

## FICHE CSR (Cruise Summary Report)

**NOM CAMPAGNE : VT163/OISO-29**

**Cette campagne fait-elle l'objet d'un contrat ? NON**

**Cette campagne fait-elle partie d'une série de campagne ? OUI**

(Il est possible de créer un DOI sur une série de campagnes)

**Nom de la série : OISO**

**Navire : N/O MARION DUFRESNE**

### **CHEFS DE MISSIONS (3 max) :**

<b>Nom - Prénom</b>	Claire LO MONACO	Nicolas METZL
<b>Laboratoire ou service :</b>	Laboratoire d'Océanographie et du Climat : Expérimentations et Approches Numériques (LOCEAN) UMR7159	Laboratoire d'Océanographie et du Climat : Expérimentations et Approches Numériques (LOCEAN) UMR7159
<b>Adresse :</b>	Sorbonne Université 4 place Jussieu Case 100 75252 PARIS CEDEX 05 FRANCE	Sorbonne Université 4 place Jussieu Case 100 75252 PARIS CEDEX 05 FRANCE
<b>Tél :</b>	(33) 1 44 27 48 68	(33) 1 44 27 33 94
<b>e-mail :</b>	claire.lomonaco@locean.upmc.fr	nicolas.metzl@locean.upmc.fr

**ORGANISME MAITRE D'OUVRAGE : IFREMER**

**ORGANISMES PARTICIPANTS : LOCEAN (Sorbonne Université, CNRS)**

**Date début :** 06/01/2019      **Date fin :** 15/02/2019      **Nbe jours en mer :** 40 j

**Port de départ :** Le Port (La Réunion)      **Port d'arrivée :** Le Port (La Réunion)

**OBJECTIFS : (en français)** Les campagnes OISO, initiées en 1998, ont pour objectif de suivre et comprendre l'évolution du CO2 océanique. Les observations, acquises au cours des missions du Marion Dufresne dans l'Océan Indien Sud et Austral (une à deux fois par an), sont cruciales pour :

- i) contribuer à l'évaluation annuelle du bilan de carbone global, en alimentant régulièrement les bases de données globales, notamment SOCAT et GLODAP,
- ii) mieux comprendre la variabilité du flux air-mer de CO2 dans l'Océan Indien Sud et Austral, dans le but d'isoler la perturbation anthropique, et ainsi évaluer l'évolution du puits de CO2 océanique (validation des modèles climatiques) et mieux comprendre le processus d'acidification des eaux qui en résulte,
- iii) documenter la variabilité des mécanismes physiques et biologiques qui influencent le cycle du CO2 dans l'Océan Indien Sud et Austral,

- iv) fournir des observations *in situ* permettant de calibrer et valider les observations autonomes (données satellites, flotteurs, mammifères marins équipés de capteurs océanographiques),
- v) documenter les changements environnementaux en lien avec la variabilité du climat et évaluer l'impact sur les organismes marins (coll., BIAF, MNHN, CEBC).

La campagne OISO-29 avait pour but de poursuivre les observations dans les eaux de surface (en continu) et sur la colonne d'eau (20 stations) le long des trajets inter-iles et dans la zone Antarctique. Outre le suivi du CO<sub>2</sub> océanique et de l'acidification des eaux, ces observations permettront de valider les données des 8 flotteurs Argo et du flotteur BGC-Argo déployés pendant la campagne, et seront également utiles aux programmes REPCCOAI et THEMISTO.

Un autre objectif de la campagne OISO-29 était d'étudier la réponse des communautés phytoplanctoniques aux apports atmosphériques (volcaniques et désertiques) de nutriments (N, P, Fe, Si) dans des zones océaniques contrastées : LNLC, HNLC et HN-LSi-LC ; (projet LEFE-CYBER ITALiANO, 2019-2020, PI C. Ridame).

**OBJECTIFS :**  
**(en anglais)**

The OISO cruises were initiated in 1998 with the objective of monitoring and understanding the evolution of CO<sub>2</sub> in the ocean. Observations are collected once or twice a year onboard R.V. Marion Dufresne in the South Indian and Southern oceans. Such time-series data are crucial in order to:

- i) contribute to the annual evaluation of the global carbon budget by regularly feeding international data bases, notably SOCAT and GLODAP,
- ii) achieve a better understanding of air-sea CO<sub>2</sub> flux variability in the South Indian and Southern oceans, with the objective of isolating the anthropogenic perturbation, evaluating the evolution of the oceanic CO<sub>2</sub> pump (validation of climate models) and better understanding the mechanisms that drive ocean acidification,
- iii) document the variability of physical and biological processes that impact the CO<sub>2</sub> cycle in the South Indian and Southern oceans,
- iv) provide *in situ* observations for the calibration and validation of autonomous observations (e.g., satellite data, floats, marine mammals equipped with oceanographic sensors),
- v) document environmental changes related to climate variability and evaluate the impact on marine organisms (coll., BIAF, MNHN, CEBC).

The OISO-29 cruise aimed at pursuing observations in surface waters (underway) and in the water column (20 stations) along the route to the French Subantarctic Islands and in the Antarctic ocean. In addition to the monitoring of oceanic CO<sub>2</sub> and ocean acidification, these observations will be used for the validation of data collected by 8 Argo floats and 1 BGC-Argo float deployed during the cruise, and for the programs REPCCOAI and THEMISTO.

Another scientific aim of OISO-29 is the study of the response of phytoplanktonic community to atmospheric inputs of nutrients (N, P, Si, Fe) from volcanic and desertic origins, in contrasted biogeochemical areas: LNLC, HNLC, HN-LSi-LC (French program ITALiANO, LEFE-CYBER 2019-2020, PI C. Ridame).

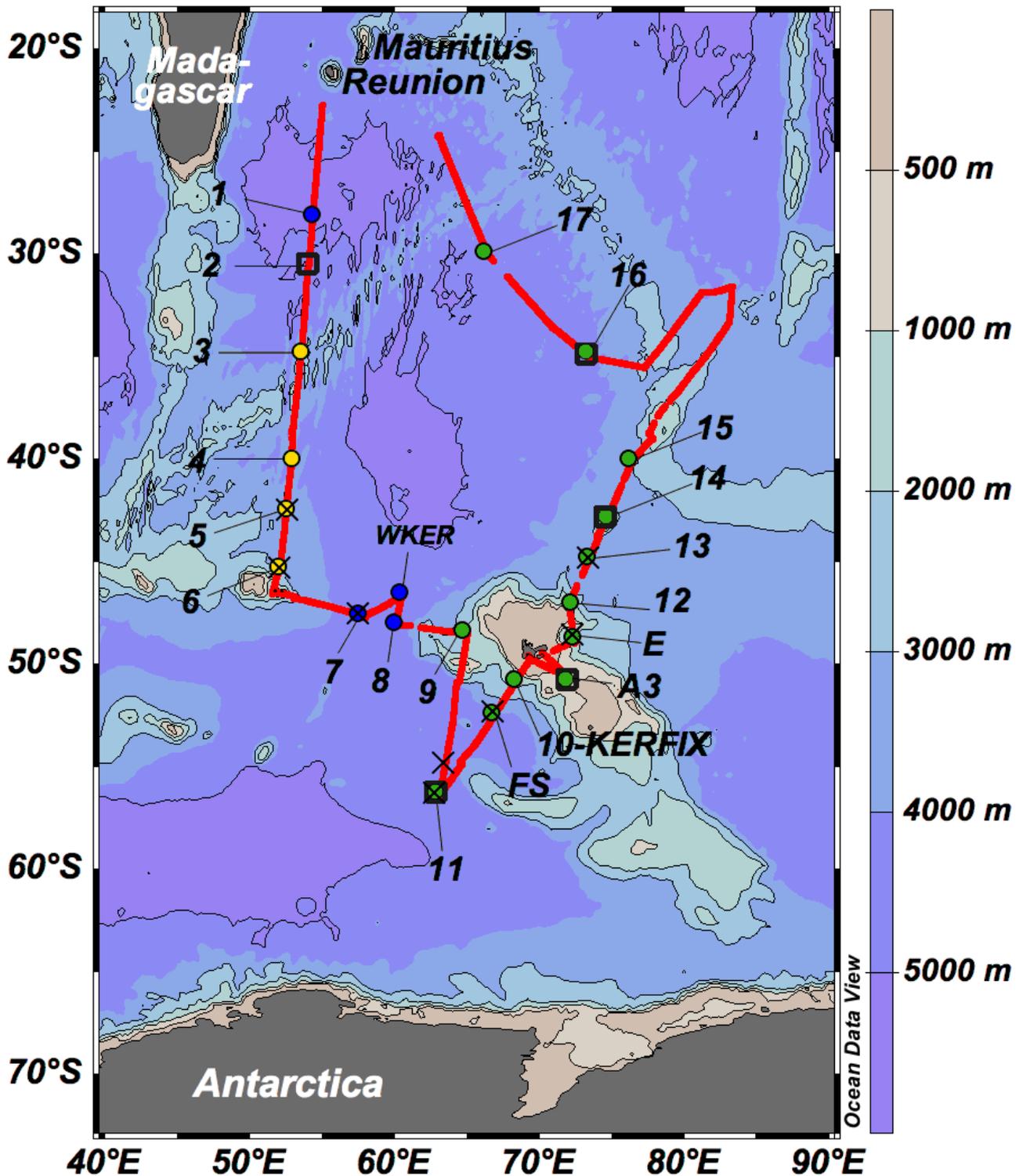
**PROJET DE RATTACHEMENT :**

LEFE/CO<sub>2</sub>sink (G. Reverdin)

LEFE/ ITALiANO (C. Ridame)

IR Océan Hauturier In Situ (G. Reverdin)

Programmes internationaux SOCAT, GLODAP, GOA-ON



Carte situant les observations OISO-29 dans les eaux de surface (mesures en continu en rouge) et dans la colonne d'eau (stations rosette-CTD en jaune, stations CTD sans prélèvement en bleu, stations CTD-palanquée en vert). Les rectangles noirs situent les stations de déploiement des Go-Flo (stations 2, 11, A3, 14 et 16). Les croix indiquent les sites de déploiement de 8 flotteurs Argo et 1 flotteur BGC-Argo (station FS)

**ZONE :****Code Zone** (*Se référer à la dernière page de ce document*) : **5, 10**

Si code ZZ, merci de préciser

**Précisions sur la zone** (*en clair*) (FR) : **Indien Sud-Ouest et Austral****Précisions sur la zone** (*en clair*) (UK) : **South-West and Southern Indian Ocean****LIMITES GEOGRAPHIQUES (INDISPENSABLES) :****Nord :** 22°S**Sud :**

56.5°S

**Ouest :** 51°E**Est :** 83°E**DISCIPLINES ETUDIEES***Entourer le ou les codes caractérisant le mieux l'objet de la campagne*

<b>CODE</b>	<b>DISCIPLINES</b>
ATMOS	ATMOSPHERE
BIO	BIOLOGIE MARINE
CHIMIE	CHIMIE OCEANIQUE
CRYO	CRYOSPHERE
ENV	ENVIRONNEMENT
GEOSC	GEOSCIENCES MARINES
METEO	METEOROLOGIE
PECHE	HALIEUTIQUE
PHYS	OCEANOGRAPHIE PHYSIQUE
TECH	TECHNOLOGIE
X	MULTIDISCIPLINES

**TRAVAUX EFFECTUES EN MER** (*texte, 10 rubriques max*) :

- 1) FR Mesures en continu dans les eaux de surface (température, salinité, O2 dissous, pCO2 océanique, CO2 total, alcalinité totale, fluorescence), et dans l'air (pCO2 et pression atmosphérique)  
UK Underway continuous measurements in surface waters (temperature, salinity, dissolved O2, oceanic pCO2, total CO2, total alkalinity, fluorescence) and in the air (atmospheric pCO2 and pressure)
- 2) FR Prélèvements semi-continu dans les eaux de surface (toutes les 4 à 8h) pour analyses de salinité, O2 dissous, silicates, nitrates, nitrites, chlorophylle-a, isotope d<sup>13</sup>C<sub>DIC</sub>.  
UK Sampling in surface waters (every 4 to 8h) for salinity, dissolved O2, silicate, nitrate, nitrite, chlorophyll-a and isotope d<sup>13</sup>C<sub>DIC</sub> analyses
- 3) FR Profils verticaux en station : température, salinité, O2 dissous et fluorescence  
UK Vertical profiles (stations) of temperature, salinity, dissolved O2 and fluorescence
- 4) FR Prélèvements dans la colonne d'eau pour analyses de salinité, O2 dissous, alcalinité totale, CO2 total, silicates, nitrates, nitrites, chlorophylle-a (pigments photosynthétiques HPLC autour de Kerguelen), analyses isotopiques d<sup>13</sup>C<sub>DIC</sub> et d<sup>18</sup>O<sub>H2O</sub> et quelques échantillons pour détermination de PIC, POC, PON et calcium  
UK Water column sampling for salinity, dissolved O2, total CO2, total alkalinity, silicate, nitrate, nitrite, chlorophyll-a (samples for HPLC analyses around Kerguelen), isotopes d<sup>13</sup>C<sub>DIC</sub> and d<sup>18</sup>O<sub>H2O</sub> analyses and a few samples for PIC, POC, PON and calcium measurements
- 5) FR Observations météo toutes les 4h (humidité, vent, houle, ciel)  
UK Meteorological observations every 4h (humidity, wind, swell, sky)

- 6) FR Mesures de courant (ADCP de coque)  
UK Current measurements (ADCP)
- 7) FR Déploiement de 8 flotteurs Argo et 1 flotteur BGC-Argo  
UK Deployment of 8 Argo floats and 1 BGC-Argo floats
- 8) FR Prélèvements propres à l'aide de bouteilles Go-Flo (10 m)  
UK 'Trace metals clean' sampling of surface seawater (~10 m depth) with Go-Flo bottles
- 9) FR Incubations de pont  
UK On-deck incubations

### **CODES PARAMETRES**

*Entourer les codes, et fournir, s'il y a lieu, des précisions pour chaque type de mesures effectuées ainsi que les coordonnées des responsables des mesures si ce n'est pas un des chefs de mission*

<b>CODE</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>PARAMETRE</b>	<b>DESCRIPTION (FR)</b>	<b>DESCRIPTION (UK)</b>	<b>NB OBS.</b>	<b>UNITE</b>
B01	C. Ridame	Production primaire	Marquage 13C, IRMS	13C, IRMS	116 éch.	
	C. Ridame	Fixation de N2	Marquage 15N2, IRMS	15N2, IRMS	116 éch.	
	D.Cardinal / C. Geisen	Production nette de Si biogène	Marquage 30Si, ICP-QQQ	30Si, ICP-QQQ	209 éch.	
B02	C. Ridame	Pigments phytoplanctoniques	Chla, spectrofluorimétrie	Chla, spectrofluorometer	318 éch.	
	C. Lo Monaco		Pigments HPLC	HPLC pigments	44 éch.	
B03		Seston				
B06		Matière organique dissoute				
B07		Bactéries, microorganismes pélagiques				
B08	C. Ridame	Phytoplancton	Cytométrie en flux	Flow cytometry	117 éch.	
	C. Geisen	Microphytoplancton, diatomées	Methode utermohl	Utermohl method	107 éch.	
B09		Zooplancton				
B10		Neuston				
B11		Necton				
B13		Oeufs et larves				
B14		Poissons pélagiques				
B16		Bactéries, microorganismes benthiques				
B17		Phytobenthos				
B18		Zoo-benthos				
B19		Poissons benthiques exploités				
B20		Mollusques				
B21		Crustacés				
B25		Oiseaux				
B26		Mammifères et reptiles				

CODE	RESPONSABLE	PARAMETRE	DESCRIPTION (FR)	DESCRIPTION (UK)	NB OBS.	UNITE
B28		Echos sur êtres marins				
B37		Marquages				
B64		Essais d'équipements ou d'engins				
B65		Pêche exploratoire				
B71	C. Ridame	Matière organique particulaire	Carbone et azote particulaire, IRMS	Particulate N and C, IRMS	116 éch.	
B72		Mesures biochimiques				
B73		Pièges à sédiment				
B90		Autres mesures biologiques/halieu- tiques				
D01		Courantomètres				
D03		Courants déduits de la navigation				
D04		Courantomètre GEK				
D05		Flotteurs ou bouées de surface				
D06		Flotteurs de subsurface				
D09		Marégraphes/échos sondeurs inversés				
D71	N. Metzl	Profileur de courant	ADCP	ADCP	En continu	
D72		Mesures de houles				
D90		Autres mesures physiques				
G01		Prélèvements à la drague				
G02		Prélèvements à la benne				
G03		Prélèvements au carottier sur roche				
G04		Prélèvements au carottier fonds meubles				
G08		Photographie du fond				
G24		Mesures de sonar latéral				
G26		Sismique réfraction				
G27		Mesures de gravité				
G28		Mesures de magnétisme				
G71		Mesures in-situ du fond				
G72		Mesures géophysiques en profondeur				

CODE	RESPONSABLE	PARAMETRE	DESCRIPTION (FR)	DESCRIPTION (UK)	NB OBS.	UNITE
G73		Echo sondages vertical				
G74		Echo sondages multifaisceaux				
G75		Sismique réflexion monotrace				
G76		Sismique réflexion multitraces				
G90		Autres mesures de géosciences				
H09	C. Lo Monaco	Bouteilles	Niskin	Niskin	16 stations	
	C. Ridame		Go-Flo	Go-Flo	5 stations	
H10	C. Lo Monaco	Stations bathysonde	Profils CTD-O <sub>2</sub> -Fluo	CTD-O <sub>2</sub> -Fluo profiles	20 stations	
H11		Mesures (T,S) subsurface en route				
H13		Bathythermographe				
H16		Mesures de transparence				
H17		Mesures optiques				
H21	C. Lo Monaco	Oxygène	Eaux de surface (optode)	Surface waters (optode)	En continu	
			Dosages Winkler -Surface -Stations	Titration (Winkler) -Surface -Stations	53 éch. 230 éch.	
H22	C. Ridame	Phosphates	Spectrophotométrie	Spectrophotometer		
			-Surface -Stations -Expériences	-Surface -Stations -Expériences	82 éch. 225 éch. 546 éch.	
H23		Phosphore total				
H24	C.Lo Monaco / C. Ridame	Nitrates	Colorimétrie micro-flux	Micro-flow colorimetry		
			-Surface -Stations -Expériences	-Surface -Stations -Experiments	100 éch. 230 éch. 256 éch.	
H25	C.Lo Monaco	Nitrites	Colorimétrie micro-flux	Micro-flow colorimetry		
			-Surface -Stations	-Surface -Stations	100 éch. 230 éch.	
H26	C.Ridame / C.Geisen	Silicates	Colorimétrie micro-flux	Micro-flow colorimetry		
			-Surface -Stations -Expériences	-Surface -Stations -Experiments	100 éch. 230 éch. 575 éch.	
H27		Alcalinite	Dosage potentiométrique	Potentiometric titration		

CODE	RESPONSABLE	PARAMETRE	DESCRIPTION (FR)	DESCRIPTION (UK)	NB OBS.	UNITE
			-Surface -Stations	-Surface -Stations	En continu 230 éch.	
H28		Ph				
H30	C.Ridame / C. Geisen	Éléments traces	FIA	FIA	256 éch.	
H31		Radioactivité				
H32	C. Lo Monaco  C. Lo Monaco	Isotopes	$\delta^{13}\text{C}$ du DIC (spectromètre de masse) -Surface -Stations  $\delta^{18}\text{O}$ de l'eau (Spectromètre de masse) -Surface -Stations	$\delta^{13}\text{C}$ du DIC (mass spectrometer) -Surface -Stations  $\delta^{18}\text{O}$ de l'eau (mass spectrometer) -Surface -Stations	53 éch. 91 éch.  53 éch. 91 éch.	
H33		Autres gaz dissous				
H71	C. Lo Monaco  C. Lo Monaco	Mesures (T,S) de surface en route	Thermosalinographe SBE  Salinomètre Guidline	Thermosalinograph SBE  Guidline Salionometer	En continu  53 éch.	
H72		Chaînes de thermistances				
H73		Traceurs géochimiques (ex freons)				
H74	C. Lo Monaco	CO2	fCO2 de surface (analyseur infra-rouge)  CO2 total (dosage potentiométrique) -Surface -Stations	Surface fCO2 (infra-red analyzer)  CO2 total (potentiometric titration) -Surface -Stations	En continu  En continu 230 éch.	
H75		Azote total				
H76		Ammonium				
M01		Haute atmosphère				
M02		Rayonnement incident				
M05		Mesures de routine irrégulières				
M06		Mesures de routine systématiques				
M71		Chimie atmosphérique	pCO2 atmosphérique	Atmospheric pCO2	toutes les 6h	

CODE	RESPONSABLE	PARAMETRE	DESCRIPTION (FR)	DESCRIPTION (UK)	NB OBS.	UNITE
			(analyseur infrarouge)	(infrared analyzer)		
M90		Autres mesures météorologiques	Pression atmosphérique, vitesse du vent, température de l'air  Direction du vent, houle (hauteur et direction), état du ciel, humidité, précipitations	Atmospheric pressure, wind speed, air temperature  Wind direction, swell (height and direction), sky, humidity, precipitations	en continu  toutes les 4h	
P01		Matières en suspension				
P02		Métaux lourds				
P03		Résidus pétroliers				
P04		Organochlores				
P05		Autres substances dissoutes				
P12		Dépôts benthiques				
P13		Contamination des organismes				
P90		Autres mesures de contamination				

**COMPTE-RENDU DE CAMPAGNE A LA MER**  
Sur un navire hauturier et côtier de la TGIR Flotte océanographique française  
Formulaire version au 10 mars 2017

**CAPTEURS**

*Entourer les codes des capteurs mis en oeuvre au cours de la campagne*

<b>CODES</b>	<b>CAPTEURS</b>	<b>CODES</b>	<b>CAPTEURS</b>
22	Filets plancton	152	Sondeur latéral
69	Filets neuston	155	Sismique réfraction
24	Echantillonneurs Benthos	158	Gravimètres
64	Engins de pêche actifs	159	Magnétomètres
62	Chaluts à perche	156	Echosondeurs monofaisceau
63	Engins de pêche passifs	157	Echosondeurs multifaisceaux
23	Chaluts pélagiques	153	Sismique réflexion monotrace
33	Pièges à sédiment	CHRP	Sondeur sédiment
369	Hydrophones	154	Sismique réflexion multitrace
114	Courantomètres	150	Granulomètres
111	Marégraphes	361	Pénétrromètres
115	ADCP de coque	360	Piézomètres
110	Houlographe	30	Bouteilles (dont GloFlo)
54	Dragues roche	130	CTD
60	Dragues sédiment	132	Bathythermographes
50	Bennes sédiment	133	Thermosalinographes
51	Carottiers fonds meubles	135	Chaines de thermistance
53	Carottiers roche	102	Instruments météorologiques
180	Caméras sous-marines		

**COMMUNICATION**

Site internet de la campagne ou du projet de rattachement (pour publication sur la page de la campagne) :

Site Web OISO :

<https://caraus.ipsl.jussieu.fr/oiso-accueil.html>

Carnet de campagne IPSL :

<https://www.ipsl.fr/Actualites/A-decouvrir/Carnet-de-campagne-THEMISTO-campagne-oceanique-hydroacoustique-dans-l-ocean-indien>

**COMPTE-RENDU DE CAMPAGNE A LA MER**  
 Sur un navire hauturier et côtier de la TGIR Flotte océanographique française  
 Formulaire version au 10 mars 2017

**ZONES GEOGRAPHIQUES CODEES**

*Entourer le code correspondant le mieux à la zone étudiée et reporter le sur la première page*  
**Si vous possédez une carte de la zone étudiée, vous pouvez nous la donner, elle apparaîtra sur le web**

<b>CODES</b>	<b>ZONES GEOGRAPHIQUES</b>	<b>CODES</b>	<b>ZONES GEOGRAPHIQUES</b>
SVX00005	OCEAN ATLANTIQUE	3_2	MER DE MARMARA
1	OCEAN ATLANTIQUE NORD	3_3	MER NOIRE
SVX00015	ATLANTIQUE N E (LIMITE 40 W)	SVX00007	MER CASPIENNE
1_2	MER DU NORD	4	OCEAN ATLANTIQUE SUD
1_6	MER CELTIQUE	SVX00021	ATLANTIQUE S E (LIMITE 20 W)
1_7	MANCHE	SVX00023	ATLANTIQUE S W (LIMITE 20 W)
1_8	GOLFE DE GASCOGNE	5	OCEAN INDIEN
1_9	GOLFE DE GUINEE	5_2	GOLFE DE SUEZ
SVX00017	ATLANTIQUE N W (LIMITE 40 W)	5_4	MER ROUGE
1_10	MER DES ANTILLES	6	ARCHIPEL D'INDONESIE
1_11	GOLFE DU MEXIQUE	6_1	MER DE CHINE MERIDIONALE (NAN HAI)
2	MER BALTIQUE	SVX00019	OCEAN PACIFIQUE
3_1	MEDITERRANEE	7	PACIFIQUE NORD
3_1_1	MEDITERRANEE BASSIN OCCIDENTAL	SVX00016	PACIFIQUE NE (LIMITE 180W)
3_1_1_1	DETROIT DE GIBRALTAR	SVX00018	PACIFIQUE NW (LIMITE 180)
3_1_1_2	MER D'ALBORAN	7_3	MER DE CHINE ORIENTALE (TUNG HAI)
3_1_1_3	MER DES BALEARES (OU MER D IBERIE)	8	PACIFIQUE SUD
3_1_1_4	MER LIGURIENNE	SVX00022	PACIFIQUE SE (LIMITE 140 W)
3_1_1_5	MER TYRRHENIENNE	SVX00024	PACIFIQUE SW (LIMITE 140 W)
3_1_2	MEDITERRANEE BASSIN ORIENTAL	8_3	MER DE CORAIL
3_1_2_1	MER ADRIATIQUE	9	OCEAN ARCTIQUE
3_1_2_2	DETROIT DE SICILE	10	OCEAN ANTARCTIQUE
3_1_2_3	MER IONIENNE	SVX00025	COUVERTURE MONDIALE
3_1_2_4	MER EGEE	ZZ	INDETERMINE