



Projet MARECLEAN

CONTRIBUTION AUX LIVRABLES :

- D4.1 : LONG TERM PLAN FOR THE RURAL AREA**
- D4.2 : LONG TERM PLAN FOR URBAN AREA**
- D4.3 : SYNTHESIS REPORT (VOLET EVALUATION ENVIRONNEMENTALE)**

SOMMAIRE

1. Introduction.....	3
2. Réduction des flux nécessaire pour améliorer la qualité des eaux.....	5
3. Effort minimal de réduction des flux pour l'atteinte des objectifs	8
4. Contribution des sources en baie de Granville	10
4.1. Contributions des différentes sources aux apports terrestres.....	10
4.2. Contributions des différentes sources aux impacts.....	11
5. Effet des actions préventives en baie de Granville	11
5.1. Effet de la protection des rives des cours d'eau.....	12
5.2. Effet de la prévention des rejets urbains de temps de pluie	13
5.3. Effet de la prévention des rejets domestiques de temps sec.....	14
5.4. Effet des autres actions	15
6. Programme d'action pour l'atteinte des objectifs du projet en baie de Granville	16
7. Efficacité des actions en baie de Granville	17
8. Rapport D4.3 : Synthèse économique de l'approche.....	19
9. Annexes	20

Figures

Figure 1 : classement réglementaire du milieu marin	5
Figure 2 : Effort de réduction des flux nécessaire pour l'atteinte des qualités "Excellente" ou "A"	6
Figure 3 : Effort de réduction des flux nécessaire pour l'atteinte des qualités "Bonne" ou "B"	7
Figure 4 : Effort de réduction des flux nécessaire pour l'atteinte des qualités "Suffisante" ou "C"	7
Figure 5 : Identification des objectifs à court et à moyen terme.....	9
Figure 6 : Distribution des flux estivaux 2006-2007-2008 d'E. coli et d'entérocoques	10
Figure 7 : Impact des différents types de sources sur le classement des baignades.....	11
Figure 8 : Intensité du piétinement des rives de cours d'eau en 2004.....	12
Figure 10 : Effet spécifique des scénarios de protection des berges	13
Figure 11 : Effet spécifique des scénarios de réduction des RUTP.....	14
Figure 12 : Effet spécifique de la réduction des rejets urbains de temps sec.....	14
Figure 13 : Effet des travaux programmés dans le Contrat global.....	16
Figure 14 : Carte de criticité des points de rejet dans les cours d'eau de la baie de Granville.....	16
Figure 15 : Relation entre réduction des flux et réduction des impacts en baie de Granville	17
Figure 16 : Rapport coût/bénéfice des actions.....	17
Figure 17 : Ajustement des flux modélisés sur les flux mesurés d'E. coli et d'entérocoques.....	22
Figure 18 : Part estimée des sources d'E. coli (gauche) et d'entérocoques (droite) dans les mesures de flux en 2007	22

1. Introduction

Ce rapport présente les lignes directrices des actions préventives pour les territoires ruraux de la zone du projet. Il est le résultat des actions T3.4 et T4.4 du projet pour ces territoires :

3.4 Technical priorities for infrastructures improvement in the rural area

SAUR provides experience return of risk based management (T3.2, T4) for the reliability of diverse pumping systems in demanding conditions. IRH models and evaluates the regulatory classification of sea water quality with diverse infrastructure improvements (lifting stations, river bank protections) taking into account the probability of the main failure causes. A progressive implementation programme is proposed, with measures of digressive efficiency.

SAUR and IRH propose accordingly **the priorities for system improvement** in the coming 10 years.

Starting from this proposition, SAUR and SMPC build a consensus among local stakeholders about priorities for risk prevention.

4.4 Design of long-term improvement plans

Actions T3.4 and T3.5 will have resulted in risk reduction priorities for the improvement of infrastructures. The feasibility of an improvement plan derives also from its net economic value to the stakeholders and from its demand in public funding. Action T4.4 confronts the risk reduction priorities with **the economic constraints or drivers**, in order to find a sound base for long term planning.

IRH, CGE and SAUR make **preliminary cost evaluations** for the technical priorities (construction and operation), by **comparing** the preferred options resulting from the MARECLEAN global approach to the traditional design approach.

IRH, SMBCG and AESN gather **long term investment and operation costs** about infrastructure changes (river banks, urban water).

SMPC, SMBCG and SMAAG evaluate the **requirement in public funding** and the **local economic benefit** perspectives for long term application in their respective areas.

AESN checks the perspectives for funding by the Water Agency.

IRH simulates the environmental progress to be expected from promising options and notably the water quality class improvement with long term programmes (MARECLEAN and traditional approaches).

SMBCG, SMPC, SMAAG and AESN bring the stakeholders to a consensus on the preferred options, considering the global cost and benefit.

IRH assess the **additional environmental gain expected** by applying the preferred options resulting from the global MARECLEAN approach as opposed to the traditional design approach with the same level of financial commitment.

The global approach developed in this project involves the application of active management, the consideration of risk based technical priorities for infrastructures (urban waters and river banks), and the consideration of the net economic value. The traditional design approach relies on passive hydraulic management, distributed CSOs, limited storage, limited degraded mode operation of treatment units, restricted stakeholder involvement and no evaluation of the economic benefit.

IRH writes D4.1 and D4.2 long term improvement plans.

4.5 Synthesis of demonstration case

IRH drafts the **cost benefit analysis** and finalizes it according to other participant's remarks.

The synthesis report is a key content for the dissemination activities. It presents the short term and long term performance resulting from the project approach. It includes the **value analysis of the various studies** conducted to design the technical solutions. It **compares the demonstration outcome with the objective** of 20 % impact reduction in the short term (T3) and 70 % in the long term (T4.4), and improved classification (S2A) for shellfish areas.

Plan du présent rapport

1) Réduction des flux nécessaire pour atteindre les objectifs de qualité du milieu marin

Ce chapitre décrit globalement les efforts nécessaires, compte tenu de l'état actuel du milieu marin.

2) Priorités pour les actions préventives

Ce chapitre décrit la hiérarchie des flux polluants pour les différentes zones du projet, puis propose une hiérarchie des actions visant chaque type de flux. Il s'appuie sur les résultats déjà présentés dans d'autres rapports (postes de relevage, pâturage, gestion active de l'assainissement)

3) Coûts et bénéfices des actions préventives

Ce chapitre présente les ordres de grandeur des coûts unitaires des différentes actions et le bénéfice économique résultant de l'atteinte des objectifs. Il s'appuie sur les précédents rapports économiques.

Ce rapport est complété par un autre rapport portant spécifiquement sur l'approche économique.

2. Réduction des flux nécessaire pour améliorer la qualité des eaux

Les contributions des flux polluants s'additionnant les une aux autres, il est possible de calculer pour chaque site la réduction uniforme de l'ensemble des flux qui eut permis d'atteindre tel ou tel classement sur une période donnée. Ce chapitre présente ces taux de réduction des flux nécessaires pour atteindre les différentes classes de qualité, compte tenu de l'état actuel du milieu marin.

La situation actuelle est décrite par le classement réglementaire des zones de baignade et conchylicoles.

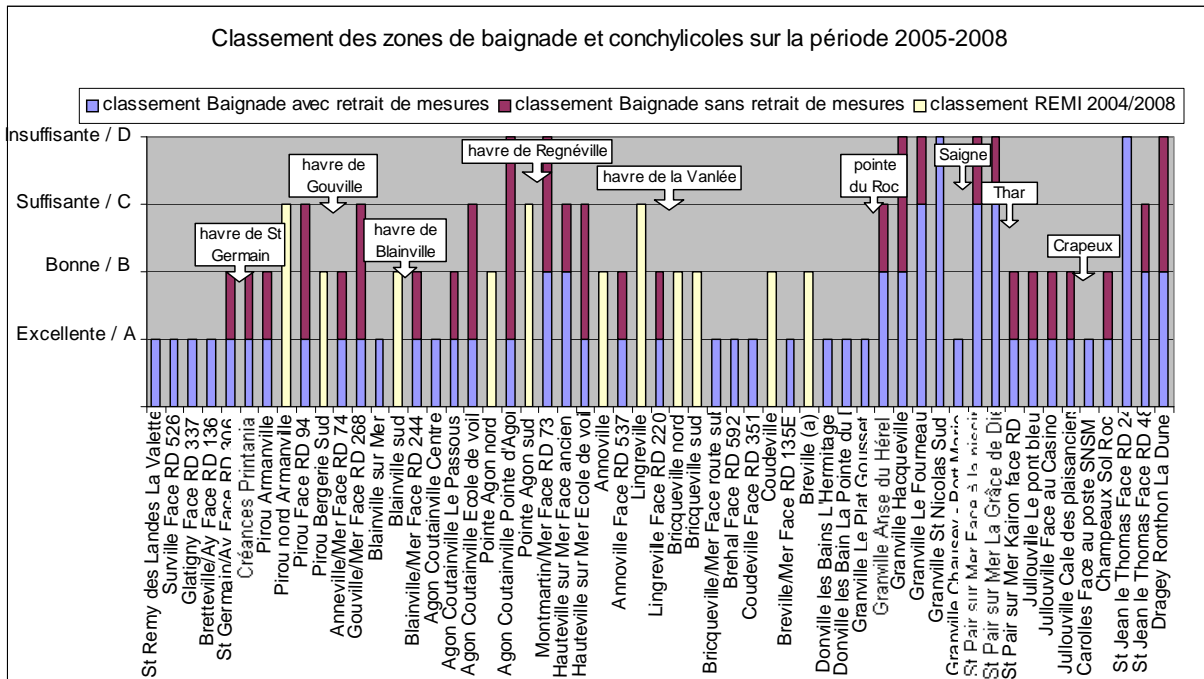


Figure 1 : classement réglementaire du milieu marin

Les zones de baignade sont classées d'après les données DDASS de 2005-2008, avec l'ensemble des données ou après le retrait des mesures les plus fortes (15 % des données). Seules les baignades d'Agon École de voile et de la Pointe d'Agon sont déclassées par les entérocoques sans l'être par les E. coli.

Les zones conchylicoles sont classées sur l'ensemble des données REMI de 2005-2008, selon le Règlement européen 1021 de 2008 modifiant le Règlement 854 de 2004. Les classements obtenus par application de l'Arrêté de 1999 sont identiques. Les critères correspondants figurent en annexe.

Dans l'ensemble les classements reflètent la tendance des concentrations moyennes en E. coli, cf. annexe.

Sur la base de ces données et classements on estime la réduction uniforme des flux qui aurait permis de meilleurs classements. L'hypothèse sous-jacente est que les concentrations mesurées sont proportionnelles aux flux émis, quel que soit le mode de transfert entre la source et le point d'impact.

Pour le classement des eaux de baignade le calcul a été fait sur les distributions log-normales ajustées aux mesures. Il tient compte de la limite de quantification du laboratoire, et le cas échéant de la suppression des mesures les plus élevées.

Pour le classement des zones conchylicoles le calcul a été fait sur les données REMI directement. Compte tenu des seuils impératifs spécifiés par les réglementations de 2004 et de 1999 les réductions de flux obtenus sont très dépendants de la plus forte valeur mesurée. L'approche probabiliste reposant sur la distribution des valeurs est plus robuste mais ses résultats sont particulièrement difficiles à présenter.

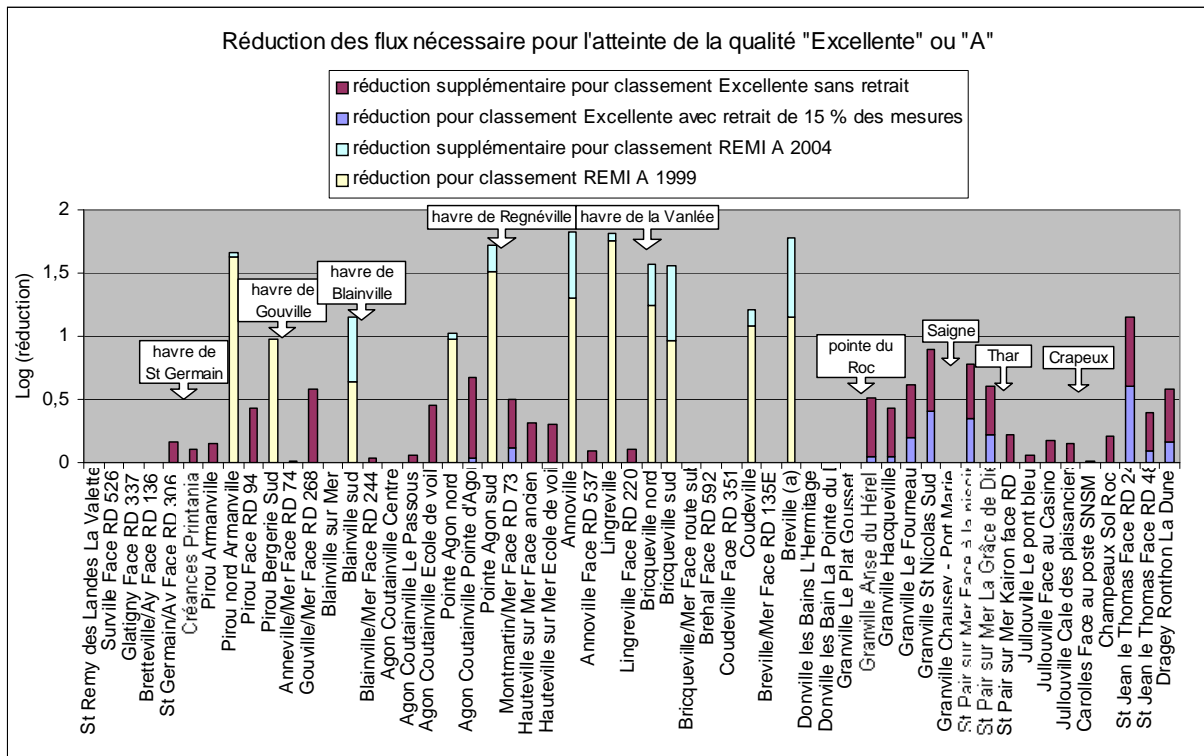


Figure 2 : Effort de réduction des flux nécessaire pour l'atteinte des qualités "Excellente" ou "A"

On constate sur la Figure 2 que l'atteinte de la **meilleure qualité** pour les eaux conchylicoles est bien plus difficile que pour les eaux de baignade, surtout si l'on considère le Règlement de 2004.

Concernant les eaux de baignades le retrait des valeurs les plus élevées permet d'atteindre la qualité "Excellente" partout sauf autour de la Saigne et à St Jean le Thomas. Ces deux zones semblent donc particulièrement affectées par des pollutions chroniques, contrairement au reste du territoire.

Autour de la Vanlée les eaux conchylicoles sont très loin d'un classement "A", surtout pour le Règlement de 2004/2008, alors que l'atteinte de la qualité "Excellente" en baignade ne demande qu'un faible effort.

Les efforts à consentir pour atteindre les **qualités "Bonne" ou "B"** sont nettement moins conséquents que pour les qualités "Excellente" et "A", cf. Figure 3.

L'ampleur des réductions à atteindre est similaire pour les deux catégories de zones, baignade et conchyliculture.

La singularité des secteurs de la Saigne et de St Jean le Thomas, affectés par des pollutions chroniques, demeure.

Seules quelques baignades sont concernées par un passage en **qualité "Suffisante"**, cf. Figure 4.

Comme précédemment l'élimination des pollutions de court terme ne permet à elle seule d'atteindre la qualité "suffisante" dans les secteurs de la Saigne et de St Jean le Thomas.

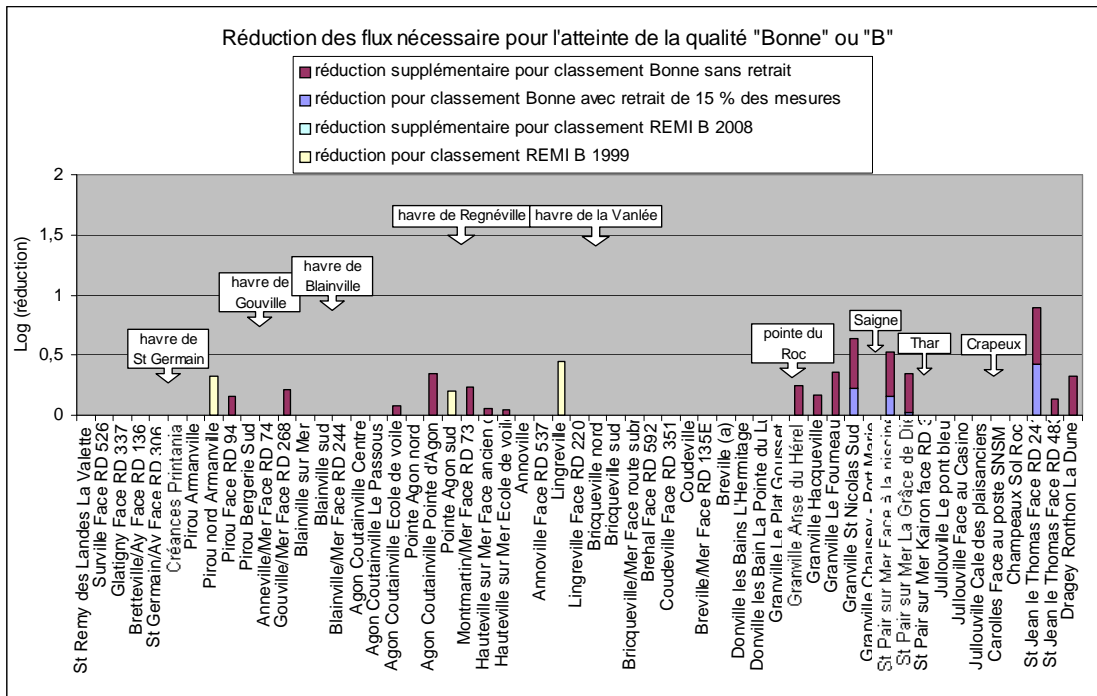


Figure 3 : Effort de réduction des flux nécessaire pour l'atteinte des qualités "Bonne" ou "B"

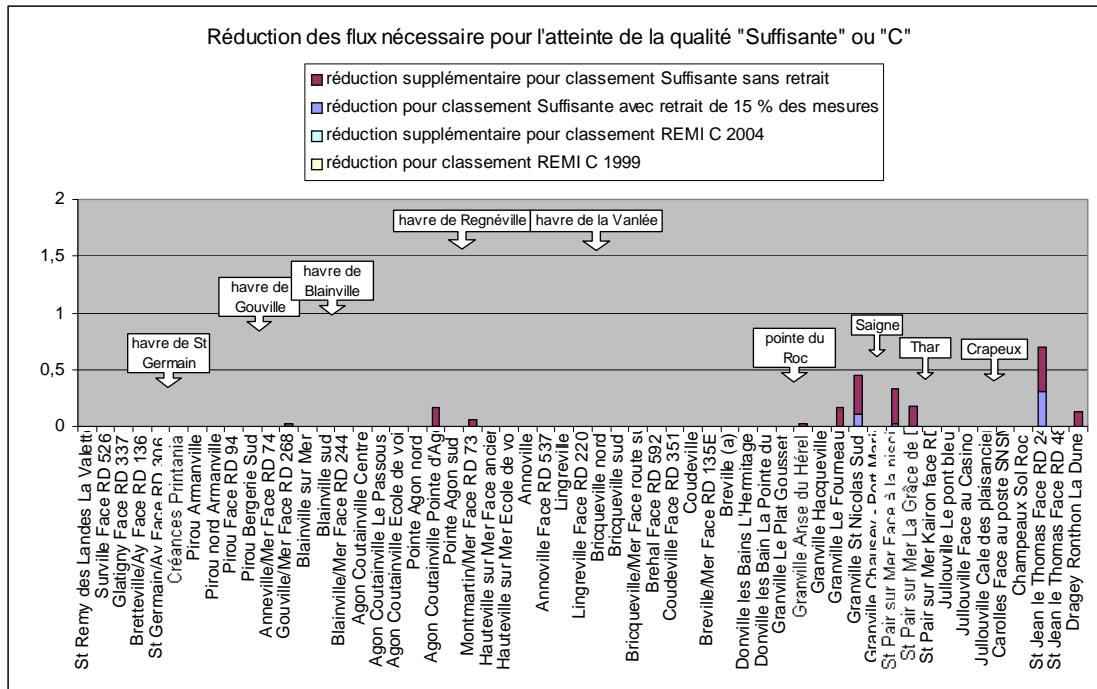


Figure 4 : Effort de réduction des flux nécessaire pour l'atteinte des qualités "Suffisante" ou "C"

3. Effort minimal de réduction des flux pour l'atteinte des objectifs

Ce chapitre identifie les sites pouvant passer le plus facilement dans les classes supérieures et quantifie l'effort correspondant, pour les objectifs du projet MARECLEAN à court terme (actions lancées durant le projet) et à moyen terme (actions définies par le projet mais dont la réalisation n'est pas encore engagée).

Le programme de travail MARECLEAN vise les améliorations suivantes à moyen terme :

- réduire de 5 à 2 le nombre de baignades classées "suffisante" et de 3 à 0 le nombre de baignades classées "insuffisante"
- atteindre la qualité A pour 6 zones conchylicoles et B pour 5 autres.

A court terme le projet prévoit une réduction d'impact 3 fois plus faible.

Dans la pratique le classement des zones de baignade déterminé par la DDASS est compris entre le classement "sans retrait" et le classement "avec retrait" présentés sur la Figure 1, compte tenu de la nécessité d'une annonce préalable à la DDASS pour permettre le retrait d'une mesure.

La zone du projet comprend 35 baignades allant de St Germain /Ay à Carolles, sans compter Chausey. Selon le nombre de mesures retirées du calcul les classements des eaux de baignade comprennent :

- de 1 à 7 "insuffisante",
- de 3 à 6 "suffisante",
- de 4 à 12 "bonne",
- de 10 à 27 "excellente".

On considère le référentiel de 2004-2008 pour les zones conchylicoles.

Nous choisissons donc de reformuler ainsi les objectifs à moyen terme pour les eaux de baignade :

- aucune classe "insuffisante" même sans retrait de mesures,
- réduire à 3 le nombre de baignades "suffisante" sans retrait de mesures.

Ces objectifs imposent d'améliorer la qualité des eaux de 13 sites, pour lesquels la réduction de flux est indiquée en unités logarithmiques :

1. Pirou Face RD 94 (code 315) :	0,2	
2. Gouville/Mer Face RD 268 (code 325) :	0,3	
3. Agon Coutainville Ecole de voile (code 345)	0,1	
4. Agon Coutainville Pointe d'Agon (code 347) :	0,4	©
5. Montmartin/Mer Face RD 73 (code 350) :	0,2	©
6. Hauteville sur mer ancien camping (code 355)	0,1	
7. Hauteville sur mer Ecole de voile (code 360)	0,1	
8. Granville Anse du Hérél (code 415) :	0,1	
9. Granville Hacqueville (code 420) :	0,2	
10. Granville Le Fourneau (code 425) :	0,2	©
11. Granville St Nicolas Sud (code 430) :	0,5	
12. St Pair sur Mer Face à la piscine (code 435) :	0,3	
13. St Pair sur Mer La Grâce de Dieu (code 440) :	0,4	©

L'objectif à court terme pour les eaux de baignade concerne uniquement le reclassement des certaines baignades classées "insuffisante", signalées par le symbole © dans la liste précédente.

Les objectifs à moyen terme pour les zones conchylicoles sont les suivantes :

- élimination des zones en classe C :
 1. Pirou nord Armanville (20002) : 0,3 ©
 2. Pointe Agon sud (21014) : 0,2 ©
 3. Lingreville (21003) : 0,5 ©
- atteinte de la classe A sur 6 zones :
 1. Pirou Bergerie sud (20004) : 1,0
 2. Blainville sud (20010) : 1,2

3. Pointe d'Agon nord (21013) : 1,0
4. Bricqueville nord (21004) : 1,6
5. Bricqueville sud (21007) : 1,6
6. Coudeville (21008) : 1,2

L'objectif à court terme pour les eaux conchylicoles (©) est l'élimination des classements C.

La Figure 5 indique la distribution géographique de ces objectifs.

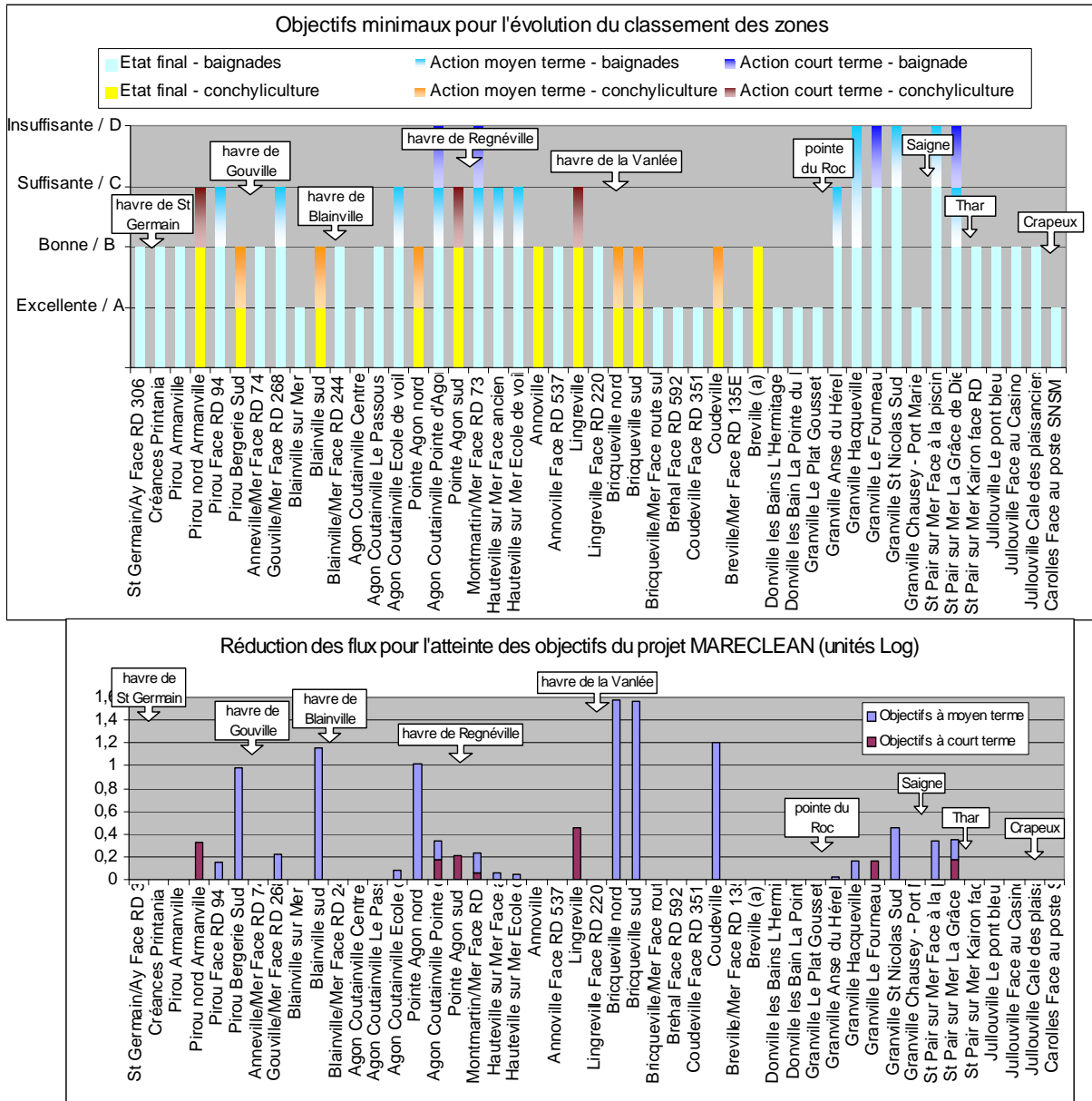


Figure 5 : Identification des objectifs à court et à moyen terme

Remarque : la minimisation de l'effort de réduction de flux est une première approche, indicative, pour réduire l'effort financier à consentir pour un même résultat sur les classements. L'optimisation globale prend en compte les coûts spécifiques des différents types d'actions préventives et les contextes locaux.

4. Contribution des sources en baie de Granville

Ce chapitre décrit la hiérarchie des flux polluants affectant les zones du projet dont la qualité doit être améliorée.

Il repose sur la simulation des classements des sites de baignade en fonction des flux émis par les différentes sources de pollution

Les réductions de flux nécessaires pour atteindre les objectifs de court terme comme de moyen terme dans cette zone sont significatifs : jusqu'à 0,4 unité Log pour St Pair sur Mer La Grâce de Dieu (code 440) et 0,5 unité Log pour Granville St Nicolas Sud (code 430).

4.1. Contributions des différentes sources aux apports terrestres

La relation entre les sources et les flux est évaluée via des logiciels de calcul des transferts MAREFLUX (IRH) pour les transferts en eau douce. La campagne de mesures de 2007-2008 a permis de le caler, tant sur les émissions des sources que sur l'atténuation des pollutions durant le transport. L'annexe présente les résultats de ce calage.

Ce comportement a été extrapolé à la période pour laquelle les données de pluie spatialisées sont disponibles : de mi-2006 à l'hiver 2009. Pour les périodes de baignade (du 25 mai au 15 septembre) des années 2006, 2007 et 2008 la répartition globale des flux déversés dans la baie de Granville est donnée par la carte suivante.

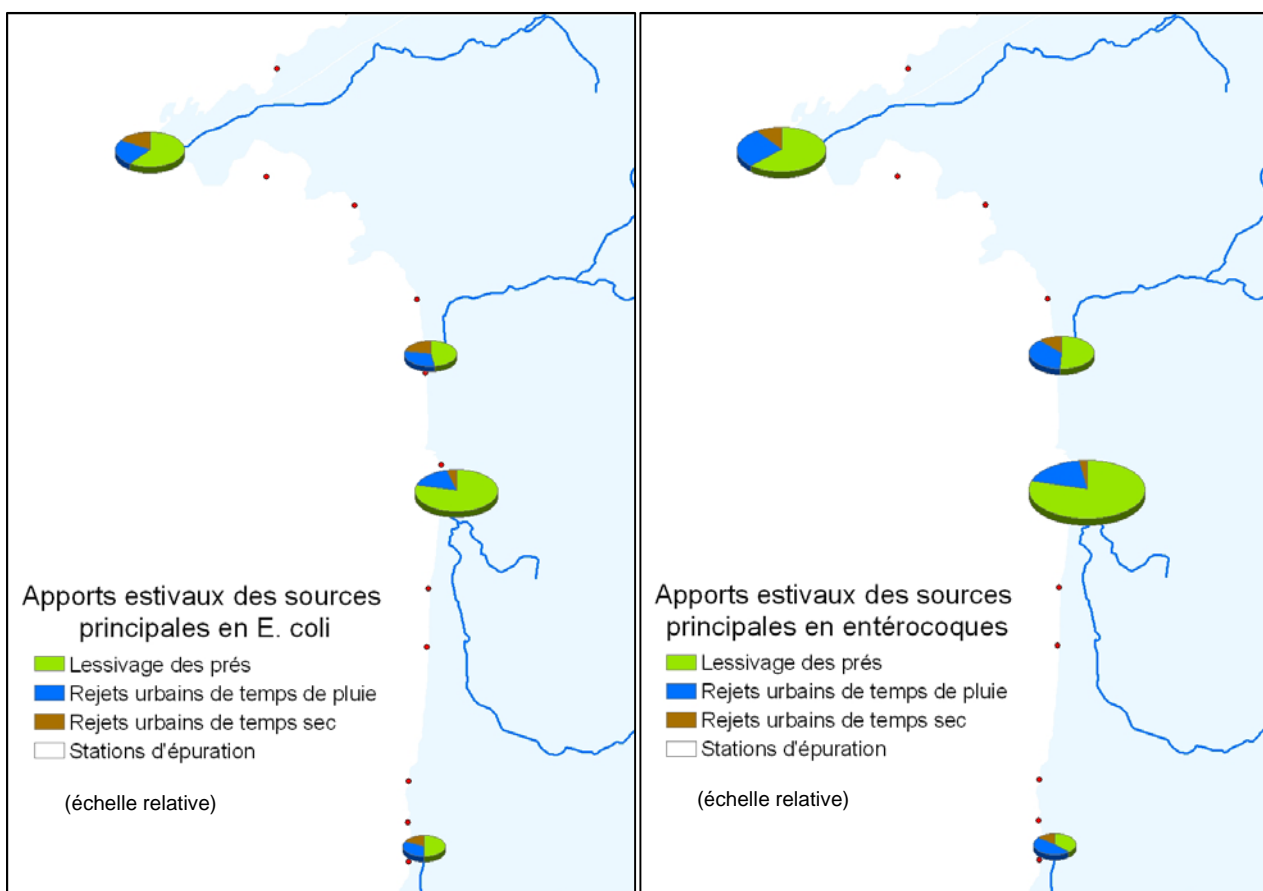


Figure 6 : Distribution des flux estivaux 2006-2007-2008 d'E. coli et d'entérocoques

Le Thar apporte les flux les plus importants.

Le lessivage des prés joue le rôle prédominant, alors que l'apport des stations d'épuration est négligeable. Malgré leur caractère permanent les rejets urbains de temps sec contribuent modérément aux flux totaux. Globalement la distribution des flux d'entérocoques diffère peu de celle des E. coli. Les rejets urbains de temps sec (resp. de pluie) apparaissent plus riches que les autres flux en E. coli (resp. entérocoques).

L'image des flux ainsi obtenue est considérée comme réaliste dans son ensemble. Par contre les simulations reposent sur de trop nombreuses hypothèses pour que leur détail soit directement utilisable. L'imprécision sur chacune des 3 composantes contributives est estimée à +/- 10 % du flux total.

4.2. Contributions des différentes sources aux impacts

La relation entre les flux apportés au milieu marin et les impacts sur le classement des baignades repose sur :

- le calcul des dilutions et atténuations en mer dans des conditions de vent et de marée fixées, au moyen du logiciel MARS (IFREMER, exploité par Veolia). On retient de ces calculs les relations d'influence les plus défavorables possibles entre chaque embouchure et chaque baignade.
- le calage d'une relation statistique entre la distribution estivale observée des niveaux de pollution et la distribution des flux rejetés en mer simulés durant les mêmes périodes, avec prise en compte des calculs MARS ci-dessus.

L'influence de chaque type de source prise indépendamment est alors calculable.

n° DDASS	Baignade	Impact de chaque type de flux pris isolément				Classement 2008	
		Lessivage des prés pâturés	Rejets urbains de temps de pluie	Rejets urbains de temps sec	Stations d'épuration	sur données brutes	après retrait 15% des données
415	Granville Anse du Hérel	B	E	E	E	S	E
420	Granville Hacqueville	B	E	E	E	S	B
425	Granville Le Fourneau	B	B	E	E	I	B
430	Granville St Nicolas Sud	S	S	B	E	I	I
435	St Pair sur Mer Face à la piscine	S	B	B	E	I	S
440	St Pair sur Mer La Grâce de Dieu	I	B	E	E	I	S
450	St Pair sur Mer Kairon face RD 373	E	E	E	E	B	E
455	Jullouville Le pont bleu	E	E	E	E	B	E
460	Jullouville Face au Casino	E	E	E	E	B	E
465	Jullouville Cale des plaisanciers	E	E	E	E	B	E
470	Carolles Face au poste SNSM	E	E	E	E	E	E

Figure 7 : Impact des différents types de sources sur le classement des baignades

On retrouve l'effet déterminant des rejets de temps de pluie, notamment ruraux.

La dégradation des baignades proches de l'embouchure de la Saigne s'explique par le cumul de différents flux, chacun pris isolément ne causant pas le passage en classe "Insuffisante".

Le lessivage des prés voisins du Thar suffit pour causer le déclassement de la baignade de La Grâce de Dieu à St Pair.

5. Effet des actions préventives en baie de Granville

Ce chapitre décrit les actions préventives envisagées pour chaque type de source et présente l'effet de ces actions sur le classement 2008 (selon la Directive de 2006) lorsqu'elles sont appliquées séparément. La description des actions est issue pour l'essentiel du "Contrat global" conclu par les collectivités locales (SMBCG, SMAAG, ...) avec l'Agence de l'Eau en 2009.

L'effet des différents scénarios sur le classement est le suivant.

n° DDASS	415	420	425	430	435	440	450	455	460	465	470	Ecart en nb de classes à la référence 2008
Scénario	Granville Anse du Hérel	Granville Hacqueville	Granville Le Fourneau	Granville St Nicolas Sud	St Pair sur Mer Face à la piscine	St Pair sur Mer La Grâce de	St Pair sur Mer Kairon face RD 373	Jullouville Le pont bleu	Jullouville Face au Casino	Jullouville Cale des plaisanciers	Carolles Face au poste SNSM	
R0	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	-6
Réf	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	0
R1	B	S	S	S	S	S	E	E	E	E	E	6
R2	B	S	S	S	S	S	E	E	E	E	E	7
R3	B	B	S	S	S	B	E	E	E	E	E	10
R4	E	B	B	S	S	E	E	E	E	E	E	13
Objectif de classement 2012	S	S	S	S	S	S	B	B	B	B	E	2
Objectif de classement > 2015	S	B	S	S	S	B	B	B	B	B	E	6




	objectif 2015 atteint sans retrait de valeurs mesurées
	objectif 2015 atteint par retrait de mesures élevées
	objectif 2015 non atteint même par retrait de mesures élevées

Figure 9 : Effet spécifique des scénarios de protection des berges

On constate notamment :

- l'effet significatif des travaux réalisés de 2004 à 2008,
- le bénéfice important attendu des travaux sur le bassin complet de la Saigne et le Thar aval (R1), que la tranche suivante de travaux (R2) ne permet pas d'améliorer,
- l'utilité de compléter la protection des rives sur l'ensemble des cours (R3) au-delà de 2015,
- l'impossibilité d'atteindre les objectifs avec des actions portant uniquement sur la protection des rives, si l'on conserve toutes les valeurs de concentration mesurées pour calculer les classements.

Avec une prévision optimale des événements pluvieux provoquant des rejets pollués, permettant le retrait de 15 % des valeurs de concentration mesurées, le scénario d'action R1 suffit déjà à remplir les objectifs du projet MARECLEAN.

Dans la réalité toutefois la prévision n'est pas optimale, ce qui impose des actions complémentaires.

5.2. Effet de la prévention des rejets urbains de temps de pluie

Le programme 2009-2012 prévoit sur le bassin versant pour environ 2 000 k€ :

- la création ou l'aménagement de 8 postes de refoulement sur le réseau existant (eaux usées),
- l'extension de la gestion technique centralisée sur le réseau du SMAAG,
- par ailleurs la réhabilitation prévue de certains tronçons de réseau d'eau usée contribue à la lutte contre les eaux claires parasites.

Le programme 2013-2015 prévoit sur le bassin versant pour environ 812 k€ :

- la lutte contre les eaux parasites de pluie : test à la fumée (10700 ml) et contrôles de branchement
- la lutte contre les eaux parasites de nappe (3000 ml de réseau réhabilité),

L'effet attendu est une raréfaction des débordements. Faute de modèle suffisamment précis des réseaux cet effet est simulé par des taux d'abattement raisonnablement escomptable sur les pluies de fréquence d'apparition mensuelle (11 mm sur 6 h) et annuelle (25 mm sur 6 h).

Les scénarios suivants sont considérés :

Réf : inaction, correspondant à l'état du site en 2008.

UP1 : par rapport au scénario de référence, réduction des déversements de 75 % pour une pluie mensuelle, de 50 % pour une pluie annuelle,

UP2 : par rapport au scénario de référence, réduction des déversements de 87,5 % pour une pluie mensuelle, de 65 % pour une pluie annuelle,

UP3 : par rapport au scénario de référence, réduction des déversements de 95 % pour une pluie mensuelle, de 86 % pour une pluie annuelle,

Tous ces scénarios d'action ont le même effet sur le classement : ils ne permettent pas d'atteindre les objectifs du projet sans retrait des concentrations mesurées les plus fortes, mais le permettent dans le cas contraire.

n° DDASS		415	420	425	430	435	440	450	455	460	465	470	Ecart en nb de classes à la référence 2008
Scénario		Granville Anse du Hérel	Granville Hacqueville	Granville Le Fourneau	Granville St Nicolas Sud	St Pair sur Mer Face à la piscine	St Pair sur Mer La Grâce de	St Pair sur Mer Kairon face RD 373	Jullouville Le pont bleu	Jullouville Face au Casino	Jullouville Cale des plaisanciers	Carolles Face au poste SNSM	
Réf	Situation 2008	S	S	I	I	I	I	B	B	B	B	E	0
UP1		B	S	S	I	I	I	B	B	B	B	E	2
UP2		B	S	S	I	I	I	B	B	B	B	E	2
UP3		B	S	S	I	I	I	B	B	B	B	E	2
Objectif de classement 2012		S	S	S	I	I	S	B	B	B	B	E	2
Objectif de classement > 2015		S	B	S	S	S	B	B	B	B	B	E	6

objectif 2015 atteint sans retrait de valeurs mesurées
 objectif 2015 atteint par retrait de mesures élevées
 objectif 2015 non atteint même par retrait de mesures élevées

Figure 10 : Effet spécifique des scénarios de réduction des RUTP

Compte tenu de l'écart important subsistant sur les classements sans retrait des valeurs de concentration les plus fortes, il semble très hasardeux de limiter les actions aux seuls rejets urbains de temps de pluie.

5.3. Effet de la prévention des rejets domestiques de temps sec

Le programme 2009-2012 prévoit sur le bassin versant pour environ 2 524 k€ :

- la création de plus de 5000 m de réseaux d'assainissement des eaux usées, y compris 5 postes de relèvement,
- la création de 2 STEP : St Pierre Langers (Thar) et St Jean des Champs (Boscq).

Le programme 2013-2015 prévoit sur le bassin versant pour environ 88 k€ :

- recherche des rejets directs d'eau usée au milieu naturel ou au réseau pluvial : 3160 contrôles.

Il est difficile d'anticiper le rythme effectif de la réduction qui aura lieu compte tenu du caractère aléatoire de l'identification des rejets non traités. Les scénarios retenus pour la simulation sont les suivants :

US1 : hypothèse prudente de 20 % de réduction des rejets de temps sec,

US2 : hypothèse de 50 % de réduction des rejets de temps sec,

US3 : hypothèse de 80 % de réduction des rejets de temps sec,

n° DDASS		415	420	425	430	435	440	450	455	460	465	470	Ecart en nb de classes à la référence 2008
Scénario		Granville Anse du Hérel	Granville Hacqueville	Granville Le Fourneau	Granville St Nicolas Sud	St Pair sur Mer Face à la piscine	St Pair sur Mer La Grâce de	St Pair sur Mer Kairon face RD 373	Jullouville Le pont bleu	Jullouville Face au Casino	Jullouville Cale des plaisanciers	Carolles Face au poste SNSM	
Réf	Situation 2008	S	S	I	I	I	I	B	B	B	B	E	0
US1	- 20 %	S	S	I	I	I	I	B	B	B	B	E	0
US2	- 50 %	B	S	S	I	I	I	B	B	B	B	E	2
US3	- 80 %	B	S	S	I	S	I	B	B	B	E	E	4
Objectif de classement 2012		S	S	S	I	I	S	B	B	B	B	E	2
Objectif de classement > 2015		S	B	S	S	S	B	B	B	B	B	E	6

objectif 2015 atteint sans retrait de valeurs mesurées
 objectif 2015 atteint par retrait de mesures élevées
 objectif 2015 non atteint même par retrait de mesures élevées

Figure 11 : Effet spécifique de la réduction des rejets urbains de temps sec

Les actions sur les seuls rejets de temps sec permettent une amélioration du classement comparable voire supérieure à celle résultant d'une action sur les seuls rejets de temps de pluie.

5.4. Effet des autres actions

La police des rejets sporadiques complète les modes d'action précédents. Elle rentre dans la politique générale des collectivités côtières sans qu'un programme précis ne soit fixé. Le flux correspondant à ces rejets n'a pas non plus été évalué. Il ne peut qu'être réduit par une attention soutenue accordée à la maîtrise des déjections animales (cirque installé en bord de mer, ...) et du dépotage des eaux noires des véhicules de tourisme.

6. Programme d'action pour l'atteinte des objectifs du projet en baie de Granville

Le chapitre précédent (5. Effet des actions préventives en baie de Granville) a montré que les actions sur un seul type de source ne permettent pas d'atteindre les objectifs de classement. Le tableau suivant présente le résultat escompté avec les travaux programmés.

n° DDASS	415	420	425	430	435	440	450	455	460	465	470	Ecart en nb de classes à la référence 2008
	Granville Anse du Hével	Granville Hacqueville	Granville Le Fourneau	Granville St Nicolas Sud	St Pair sur Mer Face à la piscine	St Pair sur Mer La Grâce de	St Pair sur Mer Kairon face RD 373	Jullouville Le pont bleu	Jullouville Face au Casino	Jullouville Cale des plaisanciers	Carolles Face au poste SNSM	
Scénario												
Réf	S	S	I	I	I	I	B	B	B	B	E	0
2012	R1 + UP1 + US2	B	B	B	I	B	S	E	E	E	E	11
2015	R2 + UP2 + US3	E	B	B	I	B	S	E	E	E	E	12
max	R4 + UP2 + US3	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	20
Objectif de classement 2012	S	S	S	I	I	S	B	B	B	B	E	2
Objectif de classement > 2015	S	B	S	S	S	B	B	B	B	B	E	6




	objectif 2015 atteint sans retrait de valeurs mesurées
	objectif 2015 atteint par retrait de mesures élevées
	objectif 2015 non atteint même par retrait de mesures élevées

Figure 12 : Effet des travaux programmés dans le Contrat global

La première tranche des travaux prévus au Contrat global (réf. du scénario : 2012) permet de dépasser les objectifs de classement à court terme (2012).

Les objectifs de classement à moyen terme (> 2015) ne seront atteints que si une gestion active des événements polluants permet de retirer une partie des concentrations mesurées du calcul du classement.

Les travaux de protection les plus complets (scénario "max") permettent d'atteindre une qualité excellente sur toutes les baignades. Avant de les engager à l'issue du programme de travaux du Contrat global (réf. du scénario : 2015), la réalisation d'un diagnostic des sources résiduelles serait utile.

La criticité des différents points de rejet permet d'orienter les travaux vers les actions les plus efficaces : tous les apports à la Saigne et à ses affluents doivent être éliminés en priorité.

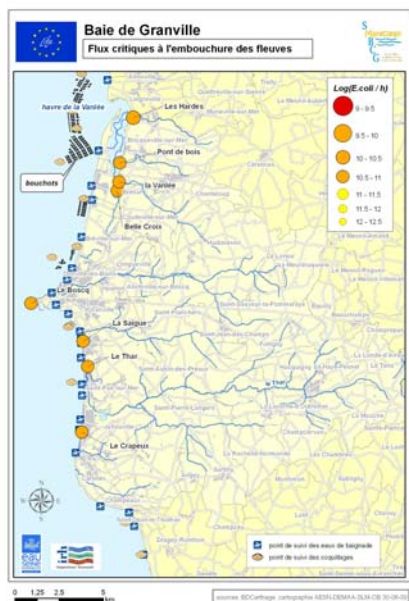


Figure 13 : Carte de criticité des points de rejet dans les cours d'eau de la baie de Granville

7. Efficacité des actions en baie de Granville

Efficacité de la réduction des flux

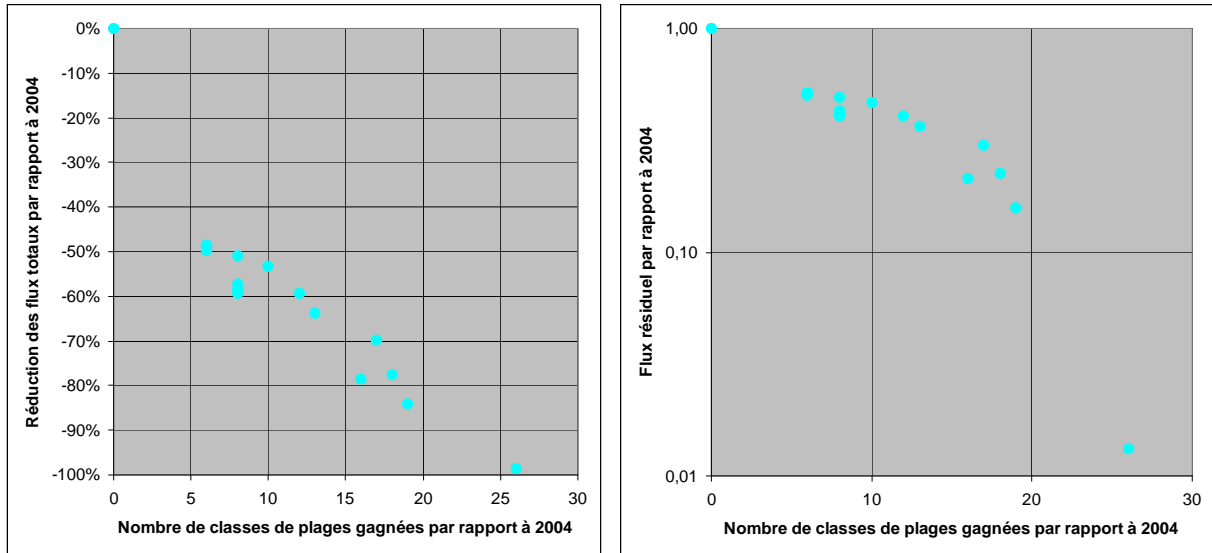


Figure 14 : Relation entre réduction des flux et réduction des impacts en baie de Granville

La Figure 14 rapproche la réduction des flux obtenu par les scénarios présentés, avec l'amélioration correspondante des classements.

On constate que la méthode d'abattement des flux influe peu sur l'amélioration du classement.

L'objectifs à court terme est atteint pour une réduction des flux de 0,3 unités Log environ comme prévu.

Une réduction supplémentaire des flux continue d'améliorer le classement des plages ayant déjà atteint l'objectif à moyen terme avant d'améliorer celui des plages les plus dégradées. **Il faut réduire les flux d'environ une unité Log pour atteindre les objectifs à moyen terme** par les méthodes choisies, alors que la réduction minimale nécessaire est seulement de 0,5 unité Log d'après la Figure 5.

Cet effort correspond à la **réduction des flux de 80 % prévue au programme du Contrat global**.

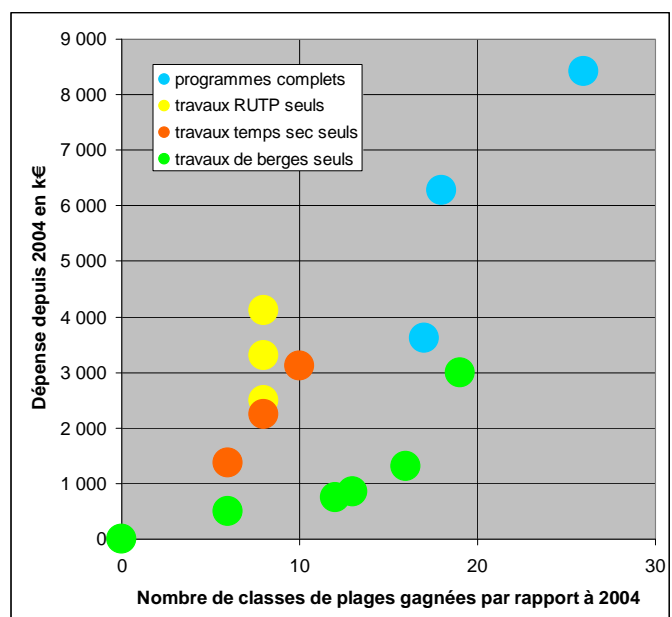
Efficacité économique des travaux

La Figure 15 présente la relation entre la dépense et le gain en classement des baignades.

On constate que les travaux sur les berges des rivières menés seuls possèdent la meilleure efficacité, avec un ratio inférieur à 100 k€ par classe gagnée pour les actions classiques. Les actions de protection renforcée (neutralisation d'une bande tampon importante en bord de rivière) impliquent des coûts supérieurs, probablement sans dépasser 200 k€ par classe gagnée .

Les travaux visant à limiter les rejets urbains de temps sec menés seuls ont une efficacité médiane, comparable à celle des programmes d'action complets, de l'ordre 200 à 300 k€ par classe de qualité gagnée.

Figure 15 : Rapport coût/bénéfice des actions



Les travaux de maîtrise des RUTP ne doivent pas être menés seuls car leur effet n'apparaît que lorsque les autres sources sont abattues par ailleurs. Leur efficacité spécifique varie de 300 à 500 k€ par classe gagnée, dans les scénarios présentés.

Enfin les programmes de travaux complets, nécessaires à l'obtention des meilleurs classements, font apparaître un coût de 200 à 350 k€ par classe de qualité gagnée.

Le coût réel de l'atteinte d'un objectif par une collectivité peut dépasser les valeurs ainsi calculées.

En effet un meilleur classement pour une baignade du secteur ne correspond pas toujours à un progrès important, par exemple si ce gain concerne le passage d'une baignade de "bonne" à "excellente" alors qu'une baignade voisine est encore en "insuffisante".

La baignade de St Pair sur mer La Grâce de Dieu illustre cette situation. Le coût de son passage de "Suffisante" à Excellente", soit le gain de 2 classes, nécessite près de 2 M€ à lui seul d'après les simulations faites.

8. Rapport D4.3 : Synthèse économique de l'approche

La synthèse économique de l'approche est présentée dans le rapport D4.3 « synthesis report ».

9. Annexes

Annexe 1 : Présentation des seuils utilisés pour la détermination de la qualité moyenne des eaux côtières

Seuil microbiologique des eaux de baignade

Ils sont exprimés en nombre de germes cultivables par 100 ml

- Directive de 2006, pour les eaux côtières et de transition
Excellente qualité : 95^e centile des concentrations inférieur à 250 (E. coli) et à 100 (entérocoques)
Bonne qualité : 95^e centile des concentrations inférieur à 500 (E. coli) et à 200 (entérocoques)
Qualité suffisante : 90^e centile des concentrations inférieur à 500 (E. coli) et à 185 (entérocoques)
Qualité insuffisante : dans les autres cas
- Directive de 1976
 - A Eau de bonne qualité
Nombres guides en *E. coli* (100) et en C. totaux (500) respectés par au moins 80% des résultats.
Nombres impératifs en *E. coli* (2000) et en C. totaux (10000) respectés par au moins 95% des résultats.
Au moins 90% des résultats en Entérocoques sont inférieurs ou égaux au nombre guide (100)
 - B Eau de qualité moyenne
Nombres impératifs en *E. coli* (2000) et en C. totaux (10000) respectés par au moins 95% des résultats.
 - C Eau pouvant être momentanément polluée
La fréquence de dépassement des limites impératives est comprise entre 5% et 33,3%.
 - D Eau de mauvaise qualité
Les conditions relatives aux limites impératives sont dépassées au moins une fois sur trois

Seuils de qualité des coquillages

Ils sont exprimés à partir des concentrations en *E. coli* dans 100 g de chair et liquide intervalvaire de coquillages.

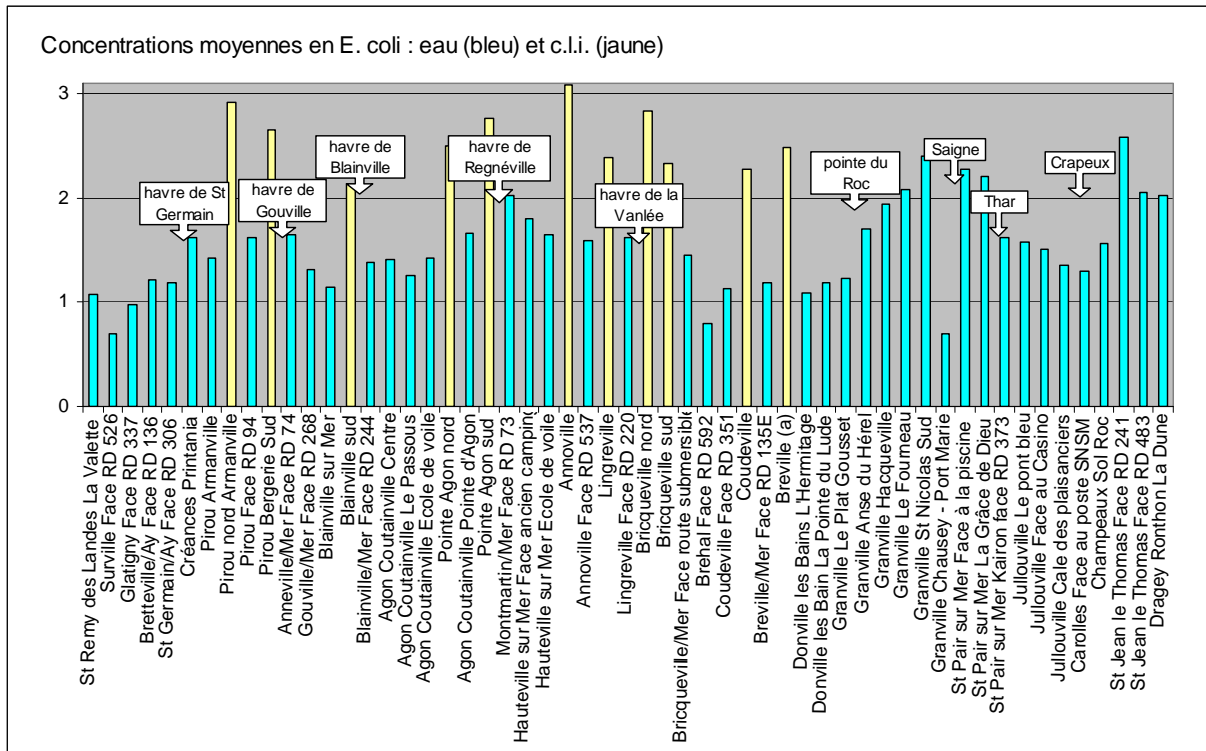
- Règlement (CE) n°854/2004, modifié par le Règlement (CE) n° 1021/2008
 - Classe A : aucune valeur > 230.
 - Classe B : moins de 10 % des valeurs > 4 600, aucune > 46 000.
 - Classe C : aucune valeur > 46 000.
 - Classe D : au moins une valeur > 46 000, ou dépassement des concentration seuils en métaux.

Les seuils de concentration en métaux dans la chair humide sont fixés par le Règlement modifié (CE) n° 1881/2006 : mercure : 0,5 ppm, cadmium : 1 ppm, plomb : 1,5 ppm.
Vérification pour la microbiologie sur au moins 26 échantillons réalisés sur au moins un an. Métaux vérifiés au moins une fois par an.

- Pour mémoire, Arrêté du 21 mai 1999 (abrogé) relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparation des coquillages vivants.
 - Classe A : moins de 10 % des valeurs > 230, aucune > 1000.
 - Classe B : moins de 10 % des valeurs > 4600, aucune > 46000.
 - Classe C : moins de 10 % des valeurs > 46000.
 - Classe D : plus de 10 % des valeurs > 46000.

Qualité moyenne des eaux côtières

Une loi log-normale a été ajustée sur les données de concentration 2005-2008 en chaque point de mesure. Le paramètre μ (moyenne géométrique) de la distribution correspondante est reporté sur la figure suivante.



Les sites conchylicoles présentent des valeurs plus élevées que les zones de baignade environnantes. Ces données confirment l'existence d'un coefficient d'enrichissement de l'ordre de 0,9 à 1,2 unité logarithmique pour passer des concentrations dans l'eau aux concentrations en chair et liquide intervalvaire.

Annexe 2 : Calage du modèle d'évaluation des effets du projet

Le modèle de pression polluante MAREFLUX a été calé sur les données mesurées en 2007.

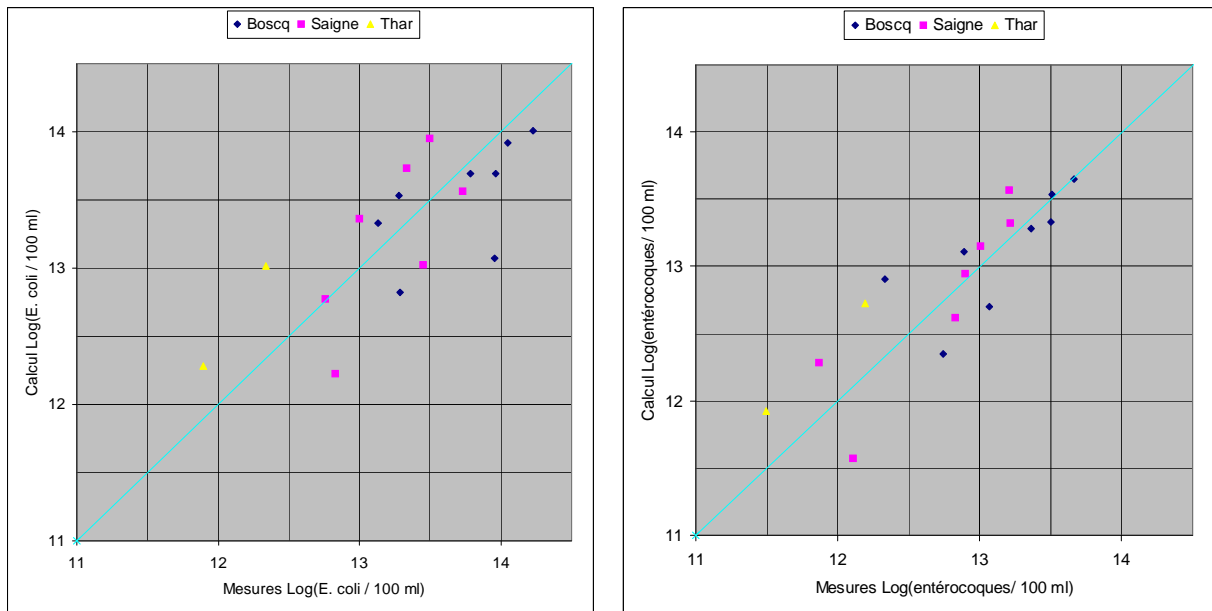


Figure 16 : Ajustement des flux modélisés sur les flux mesurés d'E. coli et d'entérocoques

Annexe 3 : Contribution estimée des différentes sources de pollution aux flux mesurés.

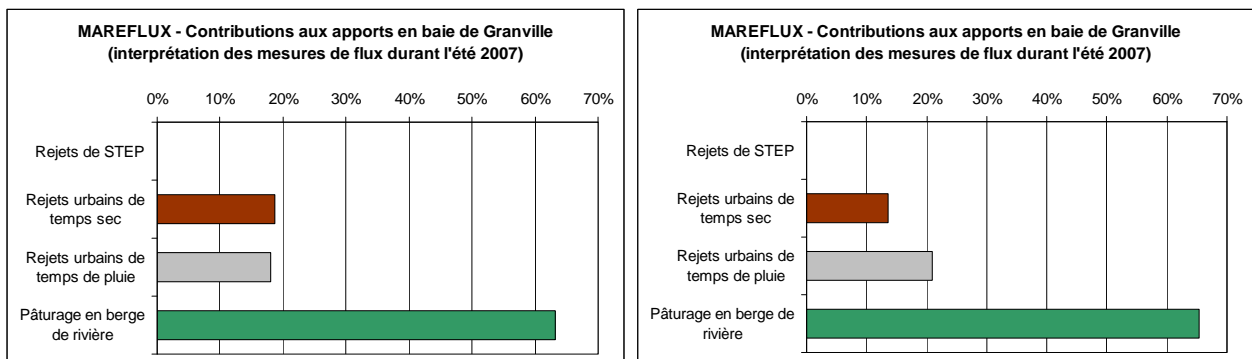


Figure 17 : Part estimée des sources d'E. coli (gauche) et d'entérocoques (droite) dans les mesures de flux en 2007

Annexe 4 : Présentation des scénarios d'action pour un type de travaux spécifique

Travaux sur rivières seulement

n° DDASS		415	420	425	430	435	440	450	455	460	465	470	Ecart en nb de classes à la référence 2004	réduction de flux par rapport à 2004	Coût en k€	Coût en k€ par classe gagnée
Scénario		Granville Anse du Hérel	Granville Hacqueville	Granville Le Fourneau	Granville St Nicolas Sud	St Pair sur Mer Face à la piscine	St Pair sur Mer La Grâce de	St Pair sur Mer Kairon face RD 373	Jullouville Le pont bleu	Jullouville Face au Casino	Jullouville Cale des plaisanciers	Carolles Face au poste SNSM				
R0	Situation 2004	I	I	I	I	I	I	S	S	S	B	B	0	0%	0	0
Réf	Situation 2008	S	S	I	I	I	I	B	B	B	B	E	6	-49%	500	83
R1	25 km de travaux	B	S	S	I	I	S	E	E	E	B	E	12	-59%	750	63
R2	35 km de travaux	B	S	S	I	I	S	E	E	E	E	E	13	-64%	850	65
R3	80 km de travaux	B	B	S	I	S	B	E	E	E	E	E	16	-79%	1300	81
R4	Protection renforcée	E	B	B	I	S	E	E	E	E	E	E	19	-84%	3000	158
Objectif de classement 2012		S	S	S	I	I	S	B	B	B	B	E	8			
Objectif de classement > 2015		S	B	S	S	S	B	B	B	B	B	E	12			

	objectif 2015 atteint
	objectif 2015 atteint par gestion active seulement
	objectif 2015 non atteint

Travaux sur temps sec ubain seulement

n° DDASS		415	420	425	430	435	440	450	455	460	465	470	Ecart en nb de classes à la référence 2004	réduction de flux par rapport à 2004	Coût en k€	Coût en k€ par classe gagnée
Scénario		Granville Anse du Hérel	Granville Hacqueville	Granville Le Fourneau	Granville St Nicolas Sud	St Pair sur Mer Face à la piscine	St Pair sur Mer La Grâce de	St Pair sur Mer Kairon face RD 373	Jullouville Le pont bleu	Jullouville Face au Casino	Jullouville Cale des plaisanciers	Carolles Face au poste SNSM				
Réf	Situation 2008	S	S	I	I	I	I	B	B	B	B	E	6	-49%	500	83
US1	- 20 %	S	S	I	I	I	I	B	B	B	B	E	6	-50%	1370	228
US2	- 50 %	B	S	S	I	I	I	B	B	B	B	E	8	-51%	2240	280
US3	- 80 %	B	S	S	I	S	I	B	B	B	E	E	10	-53%	3110	311
Objectif de classement 2012		S	S	S	I	I	S	B	B	B	B	E	8			
Objectif de classement > 2015		S	B	S	S	S	B	B	B	B	B	E	12			

	objectif 2015 atteint
	objectif 2015 atteint par gestion active seulement
	objectif 2015 non atteint

Travaux sur temps de pluie urbain seulement




n° DDASS		415	420	425	430	435	440	450	455	460	465	470	Ecart en nb de classes à la référence 2004	réduction de flux par rapport à 2004	Coût en k€	Coût en k€ par classe gagnée
Scénario		Granville Anse du Hérel	Granville Hacqueville	Granville Le Fourneau	Granville St Nicolas Sud	St Pair sur Mer Face à la piscine	St Pair sur Mer La Grâce de	St Pair sur Mer Kairon face RD 373	Jullouville Le pont bleu	Jullouville Face au Casino	Jullouville Cale des plaisanciers	Carolles Face au poste SNSM				
Réf	Situation 2008	S	S	I	I	I	I	B	B	B	B	E	6	-49%	500	83
UP1		B	S	S	I	I	I	B	B	B	B	E	8	-57%	2500	313
UP2		B	S	S	I	I	I	B	B	B	B	E	8	-58%	3312	414
UP3		B	S	S	I	I	I	B	B	B	B	E	8	-59%	4125	516
Objectif de classement 2012		S	S	S	I	I	S	B	B	B	B	E	8			
Objectif de classement > 2015		S	B	S	S	S	B	B	B	B	B	E	12			

	objectif 2015 atteint
	objectif 2015 atteint par gestion active seulement
	objectif 2015 non atteint

Annexe 5 : Présentation des scénarios d'action pour un programme complet

Programmes de travaux complets

n° DDASS		415	420	425	430	435	440	450	455	460	465	470	Ecart en nb de classes à la référence 2004	réduction de flux par rapport à 2004	Coût en k€	Coût en k€ par classe gagnée
Scénario		Granville Anse du Hérel	Granville Hacqueville	Granville Le Fourneau	Granville St Nicolas Sud	St Pair sur Mer Face à la piscine	St Pair sur Mer La Grâce de	St Pair sur Mer Kairon face RD 373	Jullouville Le pont bleu	Jullouville Face au Casino	Jullouville Cale des plaisanciers	Carolles Face au poste SNSM				
Réf	Situation 2008	S	S	I	I	I	I	B	B	B	B	E	6	-49%	500	83
2012	R1 + UP1 + US2	B	B	B	I	B	S	E	E	E	E	E	17	-70%	3620	213
2015	R2 + UP2 + US3	E	B	B	I	B	S	E	E	E	E	E	18	-78%	6272	348
max	R4 + UP2 + US3	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	26	-99%	8422	324
Objectif de classement 2012		S	S	S	I	I	S	B	B	B	B	E	8			
Objectif de classement > 2015		S	B	S	S	S	B	B	B	B	B	E	12			

	objectif 2015 atteint
	objectif 2015 atteint par gestion active seulement
	objectif 2015 non atteint