

Changement de stratégie de mesure de la salinité (*in situ*)



Equipement REPHY-DCE

Changement de stratégie de mesure de la salinité (*in situ*)

Comparaison de deux méthodes de mesure de la salinité

Station Ifremer de Dinard
Centre CRESCO
38 rue du Port Blanc
BP 70 134
35801 DINARD CEDEX

Tél : 02.23.18.58.58

Fax : 02.23.18.58.50

Fiche documentaire

Numéro d'identification du rapport : Ifremer/ODE/LITTORAL/LERBN-14-006 Diffusion : libre : <input checked="" type="checkbox"/> restreinte : <input type="checkbox"/> interdite : <input type="checkbox"/>		date de publication : décembre 2014 nombre de pages : 22 bibliographie : non illustration(s) : oui langue du rapport : français
Validé par : Anne Daniel Adresse électronique : anne.daniel@ifremer.fr		
Titre de l'article : Changement de stratégie de mesure de la salinité (<i>in-situ</i>)		
Contrat n° Rapport intermédiaire <input type="checkbox"/> Rapport définitif <input checked="" type="checkbox"/>		
Auteur(s) principal(aux) : Julien Chevé Françoise Dagault		Organisme / Direction / Service, laboratoire IFREMER/ODE/UNITE LITTORAL/LERBN Laboratoire Environnement Ressources Bretagne Nord
Collaborateur(s) : Daniel Gerla Aurélie Legendre Aurore Lejolivet		IFREMER Dinard CRESCO 38 Rue du Port Blanc BP 70134 35801 DINARD CEDEX
Cadre de la recherche : Surveillance REPHY & DCE		
Destinataire : Anne Daniel Catherine Belin Nadine Masson		
<p>Résumé : Les mesures de la salinité réalisées <i>in situ</i> et en laboratoire ont été menées en parallèle pendant une année afin de vérifier la cohérence des deux séries de données.</p> <p>181 couples de données ont été réalisés entre juin 2011 et juillet 2012. La comparaison des données a porté sur les écarts entre les deux séries. Une seule valeur considérée comme aberrante a été écartée des analyses. Il apparaît que les séries sont significativement différentes, mais corrélées. De plus les écarts observés étant centrés sur zéro, il n'existe pas d'erreur systématique entre les deux méthodes de mesure.</p> <p>Considérant que :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la valeur de référence de la dispersion des écarts observés est comparable à la précision des appareils ; - la valeur de référence de la dispersion des écarts observés est inférieure à l'EMT fixée au laboratoire ; - la moyenne des écarts est significativement proche de zéro ; <p>les deux méthodes de mesures de la salinité (<i>in situ</i> et en laboratoire), sont considérées comme équivalentes.</p> <p>Une part, non quantifiable, des écarts observés entre les deux méthodes peut également être attribuée à l'hétérogénéité de la masse d'eau, les prélèvements et les mesures n'étant pas rigoureusement réalisés en même temps et à la même profondeur.</p> <p>Ce rapport valide la mesure <i>in situ</i> de la salinité en assurant la continuité des séries historiques.</p>		
Mots-clés : REPHY, DCE, hydrologie, salinité, <i>in-situ</i> , sonde YSI.		

sommaire

Fiche documentaire	5
1. Introduction	9
2. Matériel et méthodes	9
3. Résultats.....	10
3.1. Résultats généraux	10
3.2. Amélioration du protocole en cours d'étude	11
4. Discussion.....	13
4.1. Bilan de l'erreur	13
4.2. Données métrologiques sur les appareils de mesure	14
5. Conclusion	15
Annexe	17

Table des illustrations

<i>Figure 1 : Ecart entre la salinité sur l'échantillon et la mesure in-situ sur la période d'étude</i>	10
<i>Figure 2 : Ecart de salinité entre les mesures du laboratoire et in-situ, sans valeur aberrante, avec la distinction entre les points suivis au large et à la côte</i>	11
<i>Figure 3 : variation de la salinité au cours de l'année 2012 sur l'ensemble des points de suivis</i>	12
<i>Figure 4 : box plots des écarts de mesures de la salinité sur les points à la côte, avant et après mai 2012</i>	12
<i>Figure 5 : box plots des écarts de mesures de la salinité sur l'ensemble des points suivis, sur toute la période d'étude et après mai 2012</i>	13
<i>Tableau 1 : statistiques descriptives des écarts de mesures de la salinité in-situ/échantillon</i>	14
<i>Tableau 2 : caractéristique métrologique des sondes YSI et WTW LF 197 pour la salinité</i>	14

1. Introduction

Dans le cadre du programme REPHY, REseau de suivi du PHYtoplancton et des PHYcotoxines, des échantillonnages et des analyses physico-chimiques des eaux côtières sont réalisées à une fréquence bihebdomadaire par le LERBN (Laboratoire Environnement Ressources de Bretagne Nord). Les analyses physico-chimiques comprennent les paramètres suivant : Oxygène dissous, température, salinité, turbidité, nutriments et *chlorophylle a*. Jusqu'en juillet 2012 la salinité était mesurée sur l'échantillon au retour au laboratoire. Or d'après le cahier de prescription du REPHY, il est recommandé d'effectuer cette mesure *in situ* lors du prélèvement : cahier REPHY 2012-2013, « les mesures de température, salinité, turbidité et oxygène dissous sont effectuées en sub-surface (0-1 m) de préférence *in situ* ».

Des sondes multiparamètres, température, salinité et oxygène dissous ont été acquises en 2010.

Afin d'assurer une cohérence des séries données, les valeurs de salinité entre la mesure sur l'échantillon et la mesure *in-situ* ont été comparées sur une période d'un an.

2. Matériel et méthodes

Les mesures de salinité sont réalisées tous les quinze jours en doublon entre juin 2011 et juillet 2012 :

- Mesure en laboratoire : analyse de la salinité sur un échantillon conditionné en frais pour le transport avec homogénéisation au préalable. Mesure réalisée avec le salinomètre de référence du laboratoire WTW LF 197 (numéro d'inventaire 82).
- Mesure *in-situ* : mesure directe de la salinité en sub-surface (0-1m), stabilisation pendant au minimum trois minutes avec des sondes YSI de type 600 OMS et 6600 (numéros d'inventaires : 105, 106, 58, 49 et 55) ainsi que plus rarement avec des sondes WTW LF 197 (numéro d'inventaire 49 et 55).

Les conditions opérationnelles ne nous permettent pas de réaliser la mesure *in situ* et le prélèvement d'eau rigoureusement en même temps et parfois à la même profondeur. Cependant la mesure et le prélèvement d'eau sont réalisés de façon la plus resserrée possible dans le temps et l'espace. En pratique, le plus souvent le prélèvement à la bouteille est effectué après l'immersion de la sonde, durant sa stabilisation. Il arrive que ces deux actions ne se réalisent pas en même temps mais à la suite (en prenant en compte le temps de manipulation des outils). La sonde est immergée à une profondeur équivalente à celle de la bouteille. Cette profondeur peut être variable en fonction des conditions météorologiques (houle et vague).

Les données ainsi acquises constituent deux séries qui sont comparées et discutées dans les chapitres suivant.

3. Résultats

3.1. Résultats généraux

Les données recueillies sont présentées en annexe. Le jeu de données représente 181 couples de résultats de salinité acquis entre juin 2011 et juillet 2012.

La figure suivante présente les écarts de mesures entre les deux méthodes.

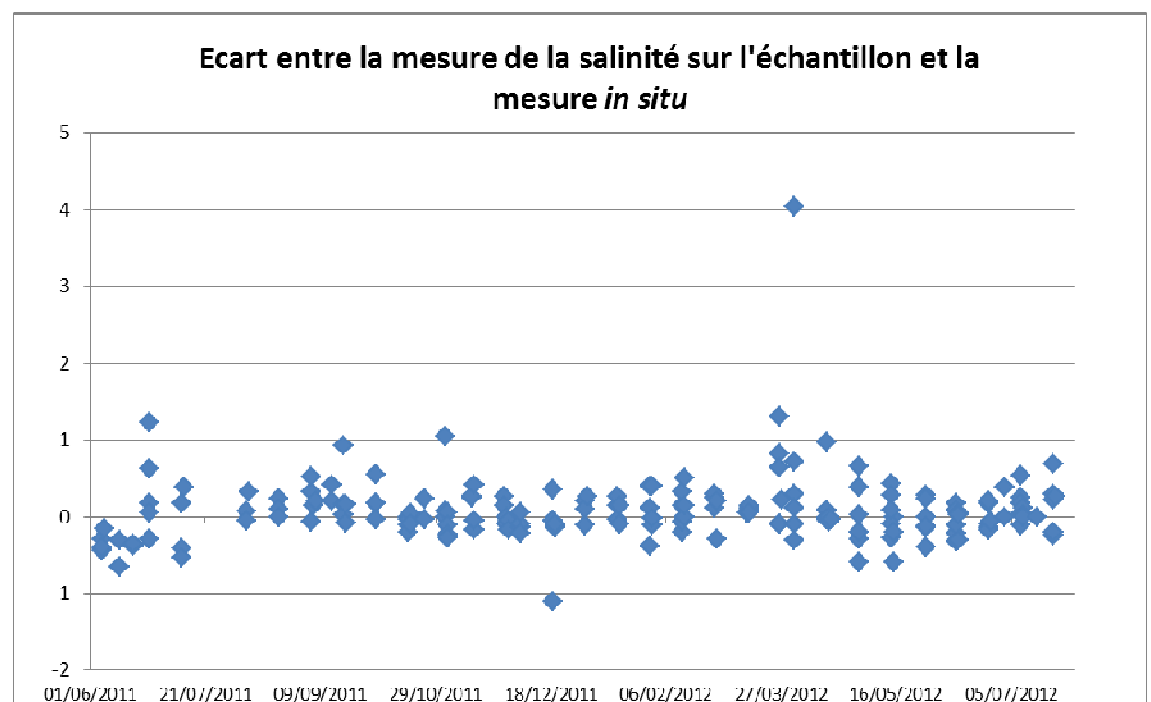


Figure 1 : Ecart entre la salinité sur l'échantillon et la mesure in-situ sur la période d'étude

Hormis une valeur (4.05 unités, le 2 avril 2012 à Locquémeau), la totalité des valeurs sont comprises entre un minimum de -1.1 et un maximum de 1.3. La valeur 4.05 est volontairement écartée pour la suite des analyses, ce qui représente moins de 0.5 % de valeurs écarté pour une étendue des valeurs réduite de plus de 200 %.

Plusieurs test statistiques ont été mené afin de caractériser les deux séries de mesure de la salinité acquise *in-situ* et au laboratoire.

Il apparaît que les séries sont significativement différentes (test t, écart $\neq 0$, $p=0.0174$), mais corrélées (Pearson $p<0.0001$ $R^2=0.936$). De plus les écarts observés étant centrés sur zéro, il n'existe pas d'erreur systématique entre les deux méthodes de mesure.

La variabilité des écarts est donc à comparer à la fiabilité des appareils utilisés dans les deux méthodes (erreur d'incertitude) afin de pouvoir conclure sur la recevabilité de la mesure in-situ de la salinité dans la continuité des séries historiques enregistrées (chapitre 4).

3.2. Amélioration du protocole en cours d'étude

Lors de la période d'étude un renforcement des consignes de mesure *in situ* a permis de diminuer l'écart entre les mesures. Car après plusieurs mois d'étude de nombreux écarts supérieurs à 0.5 unité ont été observés.

Après plusieurs tests d'utilisation des sondes multiparamètres YSI il est apparu qu'une agitation soutenue horizontale et verticale prolongée permettait de préciser la mesure *in situ* et donc l'écart avec la mesure réalisée en laboratoire.

La circulation de l'eau devant les cellules de la sonde, qui se situent sur les parois de deux cavités traversant la sonde, semble difficile et nécessite un effort d'agitation.

Les écarts importants mesurés avaient été plus particulièrement mis en évidence au niveau des points à la côte (figure2).

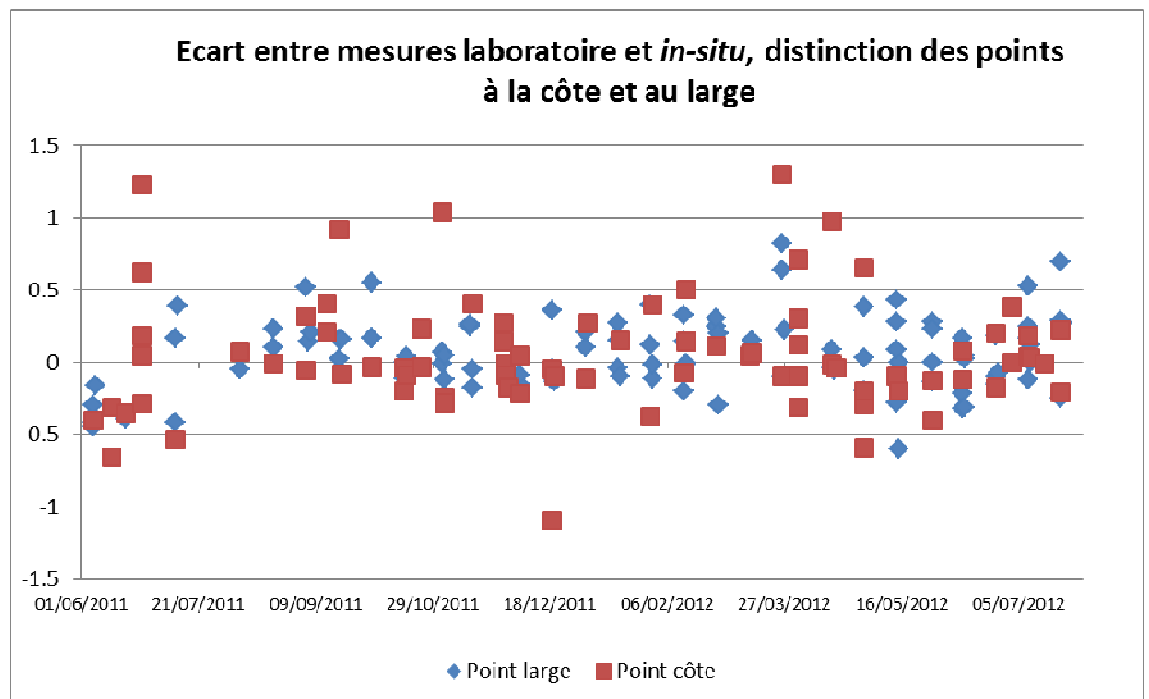


Figure 2 : Ecart de salinité entre les mesures du laboratoire et *in-situ*, sans valeur aberrante, avec la distinction entre les points suivis au large et à la côte

Contrairement aux points situés au large où la salinité reste relativement constante tout au long de l'année (entre 34 et 35,5), les points à la côte subissent des variations plus nettes en fonction des apports pluviométriques. Ces points sont situés dans les zones de mélange des eaux marines et fluviales et la salinité présente une variabilité saisonnière pouvant atteindre 10 unités (figure 3).

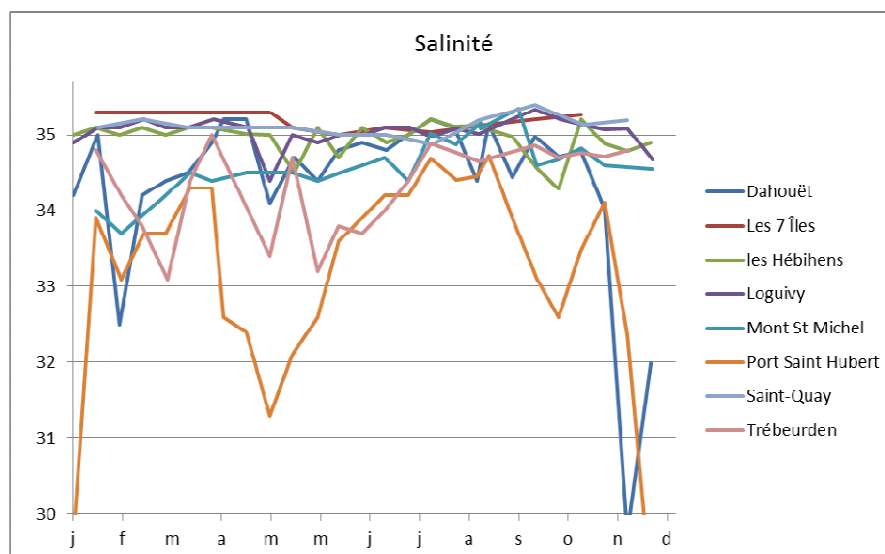


Figure 3 : variation de la salinité au cours de l'année 2012 sur l'ensemble des points de suivis

Les écarts observés étaient d'autant plus grands que la mesure au niveau des points à la côte était plus influencée par l'hétérogénéité de la masse d'eau et une utilisation des sondes non optimale.

Le renforcement du protocole d'utilisation des sondes YSI sur le terrain à partir de mai 2012 a permis de réduire de façon importante les écarts entre les mesures *in situ* et celles réalisées au laboratoire (figure 4).

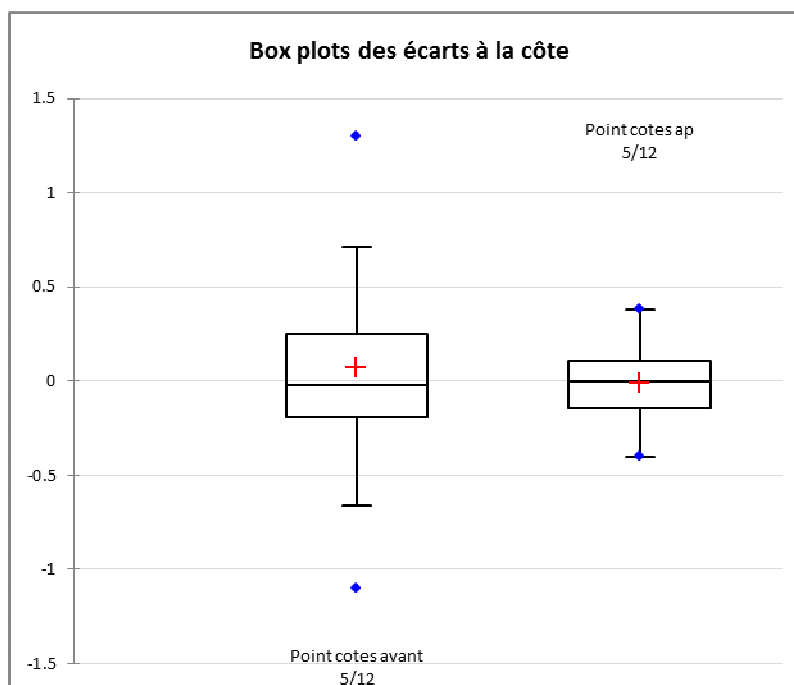


Figure 4 : box plots des écarts de mesures de la salinité sur les points à la côte, avant et après mai 2012

L'étendue des écarts a été divisée par trois au niveau des points à la côte.

4. Discussion

4.1. Bilan de l'erreur

Suite au renforcement du protocole d'utilisation des sondes YSI sur le terrain en mai 2012 l'étendue des écarts, tout point confondu, a diminué de 186% et la moyenne est de 0.028 (significativement inférieure à 0.1, test t, $p < 0.0001$, figure 5).

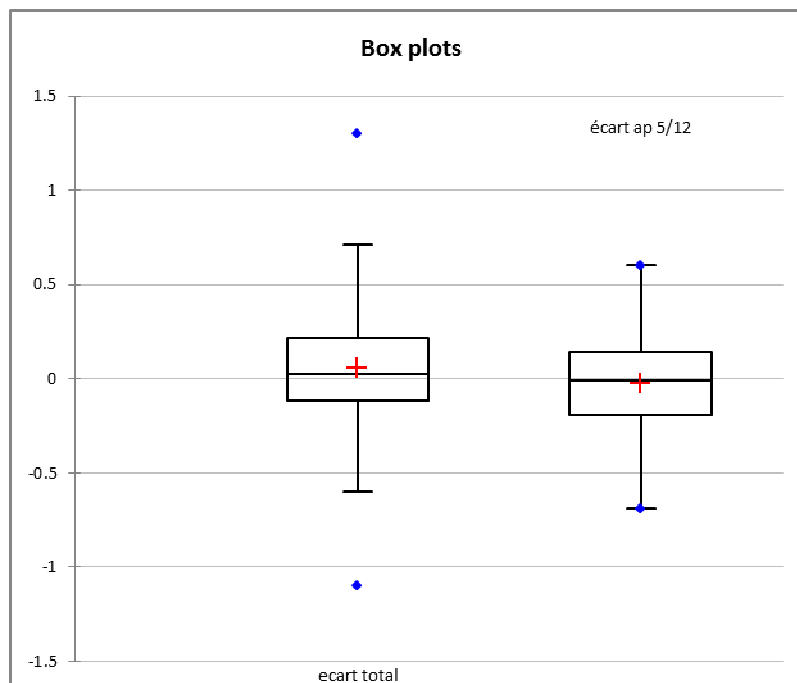


Figure 5 : box plots des écarts de mesures de la salinité sur l'ensemble des points suivis, sur toute la période d'étude et après mai 2012

Le tableau suivant rappelle les statistiques descriptives des écarts calculés à partir des séries sur l'ensemble des points ou des points à la côte.

Ecart entre la salinité au labo et <i>in situ</i>	Nb. observations	Min	Max	Moyenne	Variance (n-1)	Ecart-type (n-1)	Borne inf. (95%)	Borne sup. (95%)	Ecart-type de la moyenne	Borne inf. de la moyenne (95%)	Borne sup. de la moyenne (95%)
Sur période d'étude	180	-1.100	1.300	0.058	0.106	0.325	-0.580	0.696	0.024	0.010	0.106
Après mai 2012	46	-0.600	0.690	0.028	0.064	0.252	-0.467	0.522	-0.047	-0.047	0.103
Point côtes avant 5/12	63	-1.100	1.300	0.068	0.191	0.437	-0.789	0.926	0.055	-0.042	0.178
Point côtes après 5/12	16	-0.400	0.380	-0.014	0.039	0.198	-0.402	0.375	0.050	-0.119	0.092

Tableau 1 : statistiques descriptives des écarts de mesures de la salinité *in situ*/échantillon

4.2. Données métrologiques sur les appareils de mesure

Les écarts présentent un écart type de 0.252 autour de la moyenne. La variabilité des écarts calculés entre les mesures *in situ* et les mesures en laboratoire sont à discuter en fonction des incertitudes cumulées des appareils de mesure.

Le tableau 2 donne les caractéristiques des sondes utilisées pour mesurer la salinité.

Salinité	WTW LF 197	YSI
Plage	0.0-70.0	0.00-70.00
Résolution	0.1	0.01
Précision	+/-0.1	+/-0.1

Tableau 2 : caractéristique métrologique des sondes YSI et WTW LF 197 pour la salinité

Le tableau 3 présente les mesures métrologiques pour la salinité réalisées sur les sondes en mars 2011. Les différents salinomètres ont été vérifiés en salinité à l'aide d'une solution étalon IAPSO à 35 de salinité.

Salinomètre	Justesse de mesure	Fidélité sur 10 mesures
WTW 82	0.0	0
WTW 55	0.1	0
WTW 49	0.1	0
YSI 105	0.02	0
YSI 106	0.07	0
YSI 58	0.06	0

Tableau 3 : Vérifications des salinomètres à partir d'une solution étalon IAPSO à 35 de salinité

Les résultats de la métrologie réalisée sur les salinomètres confirment les données constructeur sur la précision des appareils qui est de l'ordre de 0.1 unité, soit une erreur de précision cumulée de 0.2 unité.

L'écart type des écarts est de l'ordre de grandeur de la précision des appareils.

De plus l'Erreur Maximale Tolérée (EMT) au laboratoire est de 0.3 en salinité. Les écarts entre la mesure *in-situ* et la mesure en laboratoire respectent cette tolérance.

Considérant que :

- la valeur de référence de la dispersion des écarts observés est comparable à la précision des appareils ;
 - la valeur de référence de la dispersion des écarts observés est inférieure à l'EMT fixée au laboratoire ;
 - la moyenne des écarts est significativement proche de zéro ;
- les deux méthodes de mesures de la salinité (*in situ* et en laboratoire), sont considérées comme équivalentes.

Une part, non quantifiable, des écarts observés entre les deux méthodes peut également être attribuée à l'hétérogénéité de la masse d'eau, les prélèvements et les mesures n'étant pas rigoureusement réalisés en même temps et à la même profondeur.

La mesure *in situ* peut être utilisée comme méthode opérationnelle en conservant l'historique de la série de données anciennement acquise par une mesure sur échantillon en laboratoire.

5. Conclusion

Les mesures de la salinité réalisées *in situ* et en laboratoire ont été menées en parallèle pendant une année afin de vérifier la cohérence des deux séries de données.

181 couples de données ont été réalisés entre juin 2011 et juillet 2012. La comparaison des données a porté sur les écarts entre les deux séries. Une seule valeur considérée comme aberrante a été écartée des analyses.

Il apparaît que les séries sont significativement différentes, mais corrélées. De plus les écarts observés étant centrés sur zéro, il n'existe pas d'erreur systématique entre les deux méthodes de mesure.

Suite au renforcement du protocole d'utilisation des sondes YSI (agitation plus importante) sur le terrain en mai 2012 l'étendue des écarts, a diminué de 186% (moyenne de 0.028).

Considérant que :

- la valeur de référence de la dispersion des écarts observés est comparable à la précision des appareils ;
- la valeur de référence de la dispersion des écarts observés est inférieure à l'EMT fixée au laboratoire ;
- la moyenne des écarts est significativement proche de zéro ;

les deux méthodes de mesures de la salinité (*in situ* et en laboratoire), sont considérées comme équivalentes.

Une part, non quantifiable, des écarts observés entre les deux méthodes peut également être attribuée à l'hétérogénéité de la masse d'eau, les prélèvements et les mesures n'étant pas rigoureusement réalisés en même temps et à la même profondeur.

Ce rapport valide la mesure *in situ* de la salinité en assurant la continuité des séries historiques.

Annexe

Date	Lieu	salinité <i>in situ</i>					récapitulatif	Salinité laboratoire	écart total
		Numéro de sonde						Salinomètre référence labo 82	
		105	106	58	49	55			
06/06/2011	ebihens		35.55				35.55	35.1	-0.45
06/06/2011	bmsm			35.4			35.4	35.1	-0.3
06/06/2011	bmsm fond			35.42			35.42	35	-0.42
06/06/2011	port st hubert			35.1			35.1	34.7	-0.4
07/06/2011	st quay	35.36					35.36	35.2	-0.16
14/06/2011	tour solidor		35.21				35.21	34.9	-0.31
14/06/2011	port st hubert		35.26				35.26	34.6	-0.66
20/06/2011	ebihens		35.39				35.39	35	-0.39
20/06/2011	dahouet		35.25				35.25	34.9	-0.35
27/06/2011	port st hubert		34.79				34.79	34.5	-0.29
27/06/2011	dahouet		33.87				33.87	35.1	1.23
27/06/2011	locquemeau	34.28					34.28	34.9	0.62
27/06/2011	st cast		34.82				34.82	35	0.18
27/06/2011	brehat	34.95					34.95	35	0.05
11/07/2011	ebihens	35.32					35.32	34.9	-0.42
11/07/2011	dahouet	35.44					35.44	34.9	-0.54
11/07/2011	st quay		34.83				34.83	35	0.17
12/07/2011	loguivy		34.71				34.71	35.1	0.39
08/08/2011	dahouet		35.13				35.13	35.2	0.07
08/08/2011	ebihens		35.05				35.05	35	-0.05
09/08/2011	st quay		34.97				34.97	35.3	0.33
22/08/2011	port st hubert	34.27					34.27	34.5	0.23
22/08/2011	bmsm	34.6					34.6	34.7	0.1
22/08/2011	dahouet	35.11					35.11	35.1	-0.01
05/09/2011	dahouet		34.96				34.96	34.9	-0.06
05/09/2011	Ile grande	34.88					34.88	35.2	0.32
05/09/2011	loguivy	34.68					34.68	35.2	0.52
06/09/2011	trebeurden	34.76					34.76	34.9	0.14
07/09/2011	st quay	34.89					34.89	35.1	0.21
14/09/2011	locquemeau	34.59					34.59	35	0.41
14/09/2011	Ile grande	35.09					35.09	35.3	0.21
19/09/2011	ebihens		34.94				34.94	35.1	0.16
19/09/2011	trebeurden	35.08					35.08	35.1	0.02
19/09/2011	dahouet		34.28				34.28	35.2	0.92
20/09/2011	loguivy	35.04					35.04	35.2	0.16
20/09/2011	Ile grande		35.28				35.28	35.2	-0.08
03/10/2011	trebeurden	35.13					35.13	35.3	0.17

03/10/2011	st quay		34.65				34.65	35.2	0.55
03/10/2011	7 îles	35.23					35.23	35.4	0.17
03/10/2011	Ile grande	35.23					35.23	35.2	-0.03
17/10/2011	bmsm	35.21					35.21	35.1	-0.11
17/10/2011	ebihens		35.2				35.2	35.2	0
17/10/2011	port st hubert	35.1					35.1	34.9	-0.2
17/10/2011	dahouet		35.24				35.24	35.2	-0.04
18/10/2011	trebeurden		35.36				35.36	35.4	0.04
18/10/2011	Ile grande		35.39				35.39	35.3	-0.09
24/10/2011	locquemeau		34.87				34.87	35.1	0.23
24/10/2011	Ile grande		35.13				35.13	35.1	-0.03
02/11/2011	7 îles		35.23				35.23	35.3	0.07
02/11/2011	ebihens	35.31					35.31	35.3	-0.01
02/11/2011	dahouet	34.26					34.26	35.3	1.04
03/11/2011	trebeurden		35.15				35.15	35.2	0.05
03/11/2011	loguivy		35.22				35.22	35.1	-0.12
03/11/2011	cancale nord	35.14					35.14	34.9	-0.24
03/11/2011	port st hubert	34.68					34.68	34.4	-0.28
14/11/2011	st quay	34.95					34.95	35.2	0.25
14/11/2011	trebeurden		34.94				34.94	35.2	0.26
15/11/2011	dahouet	34.89					34.89	35.3	0.41
15/11/2011	ebihens	35.38					35.38	35.2	-0.18
15/11/2011	loguivy		35.25				35.25	35.2	-0.05
28/11/2011	st cast		35.03				35.03	35.3	0.27
28/11/2011	dahouet		35.26				35.26	35.4	0.14
29/11/2011	locquemeau	35.21					35.21	35.2	-0.01
29/11/2011	brehat	35.39					35.39	35.3	-0.09
30/11/2011	bmsm		35.25				35.25	35.2	-0.05
30/11/2011	port st hubert		35.08				35.08	34.9	-0.18
05/12/2011	bmsm		35.05				35.05	34.9	-0.15
05/12/2011	ebihens	35.29					35.29	35.2	-0.09
05/12/2011	port st hubert		33.62				33.62	33.4	-0.22
05/12/2011	dahouet	34.45					34.45	34.5	0.05
19/12/2011	st quay	35.15					35.15	35.1	-0.05
19/12/2011	trebeurden		28.34				28.34	28.7	0.36
19/12/2011	dahouet	30.4					30.4	29.3	-1.1
19/12/2011	st cast	34.95					34.95	34.9	-0.05
20/12/2011	loguivy		35.14				35.14	35	-0.14
20/12/2011	bmsm	34.22					34.22	34.1	-0.12
20/12/2011	port st hubert	32.3					32.3	32.2	-0.1
02/01/2012	ebihens	34.79					34.79	35	0.21
02/01/2012	dahouet	34.31					34.31	34.2	-0.11
02/01/2012	loguivy		34.8				34.8	34.9	0.1
03/01/2012	locquemeau		34.03				34.03	34.3	0.27

16/01/2012	trebeurden		34.65				34.65	34.8	0.15
16/01/2012	ebihens	34.83					34.83	35.1	0.27
16/01/2012	7 iles		35.34				35.34	35.3	-0.04
17/01/2012	loguivy		35.2				35.2	35.1	-0.1
17/01/2012	dahouet	34.85					34.85	35	0.15
30/01/2012	ebihens	34.88					34.88	35	0.12
30/01/2012	loguivy		34.7				34.7	35.1	0.4
30/01/2012	dahouet	32.88					32.88	32.5	-0.38
31/01/2012	trebeurden		34.31				34.31	34.2	-0.11
31/01/2012	bmsm	33.72					33.72	33.7	-0.02
31/01/2012	port st hubert	32.7					32.7	33.1	0.4
13/02/2012	7 iles		35.16				35.16	35.3	0.14
13/02/2012	ebihens	34.77					34.77	35.1	0.33
13/02/2012	trebeurden		34				34	33.8	-0.2
13/02/2012	dahouet	34.27					34.27	34.2	-0.07
14/02/2012	loguivy		35.21				35.21	35.2	-0.01
14/02/2012	port st hubert	33.2					33.2	33.7	0.5
14/02/2012	cancale nord	34.36					34.36	34.5	0.14
27/02/2012	ebihens	34.75					34.75	35	0.25
27/02/2012	loguivy		34.8				34.8	35.1	0.3
27/02/2012	dahouet	34.29					34.29	34.4	0.11
28/02/2012	trebeurden		33.4				33.4	33.1	-0.3
28/02/2012	ebihens	34.9					34.9	35.1	0.2
12/03/2012	dahouet	34.45					34.45	34.5	0.05
13/03/2012	7 iles		35.21				35.21	35.3	0.09
13/03/2012	bmsm	34.39					34.39	34.5	0.11
13/03/2012	trebeurden		34.25				34.25	34.4	0.15
13/03/2012	port st hubert	34.24					34.24	34.3	0.06
26/03/2012	ebihens	34.28					34.28	35.1	0.82
26/03/2012	bmsm	34.5					34.5	34.4	-0.1
26/03/2012	trebeurden		34.36				34.36	35	0.64
26/03/2012	dahouet	33.6					33.6	34.9	1.3
26/03/2012	port st hubert				34.4		34.4	34.3	-0.1
27/03/2012	loguivy	34.98					34.98	35.2	0.22
02/04/2012	locuqemeau	31.05					31.05	35.1	4.05
02/04/2012	arcouest	34.49					34.49	35.2	0.71
02/04/2012	st cast		34.8				34.8	35.1	0.3
02/04/2012	dahouet	35.08					35.08	35.2	0.12
02/04/2012	cancale nord		34.4				34.4	34.3	-0.1
02/04/2012	port st hubert		32.91				32.91	32.6	-0.31
16/04/2012	dahouet	34.13					34.13	35.1	0.97
16/04/2012	bmsm		34.41				34.41	34.5	0.09
16/04/2012	ebihens	35.05					35.05	35.01	-0.04
16/04/2012	port st hubert		32.42				32.42	32.4	-0.02

17/04/2012	st quay		35.16			35.16	35.1	-0.06
17/04/2012	loguivy	35.1				35.1	35.1	0
18/04/2012	locquemeau	34.84				34.84	34.8	-0.04
30/04/2012	loguivy			34.6		34.6	34.4	-0.2
30/04/2012	trebeurden		32.75			32.75	33.4	0.65
30/04/2012	cancalle nord				34.1	34.1	33.8	-0.3
30/04/2012	ebihens	34.97				34.97	35	0.03
30/04/2012	7 iles		34.92			34.92	35.3	0.38
30/04/2012	port st hubert				31.5	31.5	31.3	-0.2
30/04/2012	dahouet	34.69				34.69	34.1	-0.59
14/05/2012	loguivy	34.57				34.57	35	0.43
15/05/2012	bmsm			34.5		34.5	34.5	0
14/05/2012	trebeurden		34.98			34.98	34.7	-0.28
14/05/2012	port st hubert			32.2		32.2	32.1	-0.1
14/05/2012	7 iles		34.82			34.82	35.1	0.28
14/05/2012	st quay	35.01				35.01	35.1	0.09
15/05/2012	ebihens			35.1		35.1	34.5	-0.6
15/05/2012	dahouet			34.9		34.9	34.7	-0.2
29/05/2012	trebeurden		32.92			32.92	33.2	0.28
29/05/2012	ebihens			35.1		35.1	35.1	0
29/05/2012	bmsm		34.54			34.54	34.4	-0.14
29/05/2012	dahouet			34.8		34.8	34.4	-0.4
29/05/2012	loguivy	34.67				34.67	34.9	0.23
29/05/2012	port st hubert			32.73		32.73	32.6	-0.13
11/06/2012	7 iles		34.83			34.83	35	0.17
11/06/2012	ebihens	34.92				34.92	34.7	-0.22
11/06/2012	trebeurden		34.12			34.12	33.8	-0.32
11/06/2012	dahouet	34.72				34.72	34.8	0.08
11/06/2012	port st hubert			33.72		33.72	33.6	-0.12
12/06/2012	st quay	34.95				34.95	35	0.05
12/06/2012	bmsm		34.81			34.81	34.5	-0.31
12/06/2012	loguivy	34.98				34.98	35	0.02
25/06/2012	ebihens	34.92				34.92	35.1	0.18
25/06/2012	dahouet		34.7			34.7	34.9	0.2
25/06/2012	trebeurden	33.8				33.8	33.7	-0.1
25/06/2012	bmsm		34.75			34.75	34.6	-0.15
25/06/2012	port st hubert			34.08		34.08	33.9	-0.18
26/06/2012	loguivy			35.07		35.07	35	-0.07
02/07/2012	locquemeau	34.32				34.32	34.7	0.38
02/07/2012	Ile grande	34.8				34.8	34.8	0
09/07/2012	7 iles	34.85				34.85	35.1	0.25
09/07/2012	bmsm		34.82			34.82	34.7	-0.12
09/07/2012	loguivy		34.57			34.57	35.1	0.53
09/07/2012	trebeurden	33.83				33.83	34	0.17

09/07/2012	Ile grande	34.82					34.82	35	0.18
09/07/2012	port st hubert			34.16			34.16	34.2	0.04
10/07/2012	st quay	34.88					34.88	35	0.12
10/07/2012	dahouet	34.77					34.77	34.8	0.03
10/07/2012	ebihens	34.9					34.9	34.9	0
16/07/2012	locquemeau		34.51				34.51	34.5	-0.01
23/07/2012	ebihens	34.71					34.71	35	0.29
23/07/2012	trebeurden		33.71				33.71	34.4	0.69
23/07/2012	dahouet	34.78					34.78	35	0.22
23/07/2012	bmsm			34.65			34.65	34.4	-0.25
23/07/2012	port st hubert			34.41			34.41	34.2	-0.21
24/07/2012	loguivy		34.83				34.83	35.1	0.27