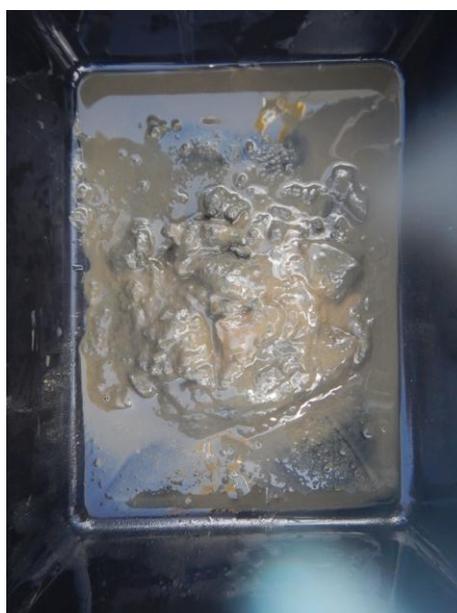
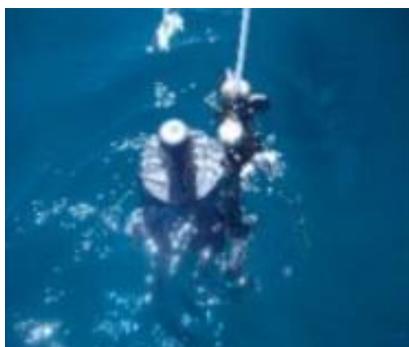


Suivi des stations du Réseau d'Observation (ex-RNO) et du réseau de suivi des ports maritimes de Fort-de-France et du Marin (REPOM) au titre de l'année 2014

Rapport de synthèse



2015

Référence dossier : 1406_03R

Note : Pour une communication éco-responsable : ce rapport est imprimé en recto verso sur du papier recyclé ou issu de la gestion de forêts durables, avec une imprimante respectueuse de l'environnement. La mise en page est conçue pour limiter le nombre de pages et la consommation d'encre. www.ademe.fr/eco-conception



Decembre 15

Étude pour le compte de :



**Office de l'Eau Martinique, 7 Avenue Condorcet BP 32,
97201 Fort-de-France**
Tel : 05-96-48-47-20, Fax : 05-96-63-23-67
Email : contact@eamartinique.fr
Contact : Julie Gresser

Rapport à citer sous la forme :

Impact-Mer 2015. Suivi des Stations du Réseau d'Observation (ex-RNO) et du Réseau de suivi des ports maritime de Fort-de-France et du Marin (REPOM) au titre de l'année 2014. Rapport de synthèse. Rapport pour: ODE Martinique, 58 pp (annexes incluses).

Rédaction :

Catherine Desrosiers

Coordination générale :

Adeline Pouget-Cuvelier
Catherine Desrosiers
Marie Duflos

Contrôle qualité :

Adeline Pouget-Cuvelier

Terrain :

Jérôme Letellier - Marie Duflos – Paul Alexis Cuzange

Crédits photographiques :

Jérôme Letellier - Marie Duflos



90, rue du Professeur Raymond Garcin - Didier
97200 Fort-de-France - Martinique
Tel.Fax : +33(0)596 63 31 35
Impact Mer Sarl au capital de 350 000 Euro
Siret : 534 347 836 00015
<http://www.impact-mer.fr>

Sommaire

A. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	9
B. METHODOLOGIES.....	10
1 Réseau ex-RNO	10
2 Réseau REPOM	12
3 Bancarisation des données.....	14
C. RESULTATS POUR LE RESEAU EX-RNO	15
1 Résultats 2014	15
1.1 Déroulement des campagnes.....	15
1.2 Mesures mensuelles	16
2 Evolution des paramètres pour le réseau RNO	27
2.1 Historique.....	27
2.2 Moyennes interannuelles par site.....	27
D. RESULTATS POUR LE RESEAU REPOM.....	31
1.1 Déroulement de la campagne 2014.....	31
1.2 Caractéristiques physiques des sédiments.....	33
1.3 Résultats par type de polluants.....	37
E. RESULTATS CLES ET RECOMMANDATIONS.....	41
1 Réseau ex-RNO	41
2 Réseau REPOM	41
F. FICHES STATIONS.....	43
1 Réseau ex-RNO	43
2 Réseau REPOM	51
G. BIBLIOGRAPHIE.....	58
H. ANNEXES.....	59
Annexe 1 Liste des paramètres REPOM à analyser dans le sédiment.....	60

Liste des figures

Figure 1 : Sites du réseau RNO en baie de Fort-de France (DDE, 2006).	10
Figure 2 : Sites du réseau REPOM en baie de Fort-de France et Baie du Marin.....	12
Figure 3 : Echantillonnage de sédiment à l'aide d'une benne Ekman-Birge (Impact Mer, 2011 et 2012).	13
Figure 4 : Données météorologiques relevées aux stations sur le pourtour de la baie de Fort-de-France, pour l'année 2014 (source Météo France, CG972)	16
Figure 5 : Résultats mensuels de chaque paramètre pour le site Cohé du Lamentin (201).	17
Figure 6 : Résultats mensuels de chaque paramètre pour le site Pointe des Sables (202).	18
Figure 7 : Résultats mensuels de chaque paramètre pour le site Banc Gamelle (203).	19
Figure 8 : Résultats mensuels de chaque paramètre pour le site Gros Ilet (204).	20
Figure 9 : Résultats mensuels de chaque paramètre pour le site Pointe de la Rose (205).	21
Figure 10 : Résultats mensuels de chaque paramètre pour le site Pointe du Bout (206).	22
Figure 11 : Résultats mensuels de chaque paramètre pour le site Atterrissage Rouge (207).Tendance « annuelle » sur la radiale.....	23
Figure 12 : Evolution de la valeur moyenne annuelle de chaque paramètre sur les deux radiales fond de baie-sortie de baie formée par les sites RNO. n=7 sauf pour oxygène dissous et pH n=5 et pour turbidité n=2.	25
Figure 13 : Evolution de la valeur moyenne annuelle de chaque paramètre sur les deux radiales fond de baie-sortie de baie formée par les sites RNO. n=7 sauf pour oxygène dissous et pH n=5 et pour turbidité n=2.	26
Figure 14 : Valeurs moyennes interannuelles de chaque paramètre pour les sites RNO. n 2001=3, n 2002= 11, n 2003= 10, n 2004= 10, n 2005= 12, n 2006= 8, n 2007= 11, n 2012= 6, n 2013= 6, n 2014= 9.....	28
Figure 15 : Valeurs moyennes interannuelles de chaque paramètre pour les sites RNO (suite).	29
Figure 16 : Valeurs moyennes interannuelles de chaque paramètre pour les sites RNO (suite)	30
Figure 17 : Description du sédiment aux stations REPOM en 2014	34
Figure 18 : Granulométrie du sédiment de taille inférieure à 2 mm aux stations REPOM en 2014	35
Figure 19 : (suite) Granulométrie du sédiment de taille inférieure à 2 mm aux stations REPOM en 2014	36
Figure 20 : Paramètres généraux aux stations REPOM en 2014, sur la fraction inférieure à 2 mm.	37
Figure 21 : Hydrocarbures mesurés sur échantillon brut aux stations REPOM en 2014.....	37
Figure 22 : Métaux mesurés aux stations REPOM en 2014, sur la fraction inférieure à 2 mm et indication des niveaux N1 et N2.....	38
Figure 23 : HAP mesurés aux stations REPOM en 2014 et indication des niveaux N1 et N2	39
Figure 24 : Organochlorés et apparentés mesurés aux stations REPOM en 2014 et indication des niveaux N1 et N2 ..	39
Figure 25 : Organoétains et apparentés mesurés aux stations REPOM en 2014 et indication des niveaux N1 et N2	40
Figure 26 : Divers polluants mesurés aux stations REPOM en 2014 et indication des niveaux N1 et N2	40

Liste des tableaux

Tableau 1 : stations de suivi RNO	10
Tableau 2 : Liste des paramètres à analyser sur la matrice eau de mer pour le réseau de suivi RNO et détails méthodologiques.	11
Tableau 3 : Stations du suivi REPOM	14
Tableau 4 : Déroulement des campagnes RNO effectuées par Impact Mer en 2014	15
Tableau 5 : Mois pour lesquels des données sont disponibles, pour chaque année de suivi.....	27
Tableau 6 : Déroulement de la campagne REPOM de août 2014	32

Abréviations

CCTP	Cahier des Clauses Techniques Particulières
CQEL	Cellule de Qualité des Eaux du Littoral
DBT, MBT, TBT	Di, mono, tributylétain
DDE	Direction Départementale de l'Équipement
DEAL	Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement
DEHP	DiEthylHexyl Phthalate
DIREN	Direction Régionale de l'Environnement
FNU	Formazin Nephelometric Unit
HAP	Hydrocarbure aromatique polycyclique
LD	Limite de détection
LQ	Limite de quantification
LDA	Laboratoire Départemental d'Analyse
MES	Matières en suspension
PCB	Polychlorobiphényle
REPOM	Réseau de surveillance de la qualité des eaux et sédiments des Ports Maritimes
ROOCH	Réseau d'Observation de la Contamination Chimique du littoral
RNO	Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin

Résumé

Ex-RNO

Le réseau

Le Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin (RNO) a pour objectif l'évaluation des niveaux et tendances des contaminants chimiques et des paramètres généraux de la qualité du milieu. En Martinique, ce réseau est mis en œuvre depuis 2001. Actuellement le réseau d'observation (ex-RNO) ne concerne plus que le suivi des paramètres généraux dans l'eau.

Les prélèvements sont réalisés mensuellement en sub-surface et à 2 mètres au dessus du fond, sur sept sites disposés le long de deux radiales.

Les paramètres mesurés sont la température, la salinité, le pH, l'oxygène dissous, les matières en suspension (MES), la turbidité (paramètre rajouté en 2013), la chlorophylle *a* (Chl *a*) et les nutriments (NO_3 , NO_2 , NH_4 et PO_4).

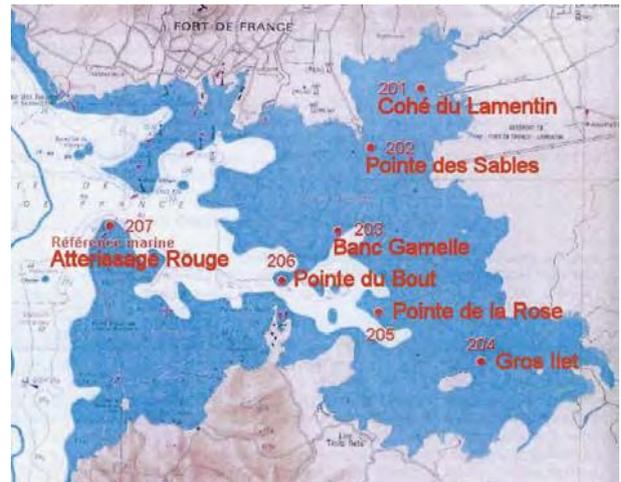


Figure 1. Le réseau RNO en Baie de Fort-de-France

Bilan 2014

L'évolution annuelle des paramètres est semblable entre les sites. Les paramètres température et salinité diffèrent très peu entre le fond et la surface. Les nutriments azotés et les orthophosphates présentent des pics de concentrations à certains mois et le plus souvent pour le prélèvement du fond.

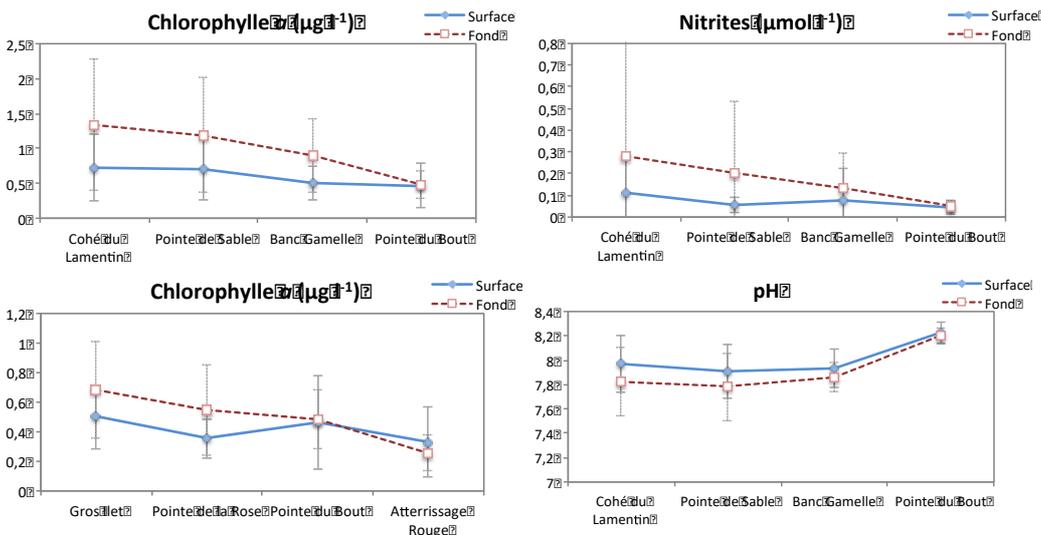


Figure 2. Evolution de certains paramètres sur les deux radiales pour l'année 2014.

L'évolution des données moyennes de 2014 sur les deux radiales est marquée seulement pour quelques paramètres. L'évolution la plus nette est pour la chlorophylle *a* qui diminue du fond de la baie vers le large et de façon plus marquée pour la mesure du fond. Sur la radiale Cohé du Lamentin-Pointe du Bout les nitrites diminuent du fond de la baie vers le large et à l'inverse le pH augmente légèrement.

Les MES fluctuent également sur les deux radiales, mais de façon peu marquée.

Evolution 2001-2014

La comparaison interannuelle des données montre que les concentrations en nutriments azotés et orthophosphates tendent à diminuer légèrement au fil des ans. C'est le cas plus particulièrement aux sites Cohé, Pointes des Sables et Pointe de la Rose pour l'ammonium et sur tous les sites pour les orthophosphates. Cette tendance démontre une réduction des apports au milieu. Une part pourrait également être attribuée à l'amélioration des techniques de prélèvement et d'analyse des échantillons.

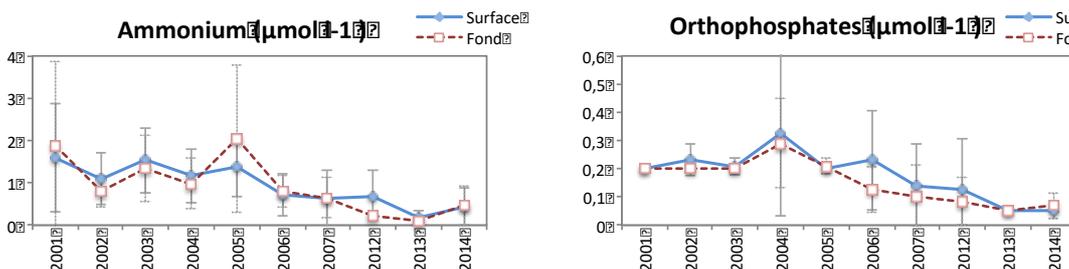


Figure 3. Comparaisons inter-annuelles des valeurs moyennes d'ammonium et orthophosphates pour le site Cohé.

REPOM

Le réseau

Le **réseau de surveillance de la qualité des eaux et sédiments des ports maritimes (REPOM)** a pour objectif d'évaluer et de suivre l'évolution de la qualité des eaux et des sédiments des bassins portuaires afin d'identifier l'impact de ces installations portuaires sur les usages du milieu dans l'enceinte du port ou à proximité. En Martinique, ce réseau est opérationnel depuis 2003. En 2014, seule la matrice sédiment a été analysée.

Les prélèvements sont réalisés une seule fois par année sur cinq sites en Baie de Fort-de-France et un site en Baie du Marin.

Les paramètres analysés sont les paramètres descriptifs du sédiment, les métaux, les HAP, les PCB, les organochlorés et apparentés, les organoétains, les organophosphorés et apparentés, les phénols et dérivés, les phtalates et les polybromodiphenylethers.

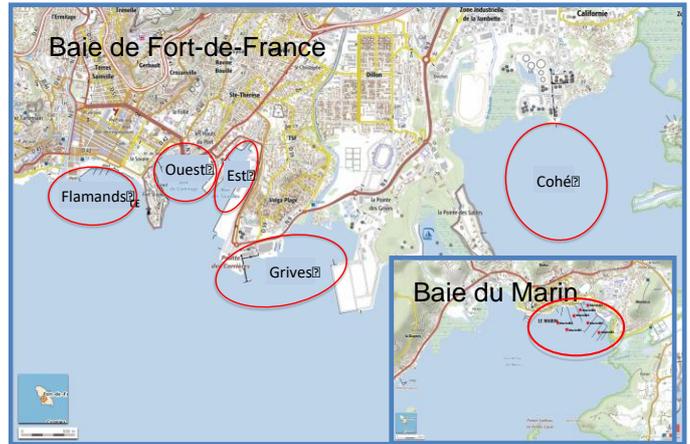


Figure 1. Sites du réseau REPOM

Résultats 2014

Les résultats obtenus sont comparés aux niveaux de référence N1 et N2 réglementant, au titre de la loi sur l'eau, toute opération concernant des sédiments marins, notamment l'immersion des rejets de dragage. Au-dessous du niveau N1 l'impact potentiel de l'immersion sur le milieu est jugé neutre ou négligeable, les valeurs observées se révélant comparables aux bruits de fond environnementaux. Entre les niveaux N1 et N2, une investigation complémentaire peut s'avérer nécessaire. Au delà du niveau N2, elle est généralement nécessaire.

Les plus fortes proportions des plus fines particules (<63 µm) se retrouvent sur les sites Cohé, Grive et Ouest. Le paramètre aluminium, généralement représentatif de la fraction fine des sédiments, est plus élevé aux sites Cohé, Ouest et Flamands. La matière organique, appui à l'interprétation des résultats des micropolluants organiques, est plus élevée aux sites Grive et Ouest et plus faibles aux sites Est et Marin.

Le **site Ouest est le plus pollué**, avec le niveau N2 dépassé pour le cuivre et le TBT et le niveau N1 dépassé pour les paramètres zinc, benzo (k) fluoranthène, benzo (a) anthracène, benzo (a) pyrène, benzo(b) fluoranthène, fluoranthène, pyrène, PCB180. Le **site Est** présente un niveau de contamination plus faible mais tout de même préoccupant. Le niveau N2 est dépassé pour le cuivre et, le niveau N1 est dépassé pour le TBT et le PBC180.

Le **cuivre est la molécule la plus problématique**. Elle dépasse les seuils sur l'ensemble des sites suivis, plus particulièrement à Ouest, Marin et Est. Les organoétains sont très élevés au site Ouest, notamment le **TBT** qui dépasse le seuil N2.

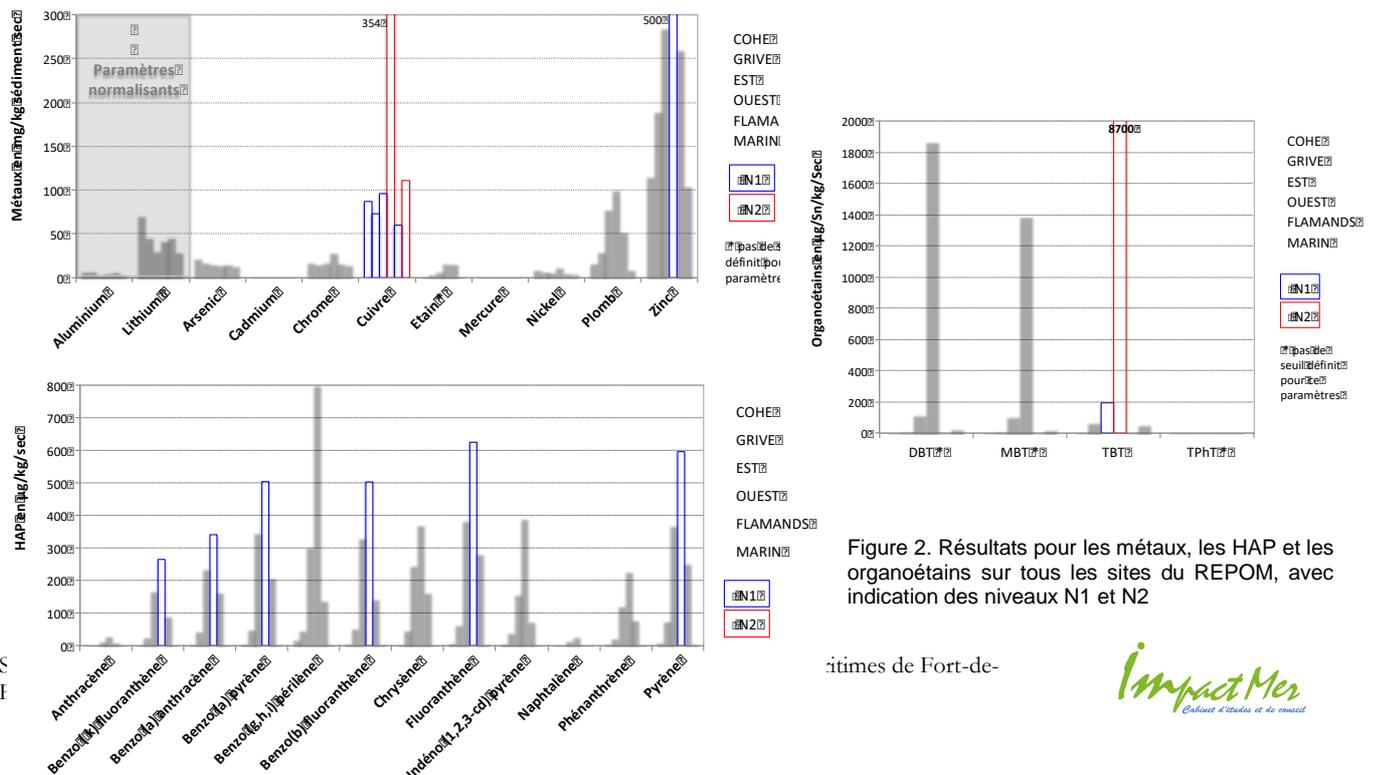


Figure 2. Résultats pour les métaux, les HAP et les organoétains sur tous les sites du REPOM, avec indication des niveaux N1 et N2

Préambule

Au titre du marché N° M008-14 Lot 2 RNO-REPOM, ce document constitue le rendu final attendu pour l'année 2014. Les fiches stations sont incluses dans le rapport.

Les données brutes collectées par Impact Mer sont fournies dans un fichier Quadrilabo pour intégration ultérieure dans Quadriga 2 par le maître d'ouvrage.

La totalité de ces documents est livrée sur support numérique.

A. Contexte et objectifs de l'étude

Créé en 1974, le RNO, **Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin**, a pour objectif l'évaluation des niveaux et tendances des contaminants chimiques et des paramètres généraux de la qualité du milieu. En Martinique, ce réseau est mis en œuvre depuis 2001. Le volet destiné au suivi des polluants dans la matière vivante a été remplacé en 2008 par le ROCCH (Réseau d'Observation de la Contamination CHimique du littoral). Le réseau d'observation (ex-RNO) ne concerne que le suivi des paramètres généraux dans l'eau.

Le **réseau de surveillance de la qualité des eaux et sédiments des ports maritimes (REPOM)** a été créé sur l'initiative du ministère de l'environnement en application de la circulaire en date du 7 mars 1997. En Martinique, la Cellule Qualité des Eaux DU Littoral (CQEL) de la direction départementale de l'Équipement était chargée de la mise en place de ce réseau et de la coordination des campagnes de prélèvement d'eau de mer et de sédiments dans les ports de Fort-de-France et du Marin. Ce réseau est opérationnel depuis 2003.

L'objectif du REPOM est d'évaluer et de suivre l'évolution de la qualité des eaux et des sédiments des bassins portuaires afin d'identifier l'impact de ces installations portuaires sur les usages du milieu dans l'enceinte du port ou à proximité.

Le présent rapport comprend pour l'année 2014 :

- les résultats du suivi hydrologique des sites de l'ex-RNO dans la baie de Fort-de-France,
- les résultats du suivi chimique des sédiments des sites du REPOM de Fort-de-France et du Marin,
- l'interprétation et la valorisation des données acquises en 2014 et pour le RNO une comparaison succincte avec les données antérieures.

B. Méthodologies

Cette méthodologie concerne uniquement la période d'août à décembre 2014. Les autres mois ayant été réalisés par un autre prestataire.

1 Réseau ex-RNO

Le suivi des sites de l'ex-RNO est réalisé à une fréquence mensuelle.

Il concerne 7 stations (Tableau 1) de la baie de Fort-de-France, situées sur deux radiales convergentes : la radiale nord, sous l'influence de la rivière Lézarde et la radiale sud, qui concerne la baie de Génipa (Figure 1).

Tableau 1 : stations de suivi RNO

Stations RNO	Code	Coordonnées UTM20N / WGS84	
		X	Y
Atterrissage Rouge	207	0706509	1612165
Pointe du Bout	206	0709933	1611451
Pointe de la Rose	205	0711835	1610645
Gros Ilet	204	0713986	1609870
Banc Gamelle	203	0711118	1612426
Pointe des Sables	202	0712191	1614088
Cohé du Lamentin	201	0712402	1614956

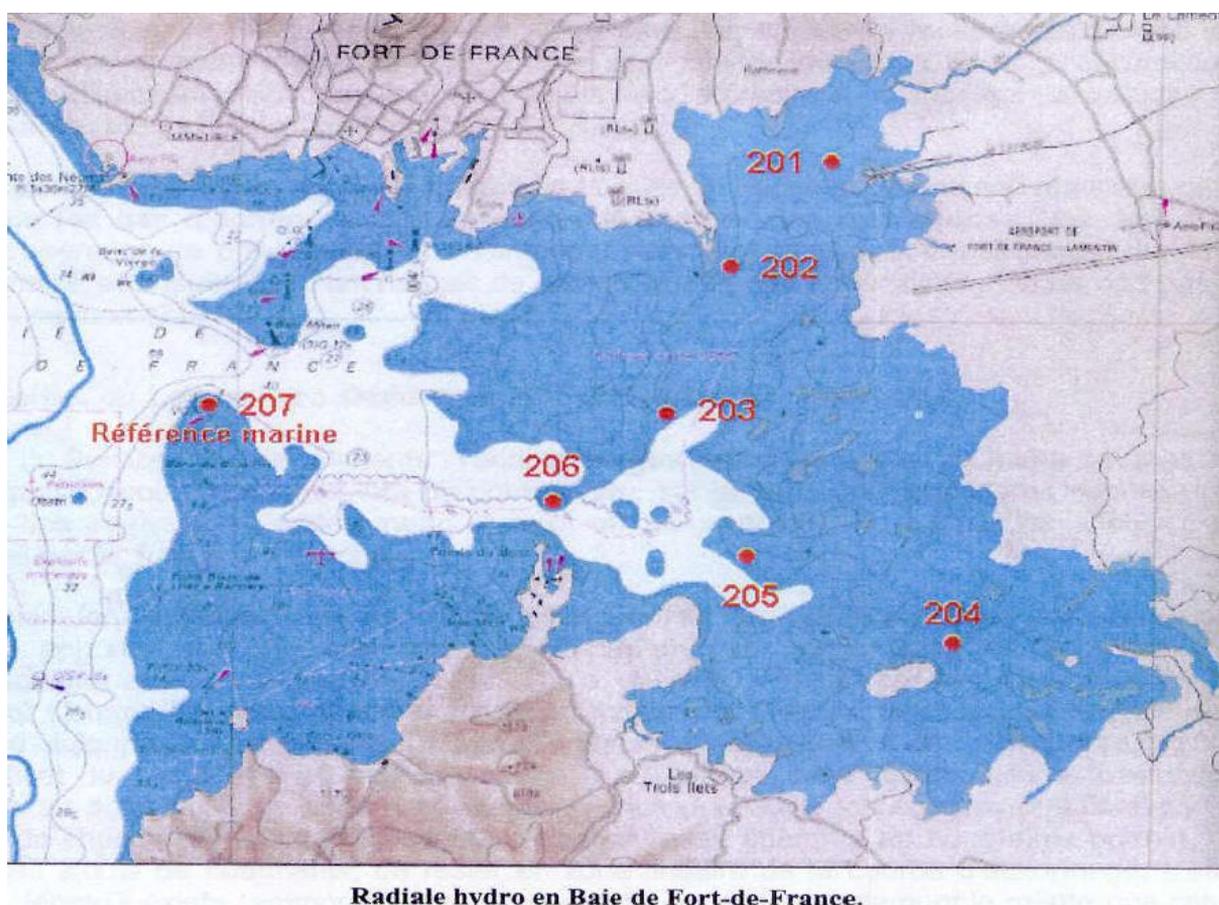


Figure 1 : Sites du réseau RNO en baie de Fort-de-France (DDE, 2006).

Nota bene : 201= Cohé du Lamentin, 202= Pointe des sables, 203= Banc Gamelle, 204= Gros Ilet, 205= Pointe de la Rose, 206= Pointe du Bout, 207=Atterrissage rouge.

L'ensemble des prélèvements est réalisé le matin et les stations sont systématiquement échantillonnées **dans le même ordre, au cours d'une même journée, à des heures comparables**, entre les différentes campagnes.

Les prélèvements sont réalisés à l'aide d'une bouteille NISKIN (Free Flow HYDRO-BIOS, 2,5 ou 5 l), en subsurface et à environ 2 m au-dessus du fond.

Les paramètres physicochimiques analysés pour ce réseau de suivi sont : la température, la salinité, le pH, l'oxygène dissous, les matières en suspension (MES), la turbidité, la chlorophylle a (Chl a) et les nutriments (NO₃, NO₂, NH₄ et PO₄) (Tableau 2).

Tableau 2 : Liste des paramètres à analyser sur la matrice eau de mer pour le réseau de suivi RNO et détails méthodologiques.

Paramètre	Lieu d'analyse	Méthode d'analyse	Limite de quantification	Précision
Température (°C)			-5 à +105 °C	± 0,2
Salinité			0 à 70 psu	± 0,2
Turbidité (FNU) ¹	Mesures <i>in situ</i>	Sonde multiparamètres		
pH		YSI (6600 V2-4-M)	-2 à +20	± 0,004
Oxygène dissous			0 à 200%	± 0,5% de la valeur mesurée
Matières en suspension (mg l ⁻¹)		NF EN 872 juin 05		
Chlorophylle a (µg l ⁻¹)	Analyses en laboratoire	Méthode Aminot 2004		
Nitrates (µmol l ⁻¹)	(LDA 972) ²		0,05 µmol/l	0,02
Nitrites (µmol l ⁻¹)		Méthode Aminot + Spectro UV-Vis	0,03 µmol/l	0,01
Ammonium (µmol l ⁻¹)			0,1 µmol/l	0,05
Phosphates (µmol l ⁻¹)			0,05 µmol/l	0,02

La **température**, la **salinité**, la **turbidité**, le **pH** et l'**oxygène dissous** sont mesurés simultanément, à l'aide d'une sonde multiparamètre (YSI).

Les autres paramètres sont analysés par le LDA972². Les méthodes de prélèvement, d'échantillonnage et d'analyse sont conformes aux préconisations de l'Ifremer (Aminot et Kérouel, 2004) et aux normes en vigueur (NF EN ISO 5667, FD T90 523-1, notamment) (Tableau 2).

L'eau de mer est prélevée en sub-surface (0-1 m) et à deux mètres au dessus du fond grâce à une bouteille NISKIN (bouteille Free Flow HYDRO-BIOS). Elle est ensuite échantillonnée dans les flacons destinés aux différentes analyses. Les manipulations sont réalisées par un opérateur muni de gant à usage unique.

Une fois remplis, les flacons sont immédiatement placés debout, à l'obscurité et au frais jusqu'à leur livraison au laboratoire d'analyse.

Lors du traitement des données, les mesures inférieures aux seuils de quantification du laboratoire sont considérées comme étant égales à la valeur des seuils de quantification considérés (traitement RNO également adopté pour la DCE).

Les méthodologies présentées ci-dessus concernent les campagnes d'août à décembre réalisées par Impact Mer.

¹ Le capteur de la sonde turbidité est aux normes NF EN ISO 7027 comme demandé dans le cahier des charges

² Le LDA Martinique a été retenu par le maître d'ouvrage les années précédentes, ainsi que pour la DCE

2 Réseau REPOM

Le suivi est réalisé sur la matrice sédiment, à raison d'une campagne pour la baie de Fort de France et une campagne pour la baie du Marin.

En Baie de Fort-de-France, 5 sites correspondant aux différents compartiments portuaires sont échantillonnés (Figure 2) :

- Flamands
- Ouest,
- Est
- Pointe des Grives
- Cohé

Au niveau du port du Marin, un seul site est échantillonné (nommé « Marin »).

Les sites sont décrits avec plus de précisions dans les fiches stations (§ F. 2).



Figure 2 : Sites du réseau REPOM en baie de Fort-de-France et Baie du Marin.

Toutes les manipulations sont réalisées moteur éteint, par des opérateurs munis de gants à usage unique. Les prélèvements de sédiment sont réalisés avec une benne Ekman-Birge (0,033 m²), en sub-surface (< 10-15 cm). Les premiers centimètres de sédiment contenus dans chaque benne sont récupérés en prenant soin d'éviter toute contamination, soit en prélevant uniquement la partie centrale et intermédiaire de la carotte qui n'a pas été en contact avec la benne (Figure 3).

A chaque site, 3 à 7 stations géoréférencées sont échantillonnées (Tableau 3). Chaque station correspond à un échantillon élémentaire. A chaque station, les prélèvements de sédiment sont réalisés en triplicats. Les échantillons élémentaires sont ensuite mélangés, afin d'obtenir un échantillon brut par site. Une fois remplis, les flacons sont immédiatement placés debout à l'obscurité et au frais jusqu'au retour à terre.

Conformément aux recommandations du Laboratoire de Rouen¹, les échantillons sont conditionnés dans des glacières en polystyrène avec de la carboglace, et envoyés en métropole dans les 48 heures pour analyse.

La liste des paramètres à analyser est présentée en Annexe 1.



Figure 3 : Echantillonnage de sédiment à l'aide d'une benne Ekman-Birge (Impact Mer, 2011 et 2012).

¹ Le laboratoire de Rouen possède l'accréditation COFRAC et l'agrément du Ministère de l'environnement pour la plupart des paramètres à analyser.

Tableau 3 : Stations du suivi REPOM

Nom station	N° échantillonnage élémentaire	Coordonnées GPS (UTM 20 – WGS84)	
		X	Y
COHE	COHE 1	711833	1614178
	COHE 2	711658	1615184
	COHE 3	712389	1615363
GRIVES	GRIVE 1	710057	1613925
	GRIVES 2	709984	1614290
	GRIVES 3	709770	1614555
	GRIVE 4	709579	1614336
	GRIVE 5	709360	1614256
	GRIVE 6	709032	1614212
FLAMANDS	FLAMAND 1	707424	1614944
	FLAMAND 2	707700	1615026
	FLAMAND 3	707975	1615006
OUEST	OUEST 1	708425	1615032
	OUEST 2	708391	1615176
	OUEST 3	708572	1615129
	OUEST 4	708752	1615114
EST	EST 1	708861	1614618
	EST 2	708964	1614890
	EST 3	709062	1615214
	EST 4	709097	1615312
MARIN	MARIN 1	729714	1600554
	MARIN 2	729748	1600512
	MARIN 3	729826	1600662
	MARIN 4	729897	1600716
	MARIN 5	729963	1600627
	MARIN 6	730081	1600468
	MARIN 7	729963	1600802

3 Bancarisation des données

Les données brutes des deux réseaux de suivis sont chacune saisies dans un fichier Quadrilabo séparé et intégrable par l'IFREMER dans Quadrigé².

C. Résultats pour le réseau ex-RNO

1 Résultats 2014

1.1 Déroulement des campagnes

Les résultats du début d'année, de janvier à juillet, sont issus des relevés réalisés par un autre prestataire. Les résultats de la seconde partie d'année, de août à décembre, proviennent du suivi Impact Mer.

Les cinq campagnes de terrain réalisées par Impact Mer se sont déroulées dans des conditions conformes au protocole établi.

Concernant les conditions météorologiques, la campagne de septembre a eu lieu après un épisode pluvieux alors qu'un régime de vent d'ouest a marqué les campagnes de novembre et décembre (Tableau 4).

Les données météorologiques pour l'année 2014 sont présentées dans la Figure 4. Les données vent, température et pluviométrie correspondent aux stations situées sur le pourtour de la baie de Fort-de-France, et le relevé limnimétrique informe des hauteurs d'eau en aval de la rivière Lézarde à la station Spitz. La rivière Lézarde constitue le principal bassin versant se déversant dans la baie de Fort-de-France.

Les mois les plus secs s'étalent de décembre à mai, avec cependant un mois d'avril humide et les mois aux plus fortes précipitations sont août, septembre et novembre. Les hauteurs d'eau maximales enregistrées pour la rivière Lézarde augmentent progressivement entre mars et août, et deux pics se distinguent en septembre et novembre. Le vent moyen est à son plus fort en janvier et février, puis est constant autour de 27 km/h entre mars et août et est à son plus faible (< 20 km/h) en octobre. La température moyenne de l'air est autour de 25°C entre janvier et mars et autour de 28°C entre juillet et octobre.

Tableau 4 : Déroulement des campagnes RNO effectuées par Impact Mer en 2014

N° campagne	Date	Heure début	Heure fin	Observations météo
08-14	19/08/14	7h05	11h50	Temps calme et ensoleillé
09-14	25/09/14	6h36	11h55	Vent modéré, fortes précipitations 72hr précédentes
10-14	22/10/14	6h42	11h30	Vent modéré, ensoleillé
11-14	13/11/14	6h30	11h00	Temps calme et ensoleillé, régime d'ouest
12-14	04/12/14	6h46	10h48	Temps calme et ensoleillé, régime d'ouest

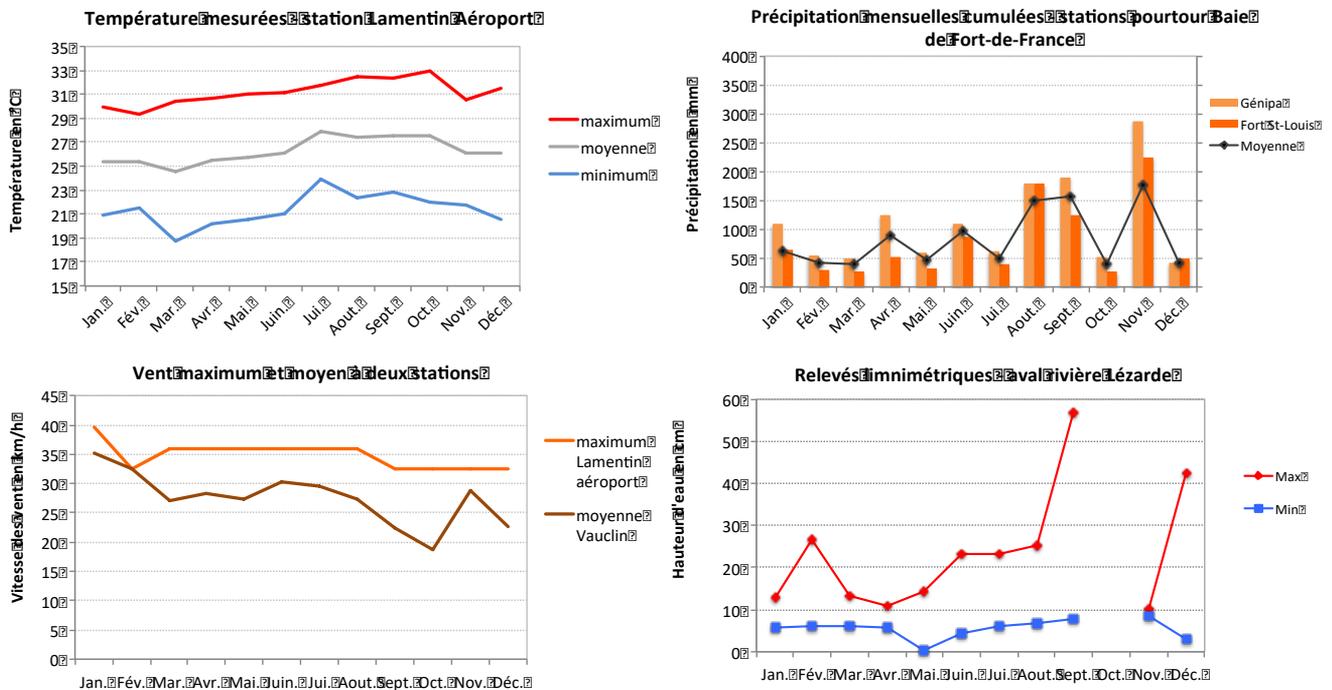


Figure 4 : Données météorologiques relevées aux stations sur le pourtour de la baie de Fort-de-France, pour l'année 2014 (source Météo France, CG972) .

1.2 Mesures mensuelles

Pour l'année 2014, des données sont disponibles pour les mois de février, mars, août, septembre, octobre, novembre, décembre. Des données de surface sont disponibles en janvier pour certains paramètres sur le site Banc Gamelle.

Concernant le paramètre turbidité, les résultats sont disponibles pour les mois de février et mars uniquement. Pour la période août-décembre ils ne sont pas exploitables car la mesure *in situ* du capteur optique s'est avérée aberrante malgré un étalonnage rigoureux de la sonde avant chaque campagne de mesure.

Les paramètres oxygène dissous et pH n'ont pas été mesurés en février et mars par le précédent prestataire.

Ces trois paramètres, pour lesquels les données sont incomplètes, n'ont pas été présentés sur les graphiques des résultats mensuels.

Les résultats des différents paramètres sont présentés pour chacune des stations du réseau de suivi.

Les tendances générales sont commentées dans un premier temps. L'évolution annuelle des paramètres est semblable entre les sites, mais cette évolution est surtout difficile à commenter étant donné l'absence d'un grand nombre de valeurs mensuelles. La température de l'eau diffère très peu entre le fond et la surface. Elle est la plus basse en février, autour de 26°C, et augmente jusqu'à 29-30°C en octobre. Comme la température, la salinité est sensiblement similaire entre le fond et la surface. Les valeurs se situent entre 35 et 36 en début d'année, et plutôt entre 33 et 34 en fin d'année sauf pour le mois de septembre où la salinité chute à 31 sur les sept sites. La baisse de salinité sur la fin d'année semble attribuable à un phénomène de courantologie globale (observé également durant la DCE : Impact Mer, 2015) – apports d'eau douce par les fleuves Amazone et Orénoque (Chérubin & Richardson 2007) -, ce qui explique la baisse sur l'ensemble des sites de la baie.

Remarque : Les apports des cours d'eau ont plutôt un effet localisé et ponctuel, qui n'est mesurable que si la campagne d'échantillonnage a lieu au moment ou juste après l'épisode pluvieux. La baisse de salinité observée au mois de septembre ne peut être expliquée par la pluviométrie élevée de ce mois dans la mesure où les valeurs sont basses pour tous les sites. A titre comparatif, la salinité moyenne des sites de suivi de la Directive Cadre sur l'Eau, repartis autour de l'île, pour le mois de septembre est de 31,6 (Impact Mer, 2015).

Le paramètre matières en suspension n'affiche pas de tendance globale, il est variable selon le site et la profondeur et sera donc commenté individuellement. La chlorophylle *a* présente la plupart du temps des concentrations plus élevées au fond qu'en surface. Même si les concentrations peuvent varier fortement entre les mois, il semble y avoir une tendance globale à l'augmentation progressive des concentrations entre les mois d'août et décembre. Concernant les nutriments azotés, l'ammonium est globalement en faible

concentration toute l'année sauf au mois de mars. Il en est de même pour les nitrites, sauf un pic au mois de septembre sur certains sites. Enfin les nitrates, pour lesquels les concentrations apparaissent au travers du paramètre nitrites+nitrates, sont présents en plus forte concentration en août. Ce résultat élevé est difficilement explicable dans la mesure où il concerne l'ensemble des sites aux deux profondeurs. Il ne peut donc pas être relié à des apports terrestres et pourrait être d'origine analytique. Concernant les nutriments phosphorés (orthophosphates), la concentration dépasse quelquefois le seuil de quantification mais il n'y a pas de tendance générale.

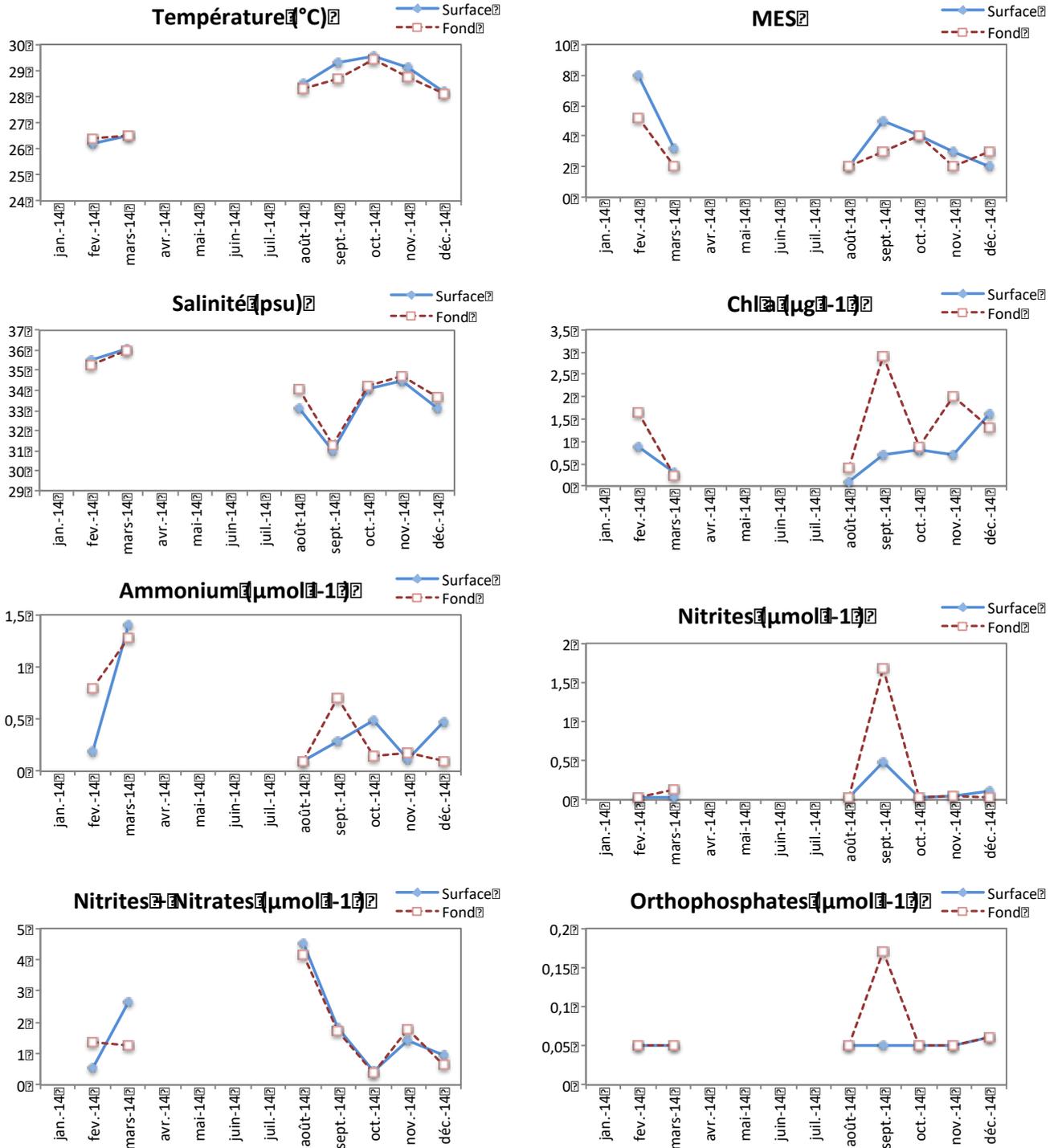


Figure 5 : Résultats mensuels de chaque paramètre pour le site Cohé du Lamentin (201).

Dans un second temps, les particularités observées sur chaque site sont relevées.

Pour **Cohé du Lamentin**, premier site de la radiale sous influence proche de la rivière Lézarde, le mois de septembre se distingue par (Figure 5):

- de plus fortes concentrations en MES en surface ;
- de plus fortes concentrations en chlorophylle a, ammonium, nitrite et orthophosphates en profondeur.

Les fortes précipitations qui ont eu lieu avant la campagne pourraient expliquer ces pics. L'augmentation des valeurs de ces paramètres pourrait être liée d'une part pour les MES, à l'enrichissement par les eaux de rivière (non salée donc plus légère) qui affecte en priorité la partie supérieure de la colonne d'eau, et d'autre part pour les nutriments au relargage par les sédiments qui affecte la zone proche du fond.

Le site **Pointe des Sables** (Figure 6) est également sous influence proche de la rivière Lézarde. Le paramètre MES présente comme le site précédent un pic en surface en septembre, et un plus important en novembre. Les mêmes pics s'observent pour la chlorophylle a au fond. En ce qui concerne :

- l'ammonium, les concentrations sont élevées uniquement en novembre au fond ;
- les nitrites et les orthophosphates, un pic est mesuré au fond en septembre.

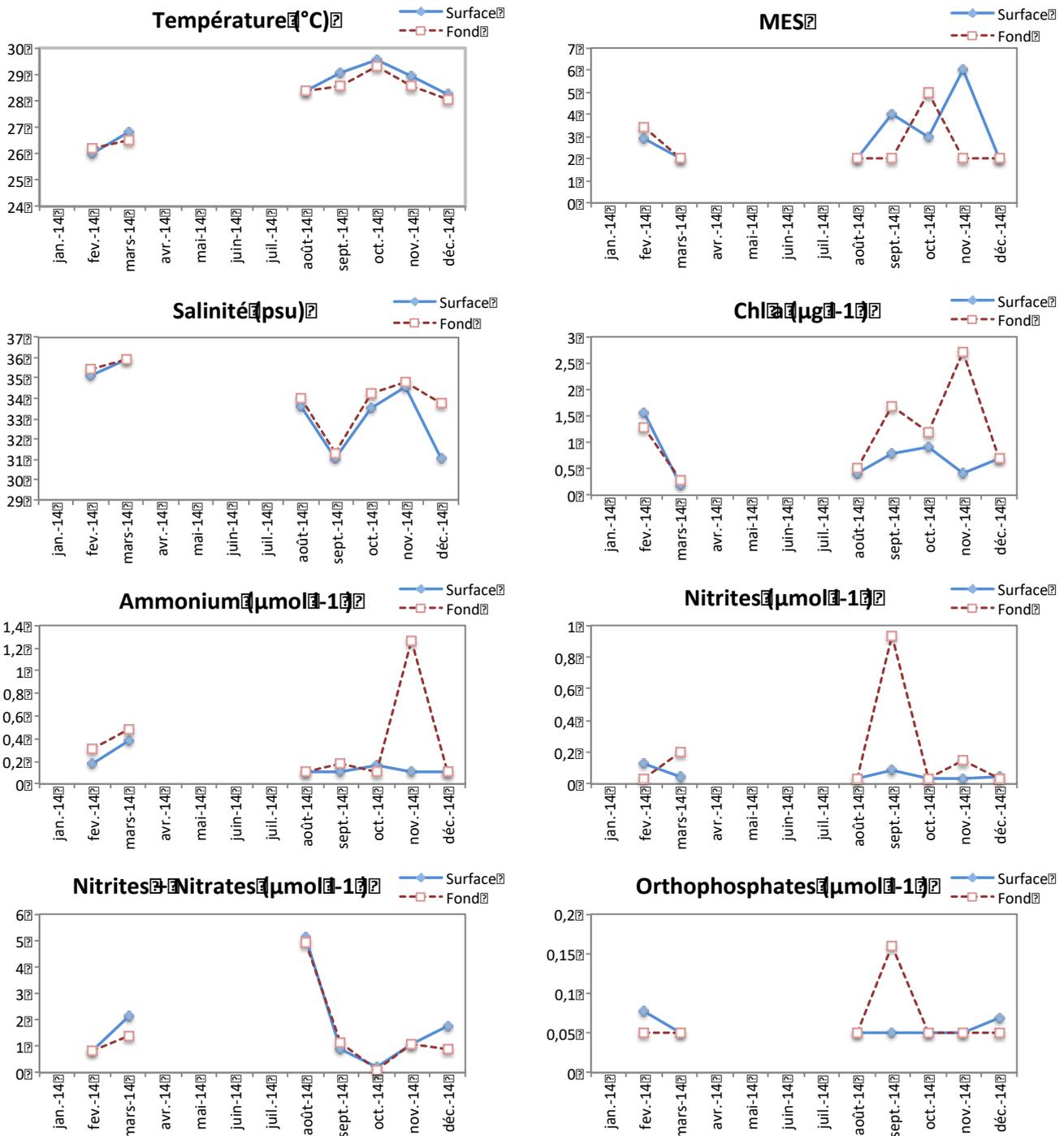


Figure 6 : Résultats mensuels de chaque paramètre pour le site Pointe des Sables (202).

Le site **Banc Gamelle** (Figure 7) est sous influence éloignée de la rivière Lézarde. Un pic de MES est observé en mars en surface et des concentrations élevées sont mesurées au fond en septembre et octobre. La concentration en chlorophylle a est assez élevée en mars et septembre au fond et en surface, mais le maximum est mesuré en décembre au fond. Pour l'ammonium, le maximum est mesuré en mars en surface (avec des valeurs importantes en janvier et février aussi), puis en octobre au fond. Pour les nitrites le maximum est mesuré en septembre au fond et en surface. Enfin les orthophosphates présentent un pic important au fond en mars et moins marqué en décembre.

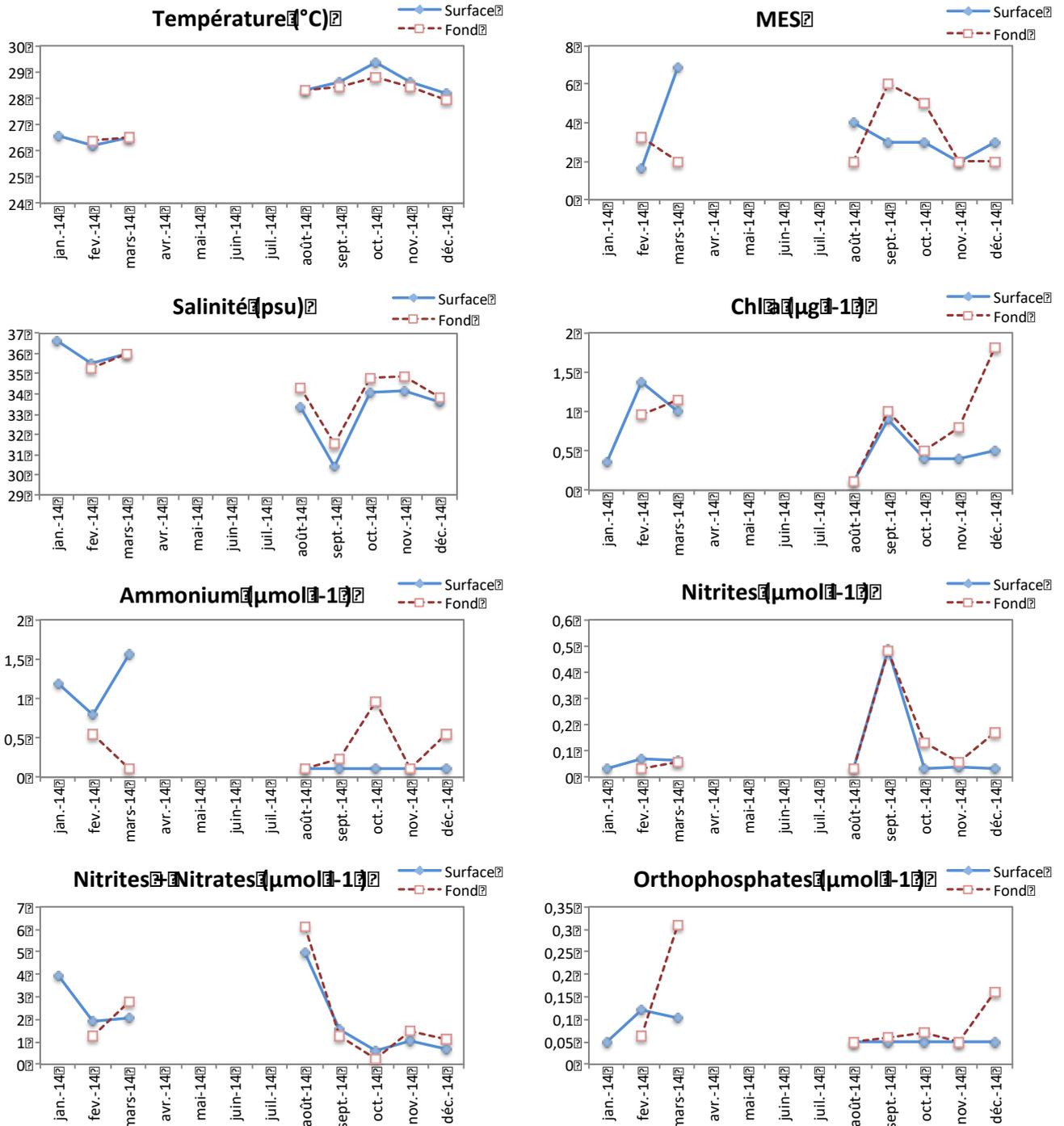


Figure 7 : Résultats mensuels de chaque paramètre pour le site Banc Gamelle (203).

Le site **Gros Ilet** (Figure 8) se situe sous influence directe de la rivière Salée. Une très forte concentration en MES est mesurée en février en surface (>15 mg/l) et une concentration modérée en septembre. En mars, les concentrations en ammonium sont élevées au fond et en surface et celles des nitrites au fond. En septembre, la chlorophylle a affiche un pic de concentration au fond, et les orthophosphates un pic en surface.

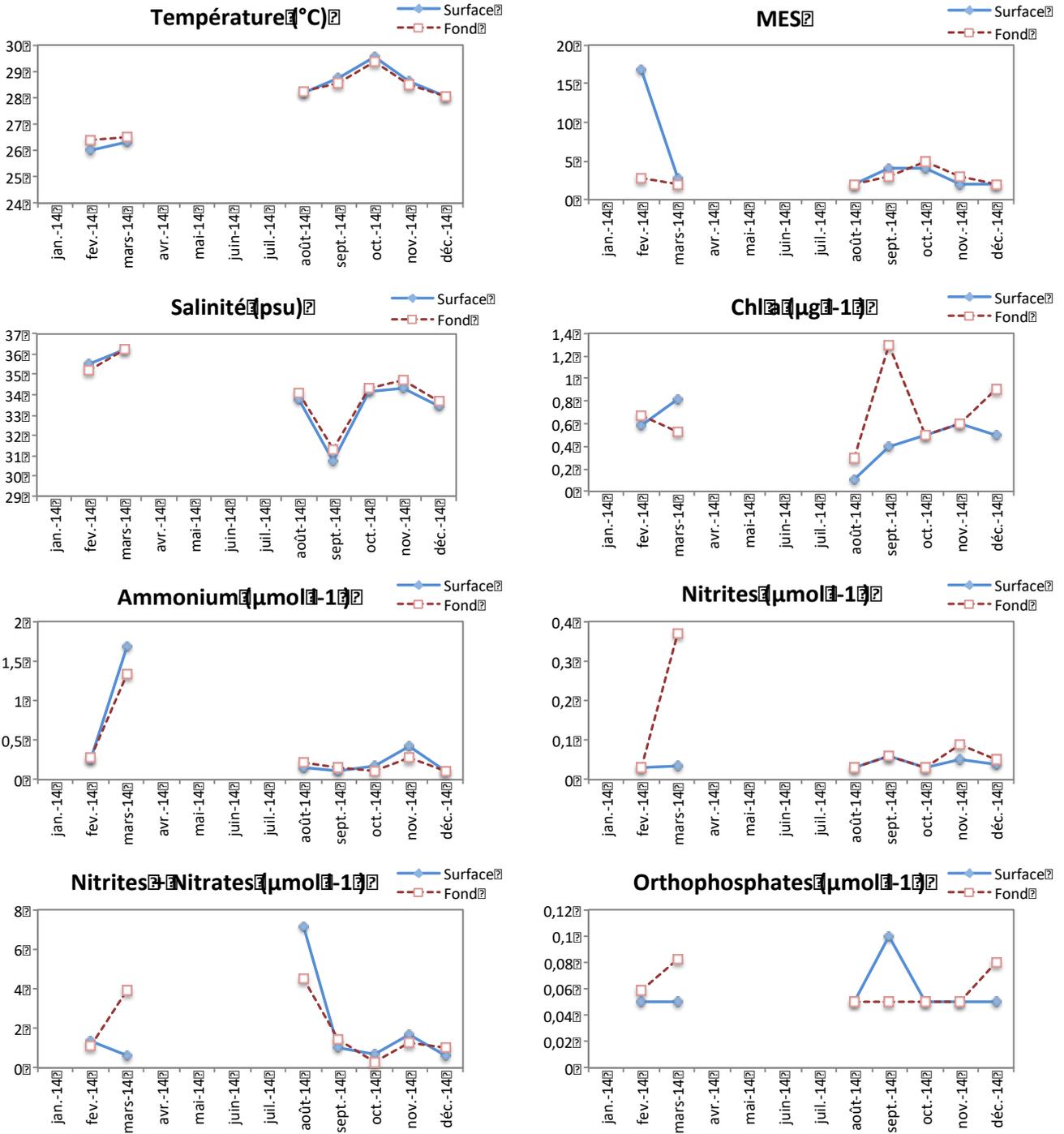


Figure 8 : Résultats mensuels de chaque paramètre pour le site Gros Ilet (204).

Le site **Pointe de la Rose** (Figure 9) se situe sous influence éloignée de la rivière Salée. Le paramètre MES présente un pic de concentration en août en surface et au fond. Ces valeurs sont étonnantes dans la mesure où le site Gros Ilets qui se situe au plus près de l'influence de la rivière devrait également présenter de fortes valeurs. La concentration la plus élevée en chlorophylle a est mesurée en septembre au fond et, pour l'ammonium, elle est mesurée en mars au fond. Les concentrations en nitrites et orthophosphates sont globalement faibles.

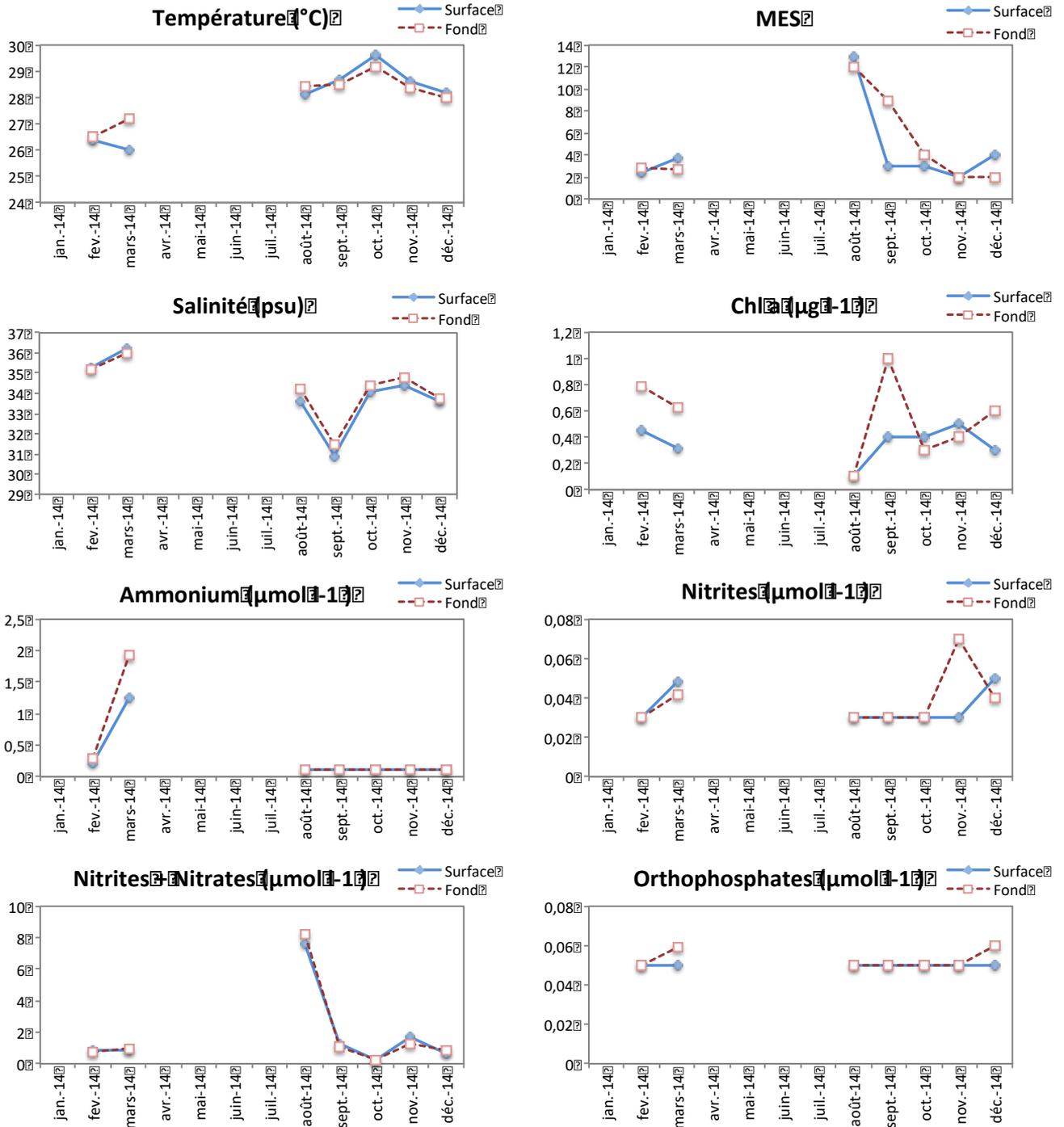


Figure 9 : Résultats mensuels de chaque paramètre pour le site Pointe de la Rose (205).

Le site de la **Pointe du Bout** (Figure 10) se situe à la convergence éloignée de l'influence des deux rivières. Comme pour le site Pointe des Sables, le paramètre MES présente un pic de concentration en août en surface et au fond qui n'est pas cohérent avec le résultat obtenu pour le site Gros Ilet. La concentration en chlorophylle a est élevée en mars et décembre en surface et au fond et en septembre au fond. La concentration en ammonium présente un pic en surface en août, les nitrites un pic en septembre en surface et en profondeur. Les concentrations orthophosphates sont globalement faibles sur l'année.

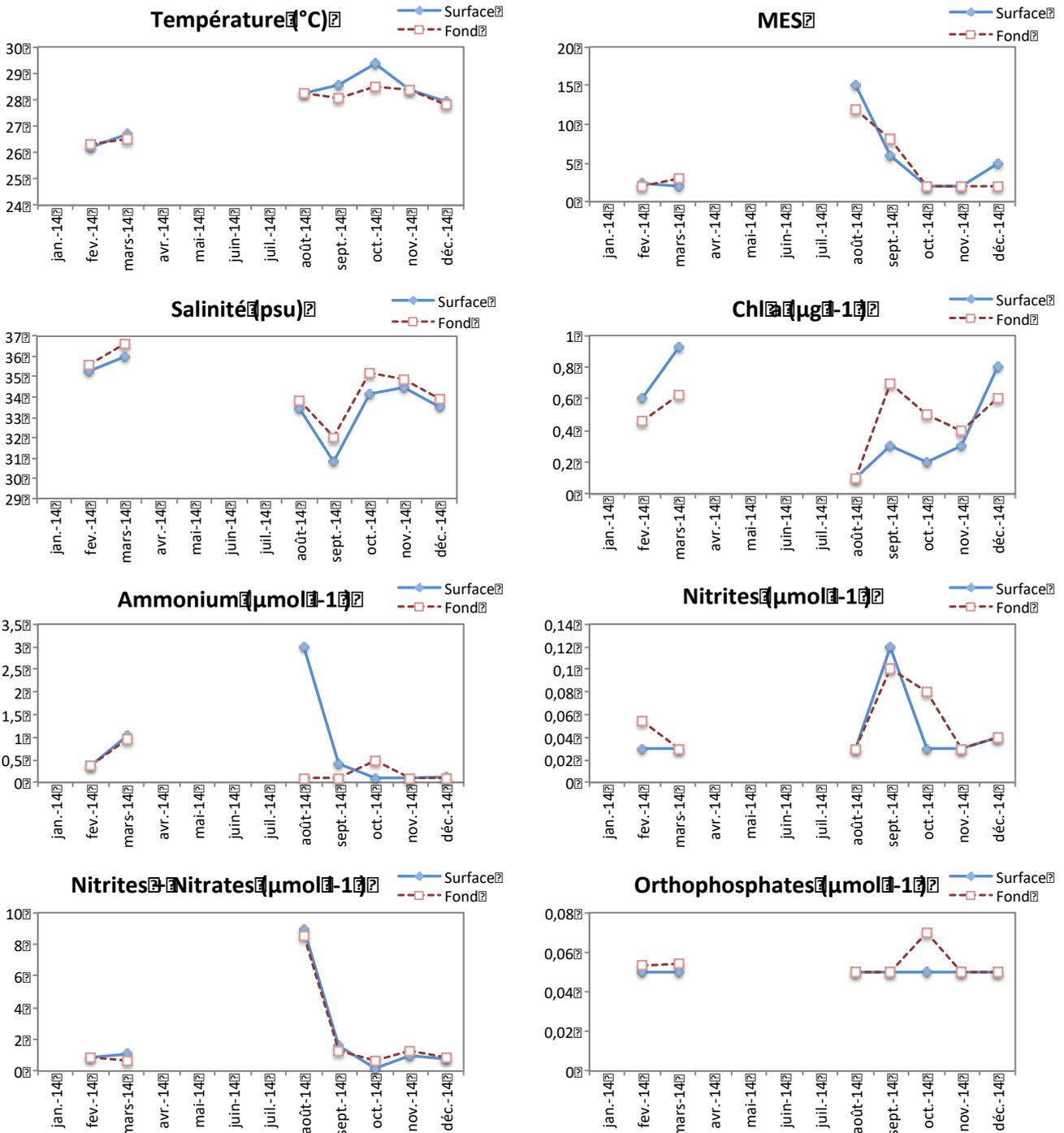


Figure 10 : Résultats mensuels de chaque paramètre pour le site Pointe du Bout (206).

Le site **Atterrissage Rouge** se situe en sortie de baie de Fort-de-France (Figure 11). La concentration en MES est élevée en mars et octobre au fond et en août en surface. La mer souvent plus formée en cette zone non protégée de la baie peut favoriser la remise en suspension des particules par le brassage de la masse d'eau. Les MES mesurés sur ce site peuvent donc avoir deux origines : le vent et la houle ; les apports des rivières de Fort-de-France en cas de très fortes pluies. Pour le paramètre chlorophylle a, les maxima mesurés sont plus faibles que tous les autres sites. Les plus fortes valeurs concernent les mois de février et septembre en surface. Le paramètre ammonium présente un pic de concentration en mars pour la surface et le fond. Les concentrations en nitrites et orthophosphates sont globalement faibles sur l'année.

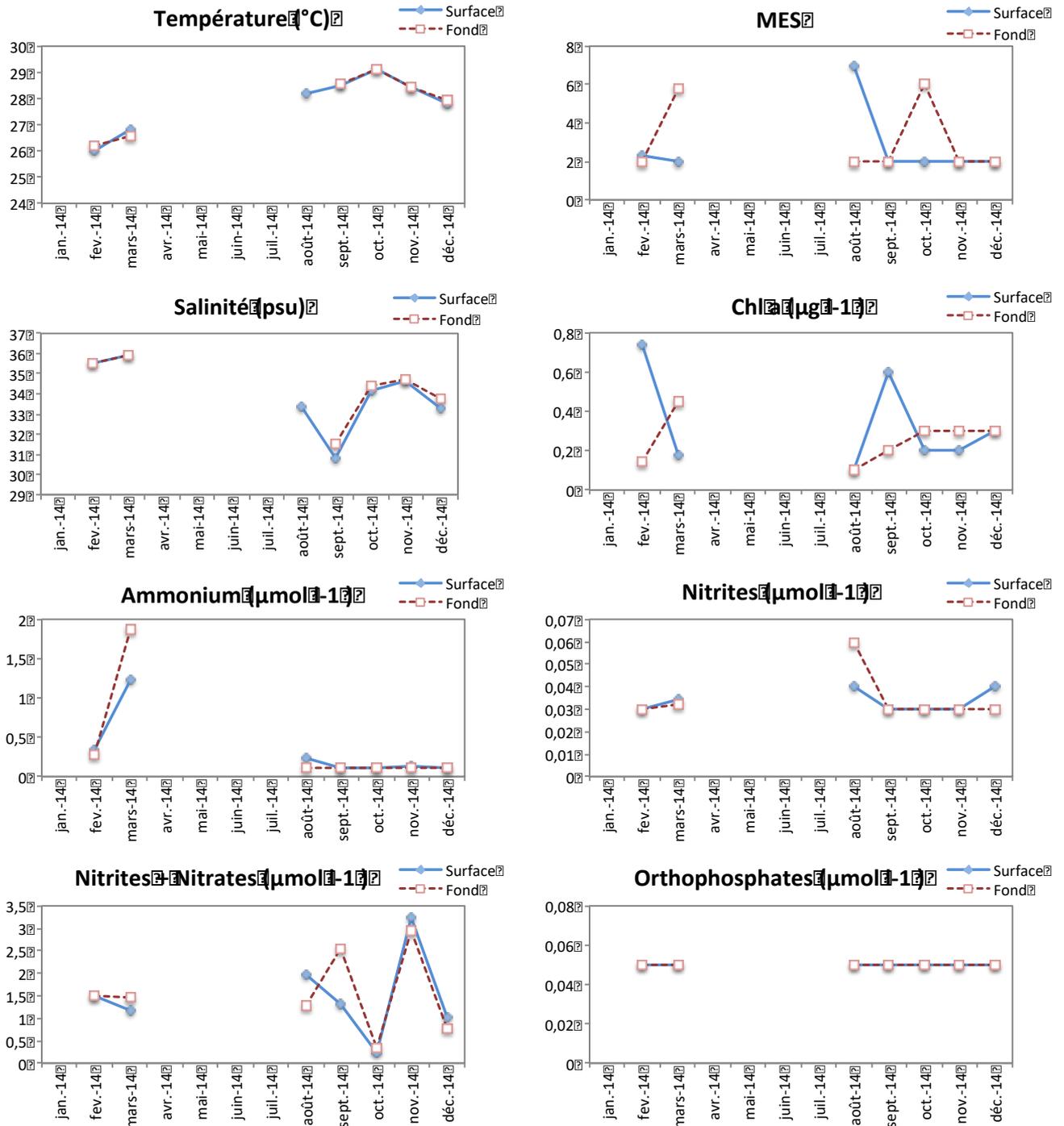


Figure 11 : Résultats mensuels de chaque paramètre pour le site Atterrissage Rouge (207). Tendence « annuelle » sur la radiale

Les résultats moyens pour l'année de chaque station sont comparés sur une même figure, en tenant compte de leur position par rapport au fond de baie / sortie de baie. Les moyennes représentées par la Figure 12 et la Figure 13 sont celles des mois pour lesquels des données sont disponibles, **elles n'illustrent donc pas réellement la tendance annuelle puisqu'il y a très peu de données pour la période du carême.**

La **température** diminue de moins d'un degré sur les deux radiales, du fond de la baie vers le large. Sur la radiale Cohé du Lamentin-Pointe du Bout, le **pH** est inférieur à 8 pour les trois premiers sites et plus élevé à Pointe du Bout. Sur la seconde radiale, l'augmentation du pH vers le large est également visible mais fluctuante. La **salinité** mesurée au fond est similaire pour tous les sites sur les deux radiales, en surface elle est plus faible au site Pointe des Sables (inférieure à 34). Le paramètre **chlorophylle a** est celui qui présente la plus nette évolution sur les deux radiales, avec des valeurs plus importantes en fond de baie et un gradient plus marqué pour les mesures de fond que pour celles de surface. Les concentrations des **matières en suspension** sont similaires entre le fond et la surface sauf pour le site Gros Ilet où la concentration moyenne est supérieure au fond. Il y a très peu de variation des concentrations moyennes sur les deux radiales. En ce qui concerne les nutriments azotés, les concentrations en **ammonium** au fond diminuent légèrement sur la radiale Cohé du Lamentin-Pointe du Bout et sont constantes sur la seconde radiale. En surface, la tendance semble être la même mais l'interprétation est biaisée par une moyenne élevée assortie d'un large écart-type au site Pointe du Bout. Les concentrations moyennes en **nitrites** décroissent sur la radiale Cohé du Lamentin-Pointe du Bout, de 0,3 à 0,05 $\mu\text{mol/l}$ pour le fond et de 0,1 à 0,05 $\mu\text{mol/l}$ en surface. Pour la seconde radiale, les moyennes en surface sont constantes et légèrement supérieures au fond pour le site Gros Ilet. Enfin les concentrations moyennes en **nitrites + nitrates** sont constantes sur les deux radiales pour les mesures de surface. Au fond, les moyennes les plus élevées concernent Banc Gamelle et Gros Ilet. Pour les **orthophosphates**, les concentrations en surface sont faibles (0,05 $\mu\text{mol/l}$) et constantes sur la radiale Cohé du Lamentin-Pointe du Bout. Sur cette même radiale, les valeurs du fond sont faibles sauf pour le site Banc Gamelle qui se démarque par une concentration moyenne proche de 0,1 $\mu\text{mol/l}$. Sur la radiale Gros Ilet-Atterrissage Rouge, les valeurs au fond et en surface sont légèrement plus élevées au site Gros Ilet et faibles pour les autres sites.

Pour résumé, les paramètres démontrant un gradient bien marqué sont :

- sur la radiale Cohé du Lamentin-Pointe du Bout, la chlorophylle a et les nitrites dont les concentrations moyennes diminuent en allant vers le large ; le pH et les matières en suspension dont les concentrations moyennes augmentent légèrement en allant vers le large ;
- sur la radiale Gros Ilet-Atterrissage Rouge, la chlorophylle a et les matières en suspension (au fond) dont les concentrations moyennes diminuent en allant vers le large.

Pour les paramètres chlorophylle a, nitrites et pH de la radiale Cohé du Lamentin-Pointe du Bout, des concentrations plus élevées en fond de baie reflètent une influence des eaux douces apportées par l'important bassin versant de la rivière Lézarde. Sur cette même radiale, le paramètre matières en suspension va à l'encontre de cette logique, la tendance pouvant être « faussée » par la moyenne calculée sur des données annuelles partielles. Il faudra porter attention à l'évolution spatiale de ce paramètre lors de l'analyse sur les données complète de 2015. Sur la seconde radiale Gros Ilet-Atterrissage Rouge, le paramètre matières en suspension est à l'inverse légèrement décroissant du fond de baie vers le large, mais uniquement pour les mesures en profondeur. Ces résultats démontrent probablement l'existence d'un fond hypersédimenté par une accumulation des MES en fond de baie.

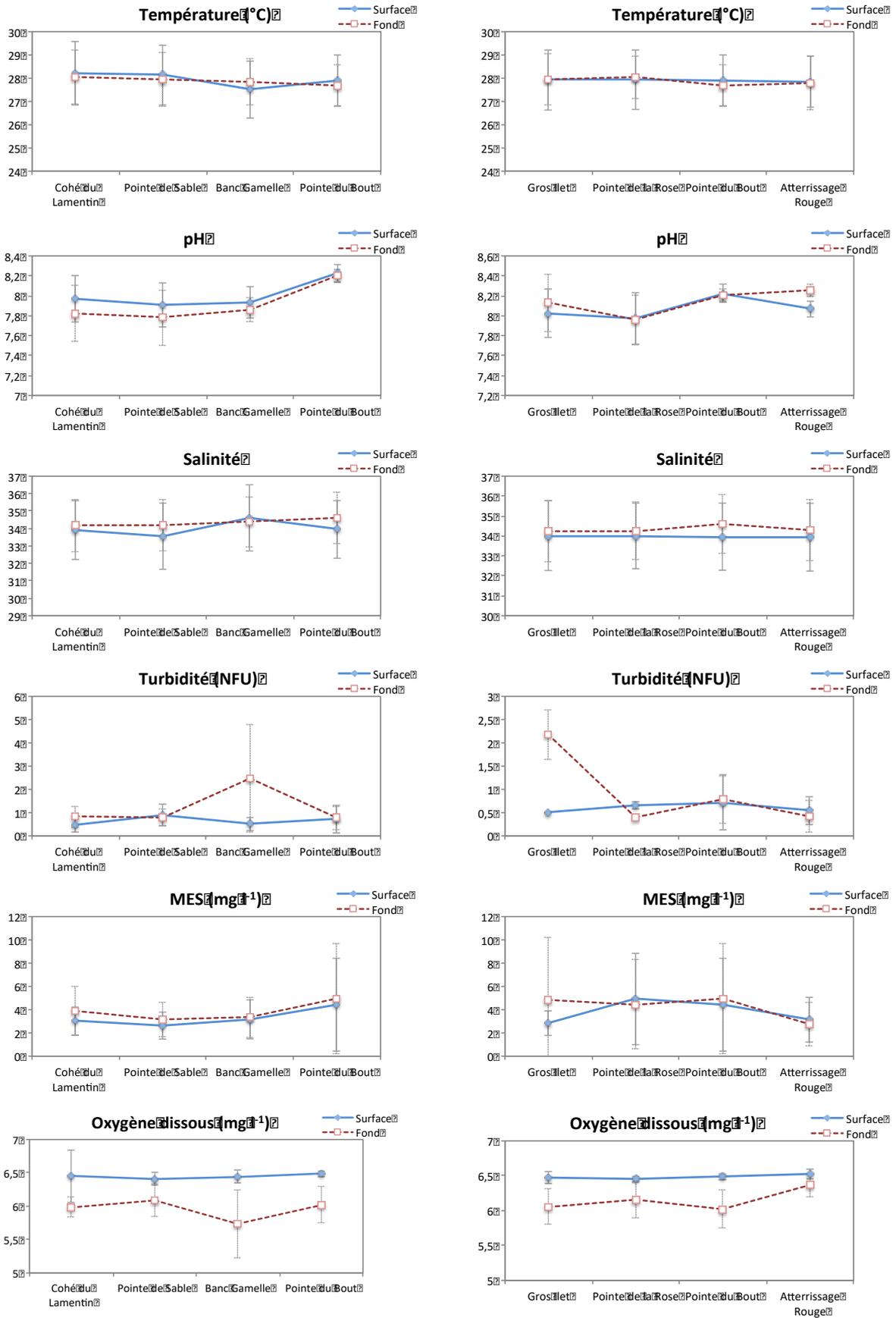


Figure 12 : Evolution de la valeur moyenne annuelle de chaque paramètre sur les deux radiales fond de baie-sortie de baie formée par les sites RNO. n=7 sauf pour oxygène dissous et pH n=5 et pour turbidité n=2.

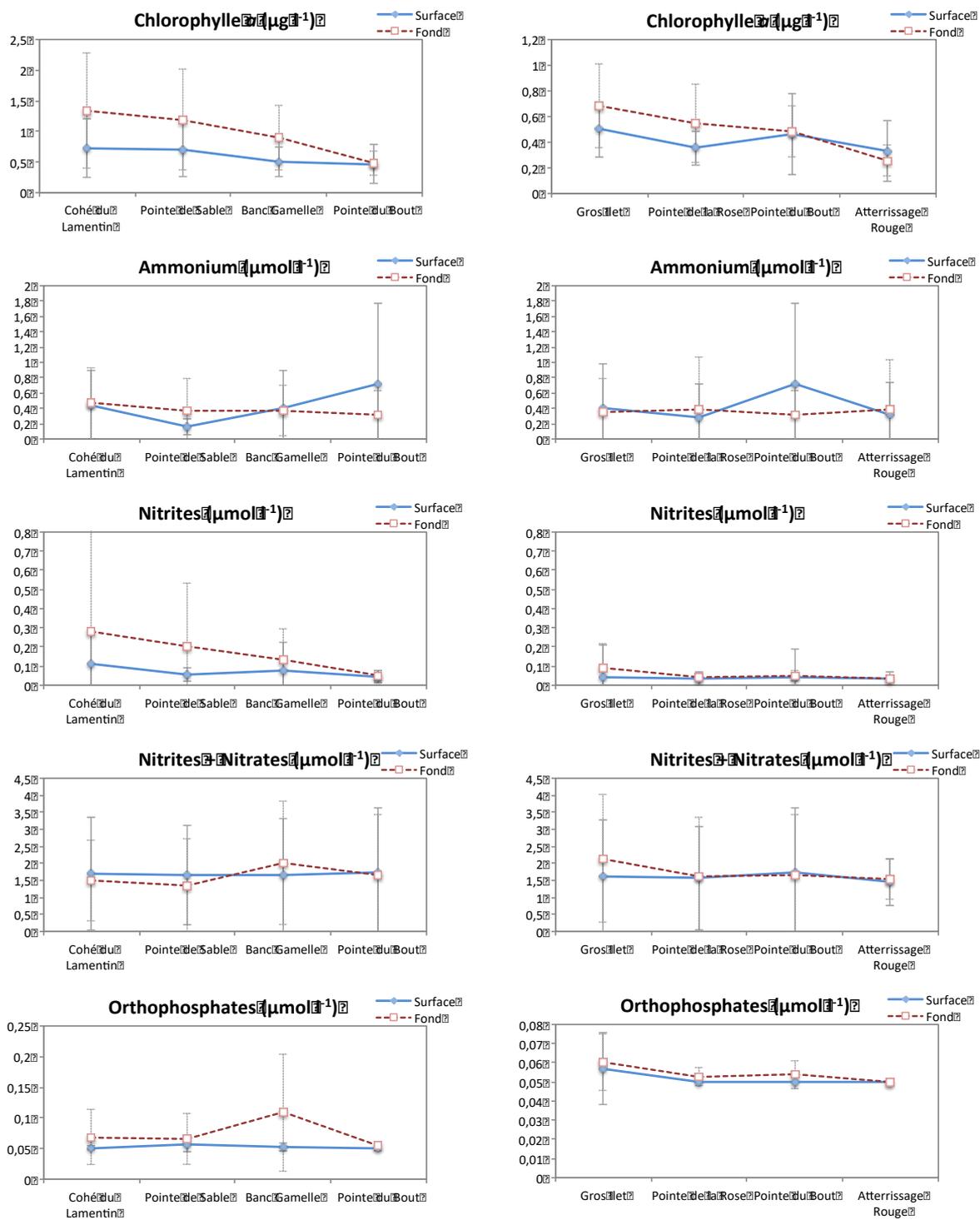


Figure 13 : Evolution de la valeur moyenne annuelle de chaque paramètre sur les deux radiales fond de baie formée par les sites RNO. n=7 sauf pour oxygène dissous et pH n=5 et pour turbidité n=2.

2 Evolution des paramètres pour le réseau RNO

2.1 Historique

Les données disponibles sur Quadrigé 2 pour les paramètres mesurés sur l'eau remontent à l'année 2001. Le paramètre chlorophylle *a* a été suivi à partir de 2012 et la turbidité à partir de 2013. Les paramètres pH et oxygène mesurés *in situ* ne font pas partie des éléments mesurés lors des campagnes antérieures (sauf en 2012 pour le pH). Pour les autres paramètres, des données sont disponibles de 2001 à 2007, puis de 2012 à 2014. Pour chaque année, le nombre de mois pour lesquels des données sont disponibles est variable (Tableau 5).

Tableau 5 : Mois pour lesquels des données sont disponibles, pour chaque année de suivi

Année	Nombre de mois	Mois
2001	3	Septembre, novembre, décembre
2002	11	Tous sauf juillet
2003	10	Tous sauf juin et novembre
2004	10	Tous sauf mai et juillet
2005	12	Tous
2006	8	Avril à novembre
2007	11	Tous sauf février
2012	6	Avril, Juin à Octobre
2013	6	Août à décembre
2014	9	Janvier à mars, août à décembre

2.2 Moyennes interannuelles par site

Pour l'ensemble des sites de la radiale, les plus basses températures moyennes (27,5-28 °C) sont mesurées en 2002 et 2014 et la plus haute en 2013 (autour de 30 °C) (Figure 14, Figure 15, Figure 16).

Les variations interannuelles de salinité diffèrent en fonction des sites. La plus basse salinité moyenne (valeur inférieure à 31) est enregistrée au site Cohé du Lamentin en 2004 au niveau du fond.

Le paramètre matières en suspension connaît des valeurs en augmentation légère mais progressive au fil des années. Il faut cependant rester vigilant dans l'interprétation car les valeurs sont plus élevées en saison des pluies. Or pour certaines années seuls les résultats pour cette période sont disponibles. En 2012 et 2013, les quantités de matières en suspension au niveau du fond sont bien plus élevées pour les sites Cohé du Lamentin et Pointe des Sables. De fortes concentrations sont également à noter en surface pour les site Gros Ilet en 2012 et pour les sites Banc Gamelle et Pointe de la Rose en 2013.

Les concentrations en nutriments azotés et orthophosphates tendent à diminuer légèrement au fil des ans. Certaines années des pics peuvent être observés, probablement liés à quelques valeurs extrêmes qui modifient la moyenne. Ces valeurs extrêmes peuvent être associées à des événements particuliers ou à des problèmes analytiques. L'ammonium, le nutriment le moins dégradé des éléments azotés, présente des valeurs extrêmes au site Gros Ilet pour lequel la valeur maximale moyenne au fond est observée en 2007 et la valeur maximale moyenne en surface est observée en 2013. La plus forte concentration moyenne en nitrites pour le fond est mesurée en 2013 au site Pointe des Sables tandis que les plus fortes concentrations moyennes en surface sont également rencontrées en 2013 aux sites Gros Ilet et Banc Gamelle. Les nitrates (par déduction entre les résultats nitrites+nitrates et les résultats nitrites) forment un pic de concentration en 2012, plus ou moins marqué en fonction du site. Les valeurs atteignent 14 $\mu\text{mol/l}$ en surface pour le site Cohé du Lamentin. Concernant les orthophosphates, il y a pour tous les sites une rupture entre les valeurs moyennes de la période 2001-2006 qui sont nettement plus élevées que celles de la période 2012-2014. L'année 2007 présente une valeur intermédiaire. L'absence de données de 2008 à 2011 fait qu'il est difficile de conclure à une réelle amélioration de la qualité du milieu ou à une modification d'un point de vue analytique.

201-Cohé du Lamentin

202-Pointe des Sables

203-Banc Gamelle

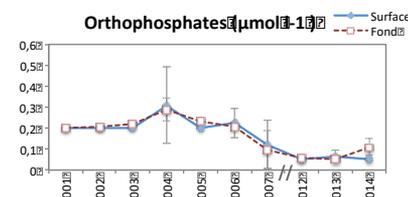
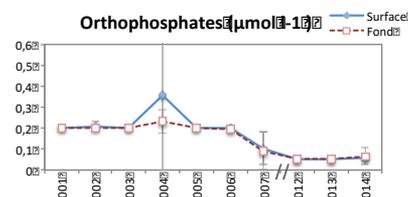
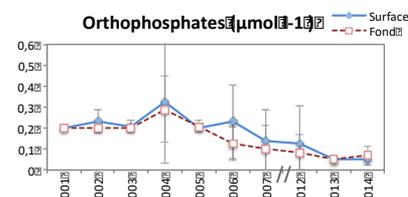
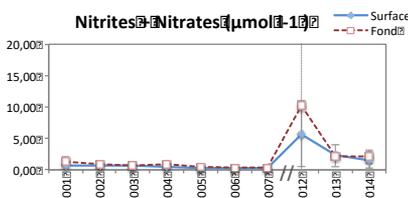
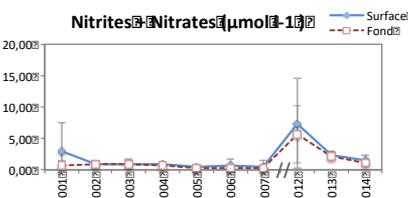
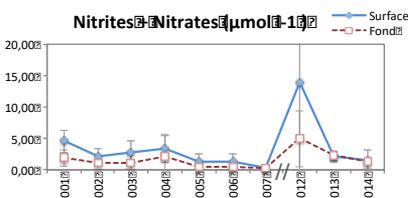
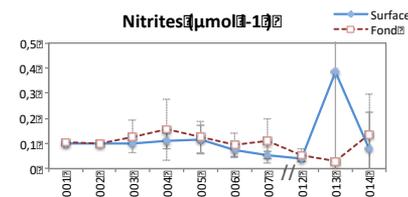
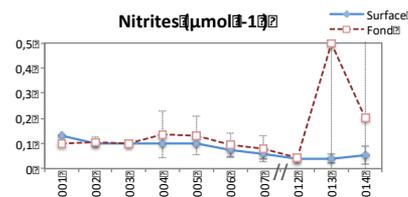
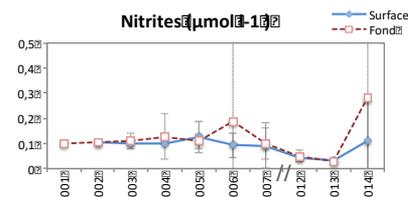
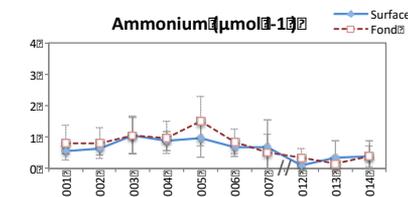
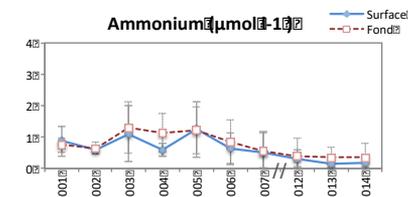
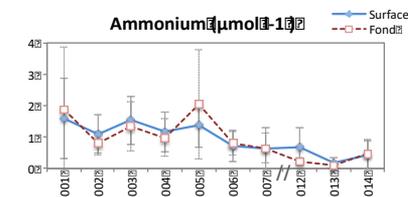
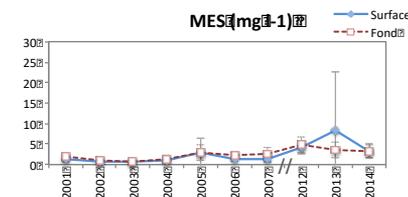
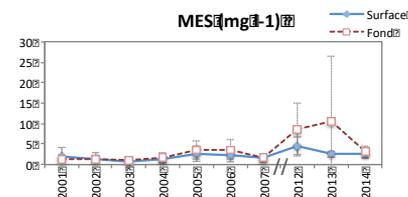
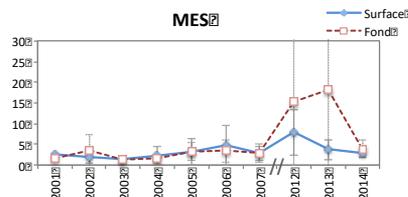
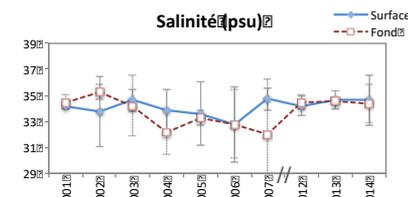
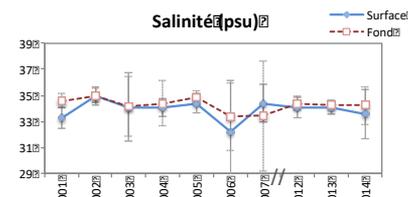
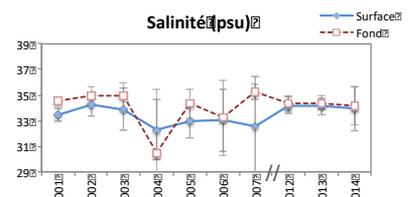
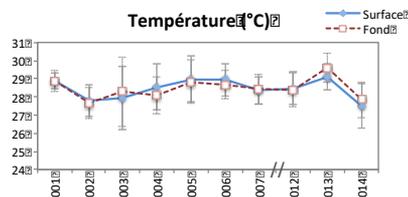
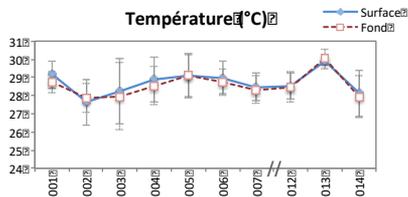
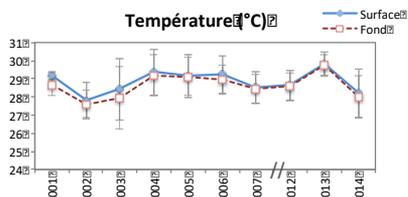


Figure 14 : Valeurs moyennes interannuelles de chaque paramètre pour les sites RNO. n 2001=3, n 2002= 11, n 2003= 10, n 2004= 10, n 2005= 12, n 2006= 8, n 2007= 11, n 2012= 6, n 2013= 6, n 2014= 9.

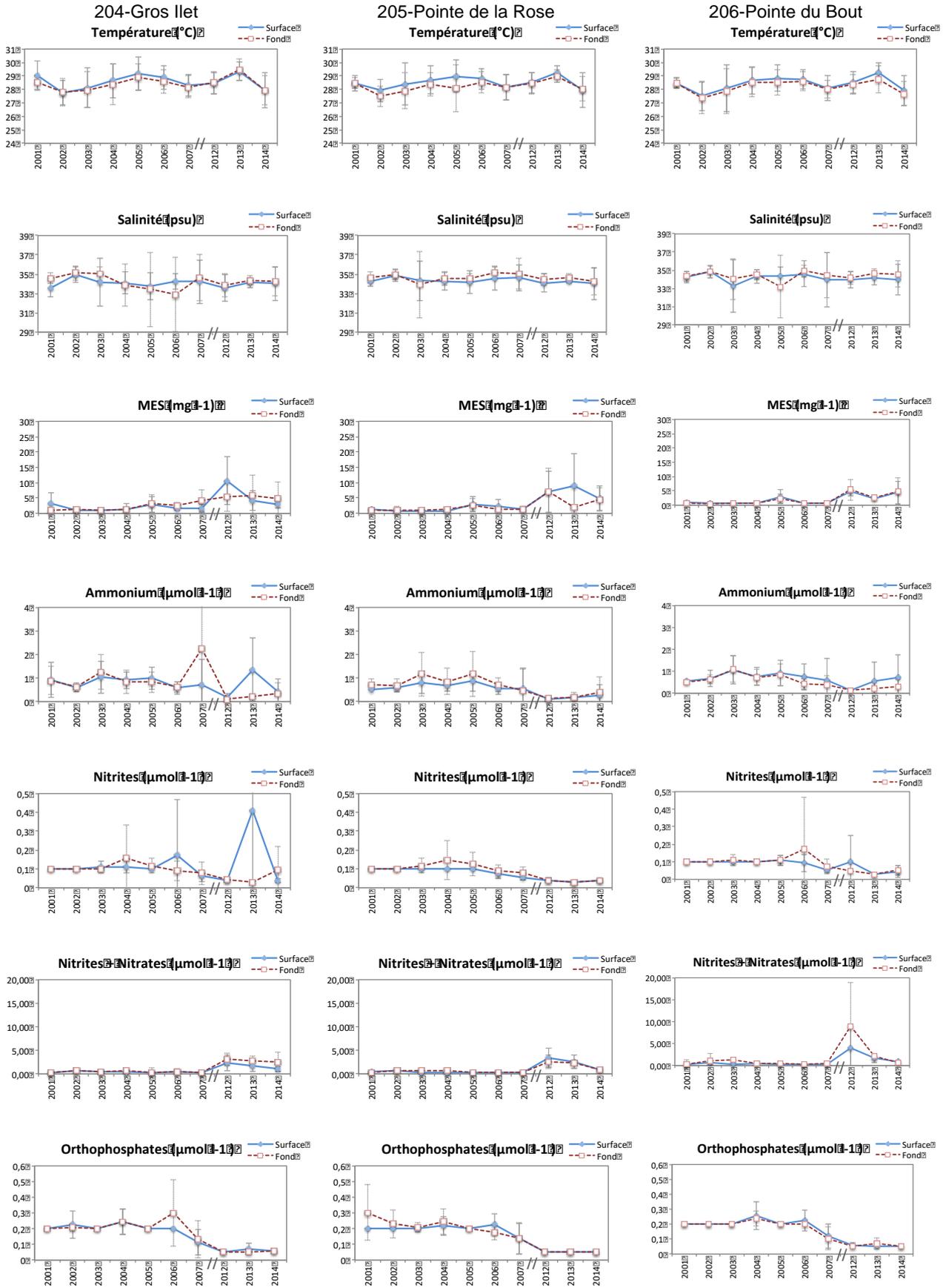


Figure 15 : Valeurs moyennes interannuelles de chaque paramètre pour les sites RNO (suite).

207-Atterrissage rouge

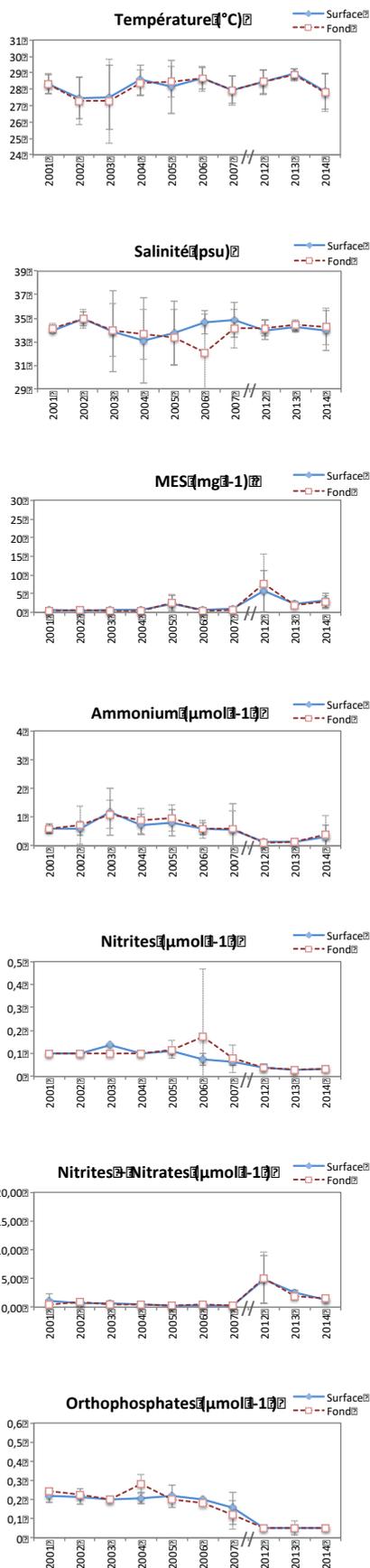


Figure 16 : Valeurs moyennes interannuelles de chaque paramètre pour les sites RNO (suite)

D. Résultats pour le réseau REPOM

1.1 Déroulement de la campagne 2014

Les prélèvements se sont déroulés au mois d'août sur deux jours, avec des conditions météorologiques favorables. Certains points ont posé des difficultés de prélèvement avec la benne Ekman-Birge du fait de la nature du substrat non adapté au prélèvement avec ce type d'engin. Dans ce cas, le substrat présentait soit des débris organiques de grandes tailles, des débris coralliens ou des racines de phanérogames. Sur ces points, lorsque cela a été possible, la benne a été enfoncée par un plongeur en apnée. Sinon, le point de prélèvement a été décalé jusqu'à pouvoir obtenir un échantillon de sédiment approprié au protocole (Tableau 6).

Tableau 6 : Déroulement de la campagne REPOM de août 2014

Station	Echantillon élémentaire	Date	Heure début	Epaisseurs échantillonnées pour les répliquats (cm)	Couleur des répliquats	Odeur	Commentaires
Cohé	Cohé1	26/08/14	14h07	5	beige-gris		
	Cohé2	26/08/14	14h18	2, 4-5	beige-gris		
	Cohé3	26/08/14	14h29	3, 4	beige-marron-gris		
Grives	Grives1	26/08/14	13h19	2	beige		vase sableuse, benne difficile à enfoncer
	Grives2	26/08/14	13h05	2, 3, 4	marron-noir; beige + tâches rouges, gris foncé; gris-beige		
	Grives3	26/08/14	12h55	2,3	noir; noir + taches grises	forte	présence de nombreux débris organiques
	Grives4	26/08/14	12h45	3, 5	noir-marron, marron clair-noir		
	Grives5	26/08/14	12h34	2, 4, 5	noir; noir + taches beige; beige-marron-noir		
	Grives6	26/08/14	12h19	2	gris		zone de débris coralliens, prélèvement en apnée
Flamands	Flamands1	26/08/14	7h28	4, 5	noir; noir-beige		
	Flamands2	26/08/14	8h04	5, 7	gris foncé/clair		
	Flamands3	26/08/14	8h19	3, 5	gris foncé; noir-gris foncé		zone sableuse avec Halophila, prélèvement en apnée avec benne
Ouest	Ouest1	26/08/14	08h48	5	gris clair		zone sableuse
	Ouest2	26/08/14	9h01	3, 5	gris foncé/clair		
	Ouest3	26/08/14	9h14	4	beige-gris		
	Ouest4	26/08/14	9h47	3, 4, 5	beige-gris; gris		
Est	Est1	26/08/14	10h58	3, 4	noir, gris-beige	forte	éloignement du point initial car absence de vase
	Est2	26/08/14	11h26	2, 3, 5	noir	forte	légère présence d'hydrocarbures en surface
	Est3	26/08/14	11h46	2, 3, 5	gris		sable, travaux maritimes à proximité
	Est4	26/08/14	12h01	4, 5	beige-gris		
Marin	Marin1	27/08/14	8h13	4-5			herbier sableux, benne s'enfonce difficilement
	Marin2	27/08/14	7h47	4-5			Gros sable, débris coquilliers, benne ne s'enfonce pas
	Marin3	27/08/14	8h40	10			
	Marin4	27/08/14	8h58	4-5			vase + débris coralliens, benne s'enfonce très mal
	Marin5	27/08/14	9h13	4-5			herbier+sable+vase, benne s'enfonce mal
	Marin6	27/08/14	10h06	4-5			Benne cassée
	Marin7	27/08/14	9h35	4-5			Vase très fine+herbier

1.2 Caractéristiques physiques des sédiments

Les renseignements relatifs aux propriétés physiques des sédiments doivent être déterminés car ces dernières permettent de connaître le comportement des sédiments pendant les opérations de dragage et d'élimination des matériaux, et de savoir si des analyses chimiques et/ou biologiques sont nécessaires (MATE & METL, 2000). Les caractéristiques physiques du sédiment sont données par la granulométrie, le pourcentage de matières sèches, la densité, la teneur en aluminium sur la fraction inférieure à 2 mm et la matière organique exprimée sous forme de carbone organique total sur la fraction inférieure à 2 mm.. Ces paramètres sont nécessaires pour la normalisation des données de micropolluants organiques et de métaux ou tout au moins pour permettre une analyse critique des résultats. La normalisation permet de représenter plus exactement la contamination réelle et surtout de pouvoir comparer les résultats entre les sites ou au cours du temps ; ceci est particulièrement le cas si les sédiments collectés sont de granulométrie variable. En effet, les métaux et les contaminants organiques ont une affinité qui varie en fonction de la nature et de la granulométrie des sédiments : plus forte affinité des métaux pour les sédiments fins, forte affinité des contaminants organiques hydrophobes pour la matière organique (Schiavone & Coquery, 2009). Le carbone organique est utilisé pour normaliser les résultats des micropolluants organiques. Dans le cas des métaux deux types de normalisation peuvent être appliquées, une normalisation physique en analysant les métaux sur la fraction <math> < 63 \mu\text{m}</math> ou une normalisation chimique par le paramètre aluminium qui est un constituant naturel et majeur des argiles et donc représentatif de la fraction fine des sédiments.

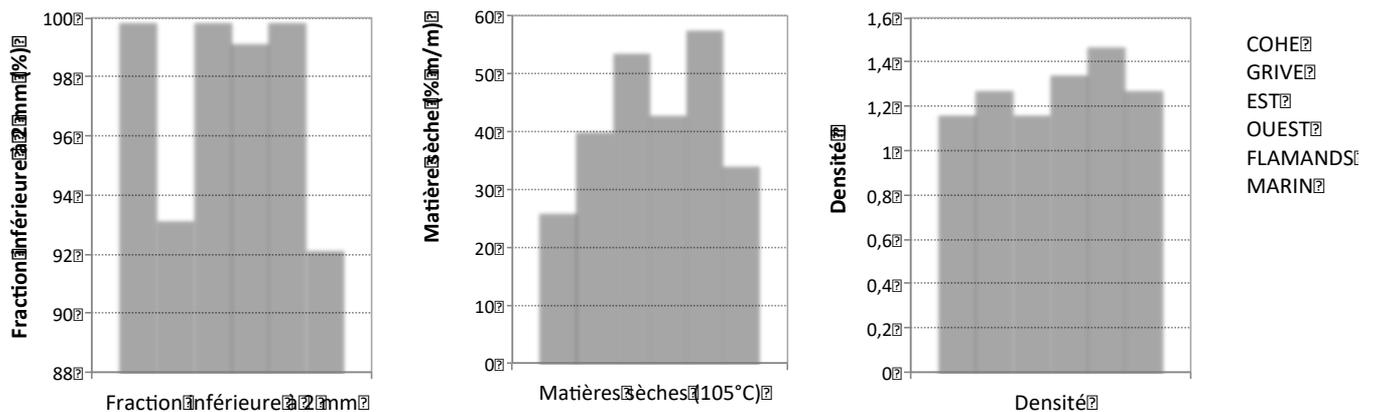
Dans ce rapport, les paramètres physiques sont donnés à titre informatif pour l'analyse critique des résultats.

Les sédiments des sites Cohé, Est, Ouest et Flamands sont composés à plus de 99% de sédiments de taille inférieure à 2 mm. C'est sur cette fraction que sont dosés l'azote, le phosphore, les métaux, les HAP et les polluants (Figure 17). Aux sites Marin et Grive, le sédiment présente une petite portion de plus grosses particules avec une fraction de particules inférieure à 2 mm qui représente moins de 95%. Ces résultats correspondent aux commentaires évoqués au Tableau 6.

Les résultats de la répartition en taille de la fraction inférieure à 2 mm, sont donnés aux Figure 18 et 19. Le sédiment présentant les particules les plus fines (<math> < 63 \mu\text{m}</math>) en proportion sont Cohé, Grive et Ouest. Les teneurs les plus fortes en aluminium sont en effet retrouvées aux sites Cohé et Grive. Notons que Flamand a une proportion d'aluminium plus importante que le site Ouest, pourtant la granulométrie moyenne du sédiment est plus importante à Flamand qu'à ouest.

Le site du Marin est le seul à présenter une forte proportion de particules de taille entre 0,8 et 1,5 mm.

Les plus fortes teneurs en matières organiques, exprimées par le carbone organique, ce retrouvent dans les sédiments des sites Grive et Ouest, et les plus faibles aux sites Est et Marin.



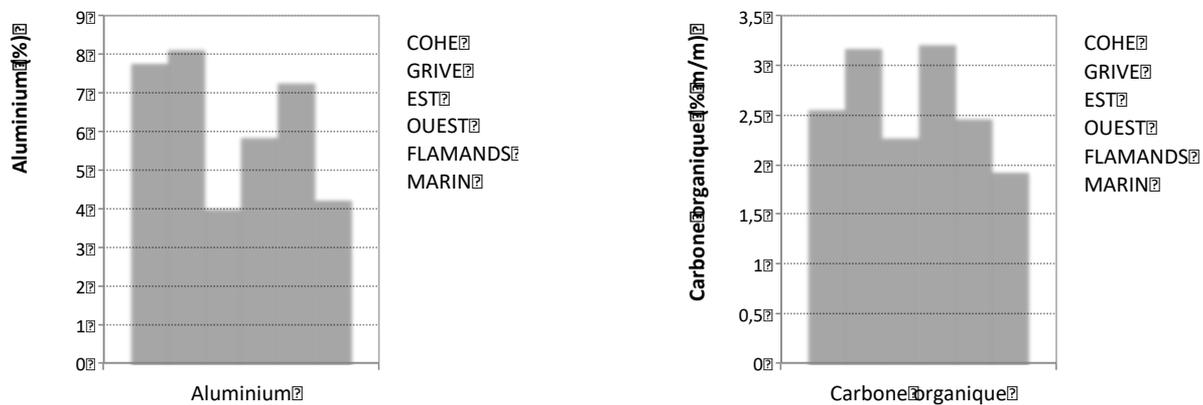


Figure 17 : Description du sédiment aux stations REPOM en 2014

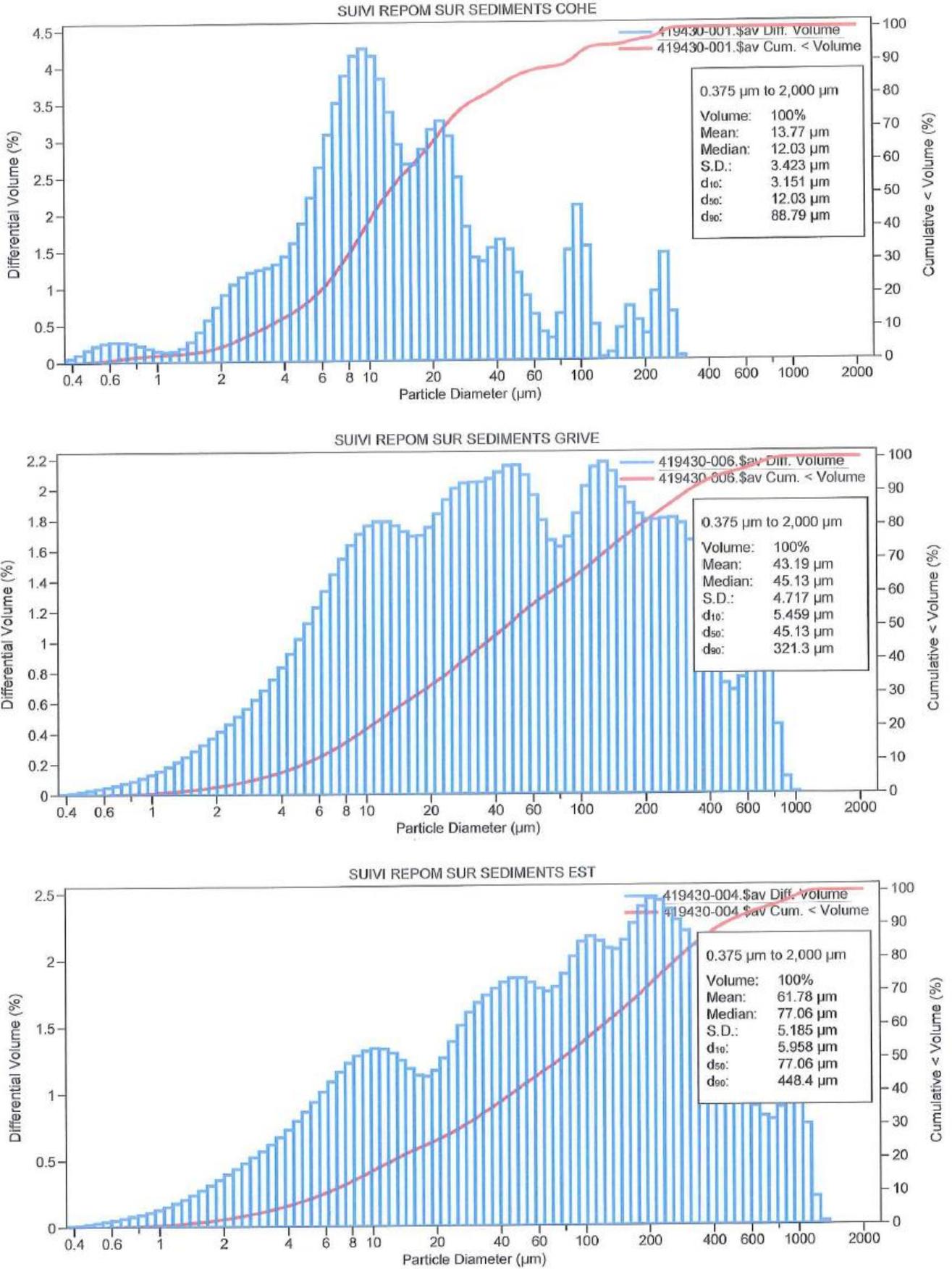


Figure 18 : Granulométrie du sédiment de taille inférieure à 2 mm aux stations REPOM en 2014

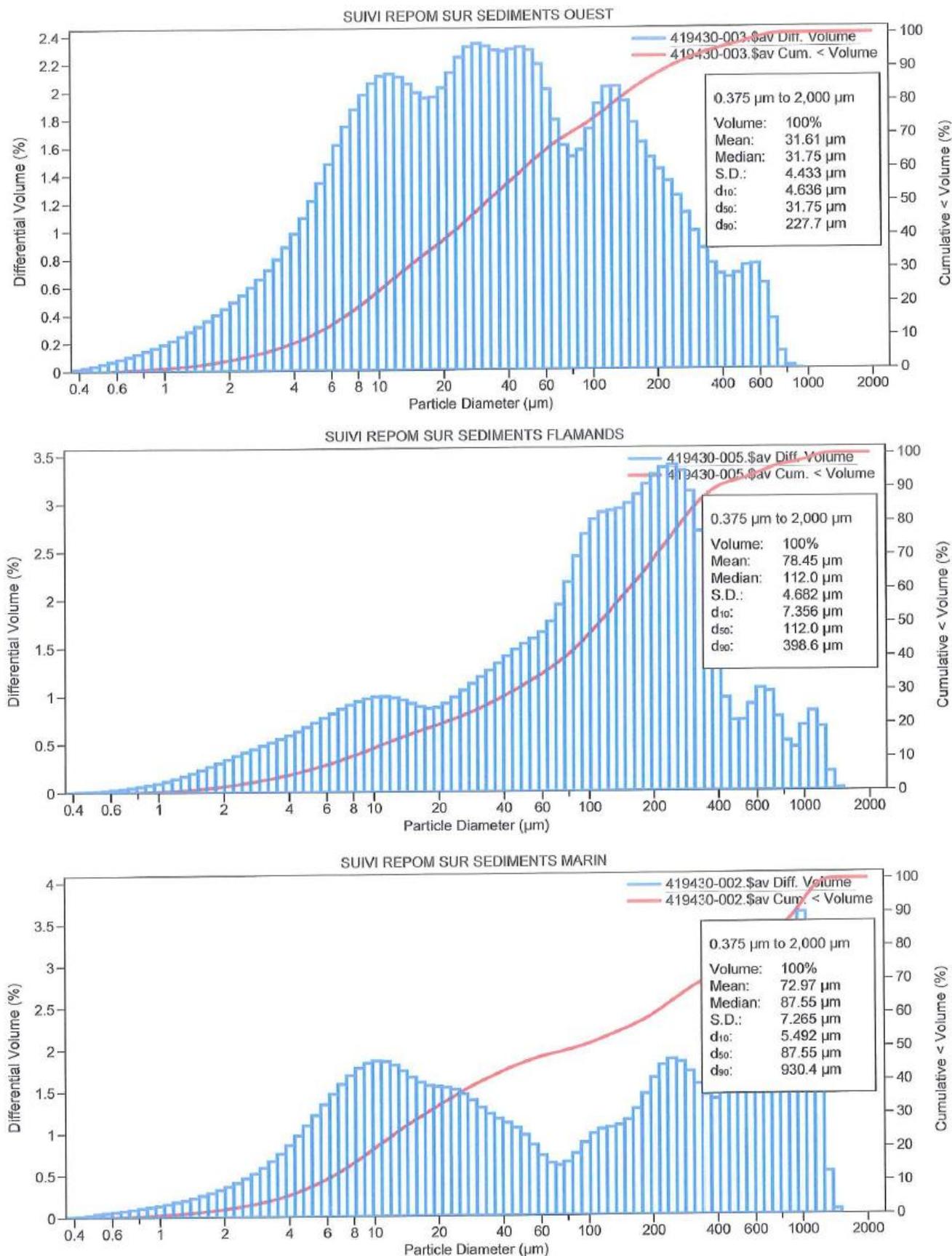


Figure 19 : (suite) Granulométrie du sédiment de taille inférieure à 2 mm aux stations REPOM en 2014

1.3 Résultats par type de polluants

Les sédiments sont par ailleurs décrits par leur pourcentage massique en azote kjeldahl (qui représente l'azote organique dissous) et par leur concentration en phosphore total sur la fraction inférieure à 2 mm (Figure 20). L'azote organique représente globalement un faible pourcentage de la masse de l'échantillon. Il est plus élevé aux sites Grive et Cohé. Le site de Grive présente la concentration de phosphore total la plus importante alors que le site Marin présente la valeur minimum pour ce paramètre.

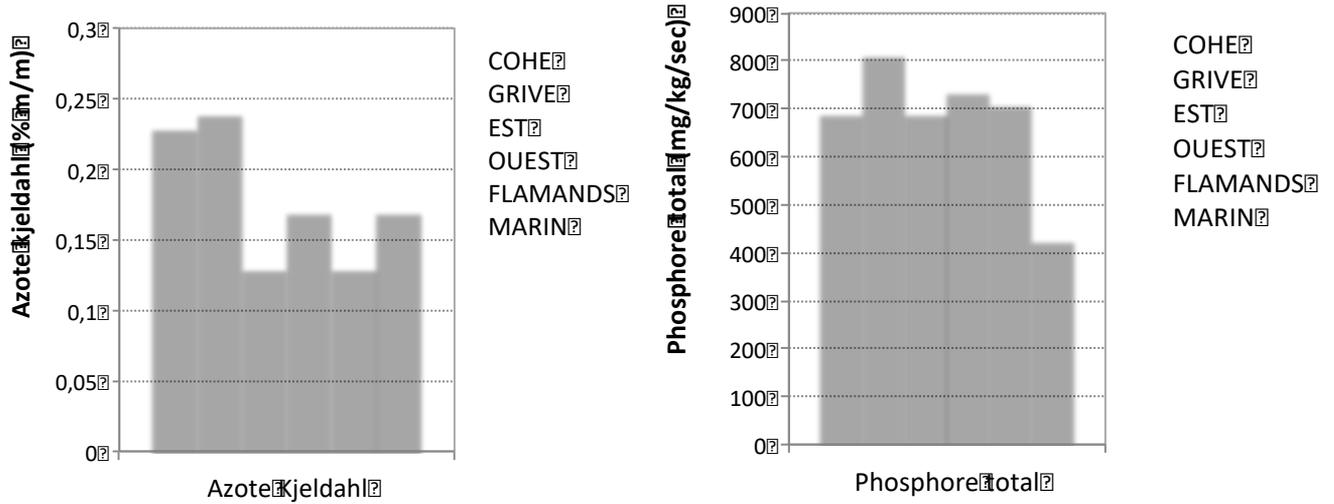


Figure 20 : Paramètres généraux aux stations REPOM en 2014, sur la fraction inférieure à 2 mm.

Enfin en ce qui concerne les hydrocarbures, le site Ouest est de loin le plus contaminé avec 230 mg/kg sur échantillon brut d'hydrocarbures alors que la concentration pour le site du Marin est de 18 mg/kg sur échantillon brut (Figure 21).

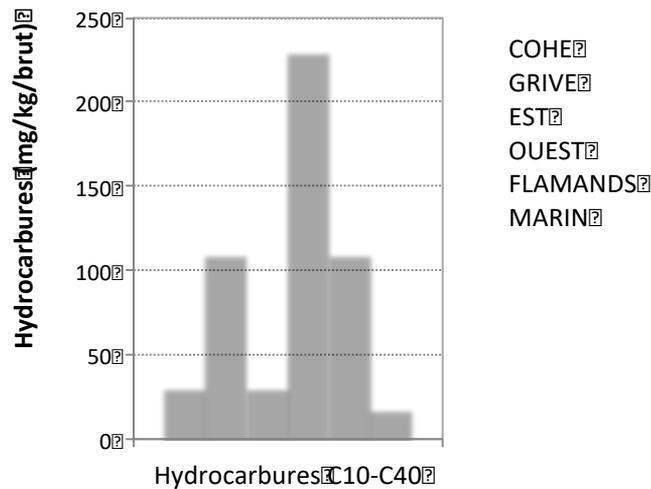


Figure 21 : Hydrocarbures mesurés sur échantillon brut aux stations REPOM en 2014.

Les polluants dosés sont regroupés dans les catégories métaux, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), organochlorés et apparentés, organoétains et divers polluants. Cette dernière catégorie comprend les phénols et dérivés, les phtalates et les polybromodiphényléthers.

Des seuils de qualité de sédiment sont définis par la circulaire 2000-62 du 14 juin 2000 :

- au-dessous du niveau N1, l'impact potentiel est en principe jugé d'emblée neutre ou négligeable, les teneurs étant « normales » ou comparables au bruit de fond environnemental. Toutefois, dans certains cas exceptionnels, un approfondissement de certaines données peut s'avérer utile ;
- Entre le niveau N1 et le niveau N2, une investigation complémentaire peut s'avérer nécessaire en fonction du projet considéré et du degré de dépassement du niveau N1. Ainsi une mesure, dépassant légèrement le niveau N1 sur seulement un ou quelques échantillons analysés, ne nécessite pas de complément sauf raison particulière ;
- Au-delà du niveau N2, une investigation complémentaire est généralement nécessaire car des indices notables laissent présager un impact potentiel négatif de l'opération. Il faut alors mener une étude spécifique portant sur la sensibilité du milieu aux substances concernées, avec au moins un test d'écotoxicité globale du sédiment, une évaluation de l'impact prévisible sur le milieu et, le cas échéant, affiner le maillage des prélèvements sur la zone concernée

L'arrêté du 9 août 2006, l'arrêté complémentaire du 8 février 2013 et l'arrêté modifiant du 17 juillet 2014 établissent les valeurs seuils de plusieurs paramètres pour les niveaux N1 et N2, pour du sédiment sec analysé sur la fraction inférieure à 2 mm. Cependant, il n'existe pas une valeur seuil pour tous les paramètres analysés dans le cadre de la présente étude. L'ensemble des résultats est présenté dans les figures suivantes, en distinguant les paramètres possédant une valeur seuil de ceux qui n'en ont pas.

Parmi les métaux, les plus fortes concentrations sont mesurées pour le zinc, le cuivre et le plomb (Figure 22). Le cuivre dépasse le seuil N2 (90 mg/kg) pour trois sites : Ouest qui dépasse de loin le seuil, Marin et Est. Pour les autres sites, les concentrations se situent entre les seuils N1 et N2. Le cuivre est le composant majeur des peintures antifouling depuis l'interdiction progressive du tributylétain (TBT) dans les années 90. Le seuil N2 est dépassé aux trois sites où se trouve un regroupement important de navires et bateaux de plaisance. En ce qui concerne le zinc, le seuil N1 est dépassé au site Ouest.

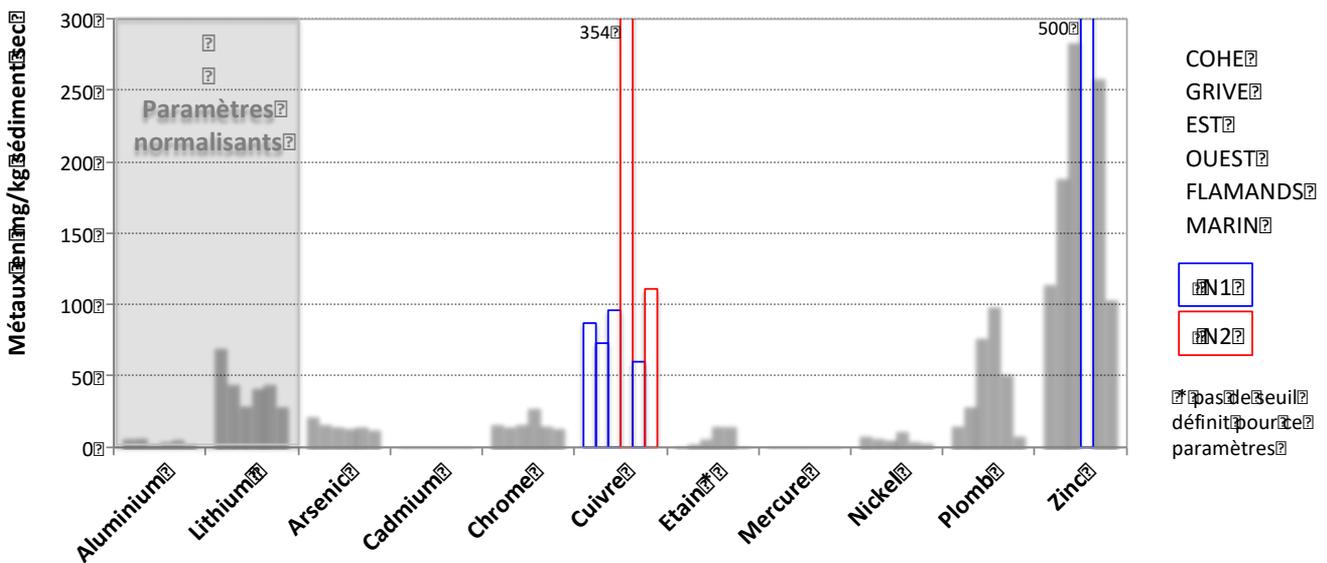


Figure 22 : Métaux mesurés aux stations REPOM en 2014, sur la fraction inférieure à 2 mm et indication des niveaux N1 et N2.

Concernant les HAP, les plus fortes concentrations sont retrouvées au site Ouest quelle que soit la molécule (Figure 23). Ces concentrations se situent entre N1 et N2, sauf pour la molécule benzo(g,h,i)péridène pour laquelle la concentration est inférieure au seuil. Les plus faibles concentrations sont mesurées au Marin.

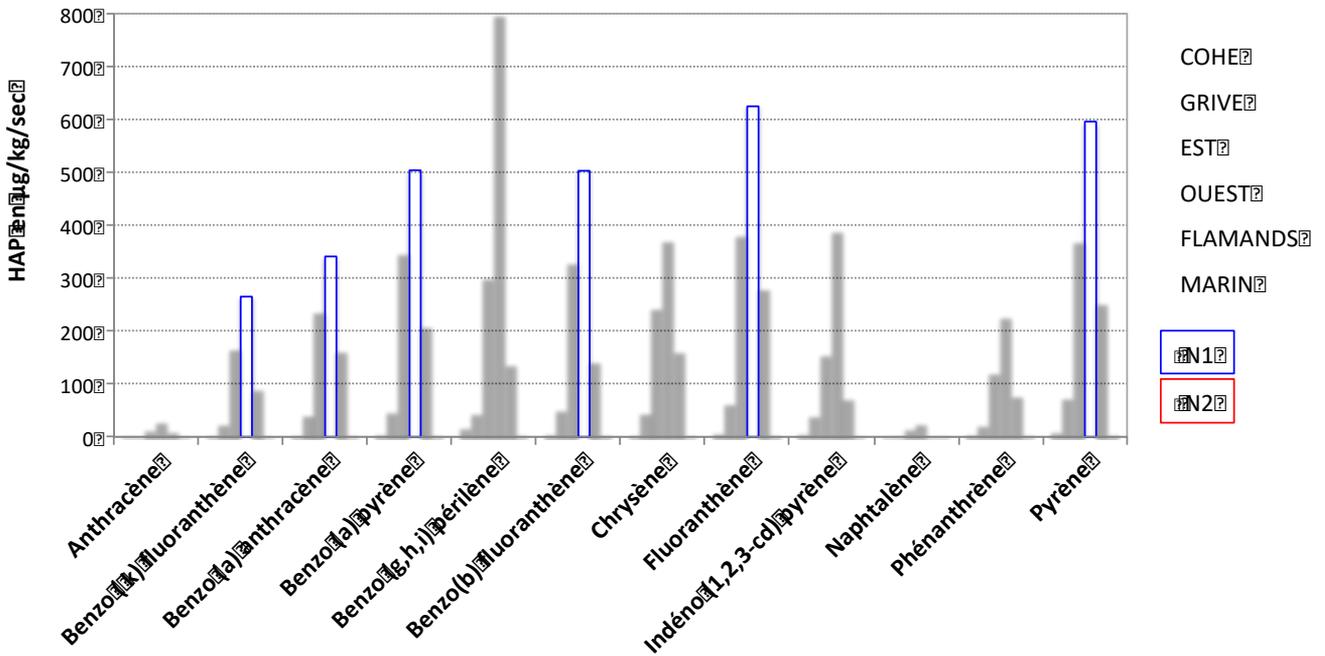


Figure 23 : HAP mesurés aux stations REPOM en 2014 et indication des niveaux N1 et N2

De nombreuses molécules sont dosées parmi les organochlorés et apparentés et seules les différents congénères du PCB possèdent des valeurs seuil. Le niveau N1 est dépassé uniquement pour le PCB 180 au site Est (Figure 24). Pour quatre congénères, c'est le site Est qui présente les plus fortes concentrations, alors que pour trois autres elles concernent le site Ouest. La plupart des autres molécules dosées ne dépassent pas le seuil de quantification, sauf le DDT pp' et l'Endrine.

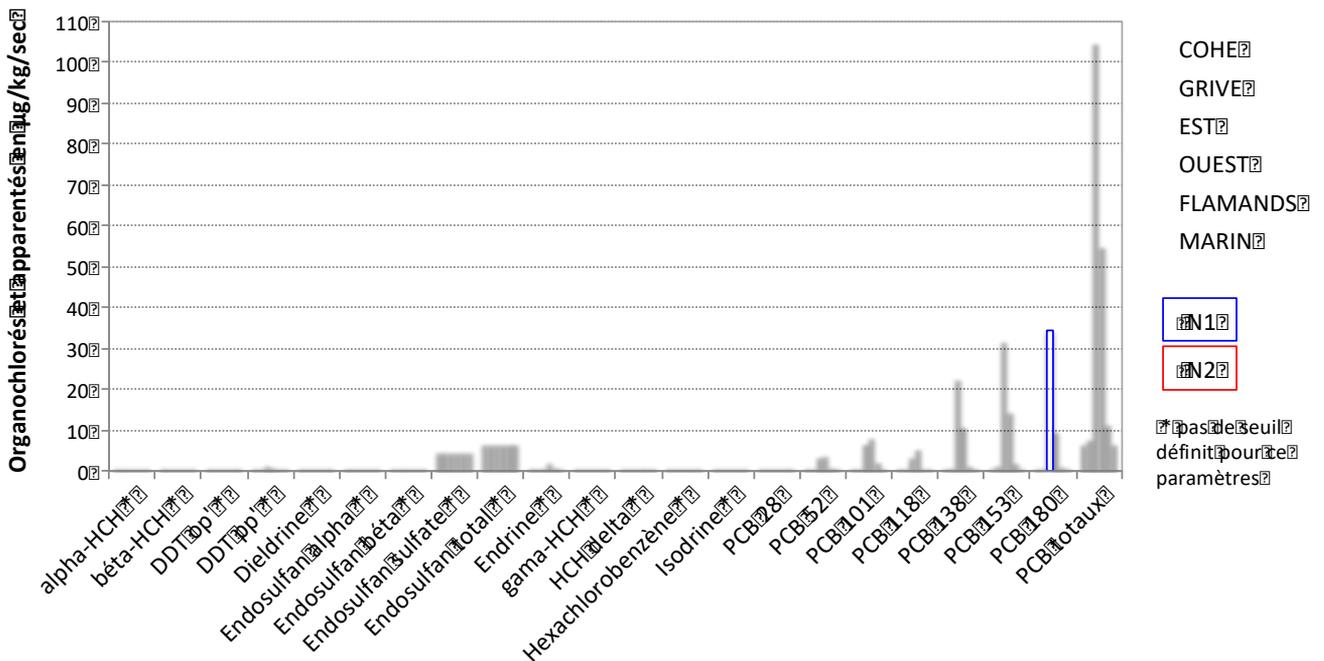


Figure 24 : Organochlorés et apparentés mesurés aux stations REPOM en 2014 et indication des niveaux N1 et N2

Parmi les organoétains, le tributylétain est le plus abondant (Figure 25). Sa valeur est très élevée au site Ouest et dépasse le seuil N2, tandis que le seuil N1 est dépassé au site Est. Le site Ouest se démarque également

pour ses concentrations en dibutyl et monobutylétain. Cette pollution élevée aux organoétains des sédiments du site Ouest est cohérente avec la pollution au cuivre, toutes deux liées aux peintures antifouling.

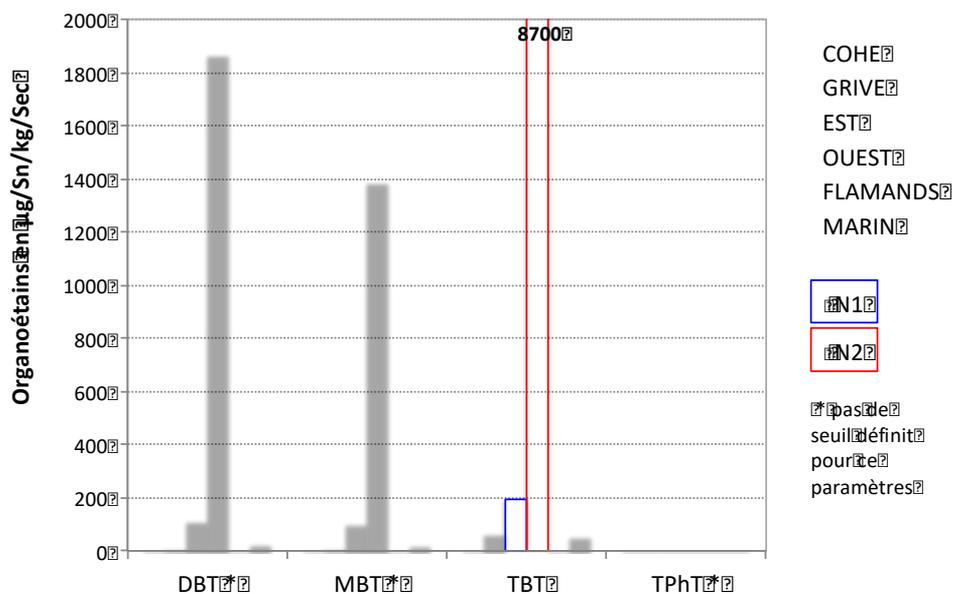


Figure 25 : Organoétains et apparentés mesurés aux stations REPOM en 2014 et indication des niveaux N1 et N2

Enfin la dernière figure (Figure 26) regroupe divers types de polluants (organophosphorés et apparentés, phénols et dérivés, phtalates et polybromodiphénylèthers) parmi lesquels seul le diéthylhexylphtalate (DEHP) affiche des valeurs supérieures au seuil de quantification. Les plus fortes concentrations concernent à nouveau le site Ouest, et sont malgré tout élevées pour les autres sites. Cette substance est notamment utilisée comme additif en tant que plastifiant.

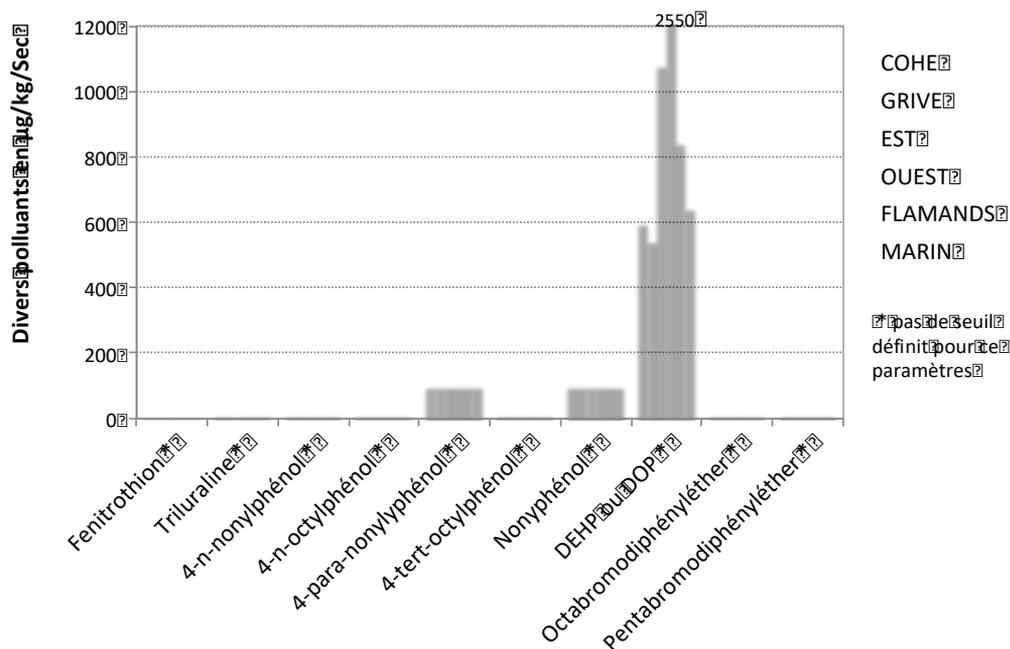


Figure 26 : Divers polluants mesurés aux stations REPOM en 2014 et indication des niveaux N1 et N2

E. Résultats clés et recommandations

1 Réseau ex-RNO

Les échantillonnages pour l'année 2014 ont été réalisés par **deux prestataires différents**, créant une difficulté pour obtenir les données brutes du début d'année bancarisées puis extraites de Quadrige 2.

La **bancarisation dans Quadrige 2 des données historiques** du RNO devra être mise à jour. Les données mensuelles sont parcellaires et il y a très peu d'années pour lesquelles il y a des données à chaque mois. La comparaison interannuelle des données est difficile dans ce contexte, les moyennes n'étant pas calculées sur les mêmes périodes/saisons. En outre, la **bancarisation du paramètre nitrates n'est pas homogène**, le résultat est parfois bancarisé pour le nitrate seul et parfois bancarisé sous l'appellation azote oxydé qui correspond à la somme des nitrites + nitrates. La comparaison des données est rendue compliquée par la double manière de bancariser ce paramètre. Pour l'interprétation, il serait plus pertinent de repartir sur une bancarisation séparée des paramètres nitrites et nitrates.

Pour l'année 2014, l'évolution annuelle des paramètres est semblable entre les sites. Les paramètres température et salinité diffèrent très peu entre le fond et la surface. Les nutriments azotés et les orthophosphates présentent des pics de concentrations à certains mois et le plus souvent pour le prélèvement du fond.

L'interprétation des données moyennes de 2014 sur les deux radiales fond de baie-large met en avant une diminution de la chlorophylle *a* du fond de la baie vers le large, plus marqué pour la couche d'eau proche du fond. De plus, sur la radiale Cohé du Lamentin-Pointe du Bout les nitrites diminuent du fond de la baie vers le large et à l'inverse les matières en suspension et le pH augmentent légèrement. Sur la radiale Gros Ilet-Atterrissage Rouge, les matières en suspension mesurées proche du fond diminuent légèrement du fond de la baie vers le large.

La comparaison interannuelle des données montre que **les concentrations en nutriments azotés et orthophosphates tendent à diminuer légèrement au fil des ans**. C'est le cas plus particulièrement aux sites Cohé, Pointes des Sables et Pointe de la Rose pour l'ammonium et sur tous les sites pour les orthophosphates. Cette tendance démontre une réduction des apports au milieu. Une part pourrait également être attribuée à l'amélioration des techniques de prélèvement et d'analyse des échantillons.

2 Réseau REPOM

Au niveau méthodologique, il faut retenir que **certaines zones posent problème pour obtenir un prélèvement adéquat** du fait de la nature du substrat. La benne s'enfonce difficilement, ce qui entraîne :

- un temps d'échantillonnage long et de ce fait le recours à la plongée pour enfoncer la benne de façon manuelle ;
- des échantillons d'épaisseurs variables et donc un historique de sédiments qui peut différer entre les prélèvements.

Concernant les caractéristiques physiques du sédiment, l'analyse en granulométrie laser donne les **plus fortes proportions des particules plus fines sur les sites Cohé, Grive et Ouest**. Le paramètre aluminium représentatif de la fraction fine des sédiments, permettant de normaliser les résultats pour les métaux, est plus élevé aux sites Cohé, Ouest et Flamands. La matière organique, appui à l'interprétation des résultats des micropolluants organiques, est plus élevée aux sites Grive et Ouest et plus faibles aux sites Est et Marin.

Le **site Ouest** s'avère être le plus pollué :

- niveau N2 dépassé pour : cuivre et TBT ;
- niveau N1 dépassé pour : zinc, benzo (k) fluoranthène, benzo (a) anthracène, benzo (a) pyrène, benzo(b) fluoranthène, fluoranthène, pyrène, PCB180.

Le **site Est** présente un niveau de contamination plus faible mais tout de même préoccupant :

- niveau N2 dépassé pour le cuivre ;
- niveau N1 dépassé pour : TBT, PBC180.

Le **cuivre est la molécule la plus problématique**. Elle dépasse les seuils sur l'ensemble des sites suivis, plus particulièrement à Ouest, Marin et Est. Les organoétains sont très élevés au site Ouest, notamment le TBT qui dépasse le seuil N2.

F. Fiches stations

1 Réseau ex-RNO

Période janvier-décembre 2014
Fréquence mensuelle

Informations Générales sur le Site

Nom Cohé du Lamentin

Localisation Département : 972 - Martinique
Secteur : Baie de Fort-de-France
Commune : Lamentin
Code radiale : 201
Bassin Versant adjacent : Rivière Lézarde, Rivière Jambette
Coordonnées X / Y 712402 / 1614956
(WGS84 – UTM 20N) Bouée chenal rouge -9L
Bathymétrie (m) : 9



Données 2014

		201-Cohé du Lamentin				
		min	maxi	moyenne	écart-type	n
Température °C	surface	26,20	29,58	28,20	1,35	7
	profondeur	26,40	29,46	28,04	1,16	7
Salinité	surface	30,99	36,10	33,91	1,71	7
	profondeur	31,25	36,00	34,18	1,51	7
MES (mg l ⁻¹)	surface	2,00	5,20	3,03	1,21	7
	profondeur	2,00	8,00	3,89	2,10	7
Chlorophylle a (µg l ⁻¹)	surface	0,10	1,60	0,73	0,48	7
	profondeur	0,23	2,90	1,34	0,94	7
Ammonium (µmol l-1)	surface	0,10	1,41	0,43	0,46	7
	profondeur	0,10	1,29	0,47	0,47	7
Nitrites (µmol l-1)	surface	0,03	0,49	0,11	0,17	7
	profondeur	0,03	1,68	0,28	0,62	7
Nitrites + Nitrates (µmol l-1)	surface	0,42	4,99	1,69	1,65	7
	profondeur	0,08	5,82	1,48	1,18	7
Orthophosphates (µmol l-1)	surface	0,05	0,06	0,05	0,00	7
	profondeur	0,05	0,17	0,07	0,04	7

Remarques/Commentaires

Pas de données bancarisées pour les mois de janvier, avril, mai, juin, juillet.

Nitrates bancarisés sous le paramètre azote oxydé (nitrites + nitrates) pour les mois de février et mars.

Période janvier-décembre 2014
Fréquence mensuelle

Informations Générales sur le Site

Nom **Pointe des Sables**

Localisation **Département :** 972 - Martinique
Secteur : Baie de Fort-de-France
Commune : Lamentin
Code radiale : 202
Bassin Versant adjacent : Rivière Lézarde, Rivière Jambette
Coordonnées X / Y 712191 / 1614088
(WGS84 – UTM 20N) Bouée chenal rouge -5L
Bathymétrie (m) : 14



Données 2014

		202-Pointe des Sables				
		min	maxi	moyenne	écart-type	n
Température °C	surface	26,00	29,56	28,14	1,29	7
	profondeur	26,20	29,28	27,94	1,15	7
Salinité	surface	31,03	35,90	33,55	1,89	7
	profondeur	31,32	35,90	34,21	1,48	7
MES (mg l ⁻¹)	surface	2,00	5,00	2,63	1,17	7
	profondeur	2,00	6,00	3,13	1,47	7
Chlorophylle a (µg l ⁻¹)	surface	0,19	1,57	0,71	0,46	7
	profondeur	0,28	2,70	1,19	0,83	7
Ammonium (µmol l-1)	surface	0,10	0,39	0,16	0,11	7
	profondeur	0,10	1,26	0,36	0,42	7
Nitrites (µmol l-1)	surface	0,03	0,12	0,06	0,04	7
	profondeur	0,03	0,94	0,20	0,33	7
Nitrites + Nitrates (µmol l-1)	surface	0,20	5,19	1,65	1,46	7
	profondeur	0,11	5,85	1,35	1,37	7
Orthophosphates (µmol l-1)	surface	0,05	0,08	0,06	0,01	7
	profondeur	0,05	0,16	0,07	0,04	7

Remarques/Commentaires

Pas de données bancarisées pour les mois de janvier, avril, mai, juin, juillet
Nitrates bancarisés sous le paramètre azote oxydé (nitrites + nitrates) pour les mois de février et mars.

Période janvier-décembre 2014
Fréquence mensuelle

Informations Générales sur le Site

Nom Banc Gamelle

Localisation Département : 972 - Martinique
Secteur : Baie de Fort-de-France
Commune : Fort-de-France
Code radiale : 203

Bassin Versant adjacent : Rivière Lézarde

Coordonnées X / Y 711118 / 1612426
(WGS84 – UTM 20N) Bouée chenal verte -4L

Bathymétrie (m) : 21



Données 2014

		203-Banc Gamelle				
		min	maxi	moyenne	écart-type	n
Température °C	surface	26,00	29,35	27,51	1,22	10
	profondeur	26,40	28,82	27,84	0,98	7
Salinité	surface	30,39	36,60	34,62	1,92	10
	profondeur	31,53	36,00	34,38	1,43	7
MES (mg l ⁻¹)	surface	2,00	6,00	3,17	1,68	7
	profondeur	1,60	6,90	3,36	1,75	7
Chlorophylle a (µg l ⁻¹)	surface	0,10	0,90	0,50	0,25	10
	profondeur	0,10	1,80	0,90	0,53	7
Ammonium (µmol l-1)	surface	0,10	1,39	0,40	0,48	10
	profondeur	0,10	0,96	0,37	0,33	7
Nitrites (µmol l-1)	surface	0,03	0,49	0,08	0,14	10
	profondeur	0,03	0,48	0,14	0,16	7
Nitrites + Nitrates (µmol l-1)	surface	0,58	5,40	1,65	1,68	10
	profondeur	0,13	6,56	2,02	1,81	7
Orthophosphates (µmol l-1)	surface	0,05	0,07	0,05	0,01	10
	profondeur	0,05	0,31	0,11	0,10	7

Remarques/Commentaires

Pas de données bancarisées pour les mois de janvier, avril, mai, juin, juillet. Mesure en janvier pour certains paramètres, et réalisée en doublon en février et mars

Nitrates bancarisés sous le paramètre azote oxydé (nitrites + nitrates) pour les mois de février et mars.

Période janvier-décembre 2014
Fréquence mensuelle

Informations Générales sur le Site

Nom Gros Ilet

Localisation Département : 972 - Martinique
Secteur : Baie de Fort-de-France
Commune : Trois-Ilets
Code radiale : 204

Bassin Versant adjacent : Rivière Salée

Coordonnées X / Y 713986 / 1609870
(WGS84 – UTM 20N) Bouée cardinal sud

Bathymétrie (m) : 8



Données 2014

		204-Gros Ilet				
		min	maxi	moyenne	écart-type	n
Température °C	surface	26,00	29,57	27,92	1,31	7
	profondeur	26,40	29,34	27,96	1,10	7
Salinité	surface	30,72	36,20	34,01	1,75	7
	profondeur	31,32	36,20	34,23	1,52	7
MES (mg l ⁻¹)	surface	2,00	5,00	2,81	1,07	7
	profondeur	2,00	16,80	4,80	5,37	7
Chlorophylle a (µg l ⁻¹)	surface	0,10	0,82	0,50	0,22	7
	profondeur	0,30	1,30	0,68	0,33	7
Ammonium (µmol l-1)	surface	0,10	1,68	0,41	0,57	7
	profondeur	0,10	1,33	0,35	0,44	7
Nitrites (µmol l-1)	surface	0,03	0,06	0,04	0,01	7
	profondeur	0,03	0,37	0,09	0,12	7
Nitrites + Nitrates (µmol l-1)	surface	0,63	7,21	1,62	1,68	7
	profondeur	0,30	4,84	2,14	1,87	7
Orthophosphates (µmol l-1)	surface	0,05	0,10	0,06	0,02	7
	profondeur	0,05	0,08	0,06	0,01	7

Remarques/Commentaires

Pas de données bancarisées pour les mois de janvier, avril, mai, juin, juillet
Nitrates bancarisés sous le paramètre azote oxydé (nitrites + nitrates) pour les mois de février et mars.

Période janvier-décembre 2014
Fréquence mensuelle

Informations Générales sur le Site

Nom **Pointe de la Rose**

Localisation **Département** : 972 - Martinique
Secteur : Baie de Fort-de-France
Commune : Trois-Ilets
Code radiale : 205
Bassin Versant adjacent : Rivière Salée
Coordonnées X / Y 711835 / 1610645
 (WGS84 – UTM 20N) Bouée cardinale sud (CV)
Bathymétrie (m) : 17



Données 2014

		205-Pointe de la Rose				
		min	maxi	moyenne	écart-type	n
Température °C	surface	26,00	29,59	27,95	1,29	7
	profondeur	26,50	29,20	28,03	0,90	7
Salinité	surface	30,92	36,20	34,02	1,66	7
	profondeur	31,45	36,00	34,26	1,44	7
MES (mg l ⁻¹)	surface	2,00	12,00	4,94	3,95	7
	profondeur	2,00	13,00	4,44	3,84	7
Chlorophylle a (µg l ⁻¹)	surface	0,10	0,50	0,35	0,13	7
	profondeur	0,10	1,00	0,54	0,30	7
Ammonium (µmol l-1)	surface	0,10	1,26	0,28	0,43	7
	profondeur	0,10	1,92	0,39	0,68	7
Nitrites (µmol l-1)	surface	0,03	0,05	0,04	0,01	7
	profondeur	0,03	0,07	0,04	0,01	7
Nitrites + Nitrates (µmol l-1)	surface	0,25	7,58	1,57	1,52	7
	profondeur	0,26	8,28	1,60	1,75	7
Orthophosphates (µmol l-1)	surface	0,05	0,05	0,05	0,00	7
	profondeur	0,05	0,06	0,05	0,00	7

Remarques/Commentaires

Pas de données bancarisées pour les mois de janvier, avril, mai, juin, juillet

Nitrates bancarisés sous le paramètre azote oxydé (nitrites + nitrates) pour les mois de février et mars.

Période janvier-décembre 2014
Fréquence mensuelle

Informations Générales sur le Site

Nom **Pointe du Bout**

Localisation **Département :** 972 - Martinique
Secteur : Baie de Fort-de-France
Commune : Trois-Ilets
Code radiale : 206
Bassin Versant adjacent : -
Coordonnées X / Y 709933 / 1611451
(WGS84 – UTM 20N) Bouée chenal rouge -PBB
Bathymétrie (m) : 21



Données 2014

		206-Pointe du Bout				
		min	maxi	moyenne	écart-type	n
Température °C	surface	26,20	29,35	27,91	1,10	7
	profondeur	26,30	28,51	27,68	0,91	7
Salinité	surface	30,81	36,00	33,95	1,67	7
	profondeur	32,04	36,60	34,59	1,47	7
MES (mg l ⁻¹)	surface	2,00	12,00	4,43	3,99	7
	profondeur	2,00	15,00	4,91	4,74	7
Chlorophylle a (µg l ⁻¹)	surface	0,10	0,93	0,46	0,32	7
	profondeur	0,10	0,70	0,48	0,20	7
Ammonium (µmol l-1)	surface	0,10	2,98	0,73	1,05	7
	profondeur	0,10	0,95	0,31	0,32	7
Nitrites (µmol l-1)	surface	0,03	0,12	0,04	0,03	7
	profondeur	0,03	0,10	0,05	0,03	7
Nitrites + Nitrates (µmol l-1)	surface	0,17	9,08	1,72	1,90	7
	profondeur	0,64	8,55	1,66	1,78	7
Orthophosphates (µmol l-1)	surface	0,05	0,05	0,05	0,00	7
	profondeur	0,05	0,07	0,05	0,01	7

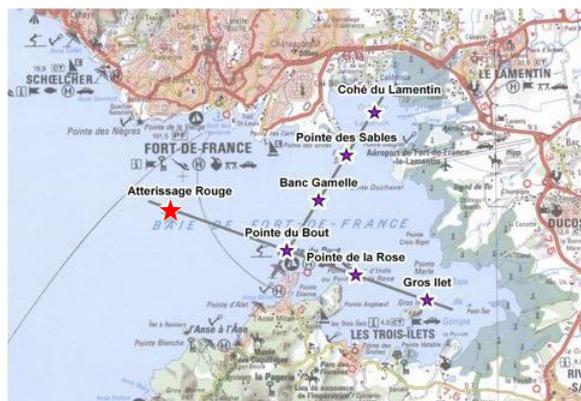
Remarques/Commentaires

Pas de données bancarisées pour les mois de janvier, avril, mai, juin, juillet
Nitrates bancarisés sous le paramètre azote oxydé (nitrites + nitrates) pour les mois de février et mars.

Période janvier-décembre 2014
Fréquence mensuelle

Informations Générales sur le Site

Nom	Atterrissage Rouge
Localisation	Département : 972 - Martinique Secteur : Baie de Fort-de-France Commune : Fort-de-France Code radiale : 207 Bassin Versant adjacent : Rivière Monsieur/Rivière Madame Coordonnées X / Y (WGS84 – UTM 20N) 706509 / 1612165 Bouée chenal rouge -1 Bathymétrie (m) : 14



Données 2014

		207-Atterrissage rouge				
		min	maxi	moyenne	écart-type	n
Température °C	surface	26,00	29,14	27,84	1,08	7
	profondeur	26,20	29,13	27,81	1,16	6
Salinité	surface	30,81	35,90	33,94	1,70	7
	profondeur	31,52	35,90	34,30	1,56	6
MES (mg l ⁻¹)	surface	2,00	6,00	3,11	1,90	7
	profondeur	2,00	7,00	2,76	1,87	7
Chlorophylle a (µg l ⁻¹)	surface	0,10	0,74	0,33	0,24	7
	profondeur	0,10	0,45	0,26	0,12	7
Ammonium (µmol l-1)	surface	0,10	1,23	0,32	0,41	7
	profondeur	0,10	1,88	0,38	0,66	7
Nitrites (µmol l-1)	surface	0,03	0,04	0,03	0,00	7
	profondeur	0,03	0,06	0,03	0,01	7
Nitrites + Nitrates (µmol l-1)	surface	0,23	3,24	1,45	0,68	7
	profondeur	0,32	2,99	1,53	0,59	7
Orthophosphates (µmol l-1)	surface	0,05	0,05	0,05	0,00	7
	profondeur	0,05	0,05	0,05	0,00	7

Remarques/Commentaires

Pas de données bancarisées pour les mois de janvier, avril, mai, juin, juillet

Nitrates bancarisés sous le paramètre azote oxydé (nitrites + nitrates) pour les mois de février et mars.

2 Réseau REPOM

Informations Générales sur le Site

Nom	Cohé	
Localisation	Département : 972 - Martinique Secteur : Baie de Fort-de-France Commune : Fort-de-France Bassin Versant adjacent : Rivière Lézarde/Rivière Jambette	
Echantillons élémentaires	Coordonnées X / Y (WGS84 – UTM 20N)	Bathymétrie (m)
	Cohé 1 711833 / 1614178	9,9
	Cohé 2 711658 / 1615184	5,9
	Cohé 3 712389 / 1615363	7,6



Historique de contamination

		2014
Catégorie	Paramètre	Valeur
Métaux	Cuivre	87
HAP	Tous	< N1
Organochlorés	Tous	< N1
Organoétains	Tous	< N1

Seuils N1 et N2 à considérer en cas de projet de dragage (Circulaire 2000-62 du 14 juin 2000) :

- entre N1 et N2 : investigation complémentaire en fonction du projet considéré
- > N2 : investigation complémentaire nécessaire avec test de toxicité

Remarques/Commentaires

Informations Générales sur le Site

Nom Grives

Localisation
Département : 972 - Martinique
Secteur : Baie de Fort-de-France
Commune : Fort-de-France
Bassin Versant adjacent : Rivière Monsieur

Echantillons élémentaires	Coordonnées X / Y (WGS84 – UTM 20N)	Bathymétrie (m)
Grives 1	710049 / 1613970	
Grives 2	709981 / 1614326	13,7
Grives 3	709791 / 1614569	2,1
Grives 4	709613 / 1614371	7,2
Grives 5	709339 / 1614260	14,5
Grives 6	706921 / 1614201	4,2



Historique de contamination

Catégorie	Paramètre	2014
		Valeur
Métaux	Cuivre	73
HAP	Tous	< N1
Organochlorés	Tous	< N1
Organoétains	Tous	< N1

Seuils N1 et N2 à considérer en cas de projet de dragage (Cirulaire 2000-62 du 14 juin 2000) :

- entre N1 et N2 : investigation complémentaire en fonction du projet considéré
- > N2 : investigation complémentaire nécessaire avec test de toxicité

Remarques/Commentaires

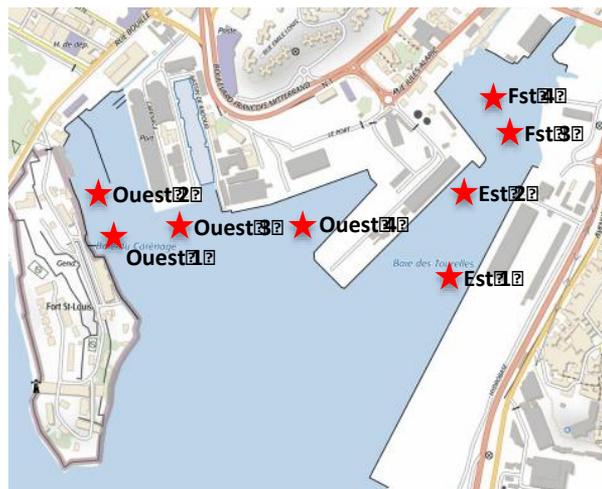
Informations Générales sur le Site

Nom Est

Localisation Département : 972 - Martinique
Secteur : Baie de Fort-de-France
Commune : Fort-de-France
Bassin Versant adjacent : -

Echantillons élémentaires

	Coordonnées X / Y (WGS84 – UTM 20N)	Bathymétrie (m)
Est 1	708779 / 1615030	10,3
Est 2	708994 / 1614893	10,6
Est 3	709077 / 1615218	8,8
Est 4	709090 / 1615329	5,3



Historique de contamination

Catégorie	Paramètre	2014
		Valeur
Métaux	Cuivre	96
	Mercure	0,54
	Zinc	285
HAP	Tous	< N1
Organochlorés	PCB 138	22,8
	PCB 153	32,1
	PCB 180	34,4
Organoétains	TBT	194

Seuils N1 et N2 à considérer en cas de projet de dragage (Circulaire 2000-62 du 14 juin 2000) :

- entre N1 et N2 : investigation complémentaire en fonction du projet considéré
- > N2 : investigation complémentaire nécessaire avec test de toxicité

Remarques/Commentaires

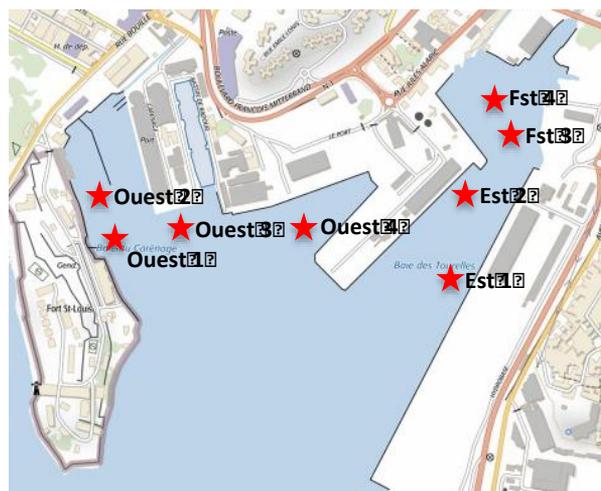
Informations Générales sur le Site

Nom Ouest

Localisation Département : 972 - Martinique
Secteur : Baie de Fort-de-France
Commune : Fort-de-France
Bassin Versant adjacent : -

Echantillons élémentaires

	Coordonnées X / Y (WGS84 – UTM 20N)	Bathymétrie (m)
Ouest 1	708424 / 1615025	7
Ouest 2	708403 / 1615180	5,1
Ouest 3	708599 / 1615138	9,5
Ouest 4	708749 / 1615099	10,1



Historique de contamination

Catégorie	Paramètre	2014
		Valeur
Métaux	Cuivre	354
	Mercuré	0,59
	Zinc	500
HAP	Benzo (k) fluoranthène	265
	Benzo (a) anthracène	341
	Benzo (a) pyrène	504
	Benzo(b) fluoranthène	503
	Fluoranthène	625
	Pyrène	596
Organochlorés	Tous	< N1
Organoétains	TBT	8700

Seuils N1 et N2 à considérer en cas de projet de dragage (Cirulaire 2000-62 du 14 juin 2000) :

- entre N1 et N2 : investigation complémentaire en fonction du projet considéré
- > N2 : investigation complémentaire nécessaire avec test de toxicité

Remarques/Commentaires

Informations Générales sur le Site

Nom Flamands

Localisation Département : 972 - Martinique
Secteur : Baie de Fort-de-France
Commune : Fort-de-France
Bassin Versant adjacent : -

Echantillons élémentaires	Coordonnées X / Y (WGS84 – UTM 20N)	Bathymétrie (m)
Flamands 1	707433 / 1614922	9,4
Flamands 2	707713 / 1615032	9,5
Flamands 3	707977 / 1615618	4,9



Historique de contamination

Catégorie	Paramètre	2014
		Valeur
Métaux	Cuivre	60
	Mercure	0,41
	Zinc	260
HAP	Tous	< N1
Organochlorés	Tous	< N1
Organoétains	Tous	< N1

Seuils N1 et N2 à considérer en cas de projet de dragage (Circulaire 2000-62 du 14 juin 2000) :

- entre N1 et N2 : investigation complémentaire en fonction du projet considéré
- > N2 : investigation complémentaire nécessaire avec test de toxicité

Remarques/Commentaires

Informations Générales sur le Site

Nom Marin

Localisation Département : 972 - Martinique

Secteur : Baie du Marin

Commune : Marin

Bassin Versant adjacent : -

Echantillons élémentaires

Coordonnées X / Y
(WGS84 – UTM 20N)

Bathymétrie
(m)

Marin 1	729724 / 1600564	3,9
Marin 2	729746 / 1600524	5,5
Marin 3	729830 / 1600681	4,8
Marin 4	729894 / 1600736	3,8
Marin 5	729963 / 1600609	2,2
Marin 6	730068 / 1600477	3,4
Marin 7	729963 / 1600802	2,4



Historique de contamination

		2014
Catégorie	Paramètre	Valeur
Métaux	Cuivre	111
HAP	Tous	< N1
Organochlorés	Tous	< N1
Organoétains	Tous	< N1

Seuils N1 et N2 à considérer en cas de projet de dragage (Cirulaire 2000-62 du 14 juin 2000) :

- entre N1 et N2 : investigation complémentaire en fonction du projet considéré
- > N2 : investigation complémentaire nécessaire avec test de toxicité

Remarques/Commentaires

G. Bibliographie

- Aminot, A., Chaussepied, M., 1983. Manuel des analyses chimiques en milieu marin. CNEXO, 395 p.
- Aminot, A., Kérouel, R., 2004. Hydrologie des écosystèmes marins. Paramètres et analyses. Editions IFREMER, Plouzané (France), 336 p.
- Aminot, A., Kérouel, R., 2007. Dosage automatique des nutriments dans les eaux marines: méthodes en flux continu. Editions Quae, Versailles (France), 188 p.
- Cherubin, L.M., Richardson, P.L. 2007. Caribbean current variability and the influence of the Amazon and Orinoco freshwater plumes. Deep sea research Part1 :Oceanographic Research Papers, 54 : 1451-1473.
- Conseil Général De La Martinique, Météo France, 2009. Données Météorologiques, [En ligne]. http://www.cgste.mq/DonneesMeteorologiques_v3/Default.asp. Consulté le: 30 décembre 2009.
- Impact-Mer (2000). Etudes préalables à la mise en place du Réseau National d'Observation (RNO) de la qualité du milieu marin aux Antilles (Martinique & Guadeloupe), devenir des nutriments en milieu marin tropical: 30.
- Impact-Mer (2002). Mise en place du réseau national de surveillance des ports maritimes (REPOM) en Martinique - Etudes préalables: 48 (+ annexes).
- Impact-Mer. 2015. Suivi chimique et biologique des stations des réseaux de référence et de surveillance des Masses d'Eau Côtières au titre de l'année 2014. Etat écologique partiel. Rapport de synthèse. 200 pp
- Lambert, J.-Y., Pancrate, G. 2007. RNO 2006- Baie de Fort de France. DDE Martinique-CQEL. 38 pp
- Lambert, J.-Y., Pancrate, G. 2007. Réseau National de surveillance des ports Maritimes – Sédiments. DDE Martinique-CQEL. 5 pp.
- MATE & METL, 2000. Circulaire n°2000-62 du 14 juin 2000 relative aux conditions d'utilisation du référentiel de qualité des sédiments marins ou estuariens présents en milieu naturel ou portuaire défini par l'arrêté interministériel. NOR : EQUK0010134C
- MEDDE. 2014. Arrêté du 17 juillet 2014 modifiant l'arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 3.2.1.0 et 4.1.3.0 de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du code de l'environnement.
- MEDD. 2006. Arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 3.2.1.0 et 4.1.3.0 de la nomenclature annexée au décret n°93-743 du 29 mars 1993
- MEDDE. 2013. Arrêté du 8 février 2013 complémentaire à l'arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 3.2.1.0 et 4.1.3.0 de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du code de l'environnement.
- Parlement Européen, Conseil de l'Union Européenne, 2000. 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. Journal officiel des Communautés européennes n° L 327 du 22.12.2000.
- Schiavone, S., Coquery, M. 2009. Analyse comparative et critique des documents guides ou normes pour le prélèvement des sédiments en milieu continental. Cemagref, 35 pp.
- Soudant, D., Belin, C., 2009. Évaluation DCE décembre 2008. Élément de qualité : phytoplancton. Rapport Intermédiaire, 01 2009 - R.INT.DIR/DYNECO/VIGIES/09-03/DS IFREMER / DYNECO / VIGIES / EMP, 160 pp.

H. Annexes

Annexe 1 Liste des paramètres REPOM à analyser dans le sédiment

Paramètres	Unités	Seuil quantification	Méthode d'analyse
Paramètres généraux			
Granulométrie laser			NF ISO 13320-1
Carbone organique	% m/m	0,1	NF ISO 14235
Azote Kjeldahl	% m/m	0,05	NF ISO 11261
Phosphore total	mg/kg	100	NF EN ISO 6878 mod
Hydrocarbures totaux	mg/kg	10	ISO 16703
Matières sèches (105 °C)	% m/m	0,01	NF ISO 11465
Densité	Rapport		Mesure apparente
Aluminium	%	0,005	NF EN ISO 11885
Arsenic	mg/kg	2	NF EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg	0,1	NF EN ISO 11885
Chrome	mg/kg	2	NF EN ISO 11885
Cuivre	mg/kg	3	NF EN ISO 11885
Etain	mg/kg	0,2	NF EN ISO 15586
Lithium	mg/kg	10	NF EN ISO 11885
Mercuré	mg/kg	0,02	NF EN ISO 17852
Nickel	mg/kg	2	NF EN ISO 11885
Plomb	mg/kg	1	NF EN ISO 11885
Zinc	mg/kg	5	NF EN ISO 11885
Organochlorés et apparentés			
Chlordécone 5b hydro	µg / kg / sec	50	XP X 33-012
Chlordécone Hydrate	µg / kg / sec	50	XP X 33-012
PCB 28	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
PCB 52	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
PCB 101	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
PCB 118	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
PCB 153	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
PCB 138	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
PCB 180	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
Somme PCB			
alpha-HCH	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
béta-HCH	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
gama-HCH	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
delta-HCH	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
Hexachlorobenzène	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
Aldrine	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
Isodrine	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
Endosulfan alpha	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
Dieldrine	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
Endrine	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
Endosulfan béta	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
DDT op'	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
Endosulfan sulfate	µg / kg / sec	5	XP X 33-012
Endosulfan total	µg / kg / sec	7	XP X 33-012
DDT pp'	µg / kg / sec	1	XP X 33-012

Organophosphorés et apparentés			
Fenitrothion	µg / kg / sec	20	XP X 33-012
Triluraline	µg / kg / sec	50	XP X 33-012
Organoétains			
MBT	µg Sn / kg / sec	2	XP T 90-250 mod.
DBT	µg Sn / kg / sec	2	XP T 90-250 mod.
TBT	µg Sn / kg / sec	2	XP T 90-250 mod.
TPhT	µg Sn / kg / sec	2	XP T 90-250 mod.
Phénols et dérivés			
Pentachlorophénol	µg / kg / sec	10	XP X 33-012
Nonyphénol	µg / kg / sec	100	GC/MS
4-tert-octylphénol	µg / kg / sec	10	GC/MS
4-n-octylphénol	µg / kg / sec	10	GC/MS
4-para-nonylphénol	µg / kg / sec	100	GC/MS
4-n-nonylphénol	µg / kg / sec	10	GC/MS
Phtalates			
DEHP ou DOP	µg / kg / sec	100	GC/MS
Polybromodiphényléthers			
Pentabromodiphényléther	µg / kg / sec	10	GC/MS Cinégative
octabromodiphényléther	µg / kg / sec	10	GC/MS Cinégative
HAP			
Naphtalène	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
Phénanthrène	µg / kg / sec	5	XP X 33-012
Anthracène	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
Fluoranthène	µg / kg / sec	2	XP X 33-012
Pyrène	µg / kg / sec	2	XP X 33-012
Benzo(a)anthracène	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
Chrysène	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
Benzo(b) fluoranthène	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
Benzo (k) fluoranthène	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
Benzo (a) pyrène	µg / kg / sec	2	XP X 33-012
Benzo (g,h,i) périlène	µg / kg / sec	1	XP X 33-012
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	µg / kg / sec	1	XP X 33-012

Remarque : le laboratoire de Rouen nous signale :

- que les dérivés du triphénylétain (acétate, chlorure et hydroxyde de triphénylétain) ne peuvent pas être séparés (pas de méthode analytique)
- que la somme des PCB sera réalisée sur les 7 congénères les plus recherchés, car il serait trop long et trop onéreux de réaliser la somme sur les 209 congénères.

