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	PVC 200		19 000
Le Grau	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	PVC 200		19 000
Miami	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	PVC 250		26 000
Aresquiers	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	PVC 250		26 000
Tamaris	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	PVC 200		19 000
Mas Lapièrre	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	PVC 160		13 500
Capitainerie	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	Inox 250		26 000
Canal Frontignan	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	PVC 110		12 000
Ateliers Municipaux	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	PVC 110		12 000
Arenes	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	PVC 110		12 000
Total Frontignan H.T.				282 500

MIREVAL :				
Nom du PR	Désignation	DN du Refoulement	BV	Montant estimé des travaux (€H.T.)
Moulinas	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	PVC 110	Etang de Vic	12 000
Madeleine	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	PVC 90	Etang de Vic	11 000
Total Mireval H.T.				23 000

Total général Thau agglomération H.T.				450 000
---------------------------------------	--	--	--	---------

MEZE				
Nom du PR	Désignation	DN du Refoulement	BV	Montant estimé des travaux (€H.T.)
Gendarmerie	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement			11 000
Maison de retraite	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement			11 000
	Inverseur de source			850
Total Méze H.T.				22 850

POUSSAN				
Nom du PR	Désignation	DN du Refoulement	BV	Montant estimé des travaux (€H.T.)
Complexe Sportif	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	100		12 000
Les Cous	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	100		12 000
Total Poussan H.T.				24 000

LOUPIAN				
Nom du PR	Désignation	DN du Refoulement	BV	Montant estimé des travaux (€H.T.)
ASF	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	100		12 000
Total Loupian H.T.				12 000

MONTBAZIN				
Nom du PR	Désignation	DN du Refoulement	BV	Montant estimé des travaux (€H.T.)
Jeu de Ballon	Mise en place d'un débitmètre sur le refoulement	90		11 000
	Mise en place capteur de surverse			7 500
Total Montbazin H.T.				18 500

Total Général C.C.N.B.T. (H.T.)				77 350
---------------------------------	--	--	--	--------

TOTAL				527 350
-------	--	--	--	---------



Travaux de fiabilisation à réaliser sur le territoire de Thau agglomération - hors BV Etang de Thau (ou PR non identifiés)

Estimation des travaux

VIC LA GARDIOLE

Nom BV ou Ouvrage	Désignation	BV	Montant estimé des travaux (€H.T.)
STEP	Mise en place d'un prétraitement	Etang de Vic	20 000
	Etanchéité berges Ouest 1er Bassin	Etang de Vic	100 000
	Renforcement aération	Etang de Vic	150 000
Roubine	Réduction EPI/ECP	Etang de Vic	250 000
Sous total Vic la Gardiole			520 000

FRONTIGNAN :

Nom BV ou Ouvrage	Désignation	BV	Montant estimé des travaux (€H.T.)
ZA du Barnier	Réhabilitation de la bâche du poste	Canal du Rhône à Sète	60 000
L'Entrée	Réduction EPI/ECP	Canal du Rhône à Sète Etang de Vic	500 000
Les Mouettes	Réduction EPI/ECP		
Port Est	Réduction EPI/ECP		
Le Grau	Réduction EPI/ECP		
Miami	Réduction EPI/ECP		
Aresquiers	Réduction EPI/ECP		
Tamaris	Réduction EPI/ECP		
Capitainerie	Réduction EPI/ECP		
Quartier des Aresquiers	Raccordement sur le réseau collectif	Canal du Rhône à Sète	450 000
Avenue de la Méditerranée	Raccordement sur le réseau collectif	Canal du Rhône à Sète	800 000
Sous total Frontignan			1 810 000

MIREVAL

Nom BV ou Ouvrage	Désignation	BV	Montant estimé des travaux (€H.T.)
Village	Construction d'un bassin de stockage (300 m3)	Etang de Vic	460 000
	Réduction EPI/ECP	Etang de Vic	400 000
Sous total Mireval			860 000

Total général Thau agglomération H.T.			2 330 000
---------------------------------------	--	--	-----------

ANNEXE 3

ANNEXE 3

Fiches de mesures de Niveau II - par bassin versant

Mesures de Niveau II					
Canal du Midi : Florensac					
Récapitulatif:					
	Volume m3	diamètre mm	longueur	PU €	Montant €
BR Florensac	35000			50	1750000
Canalisation-rural		600	1000	300	300000
divers connexions et ouvrages					500000
				Total	2550000
fourchette basse	économie	30%			525000
Montant fourchette:		2	à	2.6	millions d'Euros

Mesures de Niveau II					
Marseillan Port					
Récapitulatif:					
	Volume m3	diamètre mm		PU €	Montant €
BR Port Plaisance	27000			500	13500000
Canalisation urbain					0 pm
divers connexions et ouvrages					500000
				Total	14000000
fourchette basse	économie	30%			4050000
Montant fourchette:		9.95	à	14	millions d'Euros

Mesures de Niveau II					
Canal du Midi : Fontregeire					
Récapitulatif:					
	Volume m3	diamètre mm	longueur	PU €	Montant €
BR	7600			50	380000
Canalisation-rural		600	1000	300	300000
divers connexions et ouvrages dt SP					100000
				Total	780000
fourchette basse	économie	30%			114000
Montant fourchette:		0.65	à	0.8	millions d'Euros

Mesures de Niveau II					
Aygues-Vacques - ZAE Mèze					
	Volume m3	diamètre mm	longueur	PU €	Montant €
Rétention ZAE Mèze	5600			100	560000
Canalisation-rural		500	300	230	69000
divers					50000
SP					75463
				Total	679000
fourchette basse	économie	10%			6900
Montant fourchette:			0.5	0.7	millions d'Euros

ANNEXE 3

Fiches de mesures de Niveau II - par bassin versant

Mesures de Niveau II

Aygues-Vacques - Partie urbaine Sud-Ouest de Mèze					
	Volume m3	diamètre mm	longueur	PU €	Montant €
Rétention Aygues- Vacques zone Salins	26500			50	1325000
Canalisation- rural		800	1200	430	344000
ouvrages de franchisseme nt					500000
SP					306713
				Total	2169000
option décantation sur le flux Montant fourchette:	économie	non rejets diffus	1.4		2 millions d'Euros

Mesures de Niveau II

DN2200 - Mèze					
Solution 1	Volume m3	diamètre mm	longueur	PU €	Montant €
Rétention DN2200 près du Port	18000			500	9000000
Canalisation-		800	100	860	86000
divers					50000
SP					231481
				Total	9136000
fourchette basse Montant fourchette:		30%			2740800
		6	à		9 millions d'Euros

Mesures de Niveau II

Aygues-Vacques - Partie urbaine sous D18 et Frères Argand					
	Volume m3	diamètre mm	longueur	PU €	Montant €
Rétention sous D18 et av. des Frères Argand	2100			100	210000
Canalisation- rural		300	100	200	20000
divers					50000
SP					24306
				Total	280000
option décantation sur le flux Montant fourchette:	économie	non rejets diffus	0.2		0.3 millions d'Euros

Mesures de Niveau II

DN2200 - Mèze					
Solution 2	Volume m3	diamètre mm	longueur	PU €	Montant €
Rétention supplémentai re zone des Salins	18000			50	900000
Canalisation-		1200	900	1300	1170000
divers					50000
SP					2000000
				Total	4120000
Montant fourchette:					4.1 millions d'Euros

ANNEXE 3

Fiches de mesures de Niveau II - par bassin versant

Mesures de Niveau II

Sesquier 1 - urbain					
	Volume m3	diamètre mm	longueur	PU €	Montant €
Rétention supplémentaire zone des Salins	3000			200	600000
Canalisation-		600	50	600	30000
divers					50000
SP					500000
				Total	1180000
Montant fourchette:		1		1.2	millions d'Euros

Mesures de Niveau II

Pointe de Balaruc - Sud					
	Volume m3	diamètre mm	longueur	PU €	Montant €
Rétention	4000	2000	1500	2500	3750000
Canalisation- /avaloirs,			30	2500	75000
divers					50000
SP					0
				Total	3875000
Montant			3	3.8	millions d'Euros

Mesures de Niveau II

Sesquier 2 - urbain					
	Volume m3	diamètre mm	longueur	PU €	Montant €
Rétention Sesquier 2 - 1 à 2* sites	51000			500	25500000
Canalisation-		1000	100	950	95000
divers					50000
SP					500000
				Total	26145000
fourchette basse	économie	40%			10458000
Montant fourchette:		16		26	millions d'Euros

Mesures de Niveau II

Pointe de Balaruc - Nord					
	Volume m3	diamètre mm	longueur	PU €	Montant €
Rétention Sesquier 2 - 1 à 2* sites	2500	1.6	1000	2500	2500000
Canalisation-			20	2500	50000
divers					50000
SP					0
				Total	2600000
					0
Montant fourchette:			2	2.6	millions d'Euros

ANNEXE 3

Fiches de mesures de Niveau II - par bassin versant

Mesures de Niveau II

Sète				
Rétention	42000 à 84000			
Digue de l'Ile de Thau au Canal des Quilles	hauteur = 1 m	seuils : 30% à 50 % du linéaire	900 ml	
Surélévation rive Sud du canal des Quilles -				200 ml
Fermeture mobiles :	canal autour de l'Ile de Thau	canal des Quilles		0
seuils				
Montant	4 millions d'Euros			