

Directive Cadre sur l'Eau

Réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe

Biologie, physico-chimie, hydromorphologie

Période 2008-2013

RAPPORT FINAL
Novembre 2012

Rapport de synthèse : 4^{ème} année de suivi
Tranche conditionnelle n°3 (2011-2012)

Rapport final du 12/10/2012

Modifié suite au Copil du 05/12/2012



P.08.207

Marché n° : DDE971 - SERAU – EDD1 - 0800118101750000

Notification de marché n° : -



A citer sous la forme :

PARETO, IMPACT MER, ARVAM, ASCONIT, R.N. ST-MARTIN (2012) : Directive Cadre sur l'Eau : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe. Biologie, Physico-chimie, Hydromorphologie. Rapport de synthèse de la 4^{ème} année de suivi. Tranche conditionnelle n°3 (2011-2012), rapport final, novembre 2012, 86 pages + annexes.

Mission de service pour le compte de **DEAL Guadeloupe (MEDDLT)**



PARETO Ecoconsult. Agence Caraïbes.
19, village de la Jaille, 97122 BAIE MAHAULT
(Guadeloupe)
Tél : 05 90 38 91 64 - Fax : 05 90 41 10 70
christelle.batailler@paretoec.fr



Impact-Mer.
Bel Event, 97221 LE CARBET (Martinique)
Tél : 05 96 63 31 35
apouget@impact-mer.fr



ARVAM. (Agence pour la Recherche et le VALorisation Marines).
2, rue Maxime Rivière, CYROI, 97490 SAINTE-CLOTILDE (Réunion)
Tél : 02 62 93 88 10
jpascal.quod@arvam.com



ASCONIT CONSULTANTS. Agence Caraïbes.
19, village de la Jaille, 97122 BAIE MAHAULT
(Guadeloupe)
Tél/Fax : 05 90 41 10 70
nicolas.bargier@asconit.com



Réserve Naturelle de Saint-Martin.
803, Résidence les Acacias, Anse Marcel, 97150 SAINT-MARTIN (Guadeloupe)
Tél : 05 90 29 09 72
reservenaturelle@domaccess.com

– Sommaire –

1	CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE	1
2	PRESENTATION GENERALE DE LA DCE DANS LE CONTEXTE DE LA GUADELOUPE	2
2.1	LE CADRE REGLEMENTAIRE DE LA DCE	2
2.1.1	PRESENTATION DE LA DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU	2
2.1.2	LA NOTION DE « BON ETAT » POUR LES EAUX LITTORALES	3
2.1.3	DETERMINATION DE L'ETAT ECOLOGIQUE D'UNE MASSE D'EAU	4
2.1.3.1	Généralités	4
2.1.3.2	Définition des conditions de référence et mise en œuvre de la classification	6
2.1.3.3	Éléments de cadrage européens et nationaux	8
2.1.4	LES PARAMETRES DE SUIVIS ET LES PROTOCOLES PRECONISES PAR LA DCE	9
2.2	APPLICATION DE LA DCE EN GUADELOUPE : RAPPELS	10
2.2.1	ETAT D'AVANCEMENT EN GUADELOUPE - CALENDRIER	10
2.2.2	SPECIFICITES DU MILIEU LITTORAL GUADELOUPEEN	11
2.2.3	RAPPEL SUR LE DECOUPAGE DES MASSES D'EAU LITTORALES	12
2.2.4	CHOIX DES SITES DE REFERENCE ET DE SURVEILLANCE	15
2.2.4.1	Définition d'un « réseau de suivi » au sens de la DCE	15
2.2.4.2	Critères de sélection des sites de suivi	15
2.2.5	CHOIX DES PARAMETRES/BIOINDICATEURS, PROTOCOLES ET FREQUENCES DE SUIVI	16
2.2.6	DEFINITION DES INDICES/METRIQUES, DES CONDITIONS DE REFERENCE ET DES SEUILS DE QUALITE	16
3	METHODOLOGIES DCE ADAPTEES AU CONTEXTE INSULAIRE TROPICAL GUADELOUPEEN	17
3.1	LE RESEAU DE STATIONS DE SURVEILLANCE	17
3.1.1	NOTION D'ECHELLE DE SUIVI (SECTEUR/SITE/STATION)	17
3.1.2	SITES DE SURVEILLANCE PROPOSES POUR LA GUADELOUPE	18
3.2	SUIVIS DES SITES DE SURVEILLANCE	20
3.2.1	LES PROTOCOLES DE SUIVI « DCE COMPATIBLES »	20
3.2.1.1	Le suivi biologique	21
3.2.1.2	Le suivi physico-chimique	25
3.2.1.3	Le suivi des caractéristiques hydro-morphologiques	27
3.2.2	DONNEES METEOROLOGIQUES	28
3.2.2.1	Les stations de collecte et le type de données collectées	28
3.2.2.2	L'analyse des données	29
3.2.3	ELABORATION DE FICHES SYNTHETIQUES PAR MASSE D'EAU	30
4	RESULTATS	31
4.1	RESULTATS ET INTERPRETATION DES CAMPAGNES DE SUIVI	31
4.1.1	DEROULEMENT DES CAMPAGNES DE PRELEVEMENT	31
4.1.2	RESULTATS DES CAMPAGNES DE MESURES BIOLOGIQUES	32
4.1.2.1	Le phytoplancton : Indice de biomasse (concentration en chlorophylle a)	32
4.1.2.2	Le benthos récifal – Rappels des résultats des campagnes de juin 09 et juin 11	37
4.1.2.3	Les herbiers – Rappels des résultats des campagnes de juin 09 et juin 11	37
4.1.3	RESULTATS DES CAMPAGNES DE MESURE HYDROLOGIQUES	38
4.1.3.1	Paramètres physico-chimiques généraux	38
4.1.3.2	Charge particulaire (turbidité)	45
4.1.3.3	Enrichissement minéral	48
4.1.4	DONNEES HYDROMORPHOLOGIQUES	54

4.2	FICHE SYNTHETIQUE PAR MASSE D'EAU	54
4.3	ELEMENTS DE COMPARAISON AVEC LES SITES SUIVIS DANS LE CADRE DE LA DEFINITION DE L'ETAT DE REFERENCE	55
4.3.1	PARAMETRES BIOLOGIQUES	55
4.3.1.1	Le Phytoplancton	55
4.3.1.2	Le benthos récifal et les herbiers	55
4.3.1.3	Paramètres physico-chimiques généraux : Température, salinité, Oxygène dissous	56
4.3.1.4	Charge particulaire (turbidité)	57
4.3.1.5	Enrichissement minéral	58
5	BILAN : MISE A JOUR DE L'EVALUATION PROVISOIRE DES MASSES D'EAU	60
5.1	LES PARAMETRES BIOLOGIQUES	61
5.2	LES PARAMETRES CHIMIQUES ET PHYSICOCHIMIQUES	63
5.3	BILAN	65
5.3.1	EVALUATION PROVISOIRE DES MASSES D'EAU	65
5.3.2	DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS	72
6	BASE DE DONNEES	76
7	PLAN ASSURANCE QUALITE : TRAÇABILITE DU PRELEVEMENT AU RESULTAT	77
8	CONCLUSION	79
9	ETAT D'AVANCEMENT ET ECHEANCES 2010-2011	80
10	BIBLIOGRAPHIE	82
ANNEXES		1

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

Sigles et abréviations

ARVAM	Agence pour la Recherche et la VALorisaion Marines
BE	Bon Etat
CCTP	Cahier des Clauses Techniques Particulières
COFRAC	COMité FRançais d'ACcréditation
CoReMo	Coral Reef Monitoring
CP	Comité de Pilotage
CQEL	Cellule Qualité des Eaux Littorales
DAF	Direction de l'Agriculture et de la Forêt
DCE	Directive Cadre sur l'Eau
DDE	Direction Départementale de l'Equipement
DIREN	Direction Régionale de l'Environnement
DSDS	Direction de la Santé et du Développement Social
EQR	Ecological Quality Ratio
FNU	Formazin Nephelometric Unit
GCSM	Grand Cul de Sac Marin
GPS	Global Positionning Système(Positionnement par Satellite)
IFRECOR	Initiative Française pour les REcifs CORalliens
IFREMER	Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la MER
IGN	Institut Géographique National
ME	Masse d'Eau
MEC	Masses d'Eau Côtières
MEL	Masses d'Eau Littorales
MO	Maître d'Ouvrage
OMMM	Observatoire du Milieu Marin Martiniquais
PCSM	Petit Cul de Sac marin
PSU	Practical salinity Unit
REPOM	Réseau de surveillance des PORTs Maritimes
RNO	Réseau National d'Observation
RQE	Ratios de Qualité Biologiques
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SIG	Système d'Information Géographique
TBE	Très Bon Etat
UAG	Université Antilles-Guyane

Illustrations

Figure 1 : Eléments à prendre en compte pour définir l'état écologique et chimique d'une masse d'eau.....	3
Figure 2 : condition d'évaluation d'une masse d'eau en « bon état » au sens de la DCE et codes couleur correspondant (Impact mer et al., 2009)	4
Figure 3 : Indication des rôles relatifs des éléments de qualité biologique, hydro-morphologique et physico-chimique dans la classification des états écologiques conformément à l'Annexe V 1.2 de la DCE (Impact Mer, 2009 - adapté de Working Group2.4 - Coast 2003)	5
Figure 4 : Conditions de référence et Ratio de Qualité Ecologique (Annexe V, 1.4.1) : cas où les valeurs de paramètres croissent avec l'amélioration de la qualité de l'eau (Impact mer et al., 2009).....	7
Figure 5 : calendrier de la Directive Cadre sur l'Eau (d'après SCE/CREOCEAN, 2005)	10
Figure 6 : délimitation des MEC de Guadeloupe (d'après SCE/CREOCEAN, 2005).....	13
Figure 7 : identification des 6 typologies de MEC de Guadeloupe	14
Figure 8 : principe d'échelle de suivi (secteur/site/station).....	17
Figure 9 : position des 21 stations de surveillance proposées.....	19
Figure 10 : les stations de collecte de données météo (Météo France).....	28
Figure 11 : données brutes de concentration en chlorophylle a au cours des 16 campagnes de suivi (2008-2012) sur les stations de surveillance telles que affichées sur les rapports d'analyse	34
Figure 12 : concentrations en chl. a sur les stations de surveillance au cours des 4 années de suivi.....	36
Figure 13 : <i>variation saisonnière de la T° moyenne sur les stations de surveillance au cours de la 4^{ème} année de suivi (sept. 2011 – juin 2012)</i>	40
Figure 14 : Températures annuelles moyennes sur les stations de surveillance au cours des 4 années de suivi	40
Figure 15 : Température moyenne sur les 4 années de suivi sur les stations de surveillance	40
Figure 16 : <i>variation saisonnière de la Salinité moyenne sur les stations de surveillance au cours de la 4^{ème} année de suivi (sept. 2011 – juin 2012)</i>	42
Figure 17 : Salinités annuelles moyennes sur les stations de surveillance au cours des 4 années de suivi.....	42
Figure 18 : Salinité moyenne sur les 4 années de suivi sur les stations de surveillance	42
Figure 19 : <i>variation saisonnière de la teneur en O₂ dissous moyenne sur les stations de surveillance au cours de la 4^{ème} année de suivi (sept. 2011 – juin 2012)</i>	43
Figure 20 : <i>Teneurs en O₂ dissous annuelles moyennes sur les stations de surveillance au cours des 4 années de suivi</i>	44
Figure 21 : Teneur en O ₂ dissous moyenne sur les 4 années de suivi sur les stations de surveillance	44
Figure 22 : Teneur en O ₂ dissous en profondeur (- 12m) sur les 4 années de suivi sur les stations de surveillance	44
Figure 23 : <i>variation saisonnière de la charge particulaire en surface sur les stations de surveillance au cours de la 4^{ème} année de suivi (sept. 2011 – juin 2012)</i>	46
Figure 24 : Charges particulières annuelles moyennes sur les stations de surveillance au cours des 4 années de suivi ..	46
Figure 25 : Charge particulaire moyenne sur les 4 années de suivi sur les stations de surveillance	46
Figure 26 : <i>variation saisonnière de la teneur en Azote total en surface sur les stations de surveillance au cours de la 4^{ème} année de suivi (sept. 2011 – juin 2012)</i>	51
Figure 27 : Teneurs annuelles moyennes en Azote total sur les stations de surveillance au cours des 4 années de suivi ..	52
Figure 28 : <i>variation saisonnière de la teneur en Orthophosphate en surface sur les stations de surveillance au cours de la 4^{ème} année de suivi (sept. 2011 – juin 2012)</i>	52
Figure 29 : Teneurs annuelles moyennes en Orthophosphates sur les stations de surveillance au cours des 4 années de suivi.....	52
Figure 30 : Teneurs en Azote total et Orthophosphate moyennes sur les 4 années de suivi sur les stations de surveillance	53
Figure 31 : Température moyenne sur les stations de surveillance (sur 4 ans) et stations référence potentielle associées	56
Figure 32 : Salinité moyenne sur les stations de surveillance (sur 4 ans) et stations référence potentielle associées	57
Figure 33 : Teneur en O ₂ dissous moyenne sur les stations de surveillance (sur 4 ans) et stations référence potentielle associées.....	57
Figure 34 : Turbidité moyenne sur les stations de surveillance et stations référence potentielle associées	58
Figure 35 : Teneurs en Azote total et Phosphore moyennes sur les stations de surveillance et stations référence potentielle associées	59
Figure 36 : évaluation de l'état écologique partiel provisoire des MEC de Guadeloupe, actualisée à l'issue de la 4 ^{ème} année de suivi (d'après SCE/CREOCEAN, 2005). Nb : <i>élément phytoplancton non pris en compte dans l'analyse</i>	71
Figure 37 : calendrier prévisionnel de la tranche conditionnelle n°4 (2012-2013)	81

Tableaux

Tableau 1 : Classification générale de l'état écologique d'après la DCE (extrait de : Parlement Européen et al. 2000)	4
Tableau 2 : définitions métriques, indices, indicateur, grilles et EQR (extrait de Sondant & Belin, 2009).....	7
Tableau 3 : Eléments de qualité pour la classification de l'état écologique des MEC et fréquence d'échantillonnage	9
Tableau 4 : principales caractéristiques des MEC de la Guadeloupe (d'après SCE/CREOCEAN, 2005)	12
Tableau 5 : liste des stations de surveillance pour le suivi hydrologique et le suivi des peuplements benthiques	18
Tableau 6 : liste des stations de surveillance pour le suivi des herbiers.....	18
<i>Tableau 7 : paramètres de suivi et fréquence d'échantillonnage retenus pour l'état de surveillance</i>	20
Tableau 8 : Seuils de référence provisoires proposés pour l'analyse de la Chlorophylle	21
Tableau 9 : seuils provisoires proposés (limites inférieures du bon état) des paramètres physico-chimiques pour les masses d'eaux côtières de Guadeloupe.....	26
Tableau 10 : stations et données Météo France les plus proches des sites de surveillance DCE	29
Tableau 11 : état de santé sur les stations de surveillance benthos en 2009 et 2011 et moyenne 2009-2011	37
Tableau 12 : état de santé sur les stations de surveillance herbiers en 2009 et 2011 et moyenne 2009-2011	37
Tableau 13 : récapitulatif des LQ des méthodes d'analyse employées lors de chaque campagne (en µM).....	48
Tableau 14 : qualification de l'état de santé des herbiers.....	61
Tableau 15 évaluation des herbiers en fonction de leur densité et de leur hauteur de canopée	61
Tableau 16 : évaluation de l'état de santé des communautés coralliennes réparti en 5 classes	62
Tableau 17 : évaluation des stations de surveillance par rapport aux seuils de référence physico-chimiques provisoires (limite entre le bon et moyen état).....	64
Tableau 18 : Bilan sur l'état biologique provisoire des stations de surveillance à l'issue de la 3 ^{ème} année de suivi.....	67
Tableau 19 : Bilan sur l'état physico-chimique provisoire des stations de surveillance actualisé à l'issue de la 4 ^{ème} année de suivi	68
Tableau 20 : bilan sur l'état écologique partiel des stations de surveillance (évaluation provisoire)	69

1 CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

En application de la Directive-Cadre Européenne sur l'Eau (DCE), la délimitation des masses d'eau littorales et un état des lieux du district hydrographique de la Guadeloupe ont été réalisés en 2005 (SCE-CREOCEAN, 2005). Ils ont permis de mettre en évidence les différences fondamentales du milieu littoral des îles tropicales avec celui de l'Europe continentale, et donc la nécessaire adaptation des méthodologies proposées par le groupe de travail littoral DCE.

La définition des masses d'eaux littorales de la Guadeloupe a permis d'intégrer les réseaux existants et de programmer les étapes suivantes :

- La définition de l'état de référence des masses d'eau littorales et du réseau de surveillance, qui a débuté fin 2007. Cette première étude, réalisée par notre groupement de compétence (2007-2009) avait pour objectif de définir le « bon état écologique » pour **chaque type de masses d'eau**, sur la base de méthodologies scientifiquement validées et « DCE-compatibles », tout en étant adaptées au contexte insulaire tropical. A l'issue de l'étude, aucun des sites pré-identifiés ne s'est avéré être en très bon état écologique partiel (biologie et physicochimie) et ne peut donc être qualifié de site de référence au sens de la DCE. Par ailleurs, il s'est avéré que les indicateurs, seuils et classifications provisoires fixés préalablement à l'étude (Impact-Mer & DIREN 972, 2006) nécessitaient des adaptations.
- La mise en place du réseau de contrôle de surveillance, objet d'une consultation lancée par la DDE en 2008. Cette deuxième étude a été confiée à notre groupement. L'enjeu est de réaliser le contrôle de surveillance, qui devra à terme permettre de **définir l'état de toutes les masses d'eau** (11 des 12 masses d'eau identifiées en 2005 : hors masse d'eau de Saint-Barthélemy, Collectivité d'outre-mer élaborant son propre SDAGE), et ainsi de **mesurer l'écart par rapport** aux valeurs présentes dans les conditions de référence applicables à ces masses d'eau. Ce suivi concerne les cinq premières années de ce contrôle (2008-2013), selon les 2 plans de gestion suivants :

Désignation des tranches	
Tranche ferme	suivi physico-chimique, biologique (inclus : le phytoplancton, les herbiers et le benthos) et hydromorphologique - Première (1ère) année de suivi
Tranche conditionnelle 1	suivi physico-chimique et biologique (uniquement le phytoplancton) - Deuxième (2ème) année de suivi

Désignation des tranches	
Tranche conditionnelle 2	suivi physico-chimique, biologique (inclus : le phytoplancton, les herbiers et le benthos) - Troisième (3ème) année de suivi
Tranche conditionnelle 3	suivi physico-chimique et biologique (uniquement le phytoplancton) - Quatrième (4ème) année de suivi
Tranche conditionnelle 4	suivi physico-chimique et biologique (uniquement le phytoplancton) - Cinquième (5ème) année de suivi

Des concertations régionales ont été engagées en 2006 entre la Guadeloupe et la Martinique pour l'application de la DCE et l'adoption de protocoles communs dans le cadre de la DCE. L'objectif était de mettre en commun les efforts de connaissance consentis. Ces protocoles ont été validés en février 2007 par les DIREN et DDE de Martinique et de Guadeloupe lors d'un comité de pilotage en Martinique. Les méthodologies mises en œuvre dans le cadre de la présente étude sont donc, comme dans le cadre de l'étude de l'état de référence, identiques à celles mises en œuvre par notre groupement pour (i) la définition de l'état de référence en Martinique (en 2006) et en Guadeloupe et (ii) la réalisation du contrôle de surveillance (depuis août 2007) en Martinique.

L'objectif principal de ce rapport de synthèse annuel est de présenter une analyse des résultats obtenus à l'issue de la 4^{ème} année de suivi (**tranche conditionnelle n°3 2011-2012**), compilés à ceux obtenus lors des trois 1^{ères} années (tranche ferme, TC n°1 et 2) sur les stations de surveillance définies en 2007. Cette analyse permettra d'affiner l'évaluation provisoire de leur état écologique (hors prise en compte des polluants spécifiques et paramètres hydro-morphologiques), entamée dans le cadre de la tranche ferme.

2 PRESENTATION GENERALE DE LA DCE DANS LE CONTEXTE DE LA GUADELOUPE

2.1 LE CADRE REGLEMENTAIRE DE LA DCE

2.1.1 Présentation de la Directive Cadre sur l'Eau

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE ou Directive 2000/60/EC du Parlement européen et du conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour la politique communautaire dans le domaine de l'eau) a été publiée au Journal Officiel des Communautés européennes le 22 décembre 2000, date qui correspond à son entrée en vigueur. La Directive établit un cadre pour la protection de l'ensemble des eaux des pays européens (eaux continentales et littorales).

La DCE fixe **4 objectifs environnementaux** pour l'ensemble des ressources en eau et donc pour les masses d'eau littorales (article 4):

- **La non détérioration** de la qualité des eaux, et notamment pour les eaux aujourd'hui en bon état,
- **L'atteinte du bon état écologique et chimique** de toutes les masses d'eau, d'ici à 2015,
- **La réduction des rejets de 33 substances prioritaires** (listées en annexe V de la DCE) et **la suppression des substances désignées comme dangereuses**,
- **Le respect des objectifs spécifiques** dans les zones protégées (directives européennes existantes).

La loi n° 2004-338 du 21 avril 2004 a transposé en droit français la directive 2000/30/CE, modifiée par les directives 2000/60/CE et 2008/105/CE. Elle a été codifiée dans :

- le Code de l'Environnement (articles L210-1, L212-1, L212-2 et L212-6),
- le Code Général des Collectivités Territoriales (articles L4424 à L4436),
- le Code de l'Urbanisme (articles L122-1, L123-1 et L124-2).

Cette transposition a nécessité une révision des documents d'urbanisme, et notamment des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) afin de rendre ces derniers compatibles avec les articles L212-1 et L212-3 du Code de l'Environnement.

Pour permettre d'évaluer si les États membres répondent à ces objectifs, il est nécessaire de :

- Caractériser le district hydrographique et identifier les différentes masses d'eau (Article 5) et leur typologie.
- Définir ce qu'est le « bon état » pour un type de masse d'eau donné pour les Masses d'Eau Côtières (MEC).
- Évaluer à partir de ce référentiel, l'évolution de l'état des masses d'eau c'est-à-dire conduire des programmes de surveillance de l'état des eaux (Article 8).

Ainsi, l'article 11 du texte de la DCE préconise l'élaboration d'un programme de mesures à mettre en place pour réaliser les objectifs fixés par district hydrographique. Ces programmes de mesures doivent tenir compte des résultats des analyses obtenus lors des suivis de l'état des masses d'eau (annexe V, article 5).

2.1.2 La notion de « bon état » pour les eaux littorales

En matière d'évaluation de l'état des eaux, la DCE considère pour les eaux de surface deux notions (Figure 1):

- **L'état chimique** n'est pas lié à une typologie mais s'applique à l'ensemble des milieux aquatiques. Il permet de vérifier le respect des normes de qualité environnementales fixées par des directives européennes et ne prévoit par conséquent que deux classes : bon ou mauvais. Les paramètres concernés sont les 41 substances dangereuses et prioritaires qui figurent respectivement dans l'annexe IX et X de la DCE. *L'évaluation de l'état chimique des masses d'eau ne fait pas l'objet de ce marché.*
- **L'état écologique** intègre des **éléments biologiques principalement** ainsi que des éléments de qualité physico-chimique et hydro-morphologique (désignés comme « éléments de soutien »). Les paramètres chimiques (polluants spécifiques¹ synthétiques et non synthétiques), participent également à la détermination du niveau de classification de l'état écologique s'ils sont déversés en quantité significative dans la masse d'eau. L'état écologique se décline en cinq classes d'état (de très bon à mauvais). *Seule l'évaluation des éléments de qualité biologique et physico-chimique est demandée dans le cadre de cette étude. Pour cette raison, on parlera d'état écologique partiel.*

L'état général d'une masse d'eau est déterminé par la plus mauvaise valeur de son état écologique et de son état chimique (Article 2 §17). La DCE définit le « bon état » d'une eau de surface lorsque son état écologique et son état chimique sont au moins « bons » (Article 2 §18). Pour représenter cette classification des états écologiques et chimiques un code couleur est établi (Annexe V 1.4.).

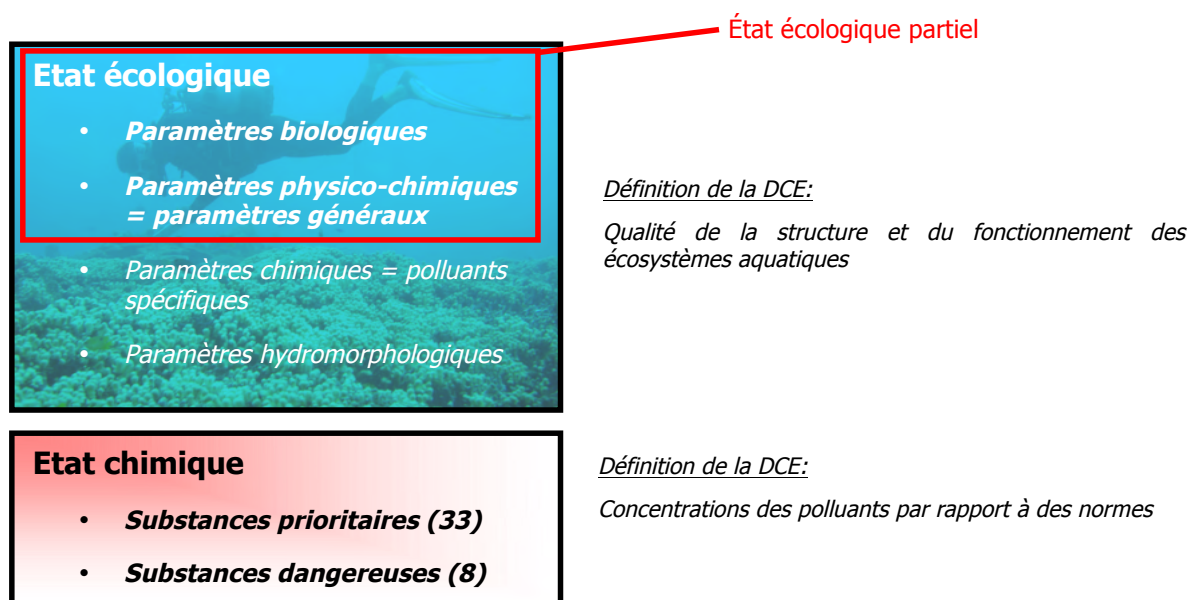


Figure 1 : Eléments à prendre en compte pour définir l'état écologique et chimique d'une masse d'eau

¹ Les polluants spécifiques désignent les substances prioritaires non incluses dans l'évaluation de l'état chimique (c'est-à-dire sans NQE) et les autres substances identifiées comme étant déchargées en quantités importantes dans une masse d'eau. Deux classes d'état s'y appliquent (respect ou non-respect de la NQE).

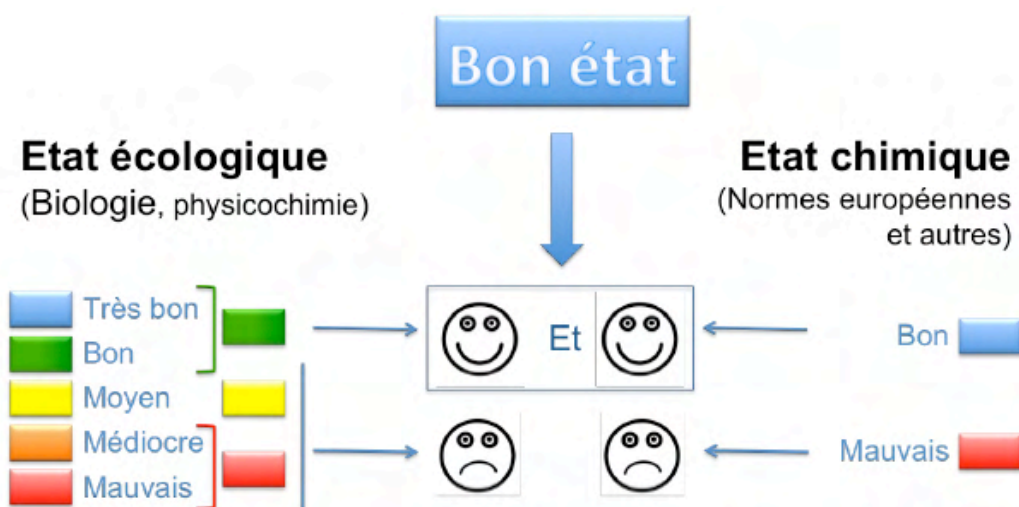


Figure 2 : condition d'évaluation d'une masse d'eau en « bon état » au sens de la DCE et codes couleur correspondant (Impact mer et al., 2009)

2.1.3 Détermination de l'état écologique d'une masse d'eau

2.1.3.1 Généralités

La définition générale des cinq états écologiques est donnée dans l'article 1.2 de l'annexe V de la DCE (Tableau 1) :

Tableau 1 : Classification générale de l'état écologique d'après la DCE (extrait de : Parlement Européen et al. 2000)

Très bon état	Bon état	État moyen	Médiocre	Mauvais
Pas ou très peu d'altérations anthropogéniques des valeurs des éléments de qualité physico-chimiques et hydromorphologiques applicables au type de masse d'eau de surface par rapport aux valeurs normalement associées à ce type dans des conditions non perturbées.	Les valeurs des éléments de qualité biologique pour la masse d'eau de surface correspondent à celles normalement associées à ce type dans des conditions non perturbées et n'indiquent pas ou très peu de distorsions. Il s'agit des conditions et communautés caractéristiques. Les valeurs des éléments de qualité biologique applicables au type de masse d'eau de surface montrent de faibles niveaux de distorsion résultant de l'activité humaine, mais ne s'écartent que légèrement de celles normalement associées à ce type de masse d'eau de surface dans des conditions non perturbées.	Les valeurs des éléments de qualité biologique applicables au type de masse d'eau de surface s'écartent modérément de celles normalement associées à ce type de masse d'eau de surface dans des conditions non perturbées. Les valeurs montrent des signes modérés de distorsion résultant de l'activité humaine et sont sensiblement plus perturbées que dans des conditions de bonne qualité.	Les eaux montrant des signes d'altérations importantes des valeurs des éléments de qualité biologique applicables au type de masse d'eau de surface et dans lesquelles les communautés biologiques pertinentes s'écartent sensiblement de celles normalement associées au type de masse d'eau de surface dans des conditions non perturbées sont classées comme médiocres.	Les eaux montrant des signes d'altérations graves des valeurs des éléments de qualité biologique applicables au type de masse d'eau de surface et dans lesquelles font défaut des parties importantes des communautés biologiques pertinentes normalement associées au type de masse d'eau de surface dans des conditions non perturbées sont classées comme mauvaises.

Pour évaluer l'état des masses d'eau littorales, l'annexe 9 de l'arrêté du 25/01/10 (MEEDDM, 2010a) précise que les données à utiliser sont celles des six années consécutives les plus récentes pour lesquelles on dispose de données validées. À défaut de celles-ci (ce qui est le cas actuellement pour les masses d'eau littorales de Guadeloupe), on utilise les données disponibles et validées de la ou des années les plus récentes.

Les règles d'agrégation entre les différents éléments de qualité pour attribuer une classe d'état écologique aux masses d'eau sont décrites dans l'annexe 2 de l'arrêté du 25/01/10 (MEEDDM, 2010a) et résumées sur la figure suivante :

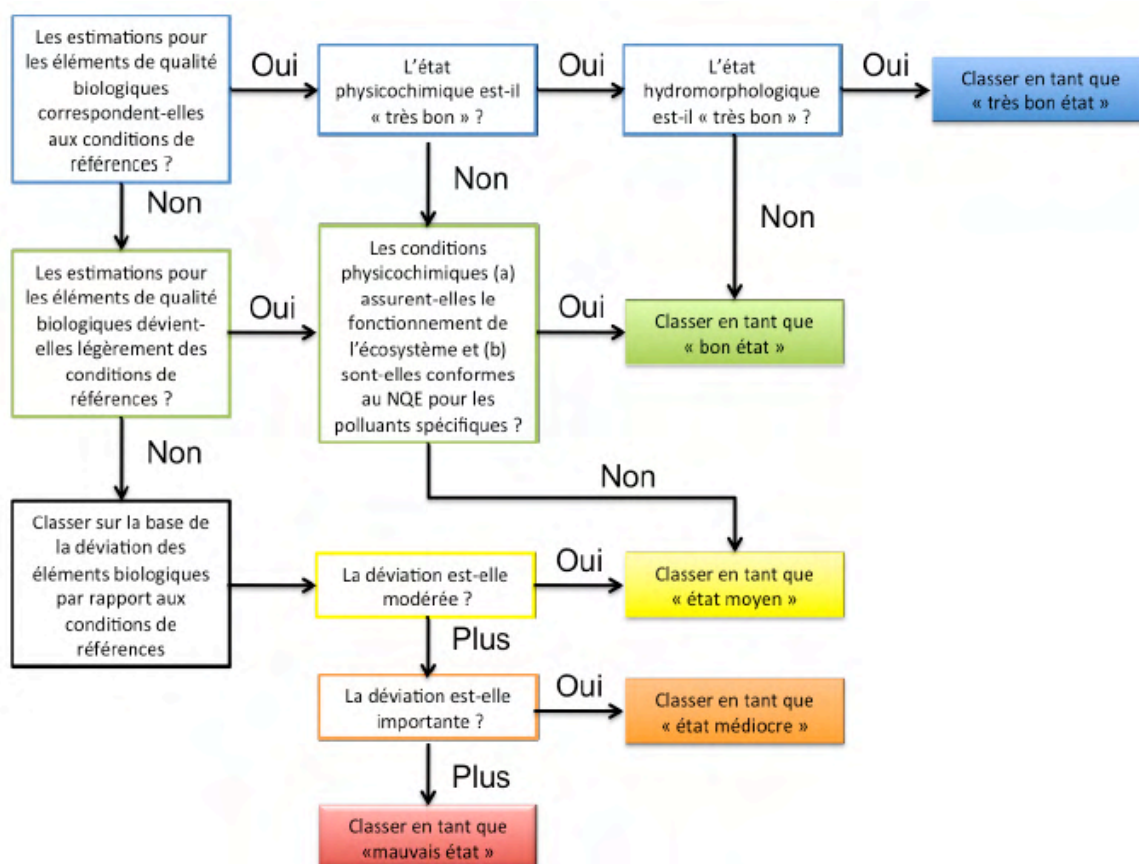


Figure 3 : Indication des rôles relatifs des éléments de qualité biologique, hydro-morphologique et physico-chimique dans la classification des états écologiques conformément à l'Annexe V 1.2 de la DCE (Impact Mer, 2009 - adapté de Working Group 2.4 - Coast 2003)

La classification de l'état écologique selon les exigences DCE doit être adaptée à chaque type de masse d'eau et nécessite un travail préalable de la part de chaque état membre, à savoir :

- déterminer les éléments (paramètres, indices, etc.) qui vont permettre de juger des états biologiques, physico-chimiques et hydromorphologiques;
- définir ce que sont des conditions non ou très peu perturbées pour les différents indicateurs sélectionnés, c'est-à-dire définir LES CONDITIONS DE REFERENCE;
- définir, sur la base de ces conditions de référence, les valeurs seuils des différentes classes d'état pour chaque indicateur, c'est-à-dire, construire des grilles de qualité pour :
 - L'état biologique en 5 classes (très bon à mauvais)
 - L'état physico-chimique en minimum 3 classes (très bon, bon, inférieur à bon)
 - L'état hydromorphologique en minimum 2 classes (très bon et inférieur à très bon)
 Ces deux dernières grilles étant construites en rapport avec l'état biologique.

2.1.3.2 Définition des conditions de référence et mise en œuvre de la classification

La mise en œuvre de la classification de l'état chimique est clairement définie dans la DCE. Elle repose sur le dosage de 41 substances (ou familles de substances), dans l'eau, sur tous les sites du contrôle de surveillance, pendant 12 mois. Pour un site, si la moyenne annuelle d'une des substances (ou familles de substances) dépasse la valeur seuil fixée au niveau européen (NQE), le bon état chimique n'est pas respecté.

En revanche, la classification de l'état écologique semble plus complexe. Des définitions générales des cinq états écologiques sont données dans l'article 1.2 de l'annexe V (tableau 1.2 repris dans le Tableau 1) et plus spécifiquement pour les eaux côtières dans le tableau 1.2.4. Cette classification doit être adaptée à chaque type de masse d'eau et est basée sur la définition au préalable de conditions non perturbées pour les différents indicateurs sélectionnés.

- ✚ **La définition des conditions de référence** est donnée par le groupe de travail européen CIS 2.4 (Working Group 2.3 - Refcond 2003) : « Une condition de référence est une description des éléments de qualité biologique présents ou devant être présents en condition de « très bon état », c'est-à-dire avec **aucune influence humaine ou une influence mineure**. Le but recherché dans l'établissement de normes pour les conditions de référence est de permettre l'évaluation de la qualité écologique en fonction de telles normes ».

La DCE donne ainsi une part prépondérante à la biologie pour l'évaluation de l'état écologique. Les éléments physico-chimiques et hydromorphologiques interviennent plutôt comme facteur explicatif à l'évaluation de l'état donnée par la biologie. Il est donc nécessaire, dans un premier temps, de s'intéresser aux éléments de qualité biologique (définition des **conditions de référence**) puis de « caler » les éléments physico-chimiques en fonction de ces éléments biologiques.

La **valeur de référence** correspond à la valeur d'un indice biologique sélectionné attendue en situation « naturelle » (sans perturbation anthropique). Ces valeurs sont calculées **pour chaque type de masses d'eau**, à partir d'observations relevées sur des **sites de référence**, non ou très peu impactés par les activités humaines. Lorsqu'il n'est pas possible de procéder à des observations, les conditions de référence sont définies **à partir de l'analyse de données historiques, de modélisations, ou à des dires d'experts**.

- ✚ A l'issue de la définition des conditions de référence, **les résultats observés lors du contrôle de surveillance sont comparés aux valeurs de référence**. C'est l'écart entre cette valeur observée et la valeur de référence qui va permettre d'évaluer la qualité écologique de la masse d'eau en 5 classes. Pour cela, il faut définir des valeurs seuils au-delà (ou au deçà) desquelles la valeur observée pourra être considérée comme correspondante à un état légèrement, modérément, sérieusement ou gravement perturbé. La mise en place de ces valeurs doit se faire en parallèle à l'identification des pressions. En outre, l'effet de ces pressions sur les différents éléments de qualité doit être estimé et quantifié.
- ✚ Pour permettre de comparer ces résultats entre les différents États membres, les valeurs de paramètres biologiques observées doivent être exprimés sous forme de **Ratios de Qualité Ecologique** (RQE ou EQR). « Le ratio est exprimé comme une valeur numérique entre zéro et un, le très bon état écologique étant représenté par des valeurs proches de un et le mauvais état écologique, par des valeurs proches de zéro » (Annexe V, 1.4.1, illustré dans la Figure 4). Les valeurs seuils et les valeurs observées sont ainsi traduites en EQR pour le rapportage DCE.

Nb : Lors de l'étude pour la définition de l'état de référence des ME littorales de Guadeloupe qui s'est déroulée sur 2 ans (2007-2009 ; Pareto et al., 2009), aucun des sites suivis, pressentis comme sites de référence potentiels, n'est apparu en très bon état (sur la base des seuils provisoires définis en 2006). Il n'existe pas actuellement en Guadeloupe, de réseau de sites de référence, au sens DCE, pour les masses d'eau littorales. Toutefois, les sites suivis seraient parmi les sites en meilleur état de santé global que l'on puisse trouver en Guadeloupe pour chacun des types de masse d'eau donné (sur la base des observations de terrain non exhaustives, des données bibliographiques, et avis d'experts).

Tableau 2 : définitions métriques, indices, indicateur, grilles et EQR (extrait de Sondant & Belin, 2009)

Métrique	Le terme métrique désigne une méthode de calcul mais aussi le résultat de son application à l'ensemble des données d'un paramètre.
Indice	Un indice est une composition d'une ou plusieurs métriques pour caractériser un niveau intermédiaire de l'évaluation pour un élément de qualité. La métrique et l'indice sont quelquefois une même grandeur.
Indicateur	Un indicateur est la combinaison de plusieurs indices pour évaluer un élément de qualité.
Grille	Une grille est composée de quatre valeurs définissant les frontières entre les états « très bon », « bon », « moyen », « médiocre » et « mauvais ». Ici, arbitrairement, la borne inférieure est incluse et la borne supérieure est exclue.
Valeur de référence	Une valeur de référence est la valeur de très bon état fixée par expertise d'une métrique, indice ou indicateur hors influence anthropique. Métrique, grille et valeur de référence devraient être définies conjointement.
EQR	Une métrique ou un indice sont transformés en Ecological Quality Ratio (EQR ou ROE) comme un rapport impliquant la valeur de référence et la valeur de la métrique ou de l'indice : il en résulte une quantité variant entre 0 et 1, 0 étant le plus mauvais score et 1 le meilleur. La transformation peut être appliquée de manière identique à la grille. Dans ce cas, le rapport est calculé avec chaque valeur de la grille.

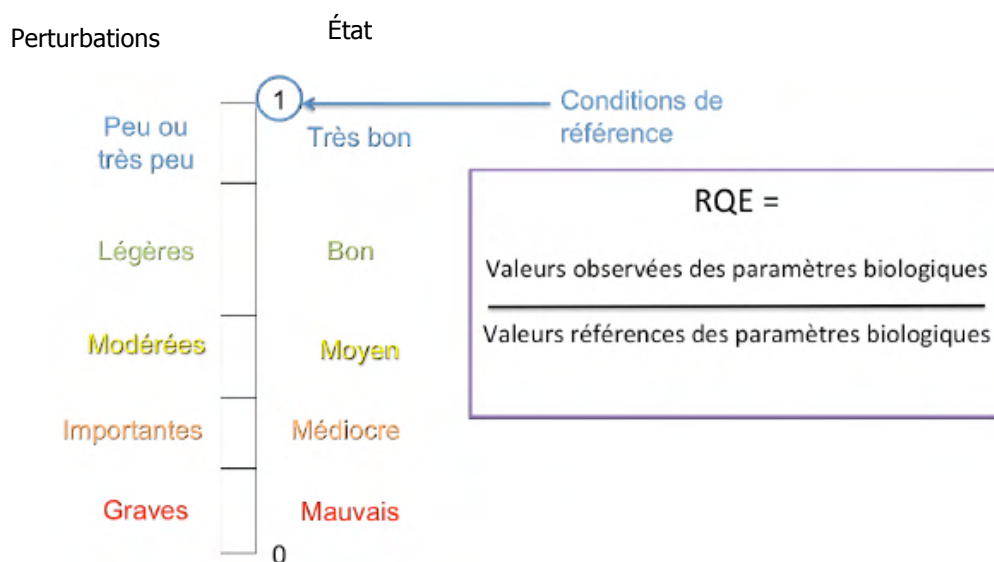


Figure 4 : Conditions de référence et Ratio de Qualité Ecologique (Annexe V, 1.4.1) : cas où les valeurs de paramètres croissent avec l'amélioration de la qualité de l'eau (Impact mer et al., 2009)

2.1.3.3 Éléments de cadrage européens et nationaux

La réflexion autour de l'état écologique des eaux doit s'effectuer au niveau de chaque État membre mais aussi, au niveau européen (groupes d'Etats membres concernés par les mêmes types de masses d'eau notamment). Dans ce but, un exercice d'intercalibration sur la biologie s'est déroulé en 2004/2006 entre les différentes écorégions européennes afin de définir les paramètres à intégrer, les métriques / indices adaptés et les grilles de lecture correspondantes pour les eaux côtières et les eaux de transition. Ce travail d'intercalibration n'est pas encore finalisé dans certaines écorégions pour les éléments biologiques et n'a pas encore été réalisés pour les éléments physicochimiques. Les DOM n'ont pas été concernés par cette étape d'intercalibration.

Un guide européen donne des recommandations pour établir des conditions de référence dans les rivières et lacs (Working Group 2.3 – Refcond 2003). La médiane des observations relevées sur les sites de référence, donc la valeur la plus probable, est utilisée comme valeur de référence. Depuis, les résultats de l'exercice d'intercalibration ont été publiés dans la décision n° 2008/915/CE (Commission des communautés européennes, 2008), pour l'ensemble des eaux de surface des États membres. Ce document fournit, par unités géographiques, les valeurs seuils (limites de très bon/bon/moyen état) et les ratios de qualité écologique correspondants pour les différents paramètres biologiques dans les eaux littorales européennes notamment, excepté les DOM.

En France, depuis janvier 2010, un arrêté définit les méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique (MEEDDM, 2010a). Il définit les métriques, indices, valeur de référence et valeurs seuils (EQR) à considérer pour l'évaluation de l'état des eaux littorales métropolitaines.

En revanche dans les DOM, ces éléments ne sont pas précisés : « Les indices biologiques (...) ne s'appliquent pas aux départements d'outre-mer. Les connaissances actuelles ne permettent pas de fixer des indices et valeurs seuils fiables pour les éléments de qualité biologiques dans les départements d'outre-mer. Certains éléments de qualité ou paramètres physico-chimiques généraux, ou certaines valeurs seuils, n'y sont pas non plus adaptés. Des indicateurs spécifiques adaptés à l'écologie de ces milieux sont en cours de développement. Dans cette attente, le préfet coordonnateur de bassin évalue l'état écologique des masses d'eau de surface, au regard des définitions normatives de l'annexe 1 au présent arrêté, en s'appuyant sur les connaissances actuelles, des indicateurs provisoires et le dire d'expert » (extrait de l'annexe 6 de l'arrêté).

Ainsi, dans les DOM, la mise en œuvre de la DCE pour l'évaluation de l'état écologique des masses d'eau nécessite un travail préalable à savoir :

- identifier les paramètres / métriques / indices les plus pertinents à suivre pour chaque élément de qualité et ceci en rapport avec les pressions identifiées ;
- définir ce que sont des conditions non perturbées = définir les valeurs de référence pour tous les indices retenus ;
- évaluer les valeurs seuils séparant chaque classe d'état.

2.1.4 Les paramètres de suivis et les protocoles préconisés par la DCE

Pour les réseaux de référence et de surveillance, les **éléments de qualité à suivre** sont définis dans l'article 1.1.4 de l'annexe V de la DCE pour les Masses d'eau Côtières (MEC). Ces paramètres sont présentés dans le Tableau 3. La DCE précise qu'il convient de retenir **tous les éléments biologiques pertinents** (c'est-à-dire adaptés au contexte local) **par type de masse d'eau**.

Mais, au sein de chaque élément de qualité, la DCE ne définit pas précisément les paramètres à suivre, les méthodologies de suivis, de traitements des données etc. Cette réflexion doit se faire au sein de chaque état membre et, doit être adaptée au contexte local tout en respectant les exigences de la DCE. Ceci implique que chaque état membre peut définir sa propre méthode pour évaluer l'état d'un élément de qualité.

Ainsi, les protocoles de suivi préconisés par la DCE pour les masses d'eau françaises, ont été développés et retranscrits par l'IFREMER. Ils correspondent aux « recommandations pour un programme de surveillance adapté aux objectifs de la DCE » pour les contaminants chimiques, phytoplancton et hydrologie (Pellouin-Grouhel 2005) et pour le benthos marin (Guillaumont & Gauthier 2005). Ces éléments sont adaptés à la France métropolitaine et ne sont que partiellement applicables dans les DOM.

Tableau 3 : Eléments de qualité pour la classification de l'état écologique des MEC et fréquence d'échantillonnage

	<i>Paramètres</i>	<i>Variables</i>	<i>Fréquence réseau de surveillance</i>
Eléments de qualité biologique	Phytoplancton	Composition, Abondance, Biomasse	6 mois
	Flore aquatique	Composition, Abondance	3 ans
	Faune benthique invertébrée	Composition, Abondance	3 ans
Eléments de qualité hydro-morphologique	Conditions morphologiques	Variation de la profondeur, structure et substrat de la côte, structure de la zone intertidale	6 ans
	Régime des marées	Direction des courants dominants, exposition aux vagues	6 ans
Eléments de qualité chimique et physico-chimique	Paramètres généraux	Transparence, température de l'eau, bilan d'oxygène, salinité, concentration des nutriments	3 mois
	Paramètres chimiques	Substances prioritaires recensées comme étant déversées dans la masse d'eau	3 mois
		Autres substances recensées comme étant déversées en quantité significative dans la masse d'eau	3 mois

Les fréquences d'échantillonnage proposées par la Directive Cadre sont choisies de manière à parvenir à un niveau de confiance et de précision acceptable. D'après l'article 1.3.4 de l'annexe V : « *Durant la période du contrôle de surveillance, les paramètres indicatifs des éléments de qualité physico-chimique devraient être contrôlés selon les fréquences ci-après, sauf si des intervalles plus longs se justifiaient sur la base des connaissances techniques et des avis d'experts. Pour les éléments de qualité biologique ou hydro-morphologique, le contrôle est effectué au moins une fois durant la période du contrôle de surveillance.* » Les fréquences d'échantillonnage définies par la DCE pour le contrôle de surveillance sont indiquées dans le Tableau 3.

2.2 APPLICATION DE LA DCE EN GUADELOUPE : RAPPELS

2.2.1 Etat d'avancement en Guadeloupe - Calendrier

En 2005, en application de la DCE, la **délimitation des masses d'eau littorales et un état des lieux du district hydrographique** de la Guadeloupe ont été réalisés. L'étude a été remise à la Direction Régionale de L'Environnement / Comité de Bassin de Guadeloupe en 2005 (SCE/CREOCEAN, 2005).

En 2007, deux nouvelles étapes ont été initiées :

- la DIREN a lancé une consultation pour la **révision du SDAGE** et sa mise en conformité avec le code de l'Environnement français. Le SDAGE révisé est disponible depuis fin 2009.
- la DDE a lancé une consultation pour la **définition de l'état de référence écologique (paramètres biologiques et physico-chimiques uniquement) de chaque type de masses d'eau de Guadeloupe, et la définition du réseau de surveillance**, en application de la DCE qui prévoit la mise en place d'un réseau de suivi des masses d'eau à partir de 2004. Le document final de cette étude a été présenté aux membres du comité de suivi le 4 mars 2010. L'étude a conclu qu'aucun site pressenti n'est en Très bon état écologique (et ce même sans la prise en compte des paramètres hydro-morphologiques et polluants spécifiques) et ne peut donc être qualifié de site de référence au sens DCE.

Dès septembre 2008, la DDE a lancé une nouvelle consultation pour la mise en œuvre du réseau de surveillance et du **suivi de l'état écologique partiel (paramètres biologiques et physico-chimiques uniquement) de toutes les masses d'eau de Guadeloupe** de 2008 à 2013. Les résultats des trois 1^{ères} années de ce suivi réalisé par le groupement PARETO/IMPACT-MER et commencé en septembre 2008, font l'objet du présent rapport.

Fin 2003	- Mise en place des dispositions législatives, réglementaires et administratives de transposition - Désignation des autorités compétentes des districts hydrographiques	Art. 24 Art. 3
Fin 2004	<u>Réalisation de l'Etat des Lieux :</u> - Analyse des caractéristiques des districts hydrographiques - Etablissement du registre des zones protégées	Art 5 Art 6
Mars 2005	- L'Etat transmet à la Commission la synthèse de la caractérisation des districts	Art. 15
2005	Première consultation du public	
Fin 2006	- Mise en place opérationnelle d'un programme de surveillance de l'état des eaux - Publication du calendrier et du programme de travail du 1 ^{er} plan de gestion - Définition de normes de qualité environnementale pour les substances prioritaires	Art 8 Art 14 Art 16
Fin 2009	- Etablissement des programmes de mesures. - Publication du 1 ^{er} plan de gestion. Objectif de bon état des eaux pour 2015 - Révision du SDAGE	Art 11 Art. 13
Fin 2010	- Mise en place d'une politique de tarification incitative	Art. 9
Fin 2012	- Mise en place opérationnelle des programmes de mesures	Art. 11
Fin 2013	- Mise à jour de l'analyse des caractéristiques du district	Art. 5
Fin 2015	- Réalisation de l'objectif de bon état des eaux sauf dérogations - 1 ^{er} réexamen des programmes de mesures - Publication du 2 ^{ème} plan de gestion	Art. 4.1 Art. 11 Art. 13
Fin 2027	- Dernière échéance possible pour la réalisation des objectifs environnementaux	Art. 4

Sont notés dans la colonne de droite les articles de la DCE qui font référence aux différentes échéances fixées pour les états-membres.

Figure 5 : calendrier de la Directive Cadre sur l'Eau (d'après SCE/CREOCEAN, 2005)

2.2.2 Spécificités du milieu littoral Guadeloupéen

Les guides méthodologiques édités pour l'application de la DCE dans les états membres sont essentiellement basés sur les conditions de milieux littoraux tempérés existant en Europe continentale. La Guadeloupe, comme les autres départements et collectivités d'outre mer français, présente des particularités liées au contexte insulaire tropical des Antilles françaises.

Parmi les spécificités géomorphologiques, en partie communes avec la Martinique, on retiendra que :

- La Guadeloupe est une île pour partie volcanique (Basse Terre) à relief marqué (la Soufrière, 1467 m) et pour partie d'origine corallienne (Grande Terre), dont les sols sont facilement érodables. Les îles annexes, de faible altitude, résultent de l'activité sismique intraplaques (subduction).
- L'île est soumise à un climat tropical humide, avec une incidence marquée de l'océan et d'événements météorologiques violents (cyclones), favorisant une érosion marquée des sols et l'arrivée de volumes importants de matériaux terrigènes sur la frange littorale.
- L'île présente un plateau insulaire peu étendu, essentiellement vers l'Est et le Sud-Est.
- La Guadeloupe et ses îles annexes, est bordée par des récifs frangeants sur les côtes au vent et des formations non bioconstruites sur les côtes abritées. Au large du Grand Cul de Sac Marin (GCSM), s'étend la seule barrière récifale, sur une longueur de 29 km. Les herbiers de phanérogames sont très étendus (9726 ha), notamment dans le GCSM. Les mangroves représentent 3000 ha, majoritairement développées dans le GCSM.

De nombreuses sources de perturbation de la qualité écologique du milieu sont identifiées :

- Une densité de population hétérogène en fonction des îles, fortement concentrée sur la côte et notamment entre les communes de Lamentin/Pointe à Pitre/Baie-Mahault/Les Abymes d'une part et de Basse-Terre d'autre part. La forte densité sur les zones littorales constitue une pression élevée sur l'environnement marin (moyenne de 238 hb/km²). Sur les autres îles, la densité varie de 80 hb/km² sur Marie Galante, à 547 hb/km² à Saint-Martin.
- L'industrie polluante relativement peu développée mais concentrée sur le littoral, ce qui augmente encore la pression exercée sur l'environnement côtier. Elle est composée de deux sucreries et d'une dizaine de distilleries réparties sur l'île (rejets essentiellement organiques), de deux centrales thermiques (rejets de DCO, de MES et d'hydrocarbures) et de carrières implantées dans les cours d'eau (rejets de matières fines).
- Les rejets d'assainissement sont également concentrés sur les communes de Lamentin/Pointe-à-Pitre/Baie-Mahault/Les Abymes d'une part et de Basse-Terre d'autre part.
- Il existe de nombreuses décharges sur le trait de côte, à l'origine de lixiviats pollués qui constituent des sources de pollution importantes pour les eaux côtières.
- La pêche est de type artisanal (petite pêche côtière). En raison de la surexploitation des zones côtières, elle se déploie vers le large grâce aux DCP (dispositifs de concentration de poissons).

Les recherches ou travaux scientifiques menées sur le milieu marin à ce jour sont relativement peu abondants (notamment sur l'impact des activités humaines) et hétérogènes d'un point de vue spatial. D'après Bouchon et Bouchon-Navarro (1998), 80 % des récifs sont dégradés ou en voie de dégradation, à cause essentiellement des activités anthropiques.

2.2.3 Rappel sur le découpage des masses d'eau littorales

La délimitation des masses d'eau a été réalisée dans le cadre de l'état des lieux du district Guadeloupe, mené par SCE-CREOCEAN en 2005. Elle s'est appuyée sur les recommandations de l'IFREMER émises dans une étude confiée par le MEDD (aujourd'hui MEEDDM) visant à analyser les différents critères à prendre en compte pour proposer une démarche commune sur l'ensemble du littoral français.

Parmi les principaux facteurs pris en compte, on peut rappeler les deux types de critères suivants :

La capacité de renouvellement des eaux (par mélange et transport) :

- Le marnage,
- Le mélange sur la verticale (influence sur l'écologie),
- Les courants à une échelle de temps supérieure à la marée,
- Les vents (les alizés de secteur Est soufflent presque toute l'année et induisent des courants pérennes fortement impliqués dans le renouvellement des eaux côtières)

Les critères géomorphologiques :

- La nature des fonds marins,
- La nature du trait de côte,
- La bathymétrie

Les masses d'eau identifiées : sur les critères de délimitation retenus, 12 Masses d'Eau Côtières (MEC) ont été identifiées sur le littoral Guadeloupéen. Aucun autre type de masse d'eau n'a été identifié (transition, fortement modifiées, artificielles). Leurs caractéristiques sont les suivantes :

Nb : le 31/03/08, la Collectivité d'Outre-Mer de Saint-Barthélemy a délibéré pour demander l'élaboration de son propre SDAGE. La Masse d'Eau Côtière correspondante (FRIC 09) n'a donc pas été prise en compte dans la présente étude.

Tableau 4 : principales caractéristiques des MEC de la Guadeloupe (d'après SCE/CREOCEAN, 2005)

CODE	NOM	MELANGE	RENOUVELLEMENT	HOULE	NATURE DES FONDS
FRIC 01	Côte Ouest Basse Terre	Faible	Fort	Moyen	Sables fins et coraux
FRIC 02	Pointe du Vieux Fort Sainte Marie	Moyen	Fort	Moyen	Sables grossiers et coraux
FRIC 03	Petit Cul de Sac Marin	Moyen	Moyen	Faible	Argile à sable moyen et coraux
FRIC 04	Pointe Canot Pointe des Châteaux	Moyen	Fort	Moyen	Sables grossiers et coraux
FRIC 05	Pointe des Châteaux Pointe de la Grande Vigie	Fort	Fort	Fort	- - -
FRIC 06	Grande Vigie-Port Louis	Fort	Fort	Moyen	Sables grossiers et coraux
FRIC 07A	Grand Cul de Sac Marin Sud	Faible	Faible	Faible	Vase, sables grossiers et coraux
FRIC 07B	Grand Cul de Sac Marin Nord	Faible	Faible	Faible	Vase, sables grossiers et coraux
FRIC 08	Pointe Madame Pointe du Gros Morne	Moyen	Moyen	Moyen	Sables grossiers et coraux
FRIC09	Saint-Barthélemy	Fort	Fort	Fort	- - -
FRIC 10	Saint Martin (Partie française)	Fort	Moyen	Moyen	Sables fins et grossiers
FRIC 11	Les Saintes	Moyen	Fort	Moyen	Sables grossiers et coraux

Suite à l'approbation du nouveau SDAGE de Guadeloupe par Arrêté Préfectoral du 30/11/09, la codification des masses d'eau est la suivante : FRIC n° masse d'eau.

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

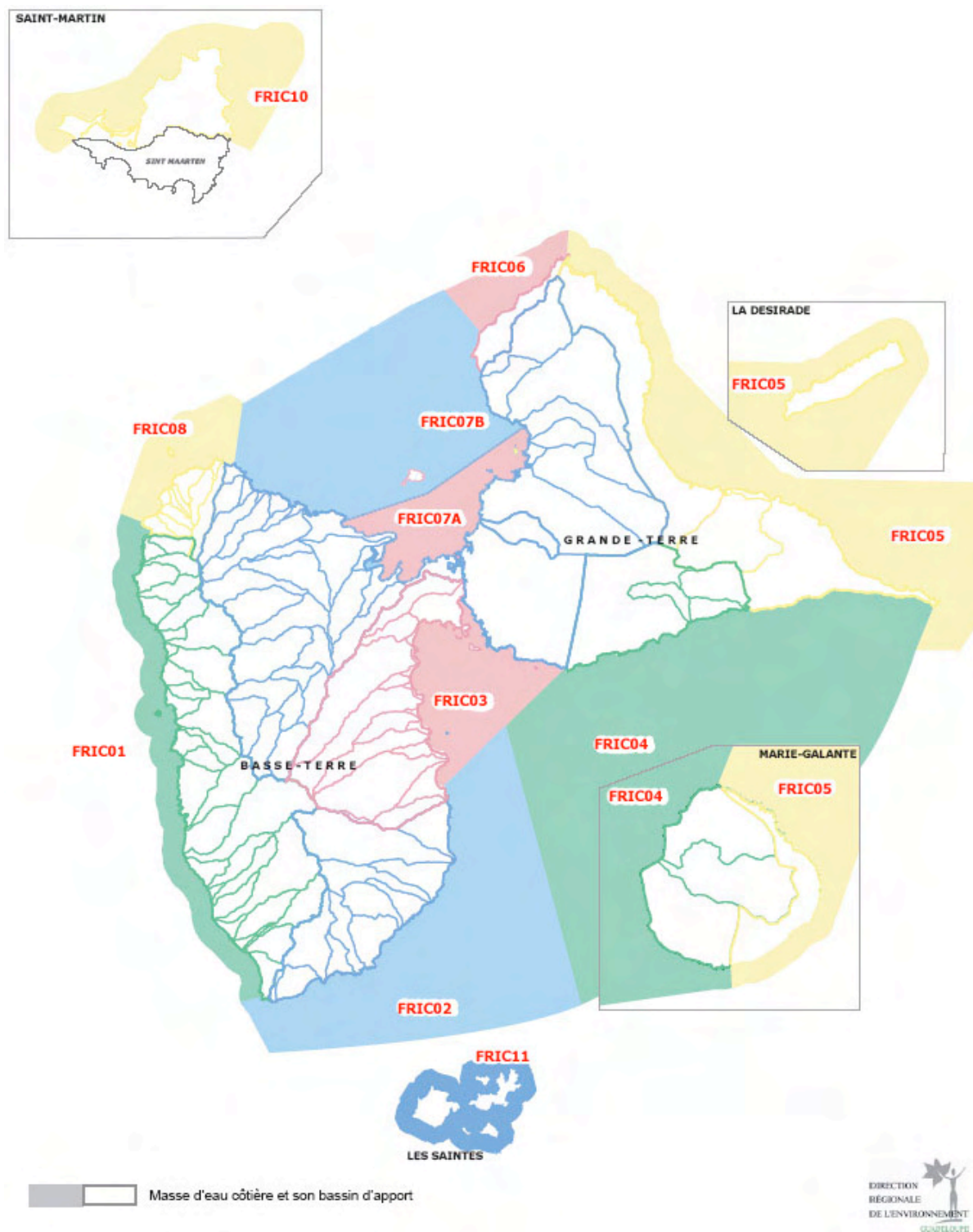


Figure 6 : délimitation des MEC de Guadeloupe (d'après SCE/CREOCEAN, 2005)

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

Les différents types de masses d'eau : les 12 MEL définies précédemment appartiennent à 6 typologies de MEC présentant des types littoraux et un niveau d'exposition différents :

- **Type 1 : fond de baie :** FRIC 03, FRIC 07A.
- **Type 2 : côte rocheuse peu exposée :** FRIC 02, FRIC 04, FRIC 09, FRIC 10, FRIC 11.
- **Type 3 : récif barrière :** FRIC 07B.
- **Type 4 : côte rocheuse très exposée :** FRIC 05.
- **Type 5 : côte rocheuse protégée :** FRIC 01.
- **Type 6 : côte exposée à récifs frangeants :** FRIC 06, FRIC 08.

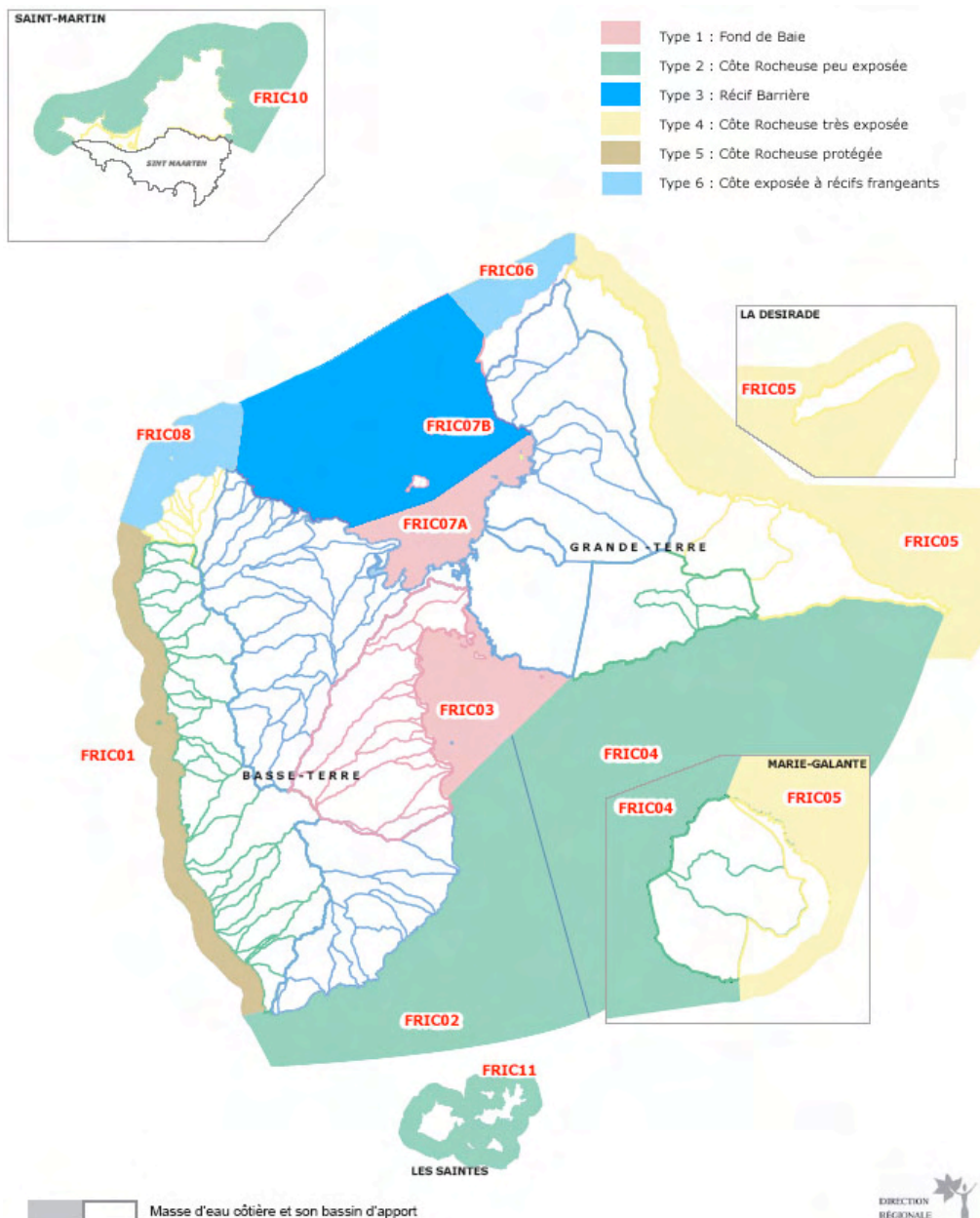


Figure 7 : identification des 6 typologies de MEC de Guadeloupe

2.2.4 Choix des sites de référence et de surveillance

2.2.4.1 Définition d'un « réseau de suivi » au sens de la DCE

Les objectifs d'un réseau de suivi

Chaque état membre doit fournir les éléments techniques précis sur la base desquels il envisage de construire son niveau de « bon état écologique » et ses méthodologies d'évaluation de l'état des masses d'eau. Il s'agit en particulier de constituer des listes de taxons de référence pertinents par type de masse d'eau.

Le but du réseau de suivi est donc de contribuer à la mise au point de méthodologies « DCE compatibles » pour l'évaluation de l'état des masses d'eau littorales.

L'objectif final étant de communiquer au niveau européen, théoriquement pour fin 2006, les « conditions de référence » par type de masses d'eau, obtenues par le suivi des « sites de référence ».

Un réseau de suivi est ainsi constitué d'un ensemble de sites de suivi, répartis et positionnés dans chaque masse d'eau littorales. Le « réseau de référence » comprend un site de suivi par type de masse d'eau, et le « réseau de surveillance » comprend un site de suivi par masse d'eau.

Les deux types de « sites de suivi »

Site de référence

Un site de référence comprend plusieurs stations (biologique, hydrologique) qui vont permettre de déterminer les conditions de référence pour un type de masse d'eau.

Il s'agit de choisir un site correspondant à un très bon état écologique. Dans un premier temps, le choix des sites est fonction des données existantes sur les pressions exercées sur le milieu et sur la circulation des eaux littorales. L'étude pour la définition de l'état de référence (2007-2009) a pris en charge le suivi de ces sites de référence potentiels pour déterminer s'ils pouvaient être conservés ou non comme site de référence.

Pour être considéré comme site de référence, les résultats des analyses effectuées doivent être meilleurs que les valeurs seuil provisoires définis pour chaque paramètre. Ces seuils ont été définis au préalable selon des données issues de la littérature scientifique et dans une moindre mesure à dire d'experts (Impact-Mer, 2006).

Site de surveillance

Un site de surveillance comprend plusieurs stations (biologique, hydrologique) représentatives de la masse d'eau concernée et où seront mesurés plusieurs paramètres biotiques et abiotiques.

Les sites de surveillance permettront de veiller au bon état écologique et chimique des masses d'eau en fonction de leur écart aux conditions de référence. Ils permettront également de suivre l'évolution des masses d'eau face aux changements à long terme qu'ils soient d'origine naturelle ou dus à l'activité anthropique.

2.2.4.2 Critères de sélection des sites de suivi

Fin 2007, la première phase de l'étude a fait l'objet d'un rapport présentant la proposition de sites de référence et de surveillance des masses d'eau littorales (MEL) : sur la base d'une analyse multicritères, des sites de suivi ont été proposés sur chaque masse d'eau puis validés par le groupe de travail DCE composé de l'UAG, de la DDE, de la DIREN Guadeloupe et de Pareto (Pareto, 2007).

2.2.5 Choix des paramètres/bioindicateurs, protocoles et fréquences de suivi

Depuis janvier 2010, les éléments de suivis DCE pour la Martinique et la Guadeloupe sont listés dans l'Annexe 1 de l'Arrêté ministériel du 25/01/10 (MEEDDM 2010b).

Les paramètres et protocoles de suivi préconisés par la DCE pour les masses d'eau françaises (Pellouin-Grouhel 2005 et Guillaumont et al., 2005) sont adaptés aux eaux tempérées de l'Europe continentale. Or aucun élément de cadrage n'a été élaboré pour permettre l'application de la législation en milieu tropical. Pour cette raison, il a été nécessaire d'adapter les paramètres et les protocoles concernant les paramètres biologiques. Ce travail a été établi à partir de données bibliographiques et de concertations avec différents acteurs du milieu marin antillais (DIREN, UAG, OMMM, bureaux d'études) (Impact-Mer & DIREN Martinique 2006).

Des méthodologies de suivi identiques ont été retenues pour la mise en œuvre de la DCE en Martinique et en Guadeloupe. Elles ont été validées en février 2007 par le Comité de Pilotage de la DCE en Martinique, dans le cadre d'une concertation entre la DIREN Martinique et les services en charge de l'application de la DCE en Guadeloupe (DDE, DIREN). Les protocoles et fréquences de suivi retenus sont présentés en détail ci-dessous dans le chapitre « méthodologies DCE adaptées au contexte insulaire tropical guadeloupéen ».

2.2.6 Définition des indices/métriques, des conditions de référence et des seuils de qualité

Tout comme pour le choix des paramètres et protocoles de suivis, la définition des conditions de référence ne fait l'objet d'aucun élément de cadrage. Pour cette raison, des classifications des différents indicateurs choisis ont été établies à partir de données bibliographiques et d'avis d'experts et ont fait l'objet d'une présentation dans le cadre du rapport d'étude phase 1 en 2007 (Pareto, 2007).

Pour affiner ces classifications et déterminer les conditions de référence, il s'est avéré nécessaire d'accumuler des données brutes et plus généralement des connaissances fondamentales sur nos écosystèmes et leur fonctionnement général. En l'absence de connaissances suffisantes sur le milieu marin de Guadeloupe, ces éléments restent provisoires et devront être redéfinis et affinés au cours des années.

L'ensemble de ces indicateurs et les classifications provisoires correspondantes sont présentés en détail dans le chapitre « Méthodologies DCE adaptées au contexte insulaire tropical guadeloupéen ».

3 METHODOLOGIES DCE ADAPTEES AU CONTEXTE INSULAIRE TROPICAL GUADELOUPEEN

3.1 LE RESEAU DE STATIONS DE SURVEILLANCE

3.1.1 Notion d'échelle de suivi (secteur/site/station)

Une masse d'eau correspond à un **secteur d'étude**. Chaque masse d'eau est suivie sur un **site de suivi** : un site de référence pour le réseau de référence, et un site de surveillance représentatif de la masse d'eau pour le réseau de surveillance.

Chaque site de suivi comprend **deux stations « biologiques »**, et **une station « hydrologique »** :

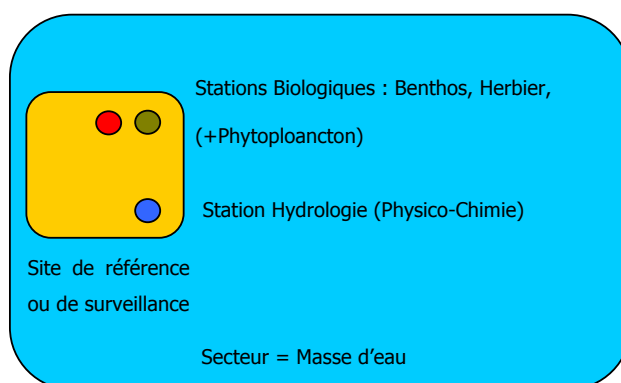


Figure 8 : principe d'échelle de suivi (secteur/site/station)

Dans la mesure du possible, l'ensemble des stations sont les plus proches possibles, afin de caractériser les conditions de milieu dans lesquelles se développent les peuplements fixés (coraux, algues, herbiers).

Les prélèvements de phytoplancton sont effectués sur la station hydrologique.

Dans le cas où une MEC ne comporte qu'un seul type de peuplement biologique (coraux, herbiers), elle ne comporte qu'une seule station correspondant à ces peuplements.

3.1.2 Sites de surveillance proposés pour la Guadeloupe

En 2007, 11 sites de surveillance ont été proposés. Chaque site est composé d'une station pour le suivi hydrologique+benthos, et d'une station pour le suivi des herbiers (sauf FRIC 07a, où il n'y a pas de récif corallien ; le suivi hydrologique sur cette masse d'eau a donc lieu sur la station herbier).

La liste des 21 stations de suivi proposées pour le réseau de surveillance est présentée dans les Tableau 5 et Tableau 6. La première campagne de plongée a eu lieu en juin 2009. Les coordonnées **en bleu** correspondent aux coordonnées ayant fait l'objet d'un léger réajustement (<100 mètres). La station herbier de la masse d'eau FRIC11 (les Saintes) a dû être repositionnée plus au sud-ouest au droit de Grande Anse, en raison de l'absence d'herbier sur le secteur initialement choisi de Ti Pâté.

Tableau 5 : liste des stations de surveillance pour le suivi hydrologique et le suivi des peuplements benthiques

Type de Masse d'eau	Code ME	Nom du site	Latitude (N)	Longitude (O)	Profondeur (m)
Côte rocheuse protégée	FRIC 01	Sec pointe à Léopard	16°08,4151	61°46,8476	12
Côte rocheuse peu exposée	FRIC 02	Capesterre	16°03,2550	61°32,3140	12
Fond de baie	FRIC 03	Ilet Gosier	16°11,5360	61°29,4880	12
Côte rocheuse peu exposée	FRIC 04	Main jaune	16°14,4560	61°14,6450	12
Côte rocheuse très exposée	FRIC 05	Le Moule	16°20,3830	61°20,5000	12
Côte exposée à récifs frangeants	FRIC 06	Anse Bertrand	16°28,4436	61°31,1636	12
Récif barrière	FRIC 07b	Pointe des Mangles	16°25,8710	61°32,5740	12
Côte exposée à récifs frangeants	FRIC 08	Tête à l'Anglais	16°23,0160	61°45,8710	12
Côte rocheuse peu exposée	FRIC 10	Chicot	18°06,5120	62°58,9800	13
Côte rocheuse peu exposée	FRIC 11	Ti pâté	15°52,2934	61°37,6095	12

Tableau 6 : liste des stations de surveillance pour le suivi des herbiers

Type de Masse d'eau	Code ME	Nom du site	Latitude (N)	Longitude (O)	Profondeur (m)
Côte rocheuse protégée	FRIC 01	Deshaies	16°18,2830	61°47,9330	-
Côte rocheuse peu exposée	FRIC 02	Capesterre	16°04,7469	61°32,6843	-
Fond de baie	FRIC 03	Ilet Fortune	16°09,055	61°33,945	2
Côte rocheuse peu exposée	FRIC 04	Petit Havre	16°12,548	61°25,667	4
Côte rocheuse très exposée	FRIC 05	Le Moule	16°20,1000	61°20,2670	1
Côte exposée à récifs frangeants	FRIC 06	Anse Bertrand	16°28,3218	61°31,1042	-
Fond de baie	FRIC 07a	Ilet à Christophe	16°17,5460	61°34,1360	3
Récif barrière	FRIC 07b	Pointe d'Antigues	16°26,2260	61°32,3190	2
Côte exposée à récifs frangeants	FRIC 08	Tête à l'Anglais	16°22,6500	61°45,7170	5
Côte rocheuse peu exposée	FRIC 10	Rocher Créole	18°06,9900	63°03,4240	6
Côte rocheuse peu exposée	FRIC 11	Ti Pâté (Grande Anse)	15°51,855	61°37,290	11

Le réseau de surveillance est donc composé de (Figure 9) **21 stations de surveillance (10 benthos et 11 herbier)**, soit une station benthos et une station herbier de surveillance par MEC (sauf FRIC 07a, où il n'y a pas de récif corallien). Le choix final des stations les plus représentatives de chaque masse d'eau sera validé à l'issue des phases de suivi qui permettront de déterminer les caractéristiques principales de ces stations. Ce choix sera alors validé par le comité de suivi.

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

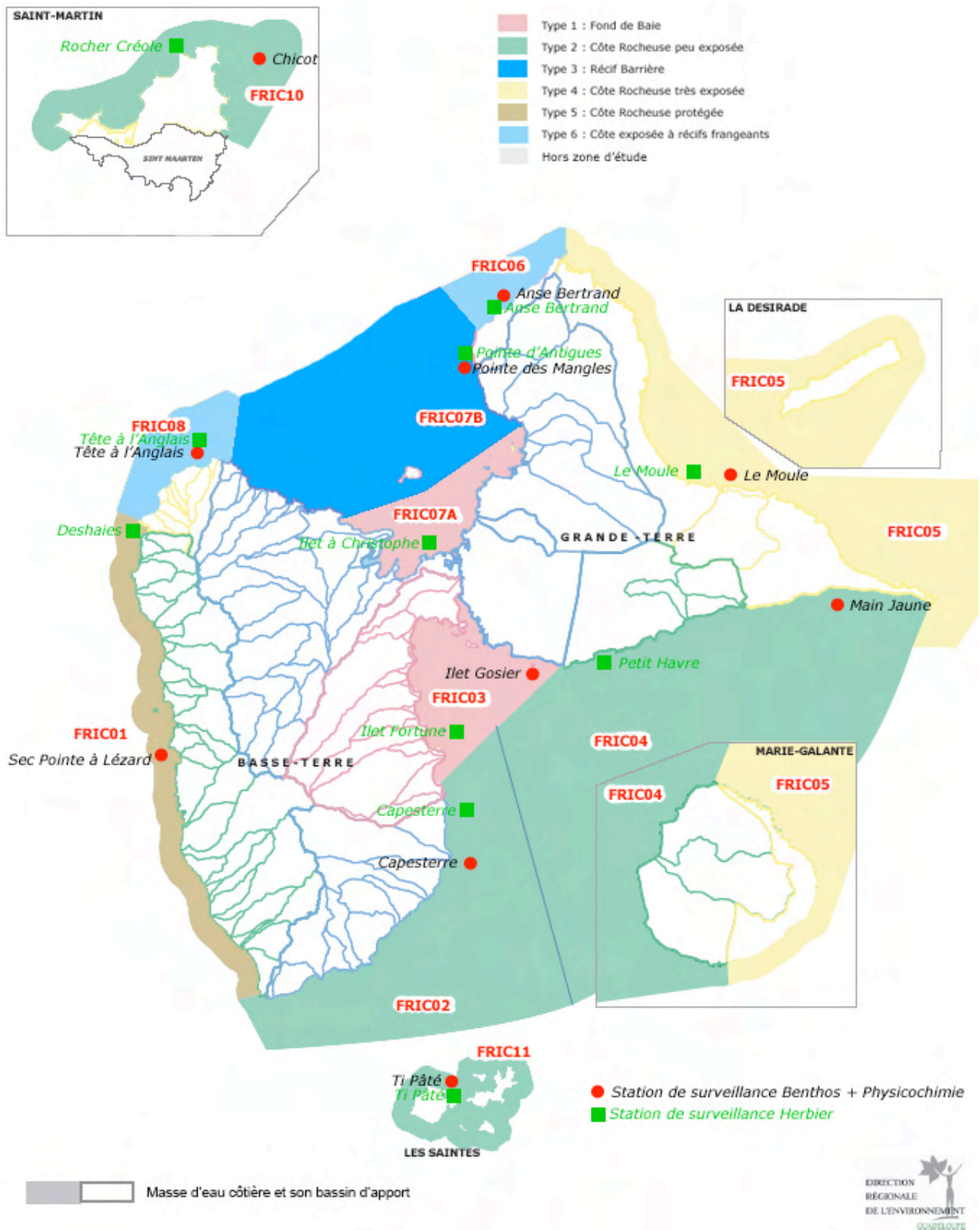


Figure 9 : position des 21 stations de surveillance proposées

3.2 SUIVIS DES SITES DE SURVEILLANCE

Après avoir arrêté le choix des 21 stations de surveillance (10 benthos/hydro + 11 herbiers), la phase terrain de suivi de ces sites a été entamée. **Le suivi sera réalisé sur une période de 5 ans (2008-2013)**, selon 1 tranche ferme (année 1) et 4 tranches conditionnelles (années 2 à 5).

Les données obtenues lors de la troisième année de suivi (tranche conditionnelle n°2, 2010-2011), agrégées aux données des deux 1^{ères} années de suivi, font l'objet de ce rapport. Quatre campagnes trimestrielles ont été réalisées dans le cadre de la tranche conditionnelle n° 2:

- campagnes de prélèvements hydrologiques n°9 à 12 (septembre et décembre 2010, mars et juin 2011).
- campagne d'étude des peuplements benthiques n°2 (juin 2011).

3.2.1 Les protocoles de suivi « DCE compatibles »

Des méthodologies de suivi identiques ont été retenues pour la mise en œuvre de la DCE en Martinique et en Guadeloupe. Elles ont été validées en février 2007 par le CP de la DCE en Martinique, dans le cadre d'une concertation entre la DIREN Martinique et les services en charge de l'application de la DCE en Guadeloupe (DDE, DIREN).

Les paramètres de suivi et la fréquence d'échantillonnage retenus et fixés par le CCTP de l'étude sont les suivants :

Tableau 7 : paramètres de suivi et fréquence d'échantillonnage retenus pour l'état de surveillance

Compartiment	Sous-compartiment	Paramètre	Fréquence échantillonnage	Période de campagnes	TF	TC 1	TC 2	TC 3	TC 4
Faune et Flore benthiques	Phytoplancton	1-Biomasse (chl. a)	4 fois/an	Mars, Juin, Septembre, Décembre (idem que état de référence)					
	Faune et flore benthique invertébrée	1-Structure	1 fois/an	Saison sèche (février à juin)					
		2-Couverture algale							
		3-Recrutement corallien							
		4-Etat de santé général							
		5-Informations complémentaires							
		6-Oursins diadèmes							
	Phanérogames	1-Densité	1 fois/an	Saison sèche (février à juin)					
		2-Longueur des plus longues feuilles							
		3-Etat de santé général							
Physico-chimique	Mesures eau <i>in situ</i>	Groupe 1Température, Salinité, O ₂ dissous et % sat. O ₂	4 fois/an	Mars, Juin, Septembre, Décembre (idem que état de référence)					
	Prélèvements d'eau puis analyses en laboratoire (IPG)	Groupe 2Turbidité							
		Groupe 3NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , PO ₄							
Hydromorpho	Géomorphologie	Groupe 1Variation de la profondeur, Type et structure du substrat, Signes de sédimentation	1 fois/an	Saison sèche (février à juin)					
	Hydrodynamisme	Groupe 2Direction des courants dominants, Exposition aux vagues, Estimation renouvellement des eaux							

3.2.1.1 Le suivi biologique

LE PHYTOPLANCTON

PARAMETRE N°1 : BIOMASSE PHYTOPLANCTONIQUE

Mesure de la chlorophylle a par la méthode spectrophotométrique dite de Lorenzen ; Les résultats sont exprimés en microgramme par litre d'eau brute.

Après filtration à 2 µm, les filtres peuvent être conservés à l'abri de la lumière à -20°C pendant au moins trois semaines en attendant d'être analysés. Les filtres seront conservés sans solvant d'extraction (acétone 90%) avant d'être analysés par la méthode de Lorenzen (mesure monochromatique) en laboratoire (Aminot & Chaussepied, 1983).

Dans la mesure où **l'Institut Pasteur de Guadeloupe** est en voie d'accréditation par le COFRAC (Comité Français d'Accréditation) pour l'analyse de ce paramètre, les échantillons collectés lui seront confiés. La proximité du laboratoire retenu est importante car les délais d'acheminement entre le prélèvement et l'analyse doit être aussi court que possible notamment pour la chlorophylle et les nutriments.

Le traitement des données tiendra compte de la pluviométrie des semaines précédant le prélèvement (données météo France) et des mesures de paramètres explicatifs réalisées sur toute la colonne d'eau simultanément (température, salinité, oxygène dissous).

La métrique préconisée par l'IFREMER (Pellouin-Grouhel, 2005) et donnée dans l'arrêté du 25/01/10 (MEDDM, 2010a) pour l'indice de biomasse est le percentile 90 des valeurs de chlorophylle a, calculé sur des données mensuelles acquises à des périodes variables suivant les masses d'eau, sur une durée de 6 ans (annexe 9 de l'arrêté).

Le percentile 90 permet la prise en compte d'une grande majorité des données, y compris celles des pics, tout en excluant les valeurs extrêmes de ces pics (= valeurs potentiellement liées à des phénomènes exceptionnels ou à des erreurs analytiques). En outre, cette métrique semble moins lisser les résultats que des indicateurs de type moyenne ou médiane (Andral 2007, Belin et al. 2007). Enfin, cet indicateur a également été validé dans le réseau REPHY (Réseau de Surveillance phytoplanctonique) de l'IFREMER. Pour toutes ces raisons, le percentile 90 a été retenu comme la métrique la plus adaptée pour le calcul de l'indice biomasse chlorophyllienne dans le cadre de la DCE.

La formule du percentile 90 étant la suivante :

$$P_{90} : \text{valeur de l'indicateur}$$

$$X_1, X_2, \dots, X_n : \text{valeurs ordonnées de la variable}$$

$$n : \text{nombre de valeurs pour la variable}$$

$$p = 0.9$$

$$np = j + g$$

avec j partie entière et g partie fractionnaire de np

$$P_{90} = (1 - g)X_j + gX_{j+1}$$

Les seuils provisoires pour le phytoplancton ont été fixés en 2006 lors de la définition du réseau de surveillance en Martinique (Impact Mer, 2006). Ces seuils sont valables pour un suivi mensuel :

Tableau 8 : Seuils de référence provisoires proposés pour l'analyse de la Chlorophylle

Etat qualitatif	Seuils
1 = Très bon état	$\leq 0.1 \mu\text{g} / \text{l}$
2 = Bon état	$0.1 \mu\text{g} / \text{l} < x \leq 1 \mu\text{g} / \text{l}$
3 = Etat moyen	$1 \mu\text{g} / \text{l} < x \leq 5 \mu\text{g} / \text{l}$
4 = Mauvais état	$5 \mu\text{g} / \text{l} < x \leq 10 \mu\text{g} / \text{l}$
5 = Très mauvais état	$> 10 \mu\text{g} / \text{l}$

Lors du traitement des données, si les mesures obtenues des paramètres sont inférieures aux seuils de quantification du laboratoire, la valeur du paramètre sera considérée comme étant égale à la valeur du seuil de quantification.

LE BENTHOS RECIFAL

PARAMETRE N°1 : STRUCTURE DU PEUPLEMENT BENTHIQUE

Le protocole d'évaluation de l'état des communautés benthiques coralliennes est issu du manuel technique d'études des récifs corallien de la région Caraïbe (Bouchon et al. 2001) et basé sur les descripteurs et la codification de CoReMo 3 (mise à jour de la codification DCE correspondante en octobre 2008). Les données brutes DCE correspondent aux codes CoReMo anglais, augmentée du champ "Notes".

Le plongeur n°1 déroule le transect et l'attache en 2 points fixes tendu au dessus du fond et au plus proche du substrat (moins de 50 cm). Le plongeur réalise un passage unique sur le transect et réalise un relevé de type « point intercept », avec un pas d'espace de 20cm. Pour cela, il identifie la nature du substrat présent sous le transect, tous les 20 cm.

Chaque point est décrit en utilisant les codes (colonne 2) et notes (colonne 3) du tableau ci-dessous, permettant d'identifier sans ambiguïté les différents types de substrat (colonne 1). On note que les codes utilisés sont ceux de la base COREMO 3 – niveau intermédiaire (Reef Check), recommandés par l'IFRECOR.

Descripteur	Code (niveau intermédiaire Reef Check)	Descripteur	Notes
Corail vivant	HC / SC	Hard Coral / Soft Coral	
Corail blanchi	HC	Hard Coral	CB
Eponge	SP	Sponge	
Autres invertébrés	OT	Other	GO, AN, ...
Macroalgues non calcaires	NIA	Nutrient Indicator Algae	MA ou CYA
Macroalgues calcaires	OT	Other	HAL, GAL, ...
Turf algal ou algue calcaire encr.	RC	Rock	TU ou AC
Corail mort récemment (<1 an)	RKC	Recent Killed Coral	
Substrat dur	RC	Rock	
Débris coralliens (<15cm)	RB	Rubble	
Sable (<0,5cm)	SD	Sand	
Vase (<1mm)	SI	Silt/Clay	

NB : Lorsque le substrat est composé de macroalgues (calcaires ou non), de turf ou de cyanophycées, noter la nature du substrat sur lequel ceux-ci se développent.

Effort d'échantillonnage : 300 points au total par station, soit 50 points par transect de 10m ou 100 par transect de 20 m.

PARAMETRE N°2 : COUVERTURE EN MACROALGUES

Le plongeur n°2 réalise 10 quadrats (20 si on utilise des transects de 20m) de 25x25cm le long du transect de 10m établi par le plongeur n°1, avec un pas d'espace régulier de 1 mètre (c'est-à-dire tous les mètres). Le quadrat est disposé contre le mètre linéaire (à droite), un angle (toujours le même) du quadrat étant en face d'une graduation entière. Le recouvrement en macroalgues est évalué visuellement par quadrat selon les 5 classes du tableau suivant :

Code	Type de présence	% recouvrement
0	Pas de macroalgues	0%
1	Présence éparse	1-10%
2	Présence nettement visible	11-50%
3	Présence et couverture forte	51-90%
4	Couverture totale	91-100%

Effort d'échantillonnage : 1 quadrat de 25cm x 25cm par mètre linéaire de transect / 3,75m² au total.

Remarque : l'abondance de ces peuplements présentant une fluctuation saisonnière, les relevés ont volontairement été réalisés durant le carême, saison la moins favorable à leur développement (eau plus froide, peu de précipitations).

PARAMETRES N°3 : RECRUTEMENT CORALLIEN

Après les mesures de recouvrement corallien et algal sur chaque station, il est proposé de réaliser simultanément sur chaque transect des comptages des **recrues coralliennes** (coraux juvéniles <2cm) sur une largeur de 0,5m à gauche du transect (marquage à l'aide d'un tupe en PVC de 0,5m).

Ces informations permettront d'évaluer la capacité de renouvellement des peuplements coralliens.

Effort d'échantillonnage : 1 quadrat de 50cm x 1m par mètre linéaire de transect / 30m² au total.

PARAMETRE N°4 : EVALUATION DE L'ETAT DE SANTE GENERAL

La méthodologie d'évaluation de l'état de santé des récifs qui a été retenue est issue de Bouchon *et al.*, (2004) et adaptée aux exigences de la DCE (5 classes définies contre 4 dans Bouchon *et al.*, 2004).

L'état général de santé écologique du site est déterminé à partir des cinq classes du tableau suivant :

1 = très bon état	Coraux non nécrosés avec gazon algal. Pas de macroalgues
2 = bon état	Coraux présentant peu de nécroses, avec quelques macroalgues et/ou une légère hypersédimentation
3 = état moyen	Coraux avec nécroses et un peuplement algal dominé par des macroalgues et / ou hypersédimentation forte
4 = état médiocre	La majorité des coraux sont morts, les fonds sont envahis par les macroalgues ou entièrement sédimentés
5 = mauvais état	Coraux morts ou envahis de macroalgues ou totalement envasés, aucune espèce sensible.

PARAMETRE N°5 : INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Sur chaque station échantillonnée, des informations complémentaires concernant la position de la station et les conditions de milieu seront relevées :

- Date et heure de la plongée,
- Nom des observateurs,
- Point GPS de la station (systèmes WGS84),
- Conditions climatiques (vent, houle, courant, marée, pluviométrie),
- Température de l'eau.

Ces informations permettront :

- De disposer de facteurs explicatifs quant à l'état de santé des peuplements benthiques,
- De disposer d'une traçabilité des données dans le cadre de l'assurance qualité.

PARAMETRE N°6 : BLANCHISSEMENT CORALLIEN

Le plongeur n°1 note pour chaque corail présent sur les points intercept une classe de blanchissement :

Code	Type blanchissement	% blanchissement
0	Pas de blanchissement	0%
1	Partiel ou tache	1-10%
2	blanchi	11-50%
3	Blanchi et partiellement mort	51-90%
4	Mort récemment	91-100%

Effort d'échantillonnage : 300 points au total par station, soit 50 points par transect de 10m ou 100 par transect de 20 m.

PARAMETRE N°7 : OURSINS DIADEMES

Le plongeur n°2 réalise 10 quadrats (20 si on utilise des transects de 20m) de 25x25cm le long du transect de 10m établi par le plongeur n°1, avec un pas d'espace régulier de 1 mètre (c'est-à-dire tous les mètres). Le quadrat est disposé contre le mètre linéaire (à droite), un angle (toujours le même) du quadrat étant en face d'une graduation entière. Le nombre d'oursins diadèmes est comptabilisé visuellement par quadrat.

Effort d'échantillonnage : 1 quadrat de 1m x 1m par mètre linéaire de transect / 60m² au total.

Remarque : le cahier des charges ne prévoyait pas l'analyse de ces 2 derniers paramètres. Il seront toutefois analysés afin d'être en cohérence avec les paramètres pris en compte dans le cadre du réseau réserves en Guadeloupe.

LES HERBIERS

L'indicateur d'état de santé de la population de phanérogames est basé sur la densité des plants et la hauteur de la canopée. Cette méthodologie est issue de Bouchon et al. (2003). La classification a été adaptée aux exigences DCE.

PARAMETRE N°1 : DENSITE DE L'HERBIER

Le plongeur réalise 30 quadrats de 10cm x 20cm positionnés de manière aléatoire dans la zone d'herbier (en évitant la périphérie). Le nombre de plants est comptabilisé dans chaque quadrat.

Effort d'échantillonnage : 30 quadrats de 10cm x 20cm / 0,6m² au total.

PARAMETRE N°2 : LONGUEUR DES FEUILLES

La longueur de 100 feuilles les plus longues de plants pris au hasard (mais non « broutés ») et appartenant à des plants différents (1 feuille par plant) est mesurée depuis leur base jusqu'à leur extrémité. Ces mesures sont faites dans les quadrats, à raison de 10 plants par quadrat, et complétées par des mesures supplémentaires si nécessaire.

Effort d'échantillonnage : 100 mesures dans 10 quadrats de 10cm x 20cm / 0,2m² au total.

PARAMETRE N°3 : EVALUATION DE L'ETAT DE SANTE DE L'HERBIER

La classification de l'état de santé des herbiers est basée sur un indicateur de composition et l'observation de signes d'eutrophisation et de sédimentation. La typologie a été établie par C. Bouchon (UAG) et adaptée pour être en conformité avec la DCE. Elle permet de déterminer cinq classes hiérarchisées conformément à la Directive Cadre sur l'Eau.

L'état écologique de l'herbier est déterminé à partir des cinq classes du tableau suivant :

1 = très bon état	Herbier de <i>Thalassia testudinum</i> monospécifique
2 = bon état	Herbier mixte à <i>T.testudinum</i> et <i>Syringodium filiforme</i> , avec présence ou non de macroalgues typiques de l'herbier (en faible abondance)
3 = état moyen	Signe d'eutrophisation ou de sédimentation
4 = état médiocre	Herbier avec macroalgues (typiques abondantes et ou autres macroalgues) ou envasé. Eutrophisation ou hypersédimentation marquée.
5 = mauvais état	Herbier envahi par les macroalgues ou très envasé

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

3.2.1.2 Le suivi physico-chimique

Lors des suivis DCE, les paramètres physico-chimiques « viennent soutenir l'interprétation des paramètres biologiques » (Pellouin-Grouhel 2005).

Les paramètres physico-chimiques généraux retenus par la DCE sont : la turbidité, la température, la salinité, le bilan en oxygène et les nutriments. Les seuils établis pour ces paramètres (Impact Mer, 2006) sont des seuils provisoires.

GROUPE DE PARAMETRES N°1 : PARAMETRES GENERAUX

Les prélèvements et les mesures sont réalisés conformément aux préconisations de Aminot et Kérouel (IFREMER, 2004).

Les prélèvements sont effectués à heure fixe, sur toute la colonne d'eau à intervalle de 2m, à l'aide d'une bouteille Niskin.

Les mesures seront effectuées *in situ*. Les appareils utilisés sont des sondes WTW qui feront l'objet d'opérations rigoureuses de métrologie (étalonnage avant chaque campagne et intercalibration périodique lors de campagnes de doubles mesures à l'aide de deux sondes).

Le groupement dispose de 3 appareils de mesure identiques et disponibles sur la Guadeloupe. Ces matériels permettent de répondre aux exigences analytiques mentionnées ci-dessous :

Paramètre	Lieu analyse	Méthode analyse	Limite de détermination	Précision
Température	In situ	Sonde WTW	-	+/- 0,1°C
Salinité	In situ	Sonde WTW	-	+/- 0,1 PSU
Oxygène diss./sat.	In situ	Sonde WTW	0,5 mg/l	<5 mg/l +/- 0,1 mg/l >5 mg/l +/- 0,1 mg/l

Effort d'échantillonnage : 7 mesures par station en fonction de la profondeur (10 à 12m), 11 stations dont une avec une profondeur inférieure à 3 m (2 mesures), 4 campagnes par an, soit un total de **288 mesures par paramètre et par an**.

Aucune modalité de calcul des métriques à utiliser pour ces éléments n'est disponible actuellement dans les textes de loi (circulaire, arrêté...) à l'exception de l'O₂ dissous pour lequel la métrique retenue est le **percentile 10** (MEEDDM, 2010a).

La formule du percentile 10 étant la suivante :

$$P_{10} = (1-g) x_j + g x_{j+1}$$

avec

P_{10}

$x_1 x_2 \dots x_n$

n

$p = 0.1$

$np = j + g$

valeur du percentile 10

valeurs ordonnées du paramètre oxygène dissous mesuré au fond de la colonne d'eau

nombre total de valeurs x

j partie entière et g partie fractionnaire de np

GROUPE DE PARAMETRES N°2 : CHARGE PARTICULAIRE

Les prélèvements et les mesures sont réalisés conformément aux préconisations de Aminot et Kérouel (IFREMER, 2004).

Les prélèvements sont effectués à heure fixe, en surface, à l'aide d'une bouteille Niskin. Les échantillons seront stockés au frais et à l'abri de la lumière, et déposés au laboratoire dans un délai maximal de 8 heures.

Les mesures seront effectuées en laboratoire (Institut Pasteur de Guadeloupe). Les appareils utilisés devront faire l'objet d'opérations rigoureuses de métrologie (étalonnage / intercalibration périodique) permettant de répondre aux exigences analytiques mentionnées ci-dessous :

Paramètre	Lieu analyse	Méthode analyse	Limite de détermination	Précision
Turbidité	Laboratoire	norme NF EN ISO 7027	0,3 FNU	+/- 5%

Effort d'échantillonnage : 1 mesure par station, 11 stations, 4 campagnes par an, soit un total de **44 mesures par paramètre et par an**.

GROUPE DE PARAMETRES N°3 : ENRICHISSEMENT AZOTE ET PHOSPHORE

Les prélèvements et les mesures sont réalisés conformément aux préconisations de Aminot et Kérouel (IFREMER, 2004).

Les prélèvements sont effectués à heure fixe, en surface, à l'aide d'une bouteille Niskin. Les échantillons seront stockés au frais et à l'abri de la lumière, et déposés au laboratoire dans un délai maximal de 8 heures.

Les mesures seront effectuées au laboratoire de l'Institut Pasteur de Guadeloupe, et répond aux exigences mentionnées ci-dessous :

Paramètre	Lieu analyse	Méthode analyse	Limite de détermination	Précision
Azote ammoniacal	Laboratoire	Aminot, 2004	0,1 uM	+/- 0,01 uM
Nitrate	Laboratoire	Aminot, 2004	0,05 uM	+/- 0,01 uM
Nitrite	Laboratoire	Aminot, 2004	0,05 uM	+/- 0,01 uM
Orthophosphate	Laboratoire	Aminot, 2004	0,05 uM	+/- 0,01 uM
Orthosilicate (option)	Laboratoire	Aminot, 2004	1 uM	+/- 0,01 uM

La concentration en azote total (Azote inorganique dissous ou DIN) est calculée en additionnant les concentrations d'ammonium, de nitrates et de nitrites.

Effort d'échantillonnage : 1 mesure par station, 11 stations, 4 campagnes par an, soit un total de **44 mesures par paramètre et par an**.

Paramètres physico-chimiques : paramètres explicatifs

Les paramètres physicochimiques étant considérés comme des paramètres de soutien et d'interprétation des paramètres biologiques, ils ne font pas l'objet d'indicateurs, à l'exception de l'oxygène dissous (Belin et al. 2007, Pellouin-Grouhel et al. 2006). En outre, un indicateur « température » a été développé depuis peu par l'IFREMER (Daniel & Soudant 2009) et un indicateur « nutriment » est en cours de construction. L'indicateur de qualité salinité a été déclaré non pertinent par les experts d'IFREMER dans les masses d'eau côtières et de transition dans le cadre du programme de surveillance DCE.

Ainsi, pour permettre de définir l'état physico-chimique des masses d'eaux, un travail de classement des paramètres généraux est réalisé dans différents états membres. En métropole, ces conditions caractéristiques ne sont pas calculées à partir de mesures sur des sites en particulier mais sur le traitement de l'ensemble des données disponibles (Pellouin-Grouhel 2007). Le traitement de ces données doit permettre de bâtir des indicateurs et de définir des valeurs limites des classes de qualité.

Un tel jeu de données n'est pas encore disponible en Guadeloupe. Des seuils provisoires ont donc été proposés (Tableau 9) à partir de données bibliographiques pour permettre d'évaluer la qualité physico-chimique des Masses d'Eau Côtières (seuils au delà duquel le fonctionnement normal de l'écosystème n'est plus assuré ce qui correspondrait en classification DCE à la « limite inférieure du bon état » voire à la « limite inférieure du moyen état »).

En Martinique, une étude sur la base des données récoltées dans le cadre du suivi du réseau de référence a été menée en 2009, visant notamment à mettre au point des indices/indicateurs, des méthode de calculs des valeurs de référence, valeurs seuils et EQR pour les éléments de qualité biologique mais aussi physico-chimiques (Impact-mer, Pareto, 2010).

Tableau 9 : seuils provisoires proposés (limites inférieures du bon état) des paramètres physico-chimiques pour les masses d'eaux côtières de Guadeloupe

Paramètres	Seuils
Température (°C)	30 (valeur max.)
Salinité	25 en période d'hivernage (valeur min.) 27 en période de carême (valeur min.)
Oxygène dissout (mg/l)	2 (valeur min.)
Saturation en oxygène (%)	85 (valeur min.)
Turbidité (FNU)	0,8 (valeur max.)
Phosphore (µmol/l)	0,1 (valeur max.)
Azote total (µmol/l)	1 (valeur max.)

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

3.2.1.3 Le suivi des caractéristiques hydro-morphologiques

GROUPE DE PARAMETRES N°1 : PROFONDEUR, SUBSTRAT, SEDIMENTATION

Les observations et les mesures seront réalisées *in situ*, pendant les suivis biologiques. Elles seront éventuellement complétées à l'aide de la cartographie des biocénoses existantes sur certains sites pour restituer la morphologie des stations à l'ensemble du littoral.

Effort d'échantillonnage : 1 mesure par station benthos et herbier, 21 stations, 1 campagne par an, soit un total de **21 mesures par paramètre et par an**.

GROUPE DE PARAMETRES N°2 : COURANTS, EXPOSITION, RENOUVELLEMENT DES EAUX

En absence d'étude courantologique à grande échelle sur la Guadeloupe, les courants dominants et l'exposition aux vagues seront déterminés sur la base des données du SHOM puis validés avec les observations de terrain.

Le renouvellement des eaux dans les MEC sera estimé en fonction des données disponibles dans la bibliographie (très peu de données) et à partir des données morphologiques, de l'exposition aux vents dominants et des connaissances des courants. Les résultats seront exprimés en 5 classes, de très faible à très fort.

Effort d'échantillonnage : 1 mesure par station benthos et herbier, 21 stations, 1 campagne par an, soit un total de **21 mesures par paramètre et par an**.

Les analyses de ces 2 groupes de paramètres seront réalisées *in situ* **par des plongeurs du groupement Impact-Mer / Pareto** titulaires du CAH classe 1B, dans des conditions de sécurité conformes à la réglementation sur la plongée professionnelle (arrêté du 15 mai 1992).

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

3.2.2 Données météorologiques

3.2.2.1 Les stations de collecte et le type de données collectées

Trois types de données fournies par Météo France sont intégrés dans l'interprétation des résultats des analyses physico-chimiques des eaux réalisées dans le cadre de l'étude :

Les données pluviométriques et de vent sont collectées sur 7 stations du réseau Météo France (et CIRAD/INRA) implantées en Guadeloupe et les plus proches des stations de surveillance DCE en mer :

- ✚ 3 sur la Basse Terre (Ste Rose-Clugny*, Duclos et Vieux-Habitants Gendarmerie*),
- ✚ 2 sur la Grande Terre (Le Raizet et Godet),
- ✚ 1 sur la Désirade,
- ✚ 1 à Saint Martin.

** Nb : ces deux stations remplacent respectivement les stations MétéoFrance « Le Comté » et « Laurichesse », utilisées lors des campagnes précédentes, pour lesquelles les données sont indisponibles.*

Les données relatives à la mer de vent (houle) sont collectées sur une bouée Météo France implantée au large de la Pointe de la Vigie.

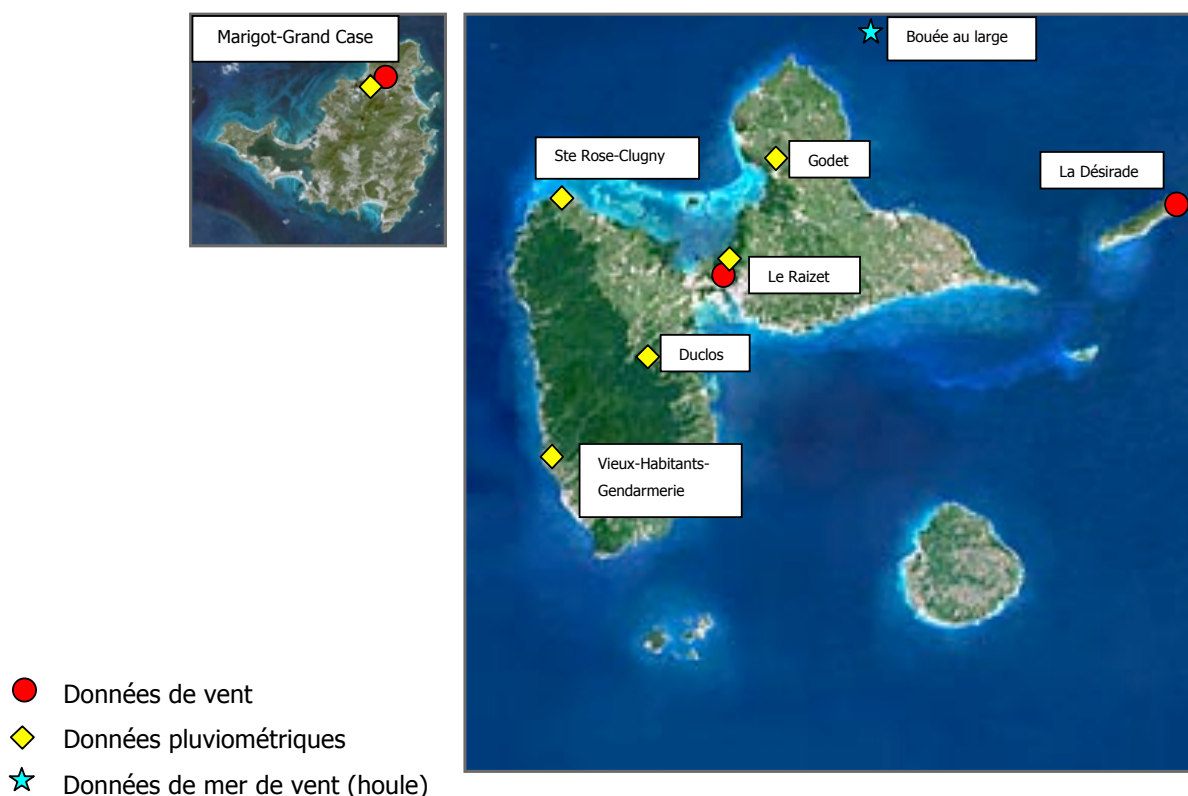


Figure 10 : les stations de collecte de données météo (Météo France)

Ainsi, pour chaque station de surveillance DCE, trois types de données seront disponibles sur la base des informations collectées sur la station Météo France la plus proche :

Tableau 10 : stations et données Météo France les plus proches des sites de surveillance DCE

	Sec pointe à Lézard	Capesterre	Main jaune	Chicot	Ti pâté	Ilet Gosier	Le Moule	Anse Bertrand	Tête à l'anglais	Pointe des mangles	Ilet à Christophe
Le Comté									P		
Duclos		P									
Laurichesse	P				P						
Le Raizet	V	V			V	V + P		V	V	V	V + P
Godet								P		P	
La Désirade			P+V				P+V				
Marigot Grand Case				P + V							
Bouée large	MV	MV	MV	MV	MV	MV	MV	MV	MV	MV	MV

P : précipitations ; V : vent ; MV : mer de vent (houle)

Ces choix ont été réalisés sur le principe d'un flux dominant de secteur Est à Sud-Est.

Par ailleurs, les données globales de Météo France, ont été complétées par des observations réalisées sur chaque station lors de l'échantillonnage et reportées sur les fiches terrain.

3.2.2.2 L'analyse des données

L'analyse sera réalisée sur la base des éléments suivants :

- ✚ Précipitations cumulées (mm) depuis 72 heures,
- ✚ Direction (°N) et vitesse moyenne du vent (m/s) sur 5 jours,
- ✚ Hauteur maximale moyenne (m) du 1/3 des plus grandes vagues.

Ces informations seront, dans la mesure du possible, prises en compte dans l'interprétation des résultats des analyses physico-chimiques :

- ✚ Les données pluviométriques pourront notamment permettre d'expliquer les valeurs de charge particulaire, de dessalure et d'enrichissement minéral des eaux,
- ✚ Les données de vent et de houle constitueront des facteurs d'explication pour les paramètres physiques des eaux (température, ...).

Une analyse du contexte météorologique de chaque campagne de suivi hydrologique est présentée dans les rapports trimestriels correspondants (les données Météo France sont en attente pour certains). Elle n'est pas reprise dans le présent rapport. Toutefois, les informations sont intégrées dans l'interprétation des résultats présentés ci-dessous.

3.2.3 Elaboration de fiches synthétiques par masse d'eau

Des fiches descriptives types avec carte et photos ont été établies pour chaque masse d'eau en 2009, sur la base du modèle réalisé pour les stations suivies dans le cadre de la définition de l'état de référence. Elles ont été actualisées sur la base des résultats de la 3^{ème} année de suivi.

Chaque fiche comprend :

- Une note méthodologique explicative,
- Une caractérisation géomorphologique schématique,
- Les coordonnées géographiques de la station (dans le référentiel WGS 84), également transmises au MO sous format MapInfo pour intégration au SIG de la DIREN,
- L'ensemble des informations utiles à la localisation pérenne de la zone étudiée (éléments sous-marins remarquables, ...).

Ces fiches descriptives seront insérées dans le classeur regroupant déjà les fiches synthétiques des sites de référence pressentis. Le classement sera réalisé par type de masse d'eau côtière. L'organisation précise du classeur sera précisée en concertation avec la DEAL.

4 RESULTATS

4.1 RESULTATS ET INTERPRETATION DES CAMPAGNES DE SUIVI

Les différents éléments de qualité échantillonnés lors de cette 4^{ème} année de suivi (sept. 11 à juin 12) sont présentés ci-après, à savoir le phytoplancton pour les paramètres biologiques et les paramètres physico-chimiques.

4.1.1 Déroulement des campagnes de prélèvement

Les campagnes de prélèvement hydrologiques de la tranche conditionnelle n°3 ont été réalisées aux dates suivantes. Les stations de Moule et de Chicot (Saint Martin) qui n'avaient pas pu être échantillonnées lors de la campagne de décembre 11 (camp. n°14) ont fait l'objet d'un échantillonnage supplémentaire, intermédiaire entre la campagne de juin et septembre 2012.

	<i>Camp.13 sept. 11</i>	<i>Camp.14 déc. 11</i>	<i>Camp.15 mars 12</i>	<i>Camp.16 juin 12</i>	<i>Juill-août 12</i>
Sec Pointe à Léopard	23/09/11	06/12/12	01/03/12	14/06/12	-
Capesterre	30/09/11	09/12/12	05/03/12	15/06/12	-
Ilet Gosier	21/09/11	28/11/11	02/03/12	19/06/12	-
Main Jaune	09/09/11	30/11/11	15/03/12	27/06/12	-
Le Moule	06/10/11	-	13/03/12	22/06/12	08/08/12
Anse Bertrand	28/09/11	02/12/12	16/03/12	18/06/12	-
Pointe des Mangles	28/09/11	02/12/12	16/03/12	18/06/12	-
Tête à l'Anglais	27/09/11	05/12/12	12/03/12	06/06/12	-
Chicot	05/10/11	-	29/03/12	28/06/12	25/07/12
Ti Pâté	04/10/11	01/12/12	14/03/12	21/06/12	-
Ilet à Christophe	21/09/11	28/11/11	02/03/12	19/06/12	-

Toutes les stations ont été échantillonnées. Les moyens d'accès à la mer ont été fournis par la DDE (excepté pour les stations de Main Jaune et de Chicot à Saint Martin).

L'activité biologique varie sensiblement au cours de la journée. Elle joue donc un rôle important dans la variation des caractéristiques physico-chimiques de l'eau au cours de la journée. D'autre part, la température varie également au cours de la journée. Ainsi, dans la mesure du possible, toutes les données ont été collectées à heure fixe, généralement entre 7h30 et 11h00, de manière à disposer de résultats intercomparables d'une part entre différentes stations, et d'autre part entre les différentes campagnes réalisées au cours de l'année (n=4).

Les dates/heures des prélèvements réalisés sur la colonne d'eau sont présentées en annexe 1.

Aucune campagne d'échantillonnage biologique (benthos et herbiers) n'est prévue dans le cadre de la TC n°3.

4.1.2 Résultats des campagnes de mesures biologiques

4.1.2.1 Le phytoplancton : Indice de biomasse (concentration en chlorophylle a)

Des prélèvements de 1 litre d'eau brute ont été réalisés à l'aide d'une bouteille à prélèvement Niskin en sub-surface (<1m) sur chaque station. Les échantillons ont été confiés à l'Institut Pasteur de Guadeloupe qui réalise les analyses de biomasse phytoplanctonique en interne (chlorophylle a).

Remarques préliminaires concernant les méthodes d'analyses en laboratoire (Figure 11):

- Les résultats suivants ont été obtenus par la méthode de dosage spectrophotométrique de Lorenzen pour les campagnes de septembre 2008, septembre 2009 à juin 2010 et septembre 2010 à juin 2012 conformément au cahier des charges. Pour les campagnes de décembre 2008, mars et juin 2009, des changements de méthode d'analyse ont été opérés par le laboratoire dans le cadre de sa démarche d'accréditation pour l'analyse de ce paramètre en eau de mer. Ces résultats ont été obtenus par la méthode de dosage SCOR-UNESCO (limite de quantification : <2 µg/l). Or, la nouvelle limite de quantification de cette méthode est apparue trop élevée pour les masses d'eau oligotrophes qui nous concernent. Dans le cadre du 1^{er} rapport de synthèse annuel, pour pallier un manque de données concernant ce paramètre, les résultats effectivement affichés par l'appareil de mesure (inférieurs à la LQ) pour ces campagnes avaient été présentés et l'interprétation de ceux-ci avait été faite avec des réserves. A l'issue de la 2^{ème} année de suivi, il avait été choisi d'écarter ces valeurs « peu fiables ». L'analyse suivante est donc basée sur 13 campagnes de mesures sur 16 (sept. 08, sept. 09 à juin 10, sept. 10 à juin 11, sept. 11 à juin 12).
- En ce qui concerne les 5 campagnes de septembre 2008 et septembre 2009 à juin 2010, la LQ de la méthode d'analyse employée n'a pas été déterminée (aucune caractérisation de la méthode réalisée jusqu'alors par l'IPG) et n'est donc pas connue. Par ailleurs, la majorité des concentrations en chlorophylle a mesurées apparaît égale à zéro pour ces 5 campagnes. L'absence totale de biomasse chlorophyllienne apparaît improbable malgré le caractère oligotrophe des eaux. De plus, sur ces 5 campagnes de mesures, aucune concentration comprise entre zéro et 1µg/l n'aurait été relevée, ce qui semble également peu probable. Il semblerait que les concentrations inférieures à 1µg/l ne soient donc pas détectées par la méthode d'analyse pour ces 5 campagnes. A l'issue de la 2^{ème} année de suivi et au regard de ces observations, l'hypothèse que la LQ associée à ces analyses soit a priori égale à 1µg/l avait été émise (partant de cette supposition, les concentrations « nulles » seraient en fait comprises entre 0 et 0,9µg/l).
- A partir de septembre 2010, les résultats ont été obtenus par la méthode de dosage spectrophotométrique de Lorenzen conformément au cahier des charge, avec une LQ <0,5 µg/l.

A noter qu'un certain nombre d'analyses sur ces 4 campagnes (résultats marqué d'un *) ont été effectuées en utilisant un filtre en acétate de cellulose et non un filtre GF/F en fibre de verre (comme utilisé à l'origine), suite à un changement de technique de l'IPG. Pareto n'a pas été informé de ce changement dans l'immédiat. Lors de la campagne de décembre 2010, l'échantillon d'eau brute de la station de Chicot à St Martin a été filtré en interne par Pareto (afin de respecter le délai entre le prélèvement et la filtration), sur filtre GF/F. Or, un filtre en acétate de cellulose a été utilisé comme blanc lors de l'analyse par le laboratoire. Le résultat n'est donc pas valide pour l'échantillon concerné.

Les échantillons d'eau brute de la campagne de mars 2011 ont été filtrés en interne par Pareto, suite à l'incapacité temporaire de l'IPG de filtrer un volume d'eau suffisant (entre 2 et 3L) pour le dosage de ce paramètre (problème de rampe de filtration).

Ifremer préconise l'utilisation de filtres GF/F en fibre de verre pour ce type d'analyse (Aminot, 2004 notamment), type de filtre utilisé à l'origine par l'IPG pour l'analyse de ce paramètre. Lors de la réunion du 23/03/11 réunissant DEAL, IPG, Ifremer et Pareto, il a donc été demandé à l'IPG de revenir à l'utilisation des filtres GF/F pour le dosage de la chlorophylle a.

- Les concentrations en chlorophylle a mesurées varient de <LQ à 36,5 µg/l (Pointe Lézard en mars 2011). Les valeurs mesurées, notamment à partir de septembre 2010 (campagne à partir de laquelle la méthode d'analyse et sa LQ sont conformes au cahier des charges), apparaissent très élevées au regard des valeurs seuils considérées comme caractérisant des eaux oligotrophes (<0,1 µg/l) et eutrophes (0,2-0,3 µg/l) dans le bassin caraïbe (Yentsch et al. 2002, Lapointe et al. 2004, Legrand 2010 in AMP, 2012). D'après Lapointe et al. (2004) la concentration en chl a dans un récif corallien en bonne santé serait de 0.10 µg/l.

Par ailleurs, des mesures de concentrations en chl.a ont été réalisées en 2005 à l'UAG dans le cadre d'une thèse, sur des stations situées en bordure de mangrove dans le GCSM (Vaslet, 2009). L'une de ces stations est notamment située à proximité de la station de surveillance de fond de baie de l'Îlet Christophe (FRIC07A). Ces mesures, réalisées sur des stations potentiellement plus chargées en chl.a que des stations côtières à caractère plus « océanique », font état de valeurs maximales de l'ordre de 1,2 µg/l en saison sèche et de 2 à 2,9 µg/l en saison des pluies.

Les concentrations relevées dans le cadre du présent suivi sont également largement supérieures à celles mesurées en Martinique dans le cadre du même suivi des réseaux de surveillance et référence des masses d'eau côtières (DCE) : les résultats obtenus lors de la dernière campagne de mesure (novembre 2011) étaient notamment compris entre 0,13±0,06 µg/l et 0,83±0,46 µg/l pour les stations de Martinique (Impact-Mer & Pareto, 2011) contre 1,8 à 12,2 µg/l pour les stations de Guadeloupe lors de la campagne de décembre 2011.

Au vu des données présentes dans la bibliographie et des différences conséquentes observées entre celles-ci et les résultats obtenus dans le cadre du présent suivi, des soupçons demeurent pour les résultats de ce paramètre (valeurs anormalement élevées). Au niveau du prélèvement, l'ensemble des préconisations semble respecté (flacons opaques, conservés au frais et déposés au laboratoire quelques heures après le prélèvement comme en atteste le carnet de terrain : annexes 3 et 4). De plus, un éventuel problème à ce niveau du processus tendrait plutôt à entraîner une dégradation de ce composé. L'hypothèse d'anomalies analytiques serait plutôt en cause.

→ Au vu des problèmes d'analyse en laboratoire rencontrés pour ce paramètre et des incertitudes qui en découlent, il apparaît difficile de combiner l'ensemble des résultats obtenus en un indice type DCE (percentile 90). Ce problème a d'ailleurs déjà été évoqué lors des comités de suivi en 2010 et 2011.

A l'issue de la 2^{ème} année de suivi, le comité de suivi de l'étude composé de la DEAL, l'UAG et IFREMER (A. Daniel et C.Belin) s'est réuni le 17/03/11 avec pour objectif la présentation du rapport annuel n°2. Lors de cette rencontre, plusieurs scénarii pour évaluer de manière indicative l'état de santé approximatif des stations pour l'indicateur phytoplancton ont été débattus (Pareto, 2010). Toutefois, aucun n'a pu raisonnablement être retenu pour évaluer cet élément de qualité. L'Ifremer a par ailleurs rappelé la pertinence du Percentile 90 comme métrique à utiliser pour ce paramètre. L'application d'autres raisonnements (calcul de la moyenne ; écarter les valeurs nulles et garder la valeur maximale) pouvant conduire à des conclusions empiriques parfois trop contraignantes.

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

	sept-08	dec-08	mars-09	juin-09	sept-09	dec-09	mars-10	juin-10	sept-10	dec-10	mars-11	juin-11	sept-11	dec-11	mars-12	juin-12	juill-août 12
Tête à l'Anglais	1,0	0,0	<2	<2	0,0	1,1	0,0	0,0	1,1*	3,8*	1,8	2,3	0,0	1,8	5,4	1,2	
Main Jaune	0,0	0,0	0,0	<2	0,0	1,0	0,0	0,0	<0,5*	1,1*	<0,5*	0,0	1,4	12,2	0,0	0,0	
Ti Pâté	4,0	0,0	<2	<2	0,0	0,0	0,0	0,0	<0,5*	7,6*	<0,5	4,5	0,5	8,6	4,6	5,1	
liet Gosier	0,0	0,0	2,0	<2	0,0	0,0	1,1	0,0	<0,5*	10,6*	3,4*	0,0	0,0	5,4	2,8	2,3	
Capesterre	0,0	0,0	<2	<2	0,0	1,1	1,1	0,0	2,2*	31,9*	2,7*	0,0	1,8	2,7	2,3	2,8	
liet Christophe	0,0	1,0	<2	<2	0,0	2,2	0,0	0,0	1,1*	3,8*	28,4	0,0	17,0	6,3	17,5	25,7	
Pointe Lézard	0,0	0,0	<2	<2	0,0	1,1	0,0	1,1	1,1*	0,5*	36,5	5,4	5,4	6,2	4,2	0,0	
Pointe des Manglies	0,0	0,0	<2	<2	0,0	0,0	0,0	0,0	<0,5*	<0,5*	<0,5	2,7	5,4	1,8	3,7	5,5	
Anse Bertrand	2,0	0,0	<2	<2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6*	<0,5*	<0,5	1,8	4,1	2,7	2,8	0,0	
Le Moule	0,0	0,0	<2	<2	0,0	13,0	0,0	0,0	<0,5*	1,1*	8,1*	0,0	4,5	-	1,9	0,9	2,8
Chicot	1,0	0,0	0,0	<2	0,0	0,0	0,0	2,2	1,1*	-	<0,5	3,4	1,8	-	1,8	3,7	1,4

méthode spectro. Lorenzen LQ = ?

méthode de dosage Scor-Unesco. LQ <2 ug/l

méthode spectro. Lorenzen LQ = 0,5
* filtre utilisé : acétate de cellulose (et non GF/F)

Figure 11 : données brutes de concentration en chlorophylle a au cours des 16 campagnes de suivi (2008-2012) sur les stations de surveillance telles que affichées sur les rapports d'analyse

Dans ces conditions, il est également difficile de conclure quant à d'éventuelles variations saisonnières ou spatiales pour ce paramètre, sur les stations de surveillance au cours de ces quatre années de suivi. Il semblerait toutefois que les valeurs les plus élevées soient observées en décembre sur la plupart des stations, soit en saison humide, période pendant laquelle l'influence terrigène est maximale (précipitations) (Figure 11).

Nb : Dans le cadre du traitement des données et de leur représentation graphique Figure 12 Figure 1, les mesures inférieures aux seuils de quantification du laboratoire, sont considérées comme étant égales à la valeur des seuils de quantification considérés (traitement similaire au RNO).

Les conclusions émises à l'issue de la 3^{ème} année de suivi pour ce paramètre restent d'actualité à l'issue de cette 4^{ème} année, à savoir :

En mars 2011, l'IPG a obtenu l'accréditation pour l'analyse de ce paramètre sur eau de mer par la méthode de Lorenzen. La LQ actuelle est de 0,5 µg/l, soit supérieure au seuil provisoire de très bon/bon état qui est de 0,1 µg/l.

→ A l'issue la 2^{ème} année de suivi, il a été discuté en concertation avec le Maître d'Ouvrage de la pertinence de réaliser les analyses avec une telle méthode d'analyse, certes conforme au cahier des charges et à la DCE (Circulaire 2007/20 annexe 2) mais avec une valeur de LQ encore potentiellement trop élevée pour les eaux oligotrophes nous concernant (impossibilité de distinguer les masses d'eau en très bon état ou bon état). Lors d'une réunion spécifique avec l'IPG (21/03/11), Ifremer (A. Daniel) a proposé plusieurs pistes d'amélioration de la méthode d'analyse, à ce jour prises en compte par l'IPG : augmentation du volume d'eau filtré (3 litres), augmentation du trajet optique des cuves pour le spectrophotomètre (5 cm) et augmentation de la durée de la phase de trempage des filtres (GF/F 47 mm) lors de l'extraction dans le solvant (1 nuit). Le laboratoire a également fournis ses modes opératoires et feuilles de calcul à Ifremer qui a ainsi pu lui apporter son appui.

L'abaissement de la LQ n'a pas pu être validé à ce jour, malgré ces efforts.

→ Lors de la précédente réunion du comité de suivi (17/03/11), la pertinence des seuils de classification proposés en 2006 au regard des méthodes actuellement en vigueur et des LQ qu'il serait possible d'atteindre avait également été débattue. En effet, la limite actuelle séparant le Très Bon Etat et le Bon Etat (0,1 µg/l) est très proche de la LQ que l'on tentait d'atteindre (essais menés pour descendre la LQ à une valeur inférieure à sa valeur actuelle de 0,5 µg/l). Par ailleurs, suite aux efforts menés par le laboratoire, il semble difficile de descendre la LQ à une valeur inférieure à sa valeur actuelle de 0,5 µg/l.

Des études spécifiques devraient être menées pour conforter ou réévaluer la grille et les seuils de classification, en tenant compte des LQ compatibles avec les méthodes d'analyse actuelles.

→ Au cours d'une réunion d'ordre général (hors cadre DCE) entre Pareto et l'IPG, les écarts importants entre les concentrations en chl.a présentes dans la bibliographie et les résultats obtenus ont été abordés. Bien que l'ensemble des préconisations de L'Ifremer soit respecté à ce jour par l'IPG, une remise en question de la chaîne d'analyse est envisagée. Le laboratoire s'avère très demandeur d'essais inter laboratoires (EIL) pour ce paramètre sur la matrice eau saline. La mise en place de tels EIL avec les DOM est toutefois compliquée compte tenu de l'instabilité de ce paramètre. L'organisation par Ifremer d'Essais Inter Laboratoire pour ce paramètre, programmée pour 2012, a malheureusement été annulée. Une prochaine session ne pourra être envisagée avant le 2nd semestre 2013 (A. Daniel, com. pers.)

Dans l'attente, l'IPG devrait entamer une série de test sur la méthode d'analyse employée, sur la base d'échantillons déposés par Pareto dans le cadre de futures sorties en mer.

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)



Figure 12 : concentrations en chl. a sur les stations de surveillance au cours des 4 années de suivi

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

4.1.2.2 Le benthos récifal – Rappels des résultats des campagnes de juin 09 et juin 11

Conformément au cahier des charges, les données concernant ces paramètres biologiques ont été collectées en plongée sous-marine, au mois de juin 2009 et juin 2011 (2^{ème} et dernière campagne de prélèvement biologique). Aucune campagne de relevé biologique n'était prévue au cours de la 4^{ème} année de suivi (TC n°3) et n'est prévu au cours de la 5^{ème} année de suivi (TC n°4).

Les résultats des 2 campagnes de suivi de ces paramètres biologiques ont fait l'objet d'une analyse dans le cadre des rapports de synthèse de la 1^{ère} puis 3^{ème} année de suivi des sites de surveillance.

Pour rappel, les indices d'état de santé observés sur les stations de surveillance du benthos récifal sont résumés dans le Tableau 11. Les stations ont présenté un état de santé moyen (classe 3) à bon (classe 2).

Tableau 11 : état de santé sur les stations de surveillance benthos en 2009 et 2011 et moyenne 2009-2011

	Tête à L'Anolais	Main Jaune	Ti Pâté	Ilet Gosier	Capesterre	Pointe à Lézard	Pointe des Manoles	Anse Bertrand	Moule	Chicot
Etat de santé 2009	1,7	3	1,7	3	2	2,7	2,3	3	2	2,5
Etat de santé 2011	3	3	1,7	3	2,8	2,2	2,8	2,8	2,5	3
Moy. 2009-2011	2,35	3	1,7	3	2,4	2,45	2,55	2,9	2,25	2,75

4.1.2.3 Les herbiers – Rappels des résultats des campagnes de juin 09 et juin 11

Les résultats des 2 campagnes de suivi de ces paramètres biologiques ont fait l'objet d'une analyse dans le cadre des rapports de synthèse de la 1^{ère} puis 3^{ème} année de suivi des sites de surveillance.

Pour rappel, les indices d'état de santé observés sur les stations de surveillance herbiers sont résumés dans le Tableau 12. Les observations ont permis de relever un **état de santé général bon à moyen** des herbiers, globalement en dégradation d'une campagne de suivi à l'autre :

Tableau 12 : état de santé sur les stations de surveillance herbiers en 2009 et 2011 et moyenne 2009-2011

	Tête à L'Anglais	Petit Havre	Ti Pâté (Grande Anse)	Ilet Fortune	Pointe d'Antiques	Ilet Christophe	Moule	Rocher Créole
Etat de santé 2009	1	2	2	2	2	3	1	2
Etat de santé 2011	2	2	3,5	2,5	1	3	2	4
Moy. 2009-2011	1,5	2	2,75	2,25	1,5	3	1,5	3

4.1.3 Résultats des campagnes de mesure hydrologiques

« Les paramètres physico-chimiques sont considérés par la DCE comme des paramètres de soutien et d'interprétation des paramètres biologiques. Ils sont également des paramètres indispensables pour l'interprétation des résultats de mesure de contaminants chimiques, comme traceur des masses d'eau dans les estuaires par exemple » (extrait de : Pellouin-Grouhel et al. 2006).

A ce titre, ce chapitre présente une analyse des résultats des paramètres physicochimiques mesurés lors des 4 campagnes de mesure de la 4^{ème} année de suivi et une comparaison succincte avec les données des trois 1^{ères} années de suivi.

Des prélèvements de 1 litre d'eau brute ont été réalisés à l'aide d'une bouteille à prélèvement Niskin en sub-surface (<1m) sur chaque station. Les échantillons ont été confiés à l'Institut Pasteur de Guadeloupe qui réalise les analyses en interne : turbidité et nutriments : Orthophosphates (PO_4^{2-}) et Ammonium (NH_4^+), Nitrates (NO_3^-), Nitrites (NO_2^-). La somme des concentrations de NH_4^+ , NO_3^- et NO_2^- correspond à la concentration en Azote Inorganique Dissous total (ou DIN).

Les mesures *in situ* ont été effectuées à l'aide d'un enregistreur multi-paramètres WTW tous les 2 mètres sur la colonne d'eau (entre 0 et 12 mètres).

Les valeurs mesurées sont apparues globalement homogènes pour toutes les stations (annexe 1). Peu d'anomalies ont été relevées au cours des 16 campagnes trimestrielles. Les fiches qualité de terrain ont montré qu'elles pourraient être liées à des anomalies analytiques ou de stockage de laboratoire : deux valeurs aberrantes ont été mesurées en décembre 2008 pour l'Azote total sur les stations de Main Jaune et Le Moule.

4.1.3.1 Paramètres physico-chimiques généraux

Aucune modalité de calcul des métriques à utiliser pour ces éléments n'est disponible actuellement dans les textes de loi (circulaire, arrêté...) à l'exception de l'O₂ dissous (percentile 10 - MEEDDM, 2010a).

En métropole, l'élément de qualité température est évalué « à l'aide des mesures de température enregistrées en surface (0-1 m) à pleine mer +/- 2 heures tous les mois pendant les 6 ans d'un plan de gestion. L'indicateur est défini comme le pourcentage de mesures hors d'une enveloppe considérée comme assurant le bon fonctionnement écologique de l'écosystème. Il permet un classement en deux états : bon ou mauvais. L'enveloppe ainsi définie permet de désigner les observations acceptables et exceptionnelles. Ainsi, si le nombre d'observations exceptionnelles dépasse un seuil de 5%, la masse d'eau est désignée comme en « mauvais état » au regard de l'élément de qualité température » (Ifremer, 2009).

Du fait de cette absence d'éléments de cadrage et du faible jeu de données disponible actuellement en Guadeloupe (notamment pour calculer un percentile 10 statistiquement satisfaisant), la métrique utilisée ci-dessous est la moyenne de l'ensemble des données. La totalité des valeurs mesurées sur la colonne d'eau (tous les 2 m) a été conservée. Ceci constitue une approche par défaut qui devra être revue et précisée à l'avenir. L'évaluation finale pour ces paramètres devra être confortée à l'échéance du plan de gestion, à condition que grilles et métriques soient fixées.

Température :

Les principaux éléments ressortant de cette 4^{ème} année de suivi sont les suivants :

- **Les températures mesurées sont, toutes profondeurs confondues, comprises entre 25,8 (Ilet Gosier, Pointe des Mangles, Anse Bertrand et Moule en mars) et 29,9°C (Ilet Christophe en sept.).** Ces valeurs sont caractéristiques des masses d'eaux littorales de zones tropicales.
- **Tout comme lors du suivi du réseau de référence, aucune thermocline (*sensu stricto*) n'a été mise en évidence entre 0 et 12 mètres** de profondeur, traduisant l'absence de réelle stratification des eaux littorales. Ce résultat est conforme aux données bibliographiques qui font état d'une thermocline aux environs de 100 à 200 mètres de profondeur. Toutes les masses d'eaux littorales appartiendraient donc, d'un point de vue « océanographique », à une seule et même couche d'eau, dite superficielle.
- **Les variations saisonnières de la température sont confirmées:** les plus élevées sont enregistrées en septembre 2011 (saison chaude) et les plus faibles en mars 2012 (saison fraîche). Cela confirme l'existence d'un décalage dans la variation de la température de l'air d'environ 1 mois par rapport à celle de la mer. En effet, les températures les plus élevées sont généralement situées en août pour la mer et en septembre pour l'air. À l'inverse, les plus basses sont observées en février pour la mer, et en mars pour l'air (M. France, Atlas Climatique). Cette observation résulte de l'inertie thermique des eaux marines.
- **De faibles variations sont observées selon la profondeur.** Il existe un différentiel de température < 0,2°C en moyenne entre la surface et le fond (-12 mètres). Un gradient de température croissant avec la profondeur, a toutefois été observé sur plusieurs stations lors de la campagne de décembre 2011 (jusqu'à +1,6°C entre 0 et 3 m sur la station de l'Ilet Christophe). Les précipitations particulièrement importantes enregistrées au cours de cette campagne de prélèvement ont été à l'origine d'apports d'eau douce plus fraîche sur ces stations, entraînant un refroidissement de la couche d'eau superficielle.
- **La température moyenne annuelle la plus élevée sur toute la colonne d'eau** est observée sur la station de Chicot (28,1°C). L'heure plus tardive de la mesure sur cette station influe toutefois probablement ce résultat (réchauffement plus important des eaux de surface).
- **La température moyenne annuelle la plus basse** est mesurée sur la station de Capesterre (27,6°C). Cette dernière est potentiellement soumise à l'incidence d'eaux douces plus froides issues de grandes rivières se déversant sur les zones littorales de la Basse Terre, notamment en période de fortes précipitations.
- **Les 3 dernières années de suivi sont globalement caractérisées par des températures moyennes plus élevées que la 1^{ère} année sur toutes les stations.** (moyenne 2008-09 : 27,3°C ; moyenne 2009-10 et 2010-11 : 27,7°C ; moyenne 2011-12 : 27,9°C). Le 1^{er} trimestre de l'année 2010 était notamment caractérisé par des températures de l'eau particulièrement élevées, phénomène commun à l'ensemble de la région caraïbe, pour laquelle l'indicateur de blanchissement corallien suite à un stress thermique a dépassé le niveau d'alerte au cours des derniers mois du 1^{er} trimestre 2010 (données satellites NOAA). Les températures moyennes mesurées au cours de la dernière année de suivi sont, sur la majorité des stations, supérieures à celles enregistrées lors des trois 1^{ères} années.

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

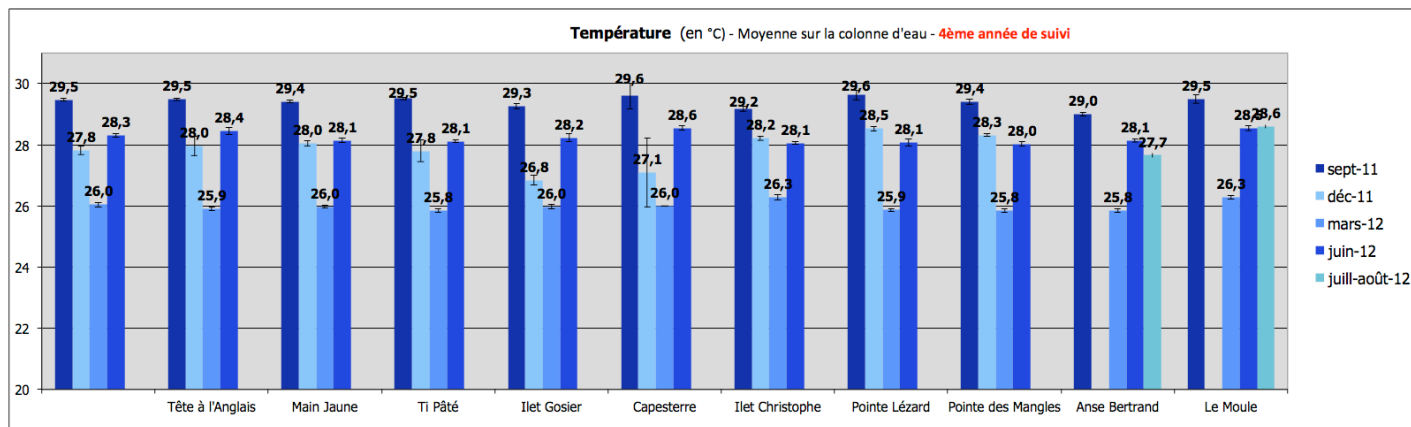


Figure 13 : variation saisonnière de la T° moyenne sur les stations de surveillance au cours de la 4^{ème} année de suivi (sept. 2011 – juin 2012)

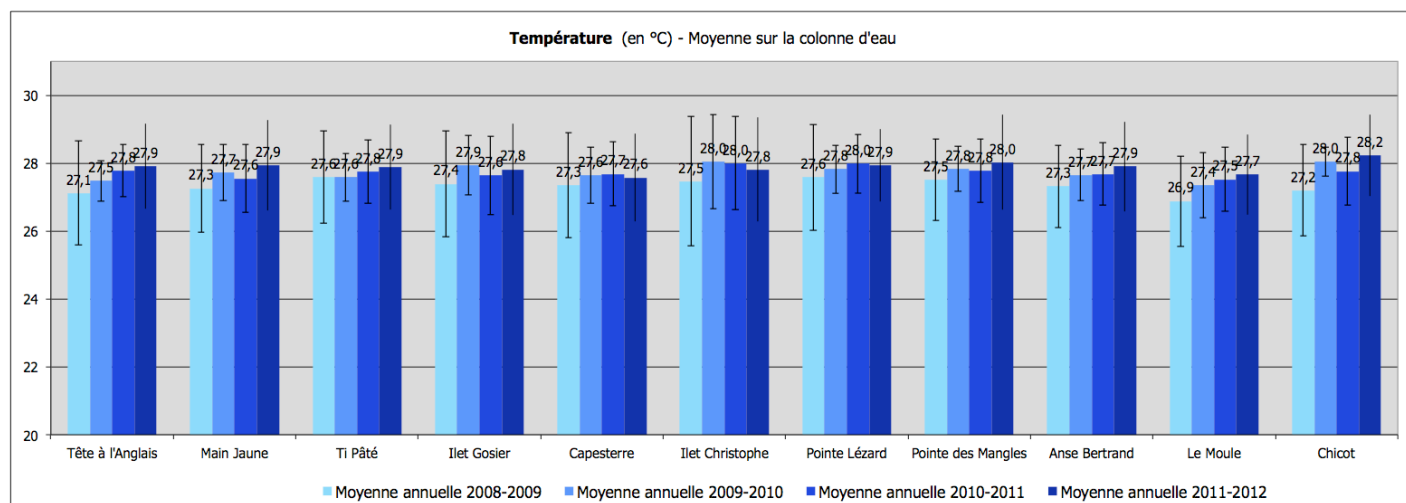


Figure 14 : Températures annuelles moyennes sur les stations de surveillance au cours des 4 années de suivi

La métrique provisoirement utilisée étant la moyenne de l'ensemble des données sur les 4 années de suivi, aucune station n'atteint le seuil de « référence » provisoire pour ce paramètre, reflétant ainsi *a minima* un bon état pour ce paramètre.

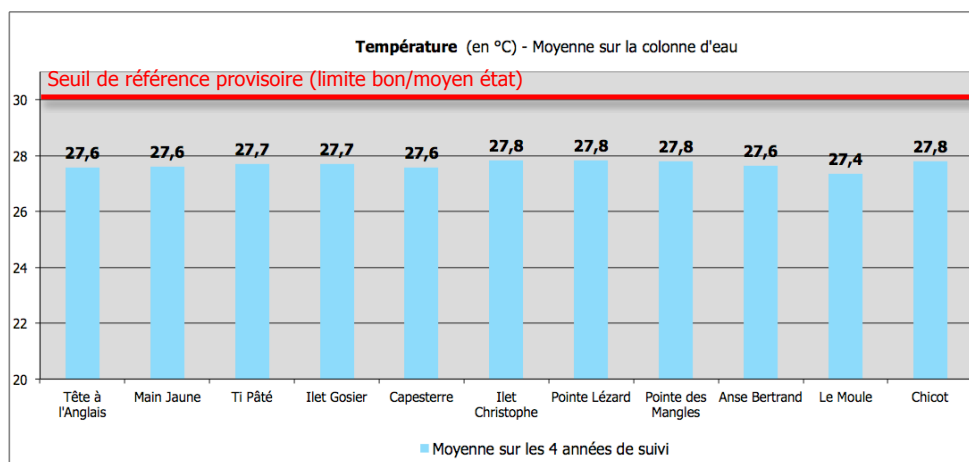


Figure 15 : Température moyenne sur les 4 années de suivi sur les stations de surveillance

Salinité :

Les principaux éléments ressortant du suivi annuel (4^{ème} année) sont les suivants :

- **Les salinités mesurées sont, toutes profondeurs confondues, comprises entre 25,4 (Ilet Christophe, déc. 11) et 36,7 PSU (Chicot, mars 12).** Ces valeurs sont caractéristiques des masses d'eaux littorales de zones tropicales, et conformes aux données océanographiques de P. Tchernia (1978) qui fait état de valeurs de salinités globalement plus élevées dans l'Atlantique Nord (35,5 PSU), hormis en saison humide où l'incidence des eaux de l'Amazone peut entraîner des dessalures sensibles dans le bassin Caraïbéen.
- **Les variations saisonnières de la salinité** présentent un schéma inverse à la température: les plus élevées sont enregistrées en mars, les plus faibles en septembre (saison humide), période où les plus fortes précipitations sont relevées. Une température moyenne largement inférieure et plus particulièrement une dessalure importante en surface a été mesurée sur la station de l'Ilet à Christophe lors de la campagne de décembre 2011 (+ 8,2 PSU entre 0 et 2 m). Cette observation est due à des apports d'eau douce conséquents depuis le bassin versant, suite aux fortes précipitations qui ont eu lieu lors des jours encadrant la mesure sur cette station. Située en fond de baie dans le Grand Cul-de-Sac Marin, elle est soumise à des apports d'eau douce importants issus des grandes rivières s'y déversant. Ces eaux, qui ont tendance à être piégées sur cette zone de fond de baie peu profonde et abritée, entraînent des dessalures sensibles sur toute la colonne d'eau (3m). Le phénomène est plus sensible dans les 2 premiers mètres (eaux douces moins denses).
- **Les salinités affichent globalement un gradient croissant avec la profondeur**, les eaux dessalées présentant en effet une densité inférieure.
- Tout comme lors des trois 1^{ères} années de suivi, **la salinité moyenne des eaux sur l'ensemble des masses d'eau apparaît sensiblement plus faible sur toute la colonne d'eau en septembre** (<34 PSU sur la majorité des stations) qu'au cours des 3 autres campagnes. Ces résultats pourraient donc résulter de phénomènes à grande échelle (probablement régionale). Plusieurs facteurs pourraient être mis en cause, avec notamment une incidence du courant régional de Guyane plus marqué en saison humide, qui pourrait drainer les eaux dessalées depuis le bassin amazonien vers l'arc Antillais (cf. imageries satellite NOAA). Ce phénomène semble se cumuler aux dessalures plus locales liées à la pluviométrie (29,5 PSU sur la station de l'Ilet Christophe par exemple).
- **La salinité moyenne annuelle la plus élevée sur toute la colonne d'eau est enregistrée sur la station de Chicot (35,6 PSU)**, probablement en raison de l'absence de cours d'eau à proximité.
- **La salinité moyenne annuelle la plus faible sur toute la colonne d'eau est enregistrée sur la station de l'Ilet Christophe (33,6 PSU).** Située en fond de baie dans le Grand Cul-de-Sac Marin, elle est soumise à des apports d'eau douce importants et réguliers issus des grandes rivières s'y déversant. Ces eaux, qui ont tendance à être piégées sur cette zone de fond de baie peu profonde et abritée, entraînent des dessalures sensibles sur toute la colonne d'eau (3 m). Le phénomène est plus sensible dans les 2 premiers mètres (eaux douces moins denses). Des phénomènes de dessalure au niveau de la couche superficielle sont en effet régulièrement observés sur cette station. Les dessalures observées semblent toutefois nettement plus modérées en saison sèche, témoignant de variations saisonnières de l'amplitude du phénomène.
- **Les salinités moyennes sont globalement similaires pour toutes les stations sur les 4 années de suivi**, avec toutefois des valeurs légèrement inférieures lors de la 1^{ère} année (2008-2009) et la 4^{ème} année de suivi (2011-2012).

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

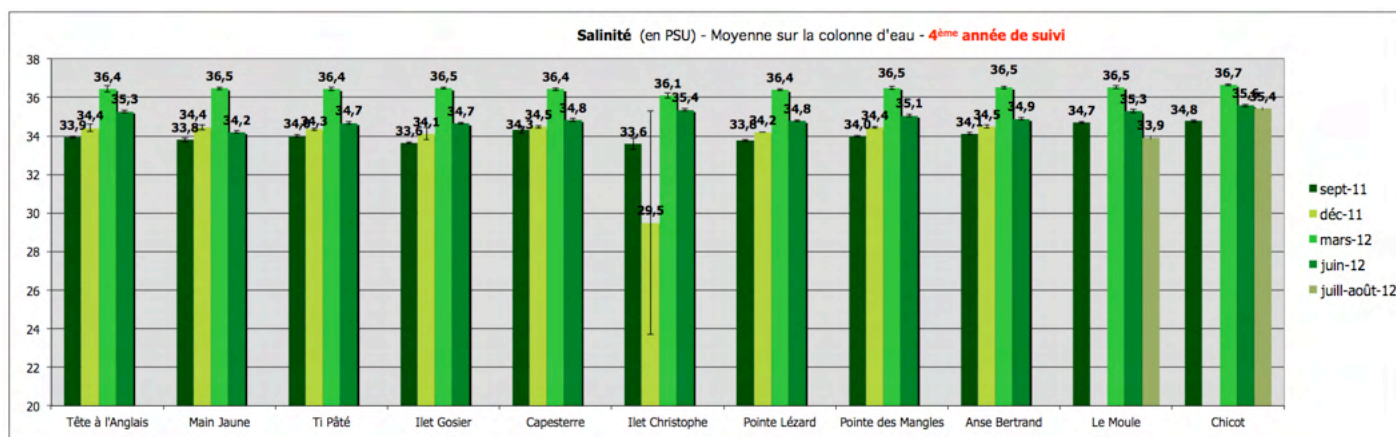


Figure 16 : variation saisonnière de la Salinité moyenne sur les stations de surveillance au cours de la 4^{ème} année de suivi (sept. 2011 – juin 2012)

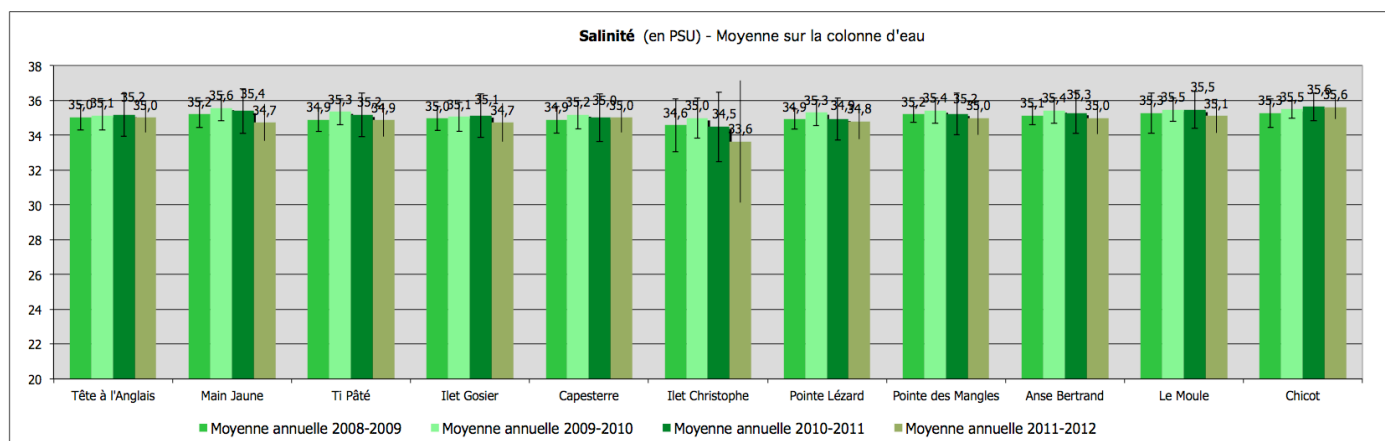


Figure 17 : Salinités annuelles moyennes sur les stations de surveillance au cours des 4 années de suivi

La métrique provisoirement utilisée étant la moyenne de l'ensemble des données sur les 4 années de suivi, aucune station n'atteint le seuil de « référence » provisoire pour ce paramètre, reflétant ainsi *a minima* un bon état pour ce paramètre.

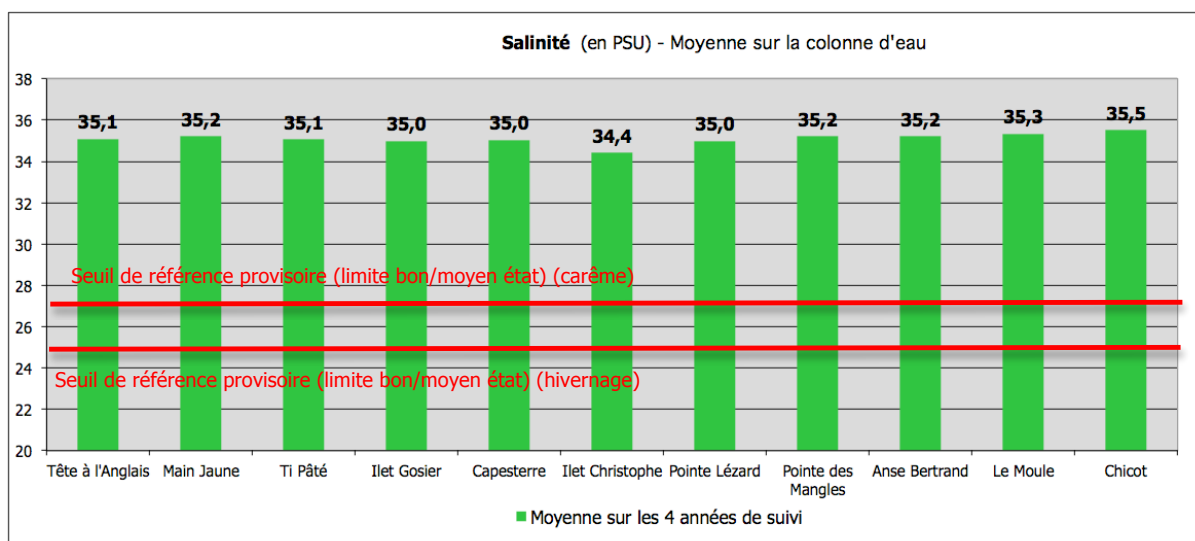


Figure 18 : Salinité moyenne sur les 4 années de suivi sur les stations de surveillance

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

Oxygène dissous :

Les principaux éléments ressortant du suivi annuel sont les suivants :

- **Les concentrations mesurées sont, toutes profondeurs confondues, comprises entre 5,89 (Ilet Christophe, déc. 11) et 8,76 mg/l (Main Jaune, juin 12).** Les taux de saturation étaient compris entre 84,6 et 106,3 %. Ces valeurs sont conformes aux valeurs «normales» mesurées en zone littorale aux Antilles.
- **Les variations saisonnières sont globalement peu marquées et sont similaires aux observations de l'année précédente : les valeurs maximales ont, pour la majorité des stations, été observées en mars, et les minimales en septembre.** Cette valeur minimale durant l'hivernage pourrait refléter la plus faible solubilité de l'oxygène due à une température de l'eau plus importante.
- **Les concentrations mesurées sont globalement homogènes sur la colonne d'eau.** Toutefois, on relève des concentrations légèrement plus élevées et moins stables en surface qu'au fond. Elles résultent probablement (i) de l'effet du vent et de l'agitation et (ii) d'une activité photosynthétique plus importante en surface sous l'action de la lumière. Cette dernière entraîne par ailleurs des variations journalières assez importantes des teneurs en O₂ (non étudiées dans le cadre de la DCE). Dans le cycle de l'oxygène, le minimum est en effet observé en fin de nuit en raison de la consommation d'O₂ par les organismes autotrophes.
- On observe également ponctuellement une diminution de la concentration en O₂ dissous à proximité du fond, témoignant probablement de la reprise matinale de la consommation d'O₂ par les organismes autotrophes benthiques.
- **Comme l'année passée, on relève la concentration moyenne la plus faible sur la station de l'Ilet Christophe (7,1 mg/l).** Cela s'explique d'une part par sa situation dans le fond du GCSM, où les apports d'eau douce turbide par les nombreuses grandes rivières sont conséquents, et d'autre part, par le faible renouvellement des eaux caractérisant cette zone de fond de baie.
- **La station de Chicot affiche une concentration moyenne annuelle sensiblement supérieure (7,9 mg/l),** comme lors de la campagne précédente. Du fait de l'absence de cours d'eau à proximité de cette station, cette observation semble davantage liée à l'heure plus tardive de la mesure pour des raisons de logistique. En effet, le maximum dans le cycle de l'O₂ est généralement observé vers 13h00.
- **Il semble ne pas y avoir de tendance évolutive commune pour l'ensemble des stations entre les 4 années de suivi en ce qui concerne ce paramètre.** Toutefois, les concentrations moyennes en O₂ dissous enregistrées lors de la 2^{ème} année de suivi (2009-2010) apparaissent inférieures à celles des 3 autres années sur la majorité des stations. Cette observation était corrélée à des valeurs de températures moyennes supérieures lors de la 2^{ème} année de suivi. Ces températures plus élevées pourraient être à l'origine de ces valeurs inférieures d'O₂ dissous, les eaux chaudes étant moins riche en O₂ dissous. Cette hypothèse n'est toutefois pas vérifiée lors de la dernière année de suivi.

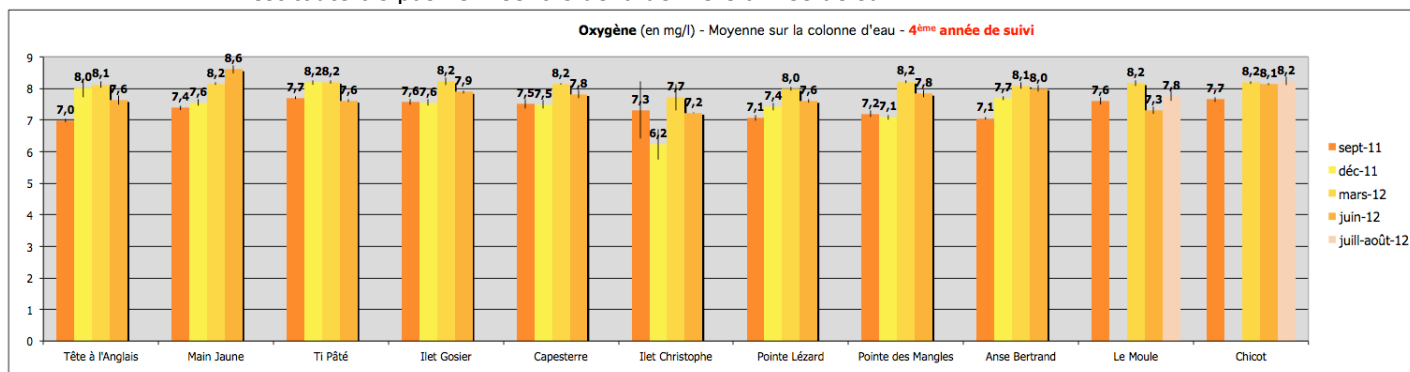


Figure 19 : variation saisonnière de la teneur en O₂ dissous moyenne sur les stations de surveillance au cours de la 4^{ème} année de suivi (sept. 2011 – juin 2012)

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

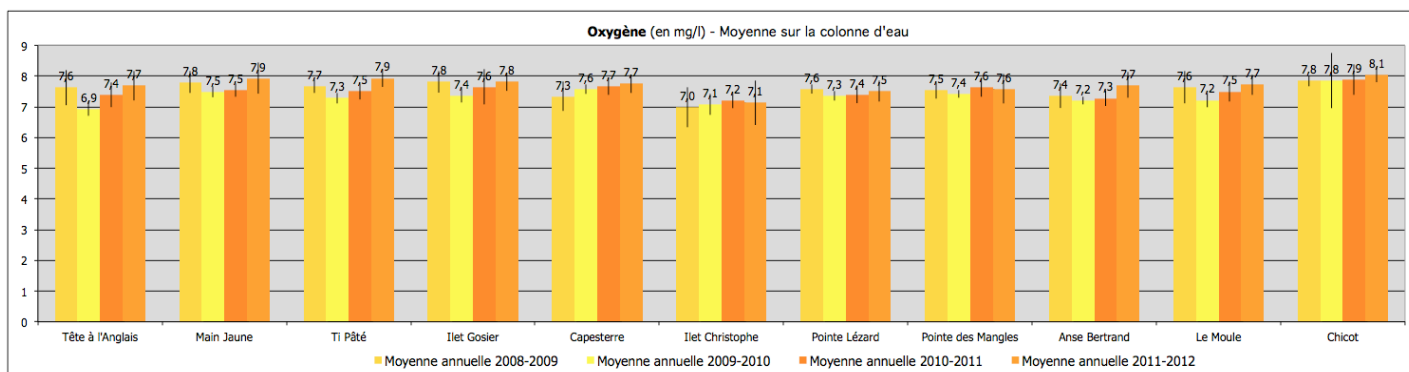


Figure 20 : Teneurs en O_2 dissous annuelles moyennes sur les stations de surveillance au cours des 4 années de suivi

La métrique provisoirement utilisée étant la moyenne de l'ensemble des données sur les 4 années de suivi, aucune station n'atteint le seuil de « référence » provisoire pour ce paramètre, reflétant ainsi *a minima* un bon état pour ce paramètre.

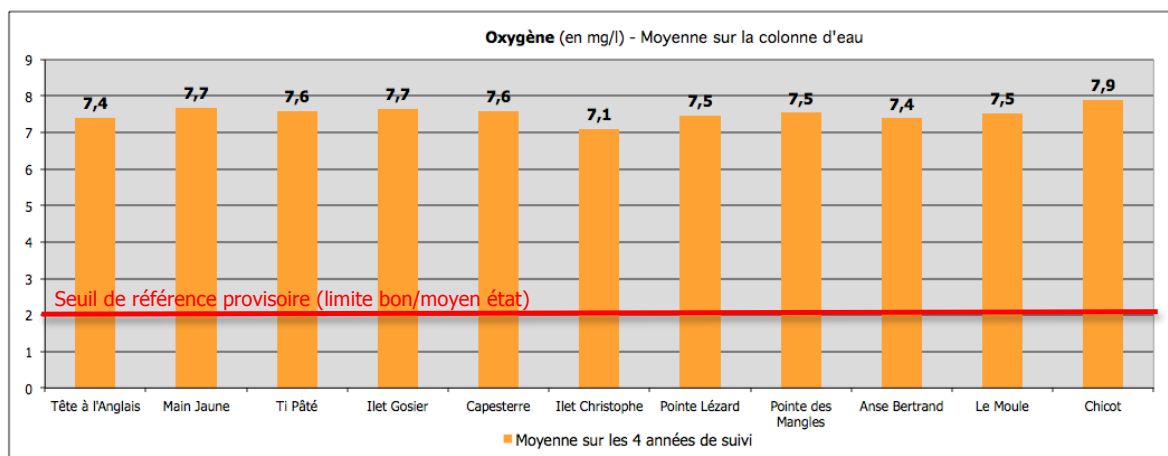


Figure 21 : Teneur en O_2 dissous moyenne sur les 4 années de suivi sur les stations de surveillance

En métropole, seules les valeurs d' O_2 dissous de fond sont prise en compte (percentile 10). Les valeurs moyennes sur 4 ans des valeurs mesurées en profondeur (~ 12m) sont présentées à titre indicatif sur la figure ci-dessous :

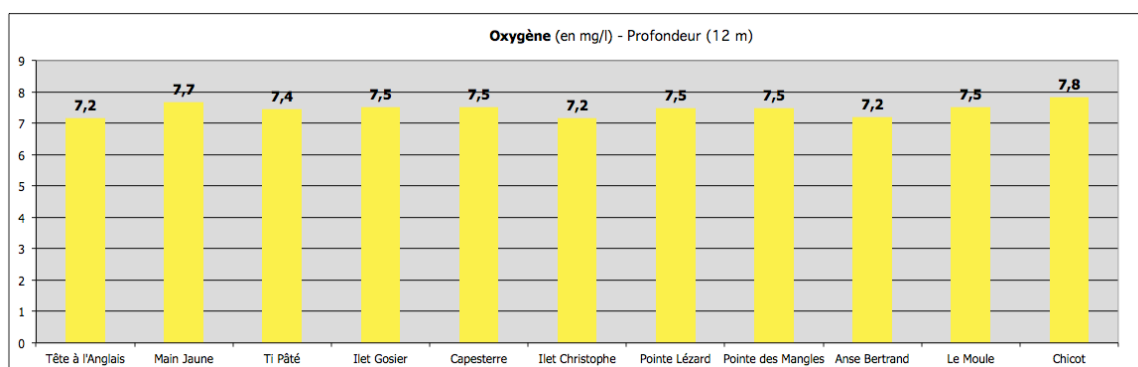


Figure 22 : Teneur en O_2 dissous en profondeur (~ 12m) sur les 4 années de suivi sur les stations de surveillance

4.1.3.2 Charge particulaire (turbidité)

L'ensemble des résultats sur les 4 années de suivi pour ce paramètre est présenté en annexe 3.

Aucune modalité de calcul des métriques à utiliser pour cet élément n'est disponible actuellement dans les textes de loi (circulaire, arrêté...). Le percentile 90 serait toutefois pressenti (C. Belin, comm. Pers.). Du fait de cette absence d'éléments de cadrage et du faible jeu de données disponible actuellement, la métrique utilisée ci-dessous est la moyenne de l'ensemble des données, comme pour les paramètres généraux. Ceci constitue une approche par défaut qui devra être revue et précisée à l'avenir. L'évaluation finale pour ce paramètre devra être confortée à l'échéance du plan de gestion, à condition que grilles et métriques soient fixées.

Les principaux éléments ressortant du suivi annuel (2011-2012) sont les suivants (en surface) :

- Les valeurs mesurées sont comprises entre 0,13 (Anse Bertrand, déc. 11) et 3,06 FNU (Ilet Christophe, déc.11). **Les valeurs mesurées apparaissent globalement faibles (<0,6 FNU) sur la majorité des stations, mettant en évidence une bonne transparence des eaux de surface.** Ces valeurs sont caractéristiques de zones littorales modérément soumises à des apports de particules d'origine terrigène. Ce résultat ne peut toutefois être extrapolé ni à toute la colonne d'eau, ni à des zones plus proches de la côte que les stations échantillonnées.
- **Les valeurs maximales de turbidités sont observées en décembre (fin d'hivernage) ou septembre sur la plupart des stations.** Cette tendance avait également été observée lors de la 2^{ème} année de suivi (2009-2010) mais pas lors du suivi 2010-2011. Les valeurs minimales sont quant à elles globalement mesurées en juin.
- **Comme lors du suivi 2010-2011, la station de l'Ilet Christophe présente la valeur moyenne annuelle de turbidité la plus élevée (1,4 FNU).** Celle-ci est soumise à des apports d'eau douce turbide (grandes rivières se jetant dans le GCSM) qui sont partiellement piégées sur cette zone de fond de baie. Le matériel d'origine terrigène drainé en mer pourrait expliquer la charge particulaire élevée observée sur cette station tout au long de l'année. Ce phénomène semble amplifié en saison des pluies, comme en témoigne la valeur de turbidité particulièrement élevée relevée en déc. 11 (3,06 NTU).
- **Les stations de Ti Pâté et Anse Bertrand présentent les valeurs les plus basses (0,20 FNU en moyenne sur l'année).** La station de Ti Pâté, située aux Saintes, est de par sa situation, potentiellement préservée d'apports de particules d'origine terrigène. La station d'Anse Bertrand, située sur une zone éloignée de toute rivière et où le bassin versant présente peu de relief, semble peu concernée par des apports de particules d'origine terrigène. De plus, l'agitation du milieu (vent/houle) est relativement marquée toute l'année.
- **La station de l'Ilet Gosier a présenté une valeur de charge particulaire élevée en surface lors de la campagne de déc.11 (1,06 FNU).** Les précipitations particulièrement élevées enregistrées sur la zone centrale de la Guadeloupe les jours précédant la mesure (143,2 mm en cumulé sur 72h au Raizet) en sont probablement à l'origine, bien que cette station de soit pas sous l'influence d'apports d'origine terrigène par des cours d'eau.
- **La station de la Pointe des Mangles a également présenté une valeur de charge particulaire élevée en surface lors de la campagne de mars 12 (1,06 FNU).** Ce résultat est apparu assez inhabituel sur cette station. Aucune hypothèse n'a pu être avancée pour expliquer ce résultat, cette observation n'étant pas corrélée à des résultats « remarquables » pour les autres paramètres où à d'éventuelles observations *in situ* particulières. De même, cette mesure ne fait pas suite à un épisode pluvieux sur la zone Nord de la Grande-terre, la pluviométrie enregistrée étant nulle les 3 jours précédant la mesure.
- **Entre les 3 années de suivi, aucune variation commune à toutes les stations ne semble se dégager pour ce paramètre.**

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

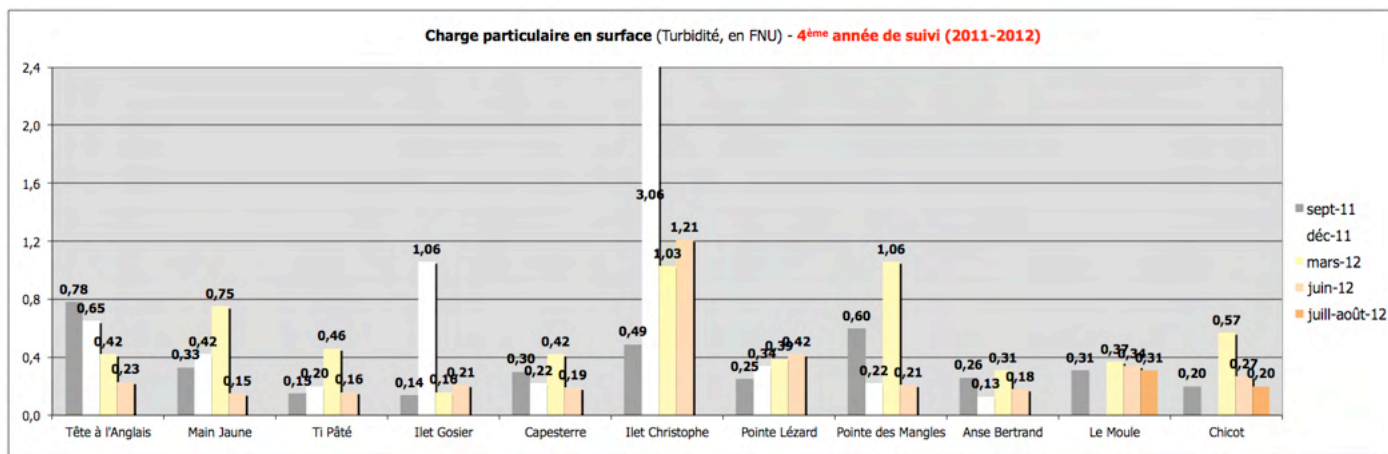


Figure 23 : variation saisonnière de la charge particulaire en surface sur les stations de surveillance au cours de la 4^{ème} année de suivi (sept. 2011 – juin 2012)

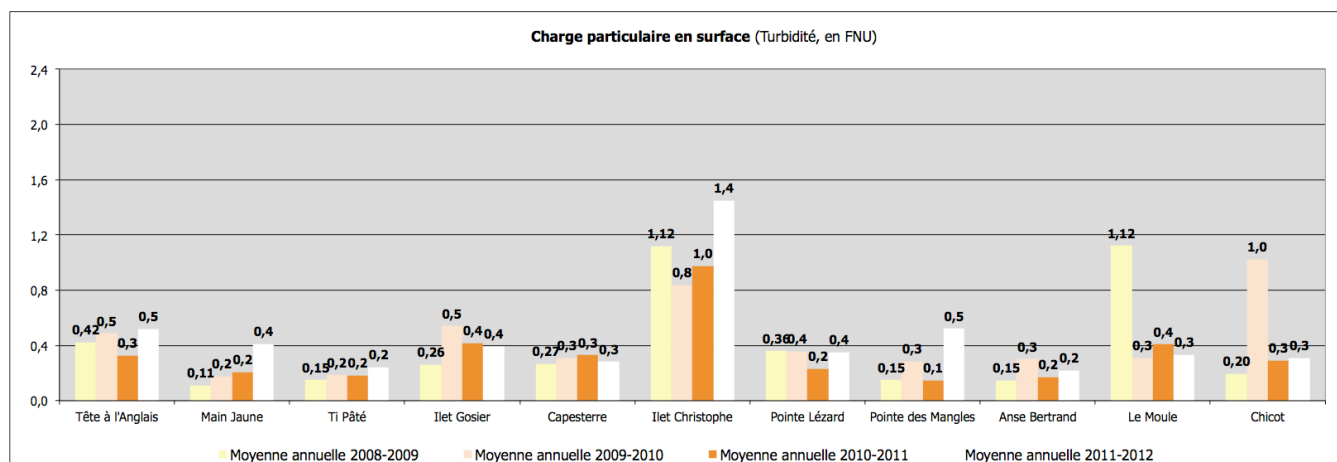


Figure 24 : Charges particulaires annuelles moyennes sur les stations de surveillance au cours des 4 années de suivi

La métrique provisoirement utilisée étant la moyenne de l'ensemble des données sur les 4 années de suivi, une station a présenté des valeurs annuelles moyennes dépassant le seuil de « référence » provisoire pour ce paramètre : Ilet Christophe, reflétant ainsi un état physico-chimique « moyen ». Les stations de Ilet Gosier et Pointe des Mangles ont présenté un dépassement ponctuel de ce seuil lors de cette 4^{ème} année de suivi (respectivement en déc. 11 et mars 12). Cette analyse constitue une 1^{ère} approche qui ne préjuge en rien du classement final et officiel DCE de l'état physicochimique des masses d'eau.

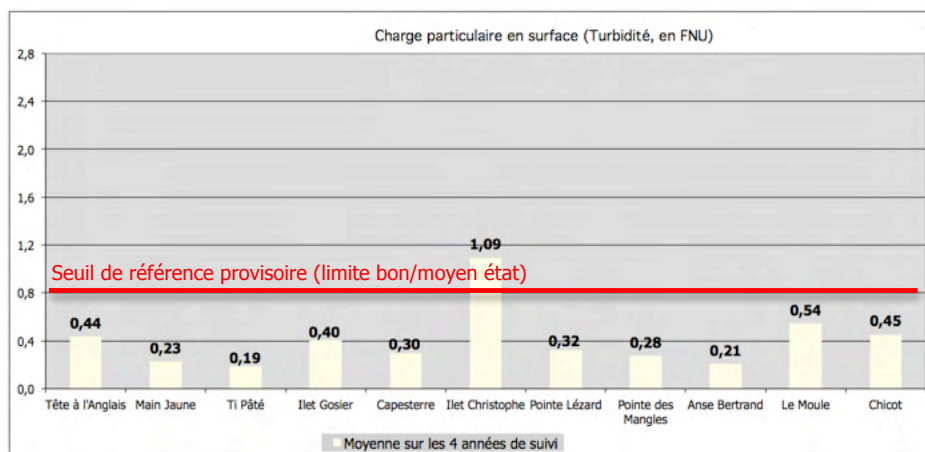


Figure 25 : Charge particulaire moyenne sur les 4 années de suivi sur les stations de surveillance

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

Nb : le paramètre charge particulaire a été déclaré non pertinent pour les Masses d'eau de Transition. Concernant le type de masse d'eau côtière « fond de baie » dont la station de Ilet Christophe fait partie, il semblerait pertinent de réévaluer la grille pour ce paramètre et de définir un seuil adapté à ce type particulier de masse d'eau, potentiellement plus turbide en conditions « naturelles ». L'évaluation provisoire de la station de l'Ilet Christophe en état physico-chimique moyen n'influe toutefois pas sur l'évaluation provisoire de son état écologique partiel.

4.1.3.3 Enrichissement minéral

L'ensemble des résultats sur les 4 années de suivi pour ces paramètres est présenté en annexe 3.

Remarques préliminaires concernant les méthodes d'analyses en laboratoire : rappels

- ✚ En décembre 2008, les stations de Main Jaune et du Moule affichaient des valeurs d'azote total anormalement élevées (24,85 et 20,75 μM). Ce résultat a été imputé à des anomalies analytiques compte tenu de leur extrême importance. **Ces valeurs ont été écartées du calcul des moyennes dans l'analyse suivante.**
- ✚ Le laboratoire d'analyse a, au cours de l'étude, changé de méthode d'analyse et par conséquent de Limite de Quantification (LQ). L'interprétation des résultats doit donc en tenir compte. Lorsque les échantillons n'ont pu être quantifiés (résultats < LQ), la concentration a donc, par défaut, été considérée comme égale à la limite de quantification du laboratoire. Les LQ à considérer pour chaque campagne sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 13 : récapitulatif des LQ des méthodes d'analyse employées lors de chaque campagne (en μM)

Campagne	Ammonium (NH ₄)	Nitrate NO ₃	Nitrite NO ₂	Azote total	Orthophosphates PO ₄
Cahier des charges	0,1	0,05	0,05	0,2	0,05
Septembre 08	0,1	0,05	0,01	0,16	0,02
Décembre 08	0,1	0,05	0,01	0,16	0,02
Mars 09	0,1	2	0,2	2,3	0,2
Juin 09	2	2	0,2	4,02	0,2
Sept. 09 à juin 10	0,1	0,05	0,05	0,2	0,05
Sept. 10 à juin 11	0,1	0,05	0,05	0,2	0,05
Sept. 11 à juin 12	0,1	0,05	0,05	0,2	0,05

Les méthodes et LQ associées sont conformes au cahier des charges pour les 12 dernières campagnes (2^{ème} à 4^{ème} années de suivi). Les LQ à considérer pour les deux 1^{ères} campagnes (sept. et déc. 08) sont inférieures à celles préconisées par le cahier des charges. En revanche, en mars et juin 09, les LQ affichées par le laboratoire sont apparues trop élevées (i) au regard des caractéristiques oligotrophes des eaux pour les masses d'eau qui nous concernent et (ii) au regard du cahier des charges, avec :

- pour le paramètre Azote total : 2,3 (mars 09) et 4,02 (juin 09) au lieu de 0,2 μM préconisé
- pour le paramètre PO₄ : 0,2 au lieu de 0,05 μM préconisé

Dans le cadre du rapport de synthèse de la 1^{ère} année de suivi, les résultats effectivement affichés par l'appareil de mesure (fournis par l'IPG), et donc pour la plupart inférieurs à la LQ avaient été pris en compte dans l'analyse pour la campagne de mars 09, pour pallier le manque de données, malgré la réserve existant pour ces résultats. En juin 09, les valeurs de N et P apparaissaient excessivement élevées sur toutes les stations. Ces valeurs soupçonnées « anormales » avaient été écartées pour le calcul des moyennes dans l'analyse.

A l'issue de la 2^{ème} année de suivi, au vu (i) des LQ non adaptées pour ces 2 campagnes et (ii) des réserves existants pour les résultats inférieurs à celles-ci, **il a été décidé d'écarter les résultats (N et P) des campagnes de mars et juin 2009 de l'analyse.** Ce raisonnement a été conservé dans cadre du rapport annuel 2010-2011 et dans le cadre du présent document.

- ✚ Lors de la 1^{ère} année, en juin 2009, les valeurs de N et P mesurées apparaissaient d'une part excessivement élevées sur l'ensemble des stations. Un problème analytique avait été soupçonné et ces résultats écartés du calcul des moyennes annuelles (puis écartés de manière définitive au vu des LQ non adaptées cf. ci-dessus).

Lors de la 2^{ème} année de suivi, en juin 10, les valeurs de N et P apparaissent excessivement

élevées sur certaines stations. Toutes les stations ne sont toutefois pas concernées par ces valeurs excessivement élevées contrairement à 2009. Ce phénomène de teneurs en nutriments plus élevées en juin n'a pas été observé en Martinique (valeurs généralement plus élevées en octobre, A. Pouget, Impact-mer comm. pers.). Lors du suivi réalisé dans le cadre de l'étude pour la définition de l'état de référence, des valeurs anormalement élevées avaient été observées sur les stations de suivi en juin 2009, comme sur les stations de surveillance suivies en parallèle. Cette tendance n'avait toutefois pas été observée lors de la 1^{ère} année de suivi de référence, en juin 2008 où les valeurs en N et P apparaissaient faible.

Plusieurs hypothèses expliquant ces résultats avaient été émises :

- Les conditions d'analyses ne sont pas respectées, et avec la chaleur plus marquée en cette saison, les composés se dégradent plus rapidement. Or, le délai d'acheminement des échantillons au laboratoire a été respecté et il n'y a pas eu de rupture dans la chaîne du froid, (cf. carnet de terrain). Les conditions de stockage avant analyse au laboratoire pourraient éventuellement être en cause.
- Il existe effectivement un phénomène saisonnier lié à l'incidence plus marquée des bassins versants en saison chaude. En juin 10, les stations de Main Jaune et Ilet Christophe, toutes deux assez proches de la côte, semblent particulièrement touchées. La station de l'Ilet Christophe est davantage soumise aux apports en nutriments par la mangrove et la Grande Rivière à Goyave proches, tandis que la station de Main Jaune est soumise à l'influence anthropique de Saint-François. A l'inverse, la station de Ti Pâté, située aux Saintes et donc relativement préservée d'une influence anthropique majeure, présente les concentrations en nutriments les plus faibles (N : 0,24 μM ; P : 0,05 μM).

Lors de la 3^{ème} année de suivi, les concentrations en Azote total mesurées en juin 11 sont apparues plutôt faibles et même <LQ sur 8 des 11 stations de surveillance. Les observations de valeurs élevées en juin 10 (et juin 09) ne seraient donc a priori pas le fait d'un phénomène saisonnier. A l'issue de la 3^{ème} année de suivi, au vu des réserves existant pour les résultats de la campagne de juin 10, il avait été décidé de les écarter de l'analyse. Des valeurs ponctuellement et « exceptionnellement » basses concernant la campagne de juin 11 n'étaient pas à exclure toutefois.

Lors de la 4^{ème} année de suivi, les concentrations en Azote total et Orthophosphates mesurées en juin 2011 apparaissent moyennes sur la plupart des stations, excepté :

- pour l'Azote sur 2 stations, Pointe Lézard (1,50 μM) et Main Jaune sur laquelle la teneur en N total apparaît particulièrement élevée (3,61 μM).
- pour les Orthophosphates, Pointe Lézard (0,73 μM) et Chicot (0,77 μM).

Les précipitations enregistrées lors de la campagne de juin 2012 étaient très faibles voire nulles, écartant l'hypothèse d'un apport accru en éléments azotés ou phosphorés depuis les bassins versants par ruissellement et/ou par d'éventuelles rivières. Ces valeurs parfois extrêmes apparaissent donc d'autant plus surprenantes.

Au vu des réserves existant pour les résultats de la campagne de juin 10, notamment en ce qui concerne le paramètre orthophosphates, leur écartement de l'analyse suivante a été maintenu. Ce problème a d'ailleurs déjà été évoqué lors des comités de suivi en 2010 et 2011.

Aucune modalité de calcul des métriques à utiliser pour ces éléments n'est disponible actuellement dans les textes de loi (circulaire, arrêté...). Le percentile 90 a toutefois été proposé en métropole (Ifremer, cf. compte rendu Copil du 17/03/11).

Comme pour les paramètres physico-chimiques et la turbidité l'approche par défaut consistant à prendre la moyenne de l'ensemble des données comme métrique pour l'analyse qui suit a été utilisée. L'évaluation finale pour ces paramètres devra être confortée à l'échéance du plan de gestion, à condition que grilles et métriques soient fixées.

Les principaux éléments ressortant du suivi annuel (2011-2012) sont les suivants (en surface) :

- **Les concentrations en Azote total apparaissent globalement faibles** : $<0,5 \mu\text{M}$ la plupart du temps. De même, les concentrations en Orthophosphates sont généralement inférieures à $0,06 \mu\text{M}$, **mettant en évidence un enrichissement modéré des eaux de surface sur la majorité des stations de surveillance**. Ces valeurs sont caractéristiques de zones tropicales oligotrophes. Ce résultat ne peut toutefois être extrapolé ni à toute la colonne d'eau, ni à des zones plus proches de la côte qui n'ont pas été échantillonnées. Par ailleurs, des valeurs ponctuellement élevées ont été observées sur certaines stations pour ces 2 paramètres.
- **Les concentrations maximales en Azote total et Orthophosphates lors de cette 4^{ème} année de suivi ont globalement été mesurées en juin 2012 et en décembre 2011** sur la plupart des stations. Les valeurs les plus faibles concernent les campagnes de mars 2012 et septembre 2011. Les éléments disponibles sont toutefois insuffisants pour conclure à une éventuelle variation saisonnière pour ce paramètre : lors la 2^{ème} année de suivi, les périodes de concentrations maximales étaient effectivement observées en juin et les valeurs minimales en mars mais il existe des réserves en ce qui concerne les résultats de la campagne de juin 2010 (la campagne de juin 2009 a quant à elle été écarté de l'analyse : cf. ci-dessus, problème de LQ). Par ailleurs, au cours de la 3^{ème} année de suivi les concentrations maximales en azote total ont été observées en mars ou septembre sur la majorité des stations et les concentrations maximales en phosphore en décembre (2 stations concernées).

Les concentrations élevées mesurées en décembre 2011 sont probablement dues à des apports importants de nutriments dans le milieu par ruissellement suite aux précipitations particulièrement marquées sur la période de prélèvement.

L'acquisition de données complémentaires permettra d'affiner ces observations et de mettre en évidence une éventuelle corrélation des périodes de concentrations en nutriments élevées avec des périodes de lessivage des sols sur les bassins versants lors des fortes précipitations et/ou les périodes de traitement des sols avec des engrais pour les cultures vivrières (Basse-Terre) et surtout de la canne à sucre (Grande-Terre).

- **Plusieurs stations ont présentées ponctuellement des concentrations en N et P supérieures au seuil provisoire bon/moyen état lors de cette 4^{ème} année de suivi**. En décembre 2011 notamment, les valeurs sont apparues relativement élevée sur certaines stations. La forte pluviométrie lors de la campagne de prélèvement (fin novembre/début décembre) est probablement à l'origine d'un apport accru d'eau douce enrichie en nutriments depuis le bassin versant, sur ces stations (rejets urbains, lessivage des sols notamment).
- Ainsi, la station de **Ilet Christophe** a présenté des concentrations en Azote total et Orthophosphate particulièrement élevées en surface lors de cette campagne : respectivement $6,74$ et $0,48 \mu\text{M}$. Ce résultat illustre les apports terrigènes par les nombreuses grandes rivières se déversant dans le GCSM, suite à de fortes précipitations. L'incidence de la Rivière Salée pourrait prioritairement être mise en cause.
- Les stations de **Main Jaune** et **Ilet Gosier**, toutes deux assez proches de la côte, ont également présenté des teneurs en nutriments élevées en surface en juin 2012 (Main Jaune : $\text{N}=1,62 \mu\text{M}$ et $\text{P}=0,19 \mu\text{M}$; Ilet Gosier : $\text{N}=1,16 \mu\text{M}$ et $\text{P}=0,23 \mu\text{M}$). Bien que ces stations ne soient pas directement soumises à l'influence de cours d'eau, elles sont soumises à l'influence anthropique de l'agglomération de Saint-François ou encore des activités agricoles présentes sur le bassin versant pour Main Jaune, et de l'agglomération Gosier pour Ilet Gosier. Les fortes précipitations sont probablement à l'origine d'apports accrus de nutriments d'origine anthropique depuis ces zones urbaines.

Par ailleurs, la station de **Main Jaune** a également présenté une concentration en N total extrêmement élevée lors de la campagne de juin 2011 : $3,61 \mu\text{M}$. Toutefois, les précipitations relevées par MétéoFrance pour cette zone les jours précédant la mesure sont apparues nulles. Elles ne sont donc pas à l'origine d'apports accrus en éléments azotés ou phosphorés depuis les bassins versants (ruissellement et/ou rivières) lors de cette campagne. Aucune explication n'a été trouvée pour expliquer ce résultat.

- La station de **Capesterre** a présenté une concentration en P relativement élevée en juin 2012 (0,33 μM). Ce résultat, corrélé à une température plus faible en surface (et une valeur de salinité légèrement inférieure), semblait en faveur de l'influence d'apports d'eau douce enrichie en éléments nutritifs et témoigne d'une possible incidence de la Grande rivière à Goyave sur le site lors de cette période caractérisée fortes précipitations.
- Lors de la campagne de juin 2012, la station de **Pointe Lézard** a présenté une concentration en Azote total très élevée (1,50 μM), supérieure au seuil provisoire de bon/moyen état pour ce paramètre. La teneur en P mesurée y était également très élevée (0,73 μM), jusqu'à environ 8 fois supérieures aux valeurs habituellement rencontrées dans les eaux océaniques oligotrophes. Cette station n'est toutefois a priori pas soumise à des apports d'eaux douces enrichies par des rivières et les précipitations les jours précédant la mesure étaient nulles. Des résurgences d'eaux chaudes ont par ailleurs été observées dans le secteur. Leur éventuelle influence sur un enrichissement minéral sur cette zone reste toutefois à démontrer.
- La station de **Chicot** a également présenté une teneur en P en surface élevée, supérieure au seuil de bon/moyen état lors de la campagne de juin 2012 (0,77 μM) et une teneur en N relativement modérée. Cette station, éloignée de la côte (mais proche de l'Ilet Tintamarre) n'est toutefois pas soumise à l'influence d'une pollution anthropique majeure.
- Lors de la campagne de septembre 2011, la station de **Moule** a présenté une concentration en Orthophosphates élevée (0,33 μM), supérieure au seuil provisoire, et une concentration en Azote total modérée (0,46 μM). Ces observations semblent témoigner d'apports d'eau douce enrichie en éléments nutritifs par la rivière Audoin. Leur origine pourrait être liée aux rejets de la station d'épuration qui s'y déversent et aux différents rejets d'eaux des zones urbaines très proches. Toutefois, ces concentrations relativement élevées en surface, ne semblaient pas consécutives à des précipitations récentes sur la côte est de la Grande Terre (0 mm en cumulé sur 72h), potentiellement à l'origine d'apports anthropiques par le biais de la rivière Audoin proche.
- Les concentrations moyennes annuelles en N total mesurées en surface lors de la 4^{ème} année de suivi semblent supérieures à celles mesurées lors des trois 1^{ères} années de suivi, sur la majorité des stations. Toutefois le calcul de la moyenne est basé sur seulement 2 campagnes pour la 1^{ère} année et 3 en ce qui concerne la 2^{ème} année de suivi, il est donc difficile de conclure quant à une éventuelle variation temporelle entre les 4 années de suivi. Il en est de même pour le paramètre orthophosphate.

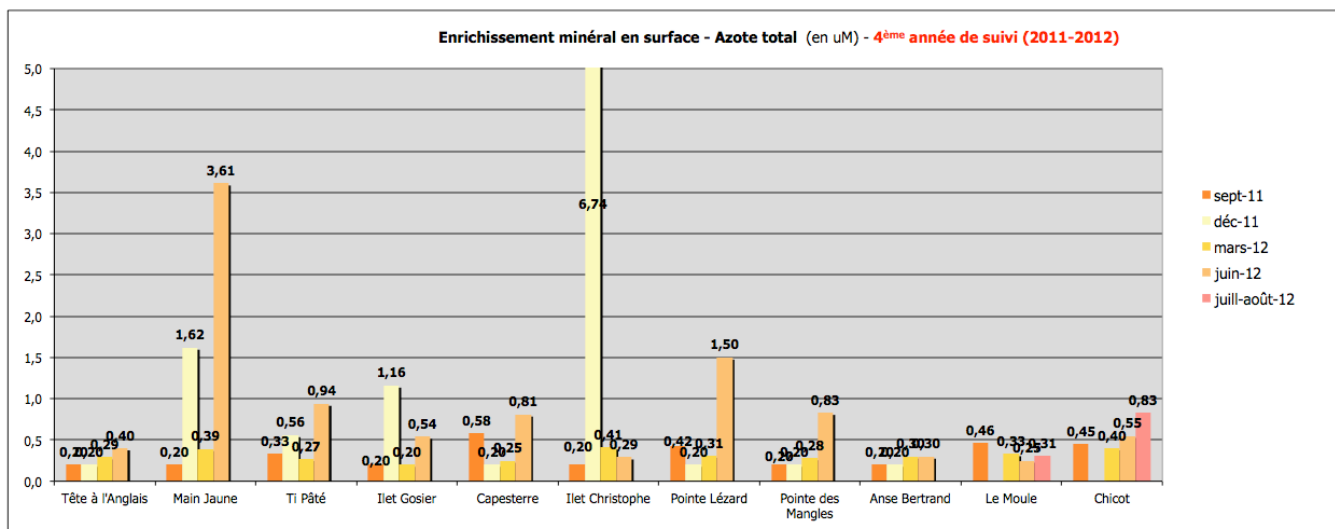


Figure 26 : variation saisonnière de la teneur en Azote total en surface sur les stations de surveillance au cours de la 4^{ème} année de suivi (sept. 2011 – juin 2012)

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

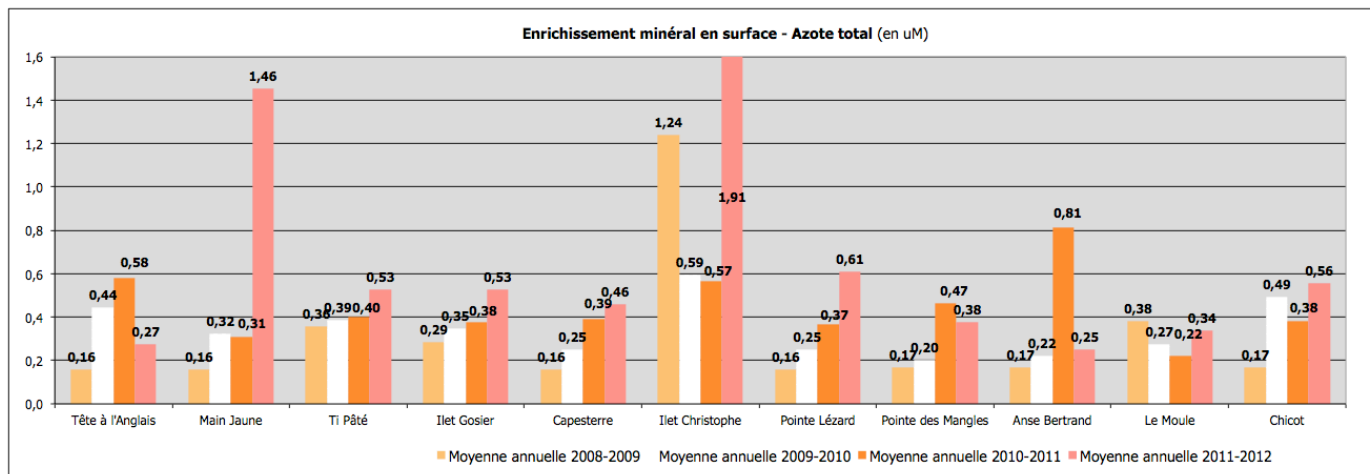


Figure 27 : Teneurs annuelles moyennes en Azote total sur les stations de surveillance au cours des 4 années de suivi

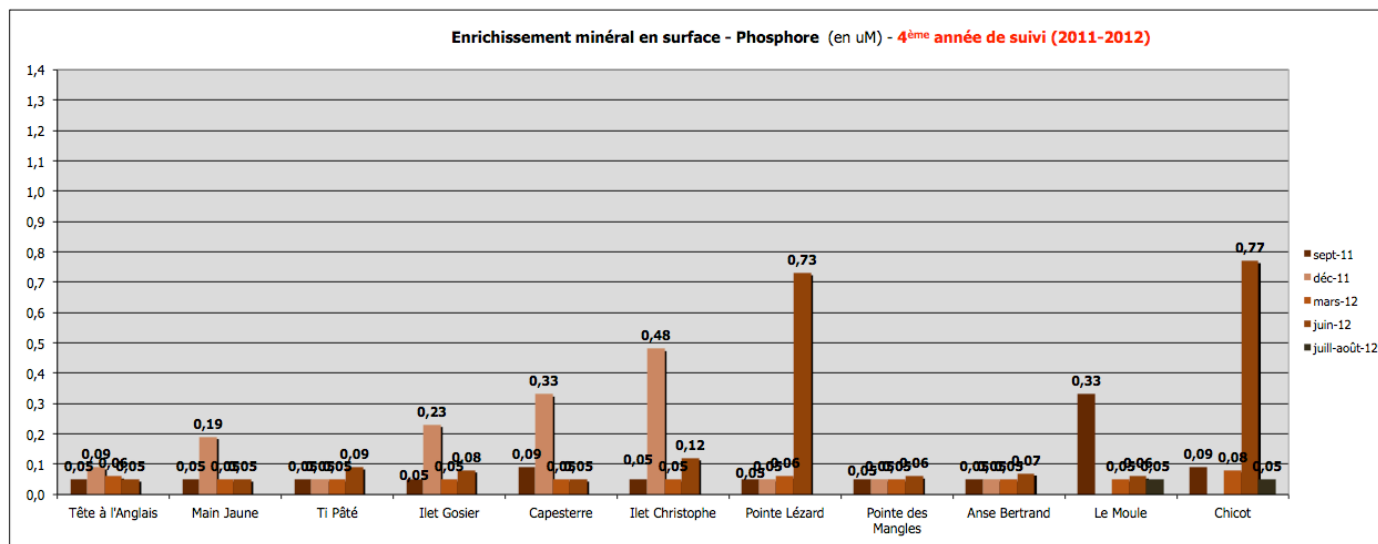


Figure 28 : variation saisonnière de la teneur en Orthophosphate en surface sur les stations de surveillance au cours de la 4^{ème} année de suivi (sept. 2011 – juin 2012)

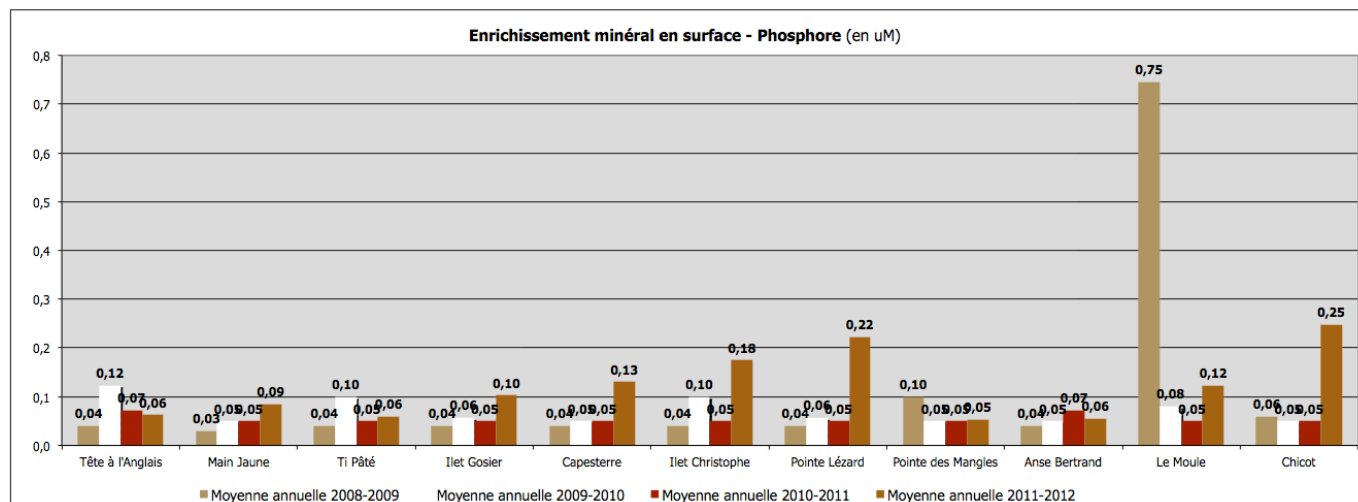


Figure 29 : Teneurs annuelles moyennes en Orthophosphates sur les stations de surveillance au cours des 4 années de suivi

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

En ce qui concerne l'Azote total, une station présente une concentration moyenne dépassant le seuil de « référence » provisoire pour le paramètre Azote total : Ilet Christophe, reflétant ainsi état physico-chimique moyen pour ce paramètre.

Pour le phosphore, deux stations présentent, à l'issue de la 4^{ème} année de suivi, une concentration moyenne dépassant le seuil de « référence » provisoire : Le Moule et Chicot, reflétant ainsi un état physico-chimique moyen pour ce paramètre. Les stations de l'Ilet Christophe et de Pointe Lézard présentent une concentration moyenne égale à la valeur de seuil provisoire mais ne la dépassant toutefois pas.

Ces conclusions sont à prendre avec précautions, compte tenu d'une part de la métrique utilisée et d'autre part des grilles et seuils retenus. Leur pertinence a été débattue lors de la dernière réunion du comité de suivi. Les discussions avec les personnels d'Iremer ont conclu à la nécessité de mener une réflexion sur une grille adaptée au milieu oligotrophe qui nous concerne, avec des seuils qui seraient caractéristiques d'un effet sur les éléments de qualité biologiques (développement des peuplements algaux accru, etc...).

Toutefois, les composés azotés et phosphorés sont naturellement observés sous forme de trace dans les eaux marines tropicales, en raison de leur contexte oligotrophe. Ils ne peuvent ainsi rester durablement à de fortes concentrations dans le compartiment hydrologique. Ils sont potentiellement très rapidement transformés et/ou assimilés par les organismes chlorophylliens. La très forte abondance de macroalgues benthiques qui est observée sur toutes les zones littorales et récifales de Guadeloupe, et notamment de la Grande-Terre, pourrait ainsi traduire un piégeage massif des nutriments d'origine terrigène en Guadeloupe. Ce constat pourrait s'avérer « salubre » si ces peuplements algaux, qui colonisent de très grandes surfaces, ne perturbaient pas de manière très importante le développement des autres communautés benthiques, et notamment des peuplements coralliens constructeurs de récifs.

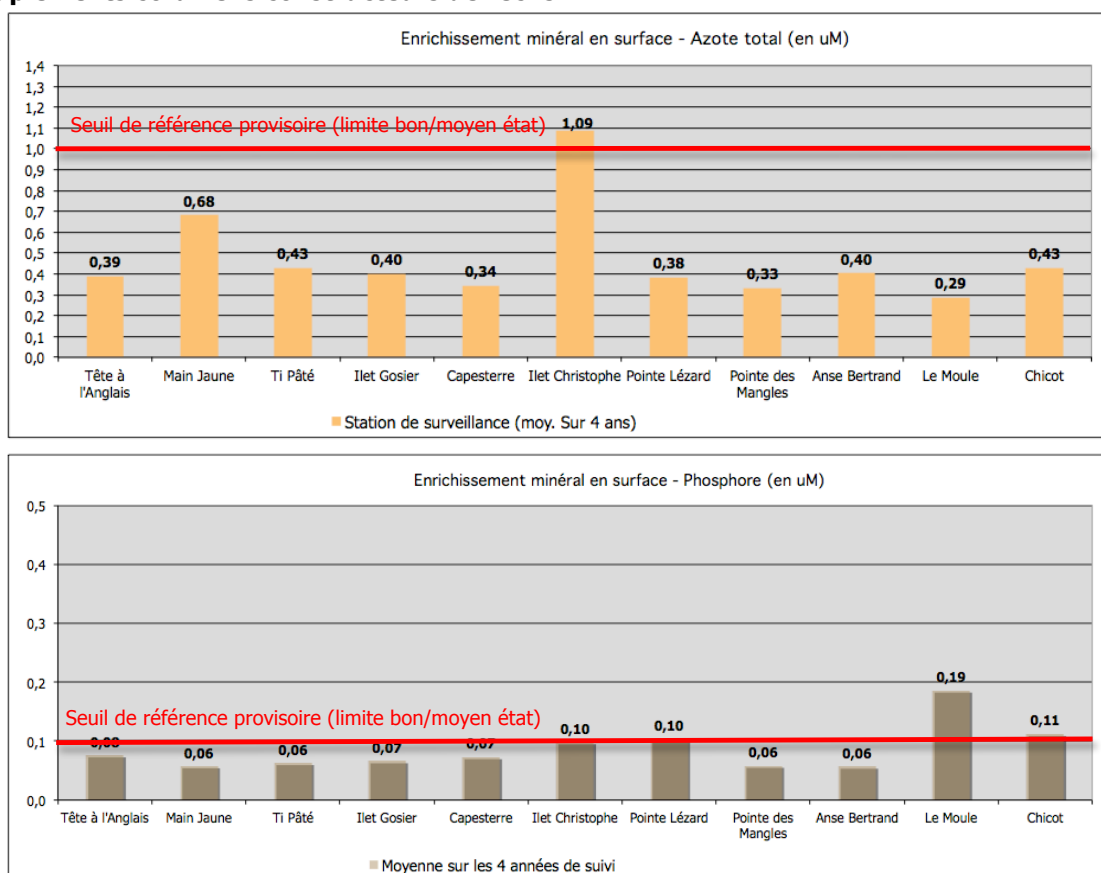


Figure 30 : Teneurs en Azote total et Orthophosphate moyennes sur les 4 années de suivi sur les stations de surveillance

Nb : si la campagne de juin 2010 avait été prise en compte dans l'analyse précédente :

- Pour le paramètre Azote total, **une station aurait également présenté une concentration moyenne atteignant le seuil de « référence » provisoire pour ce paramètre : Ilet Christophe**, reflétant ainsi un état physico-chimique moyen pour ce paramètre.
- **Pour le paramètre phosphore, quatre stations auraient présentées une concentration moyenne dépassant le seuil de « référence » provisoire** : le Moule, Chicot, Ilet Christophe et Main Jaune, reflétant ainsi un état physico-chimique moyen pour ce paramètre.

4.1.4 Données hydromorphologiques

Les paramètres hydro-morphologiques ont été relevés in situ sur chaque station (benthos et herbier), simultanément au suivi des paramètres biologiques en juin 2009. Actuellement, aucune grille de classification n'a été mise en place pour ces paramètres. Ainsi, ils n'ont pas pu être pris en compte pour l'évaluation de l'état écologique des masses d'eau dans le cadre de cette étude.

En métropole, le travail de définition de l'indicateur hydromorphologique est actuellement en cours. « Il est piloté par le BRGM et il consiste, dans un premier temps, à vérifier le très bon état hydromorphologique de toutes les masses d'eau côtières et de transition, sur la base des données existantes, identifier les paramètres hydromorphologiques qui ont un impact sur la qualité biologique des masses d'eau, puis préciser le contenu du réseau de contrôle à mettre en œuvre » (Ifremer).

4.2 FICHE SYNTHETIQUE PAR MASSE D'EAU

11 fiches synthétiques, correspondant à chaque masse d'eau côtières définie en Guadeloupe, ont été élaborées. Ces fiches de synthèse sont présentées en annexe 7.

Elles ont pour objectif de présenter de manière succincte les principales caractéristiques géomorphologiques, hydrologiques, biologiques et hydro-morphologiques des sites de surveillance. Ces derniers sont censés représenter les caractéristiques de la masse d'eau à laquelle ils appartiennent.

A l'issue des quatre 1^{ères} années de suivi, soit 16 campagnes hydrologiques et 2 campagnes biologiques, toutes les données prévues par le cahier des charges ont été collectées. Les résultats des analyses de nutriments des campagnes de mars, juin 2009 et juin 2010 n'ont pu être validés en raison de problèmes de LQ ou de supposition d'anomalies analytiques. Par ailleurs, au vu des problèmes d'analyse en laboratoire rencontrés pour le paramètre chlorophylle a et des incertitudes qui en découlent, les résultats pour ce paramètre n'ont pas pu être exploités. Les informations présentées ont été synthétisées sur une base de données. Les fiches synthétiques réalisées à l'issue de la première année de suivi ont fait l'objet d'une actualisation à la fin de cette 4^{ème} année et seront également mises à jour à l'issue des prochaines années de suivi, afin de dresser une « image » la plus représentative possible de chaque site de surveillance et donc de la masse d'eau à laquelle il appartient.

4.3 ELEMENTS DE COMPARAISON AVEC LES SITES SUIVIS DANS LE CADRE DE LA DEFINITION DE L'ETAT DE REFERENCE

Lors de l'étude pour la définition de l'état de référence qui s'est déroulée sur 2 ans (Pareto et al., 2009), aucun des sites suivis, pressentis comme sites de référence potentiels, n'est apparu en très bon état (sur la base des seuils provisoires définis en 2006). Il n'existe pas actuellement en Guadeloupe, de réseau de sites de référence pour les masses d'eau littorales. La valeur de référence pour chaque élément de qualité biologique, c'est-à-dire de la valeur de l'indice en situation de non ou de faible perturbation anthropique n'a donc pas pu être déterminée.

Dans l'état actuel, la comparaison des résultats obtenus sur les stations suivies dans le cadre du contrôle de surveillance avec les valeurs de référence pour chaque élément de qualité biologique, ainsi que le calcul des RQE, tels que préconisés par la Directive, s'avèrent donc impossible.

Toutefois, les sites suivis dans le cadre de l'étude « Référence » seraient parmi les sites en meilleur état de santé global que l'on puisse trouver en Guadeloupe pour chacun des types de masse d'eau donné (sur la base des observations de terrain non exhaustives, des données bibliographiques, et avis d'experts). La comparaison entre les résultats obtenus sur les stations de surveillance et ceux obtenus lors du suivi de ces sites initialement pressentis comme sites de référence pourrait donc malgré tout permettre de dégager certaines tendances. Il s'agit en effet d'évaluer globalement l'écart entre les résultats observés sur les stations de surveillance et les résultats obtenus sur des stations où les conditions présentes seraient les moins éloignées possible de conditions de référence « théoriques ».

Une analyse comparative des résultats des paramètres physico-chimiques relevés sur les stations de surveillance d'une part, et sur les stations initialement pressenties comme stations de référence qui leur sont associées d'autre part, est présentée ci-après. Ces dernières ne constituant pas des stations de référence à proprement parlé, elles sont nommées « stations de référence potentielle » dans ce document.

Les résultats concernant l'état de santé des peuplements benthiques et des herbiers, obtenus sur les stations de surveillance (moyenne des indices de juin 2009 et juin 2011) a été présenté lors du 3^{ème} rapport de synthèse annuel. Ces paramètres n'ayant pas fait l'objet d'un suivi lors de la 4^{ème} année de l'étude, l'analyse comparative les concernant ne nécessite pas d'actualisation et n'est pas reprise dans ce paragraphe.

Au vu des incertitudes existant en ce qui concerne l'élément phytoplancton pour les stations du réseau de surveillance mais également les stations suivies dans le cadre de l'état de référence, la comparaison entre les 2 réseaux s'avère hasardeuse pour ce paramètre et n'est donc pas présentée ci-dessous.

Pour les sites suivis dans le cadre de l'étude pour la définition de l'état de référence, la même approche par défaut consistant à utiliser la moyenne de l'ensemble des données obtenues sur les deux années de suivi (2007-2009) a été appliquée (manque d'éléments de cadrage officiels, jeu de données trop faible).

4.3.1 Paramètres biologiques

4.3.1.1 Le Phytoplancton

Pas de comparaison possible (cf. conclusion 4.1.2.1)

4.3.1.2 Le benthos récifal et les herbiers

Cf. Rapport de synthèse 2010-2011.

4.3.1.3 Paramètres physico-chimiques généraux : Température, salinité, Oxygène dissous

Les observations faites à l'issue des deux 1^{ères} années de suivi semblent globalement se confirmer (Figure 31, Figure 32, Figure 33).

Globalement, aucune différence sensible avec les valeurs moyennes des sites de référence potentielle n'est observée pour ces paramètres.

- Les températures moyennes mesurées sur les stations de surveillance apparaissent supérieures à celles de leur station de référence potentielle associée exceptée sur Sec Pointe à Lézard. Les écarts entre les valeurs moyennes apparaissent faibles (de -0,2°C pour Moule) à modérés (à -0,5°C pour Tête à l'Anglais, Ilet Christophe, Pointe des Mangles, Anse Bertrand, Chicot).
- Les écarts de salinité et de teneur en O₂ dissous sont faibles voire nuls sur la majorité des stations.
- Comme à l'issue de la 1^{ère} année et 2^{ème} année de suivi, l'écart entre les teneurs moyennes en O₂ dissous calculées sur les stations de l'Ilet Christophe et Caye à Dupont est apparu important (+0,5 mg/l). Bien que la station de Caye à Dupont soit également soumise à des apports importants d'eau douce depuis le bassin versant lors d'épisodes pluvieux, ce phénomène semble plus marqué sur la station de l'Ilet Christophe : les apports d'eau douce turbide par les nombreuses grandes rivières se déversant dans le GCSM sont conséquents et le renouvellement des eaux est faible sur cette zone de fond de baie.
- Il existe un léger gradient négatif de salinité et de température entre les stations de l'Ilet Gosier et de Caye à Dupont (-0,3 PSU et -0,4°C). Ceux-ci sont probablement liés aux valeurs de salinités et de températures inférieures ponctuellement mesurées sur la station de Caye à Dupont, soumise à des apports importants d'eau douce depuis le bassin versant.
- Enfin, on note de nouveau à l'issue de la 4^{ème} année de suivi, un gradient négatif de salinité entre les stations de Chicot et Gros Cap (- 0,5 PSU). Chicot présente en effet la valeur de salinité moyenne la plus élevée (35,5 PSU). Sa situation à une latitude nettement supérieure et dans un contexte spécifique pourrait en être à l'origine. Les grands courants de masses d'eaux dessalées venant du Sud (bassin amazonien) pourraient avoir ici une influence moindre.

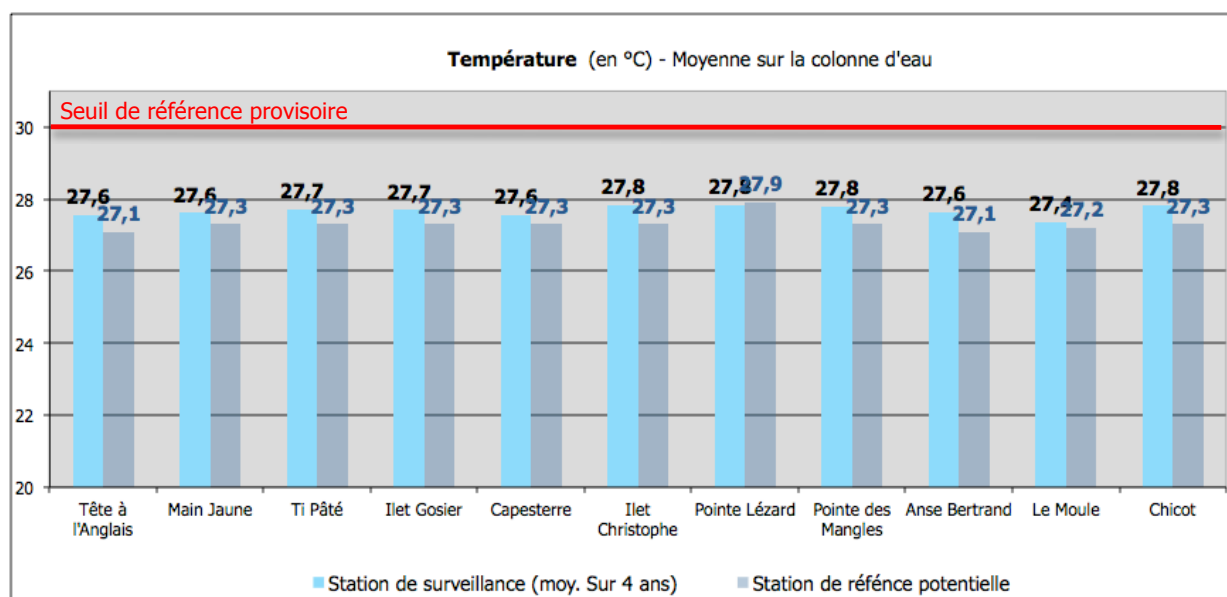


Figure 31 : Température moyenne sur les stations de surveillance (sur 4 ans) et stations référence potentielle associées

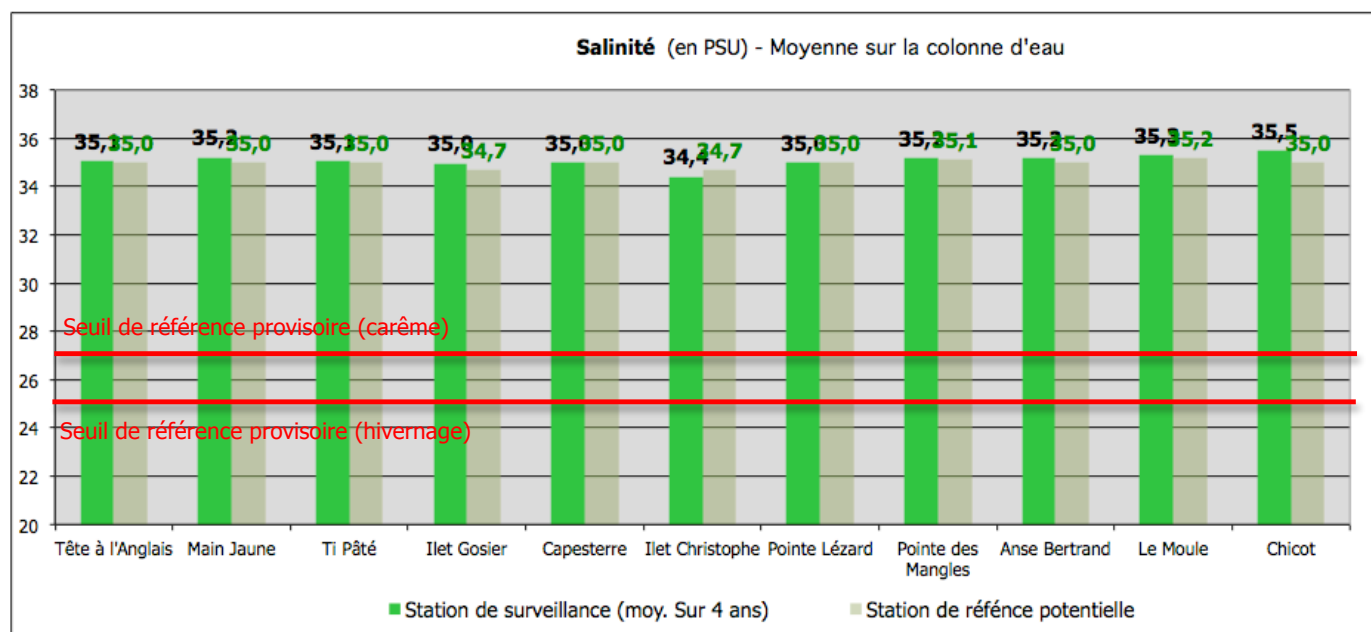


Figure 32 : Salinité moyenne sur les stations de surveillance (sur 4 ans) et stations référence potentielle associées

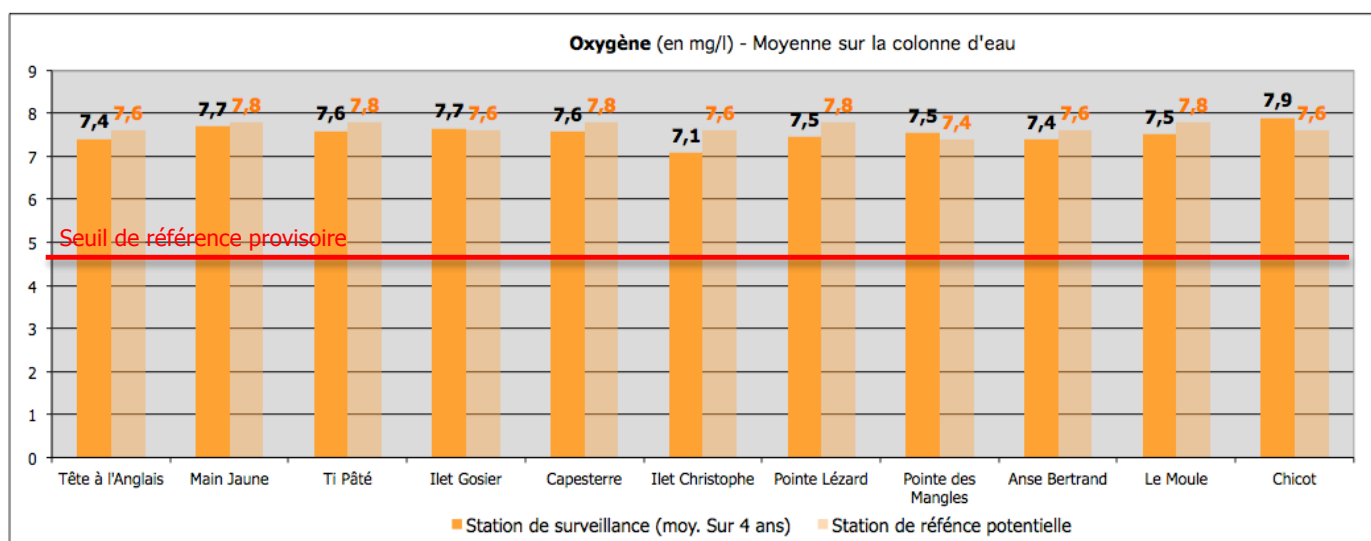


Figure 33 : Teneur en O₂ dissous moyenne sur les stations de surveillance (sur 4 ans) et stations référence potentielle associées

4.3.1.4 Charge particulaire (turbidité)

Les conclusions à l'issue de la 4^{ème} année de suivi sont sensiblement les mêmes que ceux observés à l'issue des 2^{ème} et 3^{ème} année de suivi :

L'écart avec les valeurs moyennes obtenues sur les stations de référence potentielle associées est sensible pour les stations de surveillance suivantes (Figure 34) :

- La station de l'**Ilet Christophe** : la turbidité mesurée y présente un différentiel positif de 0,38 FNU avec la valeur de turbidité moyenne obtenue sur la station de Caye à Dupont, qui présentait pourtant la charge particulaire moyenne la plus élevée de toutes les stations de référence potentielle.

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

- La station du **Moule** : la turbidité mesurée y présente un écart positif de 0,51 FNU avec la valeur mesurée sur la station de la Pointe des Colibris. Les eaux turbides en provenance de la rivière Audouin proche sont très probablement en partie responsable de la valeur de turbidité assez élevée sur la station du Moule.
- La station de l'**Ilet Gosier** : la valeur mesurée y présente un écart négatif de 0,20 FNU avec la valeur de la station de Caye à Dupont. Celle-ci a présenté la charge particulaire moyenne la plus élevée de toutes les stations de référence potentielle, du fait d'apports en mer de grandes quantités d'alluvions par les eaux de pluie depuis le bassin versant. Les données météo acquises parallèlement ont établi une corrélation directe avec les fortes pluies observées les jours précédents (incidence marquée des rivières sur la côte au vent de la Basse-Terre).
- La station de **Chicot** : la turbidité mesurée y présente un différentiel positif de 0,35 FNU avec la valeur de turbidité moyenne obtenue sur la station de Gros Cap. Cet écart est du à la valeur de turbidité particulièrement élevée sur la station de Chicot en décembre 09 (3,38 FNU).

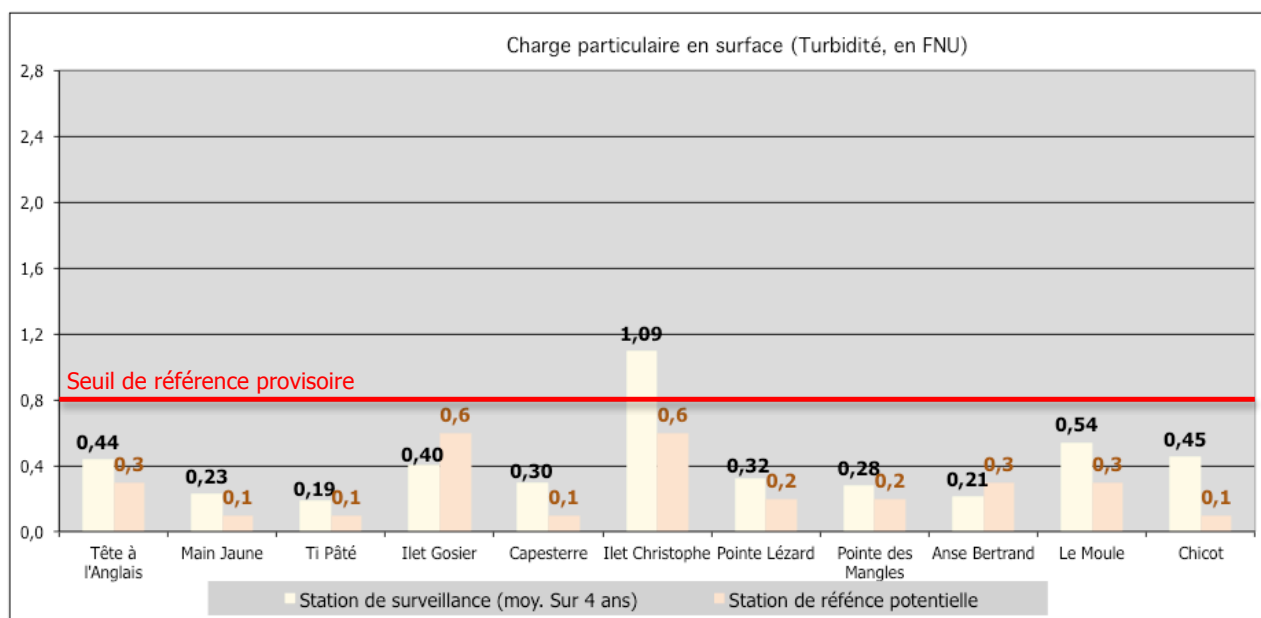


Figure 34 : Turbidité moyenne sur les stations de surveillance et stations référence potentielle associées

4.3.1.5 Enrichissement minéral

A l'issue de la 4^{ème} année de suivi (12 campagnes trimestrielles réalisées), au vu des LQ non adaptées pour les 2 campagnes de mars et juin 2009 concernant l'analyse des nutriments, il a été décidé d'écarter les résultats de ces 2 campagnes du calcul des moyennes. Les résultats de la campagne de juin 2010, pour lesquels des incertitudes existent ont également été écartés. Ces problèmes d'analyse concernaient également les campagnes de mars et juin 09 réalisées sur les stations de référence potentielle. Afin de réaliser une comparaison non biaisée, les valeurs obtenues lors de ces 2 campagnes ont également été écartées du calcul des concentrations moyennes des stations de référence potentielle².

Les valeurs moyennes en azote total sur les stations de surveillance apparaissent supérieures à celles

² Le fait de ne pas prendre en compte ces 2 campagnes n'a pas d'incidence sur le classement des stations de référence potentielles pour ces paramètres et donc sur le classement de l'état physico-chimique.

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

calculées sur les stations de référence potentielle associées, excepté pour 2 stations : Ilet Gosier et Capesterre (Figure 67). C'est également le cas pour la majorité des stations pour le phosphore, exceptés Main Jaune, Ti Pâté et Capesterre. Ces valeurs sont sensiblement supérieures sur la station de Moule. Ainsi, elle présente un écart de 0,11 μM avec la valeur de la station de la Pointe des Colibris suite à la valeur élevée mesurée en sept.08 potentiellement liée à des apports d'eau douce fortement enrichie en éléments nutritifs par la rivière Audouin.

Ces observations sont toutefois réalisées sur un faible nombre de jeu de données pour la surveillance mais aussi pour les sites de référence potentielle.

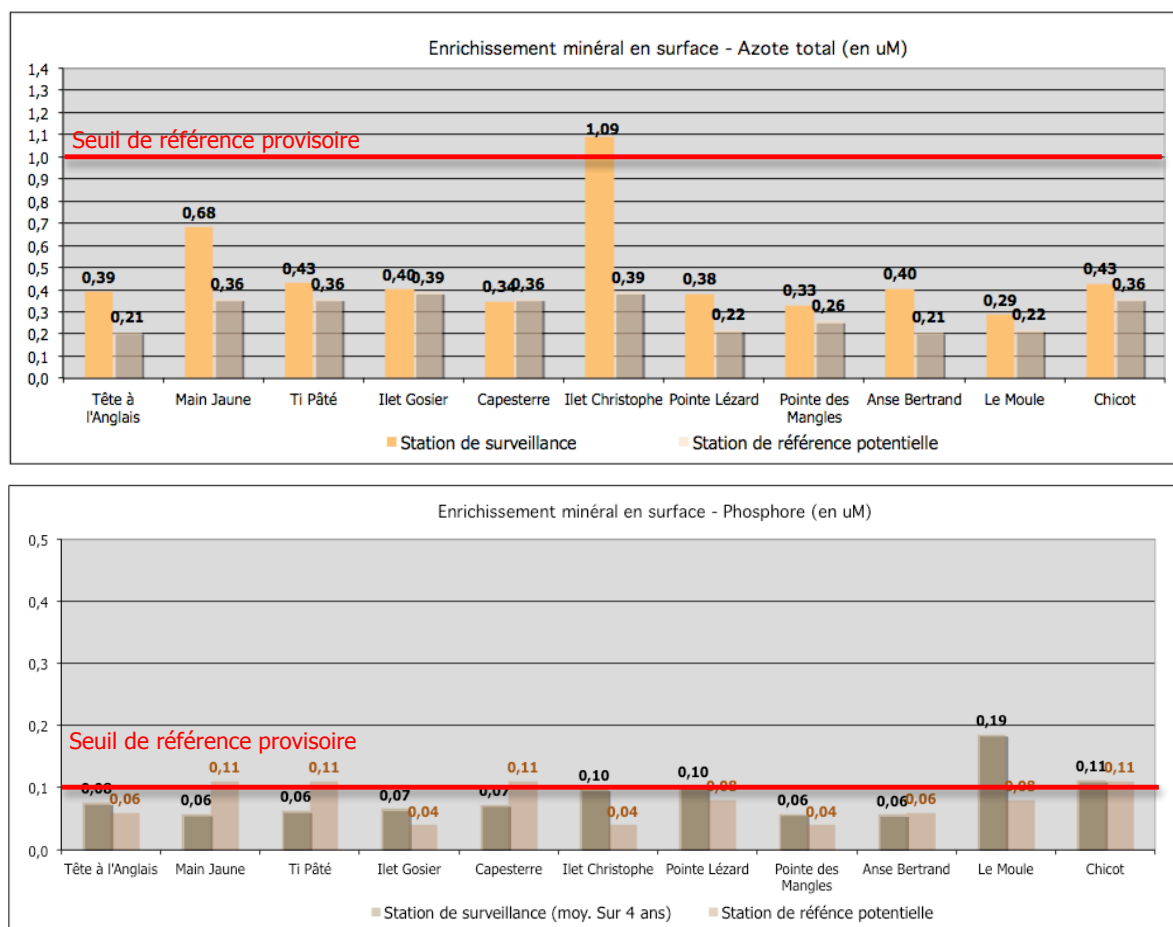


Figure 35 : Teneurs en Azote total et Phosphore moyennes sur les stations de surveillance et stations référence potentielle associées

5 BILAN : MISE A JOUR DE L'ÉVALUATION PROVISOIRE DES MASSES D'EAU

Nb. : les résultats présentés ci-dessous ne préjugent en rien du classement final et officiel DCE de l'état écologique des masses d'eau. La pertinence de l'évaluation est discutable notamment en raison du faible nombre de mesures, des incertitudes quant aux modalités de calcul de l'état des différents éléments de qualité et des grilles d'évaluation provisoires utilisées.

Rappels :

L'objectif à terme est de déterminer à partir des données collectées, les caractéristiques des différentes masses d'eau côtières (n=11) et de les évaluer au titre de la DCE sur la base des différents paramètres mesurés. À l'issue du suivi de surveillance, cette évaluation permettra de déduire l'état général de la masse d'eau correspondante. Pour ce faire, les paramètres biologiques, physico-chimiques, chimiques et hydro-morphologiques relevés doivent être comparés à des valeurs et conditions de référence.

Seule une évaluation provisoire de l'état écologique partiel de chacun des sites de surveillance pourra être présentée dans le cadre de cette étude, à défaut de la prise en compte des paramètres hydro-morphologiques et des polluants spécifiques.

Les valeurs seuils provisoires des paramètres DCE ont été fixées à partir de données bibliographiques et d'avis d'experts en 2006 (Impact-Mer 2006). Dans le cadre du suivi de référence, la nature de certains indices biologiques (de type qualitatif), l'absence de données en quantités suffisantes et de directives quant aux modes de calcul, n'a pas permis de définir de valeurs de référence/caractéristiques pour les masses d'eaux littorales guadeloupéennes et donc, de valider des grilles d'indices pour tous les paramètres DCE. En outre, le faible jeu de données disponibles à l'heure actuelle en Guadeloupe ne permet pas de respecter les métriques recommandées (percentile 90 notamment pour la chlorophylle a). Pour les programmes de surveillance, les indices sont à calculer sur six années (durée du plan de gestion).

En raison du manque de certitude quant aux seuils définis pour les grilles des indices (en particulier pour les valeurs seuils de bon état), il apparaît que dans le cadre du contrôle de surveillance, le niveau de confiance pour l'évaluation de l'état écologique partiel (biologie/physico-chimie) d'une masse d'eau est relativement faible. Ce manque de certitude sera progressivement et partiellement comblé par le suivi des paramètres, essentiel à l'amélioration de l'évaluation de l'état écologique.

Mise à jour de l'évaluation 2008-2010 sur la base des résultats des quatre 1^{ères} années de suivi :

Concernant le suivi du paramètre « phytoplancton », la métrique préconisée est le percentile 90 sur 6 ans (Pellouin-Grouhel, 2005). Faute d'un nombre de données suffisant à ce stade du programme, celle-ci n'a pu être respectée. Par ailleurs, au vu des problèmes d'analyse en laboratoire rencontrés pour ce paramètre et des incertitudes qui en découlent, il n'a pas été possible de combiner l'ensemble des résultats obtenus en un indice type DCE. Cet élément de qualité ne peut donc pas être pris en compte dans l'évaluation provisoire de l'état biologique à l'issue de cette 4^{ème} année de suivi.

La mise à jour de l'évaluation réalisée à l'issue de la 3^{ème} année de suivi intègre donc les résultats acquis lors de cette 4^{ème} année de suivi pour les paramètres physico-chimiques qui sont de nature à déclasser ou non l'état écologique évalué sur la base des éléments de qualités biologiques relevés au cours des 1^{ère} et 3^{ème} année de suivi (campagne de juin 09 et juin 11 : états de santé des peuplements benthiques et des herbiers).

5.1 LES PARAMETRES BIOLOGIQUES

Lors des 2 campagnes de suivi biologique (juin 2009 et 2011) qui concernaient les suivis du benthos récifal et des herbiers, l'estimation de l'état de santé des peuplements sur les stations de suivi a été réalisée visuellement (données qualitatives), sur la base d'indicateurs pré-définis. Dans le cadre du rapport de synthèse du suivi des sites de référence potentielle, les données des points intercept transects, n'ont pas été prises en compte dans l'évaluation de l'état de la masse d'eau. Leur intégration a été suggérée afin d'établir un **indice de couverture corallienne (données quantitatives)**.

Il a également été proposé d'intégrer à l'évaluation de l'état de santé biologique, un indice complémentaire « macroalgues » DCE compatible (classifiable en 5 classes d'état). En effet, l'étude de la couverture en macroalgues n'est pas prise en compte dans l'évaluation de l'état écologique partiel de la masse d'eau. Or, les macroalgues sont un des éléments majeurs pour déterminer l'état de santé d'un site et à fortiori d'une masse d'eau, car leur développement est directement lié aux apports de nutriments dans la masse d'eau depuis le bassin versant.

Dans l'attente d'une expertise globale des bioindicateurs des DOM, ces éléments sont présentés dans le présent rapport mais n'ont pas été intégrés à l'évaluation des masses d'eau.

Le phytoplancton

Non pris en compte dans l'évaluation (cf. ci-dessus)

La macro-flore aquatique

Phanérogames marines :

Tableau 14 : qualification de l'état de santé des herbiers

Indice de l'Etat de Santé	Caractéristique de l'herbier de phanérogames	Camp. 1 (Juin 09)	Camp. 2 (Juin 11)
1 = Très bon état	Herbier de <i>Thalassia testudinum</i> pur	Tête à l'Anglais, Moule	Pointe d'Antigues
2 = bon état	Herbier mixte à <i>Thalassia</i> et <i>Syringodium</i> ou Herbier à <i>Syringodium</i> pur	Petit Havre*, Ti Pâté, Ilet Fortune, Pointe d'Antigues, Rocher Créole	Tête à l'Anglais, Petit Havre, Ilet Fortune, Moule
3 = état moyen	Signe d'eutrophisation ou de sédimentation	Ilet Christophe	Ti Pâté, Ilet Christophe
4 = mauvais état	Herbier avec macroalgues ou envasé. Eutrophisation ou hypersédimentation marquée		Rocher Créole
5 = très mauvais état	Herbier envahi par les macroalgues ou envasé		

*Herbier monospécifique à *T. testudinum*, mais présentant une légère sédimentation

Tableau 15 évaluation des herbiers en fonction de leur densité et de leur hauteur de canopée

Classification de l'abondance	Caractéristique d'abondance des herbiers	Camp. 1 (Juin 09)	Camp. 2 (Juin 11)
1 = Très bon état	Herbier dense et haut	Moule, Ilet Fortune	Petit Havre, Pointe d'Antigues, Ilet Fortune, Moule
2 = Bon état	Herbier dense et court	Petit Havre, Pointe d'Antigues, Tête à l'Anglais, Ti Pâté	Tête à l'Anglais, Ti Pâté
3 = Etat moyen	Herbier peu dense et haut	Ilet Christophe	Ilet Christophe, Rocher Créole
4 = Mauvais état	Herbier peu dense et court	Rocher Créole	
5 = Très mauvais état	Herbier clairsemé et très court		

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

BILAN :

Aucune métrique n'étant définie, la métrique utilisée est la moyenne des indices d'état de santé obtenus lors des 2 campagnes de suivi (juin 09 et juin 11). On obtient ainsi l'évaluation provisoire suivante, à l'issue de la 3^{ème} année de suivi :

Indice de l'Etat de Santé	Caractéristique de l'herbier de phanérogames	Evaluation à l'issue de la 3ème année de suivi
1 = Très bon état	Herbier de <i>Thalassia testudinum</i> pur	Tête à l'Anglais, Moule, Pointe d'Antigues
2 = bon état	Herbier mixte à <i>Thalassia</i> et <i>Syringodium</i> ou Herbier à <i>Syringodium</i> pur	Petit Havre, Ilet Fortune
3 = état moyen	Signe d'eutrophisation ou de sédimentation	Ilet Christophe, Ti Pâté, Rocher Créole
4 = mauvais état	Herbier avec macroalgues ou envasé. Eutrophisation ou hypersédimentation marquée	
5 = très mauvais état	Herbier envahi par les macroalgues ou envasé	

Indice de l'Etat de Santé	Caractéristique de l'herbier de phanérogames	Evaluation à l'issue de la 3ème année de suivi
1 = Très bon état	Herbier dense et haut	Petit Havre, Ilet Fortune, Pointe d'Antigues
2 = bon état	Herbier dense et court	Tête à l'Anglais, Ti Pâté
3 = état moyen	Herbier peu dense et haut	Ilet Christophe, Rocher Créole
4 = mauvais état	Herbier peu dense et court	
5 = très mauvais état	Herbier clairsemé et très court	

La faune benthique

Communautés coralliennes

Tableau 16 : évaluation de l'état de santé des communautés coralliennes réparti en 5 classes

Indice de l'Etat de Santé	Peuplement Corallien	Camp. 1 (Juin 09)	Camp. 2 (Juin 11)
1 = Très bon état	Coraux non nécrosés avec gazon algal et absence de macro-algues		
2 = Bon état	Coraux peu nécrosés ou quelques macroalgues ou sédimentation	Tête à l'Anglais, Ti Pâté, Moule, Capesterre, Pointe des Mangles, Chicot	Ti Pâté, Pointe Léopard, Moule
3 = Etat moyen	Coraux avec nécroses, peuplement dominé par les macroalgues ou hypersédimentation	Pointe Léopard, Main Jaune, Ilet Gosier, Anse Bertrand	Tête à l'Anglais, Main Jaune, Ilet Gosier, Capesterre, Pointe des Mangles, Anse Bertrand, Chicot
4 = Mauvais état	Coraux nécrosés avec macroalgues et/ou hypersédimentation et envasement		
5 = Très mauvais état	Coraux morts ou envahis de macroalgues ou totalement envasés, aucune espèce sensible		

BILAN :

Aucune métrique n'étant définie, la métrique utilisée est la moyenne des indices d'état de santé obtenus lors des 2 campagnes de suivi (juin 09 et juin 11). On obtient ainsi l'évaluation provisoire suivante, à l'issue de la 3^{ème} année de suivi :

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

Indice de l'Etat de Santé	Peuplement Corallien	Evaluation à l'issue de la 3ème année de suivi
1 = Très bon état	Coraux non nécrosés avec gazon algal et absence de macro-algues	
2 = Bon état	Coraux peu nécrosés ou quelques macroalgues ou sédimentation	Pointe Lézard, Tête à l'Anglais, Ti Pâté, Moule, Capesterre
3 = Etat moyen	Coraux avec nécroses, peuplement dominé par les macroalgues ou hypersédimentation	Main Jaune, Ilet Gosier, Anse Bertrand, Pointe des Mangles, Chicot
4 = Mauvais état	Coraux nécrosés avec macroalgues et/ou hypersédimentation et envasement	
5 = Très mauvais état	Coraux morts ou envahis de macroalgues ou totalement envasés, aucune espèce sensible	

5.2 LES PARAMETRES CHIMIQUES ET PHYSICOCIMIQUES

Le Tableau 18 récapitule, pour l'ensemble des paramètres physico-chimiques, l'état provisoire des stations de surveillance (valeurs supérieures ou inférieures au seuil provisoire) pour chaque campagne de la 4^{ème} année de suivi :

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

Tableau 17 : évaluation des stations de surveillance par rapport aux seuils de référence physico-chimiques provisoires (limite entre le bon et moyen état)

Paramètre	Seuil de référence	A l'issue de 3 années de suivi sept.08 – juin 11 (métrique utilisée : moyenne)		Camp. 13 (sept. 11)		Camp. 14 (déc. 11) (hors Chicot et Moule)		Camp. 15 (mars 12)		Camp. 16 (jun.12)		Camp. supplémentaire (juil.-août 12)	
		Valeur < au seuil (très bon ou bon état)	Valeur > au seuil (moyen état)	Valeur < au seuil (TBE ou BE)	Valeur > au seuil (ME)	Valeur < au seuil (TBE ou BE)	Valeur > au seuil (ME)	Valeur < au seuil (TBE ou BE)	Valeur > au seuil (ME)	Valeur < au seuil (TBE ou BE)	Valeur > au seuil (ME)	Valeur < au seuil (TBE ou BE)	Valeur > au seuil (ME)
Turbidité	<0,8 FNU	Pointe Lézard, Capesterre, Ilet Gosier, Main Jaune, Anse Bertrand, Pointe des Mangles, Tête à l'Anglais, Chicot, TI Pâté, Le Moule	Ilet Christophe	Toutes stations		Pointe Lézard, Capesterre, Main Jaune, Anse Bertrand, Pointe des Mangles, Tête à l'Anglais, TI Pâté	Ilet Christophe, Ilet Gosier	Pointe Lézard, Capesterre, Main Jaune, Anse Bertrand, Ilet Gosier, Tête à l'Anglais, TI Pâté, Le Moule, Chicot	Ilet Christophe, Pointe des Mangles	Pointe Lézard, Capesterre, Main Jaune, Pointe des Mangles, Anse Bertrand, Ilet Gosier, Tête à l'Anglais, TI Pâté, Le Moule, Chicot	Ilet Christophe		Moule, Chicot
Température	<30°C	Toutes stations		Toutes stations		Toutes stations		Toutes stations		Toutes stations		Moule, Chicot	
Salinité	>25 PSU (moyenne) >27 PSU (Carène)	Toutes stations		Toutes stations		Toutes stations		Toutes stations		Toutes stations		Moule, Chicot	
Oxygène dissous	>2 mg/l	Toutes stations		Toutes stations		Toutes stations		Toutes stations		Toutes stations		Moule, Chicot	
Saturation en O ₂	>85 %	Toutes stations		Toutes stations		Toutes stations		Toutes stations		Toutes stations		Moule, Chicot	
Phosphore	<0,1 µM	Pointe Lézard, Capesterre, Ilet Gosier, Anse Bertrand, Pointe des Mangles, Tête à l'Anglais, TI Pâté, Main Jaune, Ilet Christophe, Chicot	Le Moule	Pointe Lézard, Capesterre, Ilet Gosier, Anse Bertrand, Pointe des Mangles, Tête à l'Anglais, TI Pâté, Main Jaune, Ilet Christophe, Chicot	Moule	Tête à l'Anglais, TI Pâté, Capesterre, Pointe Lézard, Pointe des Mangles, Anse Bertrand	Main Jaune, Ilet Gosier, Capesterre, Ilet Christophe	Toutes stations		Capesterre, Main Jaune, Pointe des Mangles, Anse Bertrand, Ilet Gosier, Tête à l'Anglais, TI Pâté, Le Moule	Ilet Christophe, Pointe Lézard, Chicot	Moule, Chicot	
Azote total	<1 µM	Toutes stations		Toutes stations		Tête à l'Anglais, TI Pâté, Capesterre, Pointe Lézard, Pointe des Mangles, Anse Bertrand	Main Jaune, Ilet Gosier, Ilet Christophe	Toutes stations		Capesterre, Pointe des Mangles, Anse Bertrand, Ilet Gosier, Tête à l'Anglais, TI Pâté, Le Moule, Ilet Christophe, Chicot	Main Jaune, Pointe Lézard	Moule, Chicot	

BILAN :

La métrique utilisée pour les paramètres physico-chimiques est la moyenne de l'ensemble des valeurs. En compilant les données des quatre 1^{ères} années de suivi, on obtient, l'évaluation provisoire suivante pour ces paramètres :

Paramètre	Seuil de référence provisoire (2006)	Valeur < au seuil (Très bon ou Bon état)	Valeur > au seuil (moyen état)
Turbidité	<0,8 FNU	Pointe Léopard, Capesterre, Ilet Gosier, Main Jaune, Anse Bertrand, Pointe des Mangles, Tête à l'Anglais, Chicot, Ti Pâté, Le Moule	Ilet Christophe
Température	<30°C	Toutes stations	
Salinité	>25 PSU (hivernage)	Toutes stations	
	>27 PSU (Carême)	Toutes stations	
Oxygène dissous	>2 mg/l	Toutes stations	
Saturation en O ₂	>85 %	Toutes stations	
Phosphore	<0,1 uM	Pointe Léopard, Capesterre, Ilet Gosier, Main Jaune, Anse Bertrand, Pointe des Mangles, Tête à l'Anglais, Ilet Christophe, Ti Pâté	Moule, Chicot
Azote total	<1 uM	Pointe Léopard, Capesterre, Ilet Gosier, Main Jaune, Anse Bertrand, Pointe des Mangles, Tête à l'Anglais, Chicot, Ti Pâté, Le Moule	Ilet Christophe

5.3 BILAN

5.3.1 évaluation provisoire des masses d'eau

L'ensemble des données biologiques obtenues lors des 1^{ère} et 3^{ème} années de suivi (état de santé benthos et herbier) constituent la seule base de l'évaluation provisoire de l'état biologique des masses d'eau (l'élément phytoplancton étant pour le moment écarté de l'évaluation). Elles sont rappelées dans le Tableau 18. La métrique provisoire utilisée est la moyenne des indices d'état de santé des 2 campagnes de suivi. C'est l'élément le plus déclassant qui détermine l'état biologique de la masse d'eau.

Concernant les paramètres confortant l'état écologique (physico-chimiques et hydro-morphologiques): d'après la Figure 3, l'état écologique ne pourra être évalué de manière définitive qu'avec la mise en place d'une classification plus précise des paramètres physico-chimiques (seuil très bon/bon/moyen) et hydro-morphologiques (seuil très bon/bon). Les seuils provisoires proposés en 2006 pour la physico-chimie n'intègrent pas la notion d'état physico-chimique, et ne sont pas toujours adaptés au contexte guadeloupéen. En attendant la mise en place de grilles de classification définitives pour chaque paramètre, il a été établi, ci-après, une classification provisoire basée sur ces seuils. Ainsi, le site est considéré en moyen état dès lors que la moyenne des valeurs obtenues lors des 4 premières années de suivi dépasse le seuil de référence provisoire pour au moins un des paramètres. Si le seuil de référence provisoire n'est dépassé pour aucun des paramètres, le site sera à défaut considéré comme étant en bon état. Pour ces paramètres une classification plus fine intégrant le « très bon état » et le « bon état » n'a pas pu être réalisée avec le jeu de données disponible actuellement. Les sites étant, au mieux, en bon état biologique, le fait de ne pas avoir de « très bon état » ni de « bon état » pour ces paramètres ne pénalise aucun site lors de la définition de l'état

écologique partiel « provisoire ». C'est l'élément le plus déclassant qui détermine l'état physicochimique « provisoire ».

Remarque : ces grilles de classification pour certains de ces paramètres physico-chimiques et pour les paramètres hydro-morphologiques sont également en cours de réalisation en métropole par l'IFREMER et le BRGM : les indicateurs oxygène dissous et température sont d'ores et déjà définis, ainsi que plus récemment les indicateurs turbidité et nutriments (A. Daniel, C. Belin, comm. pers.), tandis que l'indicateur salinité n'est pas encore défini pour les ME métropolitaines.

L'état de chaque élément de qualité (sauf pour l'hydro-morphologie) est résumé dans le Tableau 20 (utilisation des seuils provisoires définis en 2006). Dans ce bilan, c'est l'élément le plus déclassant qui est choisi pour déterminer l'état des différents éléments de qualité. Au vu des interrogations concernant l'établissement de certains des seuils provisoires (cf. rapport référence), une appréciation de la station (état écologique partiel provisoire) est donnée à partir des données biologiques et physico-chimiques (hors polluants spécifiques).

Remarque : il semble, qu'au titre de la DCE, il est possible de réévaluer l'état biologique (défini à partir des grilles de classification) sur avis d'expert. Par exemple : cas d'un site connu pour être en bon état qui présenterait ponctuellement une couverture macroalgale importante (phénomène de saisonnalité lié au réchauffement des eaux).

À l'issue de la 4^{ème} année de suivi, les principaux éléments ressortant sont présentés ci-dessous :

L'évaluation provisoire de l'état écologique partiel (hors hydromorphologie et polluants spécifiques) des 11 masses d'eau côtières est réalisée à partir de l'évaluation de :

- l'état biologique provisoire de chaque ME, basée sur les indices biologiques état de santé général des communautés coralliennes et des herbiers et état de santé des herbiers en fonctions de la densité et de la longueur des feuilles. La métrique provisoire utilisée est la moyenne des indices d'état de santé des 2 campagnes de suivi. Ces résultats sont rappelés dans le tableau bilan de l'état biologique provisoire des stations de surveillance (Tableau 18).
- sur l'état physico-chimique provisoire. Seul celui-ci fait l'objet d'une actualisation à l'issue de la 4^{ème} année de suivi et est détaillés ci-dessous.

C'est l'élément le plus déclassant qui détermine l'état des différents éléments de qualité.

Eléments de qualité biologique :

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

Tableau 18 : Bilan sur l'état biologique provisoire des stations de surveillance à l'issue de la 3^{ème} année de suivi

Type de masse d'eau	Site ou masse d'eau	Station	Etat de santé communauté corallienne	Etat de santé de l'herbier	Etat de santé de l'herbier (densité/hauteur)	indice biomasse phyto planctonique	Etat Biologique provisoire	Pour Rappel : Etat biologique à l'issue de la 2 ^{ème} année de suivi
Type 5	FRIC 01	POINTE LÉZARD	2,45	-	-	Ne peut pas être pris en compte à l'heure actuelle	BON	MOYEN
Type 2	FRIC 02	CAPESTERRE	2,4	-	-		BON	BON
Type 1	FRIC 03	ILET GOSIER ILET FORTUNE	3	2,25	1,5		MOYEN	MOYEN
Type 2	FRIC 04	MAIN JAUNE PETIT HAVRE	3	2	1,5		MOYEN	MOYEN
Type 5	FRIC 05	LE MOULE LE MOULE	2,25	1,5	1		BON	BON
Type 6	FRIC 06	ANSE BERTRAND ANSE BERTRAND	2,9	-	-		MOYEN	MOYEN
Type 1	FRIC 07A	- ILET CHRISTOPHE	-	3	3		MOYEN	MOYEN
Type 3	FRIC 07B	POINTE DES MANGLES POINTE D'ANTIGUES	2,55	1,5	1,5		MOYEN	BON
Type 6	FRIC 08	TÊTE À L'ANGLAIS TÊTE À L'ANGLAIS	2,35	1,5	2		BON	BON
Type 2	FRIC 10	CHICOT ROCHER CRÉOLE	2,75	3	3,5		MOYEN	MÉDIOCRE
Type 2	FRIC 11	TI PÂTÉ TI PÂTÉ (Grande Anse)	1,7	2,75	2		MOYEN	BON

BILAN : 4 masses d'eau révèlent un bon état biologique provisoire (FRIC 01, 02, 05, 08), et les 7 autres masses d'eau un état biologique provisoire moyen.

Par rapport à l'évaluation réalisée en 2010 (suivi 2008-2010), l'état biologique provisoire a évolué :

- de façon positive pour la masse d'eau FRIC01, évaluée en moyen état suite à la 2^{ème} année de suivi à cause du paramètre « état de santé des communautés coralliennes », et pour la masse d'eau FRIC10 évaluée en état de santé médiocre suite à la 2^{ème} année de suivi à cause du paramètre « état de santé de l'herbier en fonction de sa densité et de sa hauteur ».

- de façon négative pour les masses d'eau FRIC07b et FRIC11 qui étaient évaluées en bon état de santé suite à la 2^{ème} année de suivi et sont déclassées en moyen état à l'issue de la 3^{ème} année de suivi à cause des paramètres « état de santé des communautés coralliennes » (FRIC07b, 11) et « état de santé de l'herbier » (FRIC 11).

Concernant les paramètres physico-chimiques : en attendant la mise en place de grilles de classification définitives plus fines (intégrant notamment le « très bon » et « bon » état) pour chaque paramètre, la classification provisoire établie est basée sur les seuils provisoires et ne comporte que 2 classes : bon ou moyen état. Pour les paramètres généraux (température, Salinité, O₂ dissous, saturation en O₂), toutes les masses d'eau sont évaluées en bon état provisoire. Aucun d'entre eux ne déclasserait donc l'état écologique provisoire des masses d'eau.

Remarque : la saturation en oxygène étant une mesure moins fiable que l'oxygène dissous (Séminaire DCE DOM IFREMER/ONEMA, juin 2009), ce paramètre pourrait être écarté dans les futurs suivis DCE.

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

La station de l'Ilet Christophe présente une valeur moyenne de charge particulaire élevée, évaluant la ME de fond de baie du GSCM (FRIC 7a) en état physico-chimique provisoire moyen pour ce paramètre. Les autres ME sont évaluées en bon état provisoire.

Pour les nutriments, la station de l'Ilet Christophe présente également une concentration moyenne en Azote total élevée, évaluant la ME de fond de baie du GSCM (FRIC 7a) en état physico-chimique provisoire moyen pour ce paramètre. Les autres ME sont évaluées en bon état provisoire.

Les stations de Moule et Chicot, ont présenté une valeur moyenne à l'issue de la 4^{ème} année de suivi, supérieure au seuil de moyen état pour la concentration en Phosphore. Les ME de la côte est de la Grande-Terre (FRIC 05, Moule) et de Saint Martin (FRIC10 ; Chicot), sont ainsi évaluées en état physico-chimique provisoire moyen pour ce paramètre.

Aucun des paramètres physico-chimiques généraux (température, salinité, O₂ dissous) ne déclasserait l'état écologique provisoire des masses d'eau (évaluées en bon état pour ces paramètres), comme leur station de référence potentielle associée. Comme à l'issue de la 2^{ème} année de suivi, la valeur moyenne de charge particulaire mesurée pour la ME FRIC 07a (moyen état provisoire pour ce paramètre) présente un écart relativement important par rapport à la valeur obtenue sur la station de référence potentielle correspondante. Il en est de même pour les teneurs en azote total mesurées pour la ME FRIC 7a et les teneurs en phosphore mesurées pour la ME FRIC 05.

Tableau 19 : Bilan sur l'état physico-chimique provisoire des stations de surveillance actualisé à l'issue de la 4^{ème} année de suivi

Type de masse d'eau	Site ou masse d'eau	Station	T (°C)	Salinité (PSU)	O2 (mg/l)	Turbidité (FNU)	N total (µM)	P (µM)	Etat physico chimique provisoire	Pour rappel : Etat physico-chimique à l'issue de la 3 ^{ème} année de suivi
Type 5	FRIC 01	POINTE LÉZARD	27,8	35,0	7,5	0,32	0,38	0,10	BON	BON
		-	-	-	-	-	-	-		
Type 2	FRIC 02	CAPESTERRE	27,6	35,0	7,6	0,30	0,34	0,07	BON	BON
		-	-	-	-	-	-	-		
Type 1	FRIC 03	ILET GOSIER	27,7	35,0	7,7	0,40	0,40	0,07	BON	BON
		ILET FORTUNE	-	-	-	-	-	-		
Type 2	FRIC 04	MAIN JAUNE	27,6	35,2	7,7	0,23	0,68	0,06	BON	BON
		PETIT HAVRE	-	-	-	-	-	-		
Type 5	FRIC 05	LE MOULE	27,4	35,3	7,5	0,54	0,29	0,19	MOYEN	MOYEN
		LE MOULE	-	-	-	-	-	-		
Type 6	FRIC 06	ANSE BERTRAND	27,6	35,2	7,4	0,21	0,40	0,06	BON	BON
		ANSE BERTRAND	-	-	-	-	-	-		
Type 1	FRIC 07A	-	-	-	-	-	-	-	MOYEN	MOYEN
		ILET CHRISTOPHE	27,8	34,4	7,1	1,09	1,09	0,10		
Type 3	FRIC 07B	POINTE DES MANGLES	27,8	35,2	7,5	0,28	0,33	0,06	BON	BON
		POINTE D'ANTIGUES	-	-	-	-	-	-		
Type 6	FRIC 08	TÊTE À L'ANGLAIS	27,6	35,1	7,4	0,44	0,39	0,08	BON	BON
		TÊTE À L'ANGLAIS	-	-	-	-	-	-		
Type 2	FRIC 10	CHICOT	27,8	35,5	7,9	0,45	0,43	0,11	MOYEN	BON
		ROCHER CRÉOLE	-	-	-	-	-	-		
Type 2	FRIC 11	TI PÂTÉ	27,7	35,1	7,6	0,19	0,43	0,06	BON	BON
		TI PÂTÉ (Grande Anse)	-	-	-	-	-	-		

BILAN : 3 masses d'eau révèlent un état physico-chimique provisoire moyen (FRIC 05, 07a et FRIC 10). Les autres sont évaluées *a minima* en bon état physico-chimique provisoire (Tableau 19).

Par rapport à l'évaluation réalisée en 2011 (suivi 2008-2011), l'état physico-chimique provisoire a évolué de façon négative pour la masse d'eau FRIC10, évalué en bon état physico-chimique suite à la 3^{ème} année de suivi à cause du paramètre orthophosphate. Cette ME avait toutefois été évaluée en moyen état suite à la 2^{ème} année de suivi.

✚ **Les éléments de qualité hydro-morphologiques** ont été présentés dans le cadre du rapport de synthèse de la 1^{ère} année de suivi. Ceux-ci ne sont pas déclassants, mais font toutefois l'objet d'une grille de classification (2 classes : très bon ou bon état) qu'il sera nécessaire d'établir.

Tableau 20 : bilan sur l'état écologique partiel des stations de surveillance (évaluation provisoire)

Type de masse d'eau	Site ou masse d'eau	Station	Etat chimique	Etat Biologique provisoire	Etat physico chimique provisoire	Etat écologique partiel provisoire à l'issue de la 4 ^{ème} année de suivi	Pour Rappel : Etat Ecologique partiel provisoire à l'issue de la 3 ^{ème} année de suivi
Type 5	FRIC 01	POINTE LÉZARD	Évaluation ne faisant pas partie de l'étude	BON	BON	BON	BON
		-					
Type 2	FRIC 02	CAPESTERRE		BON	BON	BON	BON
		-					
Type 1	FRIC 03	ILET GOSIER		MOYEN	BON	MOYEN	MOYEN
		ILET FORTUNE					
Type 2	FRIC 04	MAIN JAUNE		MOYEN	BON	MOYEN	MOYEN
		PETIT HAVRE					
Type 4	FRIC 05	LE MOULE		BON	MOYEN	MOYEN	MOYEN
		LE MOULE					
Type 6	FRIC 06	ANSE BERTRAND		MOYEN	BON	MOYEN	MOYEN
		ANSE BERTRAND					
Type 1	FRIC 07A	-		MOYEN	MOYEN	MOYEN	MOYEN
		ILET CHRISTOPHE					
Type 3	FRIC 07B	POINTE DES MANGLES		MOYEN	BON	MOYEN	MOYEN
		POINTE D'ANTIGUES					
Type 6	FRIC 08	TÊTE À L'ANGLAIS		BON	BON	BON	BON
		TÊTE À L'ANGLAIS					
Type 2	FRIC 10	CHICOT		MOYEN	MOYEN	MOYEN	MOYEN
		ROCHER CRÉOLE					
Type 2	FRIC 11	TI PÂTÉ		MOYEN	BON	MOYEN	MOYEN
		TI PÂTÉ (Grande Anse)					

Les bilans sur l'état biologique (hors phytoplancton), physico-chimique provisoires et le bilan sur l'état écologique partiel des stations de référence potentielle associées sont présentés en annexe 6.

A l'issue des 3 premières années de suivi, sur la base des paramètres DCE et des grilles de classification provisoires (+ avis d'expert), sur les 11 masses d'eau littorales suivies, trois masses d'eau sont évaluées provisoirement en bon état écologique partiel (paramètres biologiques et physico-chimiques) (FRIC 01, 02 et 08), et 8 en état écologique partiel moyen (Tableau 20).

Par rapport à l'évaluation réalisée en 2011 (suivi 2008-2010), l'état écologique partiel provisoire a évolué n'a pas évolué sur les 11 stations de surveillance.

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

Les principaux éléments ressortant de la comparaison de l'état écologique partiel provisoire des 11 masses d'eau avec l'état écologique partiel provisoire de leur site de référence potentielle respectifs, à l'issue de la 4^{ème} année de suivi (élément phytoplancton non pris en compte) sont les suivants :

- 5 sites de surveillance apparaissent en moins bon état écologique partiel que le site de référence potentielle correspondant : Ilet Gosier /Ilet Fortune (FRIC 03), Moule (FRIC 05), Ilet Christophe (FRIC 07A) et Pointe des Mangles/Pointe d'Antigues (FRIC 07b).
- 2 sites de surveillance présentent un meilleur état de santé partiel que le site de référence potentielle associé: Capesterre (FRIC 02) et Tête à l'Anglais (FRIC08)
- Tous les autres sites de surveillance présentent un état écologique partiel provisoire équivalent à celui des sites référence potentielle correspondants.

Les grilles d'indice mises en place ne semblent pas permettre de discriminer précisément les différentes stations (et donc indirectement les différences de qualité écologique). Comme évoqué dans le rapport de synthèse pour la définition de l'état de référence, il semblerait nécessaire de réévaluer les grilles de classification biologique (benthos et herbier).

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

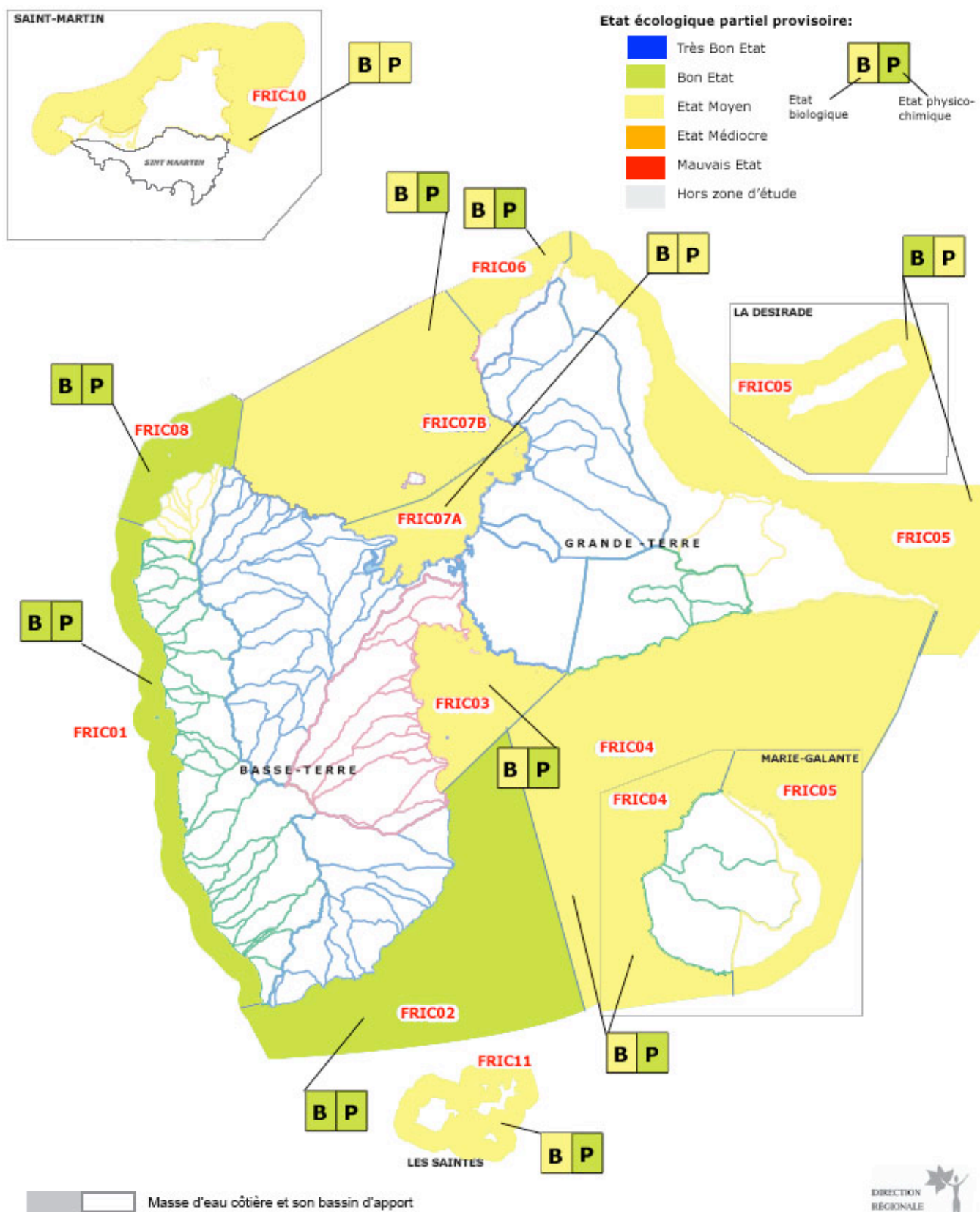


Figure 36 : évaluation de l'état écologique partiel provisoire des MEC de Guadeloupe, actualisée à l'issue de la 4^{ème} année de suivi (d'après SCE/CREOCEAN, 2005). Nb : élément phytoplancton non pris en compte dans l'analyse

5.3.2 Discussion et recommandations

Éléments de qualité biologiques

- Communautés coralliennes et Herbiers

Les pistes et recommandations concernant les éléments de qualité biologique communautés coralliennes et herbiers, émises dans le cadre du rapport annuel de la 3^{ème} année de suivi, sont reprises ci-dessous.

- Métriques, indices, grilles de classification

L'estimation de l'état de santé des peuplements sur les stations de suivi est uniquement réalisée visuellement (données qualitatives), sur la base d'éléments de classification pré-définis. Le caractère qualitatif de ces indices ne semble pas compatible avec les exigences DCE. Par ailleurs, aucune métrique n'ayant été définie pour le calcul de l'indice « état de santé général », aussi bien pour les communautés coralliennes que pour les herbiers, il a été choisi de prendre la moyenne des états de santé observés sur les 2 campagnes de suivi (2009 et 2011).

Le calcul des métriques devra être précisé à l'avenir. Par ailleurs, des études spécifiques permettant la mise au point d'autres indices de type quantitatif, doivent être menées.

- En ce qui concerne les communautés coralliennes, les données recueillies par les protocoles de suivi « points intercept » ou encore « quadrats macroalgues » pourraient contribuer à la construction d'indices DCE compatibles (classifiable en 5 classes d'état) et ainsi être intégrées dans l'évaluation de l'état de la masse d'eau. Des indices prenant en compte la couverture corallienne ou encore l'abondance des macroalgues et cyanobactéries semblent pertinents. En effet, les macroalgues et cyanobactéries sont un des éléments majeurs pour déterminer l'état de santé d'un site et à fortiori d'une masse d'eau, car leur développement est notamment lié aux apports de nutriments et matières organiques par les bassins versants. De même, la pertinence de la prise en compte de la présence de signes de blanchissement corallien dans la construction de ces indices doit être étudiée. De manière générale, il serait opportun de réaliser une étude spécifique prenant en compte des milieux clairement distinct de par les pressions anthropiques qu'ils subissent afin, comme cela a été réalisé dans d'autre DOM, de relier le plus directement possible les pressions et l'état de santé d'un milieu pour dégager les paramètres, métriques et valeurs seuils à prendre en compte.
- En ce qui concerne les herbiers, le lien entre la présence de *Syringodium filiforme* et les pressions anthropiques (eutrophisation) doit être confirmé ou infirmé afin de valider ou non le déclassement des herbiers mixtes. Des indices de type quantitatifs doivent également être construits sur la base de la structure de ces herbiers (densité et longueur mesurées lors des suivis actuels) mais aussi en tenant compte de certains éléments tels que la présence de macroalgues et cyanophycées. Il serait également à envisager d'adopter le protocole à d'autres espèces de phanérogames, en particulier à *Halophila* (dont une espèce est envahissante) présente en abondance sur la station de Ti Pâté aux Saintes lors du suivi de juin 2011.
- Fréquence d'échantillonnage :

En milieu corallien, la fréquence d'échantillonnage nécessaire à la détection de changement dans la couverture du substrat et la composition spécifique est de 6 mois. Cependant en cas d'événement exceptionnel (blanchissement, cyclone...), l'échantillonnage doit être réalisé le plus rapidement possible (Coyer et al. 2003).

En l'absence de données historiques sur les éléments benthiques, il serait judicieux d'augmenter la fréquence d'échantillonnage du benthos à au moins 1 fois par an. L'acquisition de données complémentaires permettrait la construction d'indices de type quantitatif et de s'assurer que la fréquence de suivi de 3 ans est suffisante pour relier les changements biologiques observés aux

pressions identifiées.

Par ailleurs, lors de la survenue d'un phénomène exceptionnel (cyclone, blanchissement corallien lié à la température ou à une dessalure) un suivi DCE spécifique devrait être réalisé pour (i) permettre de quantifier l'impact du phénomène exceptionnel. En fonction de la fréquence d'échantillonnage du réseau de surveillance de la DCE, un suivi à T+ 6 mois ou 12 mois devra être réalisée dans le cadre d'un blanchissement pour évaluer la mortalité corallienne *in fine*.

- Protocoles de suivi

Les différences observées entre les résultats des 2 années de suivi peuvent être le fait de variations interannuelles d'origines naturelles et/ou anthropiques mais encore de variations liées au positionnement du transect ou/et biais dû à l'opérateur. Les transects de suivi sont déroulés aléatoirement au niveau de la station de suivi. Toutefois, leur positionnement lors des 2 campagnes de suivi est cohérent, sur la base des indications des coordonnées GPS et connaissances des sites par les opérateurs, excepté pour la station Tête à l'Anglais. Les résultats relevés sur cette station font état d'une couverture corallienne nettement inférieure en 2011 à celle relevée en 2009 (de 20 à 5% de la couverture totale) ; à l'inverse, la couverture en substrat abiotique relevée en 2011 y est bien supérieure (de 3 à 25%). Malgré la tendance générale à l'échelle des Antilles françaises de dégradation des écosystèmes coralliens, et après discussion avec les différents opérateurs, il semble que ces disparités soient en partie dues à des variations de positionnement du transect.

Afin de limiter le biais lié au positionnement du transect il devra être envisagé de matérialiser le début et la fin du transect (à l'aide de plots de béton et piquets en galva par exemple) comme cela a été proposé en Martinique. La pertinence de ces différents protocoles peut être discutée, l'important étant toutefois de garder des protocoles communs aux 2 îles, comme cela avait été entamé au démarrage de la mise en œuvre de la DCE dans ces DOM en 2006- 2007. Ceci ne pourra se faire sans une coordination des DEAL de Guadeloupe et Martinique.

Fin janvier 2012 a eu lieu un atelier sur les indicateurs benthiques DCE (récifs coralliens et phanérogame) au MNHN. Réunissant les scientifiques de ces domaines et les acteurs de la DCE de Guadeloupe, Martinique, Mayotte et Réunion, il a permis d'initier une dynamique entre ces acteurs afin de dégager des pistes de travaux supplémentaires visant à déterminer ces indicateurs pour l'évaluation de l'état des masses d'eau côtières telle que le prévoit la DCE. Pour arriver à cet objectif, les principales actions à mettre en œuvre à court et moyen terme ont été identifiées et les paramètres pertinents à relever et les métriques candidates listées. Ainsi, plusieurs groupes de travail devaient d'ores et déjà se réunir courant 2012. Une mission sur les herbiers a également été menée dans l'ensemble des DOM en 2012, dans le cadre de la mise en place du réseau d'observation des herbiers pour l'Ifremer. Elle devait notamment permettre de tester plusieurs protocoles et de réaliser une 1^{ère} reconnaissance en vue de la future étude sur la typologie des herbiers évoquée lors de l'atelier. Les 1^{ers} bilans sont attendus pour fin 2012. Aussi bien pour les herbiers de phanérogames que pour les peuplements coralliens, les paramètres envisagés sont ceux mesurés actuellement dans le cadre de la DCE en Guadeloupe.

Une même expertise devait être conduite en parallèle par l'IFREMER pour le phytoplancton et les paramètres physico-chimiques soutenant l'état écologique des masses d'eau. Dans l'attente des résultats qui se dégageront de cet atelier, plusieurs pistes sont présentées ci-dessous afin de faciliter la définition des paramètres, métriques et valeurs seuils à prendre en compte dans le cadre de la DCE:

- Biomasse phytoplanctonique

Les conclusions à l'issue de cette 4^{ème} année de suivi sont sensiblement les mêmes que celles émises à l'issue de la 3^{ème} année pour ce paramètre :

- Au vu des problèmes d'analyse en laboratoire rencontrés pour ce paramètre et des

incertitudes qui en découlent, il n'a pas été possible, à l'issue de la 4^{ème} année de suivi, de combiner l'ensemble des résultats obtenus en un indice type DCE (percentile 90). Des valeurs anormalement élevées au regard du caractère oligotrophe des eaux étudiées ont de nouveau été observées lors de la 4^{ème} année de suivi : en septembre 2011, mars et juin 2012 sur la station de l'Ilet Christophe (respectivement 17,0 , 17,5 et 25,7 µg/l) et en décembre 2011 sur la station de Main Jaune (12,2 µg/l).

En raison de la forte variabilité susceptible d'exister à une échelle de temps très courte dans le milieu naturel, des biais pouvant survenir durant l'échantillonnage et le transport d'échantillon, des valeurs extrêmes qui ont pu être observées lors de certaines campagnes etc., il serait judicieux de réaliser 3 réplicats sur les stations pour ce paramètre (ainsi que pour les autres paramètres échantillonnés en subsurface et analysés en laboratoire : nutriments et turbidité).

- L'IPG qui réalise les analyses est accrédité pour l'analyse de ce paramètre en eau de mer par la méthode de Lorenzen, avec une LQ 0,5µg/l. La méthode d'analyse est conforme au cahier des charges et à la DCE (Circulaire 2007/20 annexe 2) mais la valeur de la LQ ne permet pas de distinguer les masses d'eau en très bon état ou bon état, d'après les seuils provisoires fixés en 2006 (0,1µg/l).

Suite à de nouveaux essais du laboratoire, et malgré l'intégration des pistes d'amélioration et recommandation de l'Ifremer, l'abaissement de la LQ n'a pas pu être validé à ce jour.

La pertinence des seuils de classification proposés en 2006 au regard des méthodes actuellement en vigueur et des LQ qu'il serait possible d'atteindre avait été débattue lors du dernier comité de pilotage (mars 2011). En effet, la limite actuelle séparant le Très Bon Etat et le Bon Etat (0,1 µg/l) est très proche de la LQ que l'on tentait d'atteindre (essais menés pour descendre la LQ à une valeur inférieure à sa valeur actuelle de 0,5 µg/l). Malheureusement, malgré les efforts menés par le laboratoire, l'abaissement de la LQ n'a pas pu être validé à ce jour et semble difficile à réaliser dans un avenir proche.

Des études spécifiques devraient être menées pour conforter ou réévaluer la grille et les seuils de classification, en tenant compte des LQ qu'il est possible d'atteindre par les laboratoires.

Ifremer a réalisé en 2012 des simulations d'évaluations DCE pour le phytoplancton (document en cours de validation par l'ONEMA). Les résultats des simulations avec les données de Guadeloupe n'étaient pas convaincants, à cause des problèmes de méthode (mail C.Belin du 11/07/12). De nouvelles simulations devraient avoir lieu, avec les nouvelles données acquises. Une visioconférence devrait être organisée avant la fin de l'année.

Eléments de qualité physico-chimique, confortant l'état écologique

Les conclusions à l'issue de cette 4^{ème} année de suivi sont sensiblement les mêmes que celles émises à l'issue de la 3^{ème} année pour les éléments de qualité physico-chimiques:

- Les seuils provisoires proposés en 2006 pour la physico-chimie n'intègre pas le « très bon état » et le « bon état ».

La mise en place d'une classification plus précise des paramètres physico-chimiques (seuil très bon/bon/moyen) et également la prise en compte des critères hydro-morphologiques (obligatoire dans le cadre de la DCE) s'avèrent nécessaires pour évaluer de manière définitive l'état écologique. Des grilles de classification définitives pour chaque paramètre devront être établies par type de masse d'eau.

- Aucune modalité de calcul des métriques à utiliser pour ces éléments de qualité n'est disponible actuellement dans les textes de loi (circulaire, arrêté...) à l'exception de l'O₂ dissous (percentile 10 - MEEDDM, 2010a). Du fait de cette absence d'éléments de cadrage et du faible jeu de données disponible actuellement en Guadeloupe (notamment pour calculer un percentile 10 statistiquement satisfaisant), une approche par défaut a été utilisée : la métrique utilisée est la moyenne de l'ensemble des données. Les métriques devront être fixées à l'avenir pour conforter l'évaluation finale pour ces paramètres à l'échelle du plan de gestion.

En ce qui concerne les nutriments, des valeurs extrêmes ont été enregistrées, notamment lors des campagnes de juin 2009 et 2010. L'hypothèse d'un phénomène saisonnier avait été émise. Toutefois,

les valeurs mesurées en juin 2011, sont apparues relativement faibles. L'hypothèse d'anomalies analytiques semble donc à privilégier et les valeurs ont été écartées des calculs des moyennes. Des valeurs particulièrement élevées au regard des valeurs habituellement rencontrées dans les eaux océaniques oligotrophes ont toutefois été ponctuellement observées de manière répétée au cours de ces 4 années de suivi, notamment en juin 2012, sans qu'une hypothèse explicative puisse être apportée, et conservé dans l'analyse.

Il est à l'heure actuelle difficile de toujours relier ces valeurs à des pressions anthropiques ou d'origines « environnementales ». Pour ce faire, une meilleure connaissance générale des sites (hydrodynamisme, présence éventuelle d'« upwelling », sources de pressions, etc.) et l'augmentation de la fréquence d'échantillonnage sont nécessaires afin d'évaluer si les valeurs extrêmes qui ont pu être observées reflètent les conditions naturelles du milieu, des pressions anthropiques ou si elles doivent être attribuées à une erreur de manipulation (prélèvements, analyse, etc.). Dans ce dernier cas, elles doivent effectivement être retirées du jeu de données.

- ✚ Outre la mise au point de ces indices/indicateurs, et des valeurs seuils, il reste également à définir les méthodes de calculs des valeurs de référence ainsi que les EQR par type de masse d'eau pour les éléments de qualité biologique mais aussi physico-chimiques. En Martinique, un tel travail a notamment été entamé dans le cadre d'une étude menée en 2009.
- ✚ Enfin, un travail à part entière afin de relier les paramètres avec les pressions exercées sur le milieu devra être mené. Le contexte insulaire permet en effet difficilement de relier la modification d'un élément de l'écosystème et une seule pression (bassin versant vecteur de pressions diverses). Des études telles que l'identification et le dosage des isotopes pour l'Azote et le Phosphore dans la macro-flore afin de déterminer l'origine des nutriments pourraient par exemple être envisagées, ou encore l'échantillonnage de quelques sites clés avec des conditions naturelles et des niveaux de pressions très différents (gradient de pression).

6 BASE DE DONNEES

Concernant les données physico-chimiques, la base de données utilisée pour la bancarisation des données de la DCE sera QUADRIGE 2. Celle-ci devait originellement être mise en service en octobre 2007 mais un important travail d'adaptation de la base de données a été nécessaire pour l'utilisation de QUADRIGE2 pour la DCE Guadeloupe et Martinique. En attendant la validation de QUADRIGE 2, les données brutes de chaque indice, pour toutes les campagnes et toutes les stations, ont été scrupuleusement consignées dans différents tableaux EXCEL structurés selon un schéma commun. IFREMER a réalisé une reprise des données dans Quadrig 2 une fois les derniers éléments (lieux, stratégie de saisie, etc...) définis pour le référentiel Guadeloupe, et ce jusqu'à la campagne de juin 2011 incluse (mail C. Belin du 08/11/12). Une vérification sommaire du 1^{er} fichier extrait de Quadrig 2 pour validation des données (février 2012, avec la DEAL 971) avait révélé un certain nombre de problèmes (hors erreurs de saisie des résultats) dans le fichier (manque de certaines stations ou campagne).

Une formation à l'utilisation de QUADRIGE 2 a eu lieu dans les Antilles en mars 2011 et son installation a été réalisée dans les locaux de Pareto. Les personnels de Pareto Ecoconsult et Impact-Mer ont participé à cette formation.

Un essai de saisie des données de septembre 2011 à juin 2012 et des futures données devrait être réalisé par Pareto (problème de débit de connexion avec Quadrig 2 possible). Un point entre Ifremer, la DEAL et Pareto sur la stratégie actuellement définie doit être réalisé et une assistance par téléphone pour démarrer les saisies a été proposée par l'Ifremer.

La quantité de données brutes commençant à être préoccupante, une bancarisation efficace devait être mise en place rapidement afin de pouvoir exploiter les résultats et affiner leur interprétation.

Concernant les données biologiques, la base de données qui a été proposée dans l'offre technique du groupement pour la bancarisation des données de la DCE est COREMO 3. COREMO 3 a été finalisé par l'ARVAM/Pareto en janvier 2010. Un module spécifique aux Antilles a été développé et testé dans le cadre de financements IFRECOR. Il est maintenant disponible depuis février 2010. Une formation à l'utilisation de COREMO 3 a été dispensée dans les Antilles Françaises en avril 2010. Elle a été dispensée par un personnel de Pareto ayant participé au développement de la base de donnée. La saisie des données DCE dans COREMO 3 ne fait pas partie des prestations à réaliser dans le cas de la présente étude.

Les données brutes ont été conservées sous format Excel, selon des normes compatibles et validées par l'ARVAM. Les données fournies seront ainsi totalement compatibles sous COREMO 3 (niveau intermédiaire).

7 PLAN ASSURANCE QUALITE : TRAÇABILITE DU PRELEVEMENT AU RESULTAT

La traçabilité des prélèvements depuis leur échantillonnage jusqu'au rendu des résultats du laboratoire d'analyse ainsi que **la garantie de leur fiabilité** ont été assurées à chaque étape du process :

- ✚ **Un carnet de terrain** a été mis en œuvre, consignait toutes les informations relatives aux interventions sur le terrain jusqu'à la remise des échantillons au laboratoire et ce, pour l'ensemble des 12 campagnes hydrologiques et pour la campagne peuplement benthique. Ce carnet de terrain consigne, outre les résultats des mesures in situ, l'ensemble des métadonnées correspondantes (météo, intervenants, anomalies éventuelles, ...).
- ✚ **Le respect des délais d'acheminement** entre le premier prélèvement et le dépôt au laboratoire d'analyse (délai inférieur à 8h) a été respecté, comme en témoignent les bons de demande d'analyse établis lors du dépôt des prélèvements (campagnes hydrologiques), le jour même, à l'IPG.
- ✚ **La fiabilité des résultats d'analyse** repose sur les processus de qualité mis en œuvre en interne à l'Institut Pasteur de Guadeloupe, agréé par le MEEDDAT pour l'ensemble des paramètres analysés, hormis la chlorophylle. Les rapports d'analyses en sont garants. Pour la chlorophylle et l'ensemble des paramètres étudiés, le laboratoire est en cours d'accréditation. Le laboratoire a été audité en septembre 2008. Il a donc été choisi et validé par le MO et le ministère de réaliser les analyses à l'IPG dans l'attente de l'accréditation. Les biais de résultats liés à un export éventuel vers un laboratoire métropolitain sont en effet apparus potentiellement plus pénalisants. Par ailleurs, l'IPG participe actuellement à un programme d'intercalibration dont il est référent (AGLAE), pour l'ensemble des paramètres analysés (y compris la chlorophylle a).

Des changements de méthodes pour l'analyse des paramètres « chlorophylle a » et « enrichissement minéral » ont été constatés en juin 2009 lors de la réception des rapports d'analyse de l'IPG. Or, les nouvelles limites de quantification de ces méthodes sont apparues trop élevées pour les masses d'eau oligotrophes qui nous concernent, rendant difficile l'interprétation des résultats fournis par le laboratoire. De plus, ces méthodes ne correspondaient pas à celles prévues par le cahier des charges. L'IPG en a été informé lors d'une entrevue avec la DDE fin juin 2009. Ces changements de méthode ont été opérés dans le cadre de la démarche d'accréditation du laboratoire pour l'analyse de ces paramètres en eau de mer :

- **Pour l'Azote et le Phosphore**, la méthode manuelle Ifremer a été abandonnée au profit de la méthode par flux, méthode automatisée et normalisée.
- **Concernant la chlorophylle a**, la méthode spectrofluorimétrie de Lorenzen a été abandonnée au profit de la méthode Scor-Unesco.

Il a été décidé que les démarches d'accréditation seraient réorientées vers les méthodes adéquates, prescrites par le cahier des charges et dont les LQ sont les plus adaptées au contexte tropical (Lorenzen et méthodes manuelles, excepté pour NO₃ où la LQ est apparue adaptée pour la nouvelle méthode par flux).

A ce jour, les méthodes d'analyses employées respectent le cahier des charges pour l'ensemble des paramètres.

Concernant la chlorophylle a, l'IPG est à ce jour accrédité pour l'analyse de ce paramètre en eau de mer par la méthode de Lorenzen, suite à l'audit qui a eu lieu au mois de novembre 2010. La LQ

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

actuelle est de 0,5µg/l, soit supérieure au seuil provisoire de très bon/bon état. La visite du personnel de l'IFREMER (A. Daniel) à l'IPG en mars 2011 a permis de dégager des pistes d'amélioration de la méthode d'analyse. Elles ont été prises en compte à ce jour par l'IPG. Une nouvelle série d'essais pour atteindre tenter de baisser la LQ ont récemment été réalisés. Cependant, l'abaissement de la LQ n'a pu être validée à ce jour.

Concernant la chlorophylle a, des soupçons d'anomalies analytiques demeurent toutefois pour certaines campagnes (valeurs anormalement élevées). Une remise en question de la chaîne d'analyse est envisagée et l'IPG est en attente d'essais interlaboratoires (EIL) organisé par Ifremer pour ce paramètre sur la matrice eau saline. La mise en place de tels EIL avec les DOM est toutefois compliquée à mettre en œuvre compte tenu de l'instabilité de ce paramètre.

Dans l'attente, l'IPG devrait entamer une série de test sur la méthode d'analyse employée, sur la base d'échantillons déposés par Pareto dans le cadre de futures sorties en mer.

L'implication du laboratoire dans cette démarche qualité est essentielle et devrait permettre de s'absoudre des problèmes de fiabilité des résultats des analyses hydrologiques, révélés lors de la campagne d'inter-comparaison des laboratoires réalisée en janvier 2010. Une campagne de plus grande envergure (plusieurs stations avec plusieurs répliqués) permettrait de se faire une idée plus précise de la fiabilité de chaque laboratoire.

8 CONCLUSION

Cette étude est réalisée dans le cadre du contrôle du réseau surveillance des masses d'eau côtières Guadeloupe tel que défini par la DCE. Elle a permis de collecter sur quatre ans de suivi des eaux littorales de la Guadeloupe, un nombre important de données biologiques (benthos récifal, herbiers, phytoplancton) et physico-chimiques dans des masses d'eau aux conditions de milieu très différentes, dans un contexte où les travaux scientifiques sur le milieu marin sont relativement peu abondants.

Par ailleurs, il est important de préciser que tous les protocoles mis en œuvre ont été soit adaptés sur la base de ceux proposés par l'IFREMER pour l'application de la DCE (paramètres physico-chimiques), soit entièrement développés sur la base de l'expérience et des connaissances acquises par les experts locaux dans les Antilles françaises (paramètres biologiques récifaux).

Le suivi concernait donc les sites de surveillance, c'est-à-dire théoriquement les plus représentatifs de l'état général de chaque masse d'eau définie en 2006. Les résultats obtenus ont permis d'évaluer provisoirement l'état écologique partiel (biologie et physico-chimie) des 11 masses d'eau littorales suivies. Cette évaluation ne préjuge toutefois pas du classement final et officiel DCE de l'état écologique de ces masses d'eau.

Sur la base (i) des paramètres DCE échantillonnés sur les sites de surveillance proposés en 2007 et (ii) des grilles de classification provisoires, trois masses d'eau sont évaluées provisoirement en bon état écologique partiel (FRIC01, 02 et 08), et huit en état écologique partiel moyen. Bien que provisoires, les résultats permettent toutefois de confirmer que l'état global de ces écosystèmes est préoccupant et que la mise en place d'actions locales en faveur de leur protection/réhabilitation est urgente.

L'objectif final de ce suivi du réseau de surveillance est de définir l'état de santé de chacun des sites et d'en déduire l'état écologique de la masse d'eau correspondante. Pour ce faire, les paramètres biologiques, physico-chimiques, mais aussi hydro-morphologiques échantillonnés doivent être comparés à des valeurs et des conditions de référence. Le mode de calcul des valeurs de référence définissant les conditions de référence par type de masse d'eau reste à établir, compte tenu du faible nombre de données disponibles à ce jour et des besoins d'adaptation des indices de suivi biologiques mis en évidence dans le cadre du réseau de référence (Pareto et al., 2009). La validation des grilles provisoires de classification et d'indices complémentaires (notamment la quantification des données benthos, Pareto et al., 2009) ainsi que l'acquisition de nouvelles données sont nécessaires afin de conforter les conclusions de ces premières années de suivi. Ce travail devrait être menée conjointement avec la Martinique.

Les études menées ont mis en évidence le besoin de conforter et/ou construire des bio-indicateurs pour atteindre les objectifs de qualification de l'état des eaux de la DCE. Les premiers résultats des groupes de travail pour le phytoplancton et paramètres physico-chimiques, et faisant suite à l'atelier réunissant au MNHN les différents experts et des acteurs opérationnels du suivi DCE attendus fin 2012 devraient permettre de dégager des pistes de travaux complémentaires dans ce sens.

Par ailleurs, un travail à part entière afin de relier les paramètres avec les pressions exercées sur le milieu devra être mené. Le contexte insulaire permet en effet difficilement de relier la modification d'un élément de l'écosystème et une seule pression (le bassin versant étant le vecteur de pressions diverses).

Enfin, l'implication du laboratoire (IPG) est essentielle dans la démarche qualité globale de l'analyse des échantillons d'eau de mer. Le laboratoire a notamment bénéficié de l'assistance de Ifremer dans le cadre de cette étude.

9 ETAT D'AVANCEMENT ET ECHEANCES 2010-2011

Etat d'avancement :

La dix-septième campagne de prélèvements hydrologiques a été réalisée en septembre 2012, conformément au cahier des charges. Il s'agit de la 1^{ère} campagne de la cinquième année de suivi (tranche conditionnelle 4).

En 2012-2013, les campagnes sont prévues selon les périodes suivantes :

- Campagnes hydrologiques + phytoplancton : décembre 2012, mars et juin 2013.

Le détail de l'état d'avancement est présenté sur la Figure 37.

Rapports d'étude 2012-2013 (tranche conditionnelle 4) :

Chaque campagne de prélèvements fera l'objet d'un rapport de campagne synthétique 3 mois après les derniers prélèvements sur le terrain, soit un rendu prévu en décembre 2012 pour la campagne de septembre 2012.

Nota : dans le cadre de ces rapports, il est prévu d'intégrer les métadonnées liées aux conditions météorologiques.

A la fin de la tranche conditionnelle 4 (septembre 2013), un rapport de synthèse final sera rédigé sur la base de mesures effectuées sur les 5 années de suivi et sera présenté au maître d'ouvrage et au comité de suivi à l'occasion d'une réunion spécifique pour validation définitive du rendu de l'étude.

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

Programme de surveillance - Tranche Conditionnelle n°4 (2012-2013)

Rapports		Tâches	Détail des tâches												Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
PHASE 2	Volet 1	Terrain - suivi biologique - Phytoplancton Terrain - suivi biologique - Benthos récifal Terrain - suivi biologique - Herbiers Terrain - suivi hydrologique - Tous paramètres Terrain - suivi hydromorphologique - Tous paramètres	11 stations, prélèvements et analyse laboratoire 10 stations, expertises plongée 11 stations, expertises plongée 11 stations, prélèvements et analyse <i>in situ</i> + laboratoire 22 stations, observations <i>in situ</i> + doc	17			18		19			20																
		Bancarisation des données	Mise au point des Fiches type, fiches station terrain, bancarisation, catalogue Insertion des données dans les BD																									
	Volet 2	Analyse des données brutes	Protos, bancarisation échafillons, Saisie, analyse et interprétation des résultats Données brutes + analyse données, (décalage dû aux délais des laboratoires d'analyses (PFC et météopole)																									
	Rapports trimestriels de données hydrologique	Rapport trimestriel des campagnes de terrain hydrologique		16	T C 3	T C 3																						
	Rapport annuel Tranche Ferme	Rapport final du suivi des sites de surveillance	Rédaction, mise en forme, édition, validation par présentation au comité de suivi (diaporama)																									

étude terrain trimestriel rapport et synthèse validation comité de suivi

Figure 37 : calendrier prévisionnel de la tranche conditionnelle n°4 (2012-2013)

10 BIBLIOGRAPHIE

AGENCE DES AIRES MARINES PROTÉGÉES (2012) Synthèse des connaissances portant sur le milieu marin de la Guadeloupe – Rapport provisoire, 171 pp + annexes.

Aminot A. & Chaussepied M. (1983) Manuel des analyses chimiques en milieu marin. Centre national pour l'exploitation des océans, BNDO. 396 pp.

ANTEA (2000) Caractérisation des courants marins de la Rivière salée au droit du pont de la Gabarre, Les Abymes, 20 pp.

BRGM (2001), Inventaire des principaux rejets en mer en Guadeloupe continentale 14 pp + annexes.

BRGM (1998) Contamination engendrée par une décharge d'ordures ménagères en mangrove, exemple de la Gabarre, proposition de réhabilitation du site, étude de faisabilité de l'implantation d'un centre de stockage de déchets industriels spéciaux, 92 pp + annexes.

BRGM (1998) Synthèse des principaux rejets industriels et domestiques en Guadeloupe, 40 pp + annexes.

Bouchon C., Bouchon-Navaro Y. & Louis M. (2001) Manuel technique d'étude des récifs coralliens de la région Caraïbe. Version provisoire. Rapport DIREN Guadeloupe. 23 pp.

Bouchon C. & Bouchon-Navaro Y. (1998) Etat des récifs coralliens en Martinique. Etat des récifs coralliens en France Outre-Mer. IFRECOR.119 - 188 pp.

Chiappone M. (2001) Water quality conservation in Marine Protected Areas. A case study of Parque Nacional del Este, Dominican Republic. The Nature Conservancy, Caribbean Division. 160 pp.

CREOCEAN (2000) Étude des zones sensibles à l'eutrophisation sur le littoral de la Guadeloupe, 121 pp.

DDE Guadeloupe (2005) Inventaire des rejets en mer dans les îles de Saint-Martin et de Saint-Barthélemy, 8 pp + annexes.

DDE Guadeloupe (2005) Synthèse des résultats CQEL juillet 2002-juillet 2005.

DDE Guadeloupe (2004), Rapport de synthèse des résultats CQEL de novembre 1999 à janvier 2004, 38 pp + annexes.

DDE Guadeloupe, Monrose (2002) Recherche de l'influence des pollutions liquides sur les communautés marines côtières du sud de la Grande Terre (rapport de stage), 23 pp + annexes.

DDE Guadeloupe, CARAIBES ENVIRONNEMENT (2001) Suivi de la qualité des eaux littorales sur 14 stations en Guadeloupe, 25 pp + annexes.

DDE Guadeloupe, UAG (1998) Qualité des sédiments et pollutions métalliques dans la baie de Pointe à Pitre, 24 pp.

DDE Guadeloupe, UAG (1997) Rapport de synthèse sur la qualité des eaux littorales en région Pontoise, 33 pp.

DDE Guadeloupe (1996) Impact de la décharge de Baillif sur le milieu marin, Volet 1 : analyses de la qualité de l'eau et des sédiments à proximité de la décharge de Baillif, 20 pp + annexes..

DDE Guadeloupe, ADEME (1995) Impact de la décharge de Grand Camp sur la pollution de la Rivière Salée, 19 pp + annexes.

DDE Guadeloupe, Lapeyre de Bellaire (1995) Concentration de certains métaux lourds dans les eaux et les sédiments de la marina Bas du Fort (rapport de stage), 14 pp + annexes.

DDE Guadeloupe (1994) Étude de la pollution d'origine terrestre du milieu marin en Guadeloupe, 23 pp + annexes.

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

DDE Guadeloupe, Lamour, Burgaud (1993) Étude de la pollution de la Rivière Salée (rapport de stage et rapport synthétique), 16 pp + annexes.

Directive 2000/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. 2000-12-23. Journal officiel des communautés européennes. 72 pp.

DIREN, UAG (2006) Bilan de l'état de santé des récifs coralliens de Guadeloupe (Années 2002-2006), 40 pp.

DIREN Martinique, IMPACT MER (2006) Définition du réseau de surveillance des masses d'eaux littorales de Martinique, 75 pp + annexes.

DIREN, SCE, CREOCEAN (2005) Directive Cadre, état des Lieux, 186 pp.

DIREN Martinique, ASCONIT CONSULTANTS, IMPACT MER (2004) Etat des lieux du district hydrographique de la Martinique, 369 pp.

DIREN, UAG (2002) L'état des récifs coralliens dans les Antilles Françaises (Guadeloupe, Martinique, St Martin, St Barthélemy), 25 pp+annexes.

DIREN, Carex Environnement, UAG (2001) Cartographie des fonds marins sur le secteur de la Riviera, de Gosier à Saint-François, 11 pp + annexes.

DIREN, Carex Environnement, UAG (2001) Cartographie des fonds marins autour de l'îlet Kaouhanne, 20 pp + annexes.

DIREN, Carex Environnement, UAG (1999) Cartographie de la frange littorale et du milieu marin peu profond en Guadeloupe et des îles proches, 61 pp + annexes.

DIREN, Préfecture Guadeloupe, EUROCOAST (1994) Evaluation des impacts de projets industrialo-portuaires en Guadeloupe, 38 pp.

GAUDRIOT (2000), Inventaire des rejets en mer des îles proches Marie-Galante/Les Saintes 13 pp + annexes.

Guillaumont B. & Gauthier E. (2005) Recommandations pour un programme de surveillance adapté aux objectifs de la DCE – recommandations concernant le benthos marin. Rapport IFREMER - REBENT. 27 pp + annexes.

Hartog, C.D. (1970) The sea grasses of the world. North Holland. 275 pp.

IFREMER (2003) Bulletin RNO, 40 pp.

IFREMER (2002) Document SEQ "littoral". Système de classification pour l'évaluation de la qualité des eaux littorales : grilles d'aptitude aux usages et à la biologie. Convention MEDD / IFREMER n° 031-01. 26 pp.

IGN (2006) Scan25®, selon convention DDE/Pareto Ecoconsult-Impact Mer du 23/11/2007.

IGN (2004) BDOrtho®, selon convention DDE/Pareto Ecoconsult-Impact Mer du 23/11/2007.

IGN (2004) BDTopo®, selon convention DDE/Pareto Ecoconsult-Impact Mer du 23/11/2007.

Impact-Mer, Pareto Ecoconsult (2012) Directive Cadre européenne sur l'Eau. Suivi des Stations des Réseaux de Référence et de Surveillance des Masses d'Eau côtières et de Transition au titre de l'année 2011. Volet Biologie. Rapport de synthèse : Réseau référence. Rapport pour : DEAL Martinique, 207 p (annexes incluses).

Impact-Mer, Pareto Ecoconsult, (2010a) Directive Cadre européenne sur l'Eau. Suivi des stations des réseaux de Référence et de Surveillance des Masses d'eau côtières et de Transition au titre de l'année 2009. Volet Biologie. Rapport de synthèse : Réseau référence. Rapport pour : DIREN Martinique, 166 p (annexes incluses).

Impact-Mer, Pareto Ecoconsult, (2010b) Directive Cadre européenne sur l'Eau. Suivi des stations des réseaux de Référence et de Surveillance des Masses d'eau côtières et de Transition au titre de l'année 2009. Volet Biologie. Rapport de synthèse : Réseau de Surveillance. Rapport pour : DIREN Martinique, 147 p (annexes incluses).

Impact-Mer (2006) Directive Cadre Européenne sur l'Eau. Définition du réseau de surveillance des masses d'eau littorales de la Martinique. Rapport Définitif, Rapport pour: DIREN Martinique, 76 (+ Annexes) pp.

Impact-Mer (2001) Etude d'assainissement, Station d'épuration du Marin. Phase 2 et Phase 3, Etude du rejet, Etude de l'impact du rejet. Rapport de contrat Commune du Marin. 48 pp + annexes + cartes.

Lapointe B., Barile P.J., Matzie W.R. (2004) Anthropogenic nutrient enrichment of seagrass and coral reef communities in the Lower Florida Keys: discrimination of local versus regional nitrogen sources. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 308 : 23-58.

Lapointe B.E, Littler M.M. & Littler D.S. (1992) Modification of benthic community structure by Natural Eutrophication : the Belize Barrier Reef. *Proc. of 7th int. Coral Reef Sympos.* 1 : 323 – 334 pp.

Lapointe B.E., Tomasko D.A. & Matzie W.R. (1994) Eutrophication and Trophic state classification of seagrass communities in the Florida Keys. *Bulletin of Marine Sciences* 54 (3) : 696 - 717 pp.

Lapointe B.E. (1997) Nutrient thresholds for bottom-up control of macroalgal blooms on coral reefs in Jamaica and southeast Florida. *Limnol. Oceanogr.* 42 (5 part 2). 1119-1131 pp.

Legrand H. (2010) Cartographie des biocénoses benthiques du littoral martiniquais et eutrophisation en zone récifale en relation avec les sources de pression d'origine anthropique. Thèse EPHE, 291 p.

Littler M.M., Littler D.S. & Lapointe B.E. (1992) Modification of tropical reef community structure due to cultural eutrophication : The southwest coast of Martinique. *Proc. of 7th int. Coral Reef Sympos.* 1 : 335 – 343 pp.

MétéoFrance (2010) Bulletin climatique mensuel 971 Guadeloupe, Septembre 2010. 4p.

Nelson (1987) Influence de la fréquentation humaine et animale sur la qualité de l'eau et du sable des plages de la Guadeloupe, 20 pp.

NOAA (1999) National estuarine eutrophication assessment. Effects of Nutrient Enrichment in the Nation's Estuaries. 71 pp.

PARETO, IMPACT MER, ARVAM, ASCONIT, R.N. ST-MARTIN (2012) : Directive Cadre sur l'Eau : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe. Biologie, Physico-chimie, Hydromorphologie. Rapport trimestriel de prélèvements hydrologiques, campagne n° 16 : juin 2012, rapport final, septembre 2012, 40 pages + annexes.

PARETO, IMPACT MER, ARVAM, ASCONIT, R.N. ST-MARTIN (2012) : Directive Cadre sur l'Eau : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe. Biologie, Physico-chimie, Hydromorphologie. Rapport trimestriel de prélèvements hydrologiques, campagne n° 15 : mars 2012, rapport final, juin 2012, 40 pages + annexes.

PARETO, IMPACT MER, ARVAM, ASCONIT, R.N. ST-MARTIN (2012) : Directive Cadre sur l'Eau : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe. Biologie, Physico-chimie, Hydromorphologie. Rapport trimestriel de prélèvements hydrologiques, campagne n° 14 : décembre 2011, rapport final, mars 2012, 40 pages + annexes.

PARETO, IMPACT MER, ARVAM, ASCONIT, R.N. ST-MARTIN (2012) : Directive Cadre sur l'Eau : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe. Biologie, Physico-chimie, Hydromorphologie. Rapport trimestriel de prélèvements hydrologiques, campagne n° 13 : septembre 2011, rapport final, mars 2012, 39 pages + annexes.

PARETO, IMPACT MER, ARVAM, ASCONIT, R.N. ST-MARTIN (2011) : Directive Cadre sur l'Eau : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe. Biologie, Physico-chimie, Hydromorphologie. Rapport de synthèse de la 3^{ème} année de suivi. Tranche conditionnelle n°2 (2010-2011), rapport final, novembre 2011, 129 pages + annexes.

PARETO, IMPACT MER, ARVAM, ASCONIT, R.N. ST-MARTIN (2010) Directive Cadre sur l'Eau : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe. Biologie, Physico-

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

chimie, Hydromorphologie. Rapport trimestriel de prélèvements hydrologiques, campagne n° 9 : septembre 2010, rapport final, décembre 2010, 42 pages + annexes.

PARETO, IMPACT MER, ARVAM, ASCONIT, R.N. ST-MARTIN (2010) Directive Cadre sur l'Eau : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe. Biologie, Physico-chimie, Hydromorphologie. Rapport trimestriel de prélèvements hydrologiques, campagne n° 8 : juin 2010, rapport final, septembre 2010, 43 pages + annexes.

PARETO, IMPACT MER, ARVAM, ASCONIT, R.N. ST-MARTIN (2010) Directive Cadre sur l'Eau : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe. Biologie, Physico-chimie, Hydromorphologie. Rapport trimestriel de prélèvements hydrologiques, campagne n° 7 : mars 2010, rapport final, août 2010, 45 pages + annexes.

PARETO, IMPACT MER, ARVAM, ASCONIT, R.N. ST-MARTIN (2010) Directive Cadre sur l'Eau : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe. Biologie, Physico-chimie, Hydromorphologie. Rapport trimestriel de prélèvements hydrologiques, campagne n° 6 : décembre 2009, rapport final, mars 2010, 41 pages + annexes.

PARETO, IMPACT MER, ARVAM, ASCONIT, R.N. ST-MARTIN (2009) Directive Cadre sur l'Eau : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe. Biologie, Physico-chimie, Hydro-morphologie. Rapport de synthèse de la 1^{ère} année de suivi. Tranche ferme (2008-2009), rapport final, mars 2010, 145 pages + annexes.

PARETO, IMPACT MER (2009) Stations d'épuration de Folle Anse, Port Louis, Anse Bertrand, Pointe des canonnières, Quartier d'Orléans : Suivi des rejets en mer. Rapport technique des relevés en mer de 2008-2009, rapport final, Juillet 2009, 62 pages + annexes.

PARETO, IMPACT MER, ARVAM, ASCONIT, R.N. ST-MARTIN (2009) Directive Cadre sur l'Eau : définition de l'état de référence et du réseau de surveillance pour les masses d'eau littorales de la Guadeloupe. Rapport de synthèse des deux années de suivi (2007-2009), rapport final, Décembre 2009, 106 pages + annexes.

PARETO, IMPACT MER, ARVAM, ASCONIT, R.N. ST-MARTIN (2009) Directive Cadre sur l'Eau : définition de l'état de référence et du réseau de surveillance pour les masses d'eau littorales de la Guadeloupe. Rapport trimestriel des prélèvements hydrologiques (campagne n° 8) : septembre 2009, rapport provisoire, novembre 2009, 35 pages + annexes.

PARETO, IMPACT MER, ARVAM, ASCONIT, R.N. ST-MARTIN (2009) Directive Cadre sur l'Eau : définition de l'état de référence et du réseau de surveillance pour les masses d'eau littorales de la Guadeloupe. Rapport trimestriel des prélèvements hydrologiques (campagne n° 7) et relevés biologiques (campagne n°2) : juin 2009, rapport final, septembre 2009, 51 pages + annexes.

PARETO, IMPACT MER, ARVAM, ASCONIT, R.N. ST-MARTIN (2009) Directive Cadre sur l'Eau : définition de l'état de référence et du réseau de surveillance pour les masses d'eau littorales de la Guadeloupe. Rapport trimestriel des prélèvements hydrologiques (campagne n° 6) : mars 2009, rapport provisoire, août 2009, 35 pages + annexes.

PARETO, IMPACT MER, ARVAM, ASCONIT, R.N. ST-MARTIN (2009) Directive Cadre sur l'Eau : définition de l'état de référence et du réseau de surveillance pour les masses d'eau littorales de la Guadeloupe. Rapport trimestriel des prélèvements hydrologiques (campagne n° 5) : décembre 2008, rapport provisoire, avril 2009, 33 pages + annexes.

PARETO, IMPACT MER, ARVAM, ASCONIT, R.N. ST-MARTIN (2009) Directive Cadre sur l'Eau : définition de l'état de référence et du réseau de surveillance pour les masses d'eau littorales de la Guadeloupe. Rapport de synthèse : première année de suivi (2007-2008), rapport provisoire, Mars 2009, 62 pages + annexes.

PARETO, IMPACT MER, ARVAM, ASCONIT, R.N. ST-MARTIN (2009) Directive Cadre sur l'Eau : définition de l'état de référence et du réseau de surveillance pour les masses d'eau littorales de la Guadeloupe. Rapport trimestriel des prélèvements hydrologiques, campagne n° 4 : septembre 2008, rapport provisoire, mars 2009, 45 pages + annexes.

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

PARETO, IMPACT MER, ARVAM, ASCONIT, R.N. ST-MARTIN (2008) Directive Cadre sur l'Eau : définition de l'état de référence et du réseau de surveillance pour les masses d'eau littorales de la Guadeloupe. Rapport trimestriel des prélèvements hydrologiques, campagne n° 3 et relevés biologique, campagne n°1 : juin 2008, rapport provisoire, octobre 2008, 45 pages + annexes.

PARETO, IMPACT MER, ARVAM, ASCONIT, R.N. ST-MARTIN (2008) Directive Cadre sur l'Eau : définition de l'état de référence et du réseau de surveillance pour les masses d'eau littorales de la Guadeloupe. Rapport trimestriel de prélèvements hydrologiques, campagne n° 2 : mars 2008, rapport final, juillet 2008, 27 pages + annexes.

PARETO, IMPACT MER, ARVAM, ASCONIT, R.N. ST-MARTIN (2007) Directive Cadre sur l'Eau : définition de l'état de référence et du réseau de surveillance pour les masses d'eau littorales de la Guadeloupe. Rapport trimestriel de prélèvements hydrologiques, campagne n° 1 : décembre 2007, rapport final, avril 2008, 27 pages + annexes.

PARETO, IMPACT MER, ARVAM, ASCONIT, R.N. ST-MARTIN (2007) Directive Cadre sur l'Eau. Définition de l'état de référence et du réseau de surveillance pour les masses d'eau littorales de la Guadeloupe : Période 2007 - 2009. Phase 1 : Définition des sites de référence et de surveillance. Rapport final du 10/12/2007. Rapport pour: DDE Guadeloupe, 47 (+ Annexes) pp.

Paulmier G. (1993) Microplancton des eaux marines et saumâtres de la Guyane et des Antilles Françaises. Editions de l'ORSTOM, Institut Français de Recherche scientifique pour le Développement en coopération. 364 pp.

Pellouin-Grouhel A. (2005) Recommandations techniques pour un programme de surveillance adapté aux objectifs de la DCE. Stratégies d'échantillonnages et protocoles, volume 1 : contaminants chimiques, phytoplancton, hydrologie. IFREMER – DYNECO / VIGIES. 58 pp.

SHOM, carte n° 7345.

SHOM, carte n° 7470.

UAG, Boutry (2001) Cartographie des biocénoses marines côtières de la Basse Terre de Guadeloupe, diagnostic écologiques et pressions anthropiques, 41 pp + annexes.

UAG, CEMINAG (1996) Impact de la décharge de Baillif sur le milieu marin, Volet 2 : l'environnement biologique, 9 pp + annexes.

UAG (1990) Lotissement est, nord et ouest de la Z.I. de Jarry – Étude, 60 pp.

Yentsch C.S., Yentsch C.M., Cullen J.J., Lapointe B.E., Phinney D.A., Woodman S.F. (2002) Sunlight and water transparency: cornerstones in coral research. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 268, 171-183.

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

ANNEXES

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

Annexe 1 : Résultats de la campagne hydrologique n°13 à 16

Campagne hydrologique n°13 (septembre 2011)

STATION Surveillance	Date	Heure	Profondeur (m)	Température (°C)	pH (unité pH)	Conductivité (mS/cm)	Salinité (PSU)	Oxygène (mg/l)	Oxygène (%)	Ammonium (µM)	Nitrate (µM)	Nitrite (µM)	Phosphore (µM)	NO2+NO3	Turbidité (FNU)	Chlorophylle a (ug/l)
Tête à l'Anglais	27/09/11	7:40	0	29,5	8,39	51,5	33,9	7,02	87,5	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00
		7:43	2	29,4	8,43	51,5	33,9	7,03	88,6	-	-	-	-	-	-	-
		7:47	4	29,5	8,44	51,6	34,0	6,93	87,4	-	-	-	-	-	-	-
		7:52	6	29,4	8,44	51,5	33,9	7,01	88,4	-	-	-	-	-	-	-
		8:00	8	29,5	8,44	51,5	33,9	6,93	87,3	-	-	-	-	-	-	-
		8:05	10	29,5	8,44	51,6	34,0	6,93	88,3	-	-	-	-	-	-	-
		8:15	12	29,5	8,43	51,5	34,0	7,05	89,0	-	-	-	-	-	-	-
Main Jaune	09/09/11	7:00	0	29,5	8,34	51,3	33,8	7,27	92,2	<0,1	-	<0,05	<0,05	0,06	0,33	1,40
		7:04	2	29,5	8,30	51,1	33,7	7,38	93,5	-	-	-	-	-	-	-
		7:06	4	29,5	8,29	51,1	33,8	7,42	94,1	-	-	-	-	-	-	-
		7:08	6	29,5	8,30	51,6	34,0	7,37	91,9	-	-	-	-	-	-	-
		7:11	8	29,5	8,29	51,3	33,8	7,50	94,7	-	-	-	-	-	-	-
		7:15	10	29,4	8,29	51,1	33,7	7,47	94,3	-	-	-	-	-	-	-
		7:19	12	29,5	8,29	51,2	33,8	7,35	95,0	-	-	-	-	-	-	-
Ti Pâté	4/10/11	8:20	0	29,5	8,28	51,4	33,9	7,73	97,0	0,00	-	0,00	0,04	0,23	0,15	0,50
		8:25	2	29,4	8,33	51,5	34,0	7,76	97,3	-	-	-	-	-	-	-
		8:30	4	29,4	8,33	51,5	34,0	7,68	95,7	-	-	-	-	-	-	-
		8:35	6	29,4	8,31	51,4	34,1	7,66	96,1	-	-	-	-	-	-	-
		8:40	8	29,4	8,33	51,6	34,0	7,76	97,4	-	-	-	-	-	-	-
		8:45	10	29,4	8,35	51,6	34,0	7,72	96,8	-	-	-	-	-	-	-
		8:50	12	29,4	8,31	51,5	34,0	7,62	95,6	-	-	-	-	-	-	-
Ilet Gosier	21/09/11	7:30	0	29,5	8,54	51,0	33,6	7,42	93,6	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00
		7:32	2	29,5	8,56	51,1	33,6	7,53	95,2	-	-	-	-	-	-	-
		7:35	4	29,5	8,56	51,0	33,7	7,69	96,9	-	-	-	-	-	-	-
		7:38	6	29,5	8,56	51,0	33,6	7,55	94,9	-	-	-	-	-	-	-
		7:40	8	29,5	8,55	51,2	33,7	7,62	96,0	-	-	-	-	-	-	-
		7:44	10	29,6	8,54	51,1	33,6	7,69	97,1	-	-	-	-	-	-	-
		7:49	12	29,5	8,53	51,0	33,7	7,51	94,7	-	-	-	-	-	-	-
Capesterre	30/09/11	7:42	0	29,2	8,37	51,6	34,1	7,51	94,0	0,00	-	0,00	0,09	0,48	0,30	1,80
		7:45	2	29,3	8,39	52,0	34,2	7,60	95,2	-	-	-	-	-	-	-
		7:49	4	29,4	8,40	51,8	34,2	7,84	94,8	-	-	-	-	-	-	-
		7:53	6	29,2	8,41	52,0	34,3	7,48	93,7	-	-	-	-	-	-	-
		7:58	8	29,3	8,40	52,3	34,4	7,41	92,9	-	-	-	-	-	-	-
		8:03	10	29,2	8,40	52,3	34,4	7,36	92,0	-	-	-	-	-	-	-
		8:07	12	29,2	8,41	52,2	34,6	7,42	92,8	-	-	-	-	-	-	-
Ilet Christophe	21/09/11	8:45	0	29,9	8,49	50,6	33,4	7,96	100,5	0,00	-	0,00	0,00	0,06	0,49	17,00
		8:48	2	29,3	8,45	51,3	33,8	6,68	84,6	-	-	-	-	-	-	-
			4							-	-	-	-	-	-	-
			6							-	-	-	-	-	-	-
			8							-	-	-	-	-	-	-
			10							-	-	-	-	-	-	-
			12							-	-	-	-	-	-	-
Pointe Lézard	23/09/11	7:50	0	29,1	8,32	51,3	33,8	6,94	87,4	<0,1	-	<0,05	<0,05	0,32	0,25	5,40
		7:55	2	29,3	8,33	51,2	33,8	7,11	89,4	-	-	-	-	-	-	-
		7:58	4	29,3	8,33	51,2	33,8	7,17	98,8	-	-	-	-	-	-	-
		8:10	6	29,2	8,33	51,2	33,8	7,09	88,4	-	-	-	-	-	-	-
		8:14	8	29,2	8,34	51,2	33,7	7,17	89,5	-	-	-	-	-	-	-
		8:20	10	29,1	8,33	51,2	33,7	7,00	87,5	-	-	-	-	-	-	-
		8:34	12	29,1	8,32	51,2	33,8	6,98	87,6	-	-	-	-	-	-	-
Pointe des Mangles	28/09/11	8:55	0	29,8	8,50	51,3	34,0	7,26	92,1	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,60	5,40
		8:58	2	29,8	8,51	51,5	33,9	7,34	93,2	-	-	-	-	-	-	-
		9:04	4	29,7	8,52	51,4	34,0	7,30	92,3	-	-	-	-	-	-	-
		9:10	6	29,7	8,51	51,4	34,0	7,18	90,8	-	-	-	-	-	-	-
		9:13	8	29,5	8,51	51,4	34,0	7,20	91,0	-	-	-	-	-	-	-
		9:18	10	29,5	8,51	51,3	33,9	7,05	89,2	-	-	-	-	-	-	-
		9:24	12	29,4	8,52	51,4	34,0	7,08	88,5	-	-	-	-	-	-	-
Anse Bertrand	28/09/11	7:30	0	29,3	8,48	51,7	34,2	7,06	88,9	0,00	-	0,00	0,00	0,15	0,26	4,10
		7:35	2	29,3	8,53	51,6	34,1	7,05	88,9	-	-	-	-	-	-	-
		7:55	4	29,5	8,53	51,7	34,1	7,09	87,9	-	-	-	-	-	-	-
		8:00	6	29,5	8,54	51,7	34,1	7,03	88,7	-	-	-	-	-	-	-
		8:04	8	29,5	8,54	51,6	34,2	7,08	87,7	-	-	-	-	-	-	-
		8:09	10	29,4	8,52	51,7	34,1	7,09	89,1	-	-	-	-	-	-	-
		8:15	12	29,4	8,51	51,7	34,0	6,98	87,7	-	-	-	-	-	-	-
Le Moule	06/10/11	7:15	0	29,0	8,28	52,6	34,7	7,64	95,3	0,23	-	0,00	0,33	0,23	0,31	4,50
		7:20	2	29,1	8,30	52,3	34,6	7,59	95,0	-	-	-	-	-	-	-
		7:24	4	29,0	8,31	52,6	34,7	7,69	95,6	-	-	-	-	-	-	-
		7:29	6	29,0	8,31	52,5	34,8	7,68	95,5	-	-	-	-	-	-	-
		7:35	8	29,0	8,31	52,6	34,7	7,69	95,4	-	-	-	-	-	-	-
		7:38	10	29,0	8,32	52,6	34,7	7,64	95,0	-	-	-	-	-	-	-
		7:40	12	28,9	8,30	52,6	34,7	7,36	92,6	-	-	-	-	-	-	-
Chicot	05/10/11	10:26	0	29,8	8,29	52,5	34,8	7,56	95,7	0,00	-	0,02	0,09	0,32	0,20	1,80
		10:32	2	29,4	8,32	52,6	34,7	7,74	97,0	-	-	-	-	-	-	-
		10:37	4	29,4	8,33	52,4	34,8	7,72	97,2	-	-	-	-	-	-	-
		10:41	6	29,4	8,30	52,6	34,8	7,71	96,8	-	-	-	-	-	-	-
		10:47	8	29,5	8,34	52,5	34,7	7,65	96,0	-	-	-	-	-	-	-
		10:52	10	29,5	8,34	52,6	34,8	7,62	95,5	-	-	-	-	-	-	-
		10:56	12	29,5	8,34	52,6	34,8	7,56	94,7	-	-	-	-	-	-	-

DEAL GUADELOUPE
DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

Campagne hydrologique n°14 (décembre 2011)

STATION Surveillance	Date	Heure	Profondeur (m)	Température (°C)	pH (unité pH)	Conductivité (mS/cm)	Salinité (PSU)	Oxygène (mg/l)	Oxygène (%)	Ammonium (µM)	Nitrate (µM)	Nitrite (µM)	Phosphore (µM)	NO2+NO3	Turbidité (FNU)	Chlorophylle a (µg/l)
Tête à l'Anglais	5/12/11	8:05	0	27,7	8,23	51,8	34,1	7,44	90,1	0,00	-	0,05	0,09	0,00	0,65	1,80
		8:07	2	27,6	8,25	52,0	34,2	7,85	95,8	-	-	-	-	-	-	-
		8:09	4	27,8	8,28	52,2	34,5	8,21	99,7	-	-	-	-	-	-	-
		8:12	6	27,9	8,28	52,4	34,6	8,25	99,0	-	-	-	-	-	-	-
		8:15	8	27,9	8,28	52,4	34,5	8,25	100,7	-	-	-	-	-	-	-
		8:18	10	28,0	8,27	52,3	34,5	7,97	97,4	-	-	-	-	-	-	-
Main Jaune	30/11/1	8:21	12	27,8	8,27	52,4	34,5	8,10	99,1	-	-	-	-	-	-	-
		7:10	0	27,4	8,27	52,3	34,4	7,56	91,8	0,00	-	0,13	0,19	1,52	0,42	12,20
		7:15	2	27,7	8,25	52,0	34,3	7,66	93,3	-	-	-	-	-	-	-
		7:17	4	27,9	8,25	52,2	34,3	7,61	91,9	-	-	-	-	-	-	-
		7:20	6	28,1	8,25	52,3	34,4	7,57	93,3	-	-	-	-	-	-	-
		7:22	8	28,2	8,24	52,5	34,7	7,62	93,5	-	-	-	-	-	-	-
Ti Pâté	01/12/11	7:26	10	28,2	8,24	52,3	34,5	7,55	92,9	-	-	-	-	-	-	-
		7:28	12	28,2	8,26	52,3	34,5	7,33	90,3	-	-	-	-	-	-	-
		8:35	0	28,0	8,25	52,3	34,4	8,16	99,7	0,00	-	0,07	<0,05	0,46	0,20	8,60
		8:38	2	28,2	8,26	52,2	34,4	8,06	98,8	-	-	-	-	-	-	-
		8:40	4	28,1	8,27	52,2	34,3	8,27	101,0	-	-	-	-	-	-	-
		8:43	6	28,0	8,27	52,1	34,3	8,17	99,8	-	-	-	-	-	-	-
Ilet Gosier	28/11/11	8:46	8	28,0	8,27	52,0	34,3	8,25	100,8	-	-	-	-	-	-	-
		8:48	10	28,0	8,26	52,2	34,4	8,22	100,7	-	-	-	-	-	-	-
		8:51	12	28,0	8,26	52,2	34,3	8,18	99,9	-	-	-	-	-	-	-
		7:40	0	27,2	8,20	50,9	33,6	7,49	90,8	0,00	-	0,13	0,23	1,06	1,06	5,40
		7:44	2	27,4	8,25	51,1	33,7	7,50	91,1	-	-	-	-	-	-	-
		7:49	4	28,0	8,26	52,1	34,2	7,47	91,0	-	-	-	-	-	-	-
Capesterre	09/12/11	7:54	6	28,0	8,28	52,2	34,3	7,55	92,2	-	-	-	-	-	-	-
		7:59	8	28,0	8,27	52,1	34,4	7,51	91,8	-	-	-	-	-	-	-
		8:05	10	28,1	8,27	52,2	34,3	7,73	94,4	-	-	-	-	-	-	-
		8:10	12	27,9	8,26	52,2	34,3	7,65	93,3	-	-	-	-	-	-	-
		7:25	0	26,5	8,24	52,3	34,4	7,72	94,4	0,00	-	0,01	0,33	0,00	0,22	2,70
		7:28	2	26,9	8,25	52,2	34,4	7,55	92,5	-	-	-	-	-	-	-
Ilet Christophe	28/11/11	7:31	4	26,9	8,25	52,3	34,4	7,53	92,3	-	-	-	-	-	-	-
		7:36	6	26,9	8,25	52,4	34,5	7,47	90,6	-	-	-	-	-	-	-
		7:41	8	26,8	8,25	52,4	34,5	7,29	89,4	-	-	-	-	-	-	-
		7:46	10	27,0	8,25	52,3	34,5	7,39	90,8	-	-	-	-	-	-	-
		7:50	12	26,9	8,25	52,4	34,6	7,50	92,1	-	-	-	-	-	-	-
		9:00	0	26,3	8,05	39,9	25,4	5,89	70,0	4,01	-	0,35	0,48	2,73	3,06	6,30
Pointe Lézard	06/12/11	9:04	2	27,9	8,18	51,1	33,6	6,58	80,6	-	-	-	-	-	-	-
			4							-	-	-	-	-	-	-
			6							-	-	-	-	-	-	-
			8							-	-	-	-	-	-	-
			10							-	-	-	-	-	-	-
			12							-	-	-	-	-	-	-
Pointe des Mangles	02/12/11	8:05	0	28,1	8,25	51,9	34,2	7,33	89,8	0,00	-	0,01	0,00	0,00	0,34	6,20
		8:07	2	28,2	8,27	51,8	34,2	7,30	89,7	-	-	-	-	-	-	-
		8:10	4	28,3	8,27	52,0	34,2	7,31	90,2	-	-	-	-	-	-	-
		8:13	6	28,2	8,28	51,9	34,2	7,60	93,4	-	-	-	-	-	-	-
		8:17	8	28,2	8,28	51,9	34,2	7,54	92,9	-	-	-	-	-	-	-
		8:20	10	28,3	8,27	51,9	34,2	7,41	91,0	-	-	-	-	-	-	-
Anse Bertrand	02/12/11	8:24	12	28,2	8,25	52,0	34,2	7,44	91,5	-	-	-	-	-	-	-
		8:38	0	28,6	8,21	52,2	34,4	7,01	86,5	0,00	-	0,01	0,00	0,00	0,22	1,80
		8:40	2	28,6	8,22	52,2	34,4	7,01	86,5	-	-	-	-	-	-	-
		8:43	4	28,5	8,23	52,2	34,4	7,03	86,5	-	-	-	-	-	-	-
		8:46	6	28,6	8,22	52,2	34,4	7,12	87,6	-	-	-	-	-	-	-
		8:48	8	28,5	8,23	52,1	34,5	7,19	88,4	-	-	-	-	-	-	-
Le Moule		8:51	10	28,4	8,23	52,3	34,5	7,07	86,8	-	-	-	-	-	-	-
		8:54	12	28,5	8,22	52,1	34,5	7,17	86,5	-	-	-	-	-	-	-
		7:35	0	28,3	8,25	52,4	34,6	7,73	94,5	0,00	-	0,01	0,00	0,00	0,13	2,70
		7:37	2	28,3	8,25	52,1	34,4	7,77	94,2	-	-	-	-	-	-	-
		7:39	4	28,3	8,24	52,1	34,4	7,67	93,9	-	-	-	-	-	-	-
		7:43	6	28,3	8,25	52,3	34,5	7,72	94,9	-	-	-	-	-	-	-
Chicot		7:49	8	28,3	8,25	52,3	34,5	7,65	93,9	-	-	-	-	-	-	-
		7:55	10	28,4	8,24	52,3	34,5	7,68	91,1	-	-	-	-	-	-	-
		8:00	12	28,3	8,25	52,3	34,5	7,58	93,1	-	-	-	-	-	-	-
			0							-	-	-	-	-	-	-
			2							-	-	-	-	-	-	-
			4							-	-	-	-	-	-	-

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

Campagne hydrologique n°15 (mars 2012)

STATION Surveillance	Date	Heure	Profondeur (m)	Température (°C)	pH (unité pH)	Conductivité (mS/cm)	Salinité (PSU)	Oxygène (mg/l)	Oxygène (%)	Ammonium (µM)	Nitrate (µM)	Nitrite (µM)	Phosphore (µM)	NO2+NO3	Turbidité (FNU)	Chlorophylle a (µg/l)
Tête à l'Anglais	12/03/12	8:30	0	26,1	8,00	54,7	36,1	8,21	96,5	<0,1	<0,05	0,14	0,06		0,420	5,40
		8:33	2	26,1	8,04	55,3	36,5	8,24	96,9	-	-	-	-		-	-
		8:35	4	26,0	8,10	55,2	36,5	8,23	96,8	-	-	-	-		-	-
		8:39	6	26,1	8,12	55,3	36,6	8,03	94,6	-	-	-	-		-	-
		8:44	8	26,0	8,14	55,2	36,5	8,04	94,6	-	-	-	-		-	-
		8:49	10	26,1	8,23	55,3	36,5	8,12	95,0	-	-	-	-		-	-
		9:00	12	25,9	8,13	55,1	36,4	8,01	94,3	-	-	-	-		-	-
Main Jaune	15/03/12	7:15	0	25,9	8,04	55,2	36,5	8,16	95,8	<0,1	<0,05	0,24	<0,05		0,750	0,00
		7:18	2	25,9	8,10	55,0	36,4	8,09	96,8	-	-	-	-		-	-
		7:23	4	25,8	8,12	55,0	36,5	8,12	95,1	-	-	-	-		-	-
		7:27	6	25,9	8,18	55,0	36,4	8,18	97,0	-	-	-	-		-	-
		7:35	8	25,9	8,19	55,0	36,4	8,19	96,4	-	-	-	-		-	-
		7:38	10	25,9	8,14	55,1	36,5	8,14	95,5	-	-	-	-		-	-
		7:41	12	26,0	8,19	55,3	36,6	8,19	96,6	-	-	-	-		-	-
Ti Pâté	14/03/12	8:30	0	26,0	8,04	55,0	36,4	8,20	96,1	<0,1	<0,05	0,12	<0,05		0,460	4,60
		8:38	2	25,9	8,10	55,0	36,5	8,20	96,4	-	-	-	-		-	-
		8:47	4	26,0	8,13	55,1	36,5	8,16	95,9	-	-	-	-		-	-
		8:50	6	26,0	8,18	55,1	36,5	8,24	96,2	-	-	-	-		-	-
		8:55	8	26,0	8,14	55,0	36,4	8,29	97,2	-	-	-	-		-	-
		9:00	10	26,0	8,14	54,9	36,3	8,27	97,0	-	-	-	-		-	-
		9:08	12	25,9	8,16	55,1	36,5	8,13	95,4	-	-	-	-		-	-
Ilet Gosier	02/03/12	7:30	0	25,9	8,12	55,2	36,5	8,31	97,2	<0,1	<0,05	<0,05	0,05		0,160	2,80
		7:34	2	25,9	8,17	55,1	36,5	8,36	97,6	-	-	-	-		-	-
		7:38	4	25,9	8,13	55,2	36,5	8,36	97,7	-	-	-	-		-	-
		7:41	6	25,8	8,13	55,0	36,4	8,21	96,1	-	-	-	-		-	-
		7:46	8	25,8	8,13	55,2	36,5	8,16	95,4	-	-	-	-		-	-
		7:53	10	25,8	8,13	55,2	36,4	8,10	94,1	-	-	-	-		-	-
		8:00	12	25,8	8,22	55,2	36,5	8,06	94,2	-	-	-	-		-	-
Capesterre	05/03/12	7:35	0	25,9	8,09	55,2	36,5	8,13	95,8	<0,1	0,10	<0,05	<0,05		0,420	2,30
		7:38	2	26,0	8,13	55,2	36,5	8,14	95,2	-	-	-	-		-	-
		7:45	4	26,0	8,22	55,0	36,3	8,18	97,7	-	-	-	-		-	-
		7:49	6	26,0	8,16	55,0	36,4	8,13	94,7	-	-	-	-		-	-
		7:52	8	26,1	8,14	55,1	36,4	8,17	95,6	-	-	-	-		-	-
		7:59	10	25,9	8,14	55,0	36,5	8,12	95,0	-	-	-	-		-	-
		8:05	12	25,9	8,14	55,0	36,4	8,20	95,7	-	-	-	-		-	-
Ilet Christophe	02/03/12	8:50	0	26,0	7,99	54,5	36,0	7,42	86,6	0,18	0,11	0,12	<0,05		1,030	17,50
		8:58	2	26,0	8,06	54,7	36,2	8,02	93,9	-	-	-	-		-	-
			4							-	-	-	-		-	-
			6							-	-	-	-		-	-
			8							-	-	-	-		-	-
			10							-	-	-	-		-	-
			12							-	-	-	-		-	-
Pointe Léopard	01/03/12	8:15	0	26,2	8,07	55,1	36,3	7,90	92,9	<0,1	0,16	<0,05	0,06		0,390	4,20
		8:20	2	26,3	8,07	55,1	36,5	7,96	94,3	-	-	-	-		-	-
		8:24	4	26,4	8,07	54,9	36,4	8,07	95,4	-	-	-	-		-	-
		8:30	6	26,4	8,09	55,1	36,4	7,97	94,4	-	-	-	-		-	-
		8:36	8	26,3	8,11	54,9	36,4	7,95	93,8	-	-	-	-		-	-
		8:43	10	26,2	8,11	55,0	36,4	8,06	93,6	-	-	-	-		-	-
		8:50	12	26,2	8,12	55,0	36,4	8,01	94,3	-	-	-	-		-	-
Pointe des Mangles	16/03/12	8:46	0	25,8	8,06	55,1	36,5	8,15	95,4	<0,1	<0,05	0,13	<0,05		1,060	3,70
		8:50	2	25,9	8,10	55,0	36,6	8,16	95,6	-	-	-	-		-	-
		8:56	4	25,9	8,14	55,1	36,4	8,23	95,9	-	-	-	-		-	-
		8:59	6	25,9	8,14	55,2	36,6	8,27	96,4	-	-	-	-		-	-
		9:09	8	25,8	8,18	55,2	36,4	8,21	96,0	-	-	-	-		-	-
		9:05	10	25,9	8,16	55,1	36,5	8,24	96,4	-	-	-	-		-	-
		9:13	12	25,9	8,18	55,3	36,5	8,24	96,6	-	-	-	-		-	-
Anse Bertrand	16/03/12	7:40	0	25,8	8,01	55,3	36,5	8,20	95,8	<0,1	<0,05	0,15	<0,05		0,310	2,80
		7:45	2	25,9	8,06	55,2	36,5	7,91	93,0	-	-	-	-		-	-
		7:48	4	25,9	8,14	55,3	36,6	8,24	96,6	-	-	-	-		-	-
		7:54	6	25,8	8,18	55,2	36,5	8,07	94,4	-	-	-	-		-	-
		8:00	8	25,9	8,14	55,1	36,4	8,08	94,8	-	-	-	-		-	-
		8:05	10	25,8	8,14	55,2	36,5	8,08	94,7	-	-	-	-		-	-
		8:10	12	25,8	8,14	55,3	36,6	8,07	94,7	-	-	-	-		-	-
Le Moule	13/03/12	7:18	0	25,8	8,04	55,2	36,5	8,09	94,8	<0,1	<0,05	0,18	0,05		0,370	1,90
		7:23	2	25,9	8,09	55,3	36,6	8,26	97,1	-	-	-	-		-	-
		7:27	4	25,9	8,16	55,3	36,6	8,22	96,4	-	-	-	-		-	-
		7:30	6	25,8	8,20	55,0	36,4	8,20	96,0	-	-	-	-		-	-
		7:36	8	25,8	8,19	55,2	36,6	7,99	93,8	-	-	-	-		-	-
		7:42	10	25,8	8,19	55,2	36,5	8,16	95,8	-	-	-	-		-	-
		7:49	12	25,9	8,14	55,3	36,5	8,25	96,5	-	-	-	-		-	-
Chicot	29/03/12	9:40	0	26,4	8,23	55,4	36,7	8,10	95,7	<0,1	0,14	0,16	0,08		0,570	1,80
		9:48	2	26,3	8,22	55,3	36,6	8,19	97,8	-	-	-	-		-	-
		9:53	4	26,2	8,20	55,2	36,7	8,21	97,1	-	-	-	-		-	-
		9:59	6	26,3	8,22	55,1	36,6	8,19	96,4	-	-	-	-		-	-
		10:05	8	26,3	8,22	55,2	36,7	8,19	96,0	-	-	-	-		-	-
		10:10	10	26,2	8,22	55,4	36,7	8,19	96,0	-	-	-	-		-	-
		10:15	12	26,3	8,22	55,2	36,6	8,24	97,3	-	-	-	-		-	-

DEAL GUADELOUPE
DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

Campagne hydrologique n°16 (juin 2012)

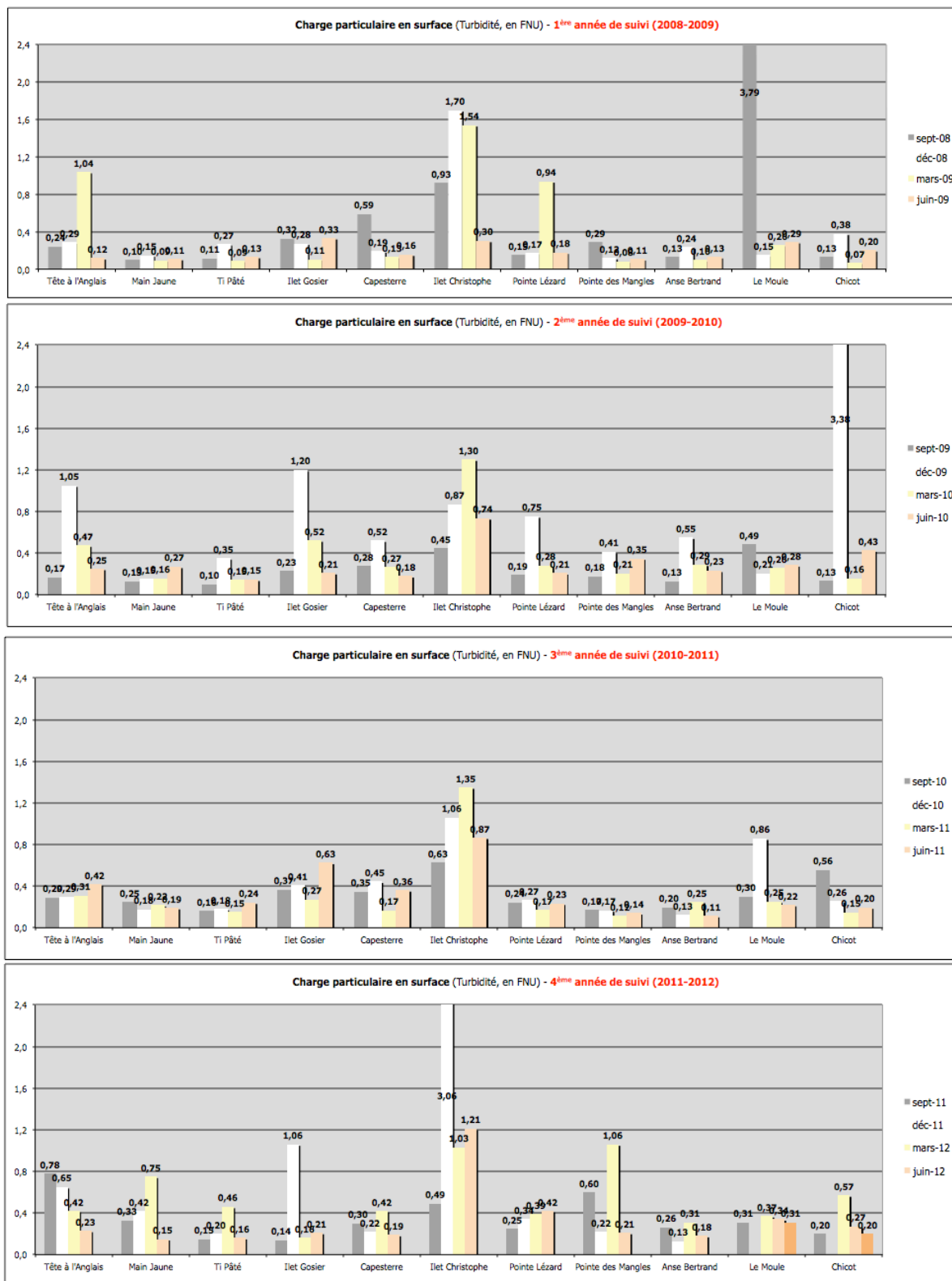
STATION Surveillance	Date	Heure	Profondeur (m)	Température (°C)	pH (unité pH)	Conductivité (mS/cm)	Salinité (PSU)	Oxygène (mg/l)	Oxygène (%)	Ammonium (µM)	Nitrate (µM)	Nitrite (µM)	Phosphore (µM)	NO2+NO3	Turbidité (FNU)	Chlorophylle (µg/l)
Tête à l'Anglais	06/06/12	7:35	0	28,4	8,22	53,3	35,2	7,40	90,4	0,35	-	<0,05	<0,05	<0,05	0,23	1,20
		7:55	2	28,3	8,22	53,4	35,4	7,53	91,6	-	-	-	-	-	-	-
		7:58	4	28,3	8,22	53,2	35,2	7,58	92,5	-	-	-	-	-	-	-
		8:05	6	28,3	8,22	53,3	35,3	7,71	92,5	-	-	-	-	-	-	-
		8:13	8	28,3	8,22	53,3	35,3	7,62	92,9	-	-	-	-	-	-	-
		8:18	10	28,3	8,23	53,3	35,3	7,85	95,4	-	-	-	-	-	-	-
8:24	12	28,2	8,23	53,3	35,2	7,76	94,3	-	-	-	-	-	-	-	-	
Main Jaune	27/06/12	7:15	0	28,2	8,04	52,1	34,3	8,70	105,4	0,27	-	<0,05	<0,05	3,34	0,15	0,00
		7:18	2	28,5	8,07	51,9	34,2	8,70	104,3	-	-	-	-	-	-	-
		7:24	4	28,4	8,08	51,9	34,2	8,62	104,7	-	-	-	-	-	-	-
		7:29	6	28,5	8,10	51,7	34,1	8,60	105,0	-	-	-	-	-	-	-
		7:33	8	28,5	8,09	51,8	34,2	8,76	106,3	-	-	-	-	-	-	-
		7:37	10	28,5	8,09	52,0	34,2	8,43	103,6	-	-	-	-	-	-	-
7:41	12	28,5	8,09	52,0	34,2	8,45	103,9	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ti Pâte	21/06/12	7:48	0	28,3	8,09	52,5	34,6	7,54	91,8	0,10	-	0,10	0,09	0,84	0,16	5,10
		7:54	2	28,1	8,01	52,6	34,7	7,63	92,6	-	-	-	-	-	-	-
		8:04	4	28,2	8,03	52,5	34,8	7,61	92,1	-	-	-	-	-	-	-
		8:10	6	28,1	8,12	52,5	34,6	7,68	93,1	-	-	-	-	-	-	-
		8:14	8	28,1	8,06	52,5	34,7	7,61	92,3	-	-	-	-	-	-	-
		8:17	10	28,1	8,07	52,5	34,6	7,64	92,7	-	-	-	-	-	-	-
8:20	12	28,1	8,09	52,6	34,7	7,58	92,5	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ilet Gosier	19/06/12	7:05	0	28,1	8,06	52,5	34,7	7,95	96,5	<0,1	-	<0,05	0,08	0,44	0,21	2,30
		7:10	2	28,1	8,02	52,6	34,7	7,87	95,7	-	-	-	-	-	-	-
		7:16	4	28,1	8,05	52,6	34,6	7,92	95,9	-	-	-	-	-	-	-
		7:22	6	28,2	8,06	52,6	34,7	7,85	95,2	-	-	-	-	-	-	-
		7:26	8	28,1	8,07	52,5	34,6	7,95	96,4	-	-	-	-	-	-	-
		7:34	10	28,1	8,07	52,6	34,7	7,87	95,3	-	-	-	-	-	-	-
7:40	12	28,1	8,07	52,5	34,6	7,83	94,8	-	-	-	-	-	-	-	-	
Capesterre	15/06/12	7:10	0	28,5	8,20	53,1	34,9	7,69	93,9	0,24	-	<0,05	<0,05	0,57	0,19	2,80
		7:15	2	28,2	8,22	52,7	34,7	7,94	96,6	-	-	-	-	-	-	-
		7:19	4	28,1	8,22	52,9	34,8	7,86	95,3	-	-	-	-	-	-	-
		7:24	6	28,1	8,22	52,8	34,8	7,96	96,4	-	-	-	-	-	-	-
		7:29	8	28,2	8,21	52,7	34,8	7,90	96,3	-	-	-	-	-	-	-
		7:31	10	28,3	8,21	52,9	34,9	7,79	94,9	-	-	-	-	-	-	-
7:36	12	28,2	8,20	53,0	34,9	7,62	92,3	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ilet Christophe	19/06/12	8:22	0	28,5	7,98	53,4	35,3	7,22	88,9	0,24	-	0,05	0,12	0,80	1,21	25,70
		8:30	2	28,6	8,03	53,6	35,4	7,24	88,7	-	-	-	-	-	-	-
		4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pointe Lézard	14/06/12	7:57	0	28,1	8,21	52,7	34,8	7,63	92,7	0,29	-	<0,05	0,73	1,21	0,42	0,00
		8:15	2	28,1	8,21	52,8	34,8	7,59	92,2	-	-	-	-	-	-	-
		8:18	4	28,1	8,21	52,7	34,8	7,54	91,6	-	-	-	-	-	-	-
		8:21	6	28,0	8,21	52,8	34,8	7,67	92,6	-	-	-	-	-	-	-
		8:24	8	28,0	8,21	52,9	34,8	7,54	91,2	-	-	-	-	-	-	-
		8:27	10	28,0	8,21	52,7	34,7	7,67	93,2	-	-	-	-	-	-	-
8:30	12	28,1	8,20	52,7	34,8	7,61	92,6	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pointe des Manglies	18/06/12	8:25	0	28,2	8,08	53,0	35,0	7,64	92,8	0,27	-	<0,05	0,06	0,56	0,21	5,50
		8:30	2	28,1	8,06	53,0	35,0	7,70	93,4	-	-	-	-	-	-	-
		8:36	4	28,1	8,10	53,0	35,0	7,90	95,7	-	-	-	-	-	-	-
		8:40	6	28,0	8,09	53,2	35,1	7,97	96,5	-	-	-	-	-	-	-
		8:43	8	27,9	8,07	53,1	35,1	7,91	95,7	-	-	-	-	-	-	-
		8:47	10	28,0	8,12	53,1	35,1	7,89	95,2	-	-	-	-	-	-	-
8:50	12	28,2	8,10	53,2	35,1	7,84	95,4	-	-	-	-	-	-	-	-	
Anse Bertrand	18/06/12	7:40	0	28,2	8,04	53,0	34,8	8,12	98,4	0,25	-	<0,05	0,07	0,43	0,18	0,00
		7:44	2	28,0	8,10	53,0	34,9	8,06	97,5	-	-	-	-	-	-	-
		7:48	4	28,0	8,14	52,8	34,8	8,00	97,6	-	-	-	-	-	-	-
		7:54	6	28,0	8,20	53,0	35,0	8,03	97,2	-	-	-	-	-	-	-
		7:59	8	28,0	8,19	52,8	34,9	8,04	97,4	-	-	-	-	-	-	-
		8:04	10	28,0	8,19	52,9	34,9	7,93	95,9	-	-	-	-	-	-	-
8:10	12	28,0	8,18	52,9	34,9	7,81	94,6	-	-	-	-	-	-	-	-	
Le Moule	22/06/12	7:00	0	28,2	8,03	53,5	35,4	7,19	97,4	0,20	-	0,05	0,06	0,85	0,34	0,90
		7:05	2	28,2	8,03	53,3	35,2	7,13	96,8	-	-	-	-	-	-	-
		7:10	4	28,1	8,08	53,4	35,3	7,32	88,0	-	-	-	-	-	-	-
		7:14	6	28,1	8,04	53,4	35,4	7,34	89,3	-	-	-	-	-	-	-
		7:19	8	28,1	8,12	53,3	35,2	7,36	89,7	-	-	-	-	-	-	-
		7:25	10	28,2	8,06	53,4	35,2	7,37	90,4	-	-	-	-	-	-	-
7:30	12	28,1	8,06	53,4	35,3	7,46	90,4	-	-	-	-	-	-	-	-	
Chicot	28/06/12	10:07	0	28,7	8,04	53,7	35,5	8,10	98,4	<0,1	-	0,08	0,77	0,45	0,27	3,70
		10:20	2	28,6	8,06	53,8	35,6	8,14	98,4	-	-	-	-	0,45	0,27	-
		10:23	4	28,5	8,07	53,8	35,6	8,13	99,1	-	-	-	-	-	-	-
		10:25	6	28,5	8,08	53,8	35,5	8,15	99,2	-	-	-	-	-	-	-
		10:28	8	28,5	8,08	53,7	35,6	8,08	98,1	-	-	-	-	-	-	-
		10:30	10	28,5	8,09	53,8	35,7	8,16	99,0	-	-	-	-	-	-	-
10:32	12	28,5	8,08	53,8	35,6	8,14	99,2	-	-	-	-	-	-	-	-	
Le Moule	08/08/12	7:50	0	27,6	8,07	53,0	33,9	7,81	96,7	<0,1	-	<0,05	<0,05	0,21	0,31	2,80
		8:00	2	27,6	8,21	52,9	33,8	8,07	97,7	-	-	-	-	-	-	-
		8:05	4	27,6	8,26	53,0	34,0	7,87	96,4	-	-	-	-	-	-	-
		8:10	6	27,7	8,27	53,0	34,0	7,68	97,8	-	-	-	-	-	-	-
		8:20	8	27,6	8,28	52,8	33,8	7,65	97,6	-	-	-	-	-	-	-
		8:30	10	27,8	8,25	52,8	33,9	7,63	96,8	-	-	-	-	-	-	-
8:35	12	27,7	8,27	53,1	34,0	7,66	96,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
Chicot	25/07/12	10:17	0	28,7	8,02	53,5	35,3	7,97	99,3	0,34	-	<0,05	<0,05	0,49	0,20	1,40
		10:21	2	28,6	8,09	53,5	35,3	8,19	99,5	-	-	-	-	-	-	-
		10:23	4	28,6	8,16	53,6	35,5	8,25	101,0	-	-	-	-	-	-	-
		10:26	6	28,6	8,20	53,6	35,5	8,39	101,9	-	-	-	-	-	-	-
		10:29	8	28,5	8,26	53,6	35,4	8,35	100,8	-	-	-	-	-	-	-
		10:31	10	28,6	8,29	53,6	35,5	8,24	101,3	-	-	-	-	-	-	-
10:35	12	28,6	28,60	53,5	35,5	8,25	101,8	-	-	-	-	-	-	-	-	

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

Annexe 2 : résultats des paramètres Turbidité et nutriments sur les 4 années de suivis

Nb : les mesures inférieures aux seuils de quantification du laboratoire, sont considérées comme étant égales à la valeur des seuils de quantification considérés (traitement similaire au RNO).



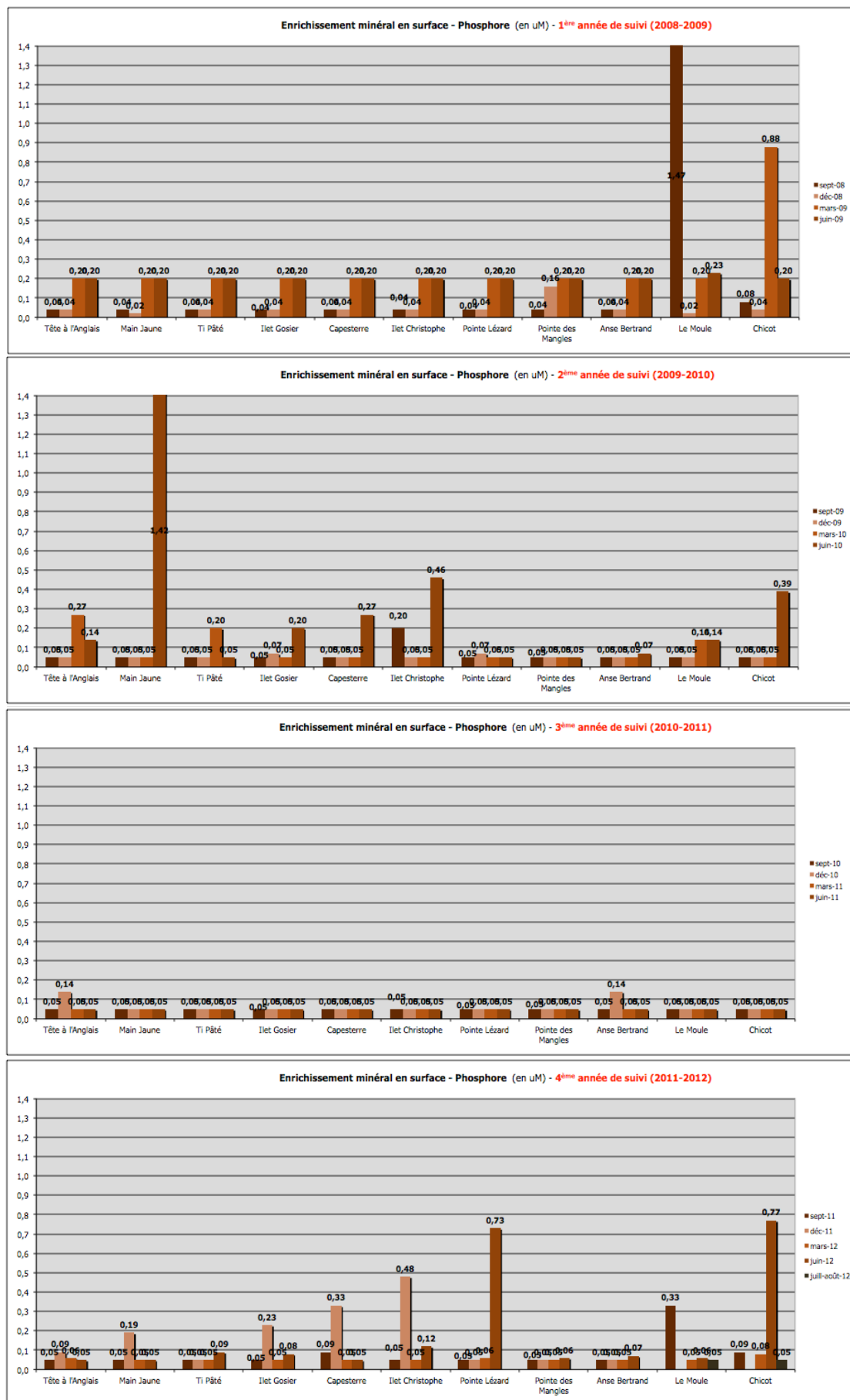
DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)



DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)



DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

Annexe 3 : exemple de fiche terrain

Station de Tête à l'Anglais – Campagne hydrologique n°16 (juin 2012)

DCE Etat de référence Guadeloupe

FICHE STATION TERRAIN

Information générales :

N° Station:		N° de campagne:	16
MEC <input checked="" type="checkbox"/> MET <input type="checkbox"/>			
Nom de la Station :	Tête à l'Anglais	Date:	06/06/12
Coordonnées:	Lat.: Long.:		
Nom point GPS:	WAYPOINT:		
Bathymétrie:		Navire:	DN
Distance approx. à la côte :			
Heures station :	arrivée: 7h30 départ: 8h30	Opérateur:	CBA

Conditions climatiques :

Température extérieure (°C):	22,8
Houle:	Orientation: E Faible <input type="checkbox"/> Modéré <input checked="" type="checkbox"/> Fort <input type="checkbox"/>
Vent:	E <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Courant:	- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Ensoleillement:	- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/>
Précipitations (depuis 72h):	- <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Marée:	Montante <input type="checkbox"/> Descendante <input type="checkbox"/> Etable <input type="checkbox"/>

Prélèvements hydrologiques :

	Surface	2 m	4 m	6 m	8 m	10 m	12 m	Heure Conditionnement (Frigo, Congél, Formol)
Heure du prélèvement	7h35	7h55	8h05	8h13	8h18	8h24		-
Température (°C)	28,4	28,2	28,2	28,3	28,5	28,3	28,8	Mesures in situ - Appareil multiparamètres WTW 350i - N° série 06230195
pH	8,22	8,22	8,22	8,29	8,29	8,23	8,23	
Oxygène (mg/l)	7,40	7,53	7,58	7,71	7,62	7,85	7,76	
Oxygène (%)	60,6	61,6	62,5	62,9	62,9	65,4	64,7	
Salinité (PSU)	35,2	35,4	35,2	35,3	35,3	35,3	35,1	
Conductivité (mS/cm)	53,2	53,4	53,2	53,3	53,3	53,3	53,3	
Turbidité	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Nitrate	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Nitrite	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ammonium	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Phosphate	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Chlorophyllie a	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Prélèvements sédimentaires :

	Heure	Prof	Nbre répliqués	Type séd	Heure Conditionnement (Frigo, Congél, Formol)
Granulométrie					
COT					
Faune sédimentaire					

Dépôt laboratoire :

	Labo	date	heure	Mode dépôt*
Echantillons d'eau	EPG	06/06	10h20	RD
Echantillon de phytoplancton				
Echantillons de sédiments				
Echantillons de faune séd.				

*: - RD: remise directe
- EC: envoi chrono

Commentaires / anomalies :

--


révision 0 du 17 décembre 2007

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

Annexe 4 : exemple de bon de demande d'analyse

Station de Tête à l'Anglais – Campagne hydrologique n°16 (juin 12)



Institut Pasteur
de la Guadeloupe

**LABORATOIRE D'HYGIÈNE ET
DE L'ENVIRONNEMENT**
Tel : 0590 89 76 69 - Fax : 0590 89 69 47
lhe@pasteur.gp

DEMANDE D'ANALYSE Bon N° 04147

DOSSIER : DCE

Nom-Prénom : Babillon Erika
Tel : 05 90 61 10 70 Fax :
Raison Sociale : Buelo
Adresse : 19 Village de P. Saille
Code Postal : 97112 Commune : Baie Mahault

DEMANDE

Date de prélèvement : 06/06/12
Date de réception : 06/06/12
T° d'arrivée au Laboratoire : 25 °C
Prélevé par : C. Babillon
☐ Type d'eau : Eau de mer

Heure de prélèvement : 7 h 30
Heure de réception : 10 h 30
Conditions de Prélèvement/Transport
Conforme : ☐ Oui ☐ Non
☐ Type de denrées/boissons :

Désignation	Analyses	N° échantillon
- 3 flacons plastique noir 1L → CHBIOA		
- 1 flacon verre brun → NH4		
- 1 flacon plastique 250ml → NO2/NO3		
- 1 " " " → PO4		
- 1 " " " → Turbidité		
Tête à l'Anglais (St Ré)		eau pré-filtrée

☐ Le client a été informé que la mise sous essais de son échantillon sera différée deh..... Prix estimé :€

Résultat prévu le/...../..... ☐ par téléphone ☐ sur place ☐ par courrier

L'Institut Pasteur de la Guadeloupe se réserve le droit d'utiliser des techniques normalisées ou validées sauf spécifications du demandeur.

Nom et signature du demandeur : C. Babillon

Enregistrement n° 971-01 - Agrément n° 2744 - Agrément de formation n° 95-97.00.296.97 - Réseau International des Instituts Associés

Annexe 5 : exemple de rapport d'analyse

Stations de Tête à l'Anglais – Campagne hydrologique n°16 (juin 2012)



Destinataire(s) :
STE PARETO

LABORATOIRE D'HYGIENE DE L'ENVIRONNEMENT
Contrôle de Qualité des Eaux et des Produits Alimentaires

RAPPORT D'ANALYSE

Pointe-à-Pitre, le 05/07/2012
N° de Dossier GARN-120606-1947

STE PARETO

19 VILLAGE DE LA JAILLE

97122 BAIE-MAHAULT

DIVERS EAUX

Eaux Diverses

N° échantillon 120606-06135		Rapport d'analyse n° : 120708732		
Date de réception	06/06/2012	Localisation exacte	Tête à l'Anglais	
Date de prélèvement	06/06/2012	Essais débutés le	06/06/2012	
Heure de prélèvement	07:30			
Prélevé par	Le client lui-même			
Température au prélèvement				
Lieu de prélèvement	SAINT-ROSE			
PARAMETRES	METHODE	UNITE	CRITERES	RESULTAT
			Norme	
Turbidité néphélométrique NFU	ISO7027	FNU		0.23
Nitrites	IFREMER	µmol/L		<0.05
Orthophosphates	IFREMER	µmol/L		<0.050
NO2+NO3	IFREMER	µmol/L		<0.050
Ammonium	IFREMER	µmol/L		0.350
Chlorophylle alpha	IFREMER	µg/L		1.2

L'accréditation COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le logo COFRAC.
Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associé au résultat.

Le rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à analyse.
La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Chef de service
Nadia BABEL

N. Babel

Page 1 sur 1

Morne Jolivère - B.P. 484
97183 Abymes Cedex
Guadeloupe
Téléphone : 0590 89 69 40
0590 89 69 43
Télécopie : 0590 89 69 41
e-mail : pasteur@pasteur-guadeloupe.fr

Accréditation COFRAC n°1-1303, portée disponible sur www.cofrac.fr
Critères réglementaires fixés par l'Arrêté du 11 janvier 2007

Enregistrement n°971-01 - Agrément n°2744 - Agrément de formation n°95-97.00.296.97 - Réseau International des Instituts Pasteur et Instituts Associés

Annexe 6 : bilans de l'état biologique, physico-chimique et bilan de l'état écologique partiel des stations de référence potentielle associées aux masses d'eau

Etat biologique

Type de masse d'eau	Site ou masse d'eau	Station	Etat de santé communauté corallienne	Etat de santé de l'herbier	Etat de santé de l'herbier (densité/hauteur)	indice biomasse phyto planctonique	Etat Biologique	Etat de santé macroalgue
Type 5	FRIC 01	Rocroy -	1,4	-	-	1,3	moyen	0,53
Type 1	FRIC 03 FRIC 07A	Caye à Dupont Pointe Lambis	2,3	1	1	1,8	moyen	1,36
Type 4	FRIC 05	Pointe des Colibris Grande Anse	2,2	2	1	1,0	bon	0,89
Type 3	FRIC 07B	Ilet Fajou Passe à Colas	2,3	2	2	0,3	bon	1,13
Type 6	FRIC 08	Ilet Kahouanne Ilet Kahouanne	2,6	2	3	1,1	moyen	1,04
Type 2	FRIC 11	Gros Cap Ilet Cabrit	2,2	3	3	1,6	moyen	0,57

Etat physico-chimique

Type de masse d'eau	Site ou masse d'eau	Station	T (°C)	Salinité (PSU)	O2 (mg/l)	Saturation en O2 (%)	Turbidité (FNU)	N total (µM)	P (µM)	Etat physico chimique provisoire
Type 5	FRIC 01	Rocroy -	27,9 -	35,0	7,6 -	98,4	0,20	0,18	0,08	bon
Type 1	FRIC 03 FRIC 07A	Caye à Dupont Pointe Lambis	27,3 -	34,7	7,6 -	95,7 -	0,60 -	0,36 -	0,04 -	bon
Type 4	FRIC 05	Pointe des Colibris Grande Anse	27,2 -	35,2	7,8 -	97,0 -	0,30 -	0,19 -	0,09 -	bon
Type 3	FRIC 07B	Ilet Fajou Passe à Colas	27,3 -	35,1	7,4 -	92,8 -	0,20 -	0,22 -	0,04 -	bon
Type 6	FRIC 08	Ilet Kahouanne Ilet Kahouanne	27,1 -	35,0	7,6 -	96,1	0,30	0,18	0,06	bon
Type 2	FRIC 11	Gros Cap Ilet Cabrit	27,3 -	35,0	7,8 -	98,5 -	0,10 -	0,31 -	0,12 -	moyen

Bilan état écologique partiel (biologie et physico-chimie)

Type de masse d'eau	Site ou masse d'eau	Station	Etat chimique	Etat Biologique	Etat physico chimique provisoire	Etat écologique provisoire
Type 5	FRIC 01	Rocroy	Evaluation ne faisant pas partie de l'étude	moyen	bon	moyen
		-				
Type 1	FRIC 03 FRIC 07A	Caye à Dupont Pointe Lambis		moyen	bon	moyen
Type 4	FRIC 05	Pointe des Colibris Grande Anse		bon	bon	bon
Type 3	FRIC 07B	Ilet Fajou Passe à Colas		bon	bon	bon
Type 6	FRIC 08	Ilet Kahouanne Ilet Kahouanne		moyen	bon	moyen
Type 2	FRIC 11	Gros Cap Ilet Cabrit		moyen	moyen	moyen

DEAL GUADELOUPE

DCE : réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau littorales de la Guadeloupe
Rapport de synthèse 4^{ème} année de suivi – Tranche conditionnelle 3 (2011-2012)

Annexe 7 : fiche synthétique par masse d'eau