

Conception et exploitation des observatoires et des systèmes d'observation intégrés du littoral

Observations pluridisciplinaires des dynamiques du littoral : Enjeux et stratégie

Contexte

Le littoral, zone d'interface soumise à de nombreuses influences :

Marines : facteurs hydrodynamiques et biologiques

Continental : caractéristiques géologiques et dynamique de transfert notamment via les fleuves.

Atmosphériques : événements météo-marins extrêmes ou conditions climatiques favorisant l'érosion

Anthropiques, par des actions humaines locales et directes ou globales et indirectes

-> **multiplicité d'échelles spatiales et temporelles**

Nécessité d'une politique intégrée d'observatoires et de systèmes d'observation

Plan de la présentation

1. Les observatoires CNRS/INSU et AllEnvi
> Présentation de DYNALIT
2. Les observatoires opérationnels IFREMER :
> Présentations de HOSEA et REPHY
3. L'Infrastructure Nationale de Recherche littorale et côtière
ILICO
L'Initiative européenne en observation côtière : JERICO-NEXT

Politiques de labellisation



Institut National des Sciences de l'Univers

Au CNRS/INSU, **l'observation des systèmes naturels** est au cœur des **recherches** sur le fonctionnement et la modélisation des processus naturels.

3 outils dédiés :

- les Observatoires des Sciences de l'Univers - **OSU**
- Le Corps National des Astronomes et Physiciens - **CNAP**
- Les Services Nationaux d'Observation - **SNO**

Pour **structurer la communauté et intégrer au mieux les SNO** dans les infrastructures nationales, européennes et internationales d'observation pour la recherche, l'INSU met en place une organisation en « **Actions Nationales pour l'Observation - ANO** ».

Politiques de labellisation



Institut National des Sciences de l'Univers

Les Services Nationaux d'Observation (SNO):

- Ensemble de **moyens dédiés à l'observation** des systèmes astronomiques ou des enveloppes du système Terre
- Réponse à un besoin de **documenter sur le long terme la formation, l'évolution, la variabilité** des systèmes astronomiques/ milieux terrestres
- Contribution à la progression de la **connaissance scientifique** mais aussi à la **surveillance** de phénomènes et milieux naturels
- Service à la communauté pour la **production et l'accès aux données**

Le CNRS/INSU est en charge en charge de leur évaluation, structuration, labellisation et suivi.

Politiques de labellisation



Alliance Nationale pour la recherche en Environnement

En lien avec le MENESR, AllEnvi assure la cohérence de l'ensemble des dispositifs et des infrastructures de recherche.

A/ Réseaux « élémentaires » d'observation :

Les Systèmes d'observation et d'expérimentation au long terme pour la recherche en environnement - SOERE

- **Objectif** : Mise en oeuvre en réseau des observatoires de l'environnement déployés sur des sites différents
- **Missions** : Mesure de qualité, précision et justesse des analyses, Archivage, Accessibilités des données – sur le long terme

AllEnvi est en charge de leur évaluation, structuration, labellisation et suivi.

Politiques de labellisation



Alliance nationale de recherche
pour l'Environnement

AllEnvi - Alliance nationale de recherche pour l'environnement

B/ Infrastructures de recherche sur l'Environnement

- **Approche** : observer, expérimenter et modéliser
- **Méthodes** : mesurer, archiver, organiser et mettre à disposition les données ressources
- **Objectifs** : comprendre les mécanismes complexes en jeux, et leurs intégrations, sur les court, moyens, long termes : développer une vision systémique et intégrative : scénariser les court, moyen, long termes
- **Services socio-économiques** (appui aux politiques publiques) : anticiper et alerter le risque ; surveiller les ressources, les usages et les conflits d'usages

3 outils : les Organisations Internationales (OI), les Très Grandes Infrastructures de Recherche (TGIR), et les Infrastructures nationales de Recherche (IR)

Plan de la présentation

1. Les politiques de labellisation CNRS/INSU et AllEnvi
> Présentation de DYNALIT
2. Les observatoires opérationnels IFREMER :
> Présentations de HOSEA et REPHY
3. L'Infrastructure Nationale de Recherche littorale et côtière
ILICO
L'Initiative européenne en observation côtière : JERICO-NEXT



SNO - Dynamiques du littoral et du trait de côte
SOERE - Trait de côte, Aménagements littoraux

Questions scientifiques



Hydrodynamique :

- Temps de résidence et renouvellement des masses d'eau lagunaires et estuariennes
- Couplage littoral / domaine côtier
- Comportement très petits fonds (zone déferlement

Transport Sédimentaire :

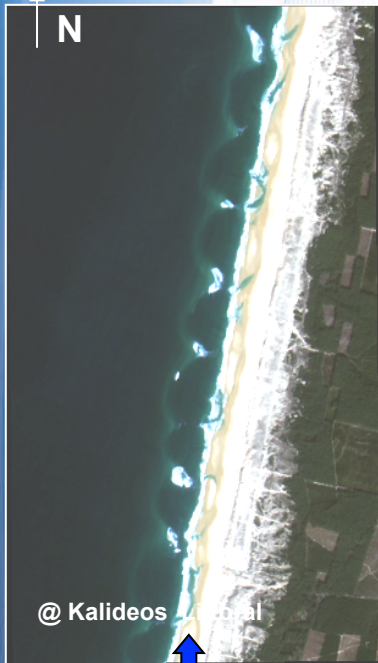
- Flux verticaux – Interaction complexe entre Matière Organique & Matière Minérale
- Zone critique : Interface eau / sédiment

Morphodynamique :

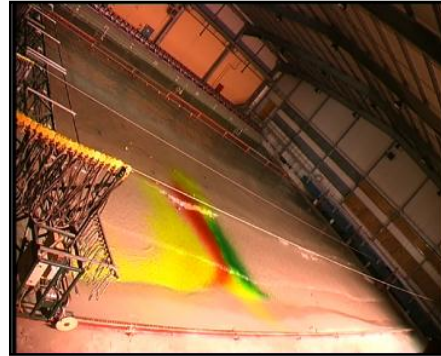
- Amélioration des couplages :
 - entre modèles de vagues - circulation – forme de fond
 - entre différentes échelles spatiales: rides, dunes, bancs, baies, estuaires
- Résilience des systèmes

Processus hydro-morpho-dynamiques actuellement observés valables pour des forçages extrêmes ?

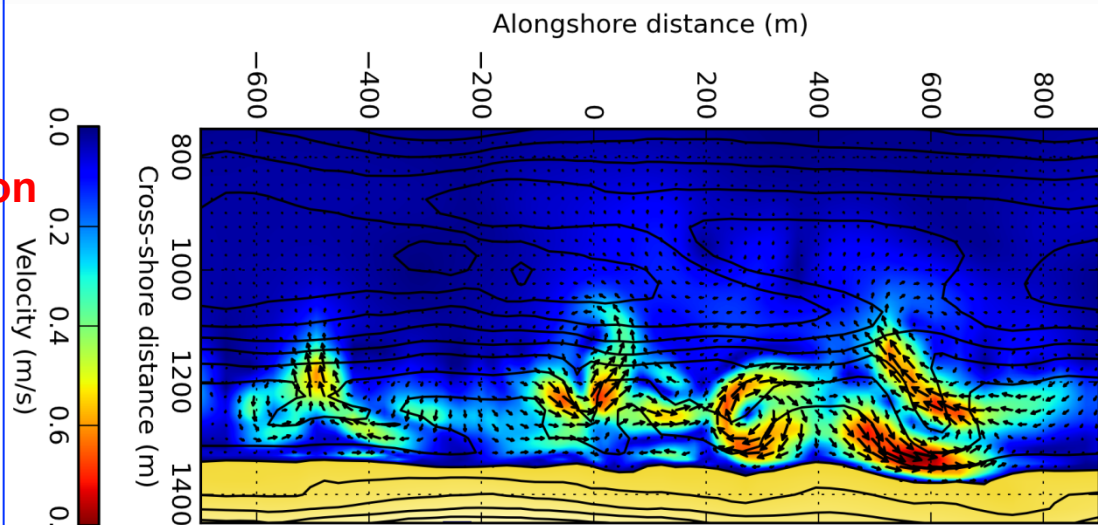
Remote sensing



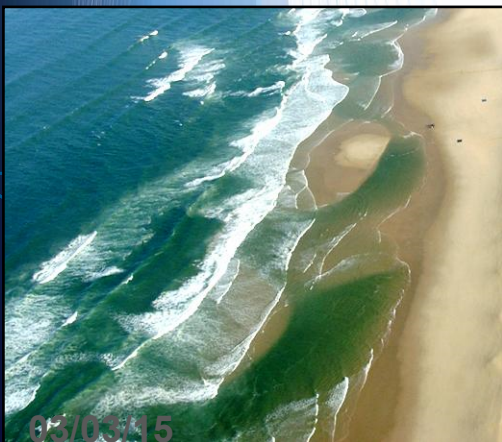
Physical modeling



Numerical modeling



Field measurements

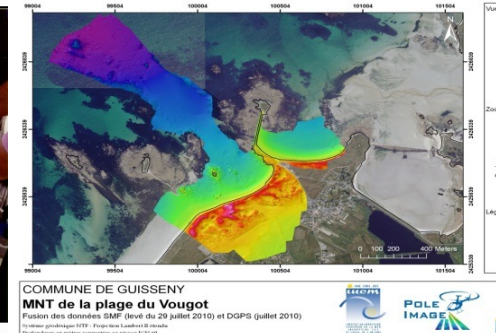
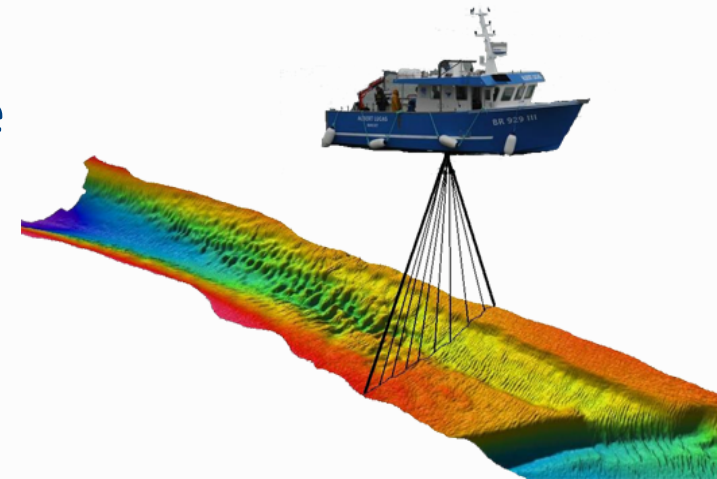
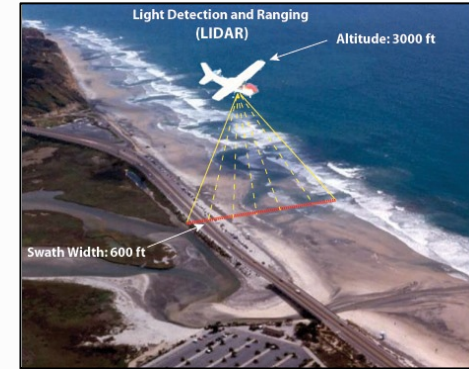


Data
Assimilation

Les paramètres



- ◆ Morphologie
 - ◆ Trait de côte
 - ◆ Topographie arrière littorale
 - ◆ Bathymétrie d'avant côte
- ◆ Forçages marins
 - ◆ Niveaux d'eau
 - ◆ Etats de mer
- ◆ Flux sédimentaires



Qui



21 Universités : Aix-Marseille, Angers, Basse-Normandie, Brest, Bretagne Sud, Bordeaux, Caen, Côte Opale, Grenoble, Le Havre, La Réunion, La Rochelle, Lille, Lyon 1, Montpellier, Nantes, Pau Adour, Perpignan, Rennes, Rouen, Toulon, Toulouse.

10 OSU : OSUNA (Nantes), OASU (Bordeaux), OSU Rennes, PYTHEAS (PACA), OREME (Montpellier), OSU Réunion, IUEM (Brest), Observatoire Midi Pyrénées, Observatoire de Lyon, ECCE TERRA (Paris).

18 UMR : LOG (Wimereux), M2C (Caen, Rouen), LOMC (Le Havre), Géosciences (Montpellier), LDO (Brest, Vannes), LETG (Brest, Caen, Nantes, Rennes, Angers), LEGI (Grenoble), EPOC (Bordeaux), CEREGE (Marseille), MIO (Toulon), LPG (Nantes, Angers), IPGP (la Réunion), Espace-Dev (la Réunion), CEFREM (Perpignan), LIENSs (La Rochelle), LGL (Lyon), LEGOS (Toulouse), GET (Toulouse)

120 Personnes ♦ 21 Doctorants ♦ 40 publications/an



Qui



Autres participants /soutiens :

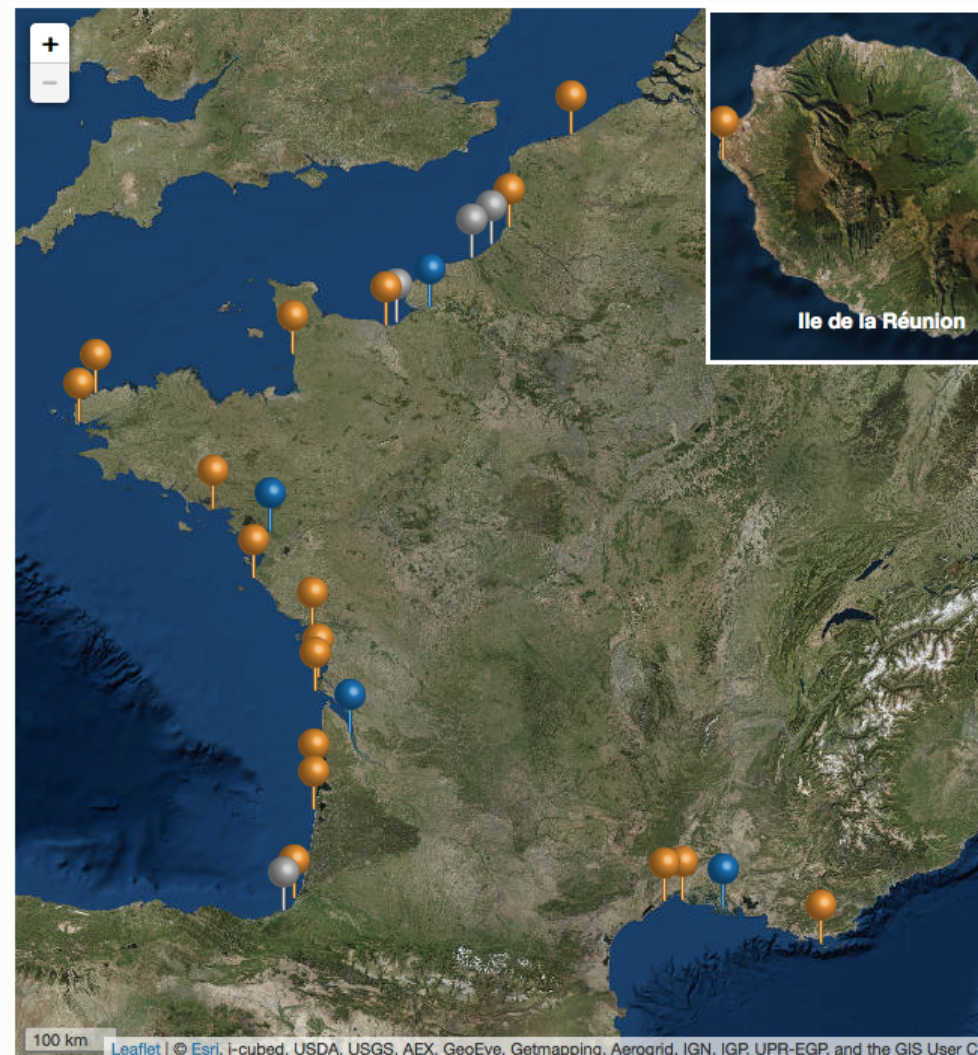
- **Organismes** : BRGM / SHOM / CEREMA / IRD , etc.
- Services déconcentrés de l'Etat : DEAL, DDTM, DREAL, DIRM-DSCM, etc.
- Conseils Régionaux,
- Conseils Départementaux,
- Mairies de communes du littoral,
- Grands Ports Autonomes
- Parcs Naturels
- Syndicats mixtes, associations, etc.

Le réseau d'observation



26 sites ateliers :

- ◆ 18 côtes sableuses
- ◆ 4 falaises
- ◆ 4 embouchures



Cycle de vie de la donnée



Cycle de vie de la donnée



Cycle de vie de la donnée



Cycle de vie de la donnée

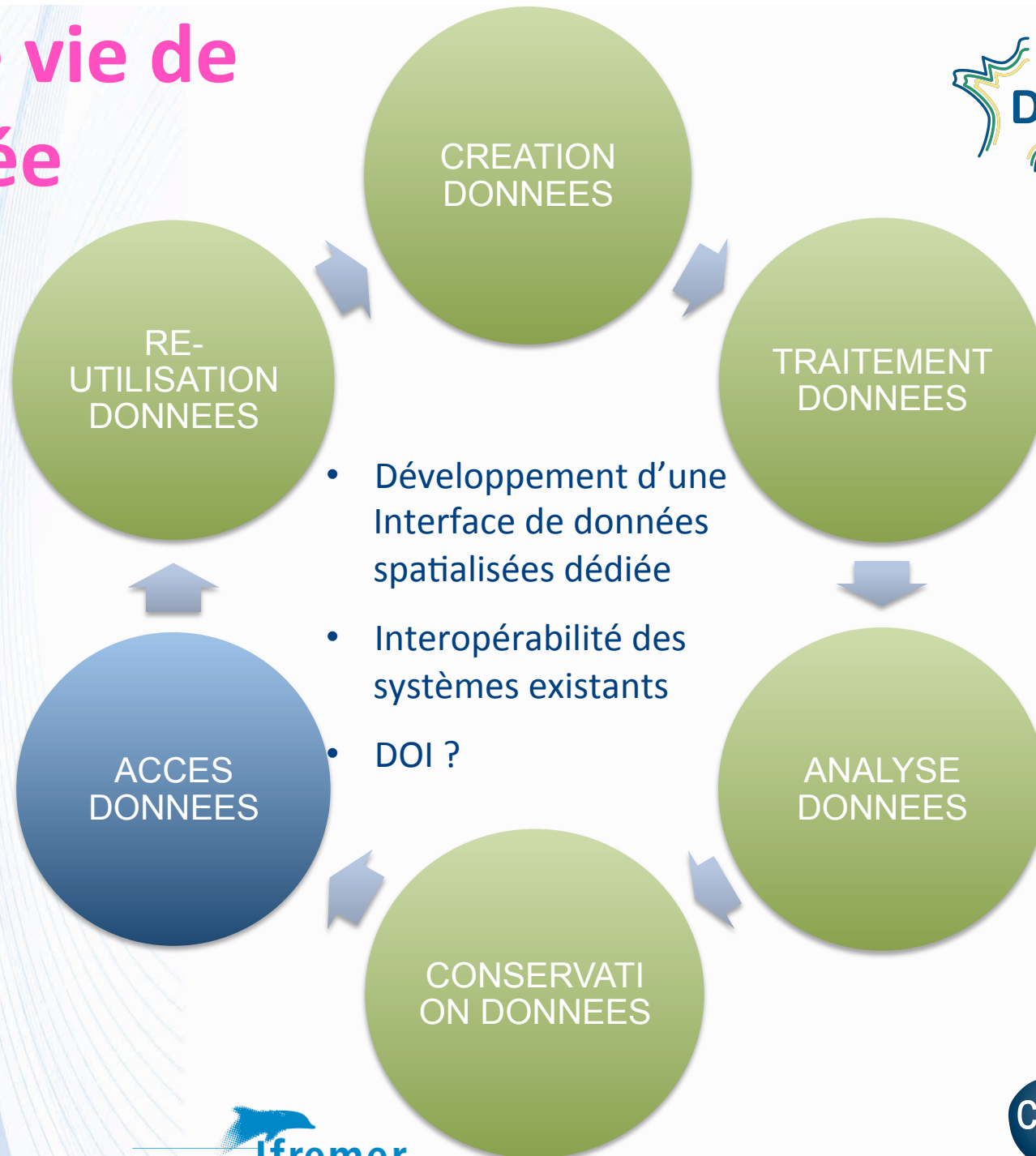


Cycle de vie de la donnée



- Quel format de stockage, quel support ?
- Quelle procédure de sauvegarde ?
- Renseignement des métadonnées

Cycle de vie de la donnée



Cycle de vie de la donnée



Gouvernance



Niveau
Stratégique

Comité d'utilisateurs

Comité de Pilotage

Coordinateur Scientifique

Coordinateur Executif

Bureau

Niveau
opérationnel

Animateur 'Embouchures'

Animateur 'Falaises'

Animateur 'Côtes Sableuses'

Resp.
site
1

Resp.
site
2

Resp.
site
3

Resp.
site
4

Resp.
site
5

Resp.
site
6

Resp.
site
7

Resp.
site
8

Resp.
site
9

Resp.
site
10

Resp.
site
11

Resp.
site
12

...

Resp.
site
25

Resp.
site
26

Assemblée générale

Plan de la présentation

1. Les politiques de labellisation CNRS/INSU et AllEnvi
> Présentation de DYNALIT
2. Les observatoires opérationnels IFREMER :
> Présentations de HOSEA et REPHY
3. L'Infrastructure Nationale de Recherche littorale et côtière
ILICO
L'Initiative européenne en observation côtière : JERICO-NEXT

HOSEA

High frequency Observation network for the environment in coastal SEAs

Un réseau d'observation côtier basé sur:

- L'acquisition Haute Fréquence spatiale et/ou temporelle
 - Des systèmes automatisés
 - Une transmission des données en temps (quasi

Un réseau cohérent de suivi à long terme pour analyser et comprendre:

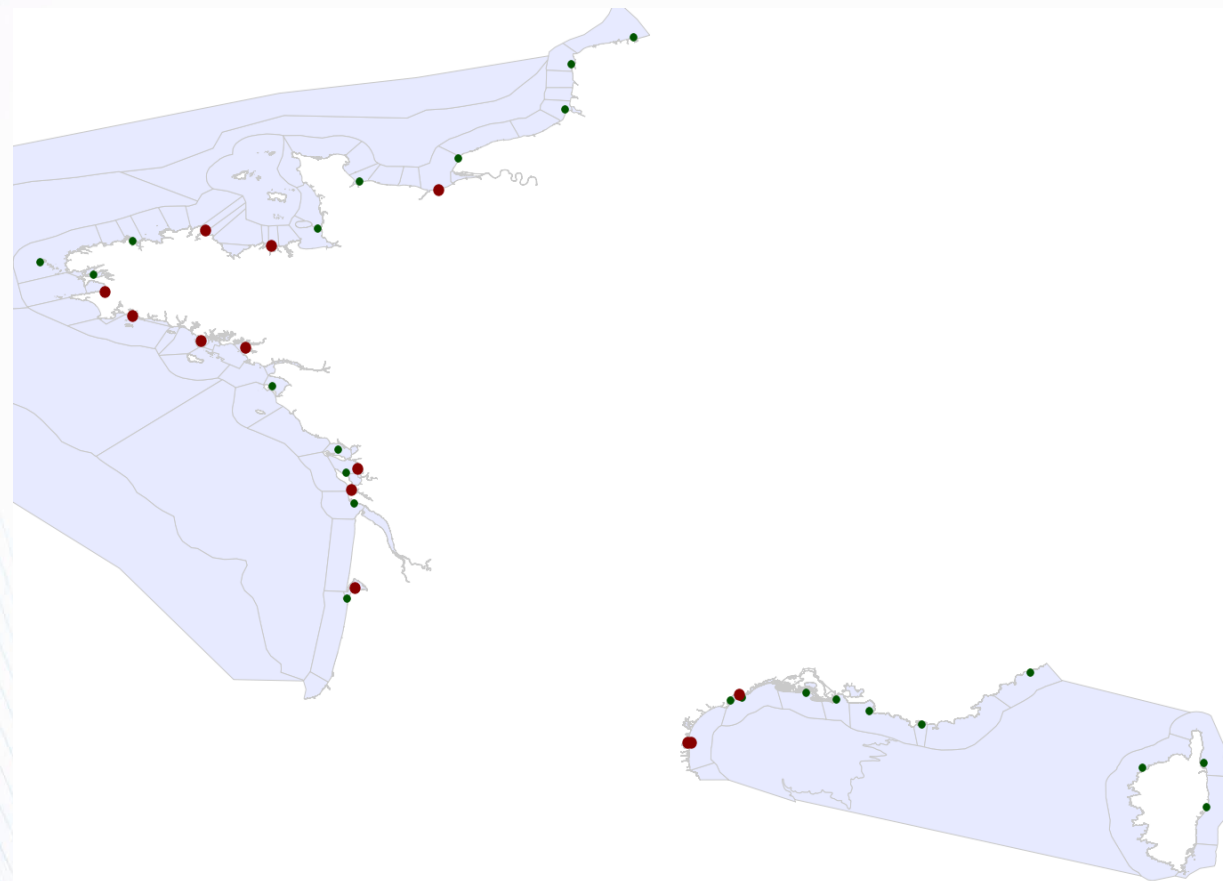
- Évolution et variabilité des courants et de la structure hydrologique
- Échanges d'eau et de matière selon un continuum terre-mer
- Changements de nature et de disponibilité des nutriments
- Evolution de la structure de la chaîne trophique (indicateur de la biodiversité planctonique)

REPHY

37 points Observation dont

16 séries phytoplancton > 20 ans et **13 points proposés pour labellisation phyto**

- phytoplancton (flores totales : tous taxons)
- chlorophylle-a
- température
- salinité
- turbidité
- oxygène dissous
- nutriments



Plan de la présentation

1. Les politiques de labellisation CNRS/INSU et AllEnvi
> Présentation de DYNALIT
2. Les observatoires opérationnels IFREMER :
> Présentations de HOSEA et REPHY
3. L'Infrastructure Nationale de Recherche littorale et côtière
ILICO
L'Initiative européenne en observation côtière : JERICO-NEXT

ILICO

Infrastructure de recherche littorale et côtière

*pour une recherche environnementale soutenue
par les technologies d'observation*

Motivations principales de l' IR ILICO

- création d' un « lieu » de rencontre et d' échange d' expertises sur un objet scientifique à part entière dont la compréhension dépasse la mobilisation indépendante des champs scientifiques traditionnels
- Mise en cohérence et coordination des services d' observation labélisés pour la recherche (briques de base)
- mutualisation des efforts et des moyens sur des problématiques transversales (observations in situ, [interopérabilité des données](#) ; formation par la recherche, valorisation des résultats, etc.) et coordination des stratégies de recherche inter-organisme.
- acquisition d' une meilleure visibilité à l' échelle européenne voire internationale, élaboration d' une stratégie européenne

Les thèmes scientifiques de l'IR ILICO

- trait de côte, morpho-dynamique du littoral (DYNALIT)
 - niveau de la Mer (SONEL-ROSAME)
- évolution des eaux littorales (SOMLIT, HOSEA), BF/HF
 - suivi intégré multidisciplinaire de la Méditerranée (MOOSE)
 - évolution du phytoplancton (REPHY, SOMLIT)
 - évolution des écosystèmes coralliens tropicaux (CORAIL)
- évolution des températures de l'océan de surface dans le Pacifique (REEFTEMPS)



Ferrybox

T, S, flu., turb, O₂ surface



Navires de station, SMF Prélèvement, cartographie

Erwan Amice / CNRS



Marégraphes Niveau de la mer



Radar Haute Fréquence

Courants de surface
Hauteurs des vagues



Réseaux de stations fixes RESOMAR, MAREL ...



Bouées Smatch (réseau des îles, embouchures des fleuves)

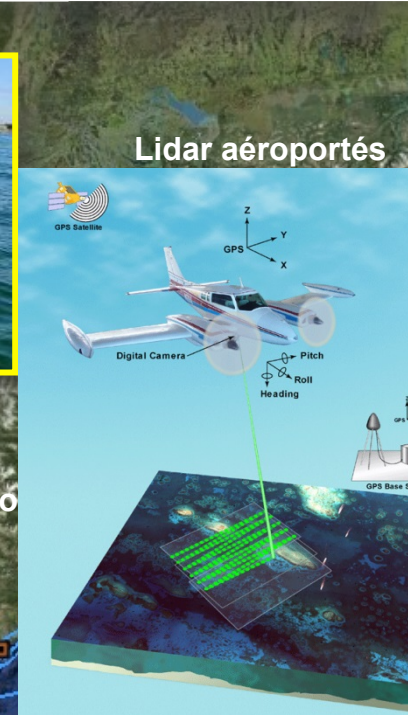


Profileurs ARVOR-C

T,S sur la colonne d'eau



Données de campagnes TSG, ADCP coque, XBT/CTD



Lidar aéroportés



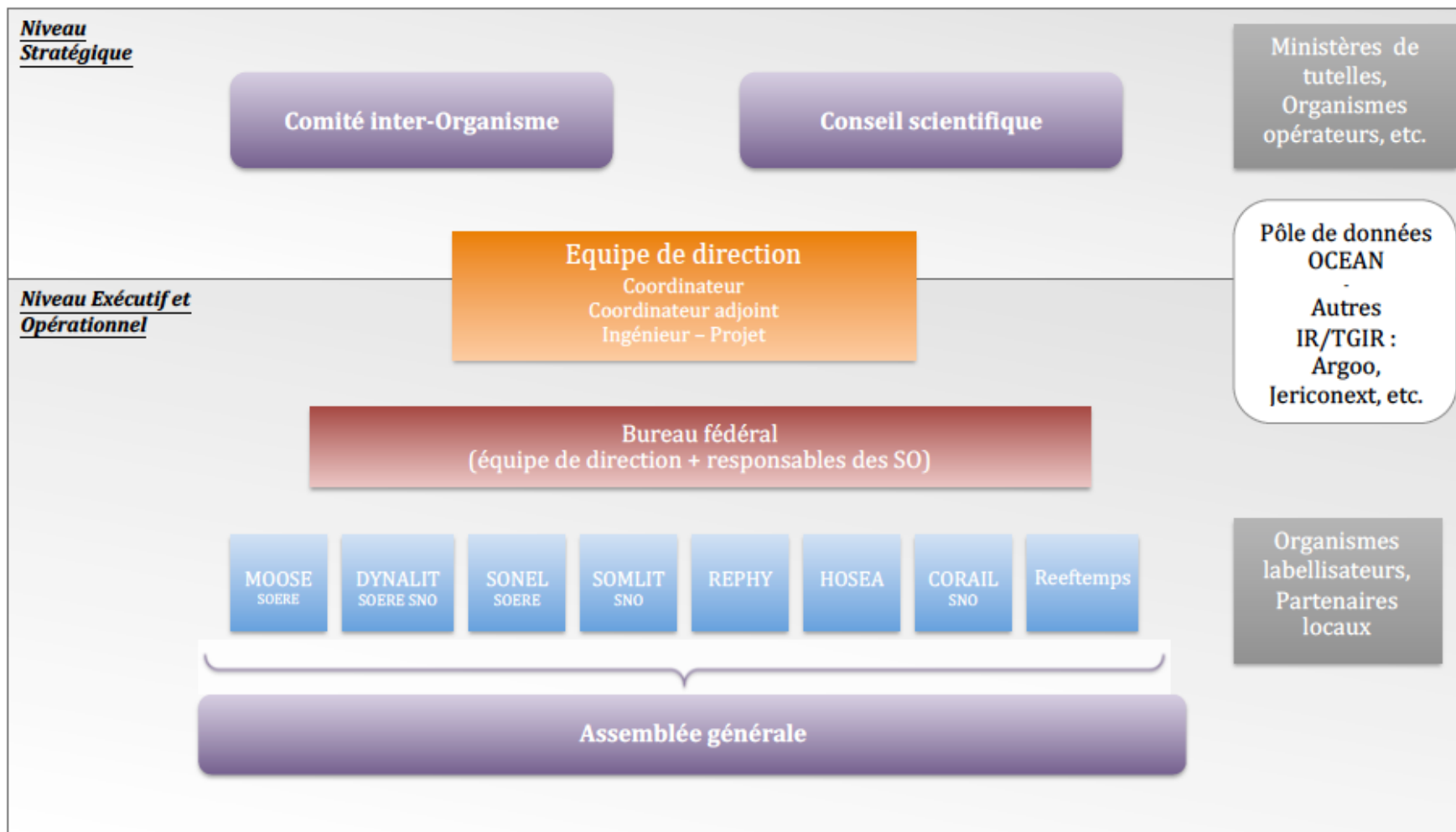
Réseau de pêcheurs volontaires RECOPECA

T, S, turb. sur la colonne d'eau



Glider T,S

Gouvernance d'ILICO



Plan de la présentation

1. Les politiques de labellisation CNRS/INSU et AllEnvi
> Présentation de DYNALIT
2. Les observatoires opérationnels IFREMER :
> Présentations de HOSEA et REPHY
3. L'Infrastructure Nationale de Recherche littorale et côtière
ILICO
L'Initiative européenne en observation côtière : JERICO-NEXT

H2020 JERICO-NEXT

□ Requested grant: ~10M€



□ 34 partners :

+ Associated partners in Mexico, USA, Canada, South Africa

□ Objective :

-organisation of a European harmonised infrastructure integrating observations of Physics, Chemistry and Biology in coastal areas

JERICO (FP7): What was done?

Synthesis of the most important achievements

- ❑ State of the art in coastal observing systems: survey and description of existing infrastructures
 - ❑ Definition of **best practices** for FB, gliders, FP, sensor calibration, biofouling prevention
 - ❑ Definition of the **JERICO label** (WP1)
 - ❑ Infrastructure operation and promotion / TNA & SA (WP7&8)
 - ❑ **Harmonisation of data flows** with SeaDataNet & MyOcean (WP5&7)
 - ❑ Numerical experiment assessing the impact of existing observational systems (OSE) and planned ones (OSSE) (WP9)
 - ❑ Supported **development of new technologies** (WP10)
- ❑ All the results are available on www.jerico-fp7.eu/deliverables

JERICO-NEXT: Quicklook

... From JERICO to JERICO-NEXT...

State-of-the-art
Coastal
observation
infrastructure
and networks



Physical
data



New high quality
infrastructures
& services

HF radar

Sensors

Biological
data

New competences
to better understanding
interaction between
physical & biological data

New
additional
partners

Better
characterization
of ecosystem health
and pressures
on marine
biodiversity

JERICO-
NEXT

Continuous and
more valuable
coastal data coupling
physical & biological
information

ESFRI

EMOD
net

Ocean for
Tomorrow

LISTE des WPs

- **WP1** - Integrated Science Strategy and Governance from local to European Scales (COVARTEC, **CNRS**)
- **WP2** - Harmonization of technologies and methodologies - technical strategy (OGS, HZG)
- **WP5** - Data management (HCMR, EuroGOOS)
- **WP8** - Outreach, communication and engagement (Blue Lobster, CEFAS)
- **WP6** - Virtual Access (CEFAS)
- **WP7** - Transnational Access to Coastal Observatories (CNR-ISMAR)
- **WP3** – Innovations in Technology and Methodology (HCMR, **Ifremer**)
- **WP4** - Valorisation through applied joint research (**Ifremer**, **CNRS**)

Networking Activities

Transnational Activities

Joint Research Activities

JERICO-NEXT : 6 scientific areas

- ❑ Topic#1: Pelagic Biodiversity and Eutrophication
- ❑ Topic#2: Benthic biodiversity
- ❑ Topic#3: Contaminants
- ❑ Topic#4: Trans-boundary transport & hydrodynamics
- ❑ Topic#5: Climate changes and biogeochemical cycles
- ❑ Topic#6: Operational Oceanography

JRAP#4: Main objectives

3D characterization of shelf/slope transports in three trans-boundary areas

STRATEGY:

- 1- Setting the best observational strategy,
- 2- Perform the deployments to improve existing observing systems,
- 3-Joint analysis of multiplatform data of surface currents and hydrology (HF radars, drifters, moorings...)

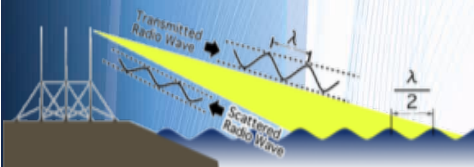
MAIN DRIVER:

Quantifying transport by ocean currents and its potential impact on the distribution of floating matter (plankton or other pelagic organism, marine litter...) in line with MFSD descriptors (7, 10 and 2).

JRAP#4: Main objectives

Contribution to assess the following MFSD descriptors:

- **D7 (*Permanent alteration of hydrographical conditions*).**
- **D10 (*Properties and quantities of marine litter*):**
- **D2 (*Non-indigenous species introduced by human activities*):** Ocean changes (e.g. ocean warming) induced by the climate change (partly induced by human activities) could be the reason of the arrival of non-indigenous species (including gelatinous organisms such as the Portuguese man-of-war *Physalia physalis*), with low swimming abilities and whose spatial distribution is highly depending on hydrodynamics



JRAP#4: Preliminary Strategy

- **3 STUDY AREAS: SE Bay of Biscay, Mediterranean, German Bight**
- **Demonstration based on HISTORICAL DATA and NEW OBSERVATIONS (SCALES: hourly, > 1 year)**
- **Observing System Simulation Experiments (*Task 3.7*), used to objectively propose optimization in existing observing network (new HFR antennas, different fixed stations position). Their application will depend on technical and economical criteria**

