



*Thalassa*



*Pourquoi Pas ?*



*Le Suroit*



*L'Atalante*



*Beautemps-Beaupré*

## Thermosalinomètres des navires de recherche: procédures de validation temps différé

M. Krieger, D. Diverres, F. Gaillard, Y. Gouriou, J. Grelet

Rapport LPO-12-03/US-IMAGO-12-01

## Historique des modifications

Date	Auteur	Commentaires
<i>17/04/2012</i>	<i>M. Krieger, F. Gaillard</i>	<i>Version 1.0</i>

## Sommaire

1 Introduction .....	5
2 Acquisition des données.....	6
2.1 Matériel installé à bord des navires.....	6
2.2 Prélèvements d'eau.....	7
2.3 Suivi en temps réel de l'acquisition des données.....	7
3 Validation mensuelle.....	9
3.1 Calendrier des missions.....	9
3.2 Récupération des données issues des thermosalinomètres.....	9
3.3 Application des « flags » qualité.....	9
3.4 Mise à jour des méta-données.....	12
3.5 Mise à disposition des données.....	13
3.5.1 Sauvegarde des fichiers mensuels contrôlés.....	13
3.5.2 Mise à disposition des fichiers et tracés.....	14
3.5.3 Mise à jour de l'état du traitement.....	15
4 Traitement temps différé.....	15
4.1 Informations MADIDA.....	15
4.2 Traitement semestriel.....	17
4.2.1 Concaténation.....	17
4.2.2 Enregistrement des données concaténées.....	17
4.2.3 Méta-données : coefficients d'étalonnage.....	19
4.3 Données externes.....	19
4.3.1 Données de colocalisation Argo.....	19
4.3.2 Données Bouteilles.....	20
4.3.3 Concaténation des données externes aux données TSG.....	21
4.4 Calcul des corrections.....	22
5 Mise à disposition des données.....	25
6 Recommandations, points à suivre.....	26
7 Références.....	26
Annexe 1 – Traitement des données antérieures à l'année 2011.....	27
Annexe 2 - MADIDA.....	29



# 1 Introduction

La collecte systématique des mesures de température et de salinité de surface par les navires de recherche a été initiée en 1999, lors de la phase pilote du projet Coriolis. Aujourd'hui tous les navires hauturiers sont dotés de systèmes homogènes, qualifiés et suivis, ils transmettent leurs données en temps réel au centre de données Coriolis et des échantillons d'eau de mer sont régulièrement prélevés à bord puis acheminés vers le laboratoire d'analyse suivant les principes décrits dans Reverdin et al. 2006 . Ce résultat est le fruit d'un effort important des organismes partenaires de Coriolis.

Malgré le soin accordé à l'étalonnage des systèmes de mesure et leur nettoyage régulier, il est fréquent d'observer une dérive dans la mesure de conductivité. La cause première en est l'apparition de salissures qui introduisent un biais variable sur la salinité qui en est déduite. Il est donc important, en particulier pour le suivi à long terme et les études climatiques, de contrôler et corriger ces mesures.

Nous avons à disposition tous les éléments pour constituer, en temps différé, des jeux de données de haute qualité, permettant une utilisation scientifique. Ce document décrit les procédures mises en place pour effectuer cette étape. Ce travail s'insère naturellement dans le cadre du SOERE-CTDO2 récemment labellisé, il complète les activités du SO-SSS sur les navires de commerce. A l'échelon international, l'action-SSS-Recherche relève du programme GOSUD.

Les travaux effectués par les deux groupes (TSG-Recherche et SO-SSS) sont étroitement coordonnés. Le traitement est effectué au moyen du logiciel TSG-QC, les formats de données sont conformes au format GOSUD-V2 (Grelet et al., 2012).

Les procédures décrites dans ce document seront appliquées aux jeux de données à partir de 2011. Les exemples cités concernent des données recueillies par l'Atalante. Les jeux de données antérieurs seront progressivement intégrés. Les navires concernés sont les navires hauturiers: Le Pourquoi-Pas?, L'Atalante, La Thalassa, Le Suroît et l'Alis.

## 2 Acquisition des données

### 2.1 Matériel installé à bord des navires

Les navires de recherche hauturiers sont tous équipés de thermosalinomètres de type SBE21, complétés par un équipement de mesure de la température à la prise d'eau. Les caractéristiques des installations sont fournies Tableau 1.

- Afin de mieux détecter les fermetures de vannes ou toute anomalie dans le flux nous recommandons la mise en place de débitmètres

Les mesures des TSG acquises à la cadence de quelques secondes sont ensuite réduites à une mesure toutes les  $n$  minutes,  $n$  étant compris entre 2 et 5 minutes. Puis transmises au centre de données Coriolis sous forme de mail. L'ensemble de ces opérations est réalisé avec le logiciel **ColCor** (Note NSE/ILE/NOTE/2011-066) . Une sauvegarde des données complètes au format Techsas est assurée à bord, ces fichiers sont ensuite transmis au SISMER qui les archive.

- Les coefficients pente et offset sont appliqués par ColCor.
- Afin de bien détecter les fronts et variations rapides des propriétés de surface, nous recommandons une cadence de réduction de 2 minutes dans Colcor.
- Selon les navires, et la version de colcor installée, la correction linéaire est ou non appliquée. Il faut tenir compte de cette spécificité lors du traitement et de la constitution des fichiers finaux.

		<b>Atalante</b>	<b>Pourquoi Pas ?</b>	<b>Thalassa</b>	<b>Le Suroît</b>	<b>Beautemps-Beaupré</b>
Code		FNCM	FMCY	FNFP	FZVN	FABB
N° MMSI		227 222 000	228 207 600	227 297 000	227 223 000	
N° IMO		8716071	9285548	9070307	7360368	
N° immatriculation		BR 732996 K	BR 925375	868095 G	BR 267206 S	
Longueur hors-tout		84.60 m	107.60 m	73.65 m	56.34 m	80.65 m
Largeur hors-tout		15.85 m	20.00 m	14.90 m	11.00 m	14.90 m
Tirant d'eau max		5.10 m	6.90 m	6.10 m	4.10 m	6.20 m
Déplacement max		3550 t	6600 t	3022 t	1132 t	3292 t
<b>SSPS</b>	<b>TSG</b>	<b>SBE 21</b>	<b>SBE 21</b>	<b>SBE 21</b>	<b>SBE 21</b>	<b>SBE 21</b>
	Situation de la Prise d'eau TSG	Etrave	Milieu du navire	Milieu du navire	Milieu du navire	
	Profondeur moy.	4.1	5.3	3.5	3.3	2
	Profondeur min	3.7	5.1	3.2	3.1	1.8
	Profondeur max	4.5	5.5	3.8	3.5	2.2
<b>SSTP</b>	<b>Sonde de t°</b>	<b>SBE 3S</b>	<b>SBE 38</b>	<b>SBE 3S</b>	<b>SBE 3S</b>	<b>SBE 38</b>
	Situation de Prise d'eau T°	Etrave, Idem TSG	Etrave	Milieu du navire, Idem TSG	Milieu du navire, Idem TSG	
	profondeur moy.	4.1	3.5	3.5	3.3	2
	Profondeur min	3.7	3	3.2	3.1	1.8
	Profondeur max	4.5	4	3.8	3.5	2.2

Tableau 1: Descriptif de l'installation des thermosalinomètres sur les navires de recherche

## 2.2 Prélèvements d'eau

En parallèle, des échantillons sont prélevés quotidiennement par le bord et acheminés vers le laboratoire d'analyse du SHOM. Ces données vont permettre de suivre la dérive du système de mesure, principalement sous l'effet des salissures. Après validation des échantillons, ceux-ci seront utilisés pour calculer une éventuelle correction.

- Afin de simplifier les circuits et réduire les temps de traitement, une copie du résultat des analyses est directement adressée à Yves Gouriou et Fabienne Gaillard

## 2.3 Suivi en temps réel de l'acquisition des données

Au début d'une campagne hauturière ou d'un transit, les vannes du thermosalinographe sont ouvertes et le logiciel ColCor est démarré par l'électronicien du navire. Le suivi des mouvements des navires en temps réel est nécessaire pour pallier à un éventuel oubli mais aussi pour contrôler rapidement la qualité des données acquises.

- Le suivi temps réel est assuré par S. Jacquin, IRD. Il figure dans la liste **co\_no\_ts** des destinataires des messages Colcor.

Le programme annuel des campagnes hauturières est établi à la fin de l'année précédente, il est accessible à l'adresse :

<http://flotte.ifremer.fr/flotte/Campagnes/Calendrier-de-la-flotte-oceanographique-francaise/>

Pour chaque navire, le programme annuel est ensuite détaillé. Voir Figure 2 le programme de l'Atalante pour 2012.

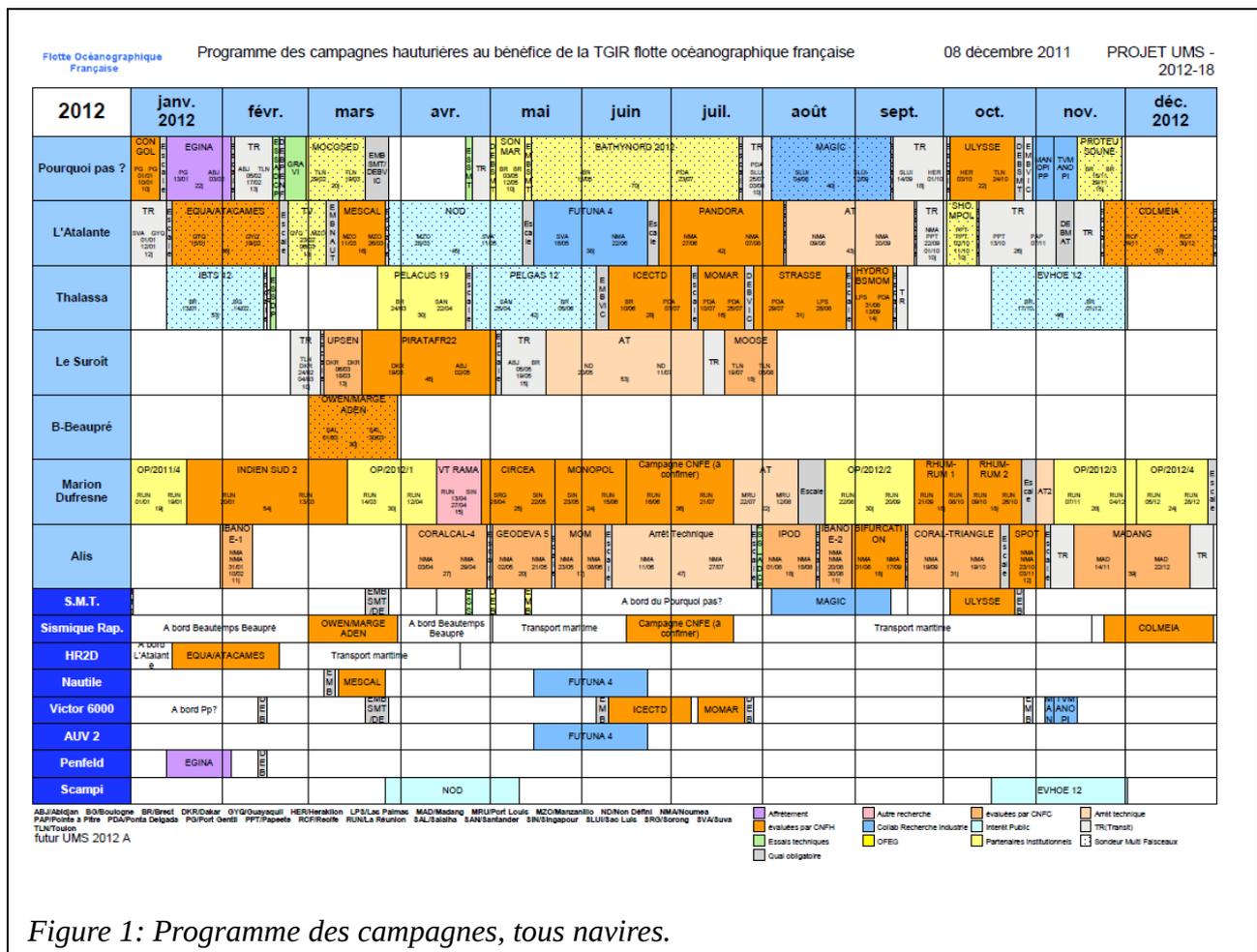


Figure 1: Programme des campagnes, tous navires.

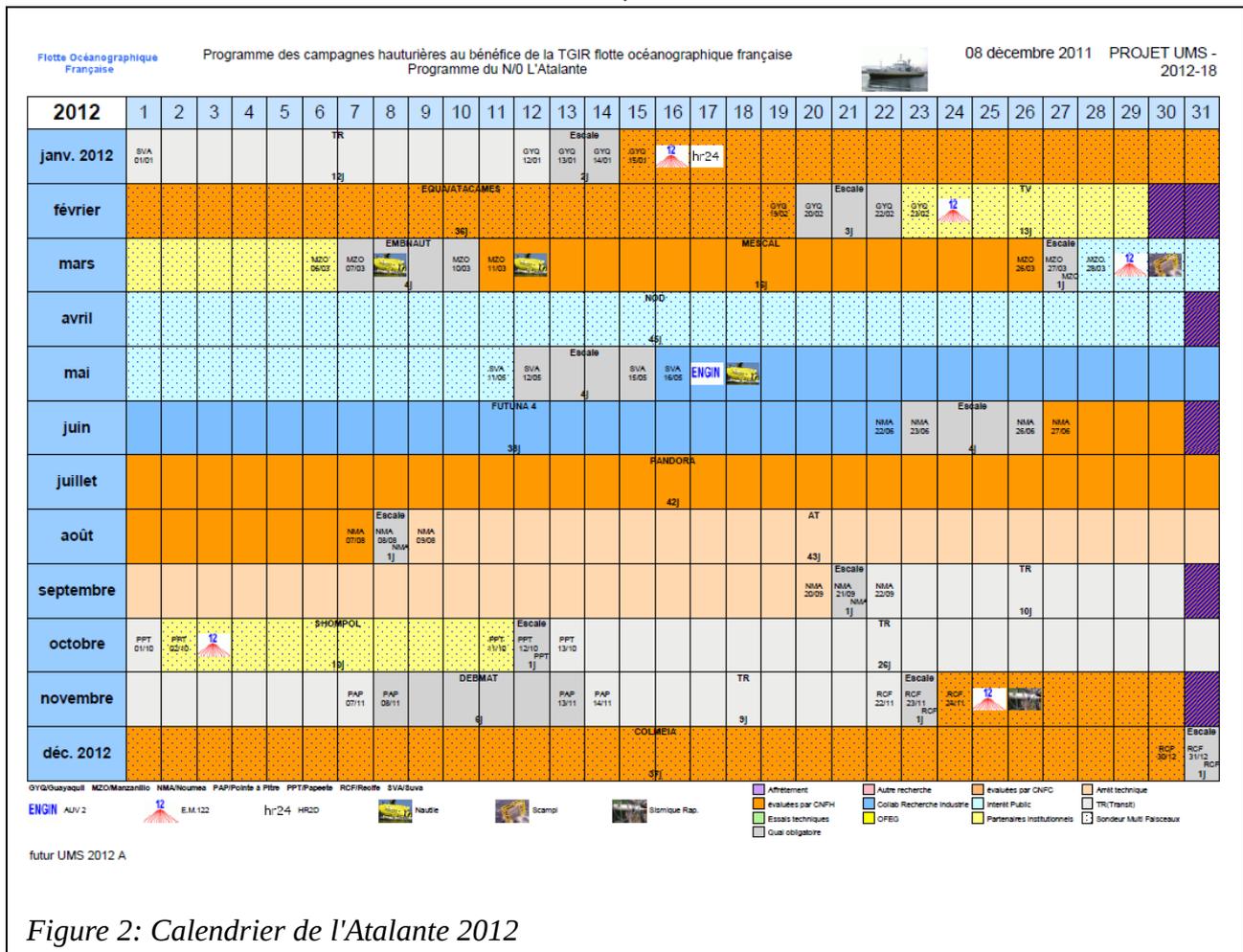


Figure 2: Calendrier de l'Atalante 2012

Avec ces informations, l'opérateur peut rapidement savoir à quelle date les acquisitions commenceront sur chaque navire.

Les données sont disponibles à l'adresse <http://www.ifremer.fr/WC2dataSelection/dataSelection?theme=gosud>, en précisant le code radio du navire dans l'onglet « Show criteria »

### 3 Validation mensuelle

En début de chaque mois, les fichiers de données mensuels de type NRT (Near Real Time) préparés par Coriolis pour le mois précédent sont importés par l'opérateur chargé du contrôle qualité. L'objectif de cette étape est de marquer les mesures aberrantes ou atypiques comme les mesures faites quand le navire est au port et de vérifier et compléter les métadonnées. A l'issue de cette étape, le jeu de données sera affecté d'un 'Processing\_states = 1C' et mis à disposition sur un disque commun.

#### 3.1 Calendrier des missions

Avant de commencer tout traitement, il est important de connaître le calendrier des missions des navires pour la période considérée. Cela peut expliquer certains profils de données (manque de données par exemple).

Les calendriers de l'année en cours pour chaque navire (exemple Figure 2) se trouvent à l'adresse suivante pour l'année en cours :

<http://flotte.ifremer.fr/flotte/Campagnes/Calendrier-de-la-flotte-oceanographique-francaise/>

et pour les années précédentes :

<http://flotte.ifremer.fr/flotte/Campagnes/Calendrier-de-la-flotte-oceanographique-francaise/Bilans-hauturiers>

#### 3.2 Récupération des données issues des thermosalinomètres

Les données mises à disposition par Coriolis sur le site :

`ftp://ftp.ifremer.fr/ifremer/gosudv2/latest/`

sont copiées dans le répertoire de l'opérateur :

`rep_operateur/TSG_recherche/NRT/yyyy/nom_navire/nom_navire_import`

`yyyy`: année

`nom_navire`: nom du navire

Par exemple, le fichier FNCM\_2011\_01\_RT\_Gosud\_V2.nc.gz contient les données TSG recueillies par l'Atalante au cours du mois de janvier 2011. Il est copié dans le sous-répertoire:

`/TSG_Recherche/NRT/2011/FNCM_Atalante/FNCM_import/`

#### 3.3 Application des « flags » qualité

Les fichiers importés sont ensuite lus avec le logiciel TSG-QC (<http://www.ird.fr/us191/spip.php?article28>).

A l'ouverture du fichier FNCM\_2011\_01\_RT\_Gosud\_V2.nc, la Figure 3 s'affiche.

Pour attribuer les codes qualité, on doit s'intéresser à plusieurs séries de données :

- la salinité mesurée par le TSG (SSPS)
- la température mesurée par le TSG (SSJT)
- la température de prise d'eau donnée par un instrument distinct du TSG (SSTP)
- la vitesse du navire (SPDC)

- le trajet, la position du navire

L'opération de contrôle qualité consiste à attribuer un code qualité à la mesure de la salinité SSPS et à la mesure de la température SSTP (voir la table des codes Tableau 2).

n	Meaning
0	No QC was performed
1	Good data
2	Probably good data
3	Bad data that are potentially correctable
4	Bad data
5	Value changed
6	Harbour
7	Not used
8	Interpolated value
9	Missing value

Tableau 2: *Flags qualité*

A l'ouverture d'un fichier Gosud sous TSG-QC, les données TSG peuvent avoir déjà le code qualité attribué par le contrôle automatique Coriolis, nous ne tiendrons pas compte de ce code lors du traitement des données.

Pour réaliser le contrôle qualité avec le logiciel TSG-QC, il faut placer les graphiques SSPS et SSTP dans la fenêtre supérieure (Figure 3). Il faut ensuite zoomer sur les différentes portions du graphe afin d'observer le détail des mesures.

Les anomalies les plus courantes sont liées à la situation du navire au moment de la mesure:

- Bullage : La formation de bulles se produit parfois quand le navire est en route dans des conditions de mer difficiles (exemple Figure 4). Il est donc utile de regarder la vitesse du navire.
- Fermeture de vanne: La fermeture de la vanne est détectable à la hausse de la température de la cuve (exemple Figure 5) et à l'indication du débitmètre, s'il y en a un. De plus, dans le cas présenté, la salinité égale à 0 montre que le TSG a certainement été rempli d'eau douce.

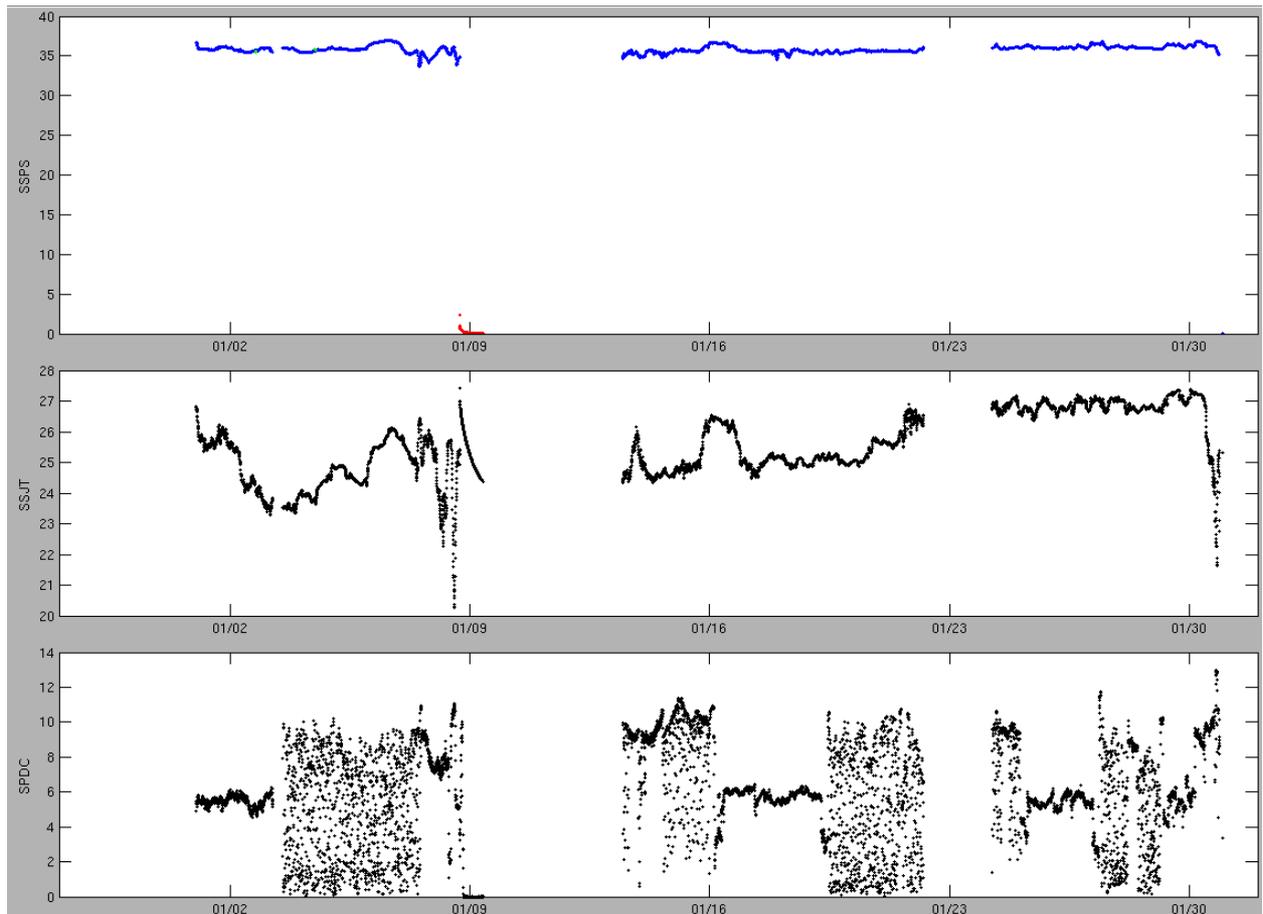


Figure 3: Tracé produit par TSG-QC après lecture du fichier importé. Panneau du haut: Salinité mesurée par le thermosalinomètre (TSG), Panneau central: Température mesurée dans le cuve du TSG. Panneau du bas: Vitesse du navire (SPDC).

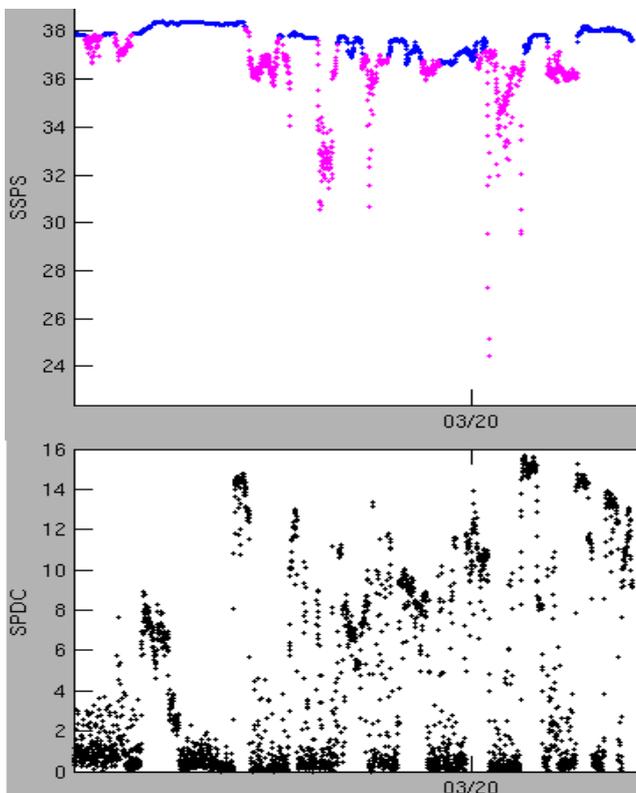


Figure 4: Anomalies liées au bullage

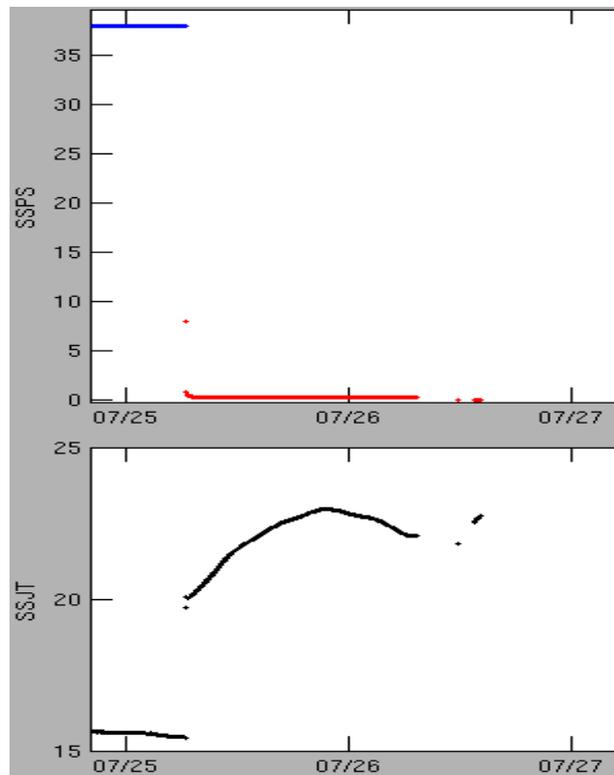


Figure 5: Anomalies dues à une fermeture de vanne

### 3.4 Mise à jour des méta-données

Le formulaire des méta-données est proposé par TSG-QC quand on clique sur l'icône :



Quelques données sont à compléter. Voila comment les remplir, en prenant toujours l'exemple des données prises par l'Atalante au cours du mois de janvier 2011.

- **CYCLE MESURE** : ATAL1101a
- **PLATFORM NAME** : ATALANTE
- **PROJECT NAME** : TSG\_Recherche
- **SHIP CALL SIGN** : FNCM
- **SHIP MMSI** : 227 222 000
- **TYPE TSG** : SBE 21
- **TYPE TINT** : SBE 3S
- **DATA TYPE** : TRAJECTORY
- **DATA MODE** : Delayed mode data
- **PI NAME** : nom de la personne ayant traité les données
- **SAMPLING PERIOD** : 300
- **DATA ACQUISITION** : IFREMER
- **PROCESSING CENTRE** : SO\_TSG\_RECHERCHE
- **PROCESSING STATES** : 1C (voir signification Tableau 3)
- **TYPE\_POSITION** : GPS
- **SSPS DEPH** : 4.1
- **SSPS\_DEPH\_MIN** : 3.7
- **SSPS\_DEPH\_MAX** : 4.5
- **SSTP\_DEPH** : 4.1
- **SSTP\_DEPH\_MIN** : 3.7
- **SSTP\_DEPH\_MAX** : 4.5

Pour les autres navires : SHIP CALL SIGN, SHIP MMSI, TYPE TINT et les valeurs de SSPS\_DEPH(\_MIN, \_MAX) et SSTP\_DEPH(\_MIN, \_MAX) sont indiqués Tableau 1

Remarque : Pour les navires Atalante, Pourquoi Pas ?, Thalassa et Suroît :

DATA ACQUISITION = IFREMER.

Pour le Beautemps-Beaupré :

DATA ACQUISITION = SHOM.

Code	Libellé
0A	RAW DATA
0B	AUTOMATIC QUALITY CONTROL
0C	NOT RECOMMEND
1A	CLIMATOLOGY CONTROL
1B	APPLICATION OF QUALITY CODE AFTER VISUAL INSPECTION
1C	VALIDED BY PI
2A	NOT RECOMMEND
2B	NOT RECOMMEND
2B+	CALIBRATED DATA
2C	NOT RECOMMEND
2C+	CALIBRATED DATA VALIDATED BY PI
3A	NON RECOMMANDE
3B	CALIBRATED REDUCED DATA
3C	GRIDDED REDUCED DATA

Tableau 3: Méta-donnée "PROCESSING STATES"

### 3.5 Mise à disposition des données

#### 3.5.1 Sauvegarde des fichiers mensuels contrôlés

Une fois les données contrôlées et les méta-données complétées, le fichier est enregistré avec la nomenclature suivante :

NRT\_FNCM\_2011\_01\_TSG.nc

- NRT : type de données
- FNCM : code navire
- 2011 : année
- 01: mois
- TSG : type de données

Ces fichiers sont enregistrés sous :

/TSG\_recherche/NRT/yyyy/nom\_navire/nom\_navire\_NRT

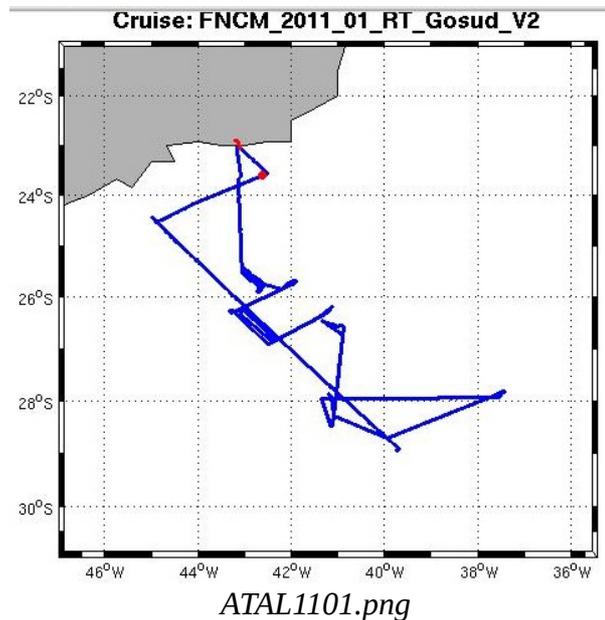
soit pour l'exemple présenté:

/TSG\_recherche/NRT/2011/FNCM\_Atalante/FNCM\_NRT

Les cartes des trajets des navires mois par mois sont également enregistrées sous le même répertoire.

Nomenclature des cartes : ATAL1101.png

- ATAL : pour Atalante
- 11 : pour l'année 2011
- 01 : pour le mois de janvier



### 3.5.2 Mise à disposition des fichiers et tracés

Les fichiers sont ensuite copiés sur le disque commun:

`/home5/garo/SOERE-CTDO2-TSGRecherche/`

pour leur mise à disposition

- Les fichiers .nc mois par mois sont enregistrés sous

`/NRTGV2_nc/2011/FNCM_Atalante/`

avec la même nomenclature :

`NRT_FNCM_2011_01_TSG.nc`

- Les cartes sont enregistrées sous

`/NRTGV2_plot/2011/FNCM_Atalante/`

avec la même nomenclature :

`ATAL1101.png`

### 3.5.3 Mise à jour de l'état du traitement

Le tableau du suivi indiquant l'état de traitement des données ainsi que le nombre de données pour chaque navire et pour chaque mois est alors complété. Ce fichier est placé dans le répertoire:

/home5/garo/SOERE-CTDO2-TSGRecherche/documents/suivi-traitement/

Navires	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Atalante	7539	4998	6604	6052	5588	3773	1473	3190	1088	3347	0	257
Pourquoi Pas ?	8082	7792	4480	275	8747	164	4241	0	7123	4470	1040	187
Thalassa	640	3937	1280	7358	8989	1058	26	198	0	4552	6855	0
Le Suroît	0	0	413	7598	7703	6948	4456	80	4513	5516	0	301
Beautemps-Beaupré	0	6315	9623	6803	3551	6942	5833	0	0	0	1556	0

case vide : non traité
fichier absent
fichier importé
QC en cours
QC terminé
Pas de données

## 4 Traitement temps différé

Le traitement temps-différé consiste à rassembler les mesures de thermosalinomètre et les mesures annexes (échantillons, mesures de CTD ou de profileur ARGO) puis, si nécessaire, à recalculer les mesures de thermosalinomètre sur les mesures annexes jugées pertinentes.

Afin de traiter une série de données suffisamment longue, ce qui réduit les manipulations et permet de mieux suivre les dérives, les fichiers mensuels sont regroupés en fichiers semestriels pour le traitement temps différé. S'il y a eu changement de thermosalinomètre au cours du semestre, deux fichiers sont créés. Les fichiers correspondant à une année sont distingués par une extension a, b, c ... (voir la nomenclature).

### 4.1 Informations MADIDA

Pour avoir une meilleure visualisation des données, on veut travailler sur des fichiers dont les mesures ont été réalisées avec le même TSG du début à la fin. Avant de concaténer les fichiers mensuels, il faut donc savoir quand il y a eu changement de TSG. On trouve les informations nécessaires sur le site de Genavir : MADIDA.

Ce site permet de connaître :

- les numéros de série des TSG en fonctionnement au cours de chaque mission
- les dates de changement de TSG
- les problèmes apparus lors de la campagne, les remarques sur les mesures
- le suivi des étalonnages de chaque TSG.

L'accès à MADIDA en intranet est possible via l'adresse : <http://madida/>

Pour accéder au site depuis l'extérieur en extranet : <https://www.ifremer.fr/madida>

L'utilisation de ce site est décrite dans l' « Annexe 2 - MADIDA ». Il y a également dans cette annexe un tableau créé à partir des informations de ce site contenant les informations suivantes :

- les noms des missions
- les dates de début et de fin des missions
- les numéros de série des TSG en fonctionnement
- les dates de changement des TSG
- les remarques/problèmes sur les mesures au cours de la mission.

On sait donc quand il y a eu changement de TSG au cours d'une année ou d'un semestre. Par exemple dans le cas de l'Atalante 2010, il y a eu un changement de TSG en cours d'année (Tableau 4) :

Atalante - 2010			
Données TSG-QC		Changement TSG	
		Date(s)	N° série
Date début	06/02/2010	16/02/2010	3201
Date fin	31/12/2010		1809

Tableau 4: Changement TSG-Information MADIDA

Pour l'Atalante - 2010, on crée donc 2 fichiers :

- DM\_FNCM\_2010a\_TSG.nc (mesures réalisées avec le TSG n°3201)
- DM\_FNCM\_2010b\_TSG.nc (mesures réalisées avec le TSG n°1809)

Pour chacun de ces fichiers, on connaît maintenant les méta-données "TSG INSTALL DATE" et "NUMBER TSG". Par exemple, pour le deuxième fichier de l'année 2010 :

- TSG INSTALL DATE = 16/02/2010 (écrit 20100216)
- NUMBER TSG = 1809

La création de 2 (ou plus) fichiers .nc à partir d'un fichier .nc annuel ou mensuel a été effectuée comme suit :

1. on exporte les données : File -> Export -> Tsg ascii file
2. Le fichier « .tsgqc » est créé. En coupant ce fichier à la date de changement du TSG, on obtient 2 fichiers « .tsgqc ».
3. On ouvre ces 2 fichiers sous TSG-QC et on les enregistre au format .nc.

## 4.2 Traitement semestriel

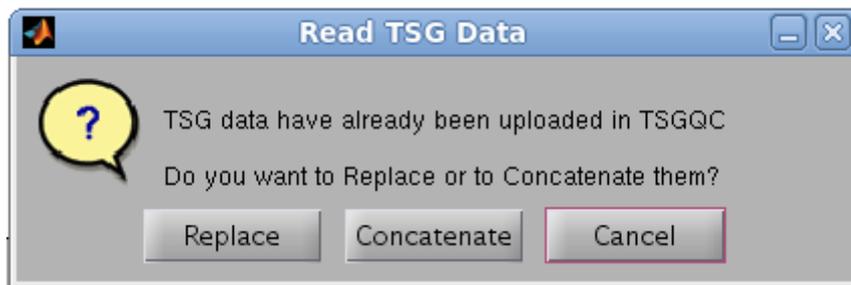
### 4.2.1 Concaténation

Les fichiers 'NRT' mensuels contrôlés se trouvant dans le répertoire :

/TSG\_Recherche/NRT/2011/FNCM\_Atalante/FNCM\_NRT/

sont concaténés pour former des fichiers contenant au maximum 6 mois de données (s'il n'y a pas eu changement de TSG en cours de semestre).

Les fichiers sont concaténés un par un. On commence par ouvrir le fichier contenant les mesures du mois de janvier. Dans le cas de l'Atalante, on ouvre donc le fichier NRT\_FNCM\_2011\_01\_TSG.nc. Puis on ouvre le fichier qui contient les données du mois de février : NRT\_FNCM\_2011\_02\_TSG.nc. Le message suivant s'affiche :



Il faut cliquer sur « Concatenate ». On procède de la même façon pour les mois suivants à concaténer :

- soit jusqu'à la fin du semestre
- soit jusqu'à un changement de TSG en cours de semestre.

### 4.2.2 Enregistrement des données concaténées

On enregistre ce nouveau fichier représentant les données de l'Atalante de janvier à juin 2011 sous

/TSG\_Recherche/DM/FNCM\_Atalante/2011/

avec la nomenclature suivante :

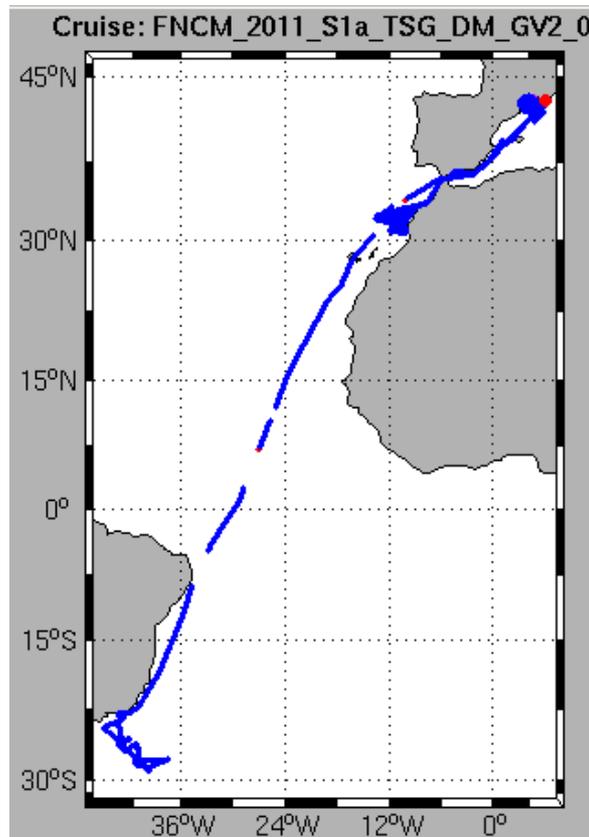
DM\_FNCM\_2011a\_TSG.nc

- DM : type de données
- FNCM : code navire
- 2011 : année
- a : rang dans l'année\* (a, b, c)
- TSG : type de données

\* Le rang correspond à la place du fichier dans l'année, il y a changement au changement de semestre ou au changement de TSG.

Concernant les méta-données, par défaut ce sont les mêmes que celles du premier fichier ouvert lors de la concaténation. Le seul champ à modifier est CYCLE MESURE : ATAL2011a

Les cartes des trajets du navire correspondant aux fichiers concaténés sont classées par année sous  
/TSG\_Recherche/DM/FNCM\_Atalante/  
et elles sont intitulées ATAL2011a.png pour le 1er semestre 2011 (Figure 6).



*Figure 6: Trajet du navire Atalante correspondant au fichier du premier semestre 2011*

Le principe du traitement des données antérieures à l'année 2011 est décrit dans l'Annexe 1 – Traitement des données antérieures à l'année 2011

### 4.2.3 Méta-données : coefficients d'étalonnage

Dans le formulaire des méta-données, les coefficients d'étalonnage sont demandés :

SSJT_CALCOEF_DATE	<input type="text"/>	CNDC_CALCOEF_DATE	<input type="text"/>
SSJT_CALCOEF_G	<input type="text"/>	CNDC_CALCOEF_G	<input type="text"/>
SSJT_CALCOEF_H	<input type="text"/>	CNDC_CALCOEF_H	<input type="text"/>
SSJT_CALCOEF_I	<input type="text"/>	CNDC_CALCOEF_I	<input type="text"/>
SSJT_CALCOEF_J	<input type="text"/>	CNDC_CALCOEF_J	<input type="text"/>
SSJT_CALCOEF_F0	<input type="text"/>	CNDC_CALCOEF_CT COR	<input type="text"/>
SSJT_LINCOEF_SLOPE	<input type="text" value="1"/>	CNDC_CALCOEF_CPCO R	<input type="text"/>
SSJT_LINCOEF_OFFSET	<input type="text" value="0"/>	CNDC_LINCOEF_SLOPE	<input type="text" value="1"/>
		CNDC_LINCOEF_OFFSE T	<input type="text" value="0"/>

On peut trouver ces informations sur le site MADIDA (voir Annexe 2 - MADIDA)

## 4.3 Données externes

### 4.3.1 Données de colocalisation Argo

Les données de colocalisation Argo sont enregistrées sous :

/COLOC\_ARGO/

Ce sont des fichiers texte au format « .arg » lisibles par TSG-QC.

Nomenclature :

CCCC\_ARGO.arg

- CCCC : code navire (peut prendre plus de 4 caractères)
- ARGO : pour données Argo colocalisées

Chaque mois, il faut compléter ces fichiers si de nouvelles données sont disponibles. Les fichiers mis à jour sont classés par navire sur le site ftp du LOCEAN :

<http://www.locean-ipsl.upmc.fr/~TSG-ARGO/>

Les données Argo sont représentées par des cercles (Figure 7) :

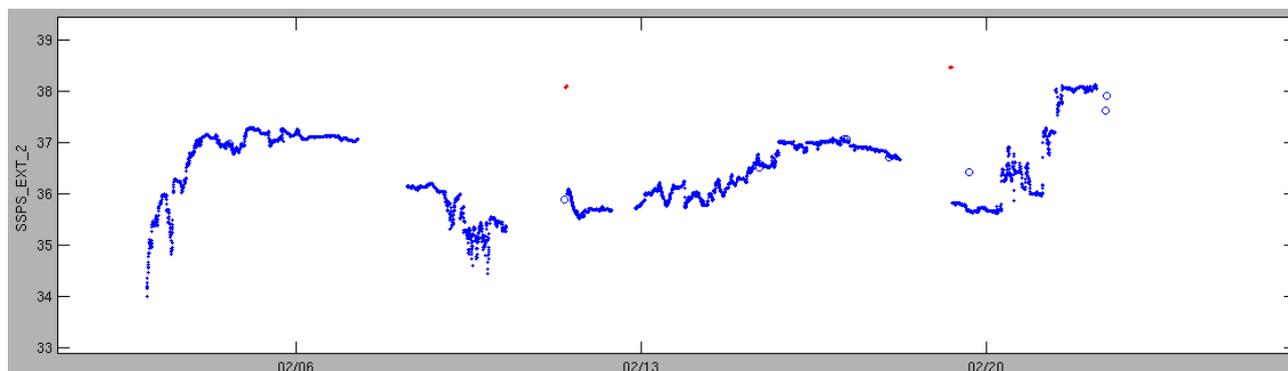


Figure 7: Atalante - Février 2011

### 4.3.2 Données Bouteilles

Les données bouteilles sont fournies sous forme de tableaux Excel. Pour pouvoir ouvrir ces données sous TSG-QC, il faut convertir ces données au format .btl.

- On commence par mettre en forme le tableau Excel pour qu'il contienne 6 colonnes (voir exemple Tableau 5) :
  - Numéro Echantillon ou Code du navire
  - Date (au format dd/mm/yyyy)
  - Heure (au format hh:mm)
  - Salinité
  - Latitude
  - Longitude

Pour que la conversion des fichiers se fasse correctement, il faut aussi que la latitude et la longitude soient :

- au format N XX XXX.XXX pour la latitude et W XXX XXX.XXX pour la longitude
- ou bien au format décimal (comme dans le Tableau 5)

Dans un même fichier, le format doit être le même.

Ce fichier est enregistré avec la nomenclature : FNCM\_WS\_2011a.xls

	A	B	C	D	E	F
1		Date	Heure	Salinité	Latitude	Longitude
2	FNCM	01/01/2011	09:19	35.83	-26.5	-42.61
3	FNCM	02/01/2011	09:12	35.73	-27.86	-40.99
4	FNCM	03/01/2011	09:18	36.09	-28.78	-39.82
5	FNCM	04/01/2011	09:30	35.61	-27.85	-41
6	FNCM	05/01/2011	09:25	35.91	-26.73	-42.35

Tableau 5: Fichier Excel mis en forme pour la conversion

- On enregistre ce fichier au format « .csv » : FNCM\_WS\_2011a.csv
- Il faut ensuite convertir le fichier « .csv » au format « .btl » pour qu'il soit lisible sous TSG-QC.
  - Si la latitude/longitude sont au format N XX XXX.XXX on utilise le programme AW\_btLatLon.m
  - Si la latitude/longitude sont au format décimal, on utilise le programme AW\_btDecimales.m

Ces 2 programmes sont enregistrés sous

/home5/garo/SOERE-CTDO2-TSGRecherche/tools/

- Le fichier FNCM\_WS\_2011a.btl est créé, on peut l'ouvrir sous TSG-QC.

Ces fichiers sont enregistrés sous

/Echantillons/

Ils sont classés par année puis par navire.

Les données bouteilles sont représentées par des carrés (Figure 8):

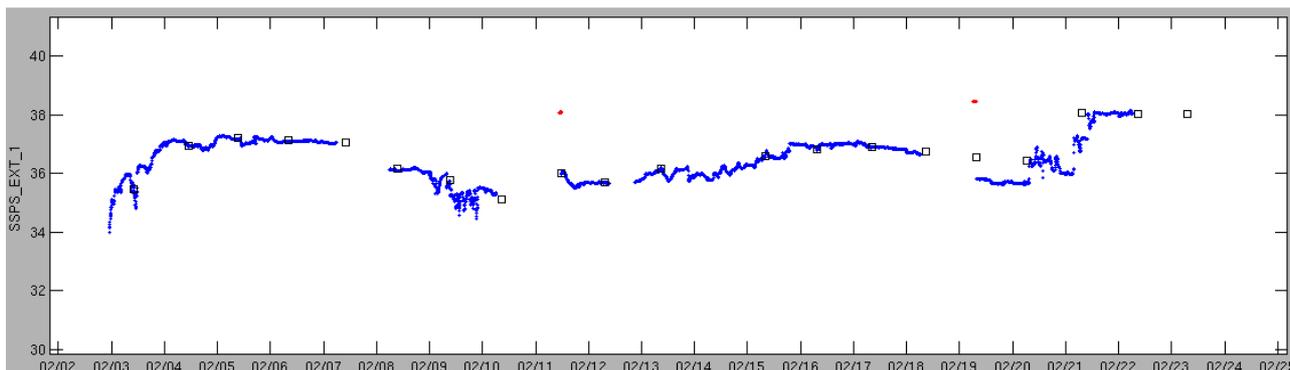
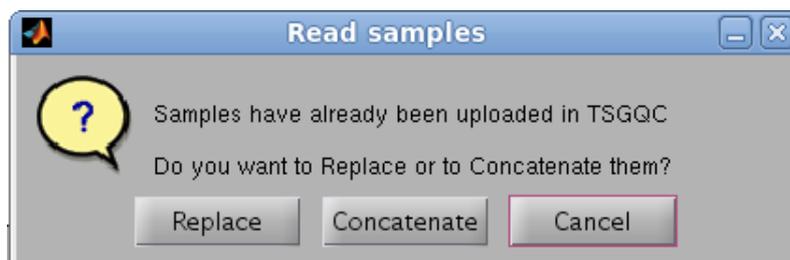


Figure 8: Atalante - Février 2011

Remarque : en cas de changement de TSG en cours de semestre ou d'année, il faut découper également le fichier .xls contenant les données bouteilles à la date de changement du TSG et procéder de la même façon à la conversion au format .btl décrite plus haut.

### 4.3.3 Concaténation des données externes aux données TSG

Après avoir ouvert le fichier de mesures TSG que l'on veut compléter, on ouvre sous TSG-QC le fichier contenant les données Argo. Celles-ci sont directement concaténées aux données TSG. Puis on ouvre le fichier contenant les données bouteilles. Le Message 1 s'affiche :



Message 1

- “Replace” efface les données précédemment lues et en mémoire, et n'affiche que celles du fichier que l'on vient d'ouvrir
- “Concatenate” permet de garder les données discrètes précédemment lues et d'y ajouter celles que l'on vient d'ouvrir.

Ici, on cliquera donc sur “Concatenate”

## 4.4 Calcul des corrections

Une fois toutes les données externes (Argo et bouteilles) concaténées au fichier, on peut procéder à la correction en cliquant sur l'icône :



Exemple de l'Atalante 2010 :

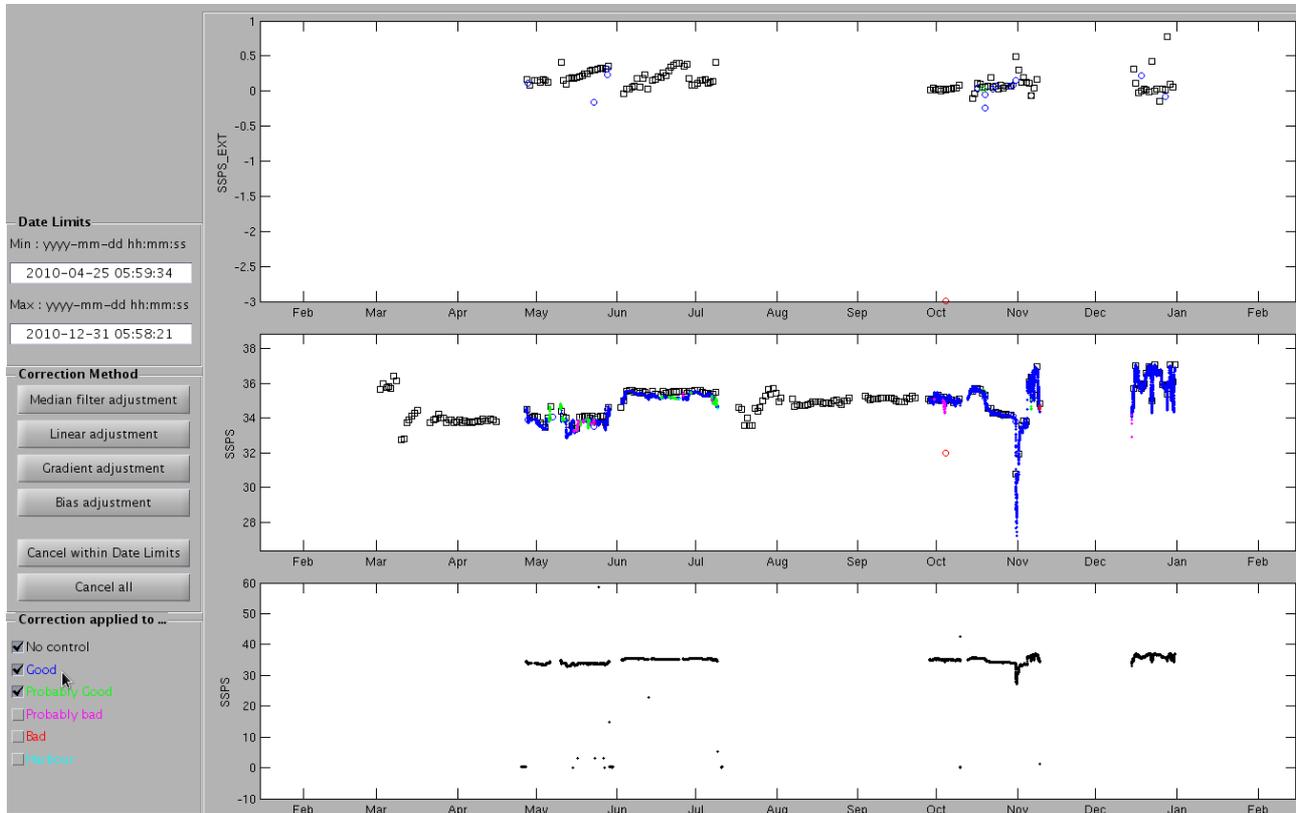


Figure 9: Affichage module correction (fichier "DM\_FNCM\_2010b\_TSG.nc")

Première fenêtre : les données externes sont représentées. En ordonnées : différence entre la salinité de la donnée discrète et la salinité TSG.

Deuxième fenêtre : série de salinité SSPS avec code qualité et données discrètes

Troisième fenêtre : série de salinité SSPS brute, sans code qualité (tant que la correction n'a pas été appliquée)

En zoomant sur la première fenêtre :

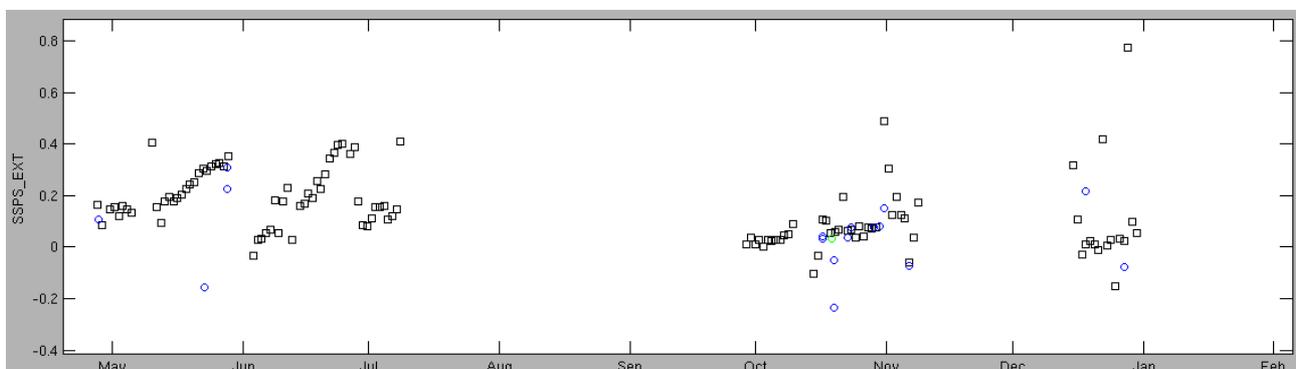


Figure 10: Zoom sur la première fenêtre du module de correction

La première étape consiste à « flagger » les données discrètes qui ne semblent pas bonnes (par exemple prises lors d'un gradient, ou mal conservées). Elles ne seront pas prises en compte dans la correction :

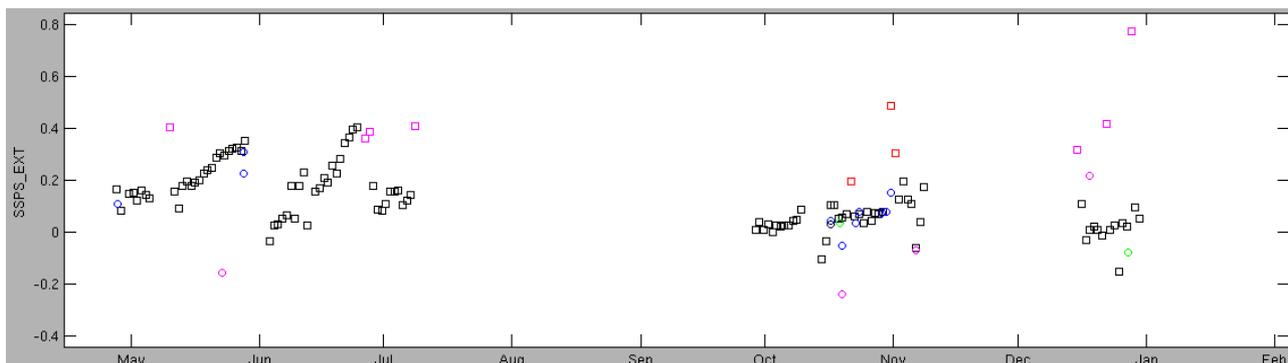


Figure 11: Flags des données discrètes

On peut ensuite procéder à la correction. De manière générale, on applique une correction linéaire

- par plage où la dérive semble linéaire
- entre 2 nettoyages de TSG

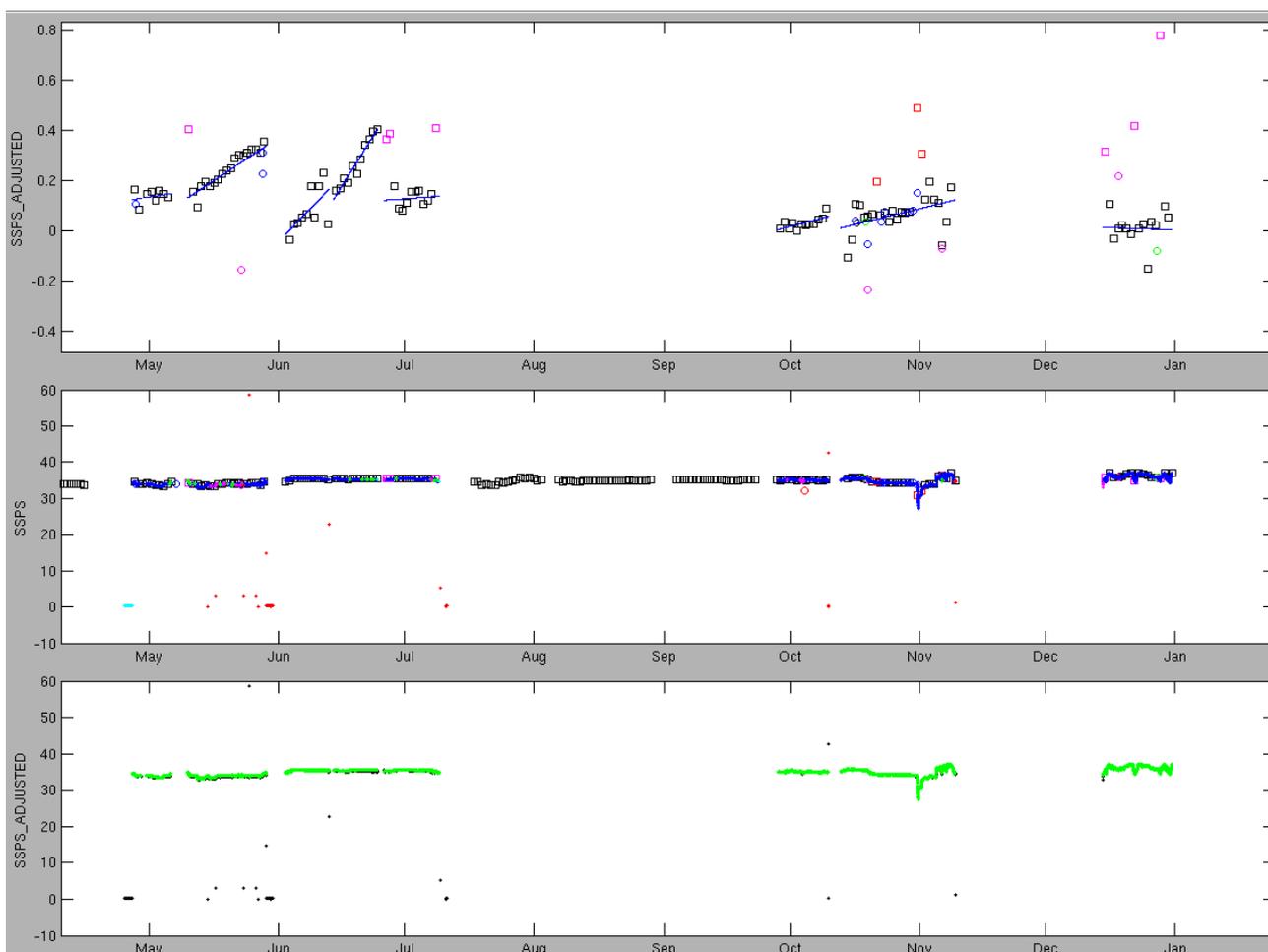
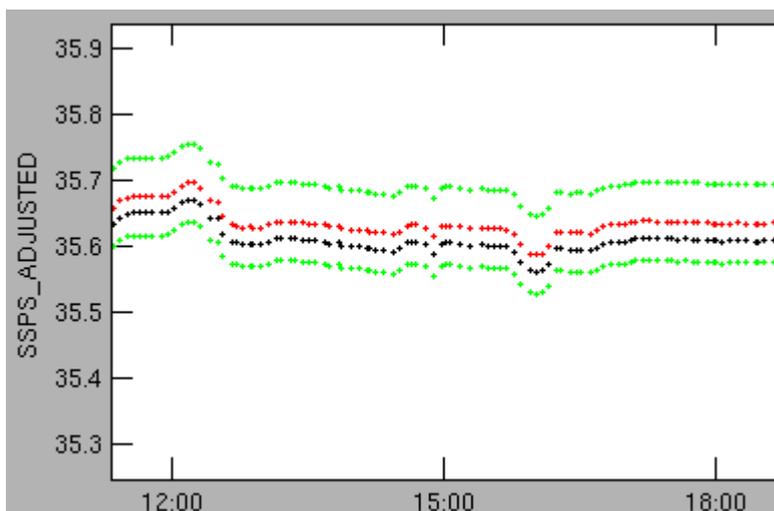


Figure 12: Correction appliquée



En noir : série temporelle brute, sans code qualité

En rouge : série temporelle corrigée

En vert : erreur sur la série temporelle corrigée

Figure 13: Zoom sur la 3ème fenêtre du module de correction

La validation scientifique est faite par Fabienne Gaillard et Yves Gouriou.

La seule méta-données à modifier est :

« PROCESSING\_STATES » = 2C+

## 5 Mise à disposition des données

Une fois les fichiers NRT et DM traités, ils sont copiés sur le disque commun :

`/home5/garo/SOERE-CTDO2-TSGRecherche/`

pour leur mise à disposition.

### → Données NRT

- Les fichiers .nc mois par mois sont enregistrés sous

`/NRTGV2_nc/2011/`

Ils sont ensuite classés par navire.

Nomenclature :

`NRT_FNCM_2011_01_TSG.nc`

- Les cartes sont enregistrées sous

`/NRTGV2_plot/2011/`

Ils sont ensuite classés par navire.

Nomenclature :

`ATAL1101.png`

### → Données DM

- Les fichiers .nc sont enregistrés sous :

`/DMGV2_nc/`

Ils sont classés par navire.

Nomenclature :

`DM_FNCM_2011a_TSG.nc`

- Les cartes et figures sont enregistrées sous :

`/DMGV2_plot/`

Elles sont classées par navire puis par année.

- Un rapport de traitement est disponible pour chaque navire. Il est enregistré sous :

`/home5/garo/SOERE-CTDO2-TSGRecherche/DMGV2_doc/`

Ces rapports sont classés par navire.

## 6 Recommandations, points à suivre

- L'installation de débitmètres sur les navires est en cours. Il faut tenir à jour l'état de cette installation sur les différents navires. Il faut aussi demander à Coriolis d'intégrer la variable 'débit' dans les fichiers lorsque celle-ci est présente.
- Vérifier que la cadence de réduction de 2 minutes est bien mise en place sur les navires (actuellement nous observons un cadence de 5 minutes).
- Vérifier si pente et offset sont pris en compte par Seasave sur le Beautemps-Beaupré.

## 7 Références

Reverdin, G., F. Gaillard, S. Contardo, D. Mathias, Y. Gouriou, D. Dagorne: Qualification des mesures navire: salinité de surface. Rapport Coriolis cordo-07-023, 68pp. Octobre 2006

Grelet, J., C. Lagadec, F. Gaillard, D. Matthias, L. Petit de La Villéon, T. Carval, 2011: GOSUD, data format, TSG, V2.0 beta.

TSG-QC : <http://www.ird.fr/us191/spip.php?article28>

Colcor: Note NSE/ILE/NOTE/2011-066

## Annexe 1 – Traitement des données antérieures à l'année 2011

### → Données 2010

On travaille sur des fichiers annuels dont une partie du traitement a été réalisé par E. Brion. Le principe du traitement des données est le même :

1. Attribution de codes qualité aux données SSPS et SSTP (fait par E. Brion)
2. Découpe du fichier annuel si changement de TSG en cours d'année
3. Mise à jour des données externes (Argo et bouteilles)
4. Calcul des corrections

Concaténation des données externes :

- S'il n'y a pas eu de changement de TSG en cours d'année

Les fichiers dont le traitement a été commencé par E. Brion peuvent déjà contenir quelques données externes, mais il en manque et il faut les mettre à jour.

1. On commence par ouvrir les données Argo. Le Message 1 s'affiche. En cliquant sur "Replace", on efface toutes les données antérieures et on intègre uniquement les données que l'on vient d'ouvrir.
2. On ouvre ensuite le fichier contenant les données bouteilles, le Message 1 s'affiche également. On clique cette fois sur "Concatenate" pour avoir toutes les données discrètes (Argo + bouteilles) mises à jour.

- S'il y a eu changement de TSG en cours d'année

Les fichiers créés par TSG-QC ne contiennent pas de données discrètes.

1. On ouvre les données Argo, celles-ci sont directement concaténées aux données TSG.
2. On découpe le fichier contenant les données bouteilles à la date de changement de TSG et on procède à la conversion des fichiers au format .btl. Par exemple pour l'Atalante 2010, il existe 2 fichiers : FNCM\_WS\_2010a.btl et FNCM\_WS\_2010b.btl.
3. On ouvre maintenant les données bouteilles. Le Message 1 s'affiche. On clique sur « Concatenate » pour avoir toutes les données discrètes mises à jour.

### → Données antérieures à 2010

Le principe du traitement de ces données est similaire au traitement des données 2011. La seule différence est que l'on travaille dès le début sur des fichiers annuels.

→ Pour tous les fichiers annuels, la nomenclature des fichiers et cartes est la suivante :

Nomenclature du fichier : DM\_FNCM\_2010a\_TSG.nc

- DM : type de données
- FNCM : code navire
- 2010 : année
- a : rang dans l'année (a, b, c)
- TSG : type de données

Nomenclature de la carte : ATAL2010a.png

- ATAL : pour Atalante
- 2010 : année
- a : rang dans l'année (a, b, c)

La méta-donnée « CYCLE MESURE » à indiquer quand on travaille sur des fichiers annuels est ATAL2010a

- ATAL : pour Atalante
- 2010 : année
- a : rang dans l'année (a, b, c)

Ces fichiers sont enregistrés sous

*/TSG\_recherche/DM/nom\_navire/yyyy/*

où *yyyy*: année  
*nom\_navire*: nom du navire

## Annexe 2 - MADIDA

- Utilisation du site MADIDA

MADIDA : Mise A Disposition d'Informations sur les Données Acquisées

Sur le site MADIDA, on peut trouver le suivi des changements de TSG, des problèmes apparus et des étalonnages.

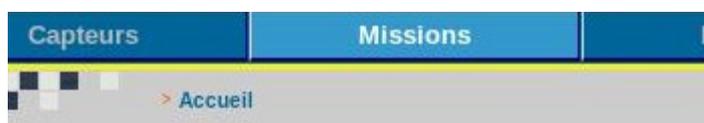
L'accès à MADIDA en intranet est possible via l'adresse : <http://madida/>

Pour accéder au site depuis l'extérieur en extranet : <https://www.ifremer.fr/madida>

Dans l'onglet « Missions », les campagnes sont classées par navire puis par année :



Par exemple pour l'Atalante :



**Veillez sélectionner une mission dans la liste ci-dessous.**

- 2011
  - SHOM VALID (21/07/2011, 24/07/2011)
  - Transit Marseille - Toulon (13/07/2011, 15/07/2011)
  - MIRROR (leg2) (01/06/2011, 11/06/2011)
  - MIRROR (leg1) (03/05/2011, 31/05/2011)
  - TRTOUCAS (27/04/2011, 02/05/2011)
  - AFFSIM (30/03/2011, 24/04/2011)
  - CASCADE (02/03/2011, 22/03/2011)
  - Transit Rio - Toulon (02/02/2011, 24/02/2011)
  - SANBA leg 2 (11/01/2011, 31/01/2011)
  - SANBA leg 1 (10/11/2010, 09/01/2011)
- 2010
  - Transit Apia rio (12/10/2010, 10/11/2010)
  - WALLISPI AC (27/09/2010, 09/10/2010)

Pour savoir quel TSG était en fonctionnement lors de telle ou telle mission, on clique sur le nom de la mission, puis sur « Interventions et suivi des acquisitions » :



Concernant les TSG (SBE21), dans le tableau sont indiqués :

- le numéro de série du TSG
- éventuellement la date du changement de TSG en cours de mission
- des remarques sur les mesures

Par exemple :

température_SBE3S_4468 (16/02/2010 00:00:00)		capteur S/N 1729. Absence de données du 15/02/2010 01h00 TU au 16/02/2010 à 15h15 TU.	
<u>thermosalinometre_SBE21_1809</u> (16/02/2010 00:00:00)	16/02/2010	<u>Mise en service du capteur à 15h15 TU en remplacement du capteur S/N 3201.</u> Absence de données du 15/02/2010 à 01h00 TU au 16/02/2010 à 15h15 TU.	
Sonde de température_SBE3S_1729 (15/02/2010 00:00:00)	15/02/2010	Remplacement de ce capteur par le capteur S/N 4468. Absence de donnée du 15/02/2010 01h00 TU au 16/02/2010 à 15h15 TU.	
<u>thermosalinometre_SBE21_3201</u> (15/02/2010 00:00:00)	15/02/2010	<u>Remplacement de ce capteur par le thermosalinometre S/N 1809.</u> Absence de donnée du 15/02/2010 01h00 TU au 16/02/2010 à 15h15 TU.	

On peut également suivre la « vie » du TSG en cliquant dans l'onglet « Capteurs », « HYDROLOGIE ». « TOUS » permet d'accéder à tous les TSG :

MADIDA	
Capteurs	Missions
CENTRALE D'ACQUISITION	
CENTRALE D'ARCHIVAGE	
CENTRALE DE NAVIGATION	
CENTRALE SYNCHRONISATION	
CHALUT	
COURANTOMETRE DOPPLER	
DISPOSITIFS D'ATTITUDE	
FLUORIMETRE - DEBIMETRE	
Géométrie des capteurs	
GPS	
GRAVIMETRE	
GYROCOMPAS	
HORLOGE	
HYDROLOGIE	TOUS
LOCH	POURQUOI PAS ?
Logiciel - Base de données	L'ATALANTE
MAGNETOMETRE	THALASSA
MAREGRAPHE	LE SUROIT
METEO	L'EUROPE
PINGER	THALIA
POSITIONNEMENT	ALIS

On choisit dans la liste de tous les TSG le capteur pour lequel on veut avoir des informations. On clique sur « Interventions » puis « Historique » pour tout savoir sur le TSG :

**thermosalinometre SBE21 1809**  
 A partir du 25/07/2011  
Hors service

- Principes des mesures
- Fiche signalétique
- Documents du capteur
- Interventions**
- Etalonnage
- Site internet du constructeur

Brochure/specifications in pdf format

**DESCRIPTION**

The SBE 21 accurately determines salinity and temperature. It has a 0183 port for appending navigation information. For corrosion resistance, only plastic materials should be used.

**Historique**

Documents

Les interventions sont présentées sous la forme d'un tableau du type :

> Accueil > thermosalinometre\_SBE21\_1809

Le tableau ci-dessous représente la liste des interventions sur le capteur.

DATE INTERV.	MISSION	NAVIRE	INTERVENTION	PIÈCE(S) JOINTE(S)
25/07/2011		L'ATALANTE	Capteur mis en spare à bord	
01/04/2011		ARMEMENT	réparation et étalonnage SEABIRD	> 20110401-seabird-sbe21-1809.pdf (V1.0)
25/02/2011		ARMEMENT	Capteur débarqué pour réparation et étalonnage	
11/02/2011	> Transit Rio - Toulon	L'ATALANTE	Panne survenue sur ce thermosalinomètre. Remplacement à bord par le capteur SBE21-3199.	

- Exemple de tableau créé à partir de MADIDA

Grâce au site MADIDA on peut lister les TSG en fonctionnement sur un même navire au cours d'une année par exemple.

Voila l'exemple de l'Atalante en 2009 :

2009 – ATALANTE			
	Missions	TSG	Remarques
Du 01/01/2009 Au 26/04/2009	Arrêt technique - Modemisation	3152	Refonte de l'Atalante, changement du système D'acquisition du capteur et de l'emplacement
Du 27/04/2009 Au 24/06/2009	Essais chantiers- Essais scientifiques	3152	24/06/2009 : Nettoyage du capteur
Du 27/06/2009 Au 17/07/2009	VALIDOP		Pas de TSG ou pas d'info sur le TSG
27/07/2009	Mise en service du 3201 en remplacement du 3152		
Du 03/08/2009 Au 13/09/2009	MOUTON09		Pas de TSG ou pas d'info sur le TSG
Du 19/09/2009 Au 24/09/2009	Essais SMT	3201	Bon fonctionnement durant le transit
Du 25/09/2009 Au 11/11/2009	SPIRAL		Pas de TSG ou pas d'info sur le TSG
Du 12/11/2009 Au 16/11/2009	Transit Oran-Toulon		Pas de TSG ou pas d'info sur le TSG
Du 05/12/2009 Au 01/01/2010	Transit Toulon - Pointe à Pitre	3201	Bon fonctionnement durant le transit Nettoyage du capteur et de la cuve effectué avant le transit

Grâce au site MADIDA on a donc les informations suivantes :

- Dates et noms des missions
- Numéros de série des TSG mis en place
- Dates des changements de TSG
- Informations sur les mesures.

On peut retrouver également sur ce site les coefficients d'étalonnage de chaque TSG.

Par exemple, au cours de l'année 2010 pour l'Atalante, le TSG n°1809 a été mis en place le 16/02/2010. On veut indiquer dans les méta-données les coefficients d'étalonnage.

On va sur la liste de tous les TSG : Capteurs -> Hydrologie -> Tous :



On choisit dans la liste le TSG n° 1809.

Interventions -> Historique



Dans la colonne « PIECE(S) JOINTE(S) » : tous les documents d'étalonnage du TSG. On peut ainsi retrouver quel était le dernier étalonnage Sea-Bird (et éventuellement SHOM) avant la mise en place du TSG.

Dans le cas d'un étalonnage Sea-Bird : pour la température, ce sont les coefficients g, h, i, j, f0 et pour la conductivité les coefficients g, h, i, j, CPcor, CTcor que l'on doit renseigner.

S'il y a eu entre la date du dernier étalonnage Sea-Bird et la date de la mise en place du TSG un étalonnage SHOM, on pourra indiquer également pour la température et la conductivité la pente (SLOPE) et l'OFFSET. Sinon, ces valeurs resteront par défaut à SLOPE = 1 et OFFSET = 0.