

# Canopée - Thermosalinographe

---

Laboratoire :	UAR191	Installation
Implantation :	Brest	Version 1

---

Page 1/12

## Sommaire

1. Le thermosalinographe .....	2
2. Installation sur le Canopée .....	4
2.1. Equipment Room.....	5
2.1.1. Piquages d'eau de mer .....	6
2.1.2. Pompe eau de mer .....	6
2.1.3. Alimentation électrique .....	7
2.1.4. Coffret électrique.....	7
2.2. Passerelle .....	8
2.2.1. Timonerie .....	8
2.2.2. Coffret Iridium .....	9
3. Fonctionnement .....	10
3.1. Pompe eau de mer .....	10
3.2. Prélèvements .....	10
3.3. Ordinateur portable.....	10
4. Maintenance .....	12

## Canopée - Thermosalinographe

---

Laboratoire :	UAR191	Installation
Implantation :	Brest	Version 1

---

Page 2/12

### 1. Le thermosalinographe

Les thermosalinographes (TSG) sont utilisés couramment sur les navires de recherche comme sur les navires de commerce pour la détermination de la salinité de l'eau de mer, « Sea Surface Salinity » ou SSS. Ils sont équipés de deux capteurs (température et conductivité) et la salinité est calculée à partir de ces deux mesures.



TSG de type SBE21 avec sa cellule de conductivité

Le capteur est placé dans un réservoir d'eau de mer constamment renouvelée (débit de l'ordre de 50 l/min) situé le plus près possible de la coque du navire pour limiter le réchauffement de l'eau de mer dans les canalisations.

Le débit est assuré par une pompe actionnée manuellement. Un ordinateur portable placé à la passerelle enregistre les données mesurées en continu. Le débit d'eau de mer est également enregistré, il est utile lors de la validation des données.

Un câble ethernet relie l'ordinateur au TSG via un coffret situé au-dessus du TSG. Le coffret contient une interface électronique SeaBird pour l'alimentation électrique du TSG et le transfert des données ainsi qu'un convertisseur série / ethernet de type Moxa.

A la passerelle, l'ordinateur portable est relié à un coffret iridium placé en extérieur, à l'avant du navire. Le coffret iridium est constitué d'un modem iridium, d'une antenne GPS et d'une antenne satellite.

Un logiciel dédié (Soda) assure l'acquisition et l'enregistrement des données (pas d'acquisition = 5 min) sur le disque dur. En parallèle, toutes les 12h, une médiane des

## Canopée - Thermosalinographe

Laboratoire : UAR191  
 Implantation : Brest

Installation  
 Version 1  
 Page 3/12

données acquises est envoyée au site internet du LEGOS pour suivre les mesures en temps semi-réel.

Avec le temps, la cellule de conductivité du TSG se salit ou est altérée par le bio-fouling. Ses mesures dérivent et doivent être corrigées ultérieurement. Dans cet objectif, un flacon d'eau de mer est prélevé quotidiennement au niveau du TSG, en référencant soigneusement la date et l'heure UTC de l'échantillonnage. Analysé au retour du navire en Europe, il permet de recalibrer la mesure initiale du TSG.

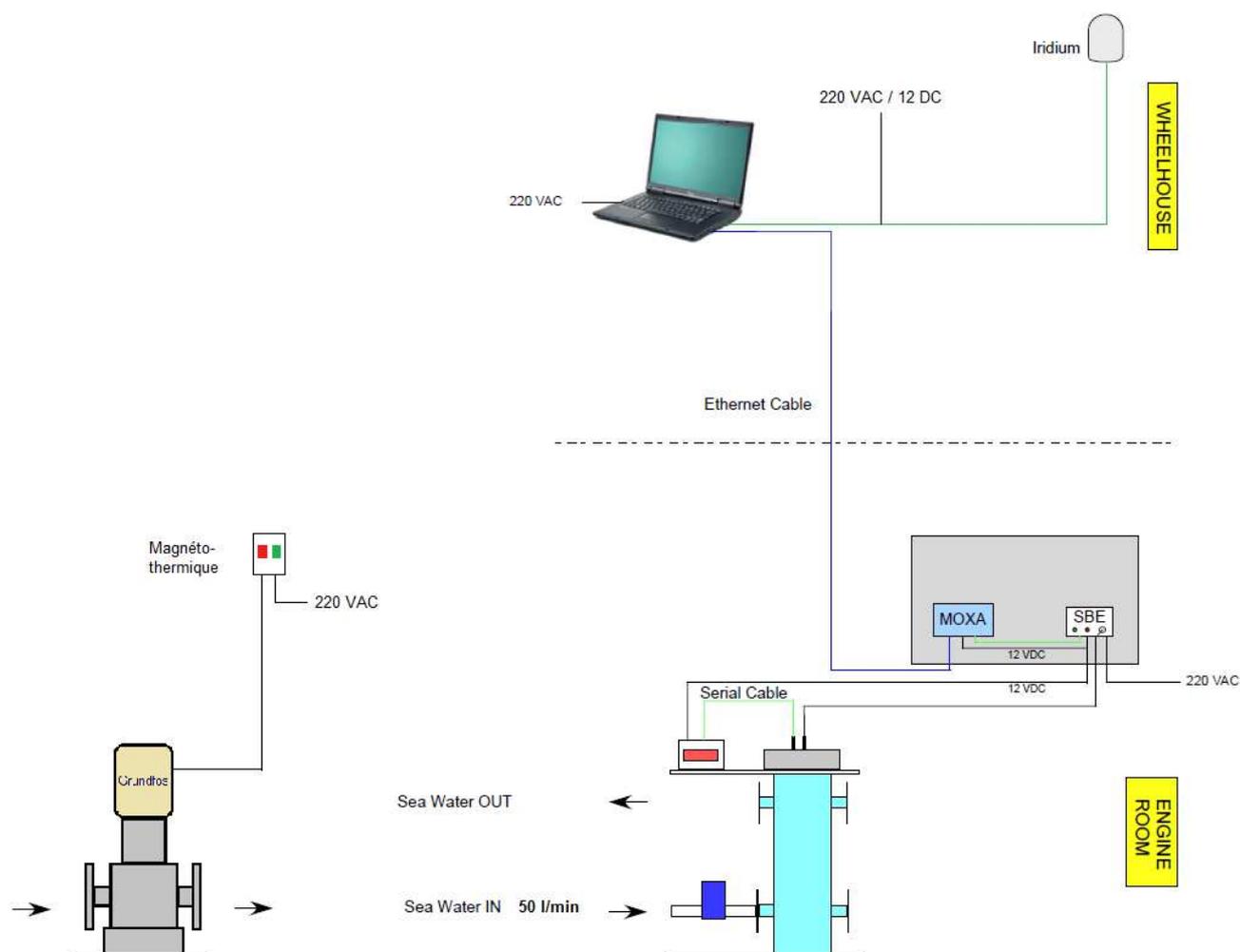


Schéma de principe de l'installation TSG sur le Canopée

## Canopée - Thermosalinographe

Laboratoire : UAR191  
Implantation : Brest

Installation  
Version 1  
Page 4/12

### 2. Installation sur le Canopée

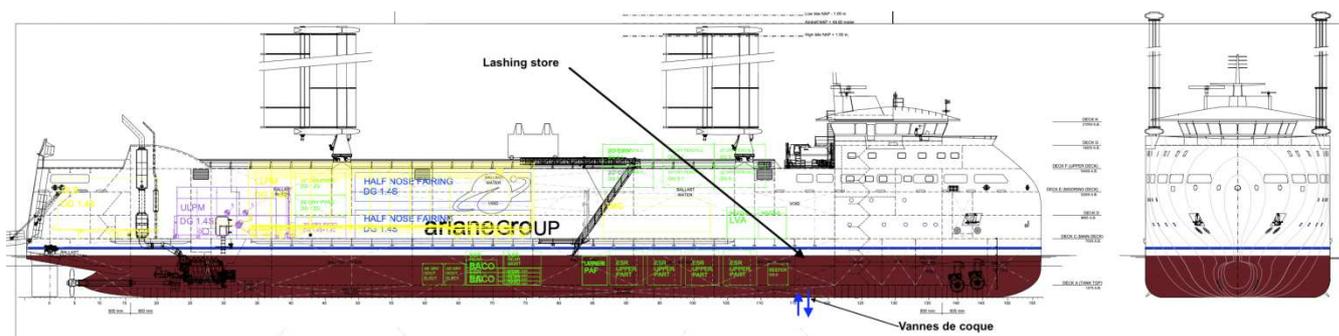
Prévue avant la construction du navire, l'installation du TSG a été rendue possible par la création d'aménagements dédiés au pont A:

- Un piquage d'arrivée d'eau de mer dans la calette en avant de l'Equipment Room (vanne de coque DN 25).
- Un piquage de sortie d'eau de mer dans l'Equipment Room, au même niveau (vanne de coque DN 25).
- Le soudage de châssis pour recevoir l'ensemble TSG.

L'installation a également nécessité la mise en place de câbles électriques pour l'alimentation électrique des appareils et d'un câble ethernet de type s/ftp entre la passerelle et l'Equipment Room.

A la passerelle, pont G, deux prises électriques 220 VAC et une prise RJ45 ont été préparées côté bâbord, sous un bureau dédié à l'ordinateur portable du thermosalinographe.

Au pont H, un châssis dédié au coffret iridium a été soudé sur le mât du feu de navigation.



## Canopée - Thermosalinographe

Laboratoire : UAR191  
Implantation : Brest

Installation  
Version 1  
Page 5/12

### 2.1. Equipment Room



Coffret électrique : alimentation électrique et transfert des données

Interrupteur magnéto-thermique pour la pompe eau de mer

Débitmètre : affichage et capteur au-dessous (en bleu).

Thermosalinographe dans le bac

Pompe eau de mer

Filtre eau de mer

Vannes d'arrivée et de sortie d'eau de mer (fermées ici)

## Canopée - Thermosalinographe

Laboratoire : UAR191  
Implantation : Brest

Installation  
Version 1  
Page 6/12

### 2.1.1. Piquages d'eau de mer



Piquage de sortie d'eau de mer dans l'Equipment Room

Deux vannes sphériques  $\frac{3}{4}$  pouce se trouvent au niveau du châssis du TSG à l'entrée et à la sortie du circuit d'eau de mer. La vanne de sortie est munie d'un clapet de non retour. Les piquages au niveau de la coque peuvent rester ouverts en permanence. Si le TSG doit être isolé (en cas de fuite ou de maintenance), les vannes sphériques peuvent être fermées.

L'accès à la vanne du piquage d'entrée située dans la calette en avant de l'Equipment Room se fait via le pont C. Il n'y a pas d'accès direct comme pour le piquage de sortie.

### 2.1.2. Pompe eau de mer

La pompe est actionnée par l'interrupteur situé sous le coffret électrique. Lorsque les vannes d'eau de mer sont ouvertes, la pompe peut fonctionner en continu. Dans les ports ou les estuaires très chargés en boue, il est préférable de l'arrêter. En Guyane, la pompe peut rester en marche entre les Iles du Salut et le port de Pariacabo.

## Canopée - Thermosalinographe

---

Laboratoire : UAR191  
Implantation : Brest

Installation  
Version 1  
Page 7/12

---

En fonctionnement nominal, le débit doit s'établir autour de 50 l/min, ce qui est largement suffisant pour renouveler rapidement le volume d'eau contenu dans la canalisation entre le piquage d'entrée et le TSG et limiter le réchauffement de l'eau de mer.

### 2.1.3. Alimentation électrique

Une ligne 220 VAC – 50 Hz arrive au niveau du TSG. Elle alimente la pompe Grundfos via un interrupteur magnéto-thermique et deux prises 220 VAC. L'une d'elles est dédiée au coffret électrique et l'autre est libre.



Prises électriques et interrupteur magnéto-thermique

### 2.1.4. Coffret électrique

Il contient l'interface SeaBird et le Moxa. Le rôle de l'interface SeaBird est double : alimenter le TSG en 12 VDC à partir de 220 VAC et transférer les données du TSG au PC à la passerelle. Le Moxa convertit le signal série en provenance de l'interface Seabird en signal ethernet. Le câble ethernet relie le PC à la passerelle au Moxa.

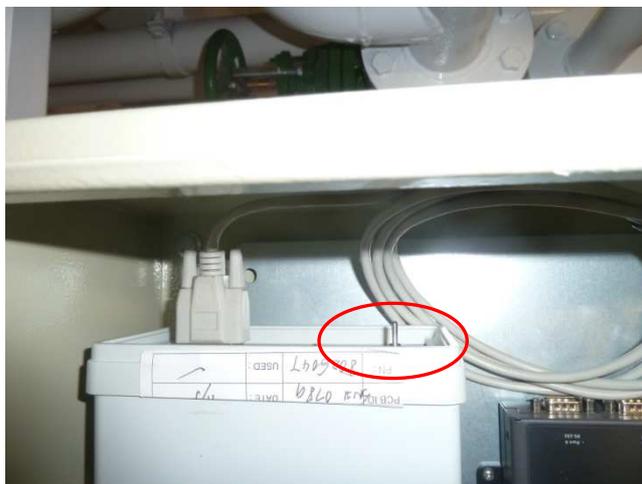
## Canopée - Thermosalinographe

Laboratoire : UAR191  
Implantation : Brest

Installation  
Version 1  
Page 8/12



Interface Seabird et Moxa



Interrupteur de l'interface Seabird

### 2.2. Passerelle

Le PC portable est placé côté bâbord, à l'arrière de la timonerie. Deux prises 220 VAC sont dédiées à son alimentation (au-dessus du meuble) et à celle du modem iridium (sous le meuble). Une prise RJ45 pour la connexion avec le TSG au pont A est également disponible.

#### 2.2.1. Timonerie



Le PC portable du TSG

## Canopée - Thermosalinographe

Laboratoire : UAR191  
Implantation : Brest

Installation  
Version 1  
Page 9/12

Sous le meuble du PC, un petit boîtier a été installé. Il reçoit le câble série en provenance du coffret iridium, pont H, et permet donc son alimentation électrique en 12 VDC ainsi que l'échange de données entre le PC et le modem iridium.



Boîtier d'alimentation du modem iridium sous le meuble du PC

### 2.2.2. Coffret Iridium

Il est fixé tout à l'avant du navire, au pont H, sur le mât du feu de navigation. Le modem est à l'intérieur, l'antenne est double : antenne GPS et antenne iridium.



## Canopée - Thermosalinographe

---

Laboratoire :	UAR191	Installation
Implantation :	Brest	Version 1

---

Page 10/12

### 3. Fonctionnement

#### 3.1. Pompe eau de mer

La pompe Grundfos peut être mise en marche dès que le navire se trouve en dehors des eaux susceptibles de salir la cellule du thermosalinographe (les ports ou certains estuaires).

Dans certains ports ouverts sur le large, elle peut rester en marche. Dans les sites intéressants d'un point de vue scientifique, comme l'estuaire du fleuve Kourou par exemple, la pompe peut fonctionner entre les Iles du Salut et le port de Pariacabo.

Avant de la mettre en marche, bien vérifier que les vannes d'entrée et de sortie de mer sont bien ouvertes : les deux vannes sphériques au niveau du TSG et les deux vannes de coque.

#### 3.2. Prélèvements

Au fil du temps, la cellule de conductivité du TSG se salit par accumulation de vase ou par formation de bio-fouling. Un nettoyage permet d'y remédier mais il n'est effectué que lors du passage du navire au Havre.

Pour corriger ce biais progressif, il est demandé de prélever un flacon d'eau de mer chaque jour de navigation (pas de prélèvements en escale) en notant précisément l'heure TU et si possible la position GPS au moment du prélèvement. Le protocole de prélèvement est indiqué au verso de la feuille de prélèvement fournie avec la caisse d'échantillons.

Les échantillons sont collectés au Havre puis analysés. Leur salinité à l'instant TU noté sur la feuille permet de corriger la salinité déterminée au même instant TU par le TSG et enregistrée dans le fichier de données du PC.

#### 3.3. Ordinateur portable

Le PC peut rester en marche en permanence, même s'il n'y a pas d'eau dans le bac du TSG. Il est configuré pour ne pas se mettre en veille ni s'arrêter lorsque son capot est fermé. Dès qu'il est mis en marche, le logiciel SODA\_v3.01 d'acquisition des données est lancé automatiquement.

## Canopée - Thermosalinographe

Laboratoire : UAR191  
Implantation : Brest

Installation  
Version 1  
Page 11/12

La partie supérieure de l'écran affiche les informations GPS. La partie inférieure indique la température, la conductivité, le débit d'eau de mer (affiché AD1) et la densité de l'eau de mer. En réalité, la densité n'est pas affichée directement. Exemple : si l'affichage est 25.049, la densité est 1.02549.

La densité réelle de l'eau de mer s'obtient en ajoutant 1000 à la valeur affichée et en divisant l'ensemble par 1000.

$$d_{sw} = (d_{soda} + 1000) / 1000$$

Dans le cas ci-dessous (le port de Hardinxveld, dans le fleuve), la densité était de 0.99832.



Logiciel Soda\_v3.01

## Canopée - Thermosalinographe

---

Laboratoire :	UAR191	Installation
Implantation :	Brest	Version 1

---

Page 12/12

### 4. Maintenance

Les données envoyées par l'émetteur iridium toutes les 12h permettent de suivre le fonctionnement du TSG en temps réel. Cela permet souvent d'anticiper la maintenance et éventuellement une réparation. Celle-ci est effectuée lors de l'escale du Havre par un technicien de l'IRD.

L'opération consiste à enlever le TSG de son bac et de le nettoyer. Un circuit fermé avec une pompe de cale + un seau + du liquide de nettoyage est constitué pour bien rincer l'intérieur de la cellule. Les électrodes de platine à l'intérieur de la cellule sont très fragiles et ne doivent jamais être nettoyées mécaniquement. L'intérieur du bac en inox et le filtre en bronze sont également nettoyés.

Une nouvelle caisse d'échantillons remplace celle qui a été remplie au cours du voyage précédent.

Les données enregistrées sur le PC sont copiées puis un nouveau voyage débute (un nouveau fichier de données est créé).

La maintenance est également l'occasion de rencontrer les officiers qui se chargent des prélèvements et/ou qui suivent le fonctionnement du TSG. Leur retour d'expérience est toujours intéressant pour valider les données enregistrées et faire évoluer le système de mesure.