



HAL
open science

SI-TEC-PSO: retour d'expérience sur le système d'information dédié capteurs et reconstitution de séries temporelles de ReefTEMPS.

Fiat Sylvie, Régis Hocdé

► To cite this version:

Fiat Sylvie, Régis Hocdé. SI-TEC-PSO: retour d'expérience sur le système d'information dédié capteurs et reconstitution de séries temporelles de ReefTEMPS.. SIST15 : Séries Interopérables et Systèmes de Traitement, Sep 2015, Marseille, France. ird-03245775

HAL Id: ird-03245775

<https://ird.hal.science/ird-03245775v1>

Submitted on 2 Jun 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Grand Observatoire
de l'environnement et de la biodiversité
terrestre et marine **du Pacifique Sud**

Retour d'expérience sur le système d'information
dédié capteurs et reconstruction de séries temporelles de

ReefTEMPS

le réseau de suivi de température des eaux côtières dans la
région Pacifique Sud et Sud-ouest



Grand Observatoire
de l'environnement et de la biodiversité
terrestre et marine **du Pacifique Sud**

SI-TEC-PSO ReefTEMPS

Contexte
&
Enjeux

Stratégie
&
Implémentation

Bilan
&
Evolution



Grand Observatoire
de l'environnement et de la biodiversité
terrestre et marine **du Pacifique Sud**

SI-TEC-PSO ReefTEMPS

Contexte & Enjeux

1- L'Observatoire GOPS

Grand Observatoire de l'environnement et de la biodiversité terrestre et marine du Pacifique Sud et Sud ouest



CONSOLIDER

Réseaux d'observation & Dispositifs d'acquisition de données.

FAVORISER

Catalogage & Partage & Mise à disposition des données

<http://www.observatoire-gops.org>

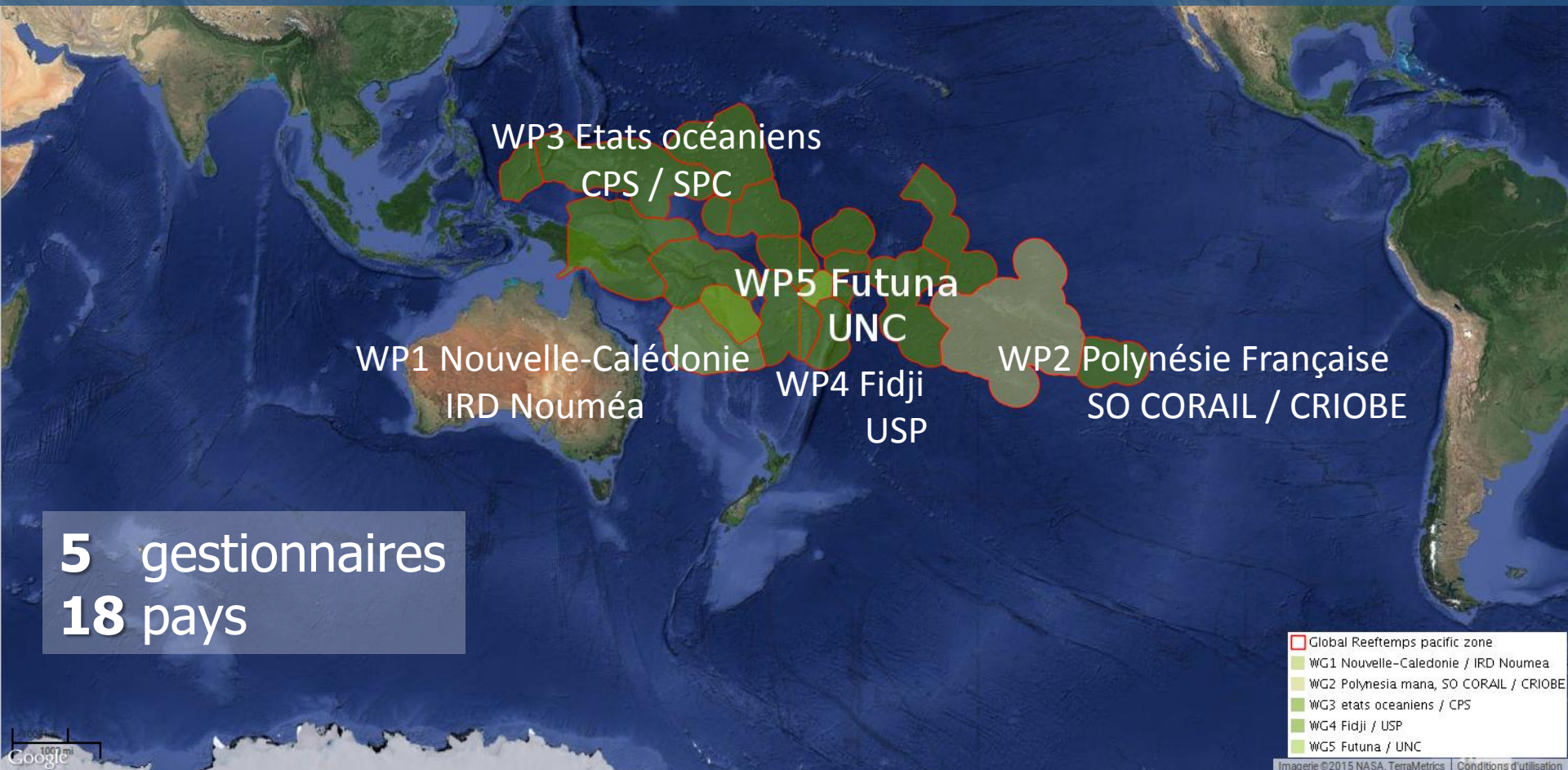


Grand Observatoire
de l'environnement et de la biodiversité
terrestre et marine du Pacifique Sud

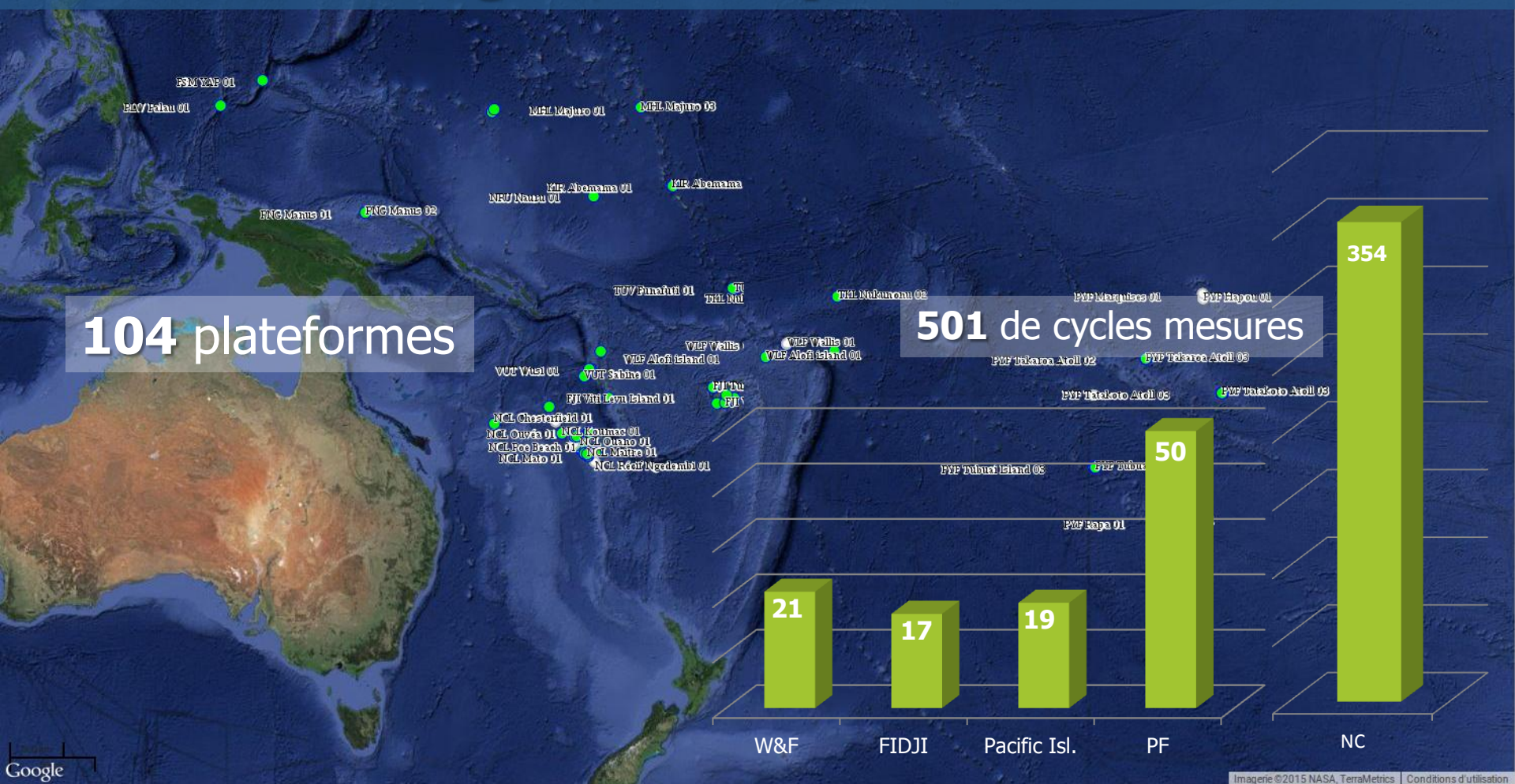
SI-TEC-PSO ReefTEMPS

Contexte & Enjeux
2- Réseau de suivi de
température des eaux
côtières dans la région
Pacifique Sud et Sud-ouest

Réseau de suivi de température des eaux côtières dans la région Pacifique Sud et Sud-ouest



Réseau de suivi de température des eaux côtières dans la région Pacifique Sud et Sud-ouest





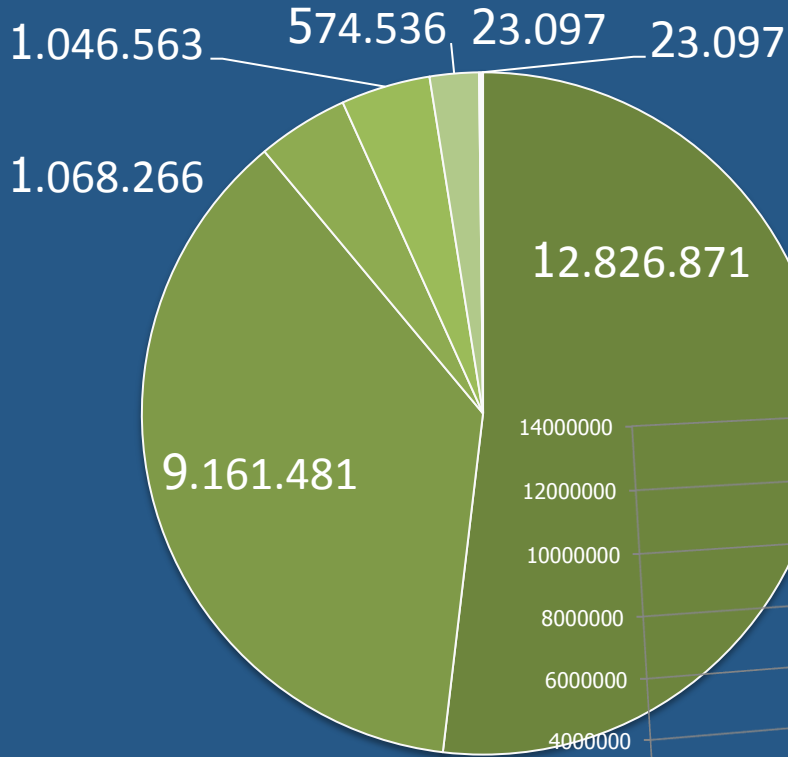
Grand Observatoire
de l'environnement et de la biodiversité
terrestre et marine du Pacifique Sud

SI-TEC-PSO ReefTEMPS

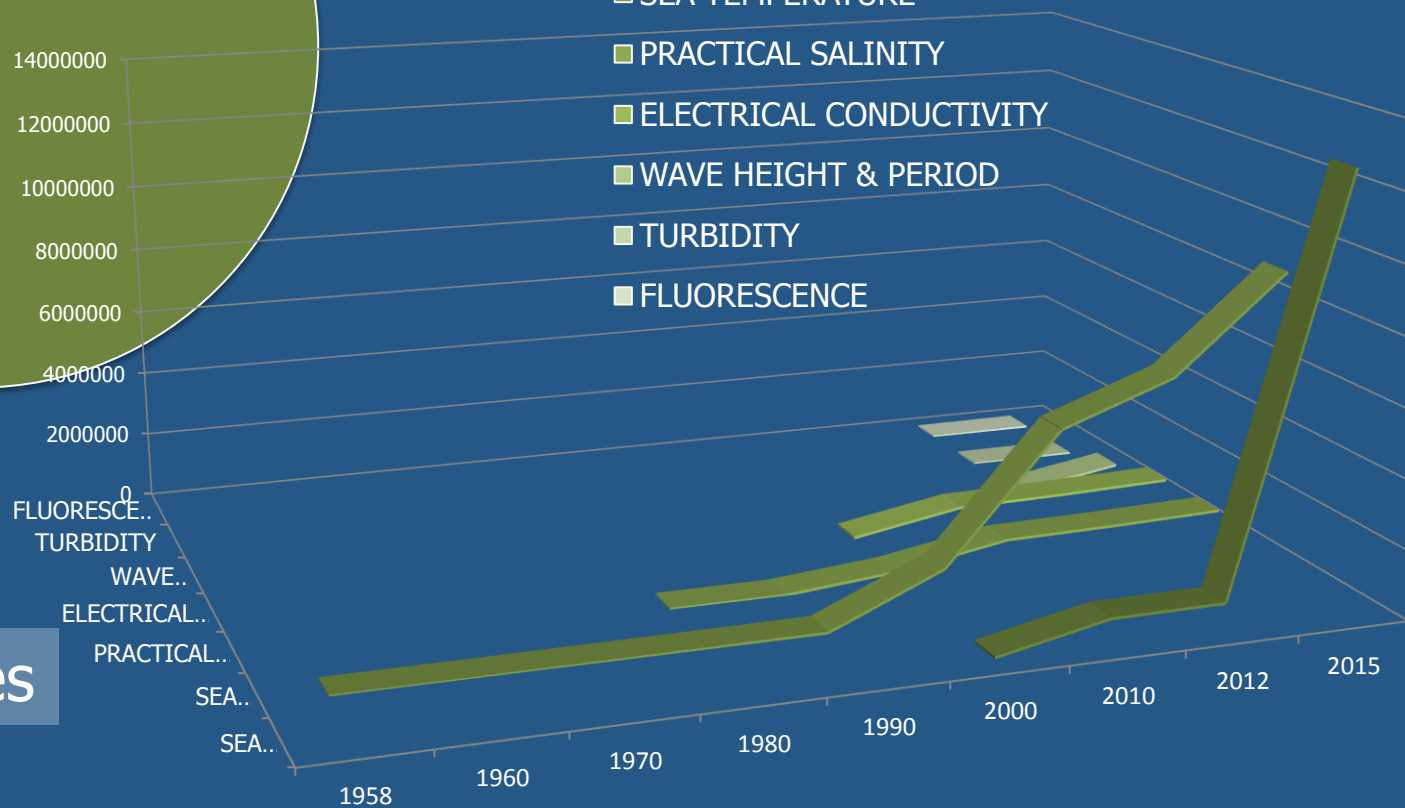
Contexte & Enjeux

3- Les Données issues de capteurs

Observations par Paramètres physique

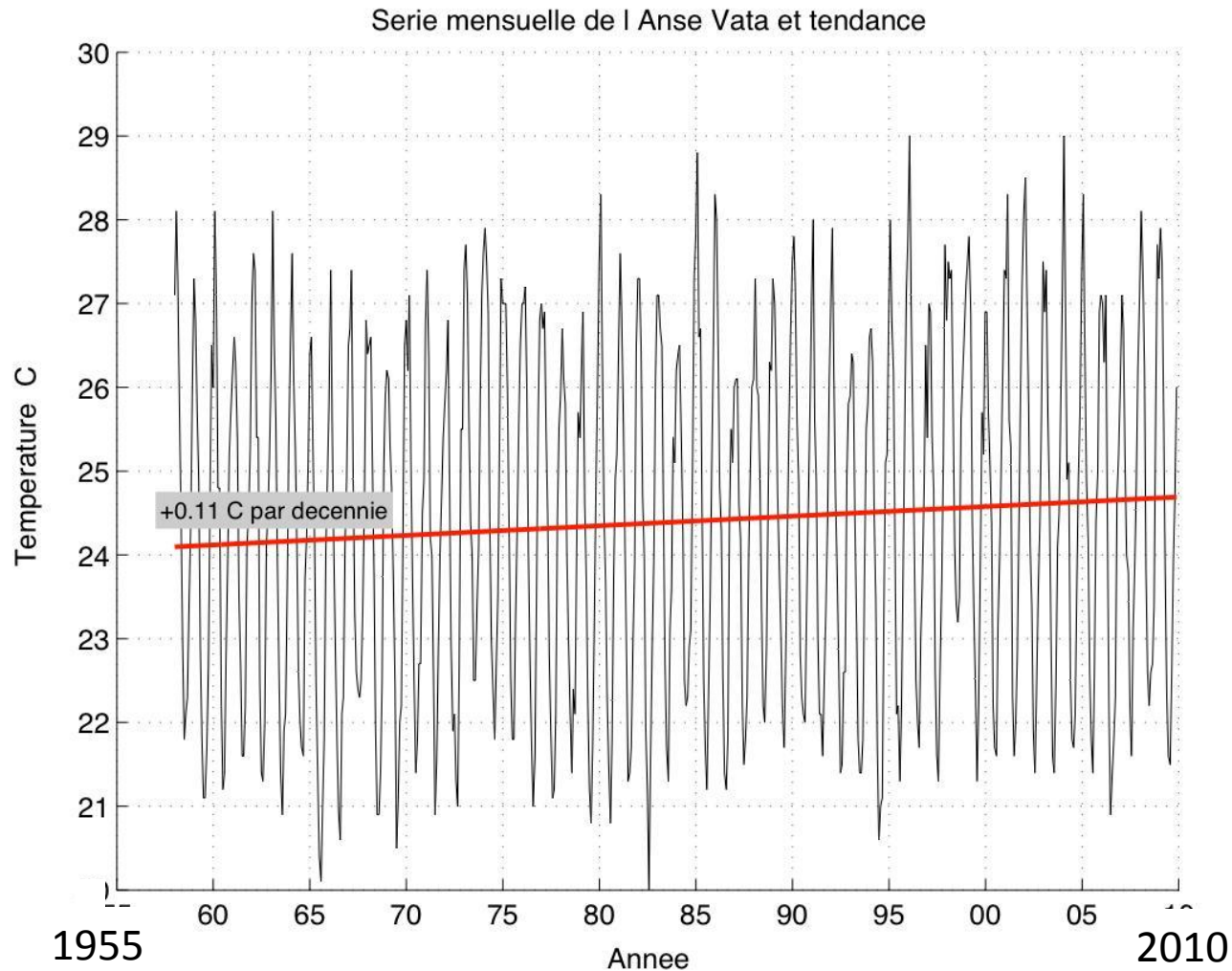


- SEA PRESSURE
- SEA TEMPERATURE
- PRACTICAL SALINITY
- ELECTRICAL CONDUCTIVITY
- WAVE HEIGHT & PERIOD
- TURBIDITY
- FLUORESCENCE



25M de mesures

Mesure des variations sur le long-terme



Choix des capteurs



SBE-56
Précision au 2-3/1000^{ème}

Qualification des données

0A	Données brute
0B	Contrôle qualité automatique
0C	Non recommandé
1A	Contrôle climatologique
1B	Application d'un code qualité après inspection visuelle
1C	Validé par le PI
2A	Non recommandé
2B	Non recommandé
2B+	Donnée calibrée
2C	Non recommandé
2C+	Donnée calibrée validé par le PI
3A	Non recommandé
3B	Donnée calibrée et réduite
3C	Donnée grillée et réduite

Attribution de Processing states

Validation



UMR Legos
Reconstitution des séries historiques



Grand Observatoire
de l'environnement et de la biodiversité
terrestre et marine **du Pacifique Sud**

SI-TEC-PSO ReefTEMPS

Contexte & Enjeux
3- Objectifs du Système
d'Information dédié
capteurs et reconstruction
de séries temporelles



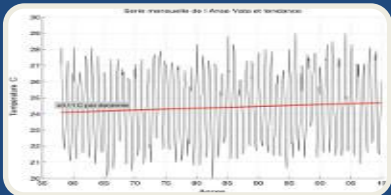
Pérennité

- Assurer la pérennité des données dans une logique d'entrepôt ou centre de données virtuel



Accessibilité

- Rendre les données accessibles et validées à la communauté
 - le plus rapidement possible
 - avec un libre accès



Diffusion

- Produire et diffuser des cartes et indicateurs
 - par agrégation de ces données
 - au moyen d'interfaces graphiques interactives



Interopérabilité

- Être interopérable et alimenter en données les banques de données
 - Nationales Ex: CORIOLIS
 - Européennes Ex: SeaDataNet,
 - Régionales du Pacifique Sud Ex : SOPAC, PI-GOOS, **IMOS**
 - Internationales

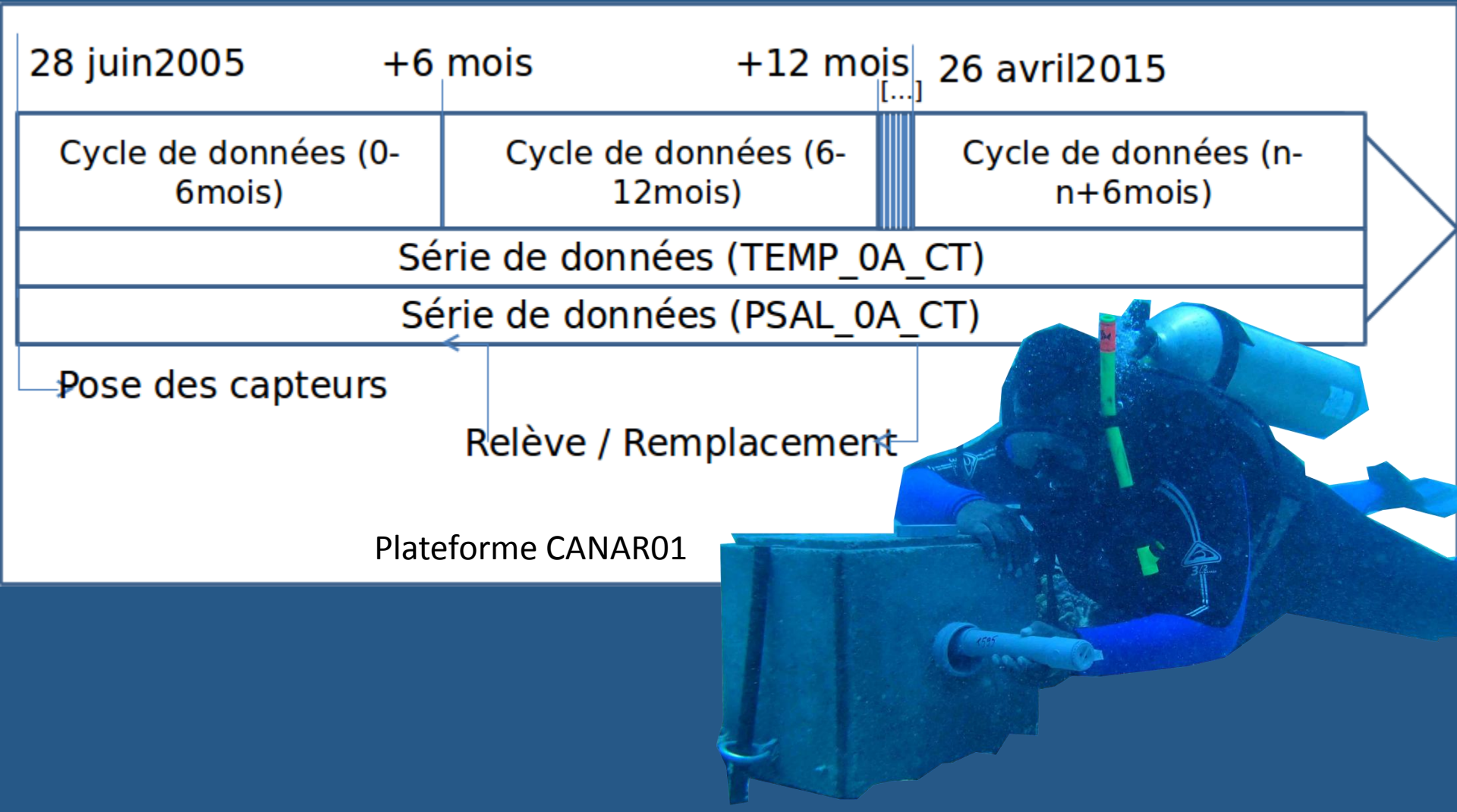


Grand Observatoire
de l'environnement et de la biodiversité
terrestre et marine du Pacifique Sud

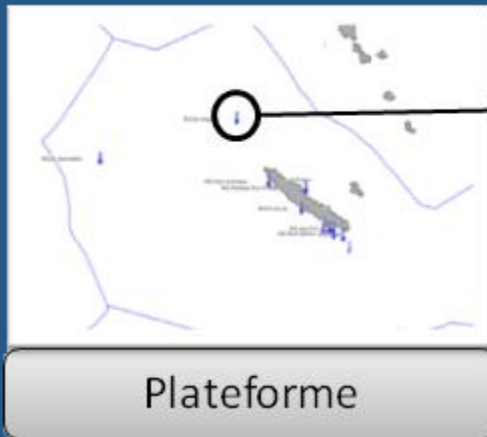
SI-TEC-PSO ReefTEMPS

Stratégie &
Implémentation
1- Organisation des
données

Vue générale



Plateformes

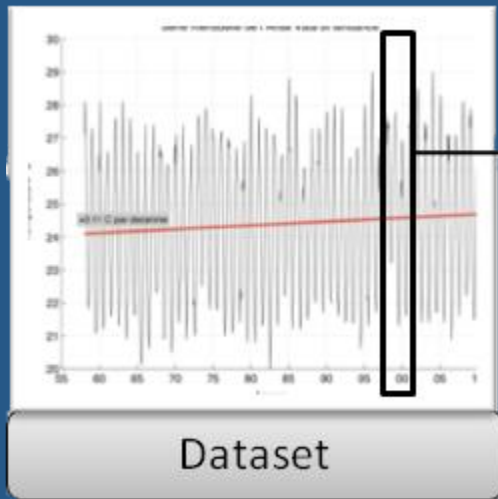


Plateforme

Lieu physique ayant des **coordonnées géographiques**, où un ou plusieurs capteurs ont enregistré des mesures.

$$Plateforme = \frac{observations}{coordonnées géographiques}$$

Série de données ou Dataset : kesako ?

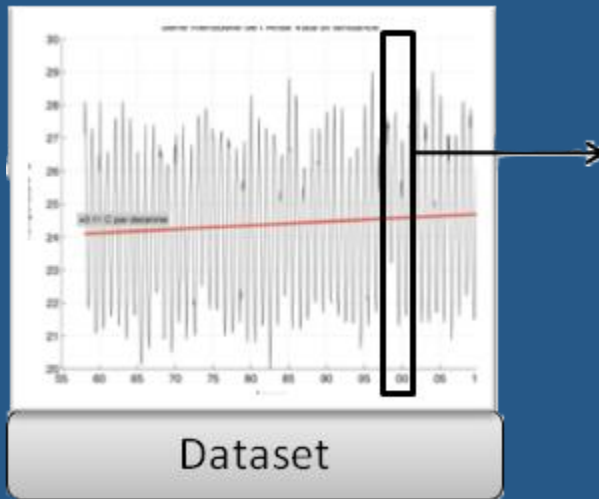


Série de données
(dataset)

Ensemble d'observations effectuées sur un même **paramètre physique**, recueillies par des instruments issus d'une même **famille d'instrument**, sur une même **plateforme** et avec le même **code de qualification**

Série de données =
$$\frac{\textit{observations}}{\textit{plateforme} \times \textit{paramètre physique} \times \textit{famille d'instruments} \times \textit{code qualification}}$$

Série de données ou Dataset : pour qui ? pourquoi ?



Une série de données sera utilisée par les gestionnaires et les chercheurs qui ont besoin d'avoir une **vue d'ensemble** sur **l'évolution d'un paramètre physique** à un endroit.

Série de données

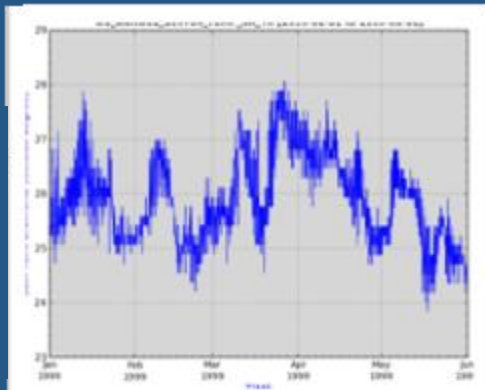


Gestionnaires



**Chercheurs
Océanographes**

Cycle de mesures : c'est quoi ça ?



Cycle de données

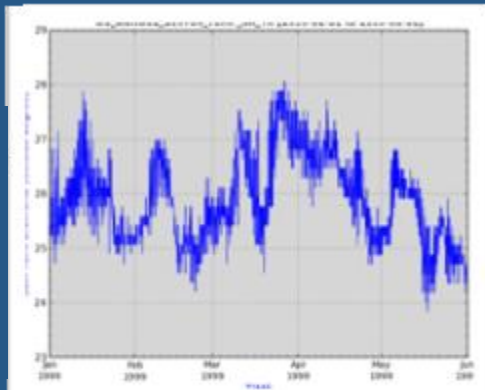
Cycle de mesures
(ou d'observations)

Ensemble d'observations recueillies par un même **instrument** entre deux relevés de capteurs sur une **plateforme**.

Plusieurs cycles constituent une série pour un paramètre.

$$\text{Cycle de données} = \frac{\text{observations}}{\text{instrument} \times \text{plateforme} \times \text{durée}}$$

Cycle de mesures : pour qui ? Pourquoi ?



Cycle de données

Les cycles de mesures seront plus souvent utilisés par les ingénieurs en **charge des données** et par les chercheurs s'occupant de la **qualification des données**.

Cycle de données



Chercheurs



Ingénieurs

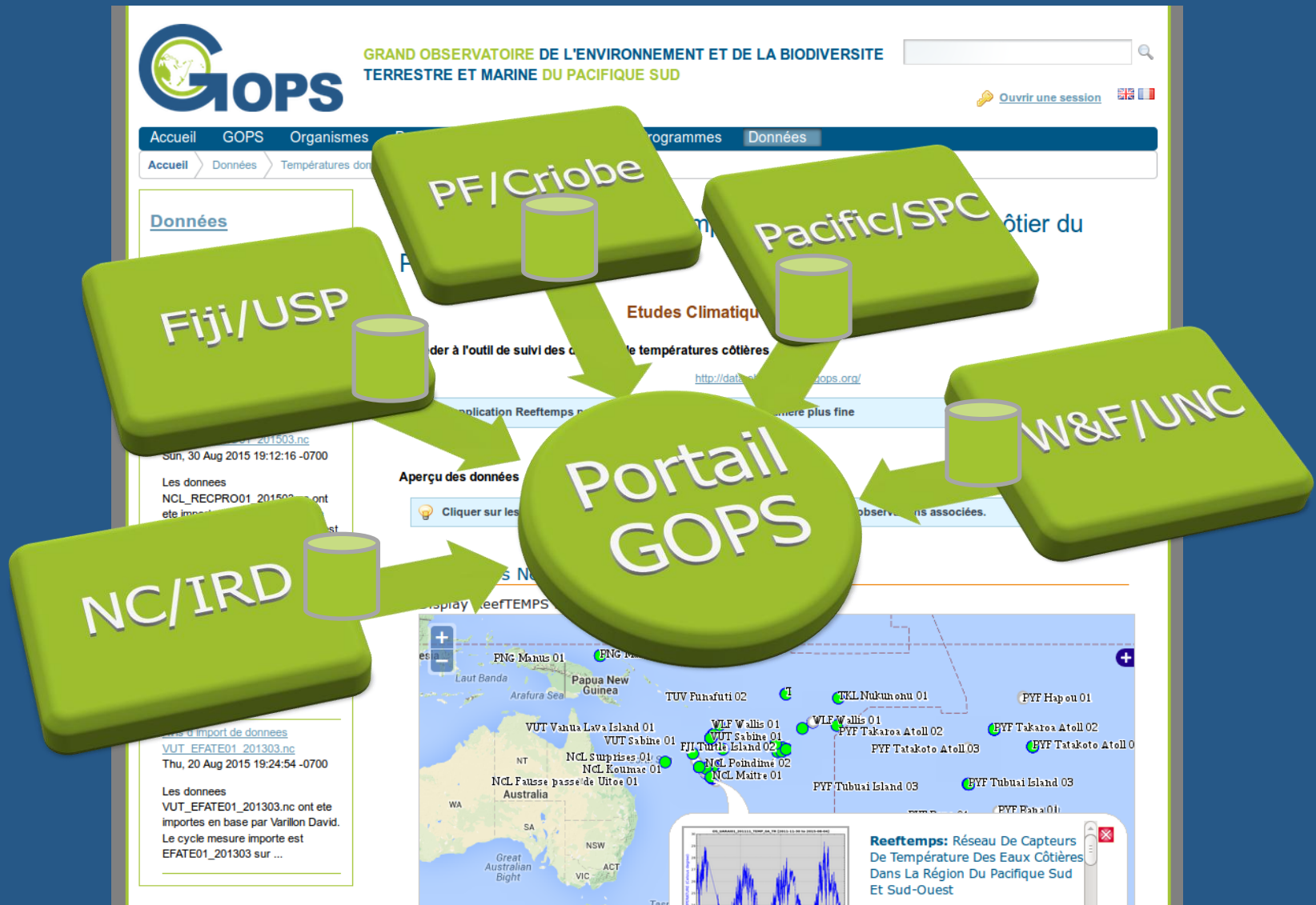


Grand Observatoire
de l'environnement et de la biodiversité
terrestre et marine du Pacifique Sud

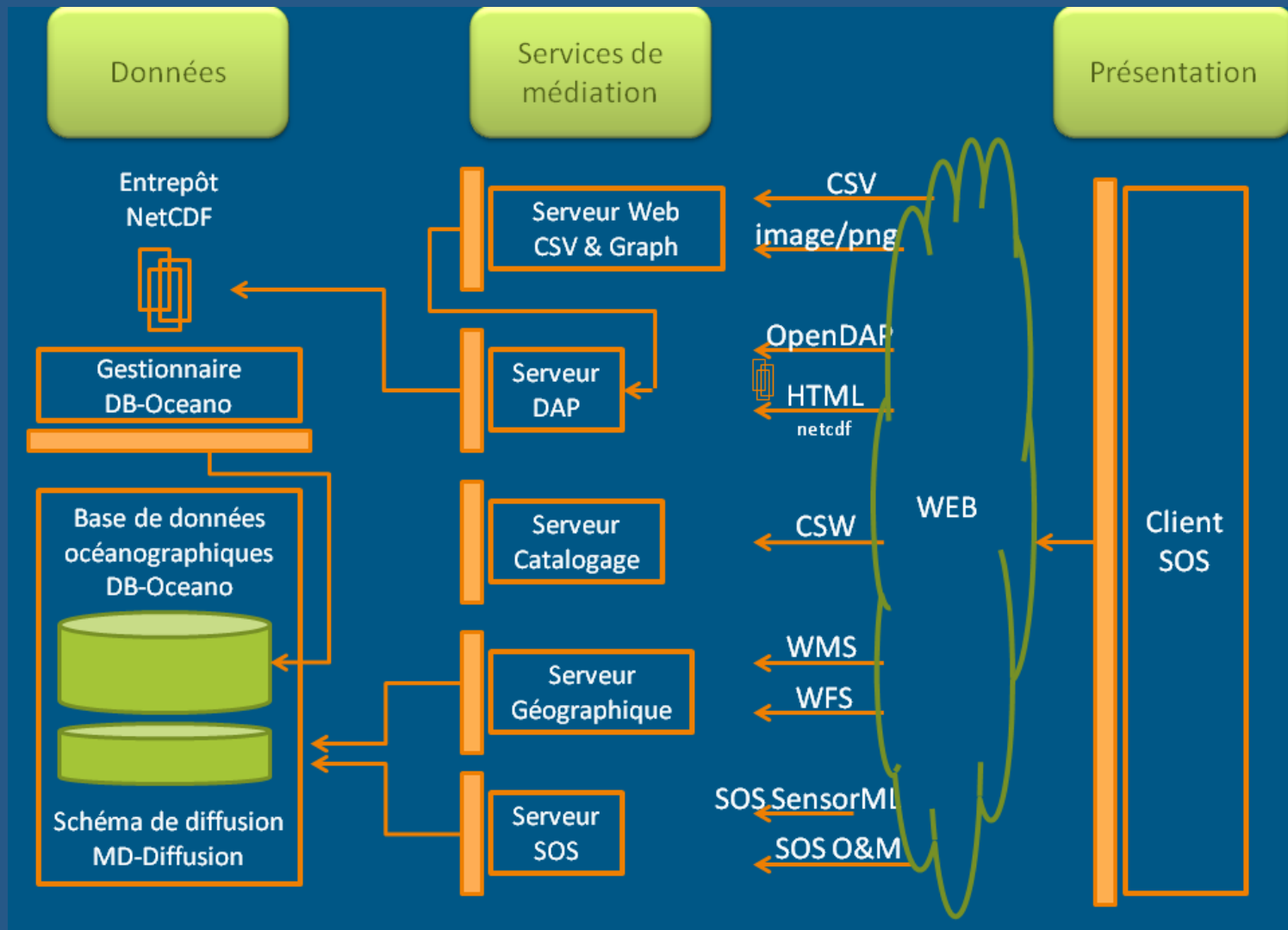
SI-TEC-PSO ReefTEMPS

Stratégie &
Implémentation
2- Architecture et
Implémentation SOS

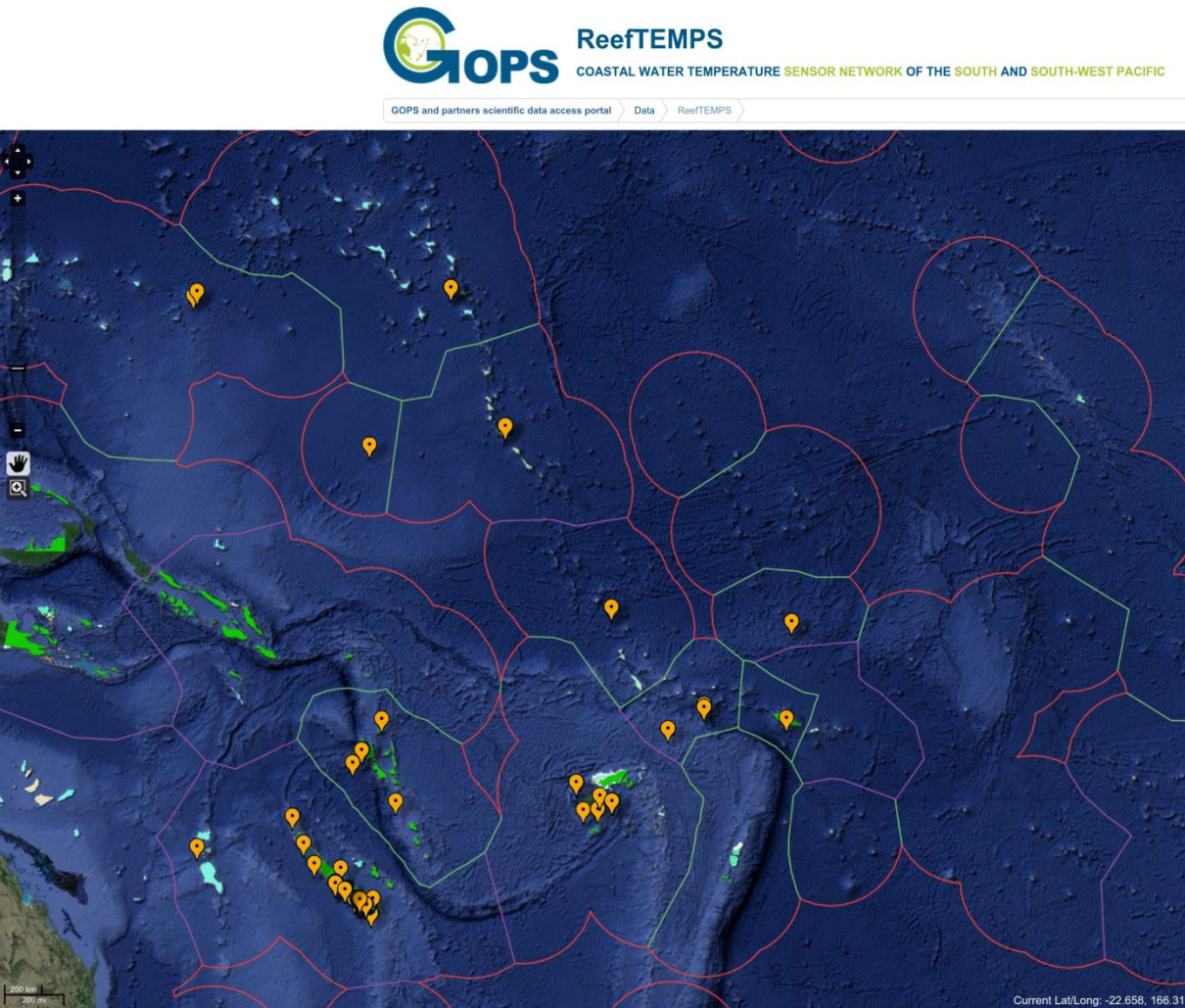
Architecture modulaire par « instance » par producteur



Architecture Orientée Service



Architecture Orientée Service



CSW

GeoNetwork

Outils de catalogue

WMS

WFS

GeoServer

Serveur cartographique

SOS

Constellation

Serveur SOS

OPENDAP

HTTP

THREDDS

Serveur de données grillées

HTTP

Apache/Python

Serveur web

dap2graph dap2csv

Architecture Orientée Service

GET CSW

The screenshot shows the GOPS web interface. At the top, there's a navigation bar with 'Home | Contact us | Links | About | Help |' and a search bar. The main content area displays a metadata record for 'RÉSEAU DE CAPTEURS DE TEMPÉRATURE DES EAUX CÔTIÈRES DANS LA RÉGION DU PACIFIQUE SUD ET SUD-OUEST DU GOPS'. The record includes a title, date (2012-01-11T15:15:00), and a description. A sidebar on the left lists various metadata categories like 'Default view', 'By Group', 'By Package', 'Metadata', 'Identification', etc. The main content area also features a line graph showing temperature data over time.

CSW

GeoNetwork

Outils de catalogage

WMS

WFS

GeoServer

Serveur cartographique

SOS

Constellation

Serveur SOS

OPeNDAP

HTTP

THREDDS

Serveur de données grillées

HTTP

Apache/Python

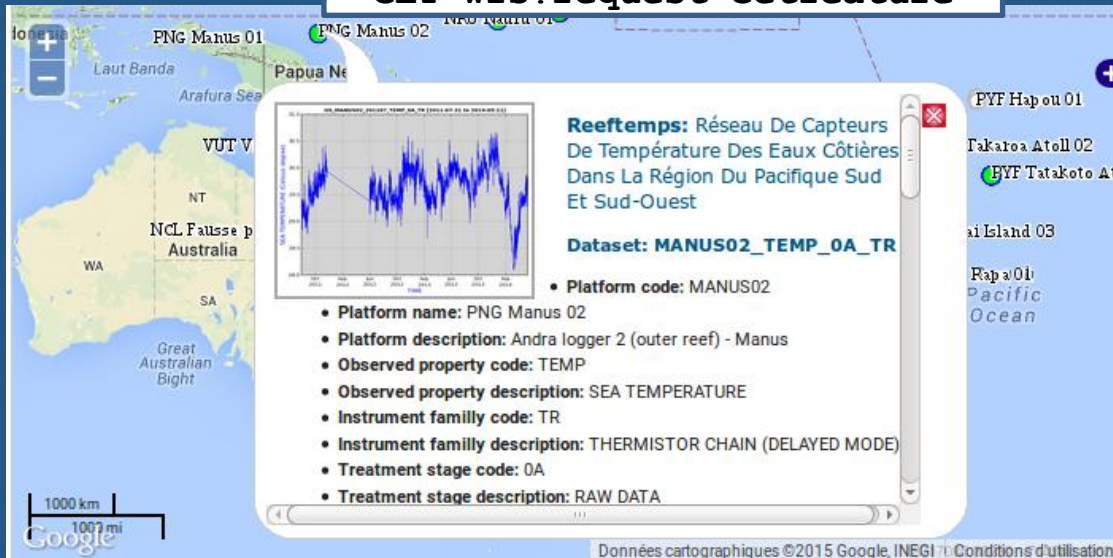
Serveur web

dap2graph dap2csv

Architecture Orientée Service

GET wms?request=GetMap

GET wfs?request=Getfeature



CSW

GeoNetwork

Outils de catalogage

WMS

WFS

GeoServer

Serveur cartographique

SOS

Constellation

Serveur SOS

OPeNDAP

HTTP

THREDDS

Serveur de données grillées

HTTP

Apache/Python

Serveur web

dap2graph dap2csv

Architecture Orientée Service

GET sos?request=DescribeSensor

Series: ANSEVA01:TEMP_3B_TR

Physical parameter code TEMP
 Physical parameter SEA TEMPERATURE
 Processing code 3B
 Processing CALIBRATED REDUCED DATA
 Instrument family code TR
 Instrument family THERMISTOR CHAIN (DELAYED MODE)

Valid time
 Begin 1958-02-15 12:00 GMT+0000
 End 2010-06-22 21:00 GMT+0000

Last coordinates
 Latitude -22.30376 °
 Longitude 166.44331 °
 Depth 2 m

Graph CSV

GET sos?request=GetObservation

Measurement Cycles (by more recent)

1997-04-16 → 2010-06-22
 ONSET Generique - S/N N/A
 View Graph CSV

1958-02-15 → 2010-04-15
 ONSET BUCKET HYBRIDE - S/N
 View Graph CSV

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<om:ObservationCollection xmlns:sos="http://www.opengis.net/sos/1.0"
xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml" xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:om="http://www.opengis.net/om/1.0" xmlns:swe="http://www.opengis.net/
swe/1.0.1" xmlns:sampling="http://www.opengis.net/sampling/1.0" xmlns:ogc="http://
www.opengis.net/ogc" xmlns:ows="http://www.opengis.net/ows/1.1" xmlns:sml="http://
www.opengis.net/sensorML/1.0" xmlns:swe1="http://www.opengis.net/swe/1.0"
xmlns:ictsm="urn:us:gov:ic:ism:v2" xmlns:ns12="http://www.opengis.net/gml/"
xmlns:sml="http://www.opengis.net/sensorML/1.0.1" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/
XMLSchema-instance" gml:id="collection-1" xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/
sos/1.0 http://schemas.opengis.net/sos/1.0.0/sosAll.xsd http://www.opengis.net/
sampling/1.0 http://schemas.opengis.net/sampling/1.0.0/sampling.xsd">
  <gml:boundedBy>
    <gml:Envelope axisLabels="Y X" srsDimension="2"
srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG:4326">
      <gml:lowerCorner>-22.30376 166.44331</gml:lowerCorner>
      <gml:upperCorner>-22.30376 166.44331</gml:upperCorner>
    </gml:Envelope>
  </gml:boundedBy>
  <om:member>
    <om:Observation>
      <om:samplingTime>
        <gml:TimeInstant>
          <gml:timePosition>2011-06-17T09:30:00+1100</gml:timePosition>
        </gml:TimeInstant>
      </om:samplingTime>
      <om:procedure xlink:href="urn:gops:plateforme:ANSEVA01:TR_0A_TEMP"/>
      <om:observedProperty xlink:href="http://www.brest.ird.fr/us191/database/
db-oceano/physical_parameter.html#TEMP"/>
      <om:featureOfInterest xlink:href="urn:gops:platform:ANSEVA01"/>
      <om:result xsi:type="swe:DataArrayPropertyType">
        <swe:DataArray definition="http://mmx.org/ont/om/general/
```

CSW

GeoNetwork

Outils de catalogage

WMS

WFS

GeoServer

Serveur cartographique

SOS

Constellation

Serveur SOS

OPeNDAP

HTTP

THREDDS

Serveur de données grillées

HTTP

Apache/Python

Serveur web

dap2graph dap2csv

Architecture Orientée Service

GET thredds

OPeNDAP Dataset Access Form

Tested on Netscape 4.61 and Internet Explorer 5.00.

Action:

Data URL:

Global Attributes:

```
data_type: OceanSITES time-series data
cdm_data_type: station
position_type: INCONNU
measurement_cycle: ALOFI01_201210
time_coverage_start: 2012-10-18T22:00:00Z
time_coverage_end: 2014-03-12T22:30:00Z
```

Variables:

REFERENCE_DATE_TIME: String

REFERENCE_DATE_TIME

```
long_name: ORIGIN OF TIME
conventions: yyyyymmddHHMMSS
comment: Reference date for julian days origin
DODS:
  strlen: 14
  dimName: STRING14
```

TIME: Array of 64 bit Reals [TIME = 0..24478]

TIME:

```
long_name: Time
standard_name: time
units: [ms since: 1950-01-01T00:00:00Z]
```

CSW

GeoNetwork

Outils de catalogage

WMS

WFS

GeoServer

Serveur cartographique

SOS

Constellation

Serveur SOS

OPeNDAP

HTTP

THREDDS

Serveur de données grillées

HTTP

Apache/Python

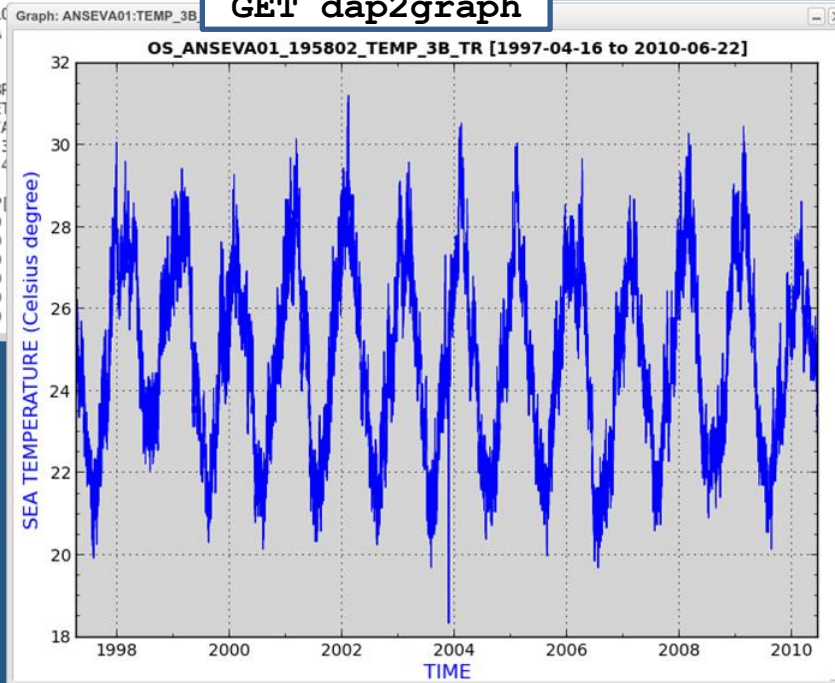
Serveur web

Architecture Orientée Service

GET dap2csv

```
// resources provider: GOPS - South Pacific Integrated Ob
// data access: http://www.data.observatoire-gops.org/ree
// point of contact: reeftemps@observatoire-gops.org
// ReefTEMPS network description: http://www.observatoire
// platform_code: ANSEVA01
// date update: 2013-07-16T21:00:13Z
// institution: NOT AVAILABLE
// comment: Warning, this dataset contains raw data which
// geospatial_lat_min: -22.30376
// geospatial_lat_max: -22.30376
// geospatial_vertical_min: 2.0
// geospatial_vertical_max: 2.0
// time_coverage_start: 1958-01-01T00:00:00Z
// time_coverage_end: 2010-06-22T22:00:00Z
// position type: INCONNU
// measurement_cycle: ANSEVA01_GL
// project name: COTIERES-NOUMEA
// processing code: 3B
// sensor_family: THERMISTOR
// sensor_type: ONSET BUCKET HYBR
// TEMP:sensor_name: ONSET BUCKET
// TEMP:sensor_serial_number: N/A
// latitude [degree_north]: -22.3
// longitude [degree_east]: 166.4
// depth [meters]: 2.0
DATE (yyyy-mm-dd hh:mi:ss), TEMP
1997-04-16 12:00:00, 25.446, 1.0
1997-04-16 13:00:00, 25.581, 1.0
1997-04-16 14:00:00, 25.666, 1.0
1997-04-16 15:00:00, 25.751, 1.0
1997-04-16 16:00:00, 25.751, 1.0
1997-04-16 17:00:00, 25.581, 1.0
```

GET dap2graph



CSW

GeoNetwork

Outils de catalogage

WMS

WFS

GeoServer

Serveur cartographique

SOS

Constellation

Serveur SOS

OPeNDAP

HTTP

THREDDS

Serveur de données grillées

HTTP

Apache/Python

Serveur web

dap2graph dap2csv

Zoom on SOS : SensorML

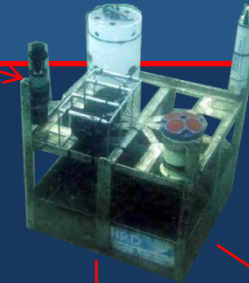
Réseau Reeftemps



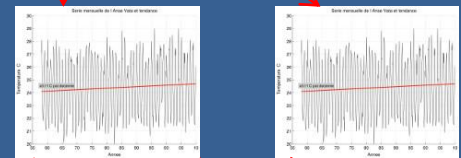
[SensorML?request=GetCapabilities](#)

[SensorML?request=DescribeSensor](#)

Plateformes
System N1



Série de données
System N2

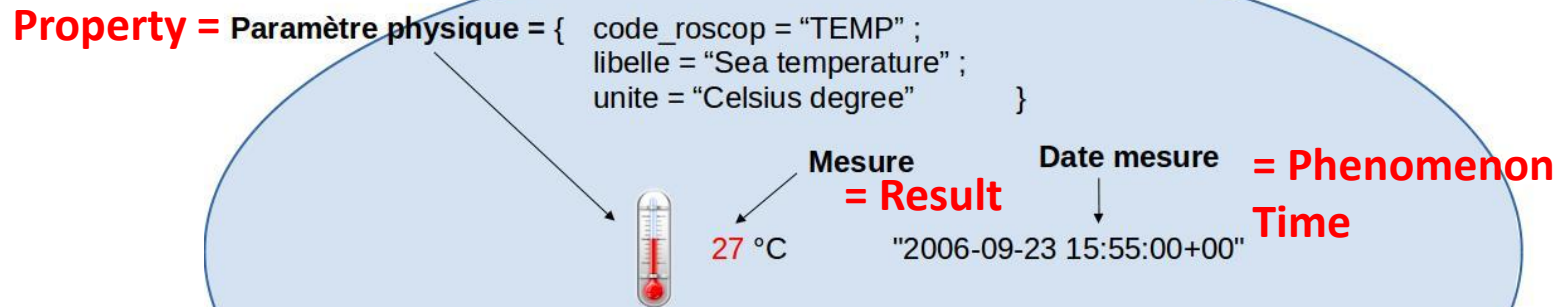


Cycle de Mesure / instrument
Component N3



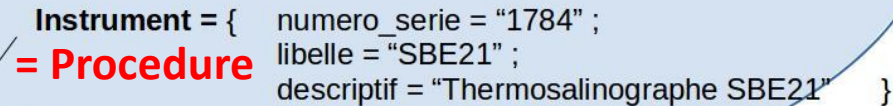
Zoom on SOS : O&M

Observed



Feature of

Interest = Plateforme



Observation = Observation

Inspiré de http://www.ogcnetwork.net/sos_2_0/tutorial/om



Grand Observatoire
de l'environnement et de la biodiversité
terrestre et marine du Pacifique Sud

SI-TEC-PSO ReefTEMPS

Stratégie &
Implémentation
3- NO(S) LIMIT(ES)

SOS – problèmes de temps

	Problème	Résolution
SensorML	SQL JOIN ON 12 TABLES 20s < DescribeSensor < 30s	1/ TRIGGER : Ajout de champs calculés 2/ Schéma MD_DIFFUSION : 3 niveaux DescribeSensor ≈ 20ms
Observation & Measurement	SQL SELECT > 5 M MESURES GetObservation(5M) -> ∞ !!	1/ MAX SELECT = 1 mois 2/ THREDDS + Python ! dap2csv(5M) ≈ 2 mins



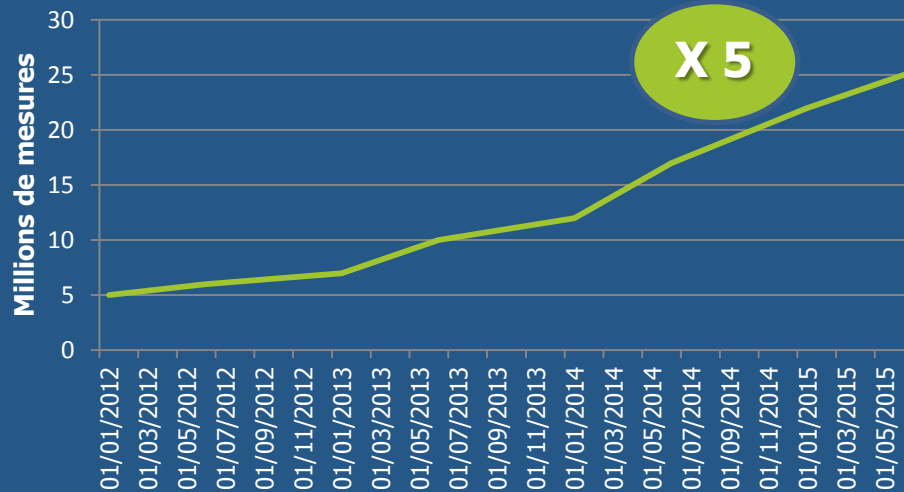
Grand Observatoire
de l'environnement et de la biodiversité
terrestre et marine **du Pacifique Sud**

SI-TEC-PSO ReefTEMPS

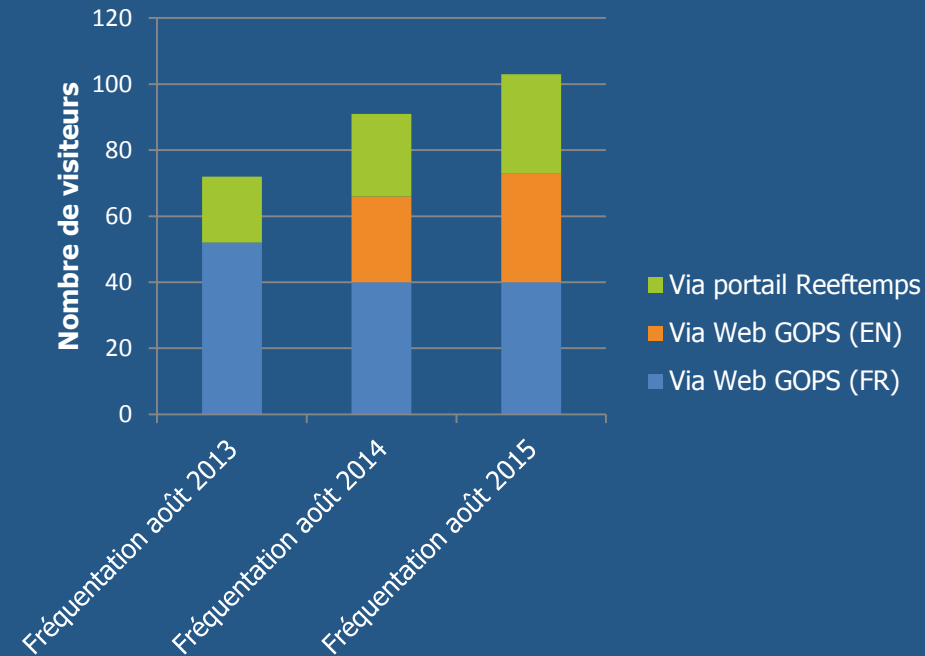
Bilan & Evolution
1- 2 années de production

Les données et les utilisateurs EN

Evolutions des données d'observation dans DBOcéano



Fréquentation SI-TEC-PSO





Grand Observatoire
de l'environnement et de la biodiversité
terrestre et marine **du Pacifique Sud**

SI-TEC-PSO ReefTEMPS

Bilan & Evolution

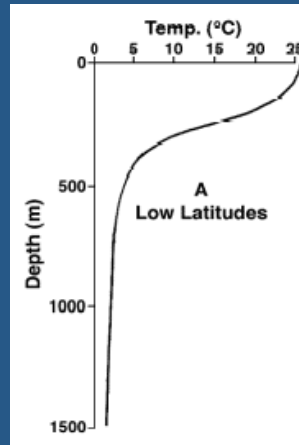
2- La suite

Données



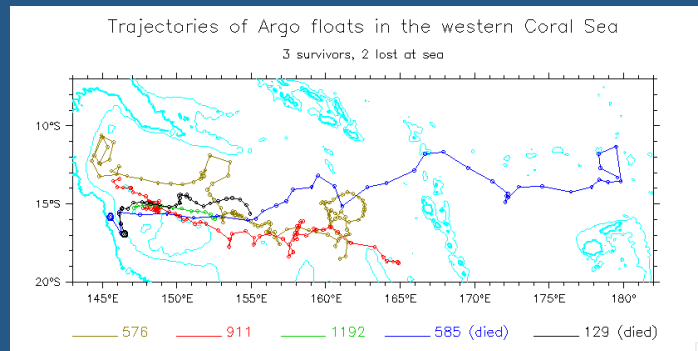
Prise en charge d'autres types de

- Paramètres (pH)
- Données (profil verticaux, trajectoires)



Architecture

Amélioration de la modularité par instances





Grand Observatoire
de l'environnement et de la biodiversité
terrestre et marine du Pacifique Sud

SI-TEC-PSO ReefTEMPS

Merci pour votre attention

Sylvie Fiat (IRD), Régis Hocardé (GOPS/IRD), Adrien Cheype (IRD),
Alexandre Ganachaud (IRD), Jacques Grelet (IRD), David Varillon (IRD),
Franck Magron (CPS) , Bernard Pelletier (GOPS/IRD)