



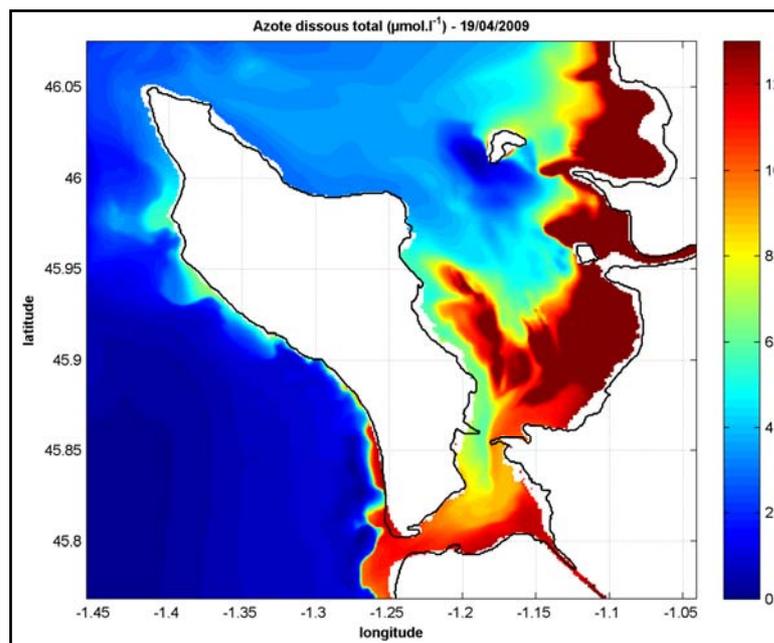
Centre d'Etude et de  
Valorisation des Algues  
Presqu'île de Pen Lan  
BP 3 / 22610  
PLEUBIAN

☎ 02 96 22 93 50

☎ 02 96 22 84 38

e-mail : [algue@ceva.fr](mailto:algue@ceva.fr)

## Evaluation de la participation de différentes sources aux concentrations locales de sels nutritifs sur l'île d'Oléron



*Rapport pour l'Agence de l'Eau Adour-Garonne et la Communauté de Communes de l'île d'Oléron*

Année 2012





## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>7</b>
1.1	Rappels des objectifs .....	7
<b>2</b>	<b>Description des modèles hydrodynamiques 3D et validation du modèle de détail centré sur l'île d'Oléron .....</b>	<b>8</b>
2.1	Brève description du modèle MARS .....	8
2.2	Définition des modèles .....	8
2.3	Evaluation de la qualité du modèle de rang 1 et validation.....	10
<b>3</b>	<b>Analyse des courants maximum et des courants résiduels Eulériens .....</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Données nécessaires au forçage des modèles hydrodynamiques 3D.....</b>	<b>15</b>
4.1	Collecte et analyse des données de débits et de concentration des rivières .....	15
4.2	Collecte et analyse des données de débits et de concentration des stations d'épuration de l'île d'Oléron .....	16
4.2.1	Saint-Trojan-Les bains .....	19
4.2.2	Le Grand-Village-Plage .....	20
4.2.3	Saint-Pierre d'Oléron (La Cotinière).....	22
4.2.4	Saint-Georges d'Oléron et Saint-Denis d'Oléron.....	24
4.2.5	Recueil des données de flux des différentes STEPs de l'Ile d'Oléron .....	28
4.2.6	Synthèse des données de débits et de concentrations des STEP.....	32
4.3	Estimation et synthèse sur l'année hydrologique 2009 du flux d'azote inorganique dissous apporté par chacune des sources d'azote .....	32
<b>5</b>	<b>Résultat de la dispersion de l'azote dissous au moyen du modèle hydrodynamique 3D de détail centré sur l'île d'Oléron .....</b>	<b>34</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>53</b>

## FIGURES

Figure 1 : Emprise géographique des modèles de rang 0 et 1 .....	9
Figure 2 : Bathymétrie du modèle de rang 0 (figure de gauche) et de rang 1 (figure de droite) .....	10
Figure 3 : Evolution du déphasage moyen et de l'erreur relative moyenne sur la différence de marnage obtenus pour un point fixe situé au sud ouest immédiat de l'île d'Oléron (1.3097° W, 45.8757° N) entre la solution du modèle de <b>rang 1</b> et la solution estimée à partir des constantes harmoniques du fichier CST_France (moyenne réalisée sur la prédiction du mois de juillet 2009) .....	11
Figure 4 : Extrait de la carte IGN de l'île d'Oléron .....	12
Figure 5 : Carte des courants maximum de marée (m/s) pour un coefficient de marée de 80 sans vent calculée au moyen du modèle de détail de rang 1 .....	13
Figure 6 : Carte des courants résiduels Eulériens (m/s) pour un coefficient de marée de 80 sans vent calculée au moyen du modèle de détail de rang 1 .....	14
Figure 7 : Evolution pluriannuelle du débit moyen de la Gironde entre avril et septembre de 2002 à 2010 .....	15
Figure 8 : Evolution d'avril à septembre 2009 du débit moyen journalier de la Gironde et de la Charente .....	15
Figure 9 : Localisation des stations d'épuration des eaux usées de l'île d'Oléron .....	17
Figure 10 : Localisation station d'épuration Saint-Trojan-Les-Bains .....	19
Figure 11 : Localisation station d'épuration Le-Grand-Village-Plage .....	20
Figure 12 : Localisation station d'épuration Saint-Pierre d'Oléron (La Cotinière) .....	22
Figure 13 : Localisation de la station d'épuration Saint-Georges d'Oléron (Le Bourg) .....	24
Figure 14 : Localisation de la station d'épuration de Saint-Georges d'Oléron (Chaucre-La Josière) .....	24
Figure 15 : Localisation de la station d'épuration de Saint-Denis d'Oléron (Syndicat Saint-Denis/La Brée) .....	25
Figure 16 : Localisation du point de rejet des stations d'épuration de Saint-Georges d'Oléron et Saint-Denis d'Oléron .....	26
Figure 17 : Localisation point de rejet en mer des stations d'épuration de Saint-Georges d'Oléron et Saint-Denis d'Oléron .....	28
Figure 18 : Pourcentage moyen d'avril à septembre 2009 de chacune des sources d'azote au flux total en azote inorganique dissous .....	33
Figure 19 : Localisation des 20 points fixes utilisés pour le suivi de l'azote dissous .....	35
Figure 20 : Evolution de l'azote dissous au point 1 .....	39
Figure 21 : Evolution de l'azote dissous au point 2 .....	39
Figure 22 : Evolution de l'azote dissous au point 3 .....	39
Figure 23 : Evolution de l'azote dissous au point 4 .....	40
Figure 24 : Evolution de l'azote dissous au point 5 .....	40
Figure 25 : Evolution de l'azote dissous au point 6 .....	40
Figure 26 : Evolution de l'azote dissous au point 7 .....	40
Figure 27 : Evolution de l'azote dissous au point 8 .....	41
Figure 28 : Evolution de l'azote dissous au point 9 .....	41
Figure 29 : Evolution de l'azote dissous au point 10 .....	41
Figure 30 : Evolution de l'azote dissous au point 11 .....	41
Figure 31 : Evolution de l'azote dissous au point 12 .....	42
Figure 32 : Evolution de l'azote dissous au point 13 .....	42
Figure 33 : Evolution de l'azote dissous au point 14 .....	42
Figure 34 : Evolution de l'azote dissous au point 15 .....	42
Figure 35 : Evolution de l'azote dissous au point 16 .....	43
Figure 36 : Evolution de l'azote dissous au point 17 .....	43
Figure 37 : Evolution de l'azote dissous au point 18 .....	43
Figure 38 : Evolution de l'azote dissous au point 19 .....	43
Figure 39 : Evolution de l'azote dissous au point 20 .....	44
Figure 40 : Pourcentage moyen sur la période <b>d'avril à septembre</b> de l'azote dissous (contribution moyenne aux 20 points fixes pour la Charente : 75 %, la Gironde : 22 %, la STEP de la Cotinière : 2 %, la Seudre : 0.9 % et la somme des STEPs formée par La Brée, Le Bourg et Chaucre-La Josière : 0.6 %) .....	45
Figure 41 : Pourcentage moyen sur la période de <b>juillet à septembre</b> de l'azote dissous (contribution moyenne aux 20 points fixes pour la Charente : 71 % et la Gironde : 19 %, la STEP de la Cotinière : 4.5 %, la Seudre : 1.4 % et la somme des STEPs formée par La Brée, Le Bourg et Chaucre-La Josière : 4 %) .....	46
Figure 42 : Panache de dispersion de l'azote dissous ( $\mu\text{mol.l}^{-1}$ ) au <b>18 avril 2009</b> calculé par le modèle MARS 3D de rang 1 (cartes extraites de la couche de fond). La carte intitulée « total » représente la somme des contributions (Gironde, Charente, Seudre et les quatre STEP) .....	47

Figure 43: Panache de dispersion de l'azote dissous ( $\mu\text{mol.l}^{-1}$ ) au <b>19 mai 2009</b> calculé par le modèle MARS 3D de rang 1 (cartes extraites de la couche de fond). La carte intitulée « total » représente la somme des contributions (Gironde, Charente, Seudre et les quatre STEP).....	48
Figure 44: Panache de dispersion de l'azote dissous ( $\mu\text{mol.l}^{-1}$ ) au <b>28 juin 2009</b> calculé par le modèle MARS 3D de rang 1 (cartes extraites de la couche de fond). La carte intitulée « total » représente la somme des contributions (Gironde, Charente, Seudre et les quatre STEP).....	49
Figure 45: Panache de dispersion de l'azote dissous ( $\mu\text{mol.l}^{-1}$ ) au <b>17 juillet 2009</b> calculé par le modèle MARS 3D de rang 1 (cartes extraites de la couche de fond). La carte intitulée « total » représente la somme des contributions (Gironde, Charente, Seudre et les quatre STEP).....	50
Figure 46: Panache de dispersion de l'azote dissous ( $\mu\text{mol.l}^{-1}$ ) au <b>30 août 2009</b> calculé par le modèle MARS 3D de rang 1 (cartes extraites de la couche de fond). La carte intitulée « total » représente la somme des contributions (Gironde, Charente, Seudre et les quatre STEP).....	51
Figure 47: Panache de dispersion de l'azote dissous ( $\mu\text{mol.l}^{-1}$ ) au <b>29 septembre 2009</b> calculé par le modèle MARS 3D de rang 1 (cartes extraites de la couche de fond). La carte intitulée « total » représente la somme des contributions (Gironde, Charente, Seudre et les quatre STEP).....	52



# Evaluation de la participation de différentes sources aux concentrations locales de sels nutritifs sur l'île d'Oléron

## 1 INTRODUCTION

### 1.1 Rappels des objectifs

Le développement d'algues vertes est constaté depuis plusieurs années sur quelques secteurs du littoral d'Adour-Garonne. Les quantités d'algues échouées durant la saison estivale semblent en particulier de plus en plus importantes au fil des années sur les estrans de l'île d'Oléron et se pose de plus en plus la question de l'origine des flux d'azote alimentant la croissance des algues.

Afin de quantifier la part de responsabilité des principales sources d'azote à l'eutrophisation du littoral Oléronais et de distinguer l'importance relative des grands fleuves (Charente, Garonne, Dordogne ...) par rapport aux apports locaux du littoral Oléronais (principalement les stations d'épuration), il est nécessaire de réaliser une étude de dispersion de l'azote dissous au moyen d'un modèle mathématique. Si de précédentes études ont été réalisées sur ce secteur côtier (Struski, 2005 ; Stanisière *et al.*, 2006), elles ne permettent toutefois pas de répondre aux objectifs visés dans cette étude (prise en compte partielle des sources d'azote : Gironde absente, pas de prise en compte des sources locales en particulier les STEP, résolution spatiale des modèles trop importante (supérieure à 200 voire 300 mètres), période d'analyse non cohérente par rapport à la saison de développement des algues vertes...

Ce constat a donc conduit l'Agence de l'Eau Adour-Garonne et la Communauté de Commune de l'île d'Oléron à solliciter l'appui du Ceva pour quantifier, au moyen du modèle MARS développé par Ifremer, la participation relative des principales sources d'azote terrigènes à la croissance des algues vertes produites en principe dans le très proche littoral Oléronais.

L'étude du devenir des rejets estuariens en fonction de l'action des différents agents dynamiques (circulation induite par la marée, vent et débits fluviaux) a nécessité pour ce projet l'élaboration de deux modèles hydrodynamiques d'emprises géographiques et de résolutions spatiales différentes. Les caractéristiques physiques de la zone d'étude (stratification thermique et haline importante) ont imposé le recours à des modèles tridimensionnels afin de représenter correctement les processus physiques de dispersion de l'azote dissous considéré dans cette étude en tant que traceur passif et conservatif (pas de consommation possible par les micro et macro organismes).

Par ailleurs, le Ceva a proposé au CPIE Marennes-Oléron de recenser les rejets des différentes stations d'épuration de l'île d'Oléron au moyen d'enquêtes et d'actions terrain et de recueillir en définitive auprès des organismes compétents les données de flux de ces STEP dans le but d'alimenter le modèle physique de dispersion de l'azote dissous.

## 2 Description des modèles hydrodynamiques 3D et validation du modèle de détail centré sur l'île d'Oléron

### 2.1 Brève description du modèle MARS

Le modèle MARS3D (3D hydrodynamical Model for Application at Regional Scale) a été développé par Ifremer (Lazure et Dumas 2008) et fait l'objet de constantes évolutions. Ce modèle fonctionne sur un maillage régulier et est basé sur la résolution numérique des équations de Navier-Stokes à trois dimensions d'espace dans l'hypothèse hydrostatique. Il utilise le principe des modèles emboîtés sous forme gigogne nécessitant le développement de modèles d'emprises décroissantes et de résolutions spatiales croissantes. La technique des modèles emboîtés permet la prise en compte de phénomènes physiques se déroulant loin de la zone d'étude (circulation induite par le vent générant des surcotes et décotes ...) et pouvant avoir un impact sur la circulation locale. D'autre part, le modèle MARS permet la prise en compte automatique d'un forçage météorologique (température de l'air, vent, pression atmosphérique, couverture nuageuse et humidité relative) sur toute la surface du modèle et ses éventuelles loupes successives. Ce forçage météorologique régit fortement l'hydrologie à grande et petite échelle (principalement par les effets induits du vent) ainsi que l'évolution de la température de l'eau à l'échelle saisonnière (possibilité de stratifications thermiques modifiant en retour la courantologie).

Le recours à des modèles tridimensionnels a nécessité l'utilisation du calculateur Caparmor d'Ifremer pour faire tourner les différentes simulations dont les résultats sont présentés dans cette étude.

### 2.2 Définition des modèles

La prise en compte des apports des grands fleuves (Charente, Seudre, Dordogne et Garonne) nécessite le recours à un premier modèle (appelé modèle de rang 0) dont l'emprise s'étend en latitude du nord du bassin d'Arcachon aux Sables-d'Olonne (cf. Figure 1). Il possède une résolution de 500 m a été discrétisé sur la verticale en 20 niveaux. Ce modèle possède deux frontières ouvertes (ouest et sud). Pour ces limites marines, un forçage en température, salinité, hauteur d'eau, surcotes/décotes, vitesses horizontales et verticales a été considéré. Les séries temporelles relatives à chacune de ces variables ont été extraites par interpolation des résultats provenant d'un modèle de plus grande échelle. Il s'agit du modèle MANGA développé par Ifremer et utilisé dans le cadre du projet Previmer destiné à la prévision océanographique côtière opérationnelle (<http://www.previmer.org>).

Ce premier modèle alimente le modèle de détail centré sur l'île d'Oléron appelé modèle de rang 1 (cf. Figure 1) et dont la résolution spatiale est inférieure à 100 m. Il est discrétisé à hauteur de 10 niveaux sur la verticale et permet une représentation fine du devenir de l'azote dissous à l'échelle géographique de la baie de Marennes-Oléron en y incluant les effluents très locaux tels que les stations d'épuration. L'évolution temporelle de l'azote dissous aux niveaux des trois frontières ouvertes (ouest, sud et nord) est fournie indirectement par le modèle précédent moyennant une opération d'extraction des résultats du modèle de rang 0 vers le modèle de rang 1. Il est ainsi possible de faire rentrer aux trois limites marines du modèle de rang 1 l'azote dissous provenant de la Dordogne et de la Garonne afin de tracer leur évolution en différents points du linéaire côtier d'Oléron. La prise en compte des apports de la Charente, de la Seudre et des stations d'épurations se fait à la fois directement au sein du modèle de rang 1 qui englobe l'ensemble de ces sources d'azote et au niveau des limites marines en suivant la même procédure que pour la Dordogne et la Garonne (extraction des séries au moyen du modèle de rang 0). Ce procédé

permet de faire rentrer dans le domaine de calcul le panache de dispersion d'une source d'azote dont l'extension en mer se situerait au-delà des limites du modèle de rang 1.

Les bathymétries des rangs 0 et 1 ont été élaborées au moyen des données catalogues disponibles à l'Ifremer et en utilisant l'outil BMG Tools pour la création, la modification et la validation des fichiers de bathymétrie. Les Figure 1 et Figure 2 illustrent l'emprise géographique des deux modèles ainsi que leur bathymétrie.

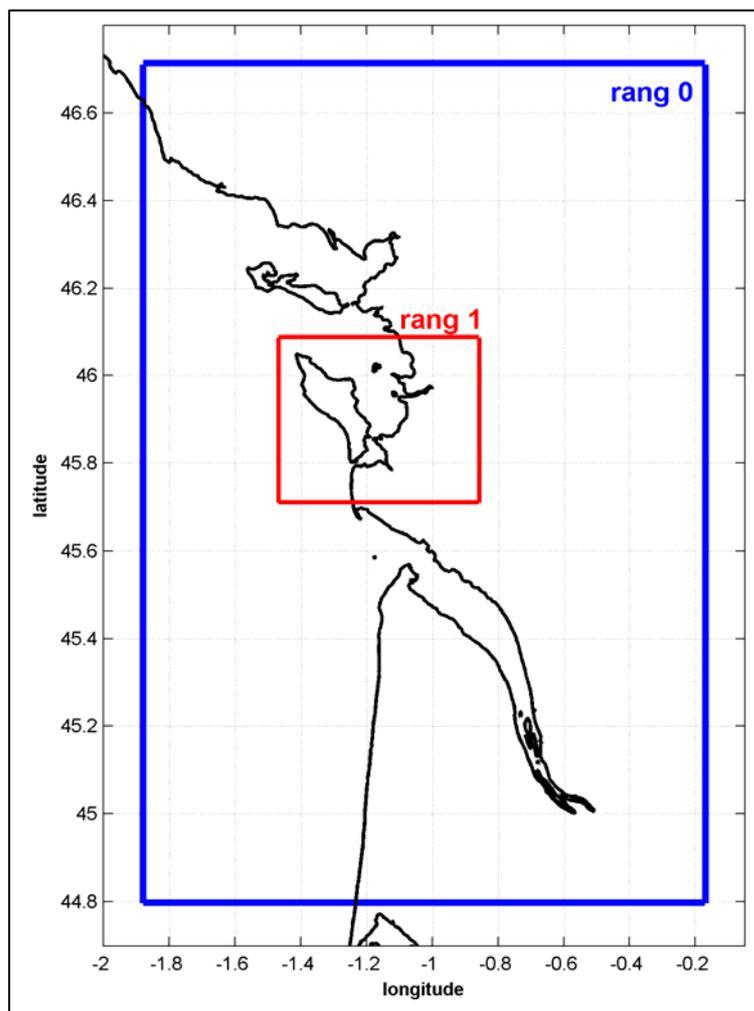


Figure 1 : Emprise géographique des modèles de rang 0 et 1

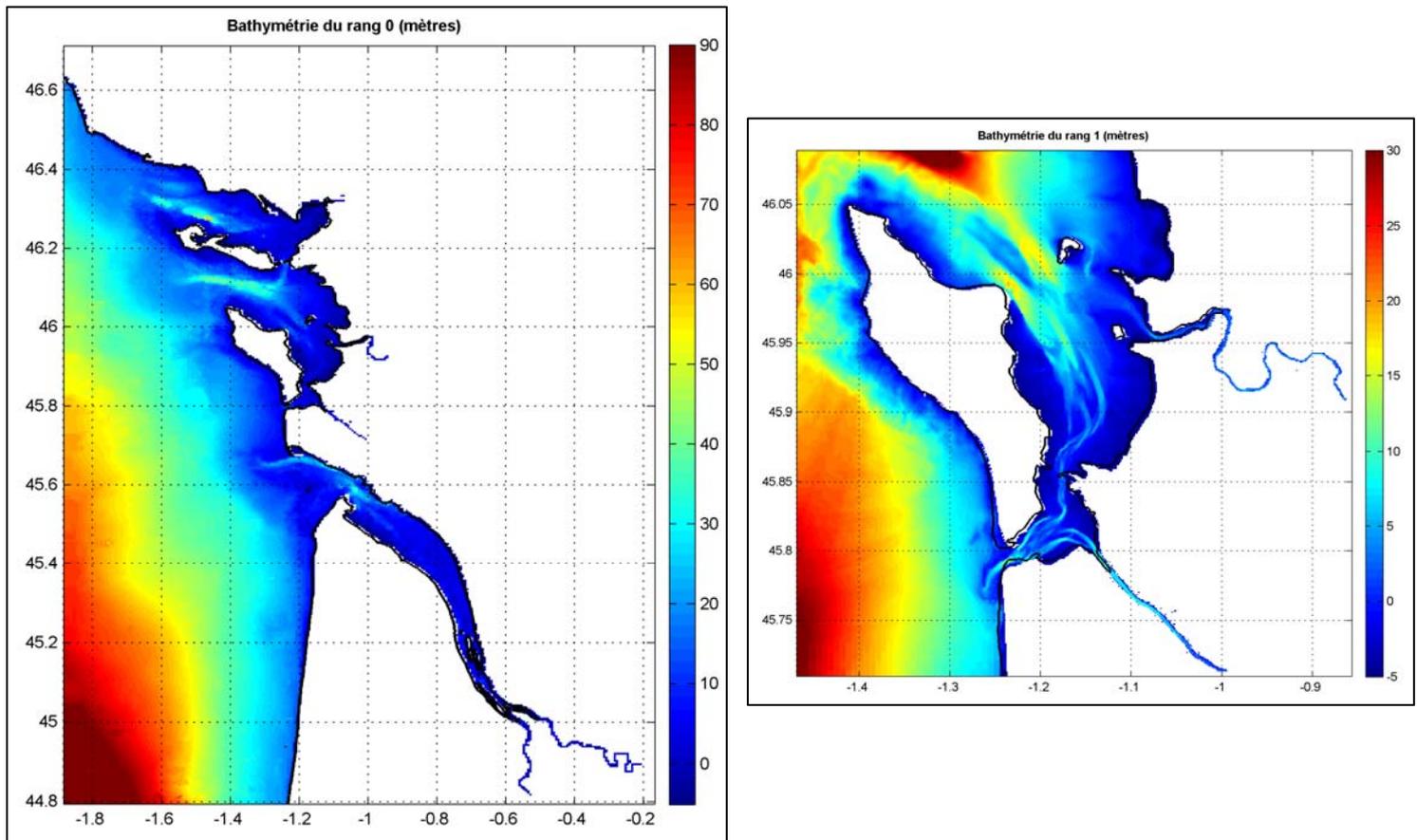


Figure 2 : Bathymétrie du modèle de rang 0 (figure de gauche) et de rang 1 (figure de droite)

### 2.3 Evaluation de la qualité du modèle de rang 1 et validation

L'évaluation de la qualité du modèle hydrodynamique de rang 1 a consisté en la comparaison en un point fixe des hauteurs d'eau calculées par le modèle avec celles prédites par les données du fichier CST\_France du SHOM (Le Roy *et al.*, 2003), traduites en décalage temporel et en différence de marnage par rapport au marnage moyen. Ce dernier fournit les amplitudes et les phases des 115 premiers constituants du signal de marée et mêle les résultats de simulations 2D (au moyen du modèle TELEMAC 2D) avec des résultats de mesures in-situ réalisées en Manche et sur le plateau continental du Golfe de Gascogne via des marégraphes. Les résultats des simulations de validation présentés dans ce rapport ont été obtenus en l'absence de vent et sans prise en compte des effets de la pression atmosphérique. Les comparaisons réalisées sur les hauteurs d'eau reposent sur la prédiction du mois de juillet 2009. La figure 3 présente le résultat de l'évolution du déphasage moyen et de la différence de marnage moyenne évalué en un point fixe pour le modèle de détail de rang 1.

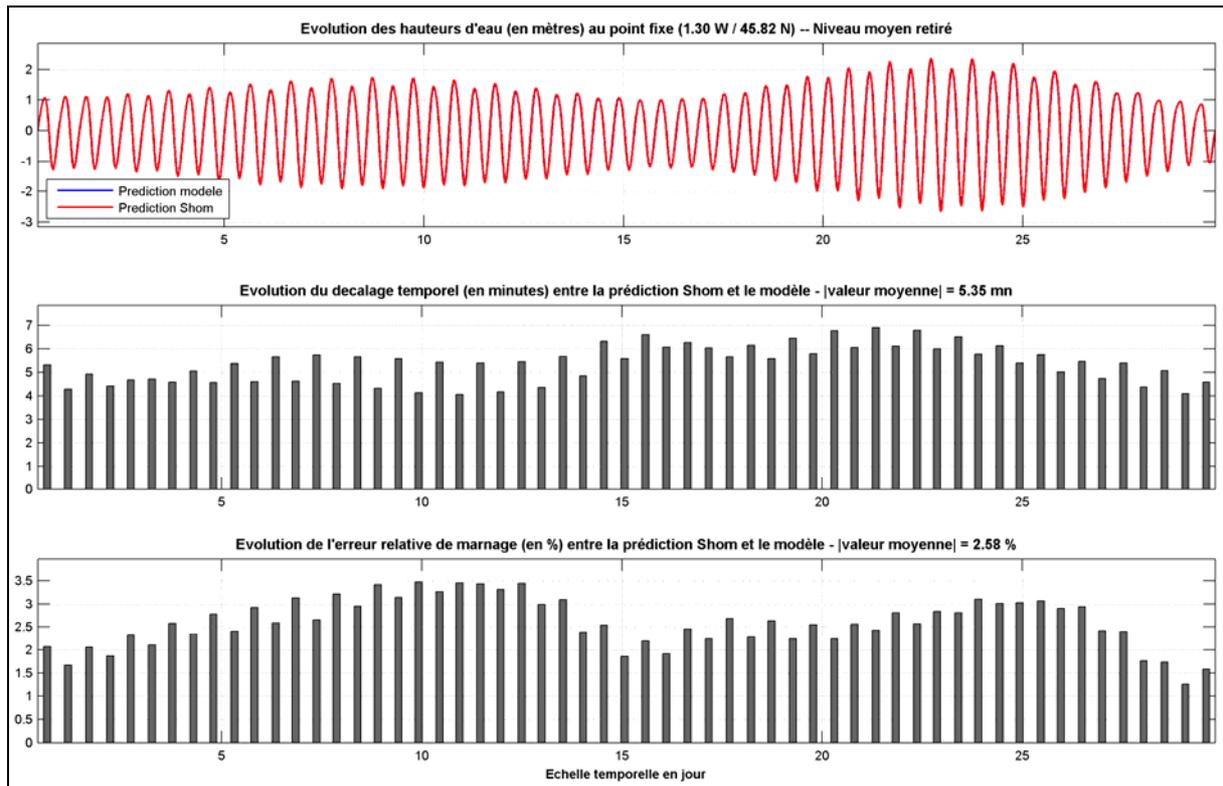


Figure 3 : Evolution du déphasage moyen et de l'erreur relative moyenne sur la différence de marnage obtenus pour un point fixe situé au sud ouest immédiat de l'île d'Oléron (1.3097° W, 45.8757° N) entre la solution du modèle de **rang 1** et la solution estimée à partir des constantes harmoniques du fichier CST\_France (moyenne réalisée sur la prédiction du mois de juillet 2009)

L'erreur relative moyenne de marnage sur le mois de juillet 2009 entre la prédiction Shom et le modèle est inférieure à 3 % tandis que le décalage temporel moyen est inférieur à 6 minutes.

Si le modèle fournit un très bon accord avec les prédictions du Shom pour les hauteurs d'eau, la validation complète de la partie hydrodynamique du modèle nécessiterait une validation des champs de vitesse calculés par le modèle en termes de direction et d'intensité à l'échelle du cycle de marée. Cette opération lourde tant sur l'aspect acquisition *in situ* de profils de vitesse au moyen d'un courantomètre que sur l'aspect post-traitement/analyse et comparaison des profils de vitesse mesurés avec ceux simulés par le modèle, n'a pas été prévue dans le cadre de cette étude.

### 3 Analyse des courants maximum et des courants résiduels Eulériens

La Figure 4 ci- propose à l'échelle du modèle de rang 1 une cartographie, extraite d'une carte IGN, de l'île d'Oléron incluant le bassin de Marennes-d'Oléron. Cette carte servira de support à la localisation des différents sites évoqués ci-après.



Figure 4 : Extrait de la carte IGN de l'île d'Oléron

La carte de l'intensité des courants maximum, présentée en Figure 5 au moyen de la version 2D du modèle de l'île d'Oléron dans le cas d'une marée moyenne de coefficient 80 se reproduisant identiquement à elle-même et en l'absence de vent, fournit une vision synoptique de certaines particularités hydrodynamiques. C'est au niveau de la limite nord et en partie de la limite ouest du modèle de l'île d'Oléron que les courants maximum sont les plus importants en raison de la présence du Pertuis d'Antioche ( $> 1$  m/s). Un renforcement du courant maximum est observé au niveau du Pertuis de Maumusson jusque devant Bourcefranc-le-Chapus. La partie ouest de l'île de d'Oléron en deçà de la limite géographique représentée par la Menounière est le siège de faibles courants maximum.

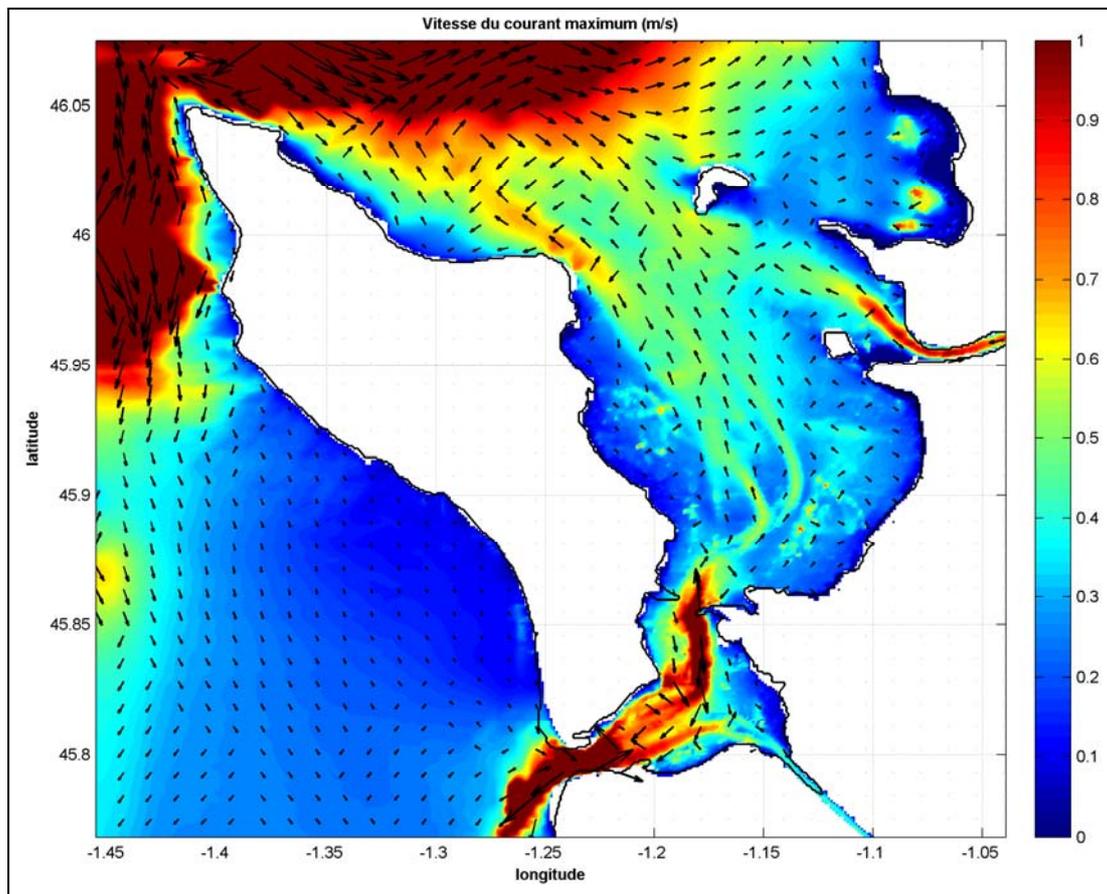


Figure 5 : Carte des courants maximum de marée (m/s) pour un coefficient de marée de 80 sans vent calculée au moyen du modèle de détail de rang 1

Les courants résiduels renseignent sur le déplacement à long terme des particules d'eau et donc de toutes substances dissoutes sous l'effet de l'advection (dispersion de polluants en mer : azote, phosphore, coliformes fécaux...) ou du transport par les courants (algues...). Il existe plusieurs définitions du courant résiduel. Dans cette étude, il est question de courants résiduels Eulériens dont le calcul consiste à effectuer en chaque point du maillage la moyenne des courants sur plusieurs cycles de marée. Ainsi est obtenue une « circulation moyenne » qui permet de se soustraire à la notion de marée. La Figure 6 fournit une représentation des courants résiduels Eulériens de marée dans l'hypothèse d'une marée moyenne et par situation de vent nul.

En l'absence de vent, le mouvement résiduel est faible à l'échelle du bassin avec, comme pour les courants maximum, la présence de maxima locaux au niveau du Pertuis de Maumusson et devant Bourcefranc-le-Chapus. La circulation résiduelle est globalement orientée vers le sud au sein du bassin de Marennes-Oléron ce qui tendra à évacuer les eaux fluviales de la Charente en direction du Pertuis de Maumusson. Côté façade Atlantique de l'île d'Oléron, les courants résiduels longent également la côte en direction du Pertuis de Maumusson. Il est important de préciser que la direction et l'intensité du vent sont susceptibles de renverser localement la circulation résiduelle. Par exemple, dans l'hypothèse d'un vent soutenu de secteur sud, le transport résiduel de la masse d'eau sur la côte Atlantique d'Oléron s'établira du sud vers le nord.

Des structures tourbillonnaires sont présentes notamment devant la Menouinière ainsi qu'à l'ouest immédiat de La Brée-les-Bains. Une autre structure tourbillonnaire située au nord-est de la Pointe de Chassiron et nettement plus puissante que les deux précédentes alimente le Bassin de Marennes-Oléron en eaux du large par le nord. Ce tourbillon est difficilement visible sur la Figure 6 en raison de l'emprise géographique du modèle de rang 1 de l'île d'Oléron.

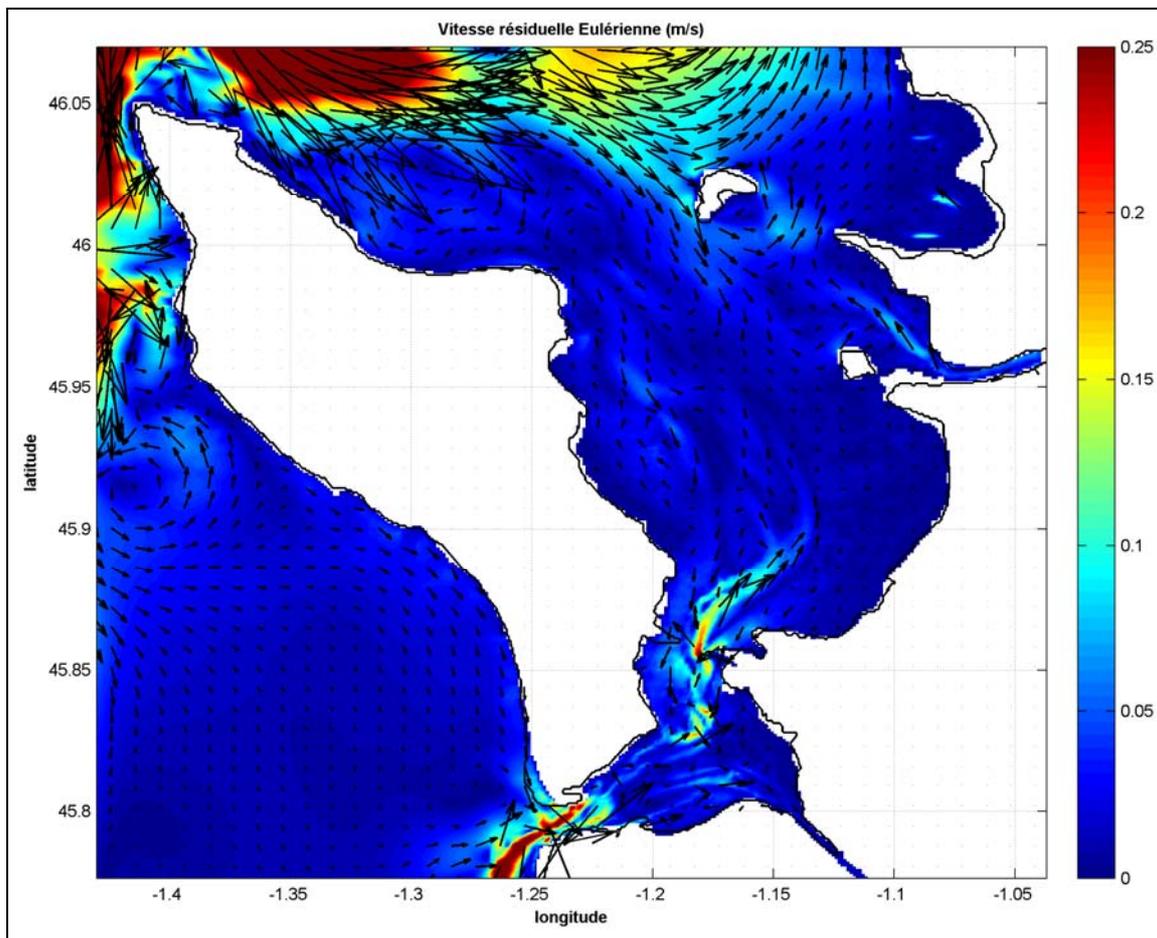


Figure 6 : Carte des courants résiduels Eulériens (m/s) pour un coefficient de marée de 80 sans vent calculée au moyen du modèle de détail de rang 1

## 4 Données nécessaires au forçage des modèles hydrodynamiques 3D

### 4.1 Collecte et analyse des données de débits et de concentration des rivières

Les données de flux (débits et concentrations en nitrate) des cours d'eau susceptibles d'alimenter la zone d'étude en azote dissous (Garonne, Dordogne, Charente et Seudre) ont été collectées auprès du Centre de Données d'Océanographie Côtière Opérationnelle (CD-OCO) d'Ifrémer. Pour plus de clarté pour la présentation des résultats, les contributions de la Dordogne et de la Garonne ont été systématiquement sommées de façon à former la Gironde. L'année utilisée pour les simulations est l'année hydrologique 2009 que l'on peut qualifier d'année moyenne si l'on se réfère à l'évolution pluriannuelle de 2002 à 2010 des débits de la Gironde (cf. Figure 7).

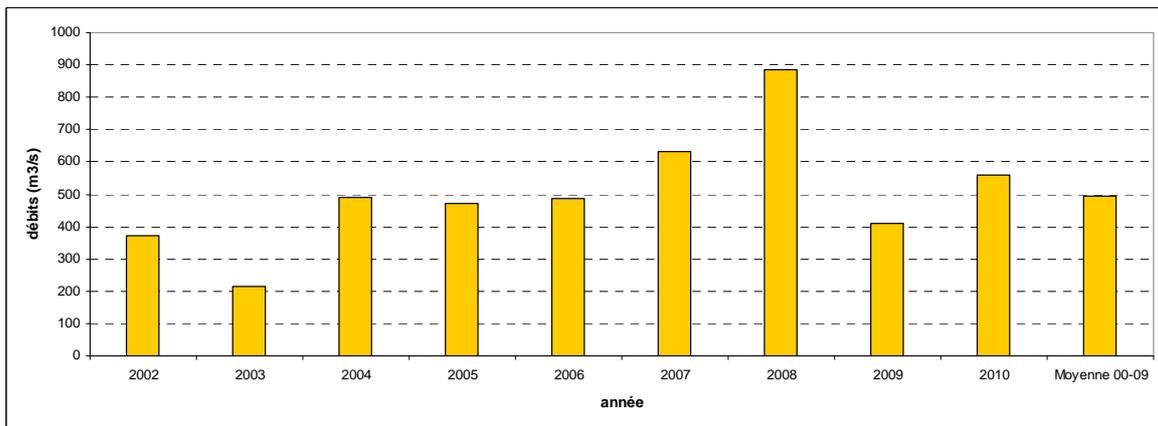


Figure 7 : Evolution pluriannuelle du débit moyen de la Gironde entre avril et septembre de 2002 à 2010

L'évolution du débit journalier de la Gironde et de la Charente sur la période de développement des algues vertes d'avril à septembre (cf. Figure 8) montre pour l'année hydrologique 2009 une évolution saisonnière parallèle des deux cours d'eau avec une décroissance marquée du débit journalier au cours du printemps suivi d'un plateau en période d'étiage, globalement de juillet à septembre. La moyenne du rapport des débits journaliers d'avril à septembre 2009 entre la Gironde et la Charente fait apparaître un facteur 20. Ce facteur diminue sur la période estivale de juillet à fin septembre (rapport de l'ordre de 14). En raison de son très faible débit moyen journalier en comparaison de la Gironde et de la Charente, la Seudre n'a pas été ajoutée à la Figure 8. En effet, le rapport du débit moyen journalier d'avril à septembre 2009 de la Gironde avec celui de la Seudre est l'ordre de 2000 et de 130 avec la Charente.

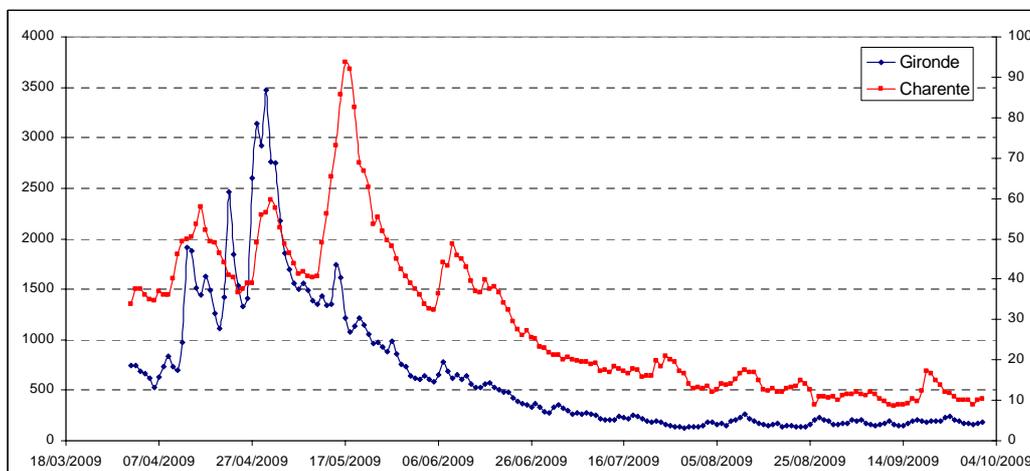


Figure 8 : Evolution d'avril à septembre 2009 du débit moyen journalier ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) de la Gironde et de la Charente

Le Tableau 1 synthétise sur la période de développement de la marée verte le débit moyen et la concentration moyenne en nitrate des quatre principaux cours d'eau. L'absence de données mesurées en nitrate en 2009 pour la Seudre a conduit à utiliser les données collectées pour la Charente, fleuve le plus proche géographiquement de la Seudre. Les teneurs en ammonium de l'ensemble des cours d'eau n'ont pas été intégrées à l'étude du fait de leur participation systématiquement négligeable au flux total en azote dissous. Pour la Gironde, le flux en ammonium représente environ 5 % du flux total en azote dissous d'avril à septembre 2009 (1.2 % pour la Charente).

Tableau 1 : Débit moyen journalier et teneur moyenne en nitrate estimés sur la période d'avril à septembre 2009

	Période d'avril à Septembre 2009				
	débit moyen (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	teneur moyenne en NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		teneur moyenne en NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	
		µmol.l <sup>-1</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	µmol.l <sup>-1</sup>	mg.l <sup>-1</sup>
<b>Gironde</b>	648	135.5	8.4	7.9	0.14
<b>Charente</b>	29	333.2	20.7	4.1	0.07
<b>Seudre</b>	0.54	333.2	20.7	*	*

\* pas de donnée

#### 4.2 Collecte et analyse des données de débits et de concentration des stations d'épuration de l'île d'Oléron

Cette action a été conduite par le CPIE Marennes-Oléron (association IODDE), organisme qui coopère depuis 2010 avec le Ceva. Ses principales missions consistent à :

- Connaître et suivre les échouages d'algues vertes sur le littoral Oléronais,
- Communiquer auprès des élus les enjeux liés à ces échouages,
- Informer le public sur la réalité du phénomène,
- Réfléchir aux possibilités de traitement en combinaison avec d'autres politiques locales.

La proximité géographique de cet organisme et sa connaissance locale du territoire a conduit le Ceva à faire appel à l'association IODDE pour recenser les STEP's de l'île d'Oléron et collecter les données de débits et de concentrations en sels nutritifs nécessaires au forçage du modèle de dispersion de l'azote dissous.

Les principales actions mises en œuvre par IODDE ont consisté à :

- Enquêter et collecter les données de flux auprès des différents organismes chargés localement de la qualité de l'eau : exploitants des STEP's et mairies,
- Recenser les points de rejet en mer des différentes stations d'épuration de l'île d'Oléron avec prise de points GPS et photographies.

Au total, six stations d'épuration ont été recensées sur l'île d'Oléron et leur localisation est présentée en Figure 9.

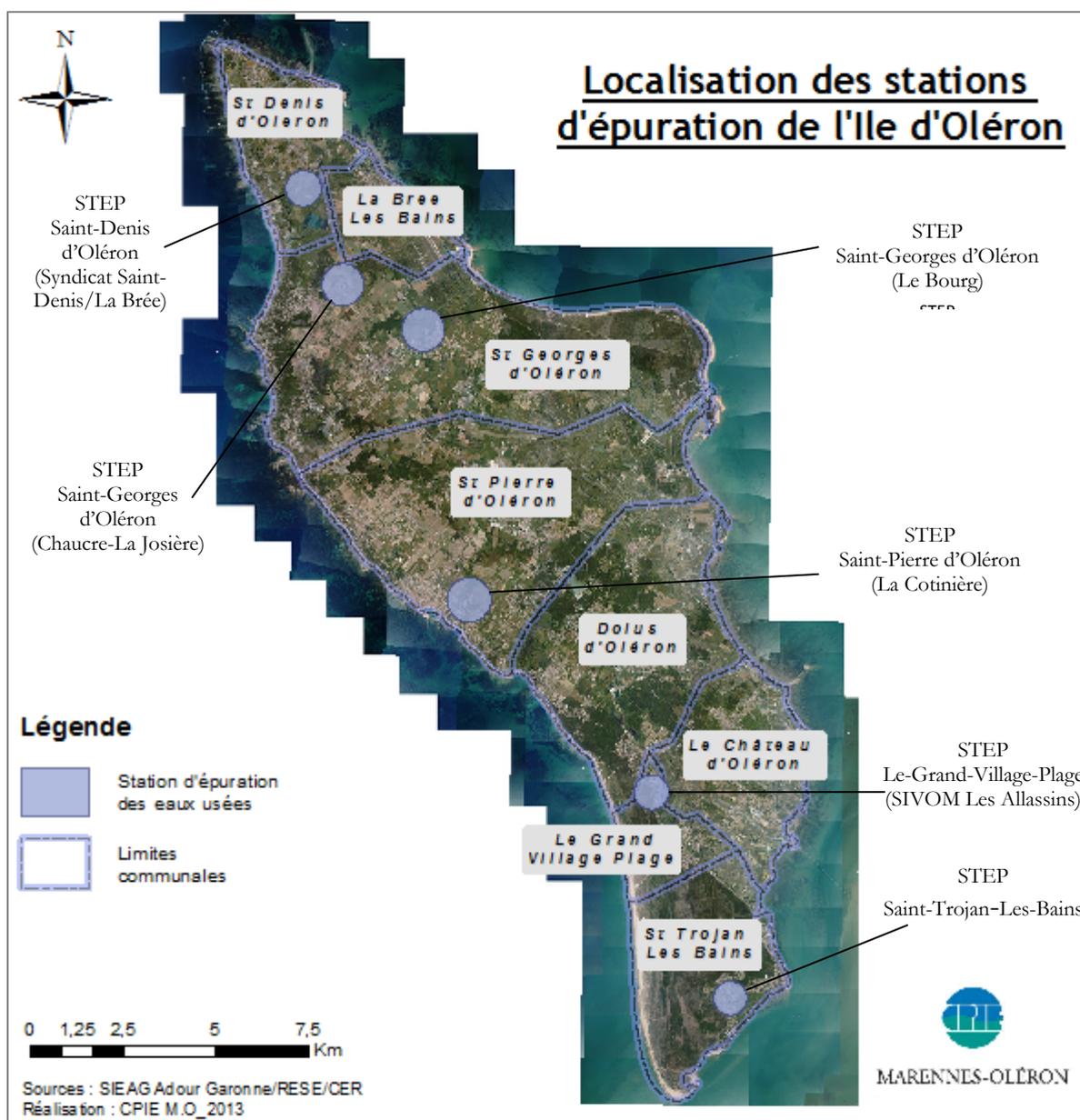


Figure 9 : Localisation des stations d'épuration des eaux usées de l'île d'Oléron

A partir des données fournies par les services de la RESE\* et du CER-SAUR\*\*, une synthèse des principales caractéristiques de ces STEP s'a pu être établie (cf. Tableau 2).

\* RESE : Régie d'Exploitation des Services d'Eau de la Charente-Maritime

\*\* CER : Compagnie des Eaux de Royan/SAUR : Société d'Aménagement Urbain

Commune d'implantation de la STEP	Code STEP	Maître d'ouvrage	Exploitant	Date de mise en service	Raccordements communaux	% de raccordement	Capacité éq-habitants
<b>Le Grand-Village-Plage</b>	0517485V001	Syndicat des eaux de Charente-Maritime	RESE	01/04/19 77	Dolus d'Oléron Le Château d'Oléron Le Grand-Village-Plage Saint-Trojan Les Bains	10% 100% 100% 10%	20 000
<b>Saint-Pierre d'Oléron (La Cotinière)</b>	0517385V004	Syndicat des eaux de Charente-Maritime	RESE	01/11/19 82	Dolus d'Oléron Saint-Pierre d'Oléron	90% 100%	60 000
<b>Saint-Georges d'Oléron (Chaucre-La Josière)</b>	0517337V004	Commune de Saint-Georges d'Oléron	CER-SAUR	01/01/19 97	Saint-Georges d'Oléron	31%	20 000
<b>Saint-Georges d'Oléron (Le Bourg)</b>	0517337V002	Commune de Saint-Georges d'Oléron	CER-SAUR	01/06/19 87	Saint-Georges d'Oléron	69%	20 000
<b>Saint-Denis d'Oléron</b>	0517486V001	Syndicat d'assainissement de La Brée-Saint Denis	CER-SAUR	01/07/19 75	Saint-Denis d'Oléron La Brée Les Bains	100% 100%	35 000
<b>Saint-Trojan-Les-Bains</b>	0517411V001	Syndicat des eaux de Charente-Maritime	RESE	01/07/19 74	Saint-Trojan Les Bains	90%	10 000

Tableau 2 : Caractéristiques des stations d'épuration des eaux usées de l'île d'Oléron (*Données : RESE, CER-SAUR*)

#### 4.2.1 Saint-Trojan-Les bains

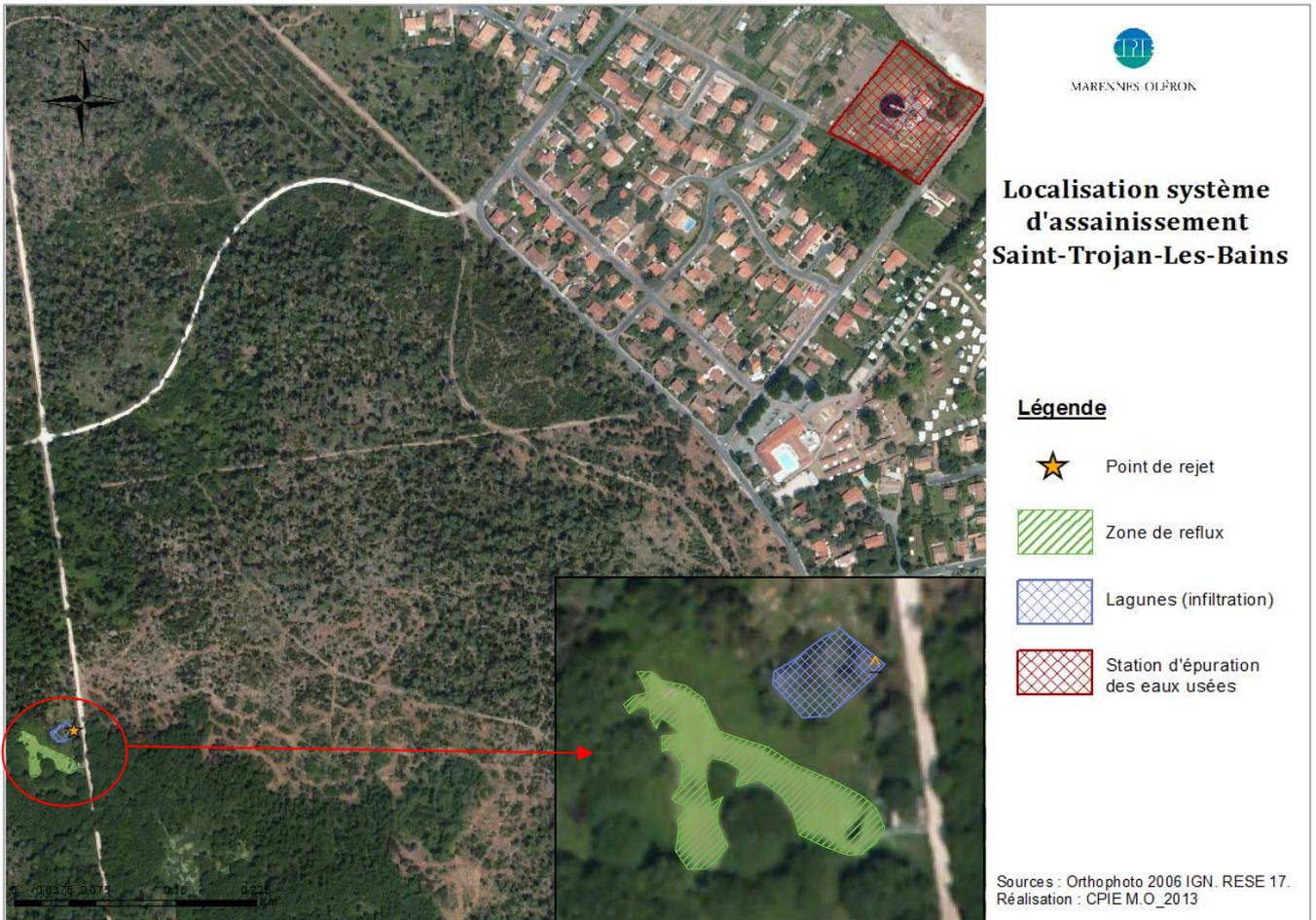


Figure 10 : Localisation station d'épuration Saint-Trojan-Les-Bains

<b>Cordonnées géographiques (Lambert 93)</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
Station d'épuration 0517411V001	372853,97	6533775
<b>Coordonnées géographiques</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>
Point de rejet STEP	45°49'9.69"N	1°13'30.65"O
Point de rejet en mer	Pas de rejet en mer : infiltration dans le cordon dunaire à partir de la zone de lagunage.	



La station d'épuration de la commune de Saint-Trojan-Les-Bains est localisée au lieu-dit « Les Bris ». Les eaux traitées par boues activées ne subissent pas de traitements complémentaires et sont infiltrées dans le cordon dunaire, au niveau d'une zone de lagune, située à proximité de la « passe de la Vigne Américaine » (cf. Figure 10). Il est à noter que ce système d'infiltration devrait être revu au cours de l'année 2013 (après enquête auprès des services de la DDTM 17). En effet, le réseau d'eaux usées est impacté par des abats d'eau importants et par un phénomène de remontée des nappes phréatiques qui entraîne la formation d'une zone de reflux à proximité du point de rejet.



*Zone de rejet par infiltration de la station d'épuration de Saint-Trojan-Les-Bains  
(a : canalisation du rejet, b : exutoire « trop plein » vers la zone de reflux)*

#### 4.2.2 Le Grand-Village-Plage



Figure 11 : Localisation station d'épuration Le-Grand-Village-Plage

Cordonnées géographiques (Lambert 93)	X	Y
Station d'épuration 0517485V001	370664,06	6539324
Coordonnées géographiques	Latitude	Longitude
Point de rejet STEP	45°52'12.37"N	1°15'25.75"O
Point de rejet en mer	Pas de rejet en mer : infiltration dans le cordon dunaire à partir de la zone de lagunage.	



La station d'épuration de la commune du Grand-Village-Plage (Figure 11) est localisée à l'entrée de la passe du Trillou au lieu-dit « Les Allassins ». Comme pour la station d'épuration de Saint-Trojan-Les-Bains, les eaux traitées ne subissent pas de traitements complémentaires et sont infiltrées dans le cordon dunaire, au niveau d'une zone de lagune, à l'extrémité Ouest de cette même passe et ce, à proximité de la bordure littorale. En aval de cette lagune, une zone de reflux est également observée. Le système d'infiltration devrait également être revu dans le courant de l'année 2013 (après enquête auprès de la DDTM 17). Cette STEP traite l'ensemble des eaux usées du Château d'Oléron et de Grand-Village-Plage et une partie de celles issues des communes de Dolus d'Oléron et Saint-Trojan-Les-Bains (10 % pour chaque commune).



*Zone de rejet par infiltration de la station d'épuration de Grand-Village-Plage  
(a : zone de lagunage, b : canalisation du rejet dans la lagune, c : zone de reflux vue Nord, d : zone de reflux vue Sud)*

### 4.2.3 Saint-Pierre d'Oléron (La Cotinière)

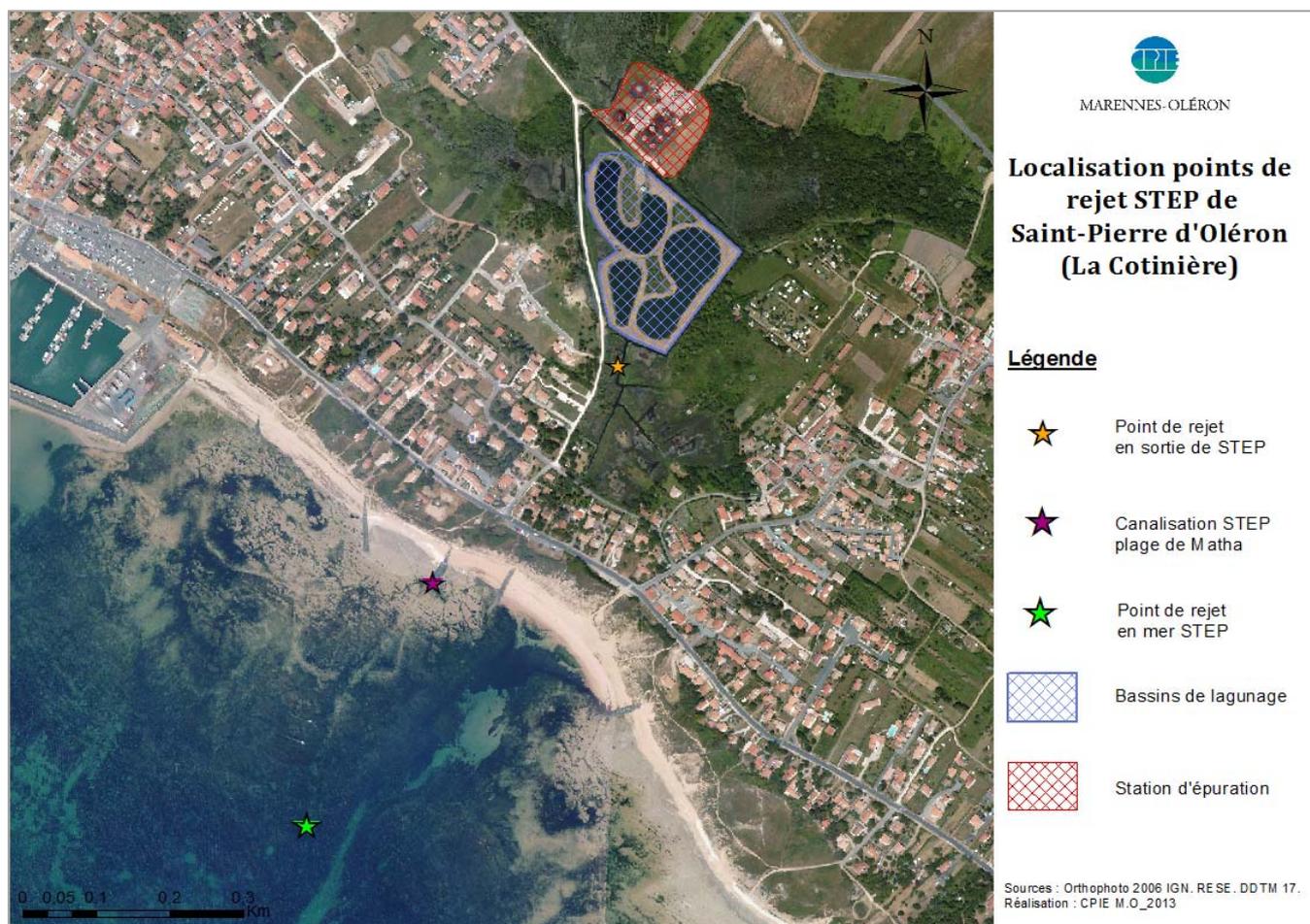
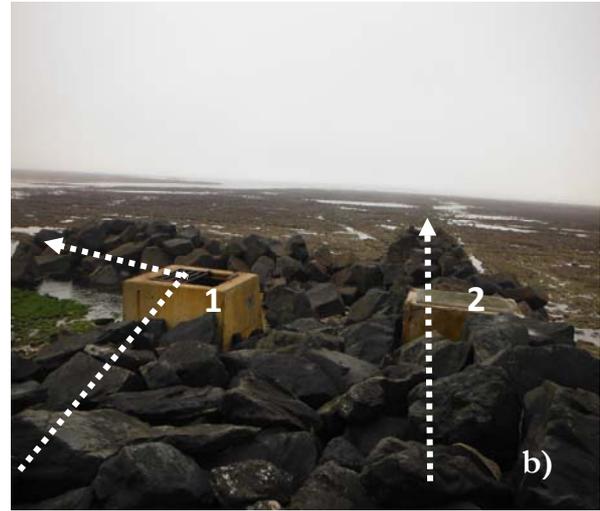


Figure 12 : Localisation station d'épuration Saint-Pierre d'Oléron (La Cotinière)

<b>Cordonnées géographiques (Lambert 93)</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
Station d'épuration 0517385V004	365656	6544377
Point de rejet en sortie de STEP	365572,38	6544032
<b>Coordonnées géographiques</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>
Canalisation STEP plage de Matha (RESE)	45°54'38.50"N	1°19'11.60"O
	Les coordonnées géographiques correspondent à la portion de canalisation visible sur la plage de Matha au pied de la dune.	
<b>Coordonnées géographiques</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>
Point de rejet en mer (RESE, DDTM17)	45°54'27.9" N	1°19'17.8" O
	Le point de rejet a été localisé au GPS par les services de la RESE. La distance entre le diffuseur immergé en pleine mer et la canalisation au pied de la dune sur la plage est estimée à environ 400 mètres.	





*Canalisations et exutoire plage de Matha (Saint-Pierre d'Oléron)*  
 (a : vue de face, b : vue de dos, 1 : exutoire des eaux pluviales, 2 : canalisation rejet STEP visible sur l'estran)

La commune de Saint-Pierre d'Oléron fait partie d'un syndicat intercommunal d'assainissement qui rassemble les moyens de traitement de plusieurs communes de l'île. Le taux de raccordement au réseau collectif est de 80%. Les eaux usées sont traitées par boues activées et un traitement complémentaire par bassin d'affinage-lagunage est réalisé. Les performances épuratoires étant insuffisantes, la capacité de traitement a été doublée (travaux réalisés en 2012) : 2x30.000 soit une capacité de 60.000 équivalent-habitants (DDTM 17). Le point de rejet de cette STEP est situé en pleine mer et reste donc toujours immergé (cf. Figure 12).



*Station d'épuration et bassins de lagunage de Saint-Pierre d'Oléron (La Cotinière)*  
 (a : station d'épuration, b : bassins de lagunage, c : vue d'ensemble)



#### 4.2.4 Saint-Georges d'Oléron et Saint-Denis d'Oléron

##### a. Localisation des sites de traitement

Sur la commune de Saint-Georges d'Oléron, deux stations d'épuration sont présentes. Une première dénommée « Saint-Georges d'Oléron-Le Bourg » est située à proximité du centre-ville (cf. Figure 13) et une seconde « Saint-Georges d'Oléron-Chaucre/La Josière » est située plus à l'ouest et permet le raccordement aux villages de Chaucre, Domino et Les Sables-Vignier (cf. Figure 14).

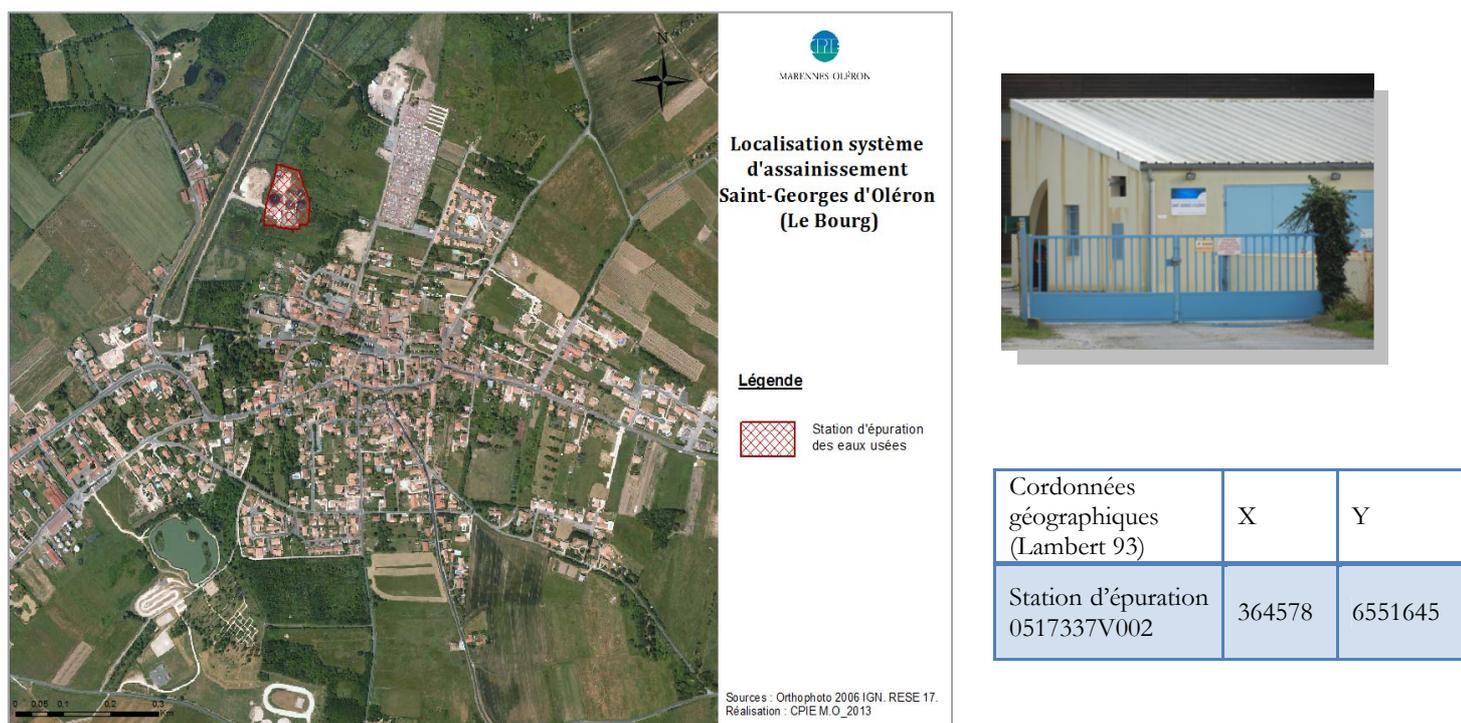


Figure 13 : Localisation de la station d'épuration Saint-Georges d'Oléron (Le Bourg)

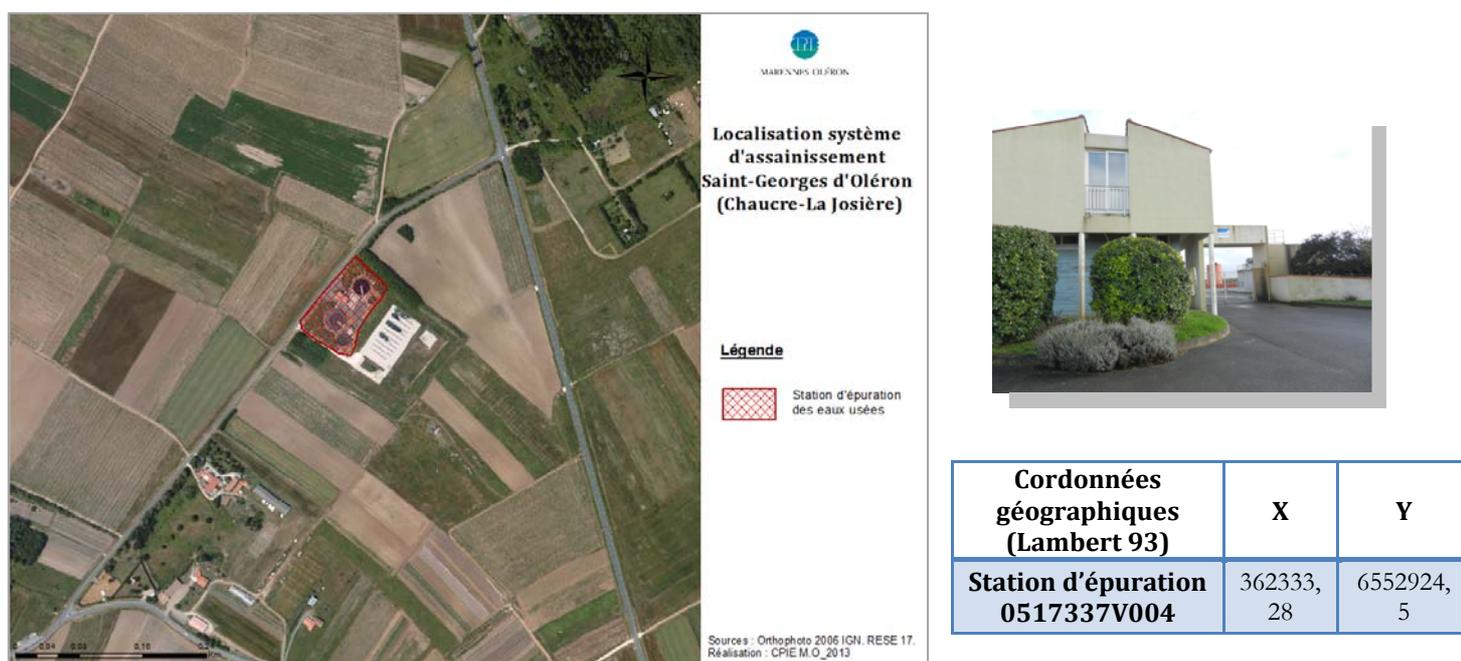


Figure 14 : Localisation de la station d'épuration de Saint-Georges d'Oléron (Chaucre-La Josière)

Sur la commune de Saint-Denis d'Oléron, un seul site de traitement est présent à proximité du lieu-dit « La Michelière ». Cette STEP dépend du « Syndicat d'assainissement intercommunal de Saint-Denis/La Brée » et traite donc l'ensemble des eaux usées de ces deux communes (cf. Figure 15).

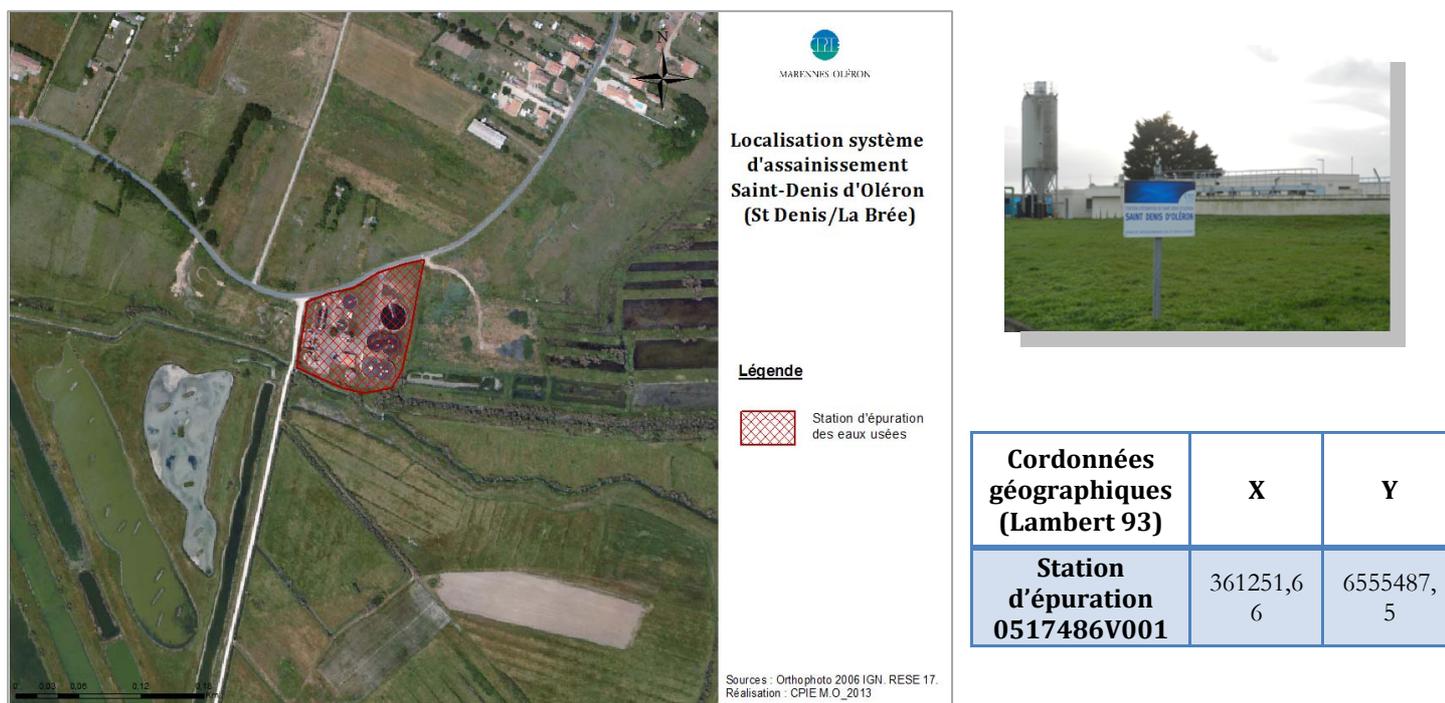


Figure 15 : Localisation de la station d'épuration de Saint-Denis d'Oléron (Syndicat Saint-Denis/La Brée)

#### b. Point de rejet des STEP

L'assainissement du nord de l'île regroupe la commune de Saint-Georges d'Oléron et le Syndicat d'assainissement Saint-Denis d'Oléron/La-Brée-Les-Bains et est considéré comme un système de traitement unique comprenant donc les trois stations d'épuration citées précédemment. Un lagunage de finition situé au lieu-dit « Prise des Russons » à Saint-Denis d'Oléron et commun à ces trois ouvrages, permet un abattement bactériologique significatif avant rejet. Cinq bassins au total sont présents, représentant une surface d'environ 25 ha. Le temps de séjour varie selon la période : environ 50 jours en été contre 150 jours en hiver. Le point de rejet commun à ces trois stations d'épuration est présenté en Figure 16).



Station de lagunage Saint-Denis d'Oléron

(a : point d'entrée zone de lagunage, b : vue sud du bassin n°1, c : point de rejet de la station de lagunage bassin n°5, d : vue panoramique du bassin n°1)

Cordonnées géographiques (Lambert 93)	X	Y
Point de rejet en sortie de lagunage	361214,22	6554099

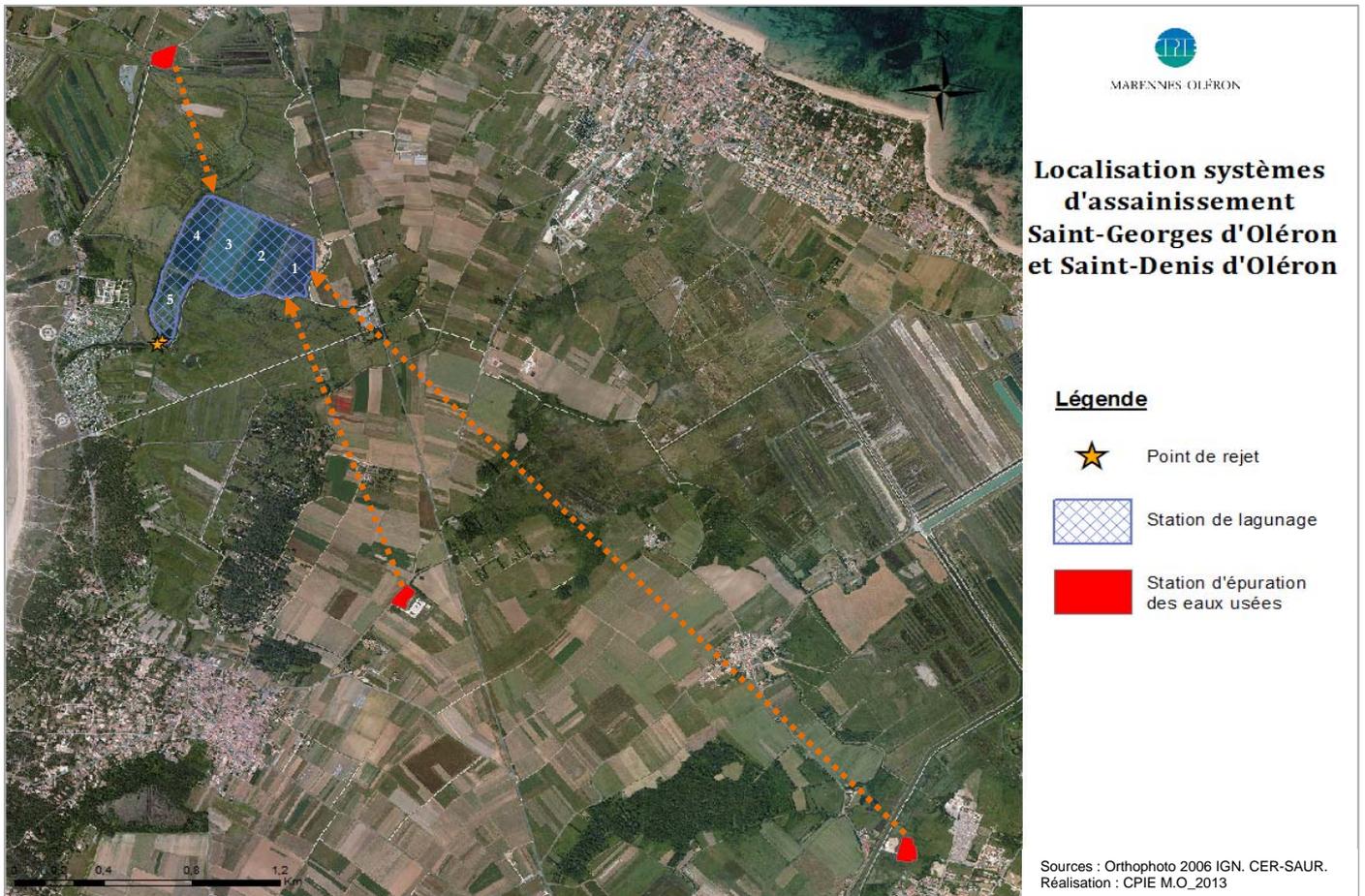


Figure 16 : Localisation du point de rejet des stations d'épuration de Saint-Georges d'Oléron et Saint-Denis d'Oléron

c. Point de rejet en mer

Après passage dans la station de lagunage, les eaux traitées sont ensuite rejetées dans le canal de Lachenaud qui débouche 3 kilomètres plus loin en mer en un point unique situé à la pointe des Trois Pierres au nord de la commune de Saint-Denis d'Oléron.



*Canal de Lachenaud et écluse avant rejet en mer*



*Point de rejet en mer : Pointe des Trois Pierres (Saint-Denis d'Oléron)*

<b>Cordonnées géographiques</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>
<b>Point de rejet en mer (Pointe des Trois Pierres)</b>	46°0'51.79"N	1°23'54.40"O



Figure 17 : Localisation point de rejet en mer des stations d'épuration de Saint-Georges d'Oléron et Saint-Denis d'Oléron

#### 4.2.5 Recueil des données de flux des différentes STEPs de l'île d'Oléron

Le recensement des points de rejet en mer des six STEPs de l'île d'Oléron montre que seules les STEPs de **St Pierre d'Oléron (La Cotinière)**, **St Denis d'Oléron (La Brée)**, **St Georges d'Oléron (Le Bourg)** et **St Georges d'Oléron (Chaucre-La Josière)** ont un point de rejet en mer. Comme décrit précédemment, le point de rejet est identique pour les STEPs de St Denis d'Oléron (La Brée) et de St Georges d'Oléron (Le Bourg + Chaucre-La Josière). Les deux autres STEPs (Saint-Trojan-Les-Bains et Le-Grand-Village-Plage) procèdent par infiltration de leurs eaux usées dans le cordon dunaire et ne seront donc pas prise en compte dans l'étude de dispersion en mer de l'azote dissous.

Afin d'estimer les flux d'azote dissous relargués en mer par les STEPs, une enquête a été réalisée auprès de la Régie d'Exploitation des Services d'Eau de la Charente-Maritime (RESE 17) pour les STEPs de Saint-Trojan-Les-Bains, Le-Grand-Village-Plage et Saint-Pierre d'Oléron, et auprès de la Compagnie des Eaux de Royan (CER) pour les STEPs du nord de l'île : Saint-Georges d'Oléron (Chaucre, Le Bourg) et Saint-Denis d'Oléron. La Police de l'eau (Direction Départementale des Territoires et de la Mer 17) a également été interrogée pour des compléments d'information.

L'objectif était de récupérer des données de concentrations en nitrates ( $\text{NO}_3^-$ ), ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) et phosphates ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) ainsi que des mesures de débits. Cependant, seules des mesures en nitrates ainsi que des indicateurs de débit ont pu être récupérés auprès de la RESE. La CER, quant à elle, n'a pas pu fournir de données en phosphates. Selon ces structures, certains des indicateurs

souhaités sont globalisés sous l'appellation « azote ou phosphore total » dans les bilans d'autosurveillance et ne sont donc pas extractibles. Le phosphore total (Pt) est mentionné à titre indicatif.

Seules les données collectées sur les quatre STEPs retenues pour l'étude de modélisation et sur l'année 2009 (année retenue pour les simulations) sont présentées dans les tableaux ci-dessous. L'ensemble de la donnée collectée de 2005 à 2011 est reporté en annexe 1 incluant les STEPs de Saint-Trojan-Les-Bains et de Le-Grand-Village-Plage.

2009		SORTIE			
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
21/01/2009	4081	54	-	-	3,38
22/01/2009	4216	-	-	-	-
17/02/2009	3328	-	-	-	-
18/02/2009	3520	1	-	-	2,19
18/03/2009	3060	2	-	-	2
19/03/2009	2987	-	-	-	-
15/04/2009	4306	-	-	-	-
16/04/2009	4999	12	-	-	10
19/05/2009	3578	-	-	-	-
20/05/2009	3331	11	-	-	5,06
16/06/2009	3325	2	-	-	5
17/06/2009	3221	-	-	-	-
14/07/2009	4079	-	-	-	-
15/07/2009	4325	2	-	-	8,43
16/08/2009	4745	-	-	-	-
17/08/2009	4733	2	-	-	10,4
16/09/2009	3211	-	-	-	-
17/09/2009	2568	30	-	-	4,49
21/10/2009	4386	-	-	-	-
22/10/2009	3052	14	-	-	2,24
18/11/2009	4279	-	-	-	-
19/11/2009	3502	9	-	-	2,56
16/12/2009	3489	-	-	-	-
17/12/2009	3655	6	-	-	0,934

Tableau 3 : Bilans journaliers des flux sortant pour la STEP de **St Pierre d'Oléron (La Cotinière)**  
(Données : RESE)

2009		SORTIE			
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
13/01/2009	557	5,5	2	-	4,3
19/02/2009	795	5,1	1,7	-	3,2
18/03/2009	800	6,1	0,7	-	3,4
01/04/2009	668	6,4	0,6	-	3,3
27/05/2009	666	4	0,8	-	3,3
04/06/2009	864	8,4	1	-	4,3

09/06/2009	978	4,5	0,6	-	3,6
16/06/2009	733	9,8	0,8	-	4,3
24/06/2009	896	6,3	0,5	-	1,5
01/07/2009	829	0,9	0,7	-	1,9
08/07/2009	1287	3,3	0,5	-	1,1
14/07/2009	1726	5	0,5	-	0,8
23/07/2009	3406	2,8	0,5	-	1,5
26/07/2009	1966	3,2	0,6	-	1,5
03/08/2009	2512	1,9	0,4	-	1,2
11/08/2009	2692	4,2	0,6	-	1
19/08/2009	2143	1,7	0,7	-	0,9
26/08/2009	2108	2,6	0,4	-	1,3
02/09/2009	732	2,3	1,1	-	3,9
09/09/2009	794	3,7	0,8	-	4,8
24/09/2009	565	3,1	1,7	-	4
20/10/2009	483	7,1	4,5	-	7,4
18/11/2009	779	4,2	0,8	-	4,1
17/12/2009	748	10,6	0,9	-	2,2

Tableau 4 : Bilans journaliers des flux sortant pour la STEP de **St Georges d'Oléron (Le Bourg)**  
(Données : CER-SAUR)

2009	SORTIE				
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
13/01/2009	340	4	0,5	-	1,3
19/02/2009	322	5	0,4	-	1,1
17/03/2009	412	4,7	1,2	-	0,8
01/04/2009	272	1,7	0,4	-	0,9
27/05/2009	443	5,3	1,6	-	0,3
04/06/2009	388	4,7	2,5	-	0,7
09/06/2009	439	7,6	0,3	-	1,2
16/06/2009	624	8,5	0,3	-	1,9
24/06/2009	554	5,9	0,4	-	1,5
01/07/2009	874	5,4	0,6	-	1,9
08/07/2009	1123	6,9	0,8	-	0,7
14/07/2009	1419	8,3	1,9	-	1,7
23/07/2009	1531	10	3,5	-	1,1
26/07/2009	1490	10	2,1	-	1,6
03/08/2009	1595	6,6	0,5	-	0,2
11/08/2009	1685	8,5	1,5	-	0,7
19/08/2009	1743	7,2	1,3	-	1,7
26/08/2009	1165	7,4	1,2	-	1,8
02/09/2009	564	4,9	0,8	-	1,9
09/09/2009	572	9,3	0,9	-	1,1

24/09/2009	289	1,8	0,7	-	1,1
20/10/2009	379	1,7	0,9	-	0,3
18/11/2009	214	2,8	0,6	-	1,9
19/11/2009	210	1,7	0,5	-	4,1
17/12/2009	345	2,8	0,4	-	1,9

Tableau 5 : Bilans journaliers des flux sortant pour la STEP de **St Georges d'Oléron (Chaucre La Josière)** - (Données : CER-SAUR)

2009	SORTIE				
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
13/01/2009	505	4,4	2,1	-	2,9
19/02/2009	574	7,1	0,6	-	2,2
18/03/2009	397	1,1	1,1	-	1,7
01/04/2009	294	1,7	0,5	-	2,8
27/05/2009	422	0,7	0,8	-	1
04/06/2009	461	0,6	3,2	-	5,6
09/06/2009	555	0,8	0,5	-	2,8
16/06/2009	582	1,1	0,1	-	2
24/06/2009	577	1,5	2,4	-	3,1
01/07/2009	575	1,3	4,8	-	3,9
08/07/2009	1198	5	8,4	-	1,5
14/07/2009	1703	21	5,4	-	0,8
23/07/2009	2053	3,8	2,6	-	0,5
26/07/2009	1796	3,4	0,5	-	1,3
03/08/2009	1980	5,8	2,2	-	0,9
11/08/2009	2313	4,5	2,2	-	1
19/08/2009	2128	1,8	2	-	0,7
26/08/2009	1565	2,1	0,9	-	0,9
02/09/2009	751	0,8	0,8	-	2,6
09/09/2009	872	2,6	0,8	-	3,9
24/09/2009	420	1,9	0,7	-	3,8
20/10/2009	709	9,5	4,3	-	5,3
18/11/2009	509	4,6	0,7	-	6,2
17/12/2009	527	5,6	1,4	-	4,1

Tableau 6 : Bilans journaliers des flux sortant pour la STEP de **St Denis d'Oléron (La Brée)** (Données : CER-SAUR)

#### 4.2.6 Synthèse des données de débits et de concentrations des STEP

L'ensemble des données collectées a permis d'estimer sur la période propice à la croissance des algues (d'avril à septembre 2009) le débit moyen et la concentration moyenne en azote dissous pour chacune des quatre STEP retenues dans le cadre de l'étude. La STEP de St Pierre d'Oléron (La Cotinière) domine largement les trois autres STEP en termes de débit et de concentration.

Tableau 7 : Débit moyen et teneur moyenne en azote dissous des STEP estimés sur la période d'avril à septembre 2009

	Période d'avril à Septembre 2009				
	débit moyen (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	teneur moyenne en NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		teneur moyenne en NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	
		µmol.l <sup>-1</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	µmol.l <sup>-1</sup>	mg.l <sup>-1</sup>
<b>St Pierre d'Oléron (La Cotinière)</b>	0.045	667.0	41.4	*	*
<b>St Denis d'Oléron (La Brée)</b>	0.010	202.3	12.5	122.18	2.20
<b>St Georges d'Oléron (Le Bourg)</b>	0.014	310.5	19.2	55.05	0.99
<b>Georges d'Oléron (Chaucre-La Josière)</b>	0.009	405.7	25.2	78.60	1.41

\* : pas de donnée

#### 4.3 Estimation et synthèse sur l'année hydrologique 2009 du flux d'azote inorganique dissous apporté par chacune des sources d'azote

L'estimation du flux d'azote inorganique dissous (NID) permet, pour une année donnée et sur la période de développement des ulves (typiquement d'avril à septembre), de quantifier et de hiérarchiser la contribution relative de chaque apport au flux total déversé sur la zone d'étude. Ce paramètre ne permet toutefois pas de cerner la participation effective d'une source d'azote en un point fixe du littoral Oléronais. Pour cela, le recours à la modélisation s'avère nécessaire pour prendre en compte la dilution au cours du temps du panache de dispersion de la source étudiée laquelle sera principalement fonction de la courantologie locale et de l'éloignement géographique de la source par rapport au secteur étudié.

L'estimation du flux en NID a consisté à multiplier le débit journalier de chacune des sources par sa concentration en azote dissous interpolée linéairement dans le temps. Dans le cas des STEP où il n'existe pas de données de débit journalier, ces derniers ont été reconstitués au moyen d'une interpolation linéaire de façon à disposer d'une série temporelle à l'échelle journalière pour le calcul des flux journaliers. Dans la mesure où les données de débit des STEP ne montrent pas de variations temporelles rapides sur les mois d'intérêt et que le nombre de mesures se trouvent renforcé en période estivale (du fait probablement d'une plus forte sollicitation des STEP liée à l'accroissement important de population), cette méthode paraît cohérente pour estimer le flux d'azote inorganique dissous déversé par les différentes STEP.

Le Tableau 8 et la Figure 18 montrent que le flux total est très largement dominé par la Gironde qui totalise 90 % du flux total en NID et par la Charente (autour de 9.7 %). La Seudre représente environ 0.2 % du flux total en NID et les STEP ont une contribution pouvant être qualifiée de

négligeable puisque la Cotinière participe à moins de 0.026 % au flux total en NID et autour de 0.004 % pour les trois autres STEPs.

Sans anticiper sur les résultats de la modélisation, ces premiers ordres de grandeur renseignent sur le fait que si les STEPs jouent un rôle dans l'enrichissement de la bande côtière de l'île d'Oléron, cela ne pourra s'établir qu'à une échelle très locale au vu de l'écart important qui les oppose aux deux principales sources d'azote que constituent la Gironde et la Charente.

Tableau 8 : Synthèse sur l'année hydrologique 2009 du flux total en azote inorganique dissous sur la période de développement des algues vertes d'avril à septembre

	Période d'avril à Septembre 2009				
	Flux total en azote dissous (Tonnes)	teneur moyenne en NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		teneur moyenne en NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	
		µmol.l <sup>-1</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	µmol.l <sup>-1</sup>	mg.l <sup>-1</sup>
<b>Gironde</b>	22055	135.5	8.4	7.9	0.14
<b>Charente</b>	2381	333.2	20.7	4.1	0.07
<b>Seudre</b>	46	333.2	20.7	*	*
<b>St Pierre d'Oléron (La Cotinière)</b>	6.25	667.0	41.4	*	*
<b>St Denis d'Oléron (La Brée)</b>	1.06	202.3	12.5	122.2	2.20
<b>St Georges d'Oléron (Le Bourg)</b>	0.98	310.5	19.2	55.1	0.99
<b>Georges d'Oléron (Chaucre-La Josière)</b>	0.97	405.7	25.2	78.6	1.41

\* pas de donnée

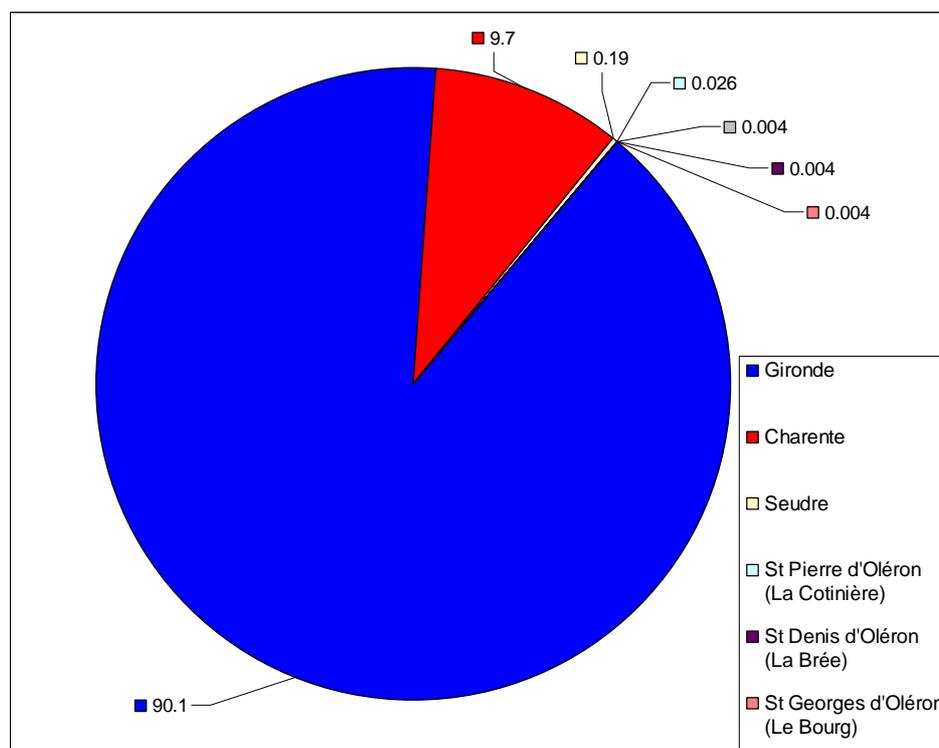


Figure 18 : Pourcentage moyen d'avril à septembre 2009 de chacune des sources d'azote au flux total en azote inorganique dissous

## **5 Résultat de la dispersion de l'azote dissous au moyen du modèle hydrodynamique 3D de détail centré sur l'île d'Oléron**

L'exploitation du modèle de détail de l'île d'Oléron (modèle de rang 1) a consisté à tracer l'azote dissous provenant des rivières (Charente, Gironde et Seudre) et des quatre stations d'épuration : St Pierre d'Oléron (La Cotinière), St Denis d'Oléron (La Brée) St Georges d'Oléron (Le Bourg) et St Georges d'Oléron (Chaucre-La Josière) sur la période comprise entre début avril et fin septembre 2009.

Les tableaux 9, 10 et 11 proposent sur différentes périodes de l'année 2009 une synthèse des teneurs simulées en azote dissous en 20 points fixes (cf. Figure 19) appartenant à la couche de fond. Il est utile de préciser que chacune des séries temporelles est constituée d'un très grand nombre d'échantillons (1 sortie toutes les 15 minutes soit environ 18 000 échantillons pour chacun des 20 points fixes). Le choix de suivre l'évolution des teneurs au niveau de la couche de fond est lié au fait que les ulves responsables des marées vertes affectant le littoral Oléronais sont fixées sur le substrat rocheux durant l'essentiel de leur phase de croissance et sont ensuite transportées à quelques centimètres du fond (densité des ulves légèrement supérieure à celle de l'eau de mer) par les courants marins avant leur échouage sur les secteurs de plage de l'île d'Oléron.

En plus des teneurs moyennes, une estimation du pourcentage moyen par cours d'eau est proposée pour chacun des tableaux sur l'ensemble des 20 points fixes ainsi que sur les points fixes allant de 2 à 8 pour la façade Ouest de l'île d'Oléron (côte Atlantique de l'île) et de 11 à 19 pour la façade Est de l'île d'Oléron (côté bassin intérieur de Marennes-Oléron).

Enfin, l'estimation des teneurs à différentes saisons (d'avril à septembre : Tableau 9 ; d'avril à juin : Tableau 10 ; de juillet à septembre : Tableau 11) et en plusieurs points fixes du littoral de l'île d'Oléron situés en très proche côtier permet de cerner la contribution de chacun des apports en situation printanière, estivale et sur l'ensemble de la saison de développement de la marée verte.

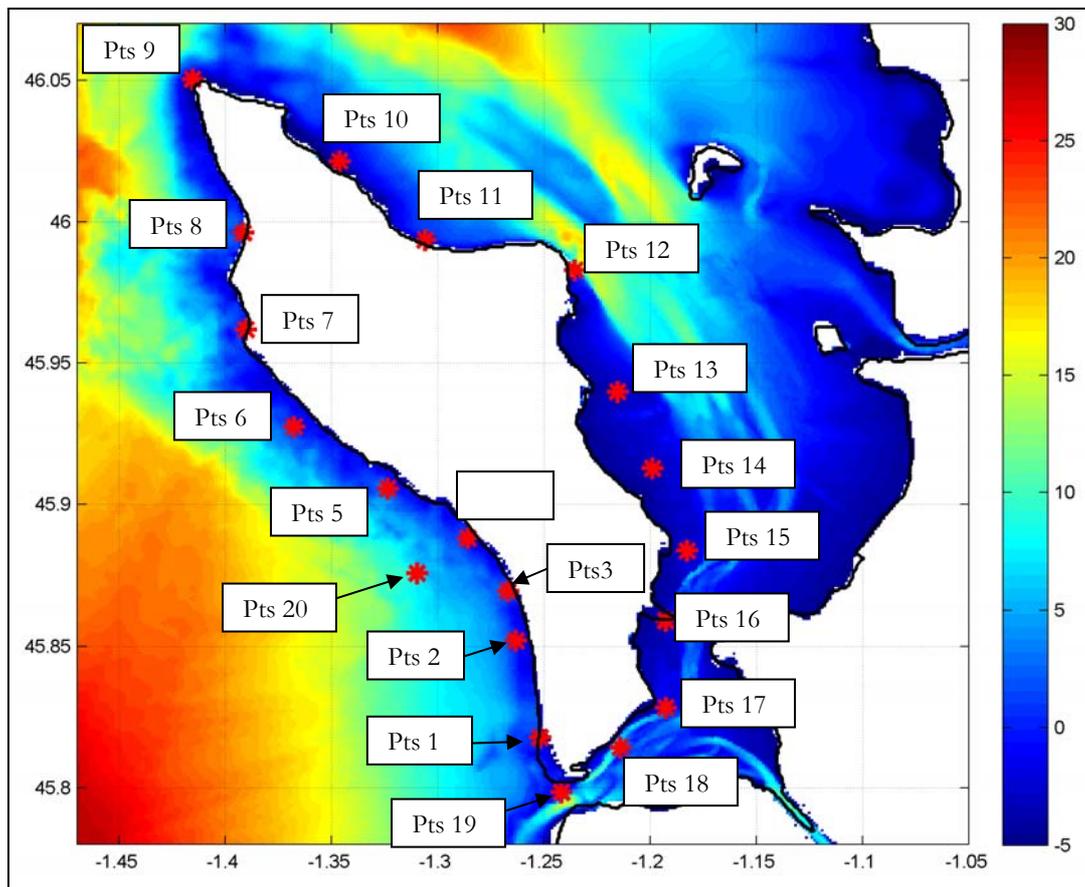


Figure 19 : Localisation des 20 points fixes utilisés pour le suivi de l'azote dissous

Sur la **période d'avril à septembre 2009**, le modèle montre que la Charente intervient de manière dominante dans l'enrichissement en azote dissous du littoral Oléronais (autour de 75 %). La Gironde, qui représentait initialement 90 % des apports en azote dissous, a une contribution beaucoup moins importante dans la zone côtière d'Oléron, de l'ordre de 22 %. L'éloignement géographique de cette source d'azote explique sa participation relativement modeste. La STEP de la Cotinière se place en 3<sup>ième</sup> position avec un peu plus de 2 % des apports en azote dissous et contribue de manière importante au point fixe 5 situé à proximité immédiate de son point de rejet en mer avec une participation moyenne de l'ordre de 32 % (cf. Figure 24). La Seudre totalise moins de 1 % des apports et la contribution des trois autres STEPs (La Brée, Le Bourg et Chaucre-La Josière) apparaît négligeable (autour de 0.2 % pour chacune d'entre elle).

La participation de la Charente sur la **côte Est de l'île d'Oléron** (points 11 à 19) se renforce logiquement (85 %) au détriment principalement de la Gironde (14 %) et dans une moindre mesure des petites sources d'azote. Sur la **côte Atlantique de l'île d'Oléron** (point 2 à 8), c'est le phénomène inverse avec une augmentation de la Gironde (27 %) et des petites sources (principalement la STEP de la Cotinière à hauteur de 6 %) au détriment principalement de la Charente (64 %).

Tableau 9 : Synthèse sur la période **d'avril à septembre 2009** des teneurs en azote dissous ( $\mu\text{mol.l}^{-1}$ ) en 20 points fixes et estimation du pourcentage moyen pour chacun des apports

numéro du point fixe	total des apports	Gironde	Charente	Seudre	Step St Pierre d'Oléron (La Cotinière)	Step St Denis d'Oléron (La Brée)	Step St Georges d'Oléron (Le Bourg)	Step St Georges d'Oléron (Chaucre-La Josière)
1	5.834	1.0243	4.6714	0.1021	0.0337	0.0018	0.0015	0.0015
2	4.337	0.8647	3.3509	0.0656	0.048	0.0035	0.0025	0.0027
3	3.5866	0.7515	2.6984	0.0476	0.0781	0.004	0.0032	0.0034
4	2.9747	0.6327	2.1637	0.0343	0.1309	0.0045	0.0038	0.0041
5	3.2179	0.5975	1.5649	0.0241	1.0224	0.0051	0.0048	0.005
6	1.8626	0.6095	1.1931	0.0177	0.0232	0.0058	0.0055	0.0059
7	1.7369	0.6633	1.0238	0.015	0.0036	0.0099	0.0094	0.0099
8	1.5863	0.6276	0.8248	0.0116	0.0017	0.0426	0.037	0.0388
9	1.6787	0.6886	0.9604	0.0107	0.0007	0.0057	0.0047	0.004
10	2.1751	0.7339	1.425	0.0097	0	0.0003	0.0002	0.0002
11	2.175	0.708	1.4515	0.0094	0	0.0002	0.0001	0.0001
12	2.8622	0.6724	2.1752	0.0089	0	0.0002	0.0001	0.0001
13	4.6337	0.6741	3.9453	0.0089	0	0.0002	0	0.0001
14	5.9215	0.6664	5.2411	0.0088	0	0.0001	0	0.0001
15	7.2524	0.6729	6.565	0.0092	0	0.0001	0	0.0001
16	8.6819	0.6989	7.958	0.02	0	0.0002	0	0.0001
17	9.4352	0.6838	8.6226	0.1276	0	0.0001	0	0
18	9.8492	0.7429	8.9498	0.159	0.0005	0.0001	0.0001	0.0001
19	9.179	0.9783	8.0184	0.1807	0.0075	0.0005	0.0003	0.0004
20	1.6772	0.5032	1.1372	0.0208	0.0116	0.0018	0.0013	0.0014
<b>Pourcentage moyen estimé sur les 20 points fixes</b>		21.91	74.38	0.89	2.12	0.23	0.20	0.21
<b>Pourcentage moyen estimé avec les points 2 à 8</b>		27.31	64.12	1.04	5.86	0.58	0.51	0.54
<b>Pourcentage moyen estimé avec les points 11 à 19</b>		13.85	85.35	0.71	0.01	0.00	0.00	0.00

Sur la période d'avril à juin 2009, les résultats diffèrent assez peu avec l'analyse précédemment menée sur la période d'avril à septembre. Il est à noter une légère augmentation de la Gironde au détriment des petites sources d'azote constituées par les quatre STEPs.

Tableau 10 : Synthèse sur la période d'avril à juin 2009 des teneurs en azote dissous ( $\mu\text{mol.l}^{-1}$ ) en 20 points fixes et estimation du pourcentage moyen pour chacun des apports

numéro du point fixe	total des apports	Gironde	Charente	Seudre	Step St Pierre d'Oléron (La Cotinière)	Step St Denis d'Oléron (La Brée)	Step St Georges d'Oléron (Le Bourg)	Step St Georges d'Oléron (Chaucre-La Josière)
1	8.1331	1.707	6.2899	0.1114	0.0263	0.0002	0.0005	0.0005
2	6.4544	1.4723	4.8672	0.0745	0.0401	0.0002	0.0006	0.0006
3	5.6102	1.2933	4.1915	0.0564	0.0661	0.0003	0.0008	0.0008
4	4.7946	1.0902	3.5395	0.0432	0.1179	0.0004	0.0011	0.0011
5	4.7064	1.0451	2.6135	0.0318	1.0235	0.0006	0.0015	0.0015
6	3.204	1.0884	2.0594	0.026	0.0215	0.0007	0.0018	0.0018
7	3.073	1.2089	1.8182	0.0246	0.007	0.0013	0.0032	0.0032
8	2.7166	1.1479	1.4909	0.0208	0.0035	0.0062	0.0153	0.0153
9	2.9331	1.2262	1.6731	0.0186	0.0013	0.0009	0.0021	0.0021
10	3.6863	1.2389	2.4212	0.016	0.0001	0	0.0001	0.0001
11	3.6719	1.1838	2.4629	0.0154	0	0	0	0
12	4.9449	1.0946	3.8271	0.0144	0	0	0	0
13	8.1307	1.0591	7.0498	0.0139	0	0	0	0
14	10.3539	1.0335	9.2992	0.0136	0	0	0	0
15	12.1839	1.0288	11.1335	0.0143	0	0	0	0
16	13.7836	1.0527	12.6931	0.0308	0	0	0	0
17	14.1676	1.0234	12.9719	0.1673	0	0	0	0
18	14.3404	1.1229	13.0211	0.1962	0.0007	0	0	0
19	13.1272	1.5771	11.3391	0.2104	0.0048	0	0.0001	0.0001
20	2.612	0.8721	1.7052	0.0228	0.0118	0.0001	0.0003	0.0003
<b>Pourcentage moyen estimé sur les 20 points fixes</b>		22.83	74.82	0.75	1.39	0.02	0.04	0.04
<b>Pourcentage moyen estimé avec les points 2 à 8</b>		29.48	65.40	0.87	3.86	0.05	0.11	0.11
<b>Pourcentage moyen estimé avec les points 11 à 19</b>		13.39	85.91	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00

Sur la **période d'étiage des cours d'eau de juillet à septembre 2009**, un renforcement notable de la participation des quatre STEPs est observé, en particulier celle de la Cotinière par rapport à la situation d'avril à septembre. Toutefois, ces dernières restent à des niveaux de participation relativement bas puisque systématiquement inférieurs à 5 %. Dans l'hypothèse où l'on s'intéresse à la portion de littoral qui leur est le plus favorable à savoir la façade atlantique de l'île d'Oléron (points 2 à 8), leur contribution n'est plus négligeable : autour de 22 % pour l'ensemble des STEPs dont 12 % pour la Cotinière et 10 % au total pour les trois autres STEPs dont le point de rejet en mer est identique. Sur l'ensemble des 20 points fixes, la Charente domine toujours les teneurs moyennes en azote dissous (participation à hauteur de 71 %) suivi de la Gironde (19) et de la Cotinière (4.5 %). Les trois autres STEPs participent à environ 1.5 % chacune à l'enrichissement en azote dissous du littoral Oléronais et totalisent 4 % des apports. La Seudre (moins de 1.5 %) affiche également une très faible participation.

Le point fixe 5 (cf. Figure 24) dont la situation géographique est très proche du point de rejet en mer de la STEP de la Cotinière montre une participation très importante de cette STEP (autour de 60 %) témoignant d'un panache de dispersion en azote dissous réduit et très localisé à la différence des grands cours d'eau (Charente et Gironde) capables d'enrichir l'ensemble de la bande côtière de manière significative et durable.

Tableau 11 : Synthèse sur la période **de juillet à septembre 2009** des teneurs en azote dissous ( $\mu\text{mol.l}^{-1}$ ) en 20 points fixes et estimation du pourcentage moyen pour chacun des apports

numéro du point fixe	total des apports	Gironde	Charente	Seudre	Step St Pierre d'Oléron (La Cotinière)	Step St Denis d'Oléron (La Brée)	Step St Georges d'Oléron (Le Bourg)	Step St Georges d'Oléron (Chaucre-La Josière)
1	3.4985	0.3308	3.0273	0.0927	0.0412	0.0034	0.0024	0.0024
2	2.1795	0.2456	1.8058	0.0565	0.056	0.0068	0.0049	0.0049
3	1.5308	0.201	1.1815	0.0385	0.0903	0.0079	0.006	0.006
4	1.1224	0.167	0.7633	0.0252	0.1442	0.0087	0.0072	0.0072
5	1.7057	0.1429	0.4997	0.0163	1.0212	0.0098	0.0085	0.0085
6	0.4923	0.1203	0.3082	0.0093	0.0249	0.0111	0.01	0.01
7	0.3793	0.1088	0.2165	0.0053	0.0001	0.0187	0.0166	0.0166
8	0.4381	0.0989	0.1481	0.0022	0	0.0796	0.0626	0.0626
9	0.3886	0.1357	0.2275	0.0025	0	0.0107	0.006	0.006
10	0.6362	0.2198	0.4105	0.0032	0	0.0006	0.0002	0.0002
11	0.654	0.2245	0.4238	0.0032	0	0.0005	0.0002	0.0002
12	0.7465	0.2435	0.497	0.0034	0	0.0004	0.0001	0.0001
13	1.0267	0.277	0.7431	0.0037	0	0.0003	0.0001	0.0001
14	1.4013	0.292	1.1026	0.0039	0	0.0003	0.0001	0.0001
15	2.1739	0.3064	1.8604	0.004	0	0.0003	0.0001	0.0001
16	3.0007	0.305	2.685	0.0079	0	0.0003	0.0001	0.0001
17	4.6259	0.3388	4.2026	0.0872	0	0.0002	0.0001	0.0001
18	5.2867	0.3569	4.8138	0.1211	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001
19	5.1536	0.3678	4.6328	0.1505	0.0103	0.0009	0.0006	0.0006
20	0.7276	0.1285	0.5602	0.0188	0.0114	0.0034	0.0024	0.0024
<b>Pourcentage moyen estimé sur les 20 points fixes</b>		19.01	71.34	1.38	4.46	1.56	1.23	1.23
<b>Pourcentage moyen estimé avec les points 2 à 8</b>		17.62	58.69	1.73	12.32	3.93	3.21	3.21
<b>Pourcentage moyen estimé avec les points 11 à 19</b>		17.80	81.03	1.01	0.02	0.03	0.01	0.01

L'évolution simulée des teneurs en azote dissous en chacun des points fixes d'avril à septembre (cf. figures 20 à 39) montre logiquement une évolution saisonnière assez marquée entre le printemps où les flux d'azote sont abondants et la période d'été estivale à faible flux. La Figure 24 montre assez nettement la participation non négligeable de la STEP de la Cotinière. Il s'agit du seul point fixe où il est possible de discerner les teneurs apportées par les STEP car ces dernières se trouvent systématiquement « écrasées » du point de vue de la représentation graphique par la Charente et la Gironde.

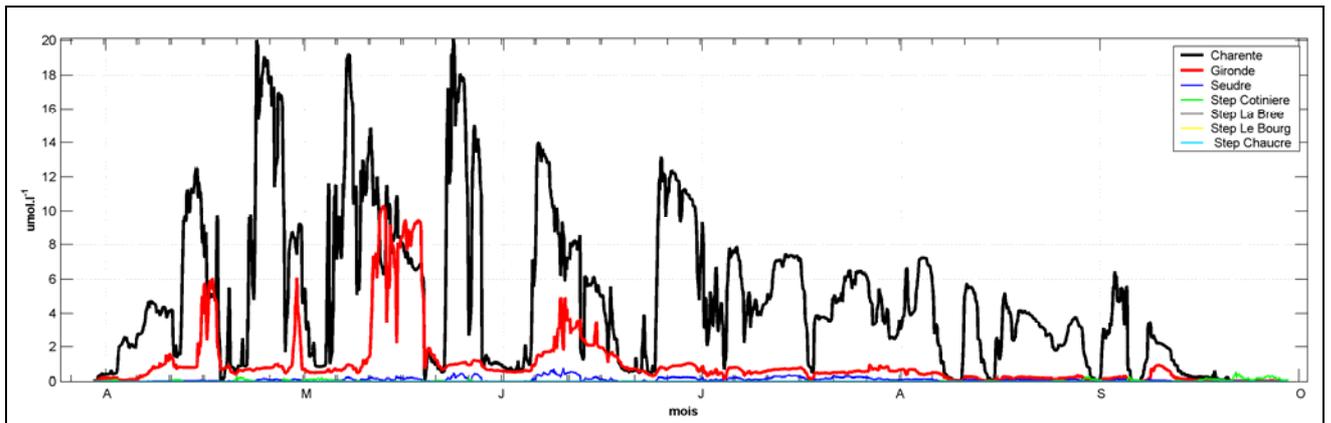


Figure 20 : Evolution de l'azote dissous au point 1

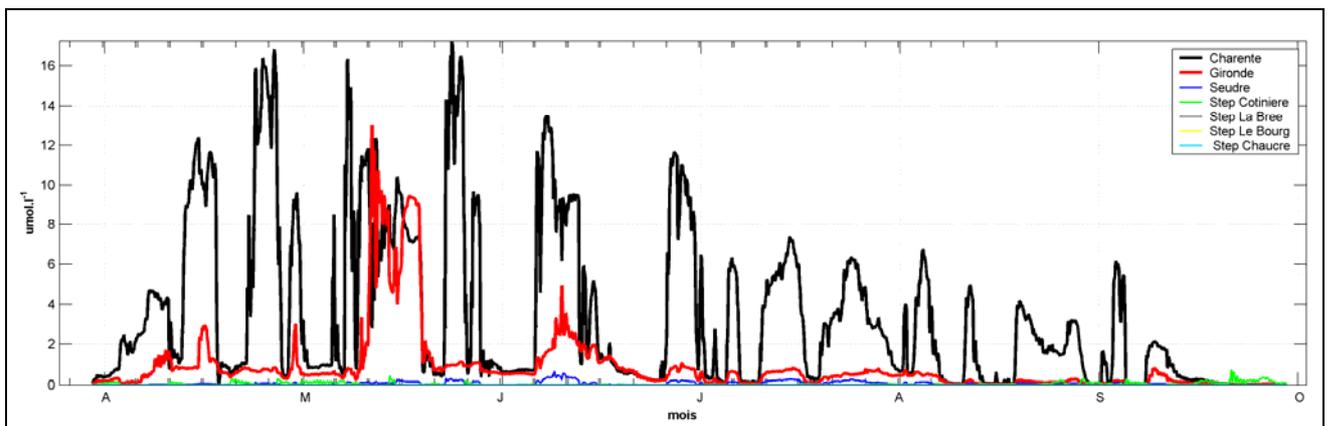


Figure 21 : Evolution de l'azote dissous au point 2

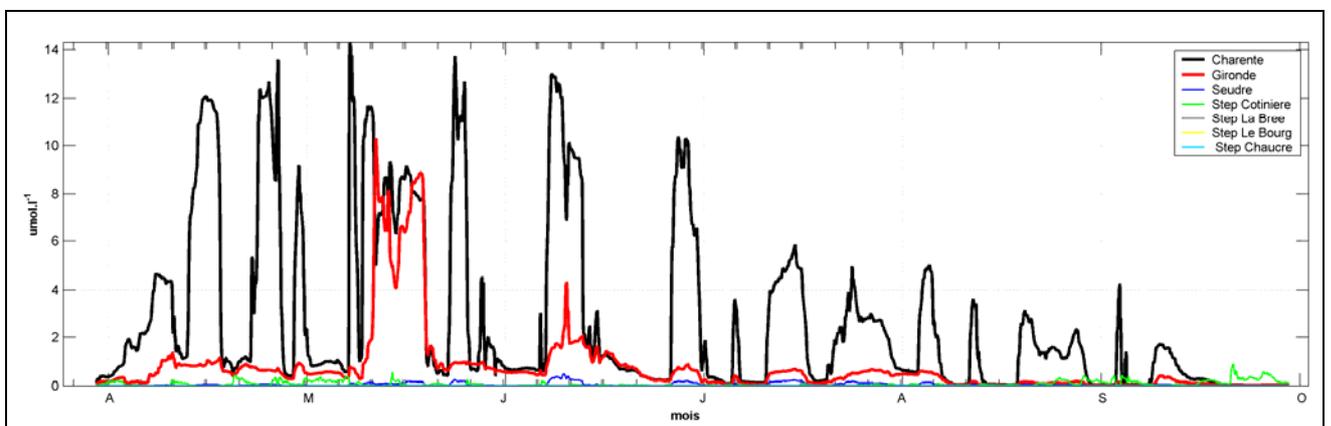


Figure 22 : Evolution de l'azote dissous au point 3

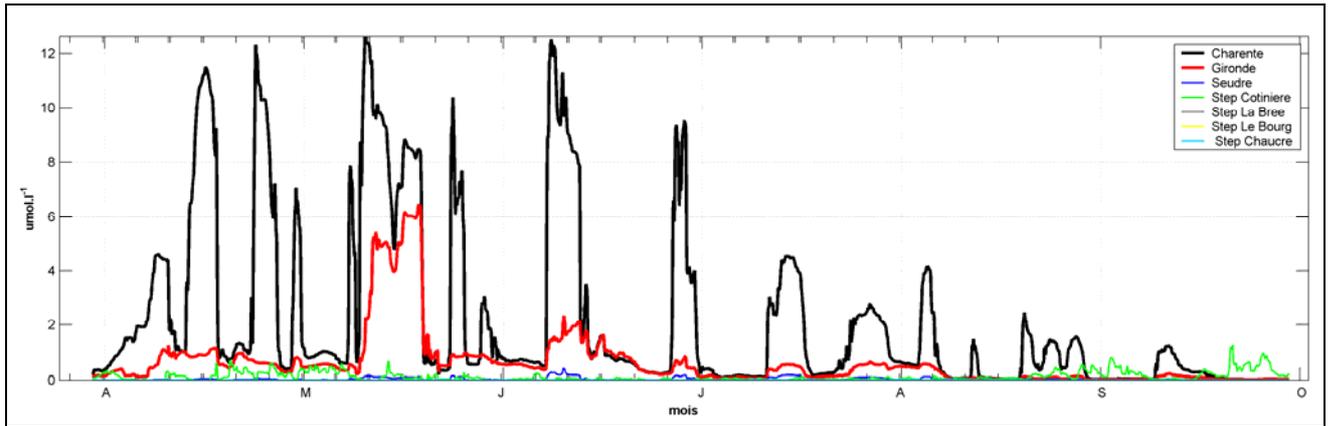


Figure 23 : Evolution de l'azote dissous au point 4

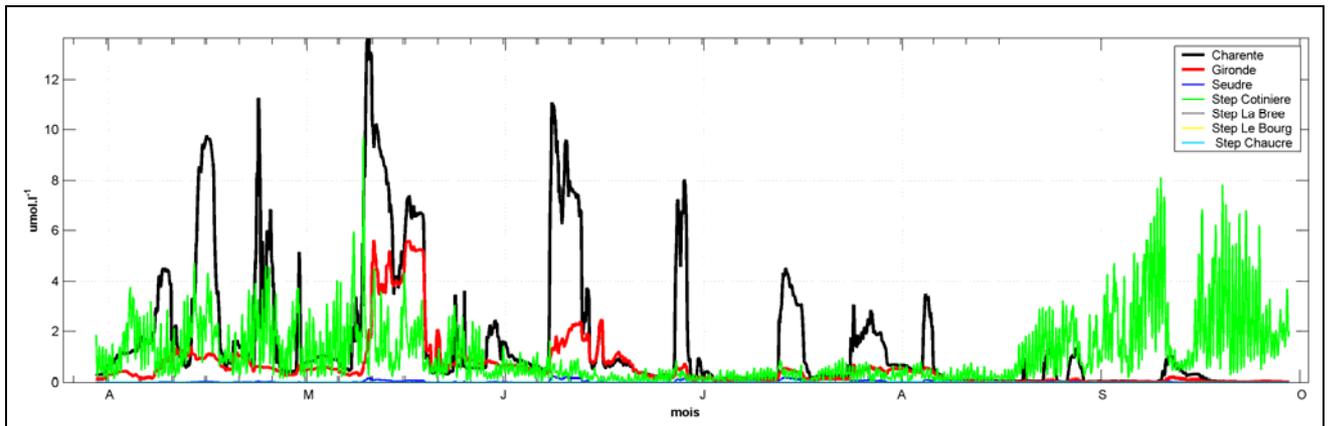


Figure 24: Evolution de l'azote dissous au point 5

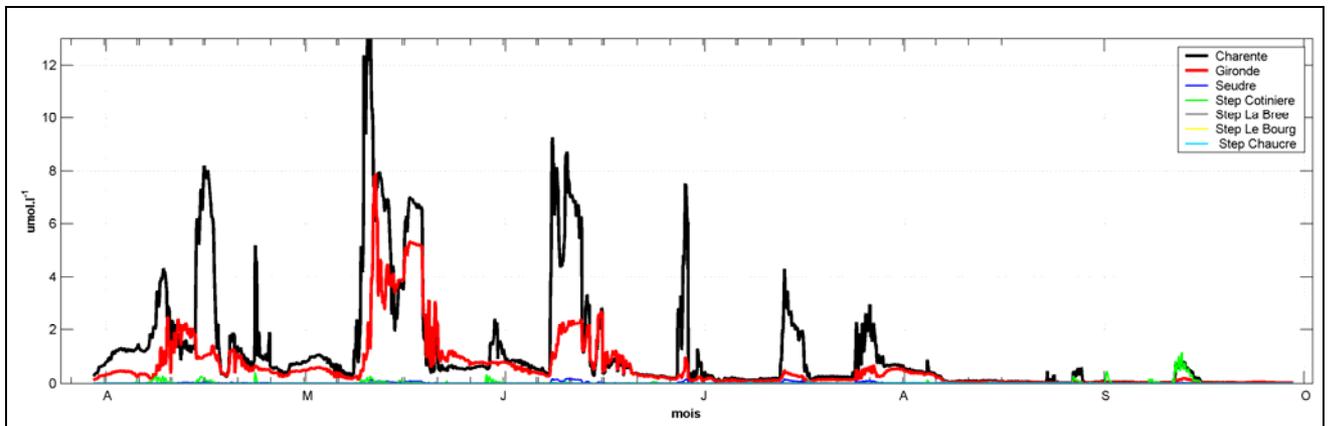


Figure 25 : Evolution de l'azote dissous au point 6

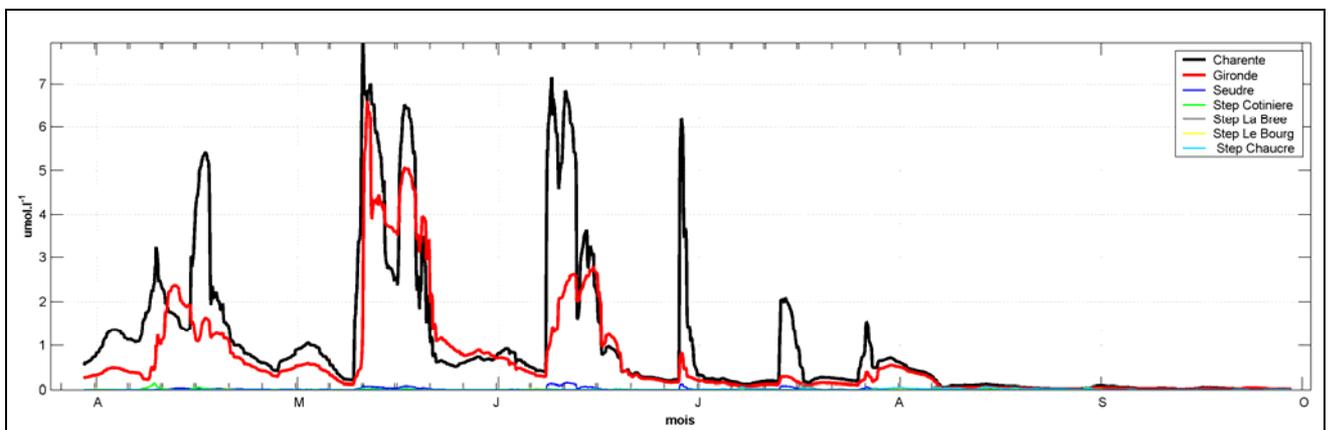


Figure 26 : Evolution de l'azote dissous au point 7

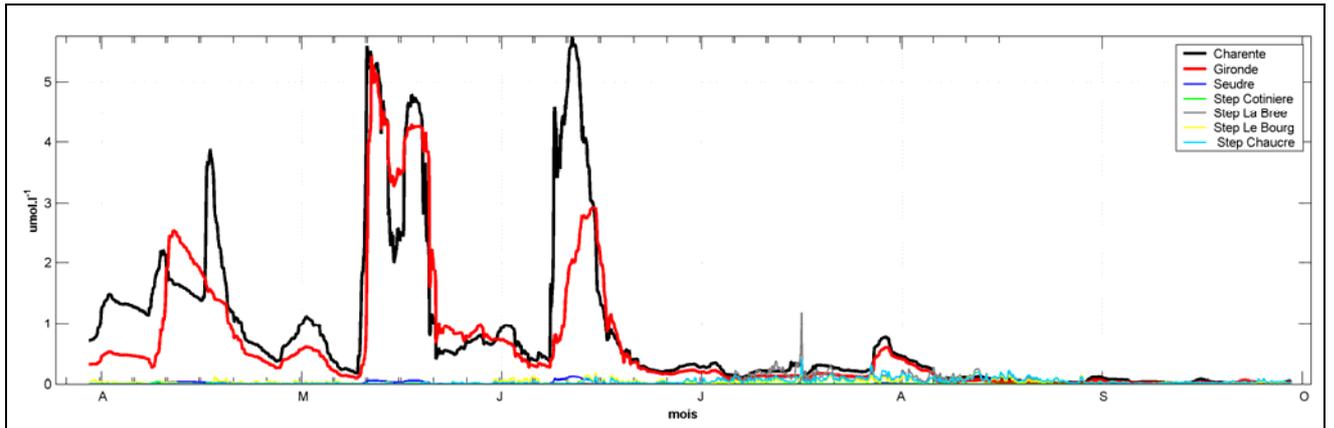


Figure 27 : Evolution de l'azote dissous au point 8

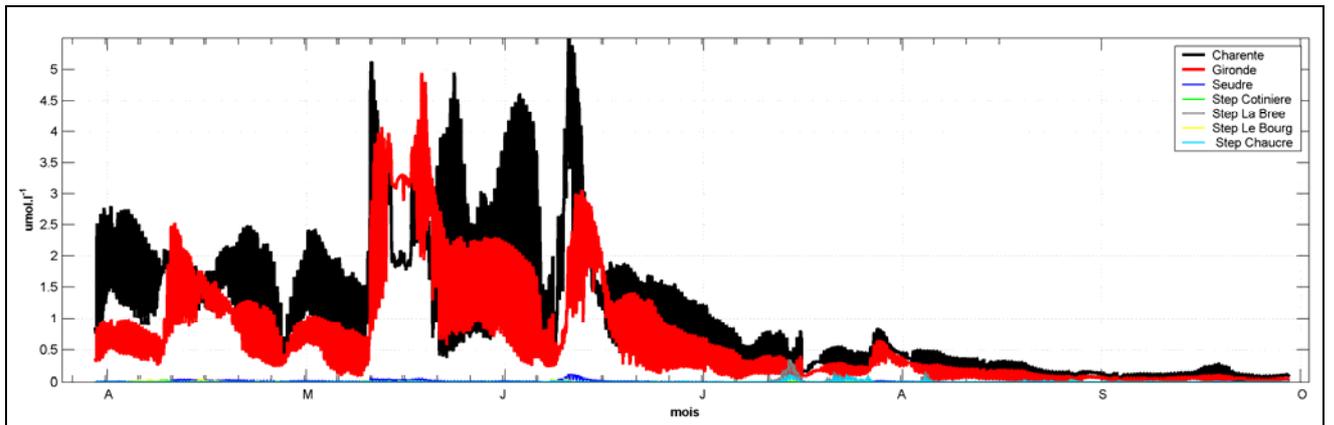


Figure 28 : Evolution de l'azote dissous au point 9

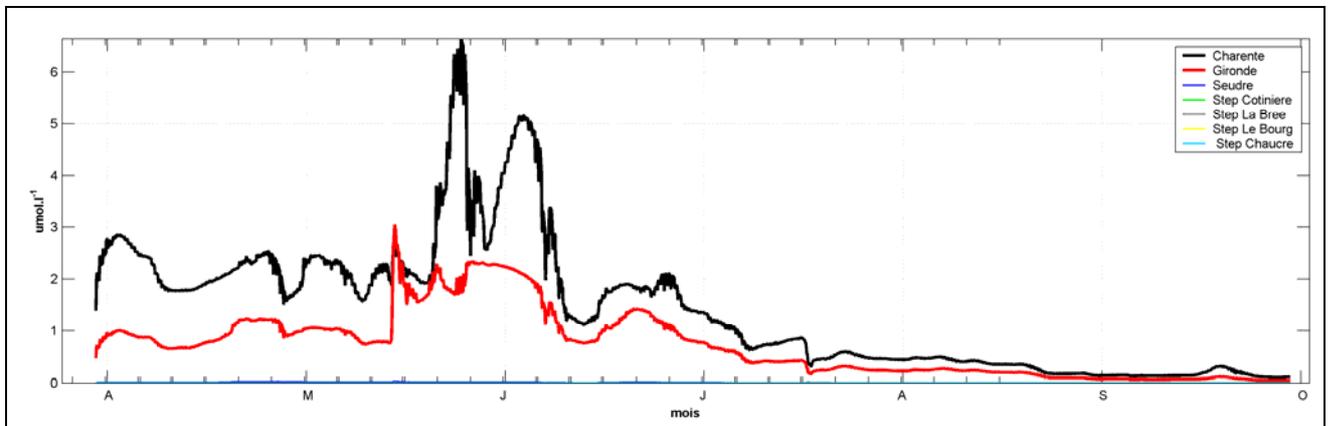


Figure 29 : Evolution de l'azote dissous au point 10

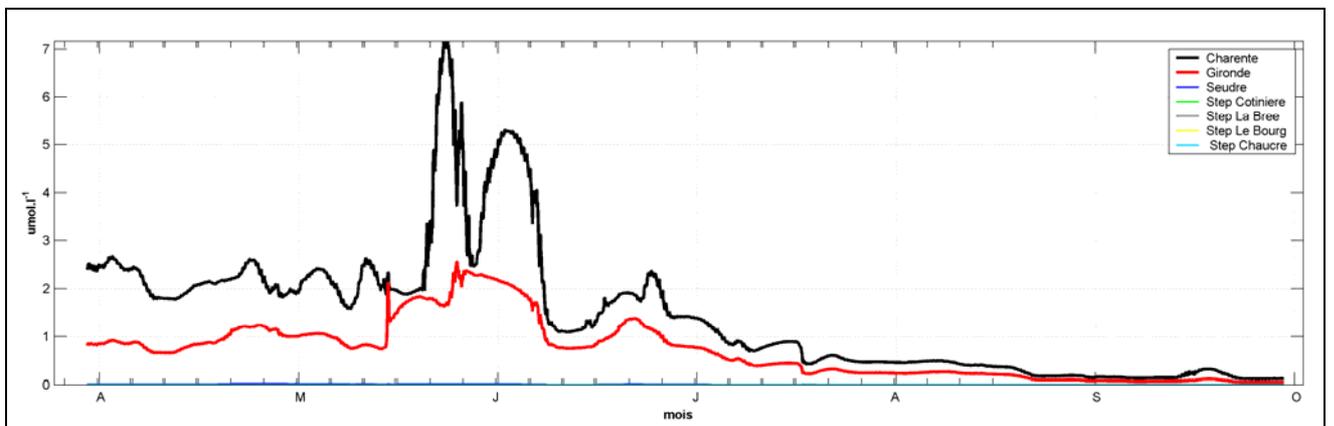


Figure 30 : Evolution de l'azote dissous au point 11

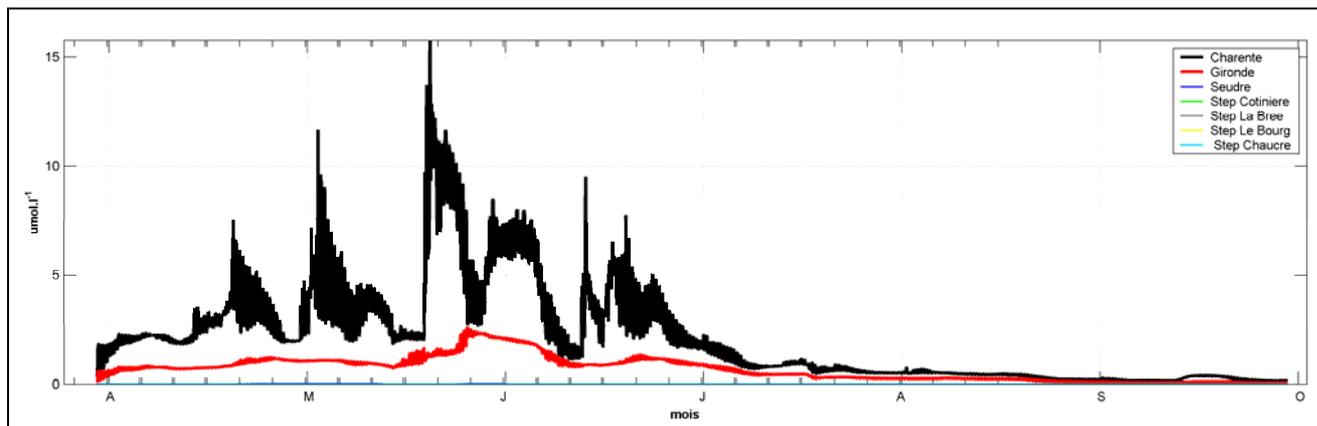


Figure 31 : Evolution de l'azote dissous au point 12

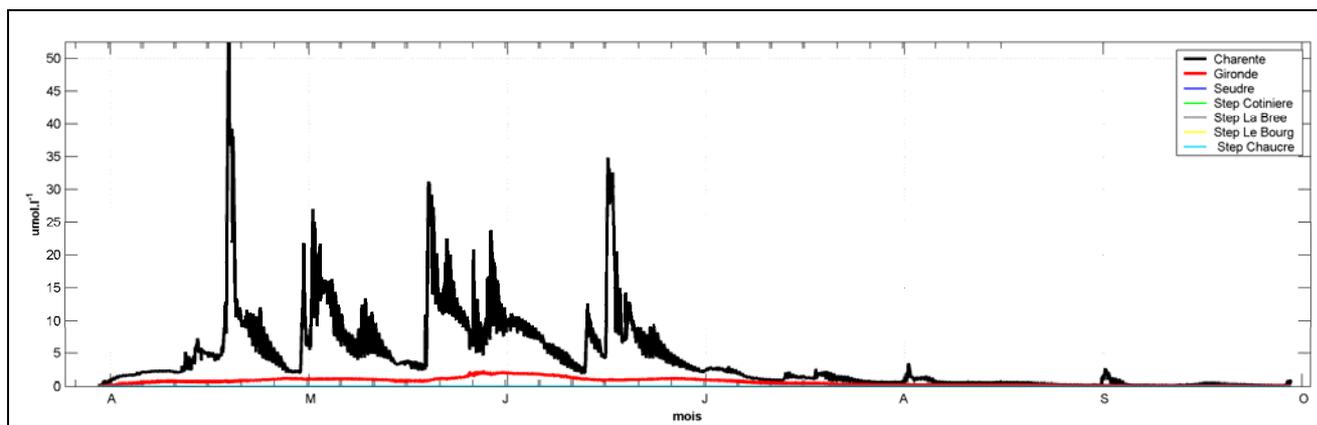


Figure 32 : Evolution de l'azote dissous au point 13

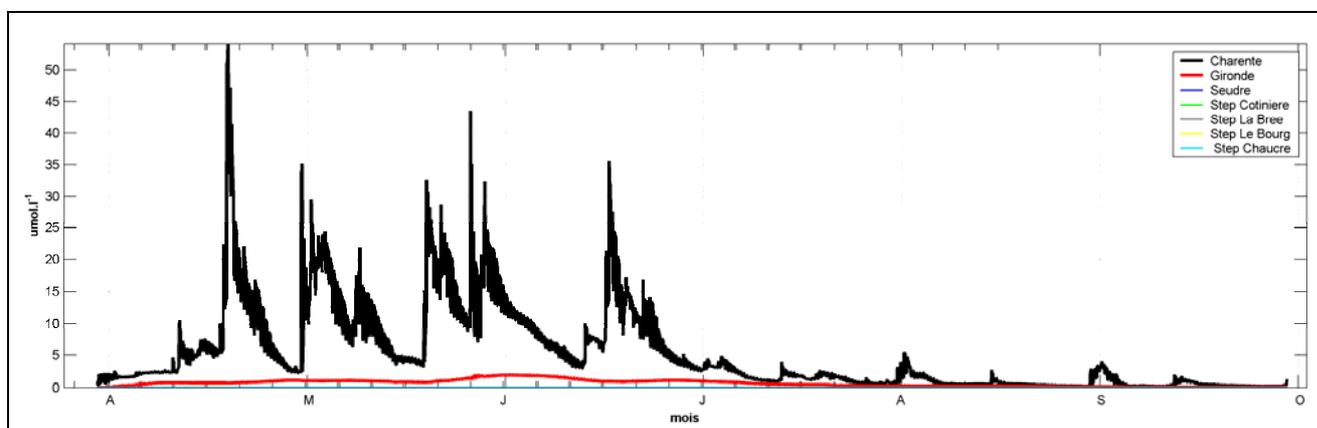


Figure 33 : Evolution de l'azote dissous au point 14

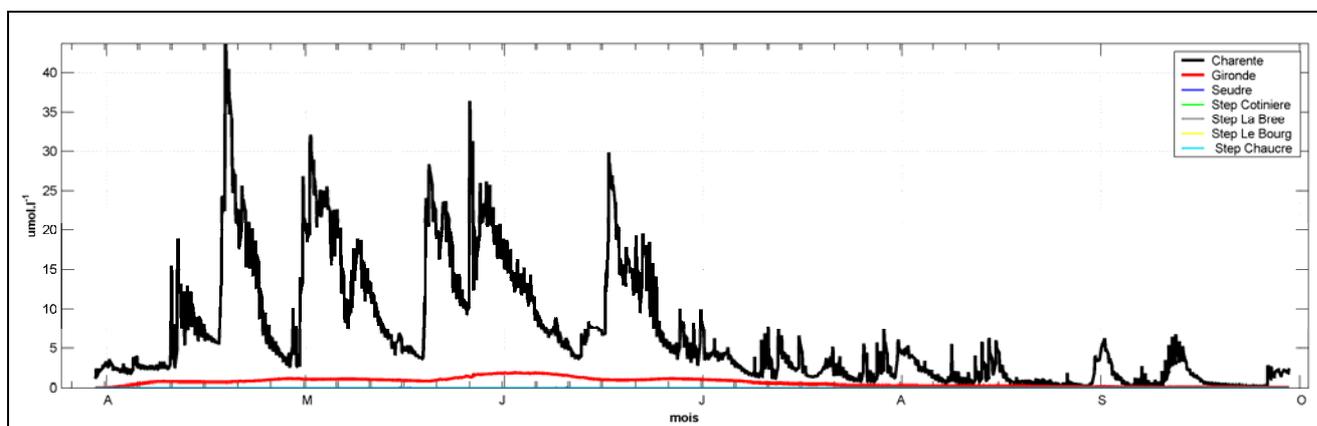


Figure 34 : Evolution de l'azote dissous au point 15

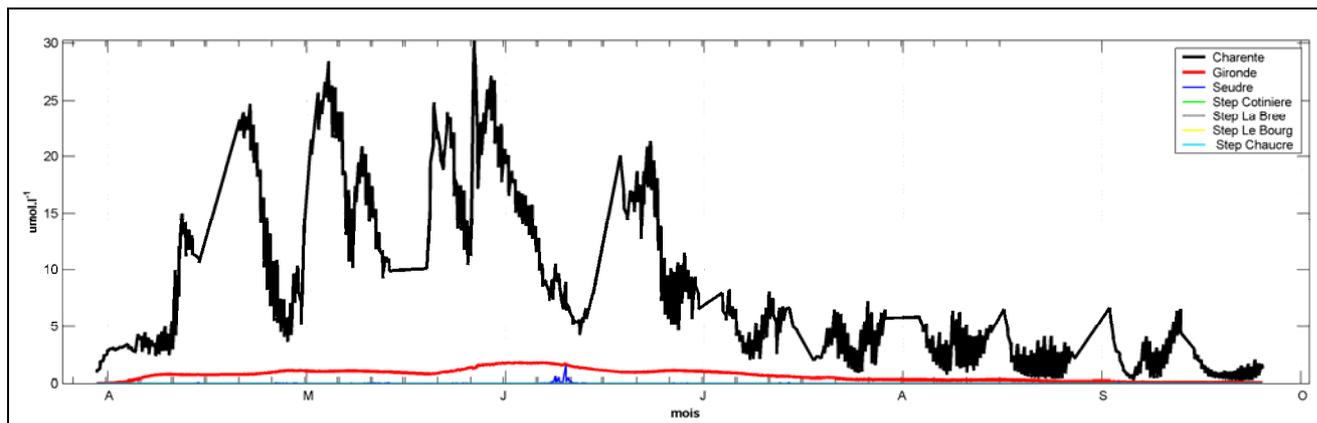


Figure 35 : Evolution de l'azote dissous au point 16

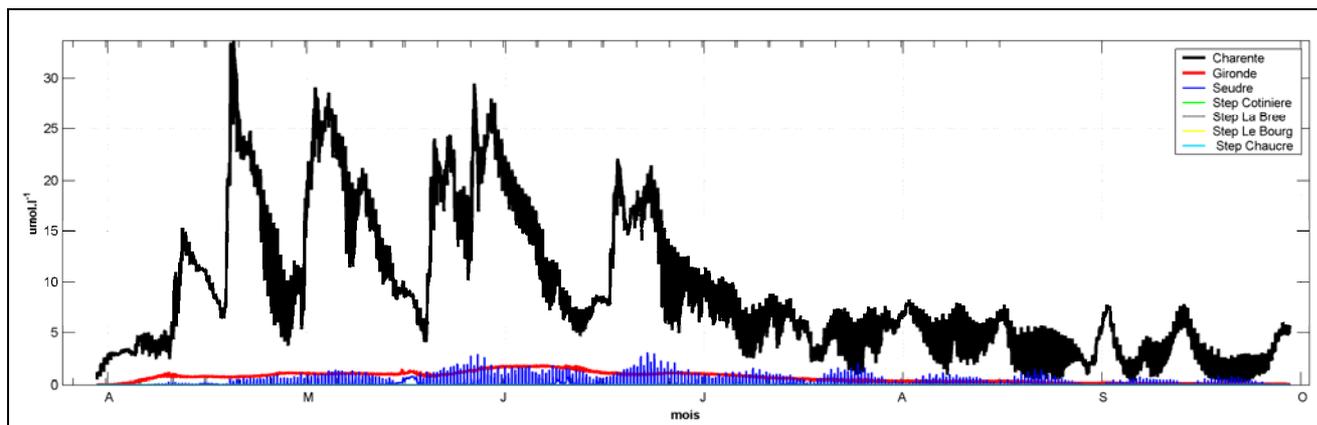


Figure 36 : Evolution de l'azote dissous au point 17

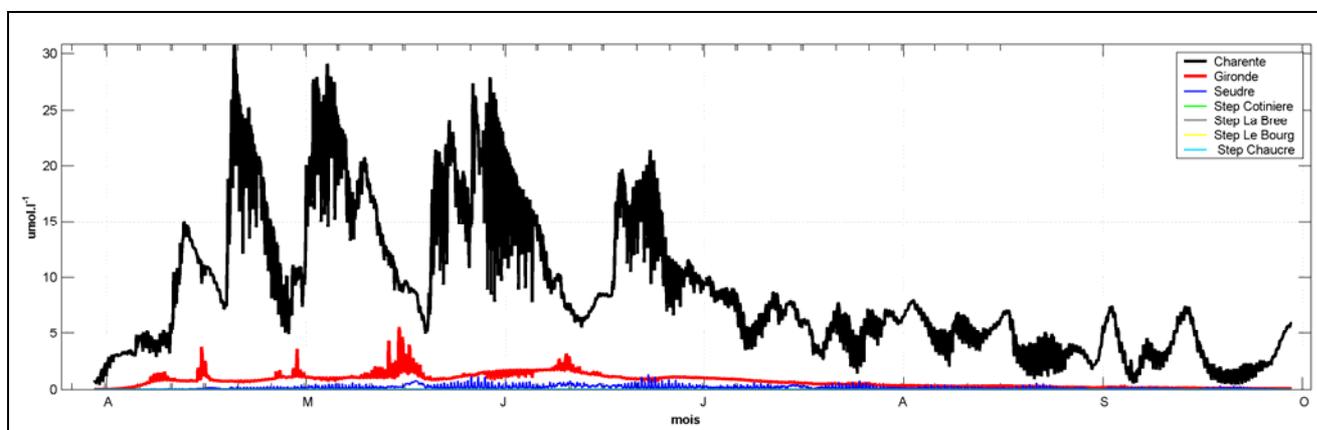


Figure 37 : Evolution de l'azote dissous au point 18

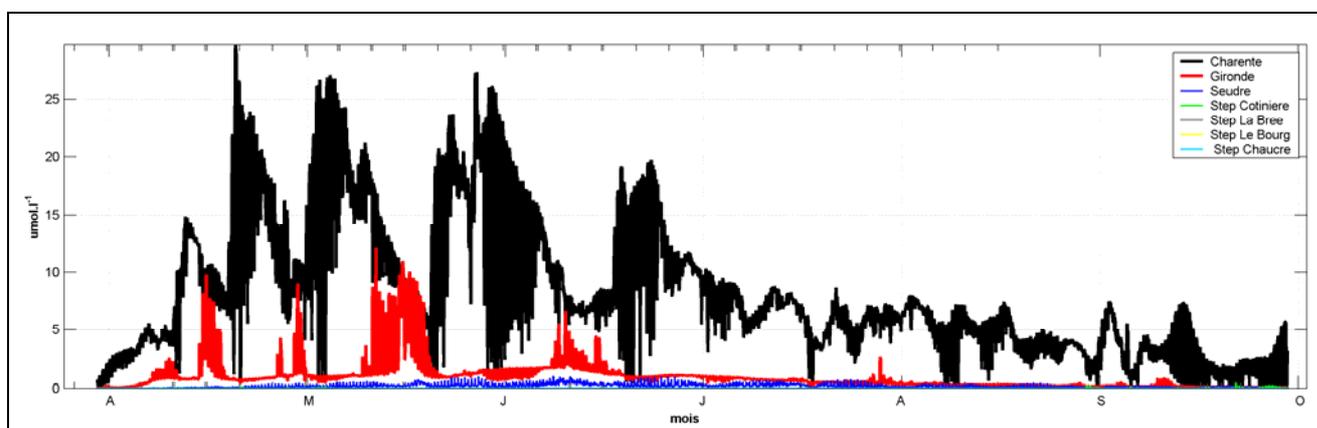


Figure 38 : Evolution de l'azote dissous au point 19

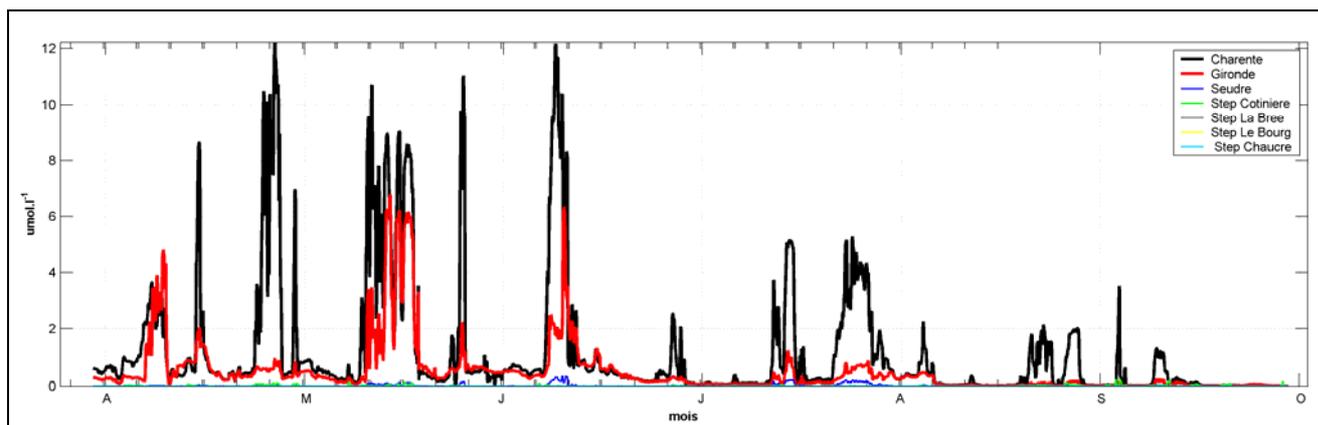


Figure 39 : Evolution de l'azote dissous au point 20

Les Figure 40 et Figure 41 proposent, pour chacune des sources et en chacun des 20 points fixes, une représentation du pourcentage moyen estimé sur deux périodes : d'avril à septembre qui correspond à l'échelle saisonnière de développement de la marée verte et de juillet à septembre qui cible la période d'été des grands cours d'eau (Gironde, Charente et Seudre).

Sur ces deux périodes, les contributions largement dominantes de la Charente et dans une moindre mesure de la Gironde apparaissent clairement. Un renforcement de la Charente sur une partie de la façade Est de l'île d'Oléron (côté bassin Marennes-Oléron et plus précisément les communes de Dolus-d'Oléron, Le Château d'Oléron, Le Grand-Village-Plage et St Trojan-Les-Bains) est observé et inversement pour la façade atlantique de l'île d'Oléron englobant une partie du littoral nord-ouest de l'île d'Oléron (communes de St Denis d'Oléron, La Brée Les Bains, St Georges les Bains et St Pierre d'Oléron).

La contribution significative d'avril à septembre et dominante de juillet à septembre de la STEP de la Cotinière au niveau du point fixe 5 apparaît également. Son étendue géographique apparaît très limitée puisque seul le point 5 est concerné par une activité importante de cette STEP dont il est important de rappeler que le point de rejet en mer est très proche du point de suivi.

C'est seulement durant la période d'été (cf. Figure 41) des cours d'eau que les STEPs de La Brée, Le Bourg et Chaucre-La Josière montrent au point fixe 8 une participation significative : 47 % au total si leur contribution respective est sommée (point de rejet en mer identique pour ces trois STEPs). De la même façon que pour la STEP de la Cotinière, leur périmètre d'action apparaît géographiquement limitée.

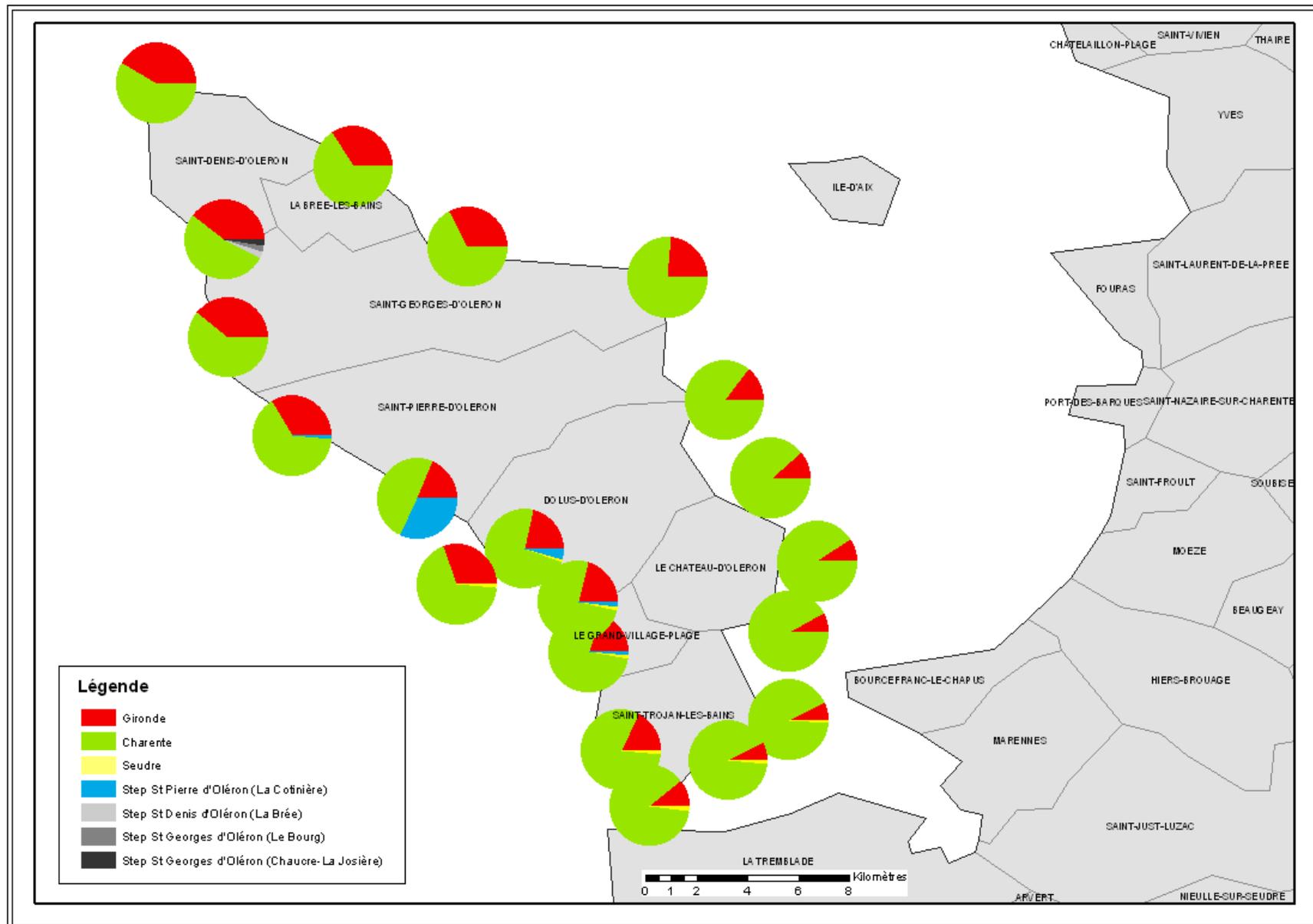


Figure 40: Pourcentage moyen sur la période **d'avril à septembre** de l'azote dissous (contribution moyenne aux 20 points fixes pour la Charente : 75 %, la Gironde : 22 %, la STEP de la Cotinière : 2 %, la Seudre : 0.9 % et la somme des STEP's formée par La Brée, Le Bourg et Chaucre-La Josière : 0.6 %)

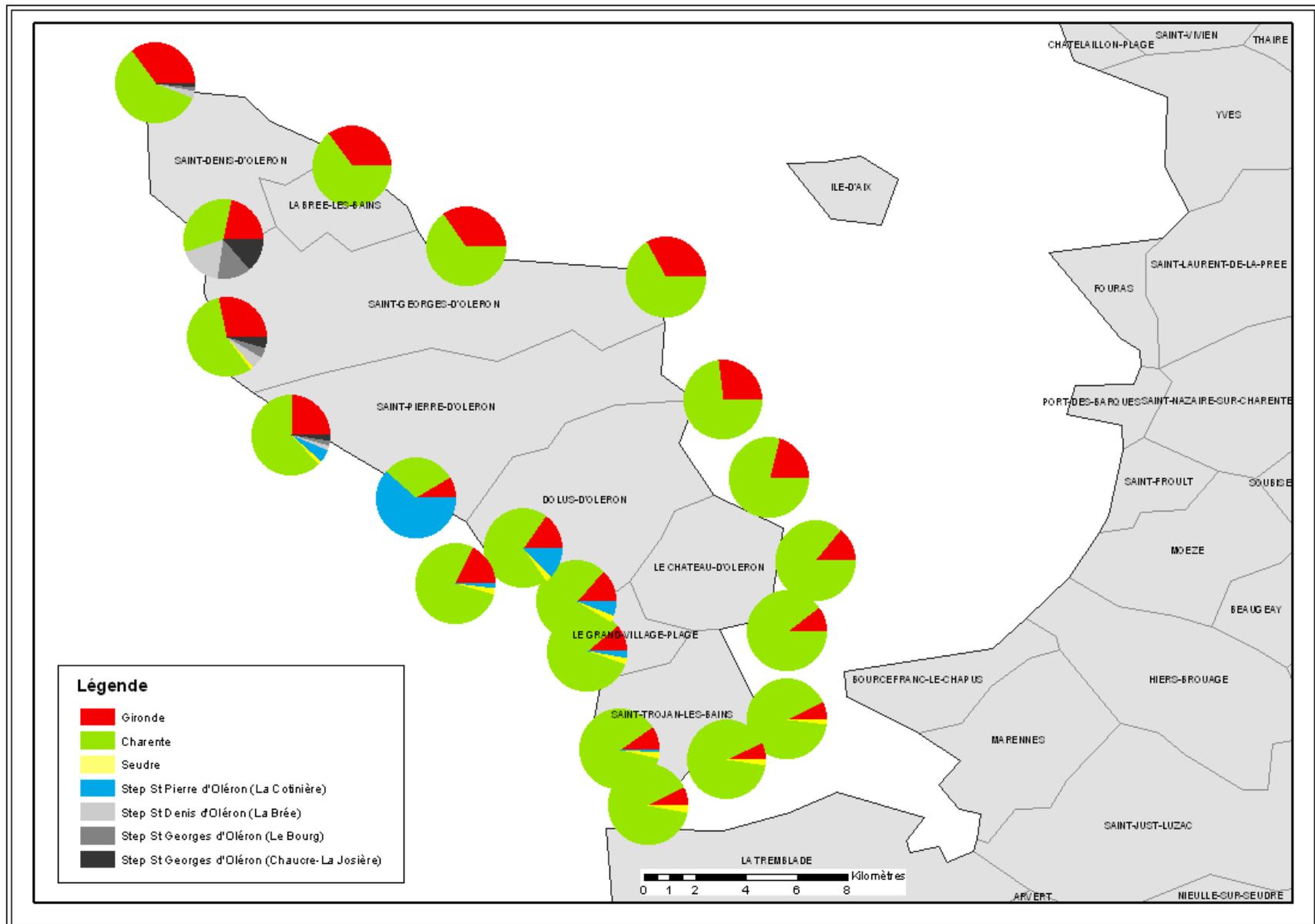


Figure 41: Pourcentage moyen sur la période de **juillet à septembre** de l'azote dissous (contribution moyenne aux 20 points fixes pour la Charente : 71 % et la Gironde : 19 %, la STEP de la Cotinière : 4.5 %, la Seudre : 1.4 % et la somme des STEPs formée par La Brée, Le Bourg et Chaucre-La Josière : 4 %)

Les figures 42 à 47 illustrent d'avril à septembre à raison d'une représentation par mois (pour un jour donné) la dispersion de l'azote dissous apporté d'une part par l'ensemble des sources et d'autre part par chacune des sources d'azote considérées dans le modèle. Les STEPs de St Denis d'Oléron (La Brée) et de St Georges d'Oléron (Le Bourg + Chaucre-La Josière) rejetant leur eaux usées au même point fixe, leur contribution respective a été sommée.

Ces cartes montrent que les fortes concentrations demeurent sur les zones de petits fonds en très proche littoral. La bande côtière étroite située sur la façade atlantique de l'île d'Oléron est largement impactée par la Charente et la Gironde confirmant le diagnostic précédemment établi au moyen du suivi en 20 points fixes. Sur cette bande côtière, les STEPs enrichissent localement et très faiblement la colonne d'eau en azote dissous. S'agissant du bassin Marennes-Oléron, ce dernier se trouve très largement sous influence des apports de la Charente.

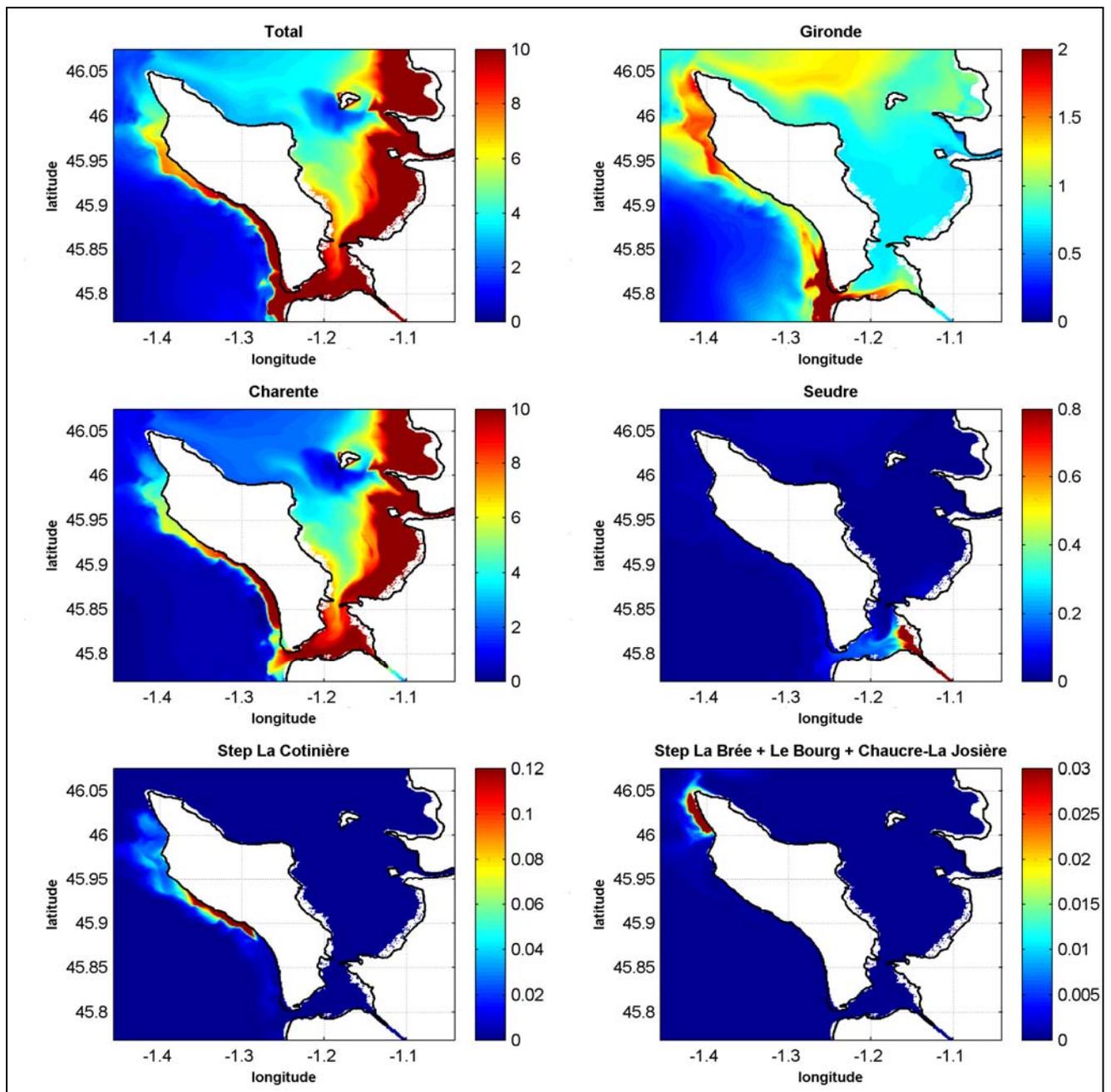


Figure 42: Panache de dispersion de l'azote dissous ( $\mu\text{mol.l}^{-1}$ ) au **18 avril 2009** calculé par le modèle MARS 3D de rang 1 (cartes extraites de la couche de fond). La carte intitulée « total » représente la somme des contributions (Gironde, Charente, Seudre et les quatre STEP)

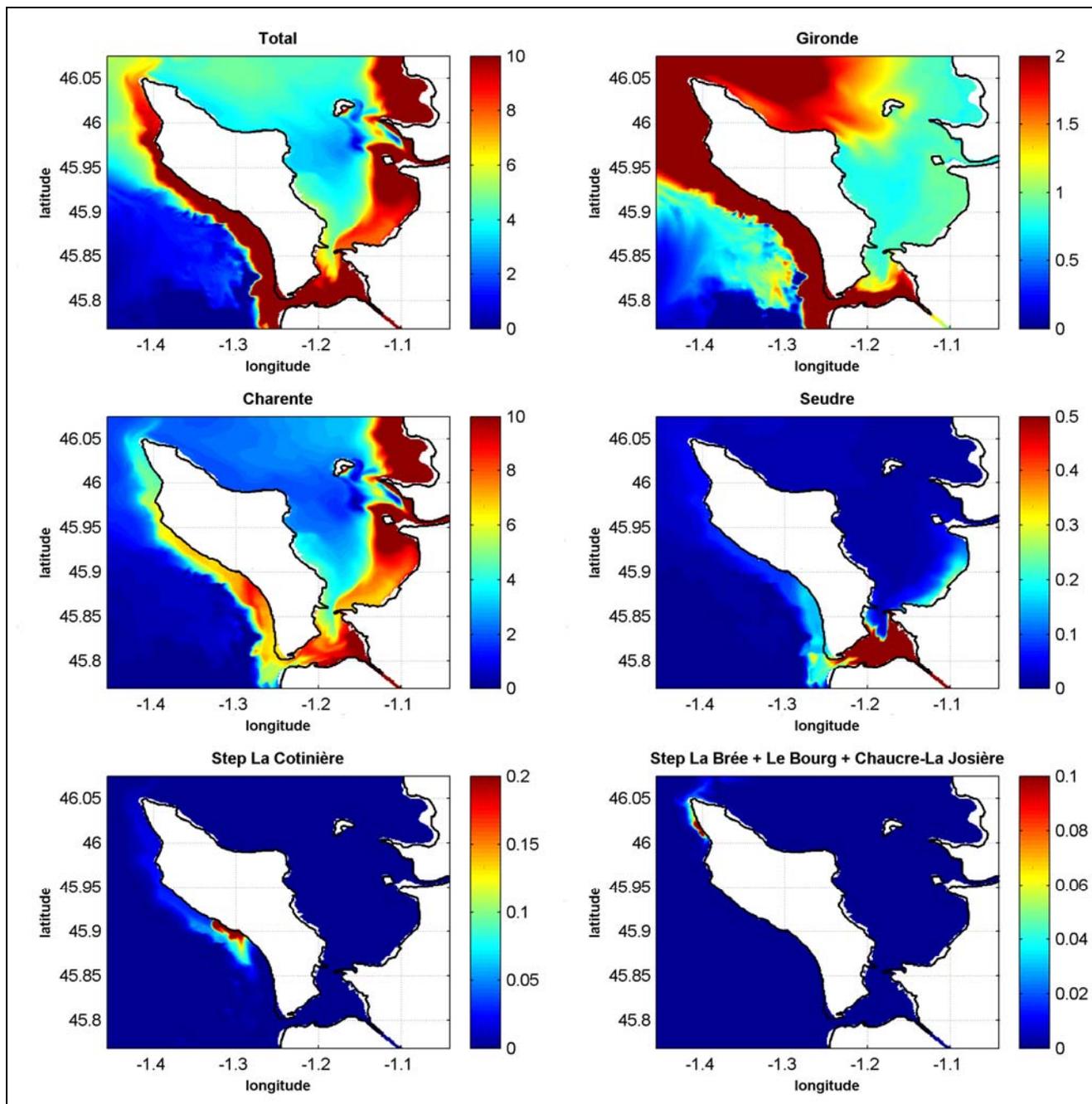


Figure 43: Panache de dispersion de l'azote dissous ( $\mu\text{mol.l}^{-1}$ ) au **19 mai 2009** calculé par le modèle MARS 3D de rang 1 (cartes extraites de la couche de fond). La carte intitulée « total » représente la somme des contributions (Gironde, Charente, Seudre et les quatre STEP)

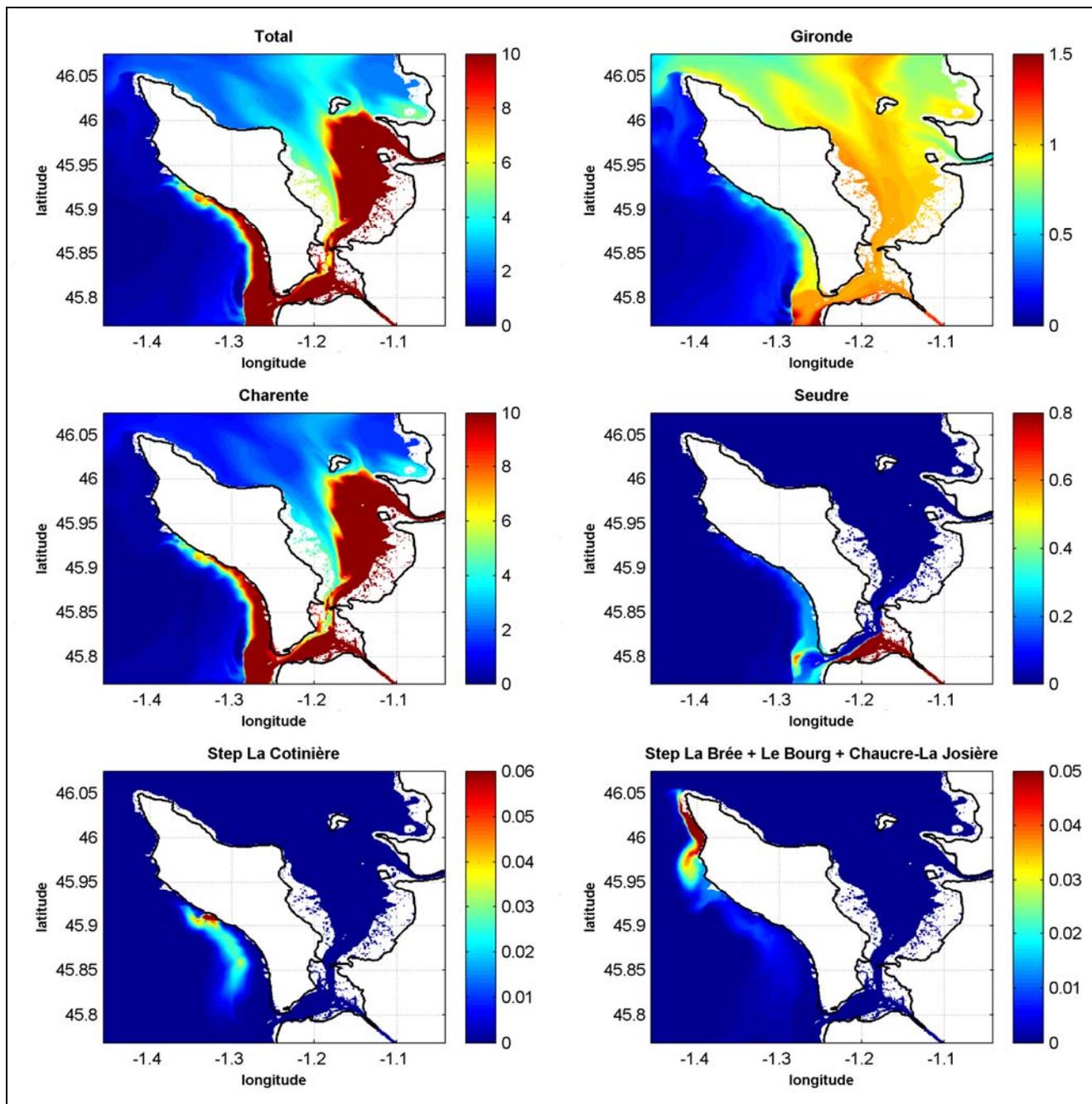


Figure 44: Panache de dispersion de l'azote dissous ( $\mu\text{mol.l}^{-1}$ ) au **28 juin 2009** calculé par le modèle MARS 3D de rang 1 (cartes extraites de la couche de fond). La carte intitulée « total » représente la somme des contributions (Gironde, Charente, Seudre et les quatre STEP)

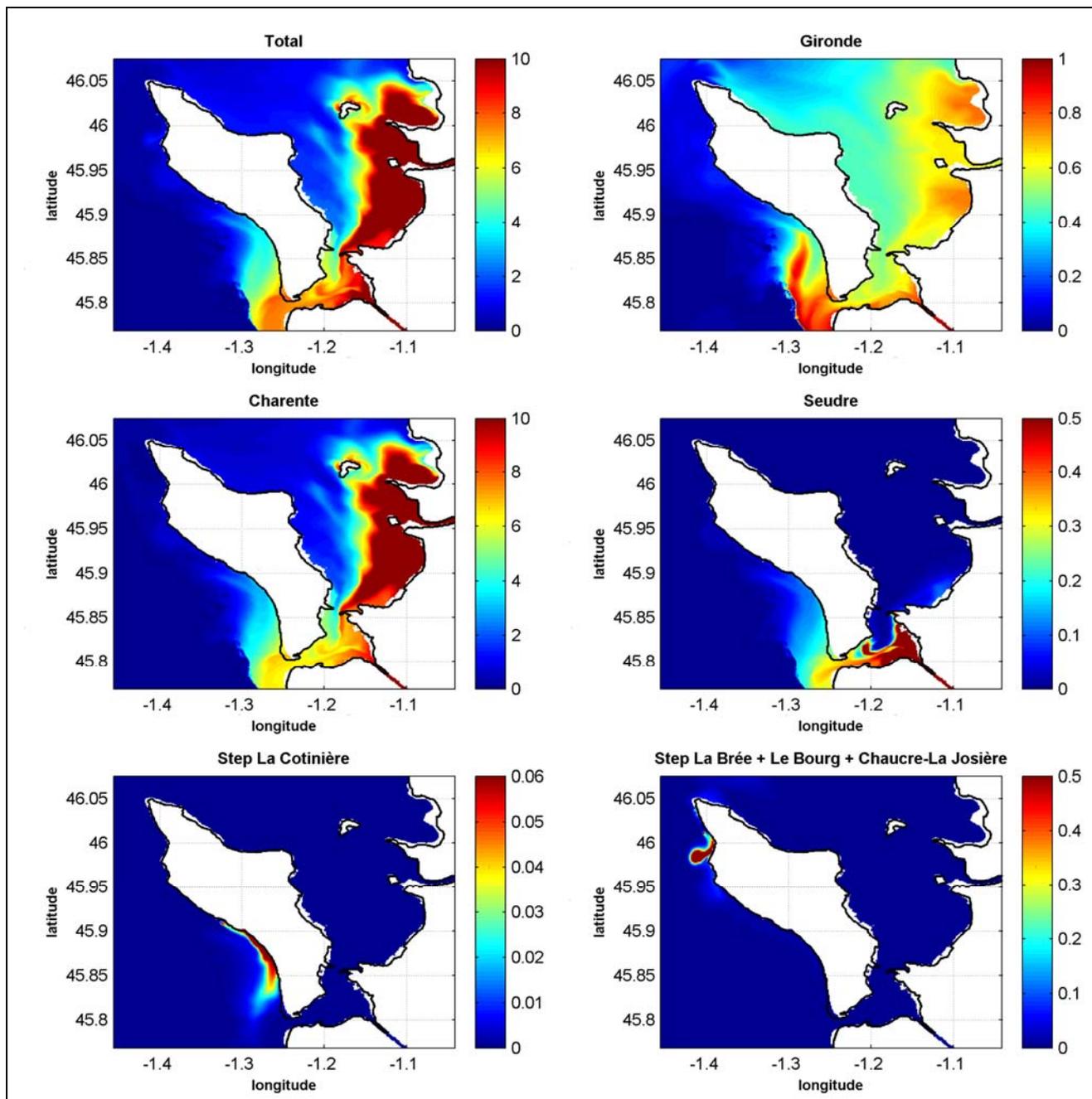


Figure 45: Panache de dispersion de l'azote dissous ( $\mu\text{mol.l}^{-1}$ ) au **17 juillet 2009** calculé par le modèle MARS 3D de rang 1 (cartes extraites de la couche de fond). La carte intitulée « total » représente la somme des contributions (Gironde, Charente, Seudre et les quatre STEP)

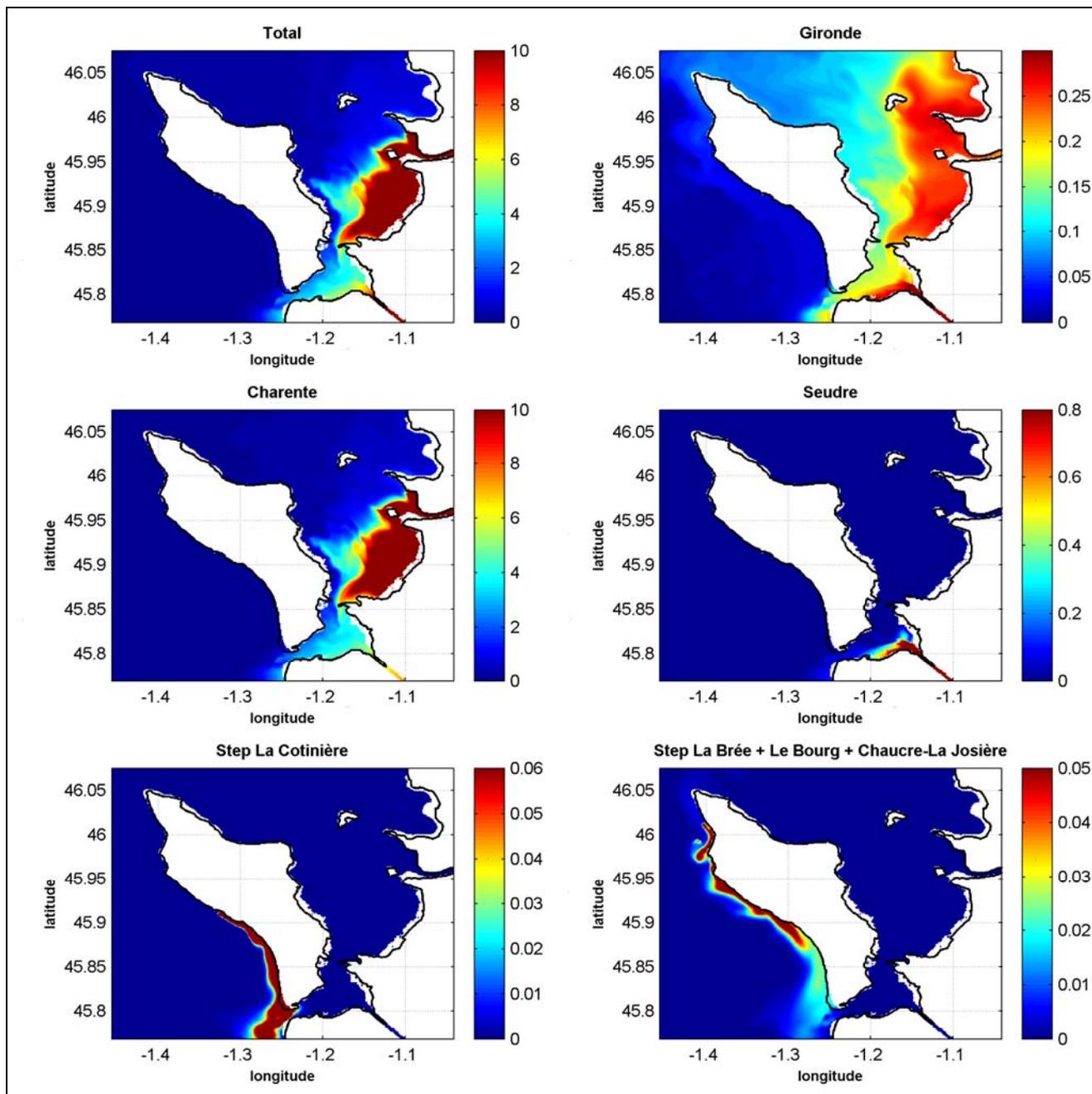


Figure 46: Panache de dispersion de l'azote dissous ( $\mu\text{mol.l}^{-1}$ ) au **30 août 2009** calculé par le modèle MARS 3D de rang 1 (cartes extraites de la couche de fond). La carte intitulée « total » représente la somme des contributions (Gironde, Charente, Seudre et les quatre STEP)

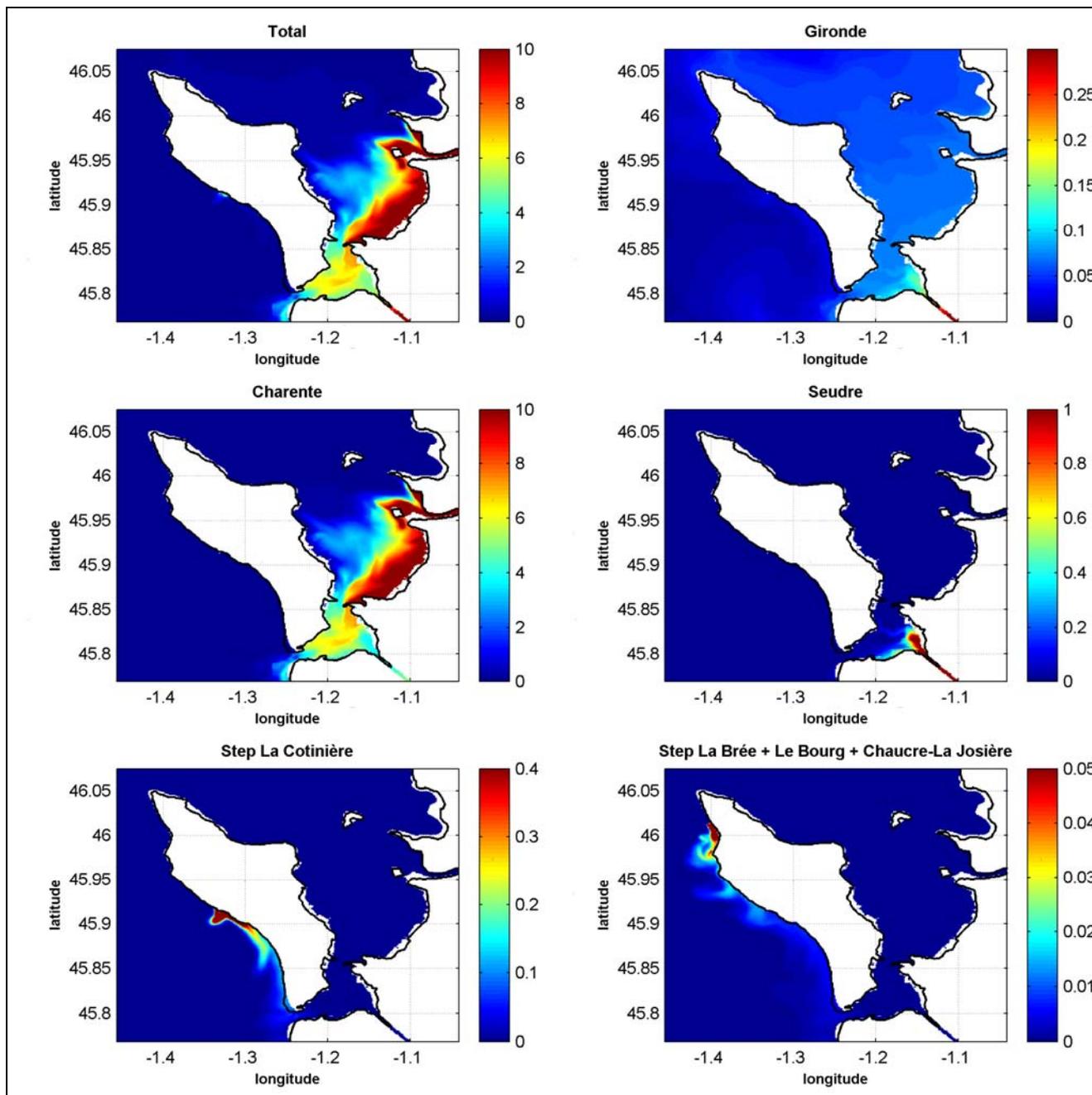


Figure 47: Panache de dispersion de l'azote dissous ( $\mu\text{mol.l}^{-1}$ ) au **29 septembre 2009** calculé par le modèle MARS 3D de rang 1 (cartes extraites de la couche de fond). La carte intitulée « total » représente la somme des contributions (Gironde, Charente, Seudre et les quatre STEP)

## 6 CONCLUSION

Deux modèles hydrodynamiques 3D d'emprises et de résolutions spatiales différentes ont été élaborés afin d'estimer la contribution des différentes sources d'azote (rivières + STEPs) à l'alimentation en azote dissous des marées vertes présentes sur le littoral Oléronais. Le recours à des modèles emboîtés a permis d'intégrer dans cette étude les grands fleuves ainsi que les sources locales d'azote (STEPs). Il est important de noter que pour cette **étude l'azote est considéré en tant que traceur passif et conservatif** ce qui tend à surestimer les teneurs en azote dissous estimées par le modèle pour chacun des apports **puisque aucune consommation de l'azote dissous par la production primaire** (micro et macro organismes) n'est prise en compte. Toutefois, les résultats obtenus sur le plan qualitatif ne seraient que peu modifiés.

Au vu de l'emprise géographique de la zone d'étude, sept sources d'azote ont été considérées : la Gironde formée par le regroupement de la Dordogne et de la Garonne, la Charente, la Seudre et les quatre stations d'épuration de l'île d'Oléron situées à St Pierre d'Oléron (La Cotinière), St Denis d'Oléron (La Brée) et St Georges d'Oléron (Le Bourg et Chaucre-La Josière). Le recensement des STEPs, la collecte des données de flux et la localisation de leur point de rejet en mer destinés au forçage du modèle de dispersion ont été réalisés par le CPIE Marennes-Oléron (association IODDE). Sur les six STEPs dénombrées appartenant à l'île d'Oléron, seules quatre d'entre elles disposent d'un point de rejet en mer ; les deux restantes procédant par infiltration de leurs eaux usées dans le cordon dunaire.

L'analyse quantitative des flux d'azote inorganique dissous sur la période d'avril à septembre 2009 (année hydrologique moyenne) montre logiquement une contribution importante de la Gironde qui totalise 90 % du flux total en NID et de la Charente (autour de 9.7 %). La Seudre représente seulement 0.2 % du flux total en NID tandis que les STEPs affichent une contribution négligeable (La Cotinière : moins de 0.026 % du flux total en NID et autour de 0.004 % pour les trois autres STEPs).

Sur la base de l'année hydrologique 2009 et au moyen du modèle 3D de détail centré sur l'île d'Oléron dont la résolution spatiale est inférieure à 100 mètres, l'étude de la responsabilité des différentes sources d'azote à l'alimentation en azote dissous du littoral Oléronais met en évidence le rôle prépondérant joué par la **Charente** (supérieure à 75 %) sur la période de production des ulves d'avril à septembre et de la **Gironde** (autour de 22 %). Malgré l'énorme flux en NID déversé par la Gironde à l'échelle saisonnière pertinente (22 055 tonnes en NID d'avril à septembre soit 90 % du flux total), l'éloignement géographique de ce fleuve par rapport à la zone d'étude entraîne une dilution importante de ses eaux fluviales au cours de leur cheminement en direction l'île d'Oléron. D'autre part, une fraction importante de son panache de dispersion peut être rabattue et dispersée vers le sud du domaine en fonction du régime de vent (Froidefond *et al.*, 1998). S'agissant de la Charente, la proximité de ce fleuve par rapport à l'île d'Oléron associée à un flux moyen significatif d'avril à septembre (2381 tonnes en NID soit un peu moins de 10 % des apports totaux d'avril à septembre) explique la contribution dominante de ses apports à l'enrichissement en azote dissous du littoral Oléronais.

La **Seudre** totalise quant à elle moins de 1 % des apports et la contribution des STEPs apparaît négligeable sur la période d'avril à septembre et à l'échelle du littoral Oléronais. Sur les quatre STEPs recensées, seule la **Cotinière** au point fixe 5 montre une contribution significative à l'échelle saisonnière (autour de 32 %). Toutefois, son rayon d'action demeure **très localisé** si bien qu'à l'échelle du littoral Oléronais, la Cotinière et les trois autres STEPs ont une participation négligeable. Sur la période d'étiage des cours d'eau (de juillet à septembre), la participation de la Cotinière au point fixe 5 se renforce nettement et atteint 60 % en moyenne. Sur cette même période et au point fixe 8 situé à proximité du point de rejet des STEPs de La Brée, Le Bourg et Chaucre-La Josière, la contribution des ces trois STEPs est de l'ordre de 50 %.

La participation de la Charente sur la **côte Est de l'île d'Oléron** tend logiquement à se renforcer (85 %) au détriment principalement de la Gironde (14 %) et dans une moindre mesure des petites sources d'azote. Sur la **côte Atlantique de l'île d'Oléron**, le phénomène inverse se présente avec une augmentation de la Gironde (27 %) et des petites sources au détriment principalement de la Charente (64 %).

## Références

Froidefond J.-M., Jegou A.-M., Hermida J., Lazure P., et Castaing P. 1998. Variabilité du panache turbide de la Gironde par télédétection. Effets des facteurs climatiques. *Oceanologica Acta* 21: 191-207.

Le Roy R. et Simon B. 2003. Réalisation et validation d'un modèle de marée en Manche et dans le Golfe de Gascogne. Application à la réalisation d'un nouveau programme de réduction des sondages bathymétriques. Rapport technique, EPSHOM, Rapport n°002/03, 89 p.

Lazure P. et Dumas F. 2008. An external-internal mode coupling for 3D hydrodynamical model for applications at regional scale (MARS). *Advances in Water Resources* 31: 233-250.

Stanisière J.Y, Dumas F., Plus M., Maurer D. et Robert S. 2006. Caractérisation des composantes hydrodynamiques d'un système côtier semi-fermé : Le Bassin de Marennes-Oléron. Rapport Ifremer, 112 p.

Struski C. 2005. Modélisation des flux de matières dans la baie de Marennes-Oléron : couplage de l'hydrodynamisme, de la production primaire et de la consommation par les huîtres. PhD Thesis, Université de la Rochelle.



# ANNEXES



# Annexe 1 : Données collectées sur les six stations d'épuration de l'île d'Oléron

---



## 1 - Saint-Trojan-Les-Bains

Les données transmises par la RESE correspondent à la période de 2005 à 2012 (pas de données en NH<sub>4</sub> et PO<sub>4</sub>). Pour rappel il n'y a pas de rejet direct en mer pour cette station d'épuration.

2005		SORTIE			
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
20/01/2005	504	64	-	-	4,62
18/02/2005	401	-	-	-	-
17/03/2005	399	-	-	-	-
13/04/2005	775	9	-	-	3,61
19/05/2005	458	-	-	-	-
02/06/2005	455	-	-	-	-
23/06/2005	560	1	-	-	1,82
06/07/2005	753	-	-	-	-
29/07/2005	1015	6	-	-	3,68
05/08/2005	1090	-	-	-	-
25/08/2005	1001	15	-	-	7,84
13/10/2005	497	28	-	-	6,99
17/11/2005	302	-	-	-	-
14/12/2005	352	-	-	-	-
2006		SORTIE			
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
19/01/2006	319	1	-	-	2,26
16/02/2006	674	-	-	-	-
23/03/2006	513	-	-	-	-
20/04/2006	597	3	-	-	2,7
11/05/2006	393	-	-	-	-
22/06/2006	584	30	-	-	7,36
27/07/2006	933	11	-	-	1,48
31/08/2006	721	24	-	-	2,61
14/09/2006	1198	-	-	-	-
12/10/2006	463	8	-	-	2,88
16/11/2006	324	-	-	-	-
21/12/2006	357	-	-	-	-
2007		SORTIE			
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
09/01/2007	597	1	-	-	1,25
07/02/2007	640	-	-	-	-
05/03/2007	787	4	-	-	2,01
05/04/2007	127	-	-	-	-
17/05/2007	581	-	-	-	-
18/06/2007	612	10	-	-	3,51
16/07/2007	758	-	-	-	-

16/08/2007	685	3	-	-	0,606
02/09/2007	648	-	-	-	-
15/10/2007	368	-	-	-	-
19/11/2007	605	2	-	-	5,1
17/12/2007	378	-	-	-	-
<b>2008</b>	<b>SORTIE</b>				
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
15/01/2008	417	-	-	-	-
28/02/2008	419	7	-	-	3,76
20/03/2008	500	-	-	-	-
24/04/2008	639	1	-	-	1,48
22/05/2008	411	-	-	-	-
18/06/2008	538	-	-	-	-
16/07/2008	880	8	-	-	4,28
19/08/2008	1078	16	-	-	0,725
16/09/2008	488	-	-	-	-
23/10/2008	258	1	-	-	2,64
20/11/2008	396	-	-	-	-
17/12/2008	459	1	-	-	1,33
<b>2009</b>	<b>SORTIE</b>				
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
22/01/2009	529	-	-	-	-
18/02/2009	442	4	-	-	1,93
19/03/2009	555	-	-	-	-
16/04/2009	772	1	-	-	2,3
19/05/2009	528	-	-	-	-
16/06/2009	505	-	-	-	-
14/07/2009	939	14	-	-	0,572
17/08/2009	1032	2	-	-	1,23
16/09/2009	527	-	-	-	-
21/10/2009	393	6	-	-	2,96
19/11/2009	372	-	-	-	-
17/12/2009	503	-	-	-	-
<b>2010</b>	<b>SORTIE</b>				
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
21/01/2010	708	-	-	-	-
18/02/2010	466	3	-	-	2,5
18/03/2010	320	-	-	-	-
22/04/2010	645	4	-	-	1,98
20/05/2010	500	-	-	-	-
17/06/2010	589	-	-	-	-
15/07/2010	888	13	-	-	1,01
18/08/2010	1080	4	-	-	1,21
16/09/2010	456	-	-	-	-

<b>21/10/2010</b>	336	46	-	-	4,55
<b>18/11/2010</b>	421	-	-	-	-
<b>16/12/2010</b>	432	5	-	-	2,97
<b>2011</b>	<b>SORTIE</b>				
<b>Date des bilans</b>	<b>Débit (m<sup>3</sup>.j<sup>-1</sup>)</b>	<b>N-NO<sub>3</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>N-NH<sub>4</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>PO<sub>4</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>Pt (mg.l<sup>-1</sup>)</b>
<b>20/01/2011</b>	408	-	-	-	-
<b>17/02/2011</b>	432	2	-	-	1,5
<b>17/03/2011</b>	552	-	-	-	-
<b>21/04/2011</b>	666	10	-	-	1,95
<b>19/05/2011</b>	456	-	-	-	-
<b>23/06/2011</b>	576	-	-	-	-
<b>21/07/2011</b>	967	10	-	-	0,191
<b>18/08/2011</b>	1147	12	-	-	3,71
<b>22/09/2011</b>	432	-	-	-	-
<b>20/10/2011</b>	401	1	-	-	3,94
<b>17/11/2011</b>	417	-	-	-	-
<b>15/12/2011</b>	576	1	-	-	2,38
<b>2012</b>	<b>SORTIE</b>				
<b>Date des bilans</b>	<b>Débit (m<sup>3</sup>.j<sup>-1</sup>)</b>	<b>N-NO<sub>3</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>N-NH<sub>4</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>PO<sub>4</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>Pt (mg.l<sup>-1</sup>)</b>
<b>19/01/2012</b>	384	-	-	-	-
<b>15/02/2012</b>	422	14	-	-	3,2
<b>15/03/2012</b>	406	-	-	-	-
<b>26/04/2012</b>	701	3	-	-	0,554
<b>24/05/2012</b>	522	-	-	-	-
<b>21/06/2012</b>	602	-	-	-	-
<b>19/07/2012</b>	1001	6	-	-	0,651
<b>16/08/2012</b>	1079	38	-	-	2,49
<b>13/09/2012</b>	527	-	-	-	-
<b>25/10/2012</b>	516	7	-	-	2,82
<b>22/11/2012</b>	416	-	-	-	-
<b>20/12/2012</b>	425	3	-	-	0,765

Tableau 1 : Bilans journaliers des flux sortant de la STEP de Saint-Trojan-Les-Bains - (Données : RESE)

## 2 - Le-Grand-Village-Plage

Les données transmises par la RESE correspondent à la période de 2005 à 2012 (pas de données en NH<sub>4</sub> et PO<sub>4</sub>). Pour rappel, il n'y a pas de rejet direct en mer pour cette station d'épuration.

2005		SORTIE			
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
20/01/2005	1350	6	-	-	0,3
18/02/2005	988	-	-	-	-
17/03/2005	828	-	-	-	-
13/04/2005	1042	6	-	-	0,51
19/05/2005	1358	-	-	-	-
02/06/2005	1105	-	-	-	-
23/06/2005	1320	4	-	-	0,16
06/07/2005	1354	-	-	-	-
29/07/2005	1260	2	-	-	0,67
05/08/2005	2440	-	-	-	-
25/08/2005	1695	4	-	-	0,29
22/09/2005	894	25	-	-	0,45
13/10/2005	836	5	-	-	1,37
17/11/2005	1031	-	-	-	-
14/12/2005	998	-	-	-	-
2006		SORTIE			
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
19/01/2006	1520	3	-	-	1,94
16/02/2006	2399	-	-	-	-
23/03/2006	1981	-	-	-	-
20/04/2006	1562	5	-	-	0,78
11/05/2006	1431	-	-	-	-
22/06/2006	898	-	-	-	-
06/07/2006	1199	-	-	-	-
27/07/2006	1732	8	-	-	0,2
10/08/2006	1948	-	-	-	-
31/08/2006	1141	17	-	-	0,196
14/09/2006	969	-	-	-	-
12/10/2006	1111	6	-	-	0,32
16/11/2006	663	-	-	-	-
21/12/2006	1266	-	-	-	-
2007		SORTIE			
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
09/01/2007	2530	2	-	-	0,34
07/02/2007	1236	-	-	-	-
05/03/2007	3647	12	-	-	0,743
05/04/2007	2278	-	-	-	-

17/05/2007	1110	-	-	-	-
18/06/2007	1310	1	-	-	0,1
14/07/2007	1644	-	-	-	-
15/07/2007	1819	-	-	-	-
15/08/2007	2185	3	-	-	0,191
16/08/2007	2112	-	-	-	-
02/09/2007	1029	-	-	-	-
19/10/2007	655	-	-	-	-
20/11/2007	1825	13	-	-	0,208
17/12/2007	759	-	-	-	-
<b>2008</b>	<b>SORTIE</b>				
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
14/01/2008	1560	-	-	-	-
14/02/2008	1390	-	-	-	-
20/03/2008	1686	-	-	-	-
24/04/2008	1987	6	-	-	0,225
22/05/2008	1336	-	-	-	-
18/06/2008	1636	-	-	-	-
15/07/2008	2207	-	-	-	-
16/07/2008	2107	41	-	-	0,352
18/08/2008	2409	-	-	-	-
19/08/2008	2388	3	-	-	0,147
16/09/2008	1224	-	-	-	-
23/10/2008	984	8	-	-	0,244
20/11/2008	1534	-	-	-	-
17/12/2008	2642	2	-	-	0,3
<b>2009</b>	<b>SORTIE</b>				
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
22/01/2009	2238	-	-	-	-
18/02/2009	1841	2	-	-	1,46
19/03/2009	1470	-	-	-	-
16/04/2009	2528	3	-	-	0,553
19/05/2009	1540	-	-	-	-
16/06/2009	1253	-	-	-	-
07/07/2009	1825	2,4	-	-	0,232
14/07/2009	2075	-	-	-	-
16/08/2009	2356	-	-	-	-
17/08/2009	2404	3	-	-	0,172
17/09/2009	1305	-	-	-	-
22/10/2009	999	4	-	-	0,588
19/11/2009	1413	-	-	-	-
17/12/2009	1444	-	-	-	-
<b>2010</b>	<b>SORTIE</b>				
Date des	Débit	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	Pt

bilans	(m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	(mg.l <sup>-1</sup> )	(mg.l <sup>-1</sup> )	(mg.l <sup>-1</sup> )	(mg.l <sup>-1</sup> )
21/01/2010	1961	-	-	-	-
18/02/2010	1208	4	-	-	1,53
18/03/2010	1233	-	-	-	-
22/04/2010	1343	7	-	-	0,352
20/05/2010	1040	-	-	-	-
17/06/2010	1036	-	-	-	-
14/07/2010	2473	-	-	-	-
15/07/2010	1920	6	-	-	0,135
17/08/2010	2268	-	-	-	-
18/08/2010	2239	3	-	-	0,309
16/09/2010	1158	-	-	-	-
21/10/2010	897	20	-	-	0,29
18/11/2010	1553	-	-	-	-
16/12/2010	1867	5	-	-	0,672
<b>2011</b>	<b>SORTIE</b>				
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
20/01/2011	1800		-	-	
17/02/2011	1827	2	-	-	1,26
17/03/2011	2164		-	-	
21/04/2011	1641	13	-	-	0,438
19/05/2011	1609		-	-	
23/06/2011	1223		-	-	
20/07/2011	2245		-	-	
21/07/2011	2549	2	-	-	0,063
17/08/2011	2583		-	-	
18/08/2011	2404	3	-	-	0,185
22/09/2011	1179		-	-	
20/10/2011	919	8	-	-	0,24
17/11/2011	741		-	-	
15/12/2011	2680	1	-	-	0,05

2012	SORTIE				
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
19/01/2012	1101	-	-	-	-
16/02/2012	1315	4	-	-	0,398
15/03/2012	1101	-	-	-	-
26/04/2012	2342	7	-	-	0,148
24/05/2012	1577	-	-	-	-
21/06/2012	1352	-	-	-	-
04/07/2012	1750	-	-	-	-
19/07/2012	1951	6	-	-	0,096
09/08/2012	2048	2	-	-	0,325
16/08/2012	1732	-	-	-	-
13/09/2012	1495	-	-	-	-

<b>25/10/2012</b>	1356	1	-	-	0,458
<b>22/11/2012</b>	1802	-	-	-	-
<b>20/12/2012</b>	2268	18	-	-	1,11

Tableau 2 : Bilans journaliers des flux sortant de la STEP de Grand-Village-Plage  
(Données : RESE)

### 3 - Saint-Pierre d'Oléron (La Cotinière)

Les données transmises par la RESE correspondent à la période de 2005 à 2012 (pas de données en NH<sub>4</sub> et PO<sub>4</sub>). Pour rappel, cette station d'épuration a un point de rejet immergé en pleine mer au niveau de la plage de Matha.

<b>2005</b>		<b>SORTIE</b>			
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
<b>20/01/2005</b>	1855	4	-	-	0,86
<b>18/02/2005</b>	1945	-	-	-	-
<b>16/03/2005</b>	1880	-	-	-	-
<b>13/04/2005</b>	2395	1	-	-	0,7
<b>19/05/2005</b>	2340	-	-	-	-
<b>02/06/2005</b>	2177	-	-	-	-
<b>23/06/2005</b>	2569	3	-	-	0,3
<b>06/07/2005</b>	2965	-	-	-	-
<b>29/07/2005</b>	3876	1	-	-	0,6
<b>05/08/2005</b>	4074	-	-	-	-
<b>25/08/2005</b>	3450	1	-	-	0,54
<b>22/09/2005</b>	2408	-	-	-	-
<b>13/10/2005</b>	2692	80	-	-	2,78
<b>17/11/2005</b>	2333	-	-	-	-
<b>14/12/2005</b>	2196	-	-	-	-
<b>2006</b>		<b>SORTIE</b>			
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
<b>19/01/2006</b>	2470	14	-	-	1,54
<b>16/02/2006</b>	3469	-	-	-	-
<b>23/03/2006</b>	3925	-	-	-	-
<b>20/04/2006</b>	3026	1	-	-	0,28
<b>11/05/2006</b>	3044	0	-	-	1,4
<b>22/06/2006</b>	3140	9	-	-	0,95
<b>06/07/2006</b>	3298	-	-	-	-
<b>27/07/2006</b>	5762	13	-	-	3,03
<b>10/08/2006</b>	6661	-	-	-	-
<b>31/08/2006</b>	4043	51	-	-	6,96
<b>14/09/2006</b>	4765	-	-	-	-
<b>12/10/2006</b>	3890	22	-	-	0,85
<b>16/11/2006</b>	2546	-	-	-	-

<b>21/12/2006</b>	3613	-	-	-	-
<b>2007 SORTIE</b>					
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
<b>09/01/2007</b>	4628	8	-	-	1,64
<b>25/01/2007</b>	5751	-	-	-	-
<b>07/02/2007</b>	4166	-	-	-	-
<b>20/02/2007</b>	4412	12	-	-	1,9
<b>05/03/2007</b>	7184	4	-	-	1,07
<b>20/03/2007</b>	4130	-	-	-	-
<b>05/04/2007</b>	4718	-	-	-	-
<b>17/04/2007</b>	3586	1	-	-	0,507
<b>16/05/2007</b>	4267	-	-	-	-
<b>17/05/2007</b>	3921	2	-	-	3,96
<b>17/06/2007</b>	3351	-	-	-	-
<b>18/06/2007</b>	3299	8	-	-	1,24
<b>14/07/2007</b>	4329	-	-	-	-
<b>15/07/2007</b>	6650	-	-	-	-
<b>15/08/2007</b>	4179	1	-	-	13,2
<b>16/08/2007</b>	4608	-	-	-	-
<b>02/09/2007</b>	3324	-	-	-	-
<b>03/09/2007</b>	3014	1	-	-	0,607
<b>14/10/2007</b>	2636	5	-	-	0,762
<b>15/10/2007</b>	2533	-	-	-	-
<b>18/11/2007</b>	2744	-	-	-	-
<b>19/11/2007</b>	3308	14	-	-	0,4
<b>16/12/2007</b>	2755	-	-	-	-
<b>17/12/2007</b>	2817	-	-	-	-
<b>2008 SORTIE</b>					
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
<b>14/01/2008</b>	3672	1	-	-	3,46
<b>14/02/2008</b>	3157	-	-	-	-
<b>19/03/2008</b>	3936	15	-	-	3,7
<b>23/04/2008</b>	4885	-	-	-	-
<b>24/04/2008</b>	4692	4	-	-	1,04
<b>21/05/2008</b>	3581	9	-	-	1,72
<b>22/05/2008</b>	3326	-	-	-	-
<b>17/06/2008</b>	3491	-	-	-	-
<b>18/06/2008</b>	3491	10	-	-	0,319
<b>15/07/2008</b>	4891	-	-	-	-
<b>16/07/2008</b>	5025	3	-	-	14,6
<b>12/08/2008</b>	6095	-	-	-	-
<b>13/08/2008</b>	5915	-	-	-	-
<b>14/08/2008</b>	5757	-	-	-	-
<b>15/08/2008</b>	6018	5	-	-	5,8
<b>16/08/2008</b>	5519	12	-	-	2

<b>17/08/2008</b>	6263	-	-	-	-
<b>18/08/2008</b>	5382	-	-	-	-
<b>19/08/2008</b>	5617	8,0	-	-	4,6
<b>15/09/2008</b>	2898	3,0	-	-	0,5
<b>16/09/2008</b>	3022	-	-	-	-
<b>30/10/2008</b>	3429	1	-	-	0
<b>20/11/2008</b>	3547	-	-	-	-
<b>17/12/2008</b>	4240	15	-	-	1
<b>2009 SORTIE</b>					
<b>Date des bilans</b>	<b>Débit (m<sup>3</sup>.j<sup>-1</sup>)</b>	<b>N-NO<sub>3</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>N-NH<sub>4</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>PO<sub>4</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>Pt (mg.l<sup>-1</sup>)</b>
<b>21/01/2009</b>	4081	54	-	-	3,38
<b>22/01/2009</b>	4216	-	-	-	-
<b>17/02/2009</b>	3328	-	-	-	-
<b>18/02/2009</b>	3520	1	-	-	2,19
<b>18/03/2009</b>	3060	2	-	-	2
<b>19/03/2009</b>	2987	-	-	-	-
<b>15/04/2009</b>	4306	-	-	-	-
<b>16/04/2009</b>	4999	12	-	-	10
<b>19/05/2009</b>	3578	-	-	-	-
<b>20/05/2009</b>	3331	11	-	-	5,06
<b>16/06/2009</b>	3325	2	-	-	5
<b>17/06/2009</b>	3221	-	-	-	-
<b>14/07/2009</b>	4079	-	-	-	-
<b>15/07/2009</b>	4325	2	-	-	8,43
<b>16/08/2009</b>	4745	-	-	-	-
<b>17/08/2009</b>	4733	2	-	-	10,4
<b>16/09/2009</b>	3211	-	-	-	-
<b>17/09/2009</b>	2568	30	-	-	4,49
<b>21/10/2009</b>	4386	-	-	-	-
<b>22/10/2009</b>	3052	14	-	-	2,24
<b>18/11/2009</b>	4279	-	-	-	-
<b>19/11/2009</b>	3502	9	-	-	2,56
<b>16/12/2009</b>	3489	-	-	-	-
<b>17/12/2009</b>	3655	6	-	-	0,934
<b>2010 SORTIE</b>					
<b>Date des bilans</b>	<b>Débit (m<sup>3</sup>.j<sup>-1</sup>)</b>	<b>N-NO<sub>3</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>N-NH<sub>4</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>PO<sub>4</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>Pt (mg.l<sup>-1</sup>)</b>
<b>20/01/2010</b>	5890	-	-	-	-
<b>21/01/2010</b>	5878	1	-	-	1,16
<b>17/02/2010</b>	4491	-	-	-	-
<b>18/02/2010</b>	4161	1	-	-	1,89
<b>17/03/2010</b>	3760	-	-	-	-
<b>18/03/2010</b>	3872	1	-	-	2,76
<b>21/04/2010</b>	3995	-	-	-	-
<b>22/04/2010</b>	4087	3	-	-	0,355
<b>19/05/2010</b>	4238	1	-	-	3,63

<b>20/05/2010</b>	3413		-	-	-
<b>16/06/2010</b>	3765		-	-	-
<b>17/06/2010</b>	3765	8	-	-	6,18
<b>14/07/2010</b>	5621		-	-	-
<b>15/07/2010</b>	5287	15	-	-	4,09
<b>17/08/2010</b>	6343		-	-	-
<b>18/08/2010</b>	5049	1	-	-	4,04
<b>15/09/2010</b>	3415		-	-	-
<b>16/09/2010</b>	3403	1	-	-	1,16
<b>20/10/2010</b>	2899		-	-	-
<b>21/10/2010</b>	2722	1	-	-	2,71
<b>17/11/2010</b>	3475		-	-	-
<b>18/11/2010</b>	3956	6	-	-	1,52
<b>15/12/2010</b>	3960		-	-	-
<b>21/12/2010</b>	5770	1	-	-	0,751
<b>2011 SORTIE</b>					
<b>Date des bilans</b>	<b>Débit (m<sup>3</sup>.j<sup>-1</sup>)</b>	<b>N-NO<sub>3</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>N-NH<sub>4</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>PO<sub>4</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>Pt (mg.l<sup>-1</sup>)</b>
<b>19/01/2011</b>	3240	-	-	-	-
<b>20/01/2011</b>	3413	2	-	-	3,96
<b>16/02/2011</b>	3734	-	-	-	-
<b>17/02/2011</b>	3523	1	-	-	0,848
<b>16/03/2011</b>	3451	-	-	-	-
<b>17/03/2011</b>	3325	1	-	-	3,78
<b>20/04/2011</b>	2845	-	-	-	-
<b>21/04/2011</b>	3289	2	-	-	2,88
<b>18/05/2011</b>	2321	-	-	-	-
<b>19/05/2011</b>	2410	1	-	-	0,711
<b>22/06/2011</b>	3354	-	-	-	-
<b>23/06/2011</b>	3612	1	-	-	15,7
<b>20/07/2011</b>	4841	-	-	-	-
<b>21/07/2011</b>	4879	14	-	-	26,2
<b>17/08/2011</b>	5489	-	-	-	-
<b>18/08/2011</b>	5101	1	-	-	11,2
<b>21/09/2011</b>	2086	-	-	-	-
<b>22/09/2011</b>	2047	4	-	-	0,745
<b>19/10/2011</b>	2594	-	-	-	-
<b>20/10/2011</b>	2148	17	-	-	14,5
<b>16/11/2011</b>	2159	-	-	-	-
<b>17/11/2011</b>	2157	4	-	-	3,01
<b>14/12/2011</b>	3687	-	-	-	-
<b>15/12/2011</b>	5187	5	-	-	0,412
<b>2012 SORTIE</b>					
<b>Date des bilans</b>	<b>Débit (m<sup>3</sup>.j<sup>-1</sup>)</b>	<b>N-NO<sub>3</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>N-NH<sub>4</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>PO<sub>4</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>Pt (mg.l<sup>-1</sup>)</b>
<b>18/01/2012</b>	2834	1	-	-	0,56
<b>19/01/2012</b>	2971	-	-	-	-

<b>15/02/2012</b>	2647	-	-	-	-
<b>16/02/2012</b>	2794	3	-	-	2,33
<b>15/03/2012</b>	1922	-	-	-	-
<b>29/03/2012</b>	1732	169	-	-	3,74
<b>12/04/2012</b>	2745	-	-	-	-
<b>26/04/2012</b>	4158	1	-	-	0,285
<b>10/05/2012</b>	3785	-	-	-	-
<b>24/05/2012</b>	1864	42	-	-	1,74
<b>07/06/2012</b>	2860	-	-	-	-
<b>21/06/2012</b>	1496	140	-	-	2,46
<b>28/06/2012</b>	1529	-	-	-	-
<b>05/07/2012</b>	2889	-	-	-	-
<b>12/07/2012</b>	4587	-	-	-	-
<b>19/07/2012</b>	3482	8	-	-	0,95
<b>26/07/2012</b>	4021	-	-	-	-
<b>02/08/2012</b>	3698	-	-	-	-
<b>08/08/2012</b>	3913	24	-	-	-
<b>17/08/2012</b>	5073	1,6	-	-	-
<b>22/08/2012</b>	4733	0,66	-	-	-
<b>30/08/2012</b>	5634	0,2	-	-	-
<b>06/09/2012</b>	2021	-	-	-	-
<b>13/09/2012</b>	2149	1	-	-	0,72
<b>27/09/2012</b>	2569	-	-	-	-
<b>11/10/2012</b>	1994	-	-	-	-
<b>08/11/2012</b>	3612	-	-	-	-
<b>22/11/2012</b>	2398	34	-	-	0,44
<b>06/12/2012</b>	5602	-	-	-	-
<b>20/12/2012</b>	6218	4	-	-	1,31

Tableau 3: Bilans journaliers des flux sortant de la STEP de Saint-Pierre d'Oléron  
(Données : RESE)

#### 4 - Saint-Georges d'Oléron-Le Bourg

Les données transmises par la CER-SAUR correspondent à la période de 2008 à 2012 (pas de données en PO<sub>4</sub>) en sortie de STEP. A l'heure actuelle, il n'y a pas encore de dispositif d'autosurveillance en sortie de station de lagunage, selon la Police de l'eau (DDTM 17).

2008		SORTIE			
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
23/01/2008	718	2,2	0,7	-	3,3
07/02/2008	800	33	2,1	-	2,3
19/03/2008	1222	4,8	1,4	-	4
30/04/2008	1300	6,9	0,5	-	1,2
21/05/2008	802	4,3	0,8	-	3,1
03/06/2008	900	8,4	0,7	-	2,9
11/06/2008	932	7,4	0,3	-	0,8
19/06/2008	782	11,6	0,9	-	1,5
27/06/2008	829	10	0,5	-	2
02/07/2008	1021	0,8	1,6	-	1,8
10/07/2008	1411	3,3	0,5	-	4,6
14/07/2008	1712	3	0,9	-	1,1
22/07/2008	1781	2,2	0,8	-	1
30/07/2008	1920	2	1,1	-	0,9
07/08/2008	2496	3,2	0,7	-	0,4
15/08/2008	2125	2,7	2,1	-	1,1
19/08/2008	2073	2,3	0,5	-	3,9
27/08/2008	1511	1	0,8	-	2,5
04/09/2008	737	1,5	0,8	-	5,3
10/09/2008	869	1,4	0,7	-	9,2
19/09/2008	573	1,1	0,6	-	3,5
25/09/2008	521	0,7	0,7	-	5,9
14/10/2008	422	6,2	0,9	-	6,4
19/11/2008	362	1,8	0,8	-	3,1
11/12/2008	626	2,8	3,5	-	2
2009		SORTIE			
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
13/01/2009	557	5,5	2	-	4,3
19/02/2009	795	5,1	1,7	-	3,2
18/03/2009	800	6,1	0,7	-	3,4
01/04/2009	668	6,4	0,6	-	3,3
27/05/2009	666	4	0,8	-	3,3
04/06/2009	864	8,4	1	-	4,3
09/06/2009	978	4,5	0,6	-	3,6

<b>16/06/2009</b>	733	9,8	0,8	-	4,3
<b>24/06/2009</b>	896	6,3	0,5	-	1,5
<b>01/07/2009</b>	829	0,9	0,7	-	1,9
<b>08/07/2009</b>	1287	3,3	0,5	-	1,1
<b>14/07/2009</b>	1726	5	0,5	-	0,8
<b>23/07/2009</b>	3406	2,8	0,5	-	1,5
<b>26/07/2009</b>	1966	3,2	0,6	-	1,5
<b>03/08/2009</b>	2512	1,9	0,4	-	1,2
<b>11/08/2009</b>	2692	4,2	0,6	-	1
<b>19/08/2009</b>	2143	1,7	0,7	-	0,9
<b>26/08/2009</b>	2108	2,6	0,4	-	1,3
<b>02/09/2009</b>	732	2,3	1,1	-	3,9
<b>09/09/2009</b>	794	3,7	0,8	-	4,8
<b>24/09/2009</b>	565	3,1	1,7	-	4
<b>20/10/2009</b>	483	7,1	4,5	-	7,4
<b>18/11/2009</b>	779	4,2	0,8	-	4,1
<b>17/12/2009</b>	748	10,6	0,9	-	2,2
<b>2010</b>	<b>SORTIE</b>				
<b>Date des bilans</b>	<b>Débit (m<sup>3</sup>.j<sup>-1</sup>)</b>	<b>N-NO<sub>3</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>N-NH<sub>4</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>PO<sub>4</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>Pt (mg.l<sup>-1</sup>)</b>
<b>19/01/2010</b>	1707	7,2	0,49	-	0,5
<b>16/02/2010</b>	798	9,8	2,69	-	0,6
<b>15/03/2010</b>	600	4,2	2,7	-	0,76
<b>14/04/2010</b>	762	7,3	0,65	-	2,69
<b>17/05/2010</b>	761	7,6	1,45	-	5,5
<b>02/06/2010</b>	473	5,9	0,68	-	7,3
<b>07/06/2010</b>	587	6,2	1,42	-	8,1
<b>15/06/2010</b>	677	2,8	1,2	-	6,4
<b>24/06/2010</b>	732	1,5	0,44	-	1,5
<b>28/06/2010</b>	858	2	0,36	-	1,1
<b>08/07/2010</b>	1265	1,2	0,43	-	1,1
<b>14/07/2010</b>	1932	2,9	0,4	-	1,14
<b>22/07/2010</b>	1965	2,4	0,43	-	1,2
<b>27/07/2010</b>	2105	3,5	0,81	-	1,15
<b>02/08/2010</b>	2207	2	0,44	-	1,1
<b>15/08/2010</b>	2189	1,7	0,44	-	1,7
<b>19/08/2010</b>	2299	2	0,66	-	1,4
<b>26/08/2010</b>	1634	1,2	0,51	-	2,1
<b>01/09/2010</b>	732	1	0,61	-	3,1
<b>07/09/2010</b>	778	1,4	0,64	-	5,5
<b>17/09/2010</b>	548	2	1,2	-	5
<b>28/10/2010</b>	766	6,3	1,8	-	6,1
<b>11/11/2010</b>	896	3,6	0,97	-	4,8
<b>07/12/2010</b>	4325	3,2	10,6	-	2,4

<b>2011</b>	<b>SORTIE</b>				
<b>Date des bilans</b>	<b>Débit (m<sup>3</sup>.j<sup>-1</sup>)</b>	<b>N-NO<sub>3</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>N-NH<sub>4</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>PO<sub>4</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>Pt (mg.l<sup>-1</sup>)</b>
<b>17/01/2011</b>	1205	3,2	0,55	-	1,6
<b>15/02/2011</b>	1135	4,8	0,79	-	2,5
<b>16/03/2011</b>	787	7,6	0,68	-	3,96
<b>20/04/2011</b>	984	5,8	0,64	-	4,6
<b>23/05/2011</b>	608	21,7	1,24	-	7
<b>02/06/2011</b>	598	-	0	-	0
<b>06/06/2011</b>	749	-	0	-	0
<b>14/06/2011</b>	798	2,1	0,5	-	1,1
<b>22/06/2011</b>	715	-	0	-	0
<b>30/06/2011</b>	835	1,2	0,8	-	3,7
<b>05/07/2011</b>	1090	-	0	-	0
<b>12/07/2011</b>	2161	3,3	0,54	-	2,8
<b>18/07/2011</b>	1989	-	0	-	0
<b>27/07/2011</b>	1975	2,9	0,63	-	4,1
<b>04/08/2011</b>	2032	2,5	0,61	-	3,7
<b>09/08/2011</b>	2266	-	0	-	0
<b>15/08/2011</b>	2133	3,2	0,58	-	3,2
<b>24/08/2011</b>	1744	-	0	-	0
<b>30/08/2011</b>	1052	1,7	0,37	-	7
<b>08/09/2011</b>	730	-	0	-	0
<b>27/09/2011</b>	682	5	0,65	-	6,7
<b>17/10/2011</b>	332	3	3,1	-	6,6
<b>08/11/2011</b>	496	8,6	0,75	-	6,7
<b>21/11/2011</b>	295	9,4	1,25	-	8,1
<b>07/12/2011</b>	833	8,6	0,61	-	4,8

Tableau 4 : Bilans journaliers des flux sortant de la STEP de Saint-Georges d'Oléron Le Bourg (Données : CER-SAUR)

## 5 - Saint-Georges d'Oléron-Chaucre/La Josière

Les données transmises par la CER-SAUR correspondent à la période de 2008 à 2012 (pas de données en PO<sub>4</sub>) en sortie de STEP. A l'heure actuelle, il n'y a pas encore de dispositif d'autosurveillance en sortie de station de lagunage selon la Police de l'eau (DDTM 17).

2008		SORTIE			
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
23/01/2008	235	7,4	0,3	-	1,4
07/02/2008	240	6	0,2	-	0,9
19/03/2008	266	9,9	0,6	-	1
30/04/2008	1300	3,5	0,4	-	0,3
21/05/2008	346	5,5	0,4	-	1,5
03/06/2008	687	5,3	0,5	-	1,7
11/06/2008	557	3,1	0,5	-	0,9
19/06/2008	526	3,6	0,6	-	1
27/06/2008	615	3,5	0,6	-	0,7
02/07/2008	664	15	2,1	-	0,6
10/07/2008	1203	7,8	0,8	-	0,5
14/07/2008	1386	8,3	0,9	-	1,1
22/07/2008	1467	4,1	1,1	-	1,5
30/07/2008	1550	1,6	1,7	-	1,3
07/08/2008	1752	10,2	5	-	0,6
15/08/2008	2009	7,5	2,5	-	0,9
19/08/2008	1627	6,4	2,6	-	0,7
27/08/2008	1285	6	1,6	-	1,1
04/09/2008	574	1,6	0,6	-	0,9
10/09/2008	252	1,6	0,6	-	0,8
19/09/2008	351	2,7	0,8	-	0,8
25/09/2008	341	2,4	0,3	-	0,1
14/10/2008	388	1,5	0,4	-	0,7
19/11/2008	402	4,7	0,3	-	1,4
11/12/2008	317	3,2	0,4	-	1,2
2009		SORTIE			
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
13/01/2009	340	4	0,5	-	1,3
19/02/2009	322	5	0,4	-	1,1
17/03/2009	412	4,7	1,2	-	0,8
01/04/2009	272	1,7	0,4	-	0,9
27/05/2009	443	5,3	1,6	-	0,3
04/06/2009	388	4,7	2,5	-	0,7
09/06/2009	439	7,6	0,3	-	1,2

<b>16/06/2009</b>	624	<b>8,5</b>	<b>0,3</b>	-	<b>1,9</b>
<b>24/06/2009</b>	554	<b>5,9</b>	<b>0,4</b>	-	<b>1,5</b>
<b>01/07/2009</b>	874	<b>5,4</b>	<b>0,6</b>	-	<b>1,9</b>
<b>08/07/2009</b>	1123	6,9	0,8	-	0,7
<b>14/07/2009</b>	1419	8,3	1,9	-	1,7
<b>23/07/2009</b>	1531	10	3,5	-	1,1
<b>26/07/2009</b>	1490	10	2,1	-	1,6
<b>03/08/2009</b>	1595	6,6	0,5	-	0,2
<b>11/08/2009</b>	1685	8,5	1,5	-	0,7
<b>19/08/2009</b>	1743	7,2	1,3	-	1,7
<b>26/08/2009</b>	1165	7,4	1,2	-	1,8
<b>02/09/2009</b>	564	4,9	0,8	-	1,9
<b>09/09/2009</b>	572	9,3	0,9	-	1,1
<b>24/09/2009</b>	289	1,8	0,7	-	1,1
<b>20/10/2009</b>	379	1,7	0,9	-	0,3
<b>18/11/2009</b>	214	2,8	0,6	-	1,9
<b>19/11/2009</b>	210	1,7	0,5	-	4,1
<b>17/12/2009</b>	345	2,8	0,4	-	1,9
<b>2010</b>	<b>SORTIE</b>				
<b>Date des bilans</b>	<b>Débit (m<sup>3</sup>.j<sup>-1</sup>)</b>	<b>N-NO<sub>3</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>N-NH<sub>4</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>PO<sub>4</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>Pt (mg.l<sup>-1</sup>)</b>
<b>19/01/2010</b>	484	6,4	0,38	-	0,69
<b>16/02/2010</b>	323	9,4	0,74	-	0,79
<b>15/03/2010</b>	368	10	2,5	-	1,3
<b>14/04/2010</b>	636	5,3	1,52	-	1,69
<b>17/05/2010</b>	396	2,6	4,7	-	1,07
<b>02/06/2010</b>	278	5	0,45	-	1,5
<b>2011</b>	<b>SORTIE</b>				
<b>Date des bilans</b>	<b>Débit (m<sup>3</sup>.j<sup>-1</sup>)</b>	<b>N-NO<sub>3</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>N-NH<sub>4</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>PO<sub>4</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>Pt (mg.l<sup>-1</sup>)</b>
<b>17/01/2011</b>	461	1,8	0,43	-	0,8
<b>15/02/2011</b>	550	4,8	0,32	-	0,9
<b>16/03/2011</b>	257	7,8	0,31	-	2,5
<b>20/04/2011</b>	709	11,1	2,16	-	3,5
<b>23/05/2011</b>	362	2,9	1,26	-	7,7
<b>02/06/2011</b>	432	-	0	-	0
<b>06/06/2011</b>	333	-	0	-	0
<b>14/06/2011</b>	482	17	0,52	-	7,3
<b>22/06/2011</b>	456	-	0	-	0
<b>30/06/2011</b>	629	5,8	0,47	-	4,5
<b>05/07/2011</b>	927	-	0	-	0
<b>12/07/2011</b>	1495	4,8	0,64	-	2,6
<b>18/07/2011</b>	1505	-	0	-	0
<b>27/07/2011</b>	1491	10,1	0,98	-	5,2

<b>04/08/2011</b>	1772	6	1,32	-	6,9
<b>09/08/2011</b>	1672	-	0	-	0
<b>15/08/2011</b>	1682	0,8	1,42	-	8,3
<b>24/08/2011</b>	1385	-	0	-	0
<b>30/08/2011</b>	987	4	0,41	-	7,61
<b>08/09/2011</b>	652	-	0	-	0
<b>27/09/2011</b>	370	13,3	0,97	-	5
<b>17/10/2011</b>	204	26	1,1	-	8,8
<b>08/11/2011</b>	301	11	0,39	-	6,9
<b>07/12/2011</b>	156	7,7	0,45	-	5

Tableau 5 : Bilans journaliers des flux sortant de la STEP de Saint-Georges d'Oléron\_Chaucre/La Josière (Données : CER-SAUR)

## 6 - Saint-Denis d'Oléron

Les données transmises par la CER-SAUR correspondent à la période de 2008 à 2012 (pas de données en PO<sub>4</sub>) en sortie de STEP. A l'heure actuelle, il n'y a pas encore de dispositif d'autosurveillance en sortie de station de lagunage selon la Police de l'eau (DDTM 17).

2008		SORTIE			
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
<b>23/01/2008</b>	453	1,8	0,4	-	2,5
<b>07/02/2008</b>	528	5,3	0,4	-	3
<b>19/03/2008</b>	890	2,9	8,4	-	6,1
<b>30/04/2008</b>	1119	1,7	1,2	-	1,8
<b>21/05/2008</b>	315	0,3	2	-	4,5
<b>03/06/2008</b>	757	1,3	2,5	-	1,8
<b>11/06/2008</b>	681	1,7	6,2	-	8,2
<b>19/06/2008</b>	700	0,4	7,9	-	7,8
<b>27/06/2008</b>	621	6,5	0,9	-	0,8
<b>02/07/2008</b>	774	23	1	-	1,4
<b>10/07/2008</b>	1570	1	0,9	-	5,1
<b>14/07/2008</b>	1710	6,7	2,2	-	2,2
<b>22/07/2008</b>	1797	8,1	0,9	-	2,9
<b>30/07/2008</b>	1745	3,8	1,8	-	2,7
<b>07/08/2008</b>	2166	5,1	7,1	-	2,3
<b>15/08/2008</b>	2499	7,2	2,5	-	2
<b>19/08/2008</b>	2043	5,2	8,7	-	-
<b>27/08/2008</b>	1327	8,3	2,1	-	2,4
<b>04/09/2008</b>	1048	7,9	0,5	-	0,6
<b>10/09/2008</b>	602	6,4	0,5	-	2,4
<b>19/09/2008</b>	490	2,5	0,6	-	1,2
<b>25/09/2008</b>	715	2,1	0,6	-	1,7

<b>14/10/2008</b>	1114	2,8	0,7	-	4,3
<b>19/11/2008</b>	315	2,3	1,8	-	7,5
<b>11/12/2008</b>	603	2,9	0,4	-	1,9

<b>2009 SORTIE</b>					
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
<b>13/01/2009</b>	505	4,4	2,1	-	2,9
<b>19/02/2009</b>	574	7,1	0,6	-	2,2
<b>18/03/2009</b>	397	1,1	1,1	-	1,7
<b>01/04/2009</b>	294	1,7	0,5	-	2,8
<b>27/05/2009</b>	422	0,7	0,8	-	1
<b>04/06/2009</b>	461	0,6	3,2	-	5,6
<b>09/06/2009</b>	555	0,8	0,5	-	2,8
<b>16/06/2009</b>	582	1,1	0,1	-	2
<b>24/06/2009</b>	577	1,5	2,4	-	3,1
<b>01/07/2009</b>	575	1,3	4,8	-	3,9
<b>08/07/2009</b>	1198	5	8,4	-	1,5
<b>14/07/2009</b>	1703	21	5,4	-	0,8
<b>23/07/2009</b>	2053	3,8	2,6	-	0,5
<b>26/07/2009</b>	1796	3,4	0,5	-	1,3
<b>03/08/2009</b>	1980	5,8	2,2	-	0,9
<b>11/08/2009</b>	2313	4,5	2,2	-	1
<b>19/08/2009</b>	2128	1,8	2	-	0,7
<b>26/08/2009</b>	1565	2,1	0,9	-	0,9
<b>02/09/2009</b>	751	0,8	0,8	-	2,6
<b>09/09/2009</b>	872	2,6	0,8	-	3,9
<b>24/09/2009</b>	420	1,9	0,7	-	3,8
<b>20/10/2009</b>	709	9,5	4,3	-	5,3
<b>18/11/2009</b>	509	4,6	0,7	-	6,2
<b>17/12/2009</b>	527	5,6	1,4	-	4,1
<b>2010 SORTIE</b>					
Date des bilans	Débit (m <sup>3</sup> .j <sup>-1</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Pt (mg.l <sup>-1</sup> )
<b>19/01/2010</b>	2224	3,3	1,44	-	1,25
<b>16/02/2010</b>	596	7,6	0,86	-	2
<b>15/03/2010</b>	428	8,2	1,7	-	3,3
<b>14/04/2010</b>	762	6,6	4,1	-	5
<b>17/05/2010</b>	552	2,4	9,2	-	3,9
<b>02/06/2010</b>	379	6,9	0,61	-	7,2
<b>07/06/2010</b>	518	7,4	1,79	-	6,9
<b>15/06/2010</b>	560	8,8	0,81	-	6,5
<b>24/06/2010</b>	1426	13,7	0,81	-	6
<b>28/06/2010</b>	642	9,6	1,04	-	5,2

<b>08/07/2010</b>	1161	5,7	7,1	-	4,4
<b>14/07/2010</b>	1740	13,2	0,39	-	3,7
<b>22/07/2010</b>	1706	8,4	1,01	-	3,1
<b>27/07/2010</b>	1894	8,5	1,34	-	4
<b>02/08/2010</b>	1976	11,5	0,62	-	4,3
<b>15/08/2010</b>	2245	13,9	0,62	-	0,99
<b>19/08/2010</b>	2207	14,4	0,61	-	1,1
<b>26/08/2010</b>	1860	1,9	3,2	-	1,3
<b>01/09/2010</b>	778	3,7	0,59	-	1,8
<b>07/09/2010</b>	783	1,9	0,72	-	3
<b>17/09/2010</b>	569	2,5	0,9	-	4,5
<b>28/10/2010</b>	343	14,9	0,6	-	6,6
<b>11/11/2010</b>	699	5,9	2,8	-	5,6
<b>07/12/2010</b>	3911	4,1	5,3	-	2,6
<b>2011 SORTIE</b>					
<b>Date des bilans</b>	<b>Débit (m<sup>3</sup>.j<sup>-1</sup>)</b>	<b>N-NO<sub>3</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>N-NH<sub>4</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>PO<sub>4</sub> (mg.l<sup>-1</sup>)</b>	<b>Pt (mg.l<sup>-1</sup>)</b>
<b>17/01/2011</b>	1085	2,3	0,49	-	1,8
<b>15/02/2011</b>	1149	2,4	0,4	-	2,6
<b>16/03/2011</b>	560	15,4	0,49	-	4,5
<b>20/04/2011</b>	866	3,5	8,5	-	5,6
<b>23/05/2011</b>	426	3,3	1,46	-	7,6
<b>02/06/2011</b>	679	-	0	-	0
<b>06/06/2011</b>	778	-	0	-	0
<b>14/06/2011</b>	686	4	2,6	-	6,2
<b>22/06/2011</b>	613	-	0	-	0
<b>30/06/2011</b>	558	2,4	0,58	-	6,8
<b>05/07/2011</b>	1154	-	0	-	0
<b>12/07/2011</b>	1474	4	44	-	3,4
<b>18/07/2011</b>	1745	-	0	-	0
<b>27/07/2011</b>	1777	6,7	3,8	-	1
<b>04/08/2011</b>	2165	6,2	3,5	-	4,3
<b>09/08/2011</b>	2147	-	0	-	0
<b>15/08/2011</b>	2252	3,3	27,5	-	2,09
<b>24/08/2011</b>	1899	-	0	-	0
<b>30/08/2011</b>	1105	3,9	2,1	-	6,7
<b>08/09/2011</b>	819	-	0	-	0
<b>27/09/2011</b>	473	0,8	1,85	-	7
<b>17/10/2011</b>	245	5,5	1,43	-	7,7
<b>08/11/2011</b>	292	1,4	0,74	-	4,3
<b>07/12/2011</b>	281	2,4	0,27	-	5,5

Tableau 6 : Bilans journaliers des flux sortant de la STEP de Saint-Denis d'Oléron  
(Données : CER-SAUR)