

Enjeux scientifiques et techniques de la mesure côtière HF

Yann LEREDDE, Guillaume CHARRIA, Peggy RIMMELIN, Patrick RAIMBAULT,
Emmanuelle SULTAN, Benoit SAUTOUR, Michel REPECAUD, Stéphane GUESDON
et les **communautés SOMLIT HF et HOSEA.**

Atelier
SOMLIT HF,
HOSEA,
RESOMAR,
Brest,
15-16 octobre
2015



Une mesure côtière HF automatisée et en continu
pour des problématiques

multi-échelles et pluridisciplinaires

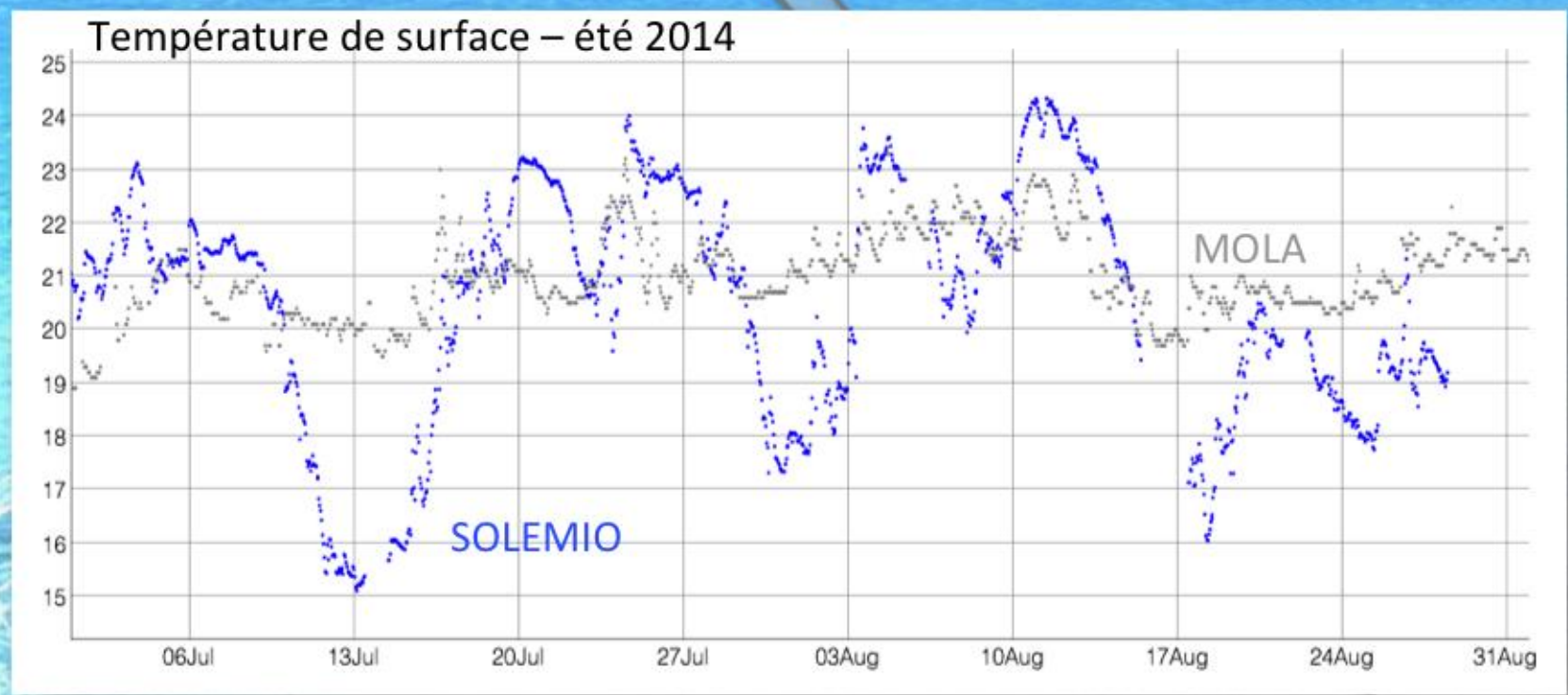


Des échelles ...

Une mesure côtière HF automatisée et en continu
pour des problématiques

... journalières

multi-échelles et pluridisciplinaires

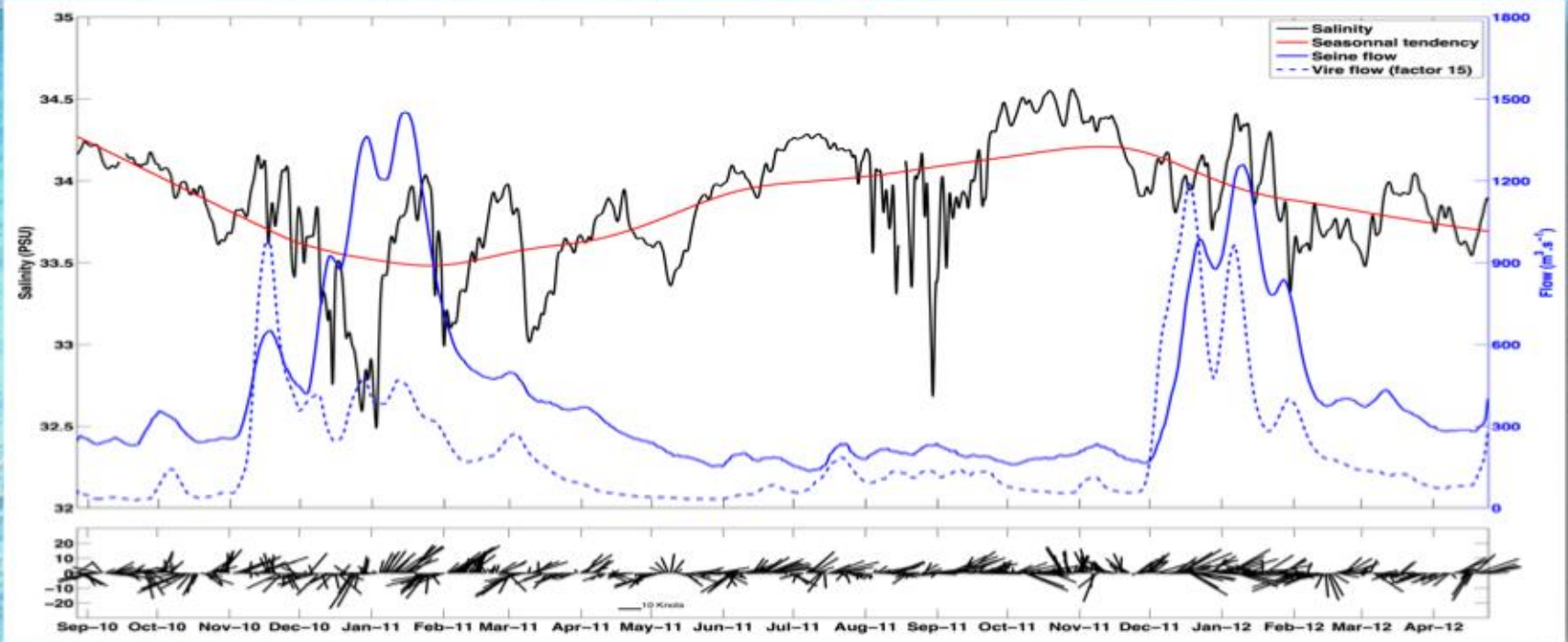
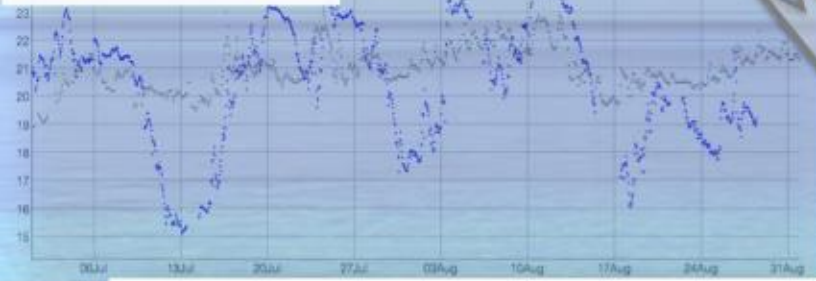


Variations diurnes de Température à MOLA et SOLEMIO
(somlit.mio.univ-amu.fr/)

Des échelles ...

Une mesure côtière HF automatisée et en continu
pour des problématiques

multi-échelles et pluridisciplinaires



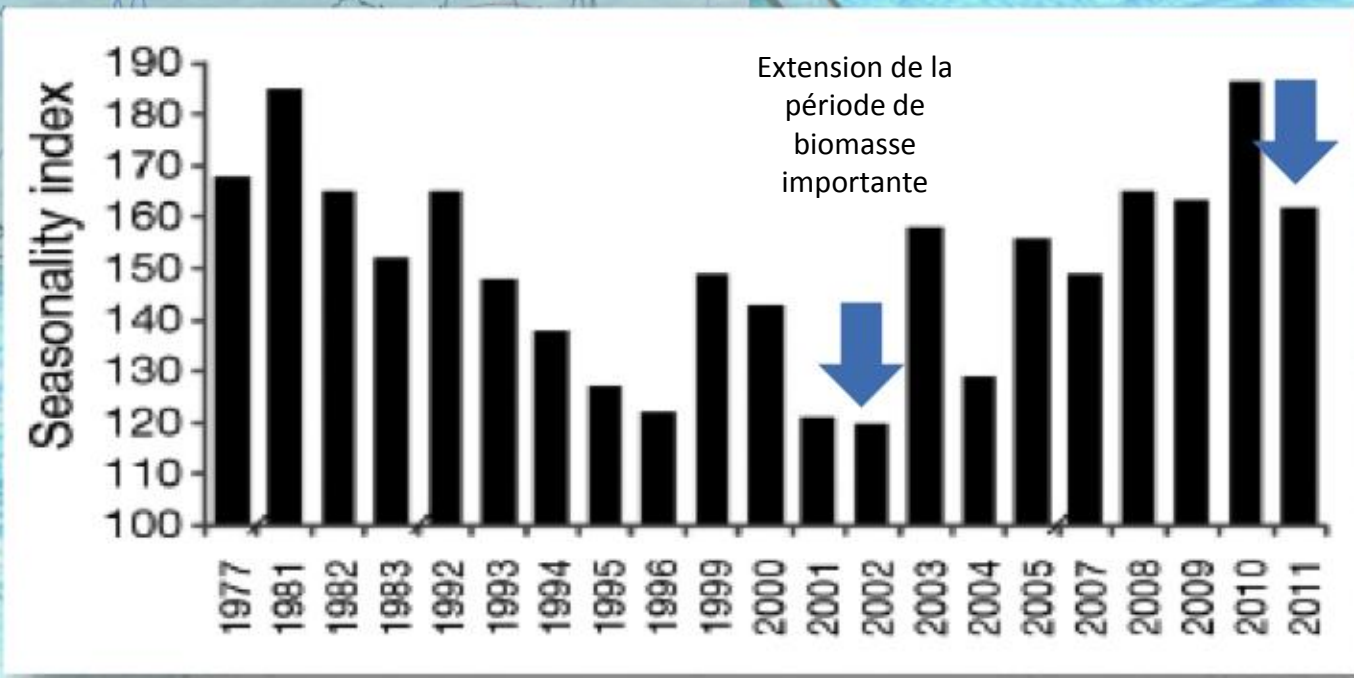
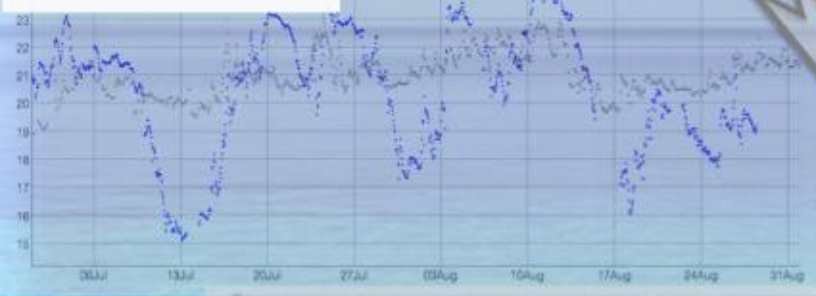
Dessalures à Saint-Marcouf (Legendre *et al.*, 2014)

... hebdomadaires

Des échelles ...

Une mesure côtière HF automatisée et en continu
pour des problématiques

multi-échelles et pluridisciplinaires



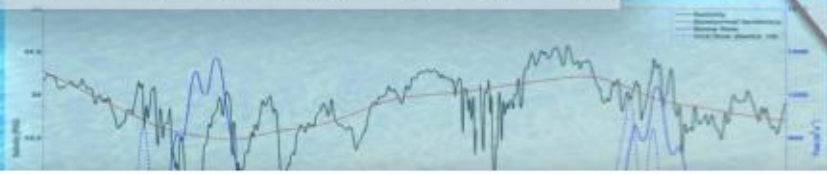
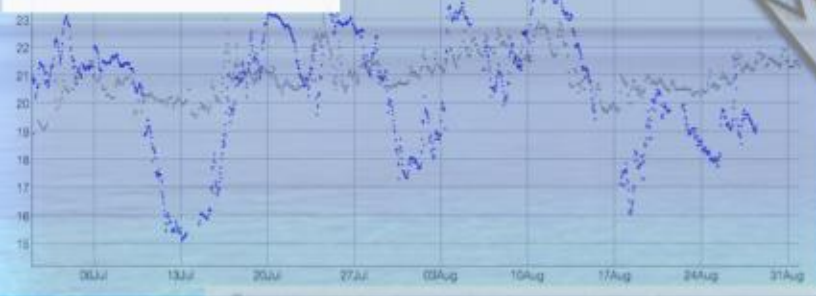
Index de saisonnalité de Chl-*a* (Blanchet *et al.*, 2012)

... annuelles

Des échelles ...

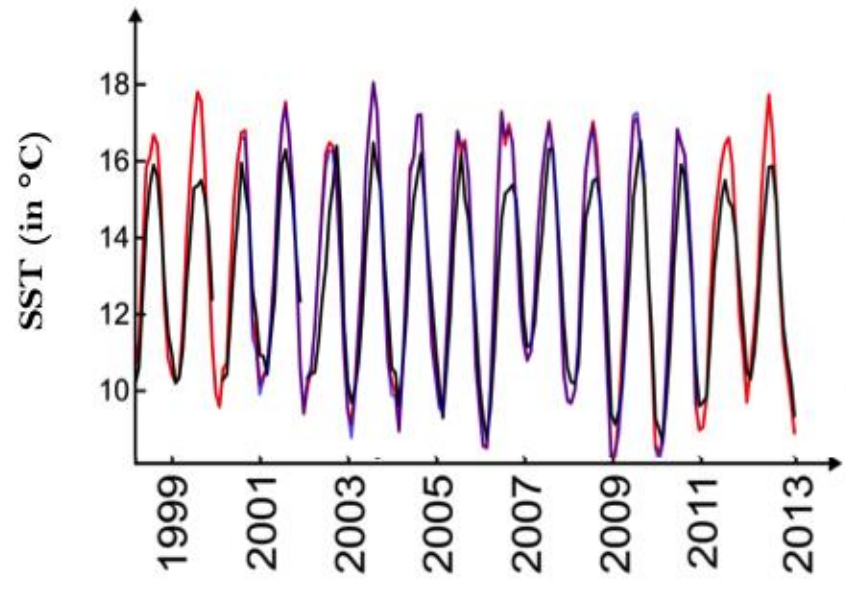
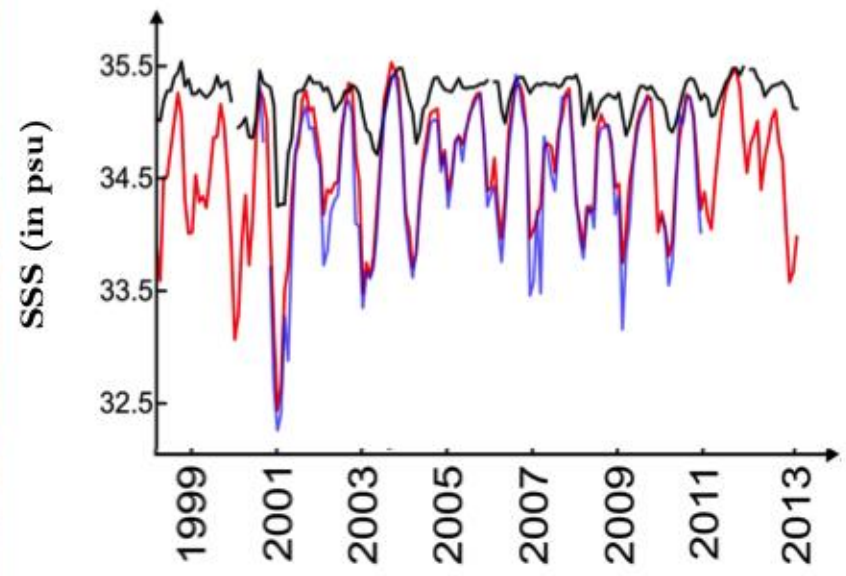
Une mesure côtière HF automatisée et en continu pour des problématiques

multi-échelles et pluridisciplinaires



Marel-Iroise SOMLIT-Brest SOMLIT-Astan

Marel-Iroise SOMLIT-Brest SOMLIT-Astan



Variabilité interannuelle (Tréguer *et al.*, 2014)

... décadales

Une mesure côtière HF automatisée et en continu pour des problématiques

multi-échelles et pluridisciplinaires

Des échelles ...

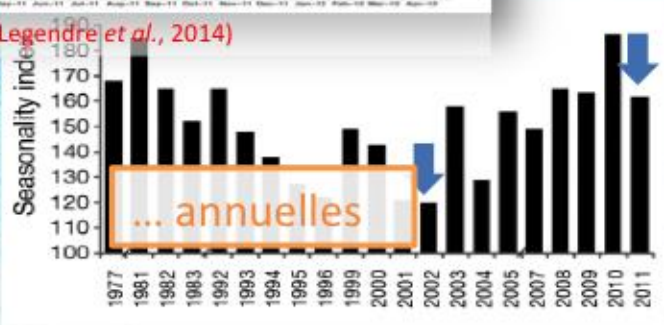
... journalières

Variations diurnes à MOLA et SOLEMIO (somlit.mio.univ-amu.fr/)

... hebdomadaires

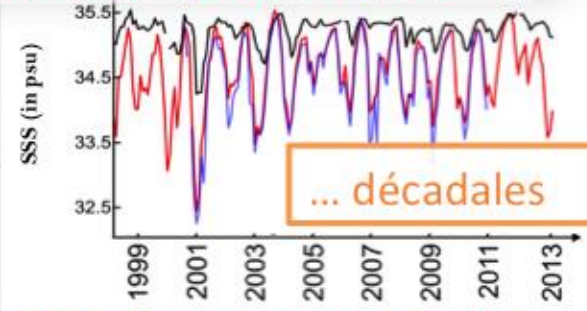
Dessalures à Saint-Marcouf (Legendre *et al.*, 2014)

... annuelles



Index de saisonnalité de Chl-a (Blanchet *et al.*, 2012)

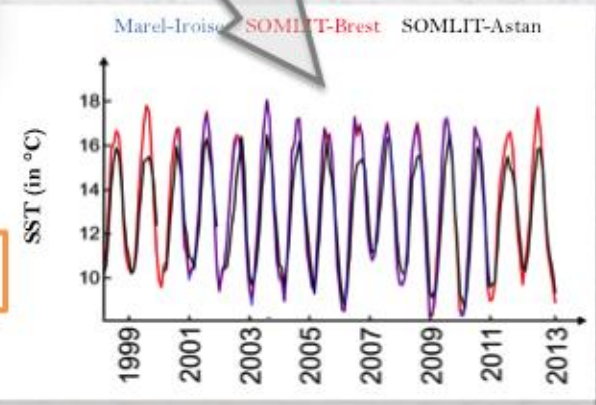
... décadales



Variabilité interannuelle (Tréguer *et al.*, 2014)

... locales

... de façades



Depuis les années 2000:

Développements de stations côtières HF (Haute Fréquence)

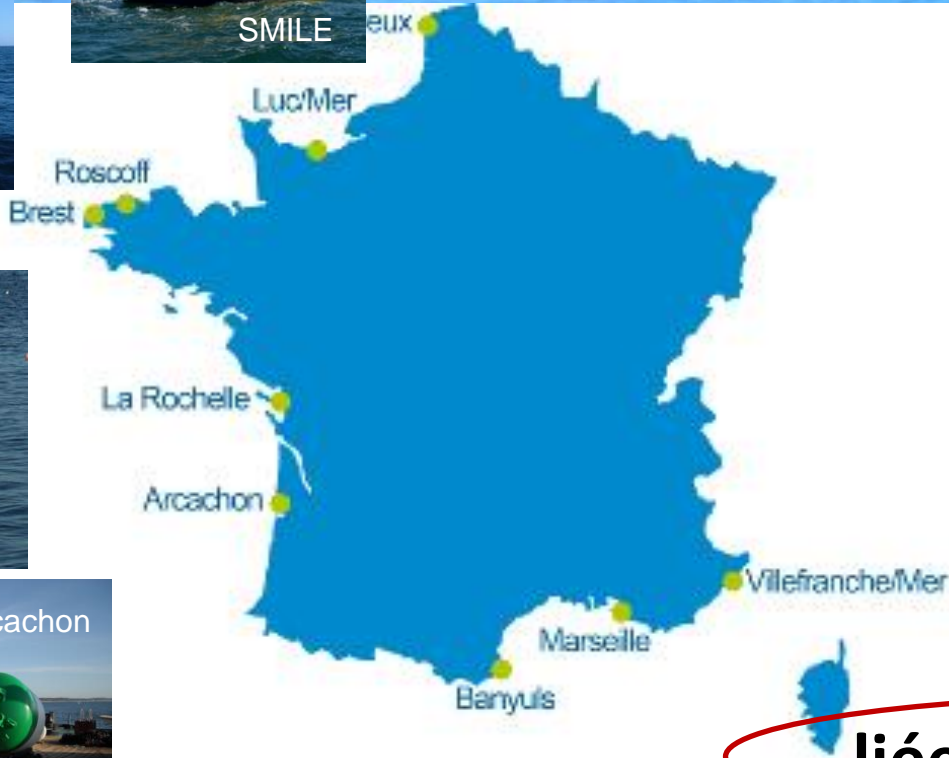
- dans le cadre de projets d'observation long terme de surveillance

- mises en œuvre par l'Ifremer ou le CNRS et les Universités (souvent par les stations marines de RESOMAR)

- liées ou non à SOMLIT ou aux réseaux de surveillance de l'Ifremer

- avec de gros enjeux de développements technologiques

Liées au réseau SOMLIT



5 stations opérationnelles

ASTAN (Roscoff)

IROISE (Brest)

SOLA (Banyuls)

SOLEMIO (Marseille)

EOL (Villefranche)

+

Arcachon-HF

BESSète

+

SMILE (Caen, Luc sur Mer)

MAREL Carnot (Boulogne)

liées au réseau HOSEA

Extension SOMLIT HF



ASTAN



IROISE



5 stations opérationnelles

respectant un cahier des charges strict:

Paramètres de base	précision	fréquence
Température	$\pm 0.05^{\circ}\text{C}$	Entre 10 mn et < 1h
Conductivité	$\pm 0.05\text{mS/cm}$	Entre 10 mn et < 1h
Fluo in vivo	$\pm 5\%$	Entre 10 mn et < 1h
Turbidité	$\pm 5\%$	Entre 10 mn et < 1h

subsurface (1 à 2m sous la surface)

- à proximité d'un site SOMLIT BF,
- suivant une démarche qualité,
- en temps quasi-réel,
- sur BDD et portail communs,
- sous une labellisation commune.



SOLA

● Stations labellisées



SOLEMIO



EOL

MAREL Carnot



MAREL Molit



Mesurho



Réseau des îles

3 stations HF

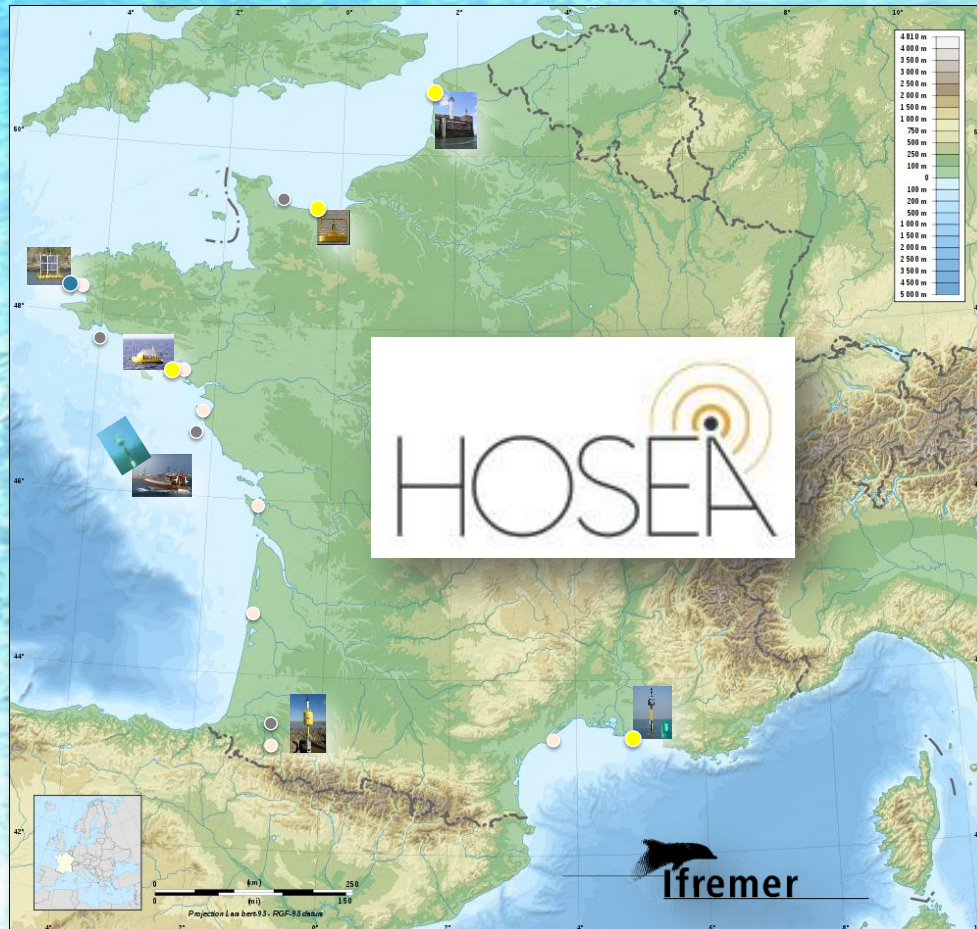


RESCO

6 stations HF

+ 2 stations co-opérées avec SOMLIT-HF (IROISE, SMILE)

Plateformes fixes



ARVOR-C/Cm

2 – 3 profileurs



Profileurs côtiers

RECOPECA – Environnement

> 50 navires



Navires d'opportunité

Centre de données (CDOCO/Coriolis)

Vers un réseau commun :

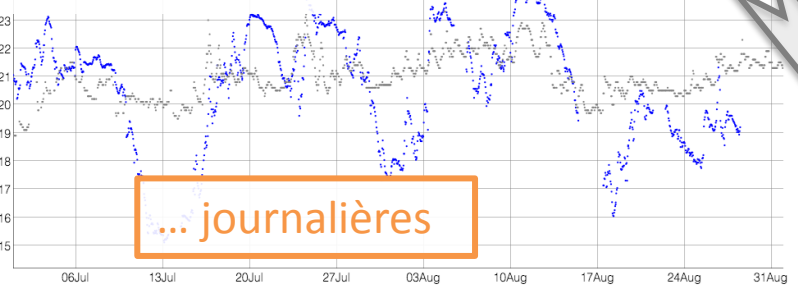
REseau des Stations
Océanographiques Côtières à
Haute Fréquence (RESOC-HF)*
ou
Service Océanographie Côtière
et Littoral Haute Fréquence
(SOCL-HF)**



* idée Y. Leredde

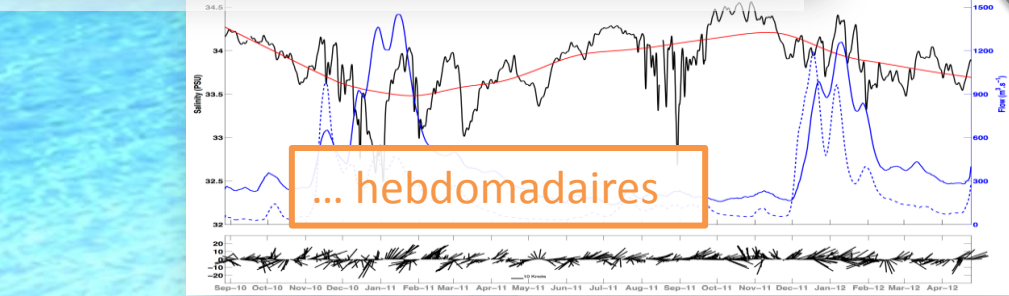
** idée P. Raimbault

Des échelles ...



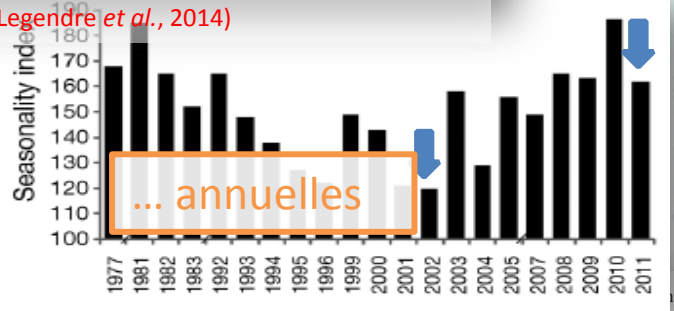
Une mesure côtière HF automatisée et en continu
pour des problématiques
multi-échelles et pluridisciplinaires

Variations diurnes à MOLA et SOLEMIO (somlit.mio.univ-amu.fr/)



... locales

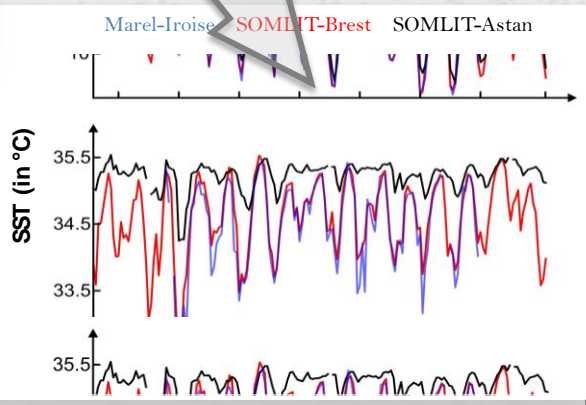
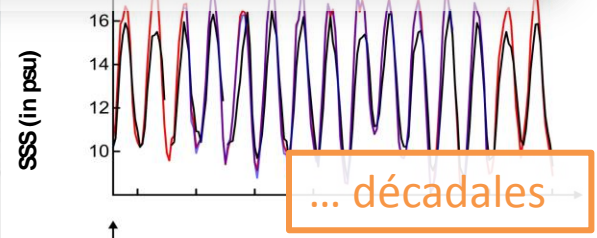
Dessalures à Saint-Marcouf (Legendre *et al.*, 2014)



... de façades

Les enjeux
scientifiques

Index de saisonnalité de Chl-a (Blanchet *et al.*, 2012)



Variabilité interannuelle (Tréguer *et al.*, 2014)

Les enjeux scientifiques

De la variabilité inter-décennales

VARIABILITE DES MILIEUX LITTORAUX

à la variabilité horaire

Oscillations régulières

- oscillations interannuelles (e.g. NAO)
- cycles saisonniers,
- cycles lunaires (coefficient de marée),
- cycles nycthéméraux,
- cycles diurnes (alternance des marées),
- ...

Fluctuations environnementales plus aléatoires événements extrêmes ou fugaces

- crues, tempêtes, remplissage/vidanges de lagunes côtières, processus de stratification/déstratification, upwellings côtiers, ondes longues de gravité, interactions avec la circulation générale,...
- dessalure/sursalure importante, passage de lentilles d'eau douce ou turbides, rapide variation d'oxygène dissous, apports implusionels de sels nutritifs...
- efflorescences algales, épisodes d'eutrophisation, épisodes d'efflorescence automnales...

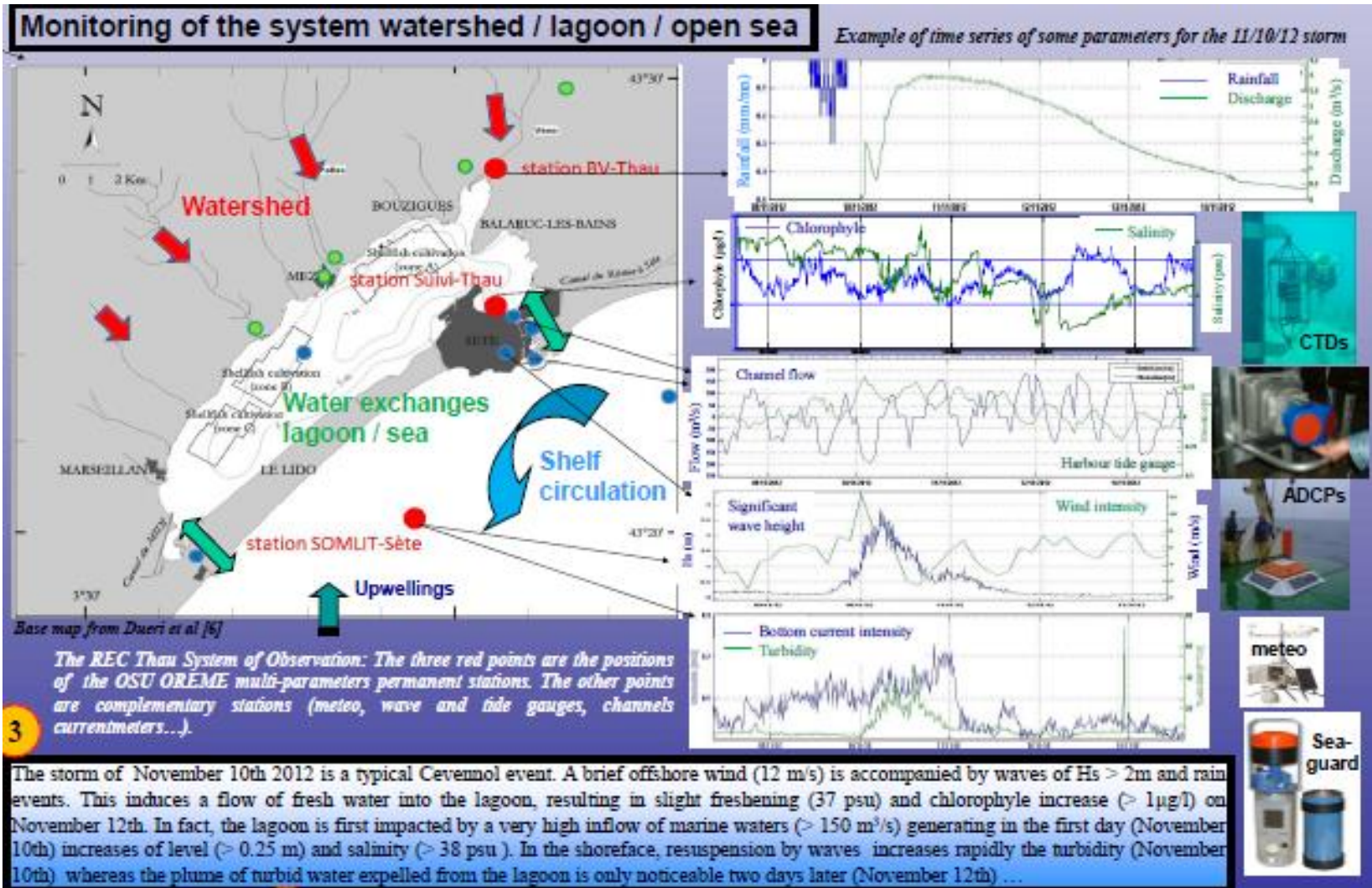
- **Questionnements scientifiques**
- **Problématiques de gestion du littoral et de politiques publiques**

- **Besoins pour l'océanographie côtière opérationnelle**



Exemple d'un épisode méditerranéen crue vs tempête

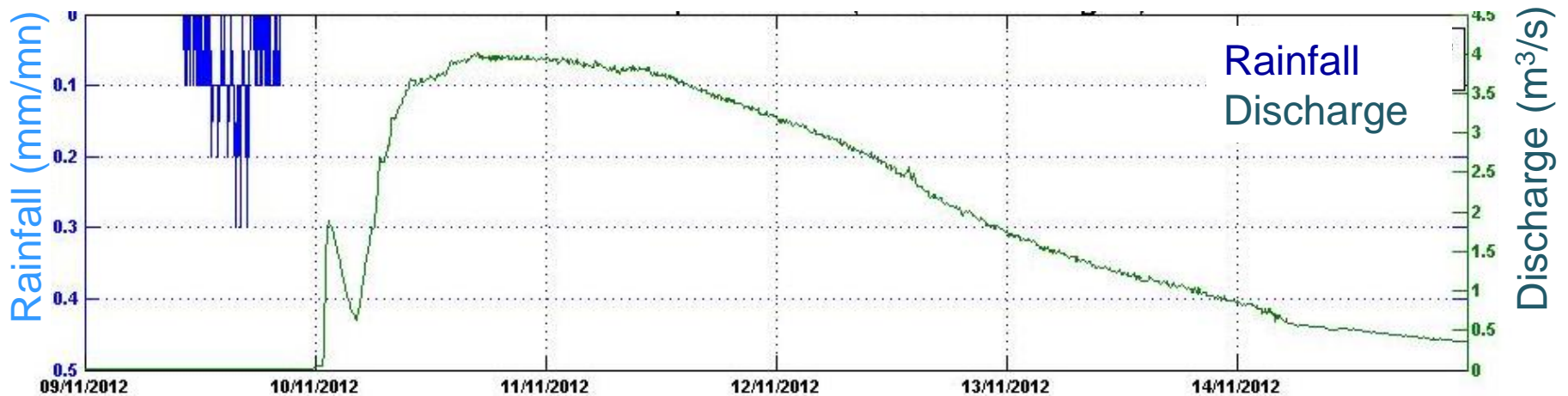
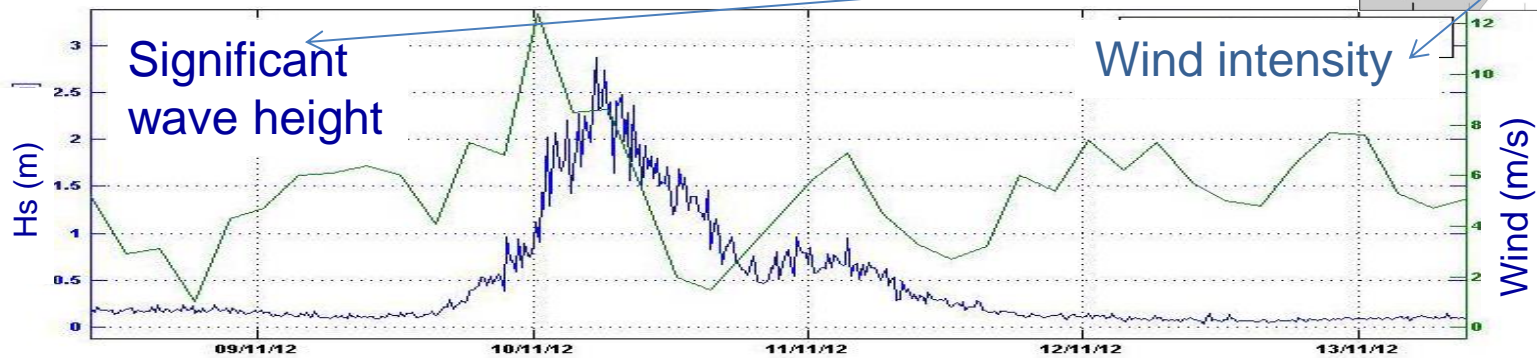
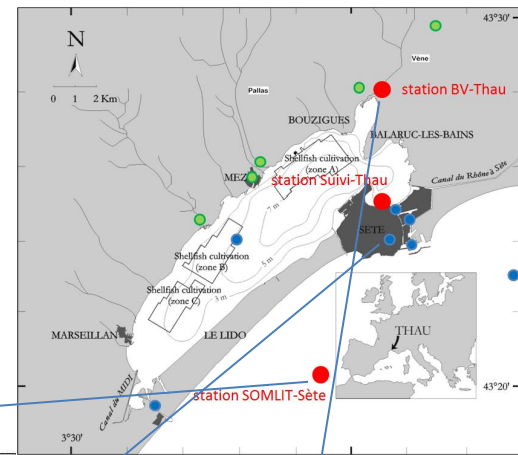
- Chronique de la tempête du 10 novembre 2012



Extrait du poster Waters exchanges between the Thau lagoon and its shoreface: numerical modeling, hydrodynamic and hydrological measurements. 40th CIESM Congress – Marseille, France, 28 October - 1 November 2013.

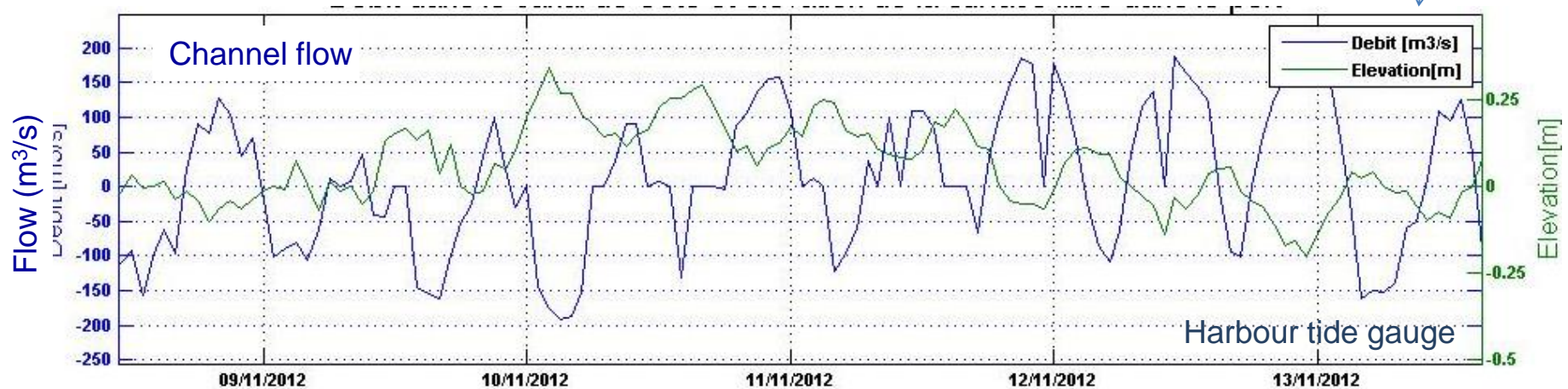
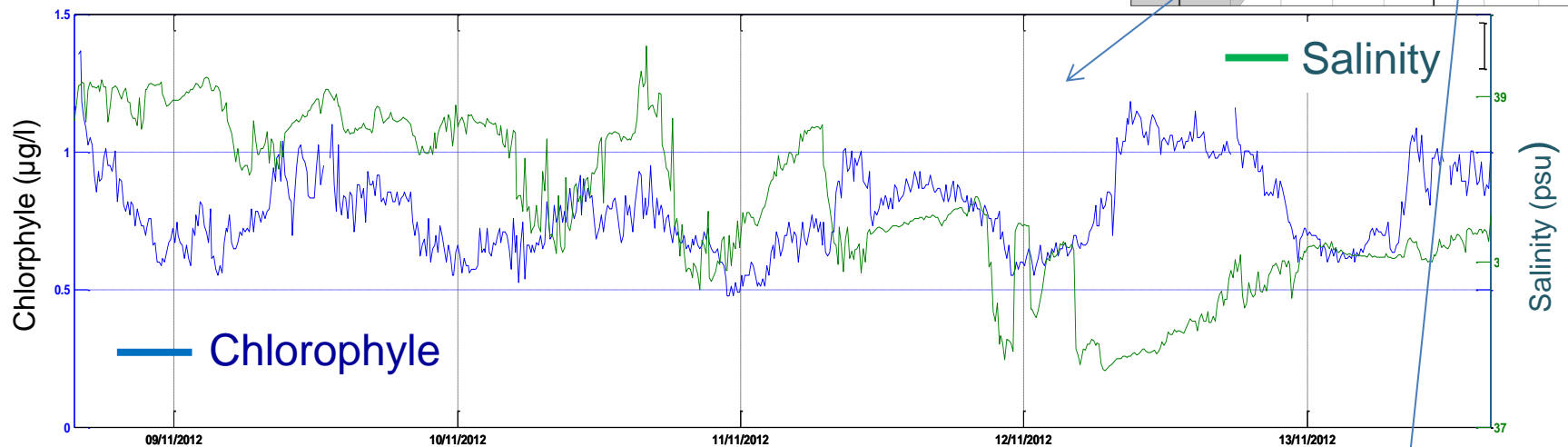
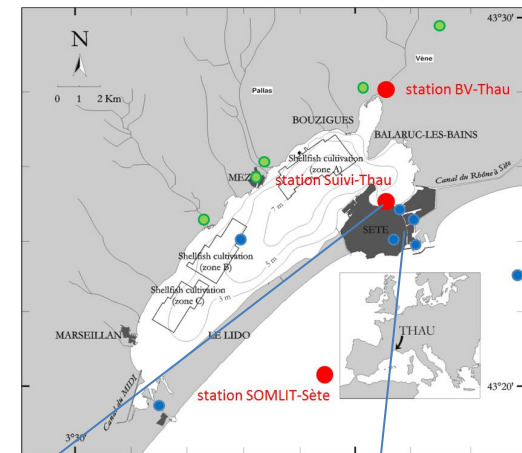
Chronique de la tempête du 10 novembre 2012

Thau - bassin versant, lagune et avant-côte



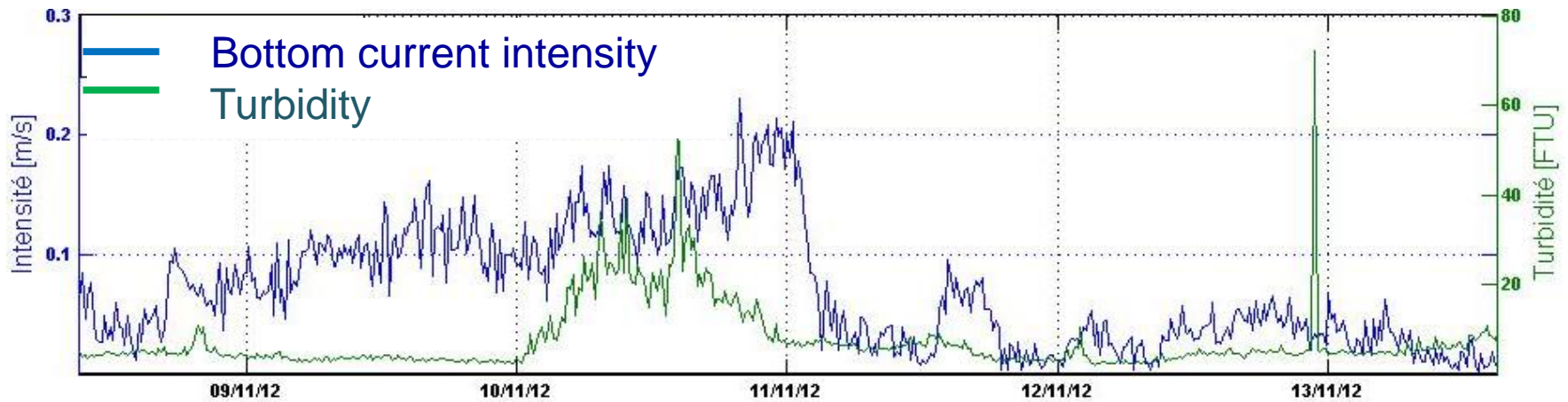
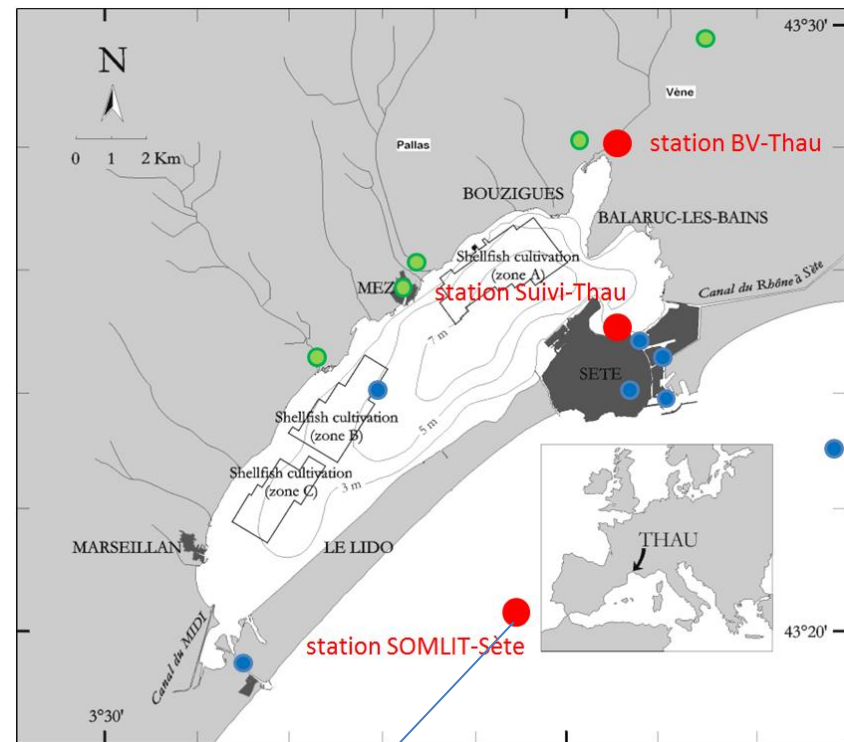
Chronique de la tempête du 10 novembre 2012

Thau - bassin versant, **lagune** et avant-côte

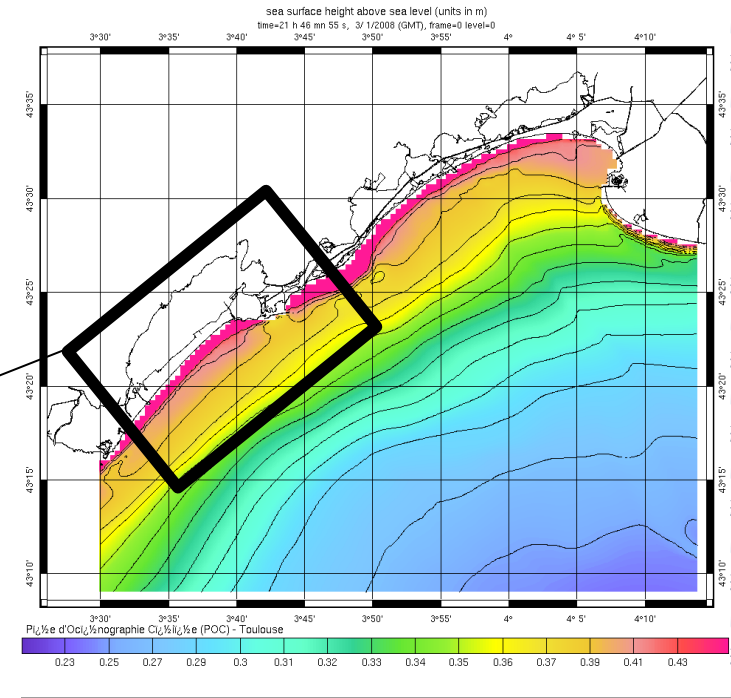
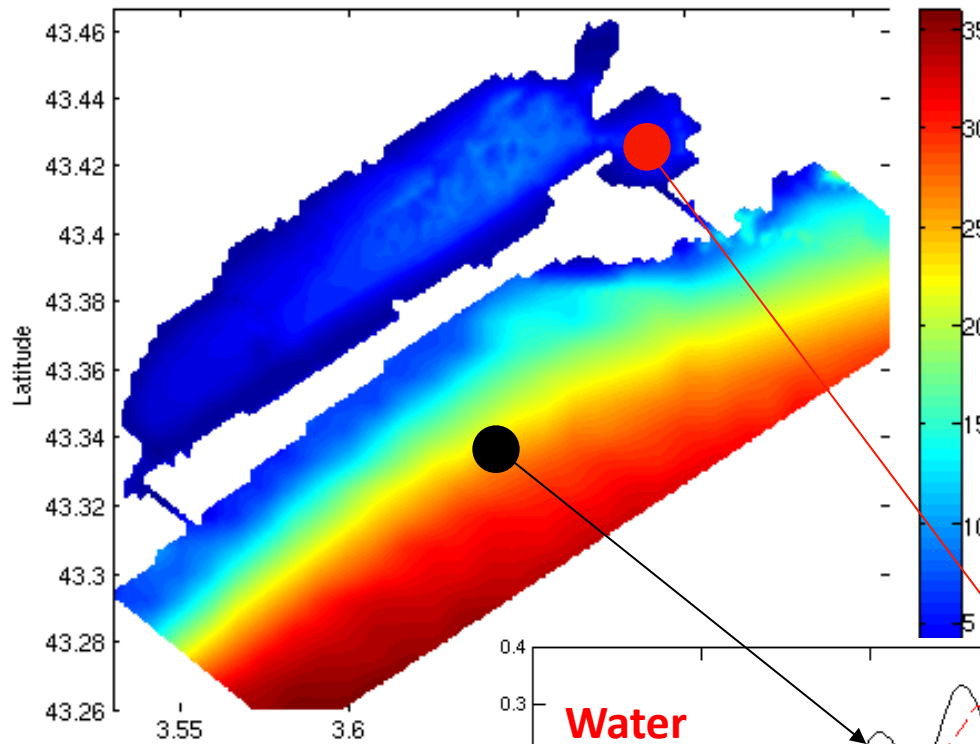


Chronique de la tempête du 10 novembre 2012

Thau - bassin versant,
lagune et **avant-côte**

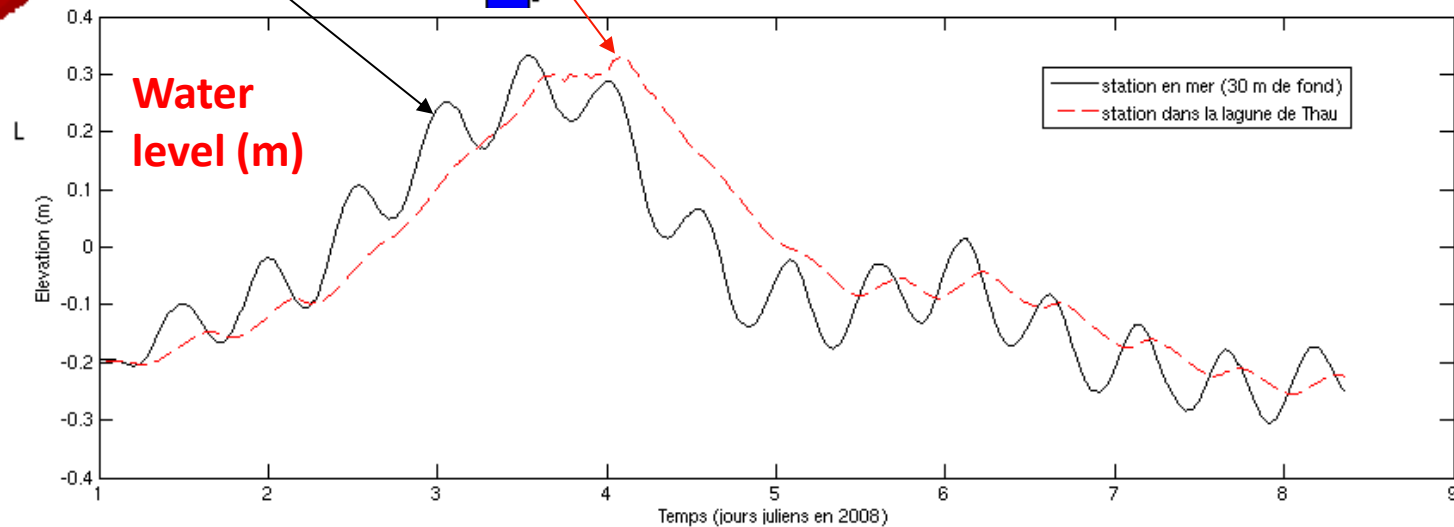


- Une approche d'observation soutenue par une approche par modélisation numérique

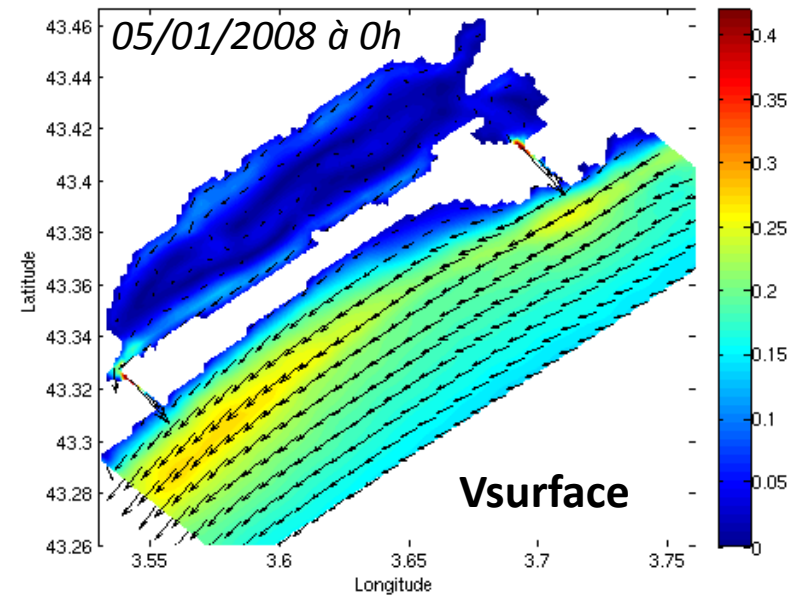
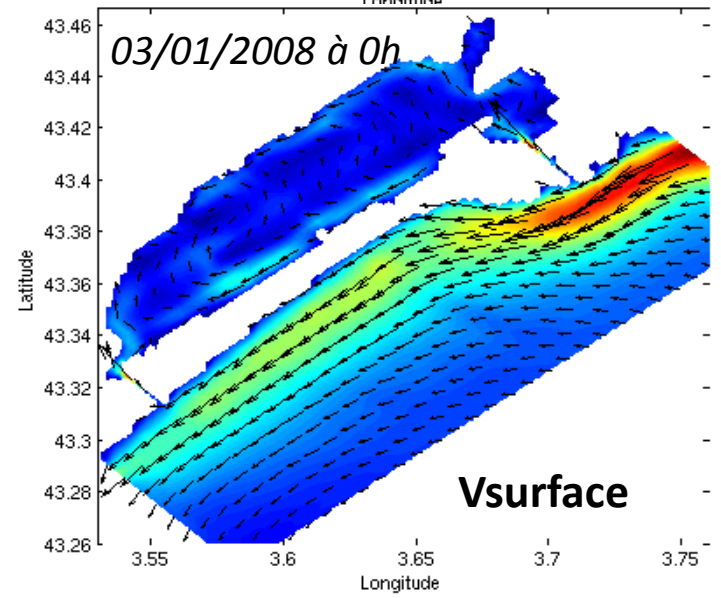
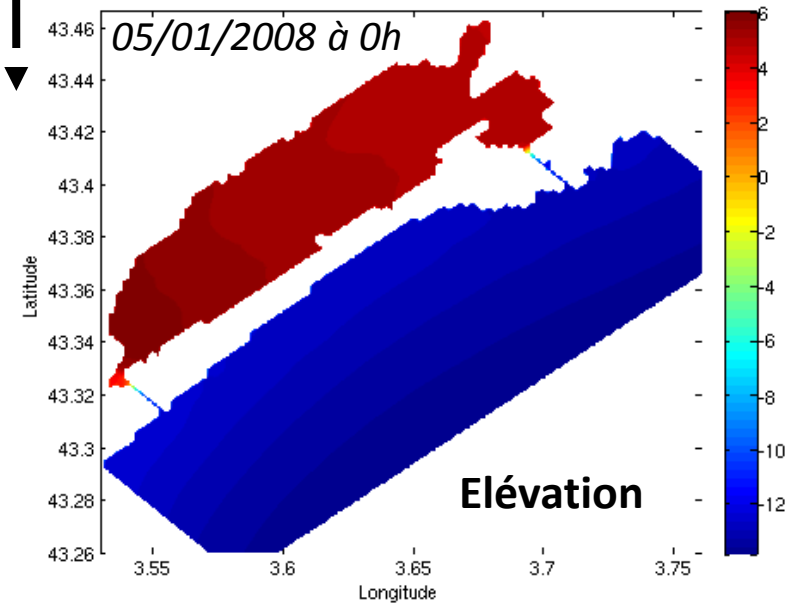
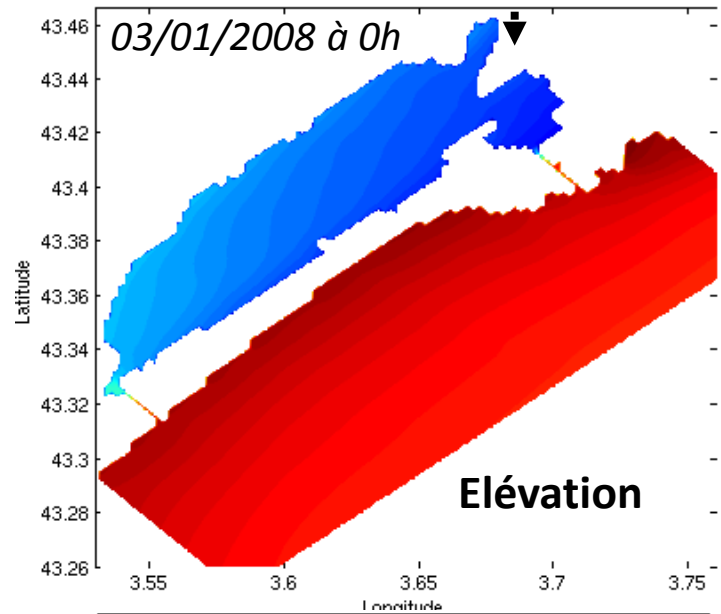
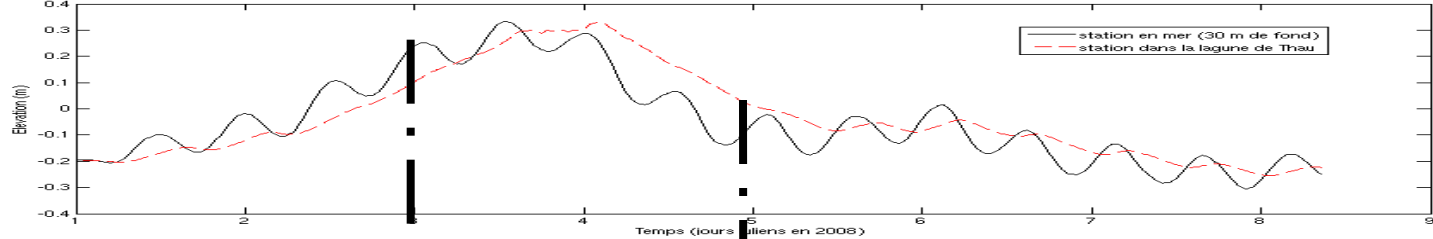


Symphonie circulation model / Gulf of Lion

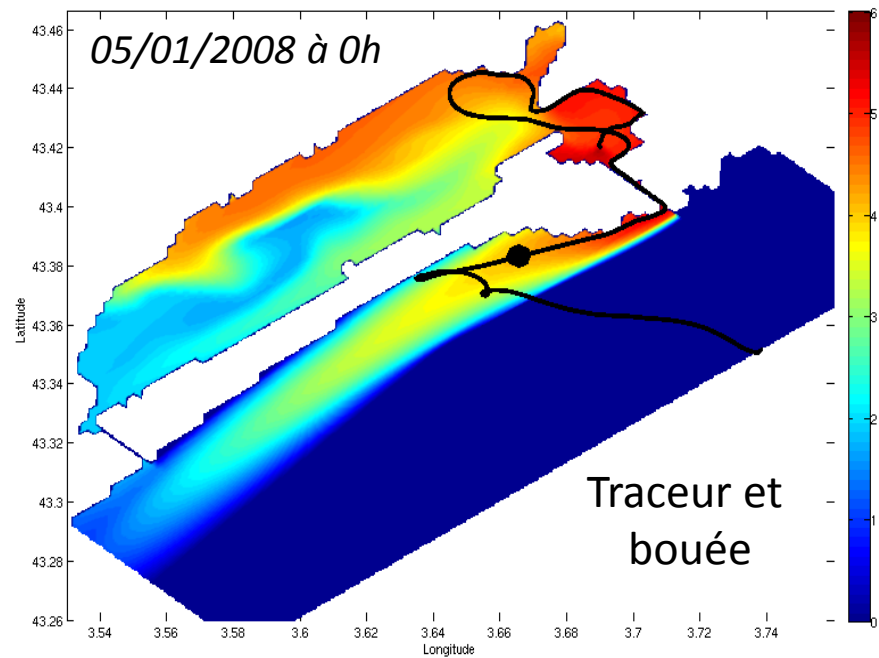
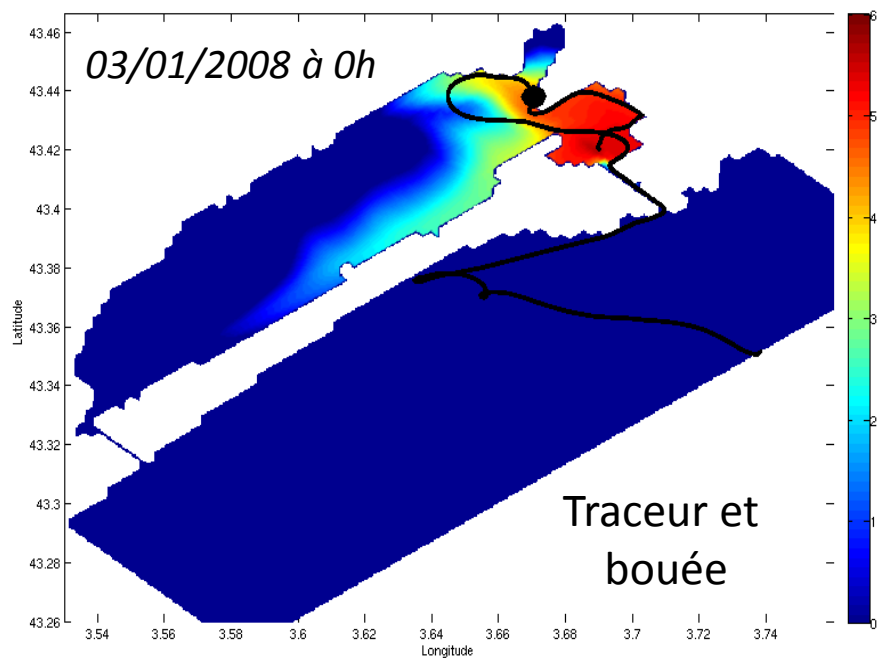
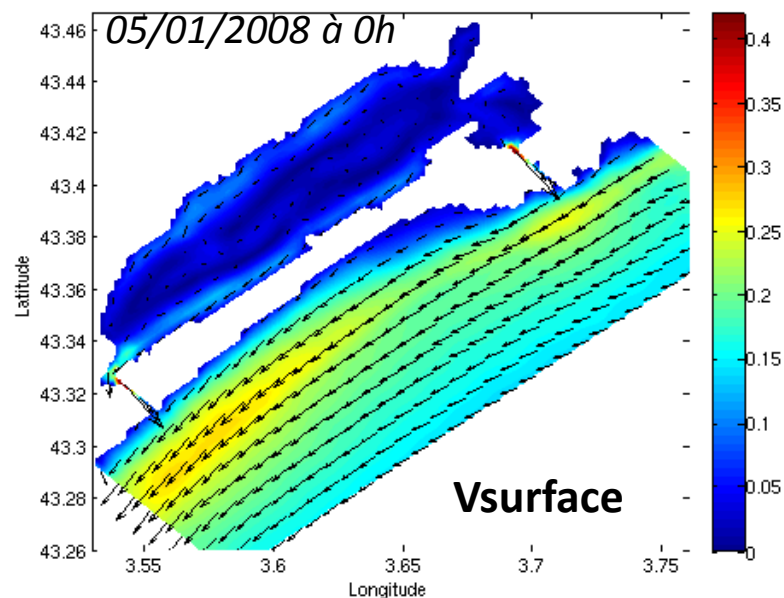
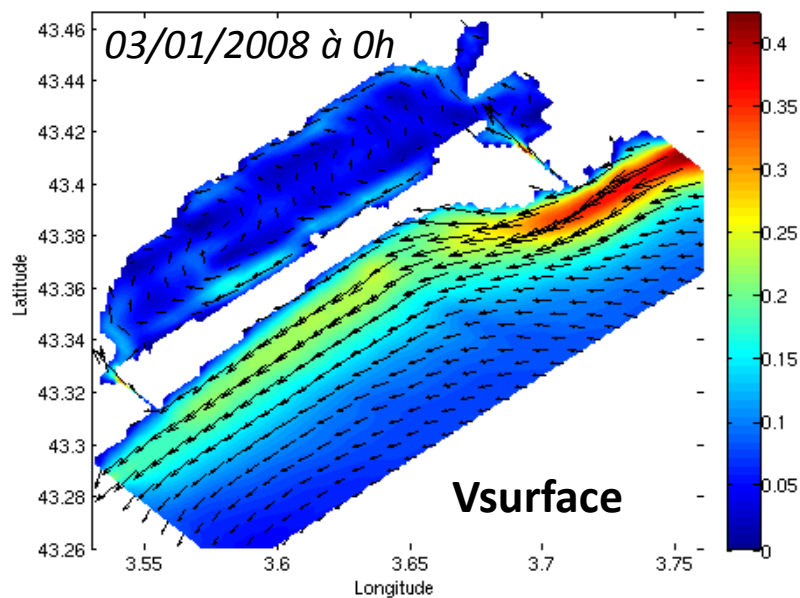
Delay lagoon / open sea



First results
01/03/08 storm



Pour des problématiques en biogéochimie et contamination.



Les enjeux techniques

Les aspects du procédé de mesure HF côtière

Les Objectifs:
Cahier des Charges

Objectifs scientifiques
Grandeur et précision

Gestion du dispositif de mesure:
sa mise en œuvre, sa maintenance

Choix instrumental

Bonne pratiques de mise en œuvre

Gestion des données:
Stockage, Qualification, Diffusion

La qualification automatisée

La validation des données

Produits :
Validation Scientifique
Et produits d'interprétation (traitement de données)

La correction des données

Tous ces aspects techniques suivant une démarche qualité

Les enjeux techniques

Les aspects du procédé de mesure HF côtière

Les Objectifs:
Cahier des Charges

Objectifs scientifiques
Grandeur et précision

Gestion du dispositif de mesure:
sa mise en œuvre, sa maintenance

Choix instrumental

Bonne pratiques de mise en œuvre

Gestion des données:
Stockage, Qualification, Diffusion

La qualification automatisée

La validation des données

Produits :
Validation Scientifique
Et produits d'interprétation (traitement de données)

La correction des données

Tous ces aspects techniques suivant une démarche qualité

Restitution de l'atelier Technique RESOMAR,

15 et 16 octobre 2015, Brest, IUEM.

Mesure Haute Fréquence dans les réseaux SOMLIT et HOSEA:

Qualité du procédé de mesure et qualité de la donnée

P. Rimmelin-Maury, Y. Leredde, G. Charria, M. Répécaud



Objectif de l'atelier

⇒ Réfléchir sur les pratiques actuelles en analysant les convergences pour

définir les bases d'une acquisition HF commune

Principe d'Organisation

2 jours de rencontre pour 41 opérateurs des réseaux
SOMLIT HF et HOSEA (CNRS/Universités/IFREMER)

4 experts extérieurs venant de l'IRD, du SHOM et de l'IRSTEA

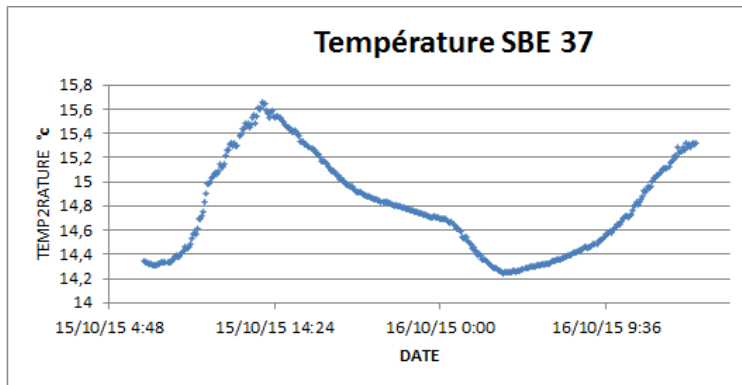


Alain.Lefebvre@ifremer.fr, Arnel.Bonnat@ifremer.fr, yann.bozec@sb-roscoff.fr, thierry.cariou@sb-roscoff.fr, Caroline.Le.Bihan@ifremer.fr, Christine.DavidBeausire@univ-brest.fr, David.Le.Berre@ifremer.fr, eric.berthebaud@gm.univ-montp2.fr, fabrice.garcia@univ-amu.fr, feliipe.Artigas@univ-littoral.fr, Franck.Jacqueline@ifremer.fr, gaelle.taltec@irstea.fr, Grisoni@obs-vlfr.fr, Guillaume.Charria@ifremer.fr, ivane.pairaud@ifremer.fr, jacques.grelet@ird.fr, joelle.salaun@shom.fr, jonathan.schaeffer@univ-brest.fr, laure.mousseau@obs-vlfr.fr, Laurent.Delauney@ifremer.fr, Loic.Quemener@ifremer.fr, Loic.Rigouin@ifremer.fr, mace@sb-roscoff.fr, Matthias.Jacquet@ifremer.fr, Michael.Retho@ifremer.fr, Michel.Repecaud@ifremer.fr, Martin.Ubertini@unicaen.fr, nicole.garcia@univ-amu.fr, olivier.delaigue@irstea.fr, patrick.raimbault@mio.osupytheas.fr, Peggy.Rimmelinmaury@univ-brest.fr, ppineau@univ-lr.fr, renaud.vuillemain@obs-banyuls.fr, sebastien.petton@ifremer.fr, sophie.ferreira@u-bordeaux1.fr, Stephane.Guesdon@ifremer.fr, Stephane.Lhelguen@univ-brest.fr, stephane.tarot@ifremer.fr, emmanuelle.sultan@mnhn.fr, Xavier.Andre@ifremer.fr, Yann.Leredde@gm.univ-montp2.fr
Excusés: Benoît Sautour, Nicolas Savoye, Pascal Claquin, Laurent Seuront.

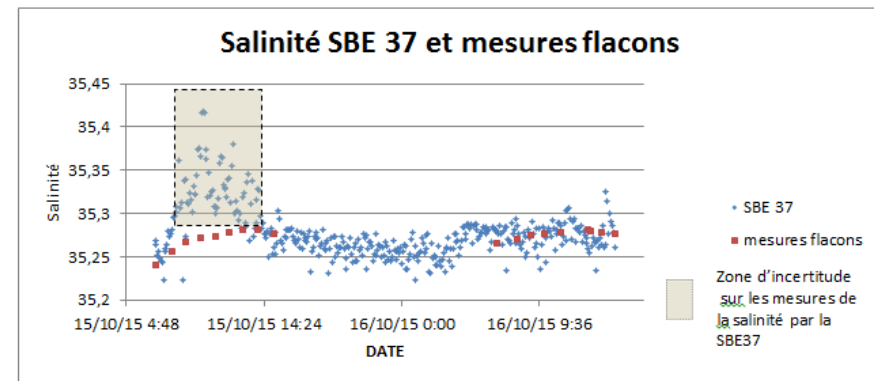
Un essai d'inter-comparaison instrumentale



Conditions d'essai: durée 48h salinité sur : 35.2 à 35.3 et température 14.3 à 15.3°C



Graphique 2 : mesures de température de la SBE 37



Graphique 3 : mesures de salinité de la SBE 37 et mesures salinomètre labo

Le contenu: 7 tables rondes



Table 1:
Grandeur et précision
Cahier des Charges

Table 2:
Choix instrumental

Table 3:
Bonne pratiques de mise en œuvre

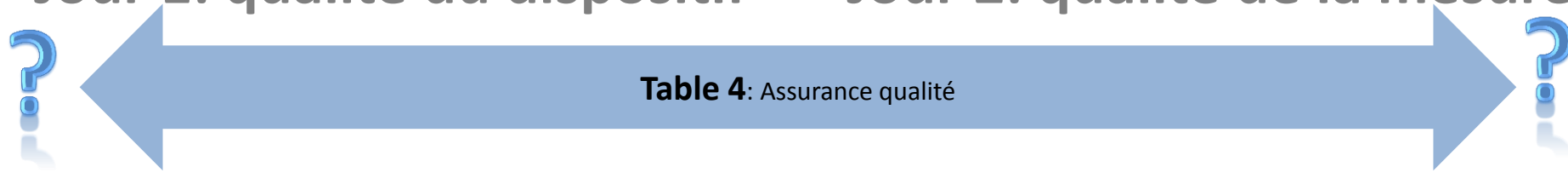
Table 5:
Principe de la qualification automatisée

Tables 6:
Principe de la validation des données

Tables 7:
Principe de correction des données

Jour 1: qualité du dispositif

Jour 2: qualité de la mesure



Le portail SOMLIT HF

DONNEES

COMPARAISON

DESCRIPTION

CONTACT



Site (Bouee): **Solemio**

[voir les caracteristiques capteurs](#)

Choisir une plage de date :

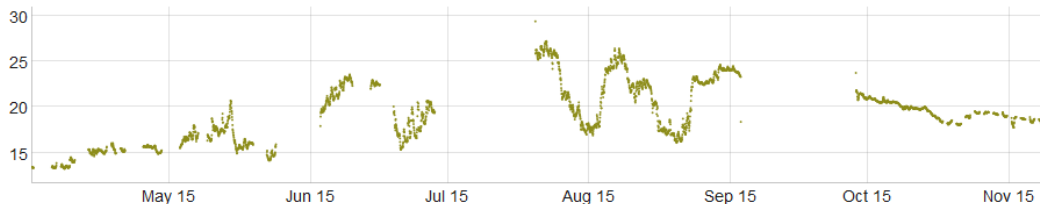
De : à :

Valider



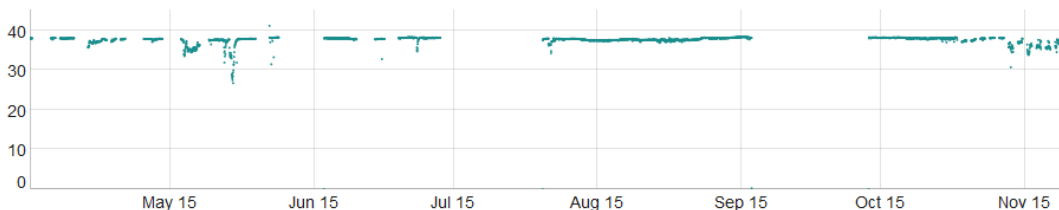
<http://somlit.mio.univ-amu.fr>

Temperature



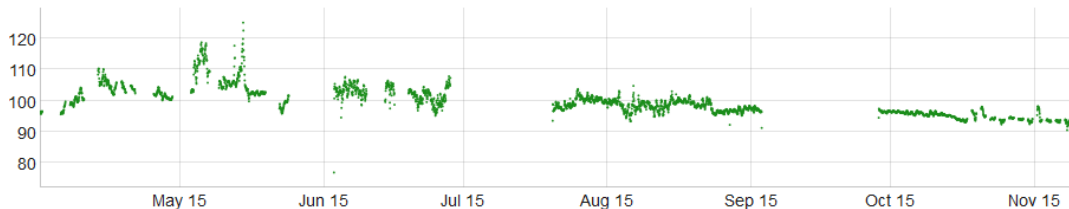
[Anrgrandir](#)
[Agrandir](#)

Salinite



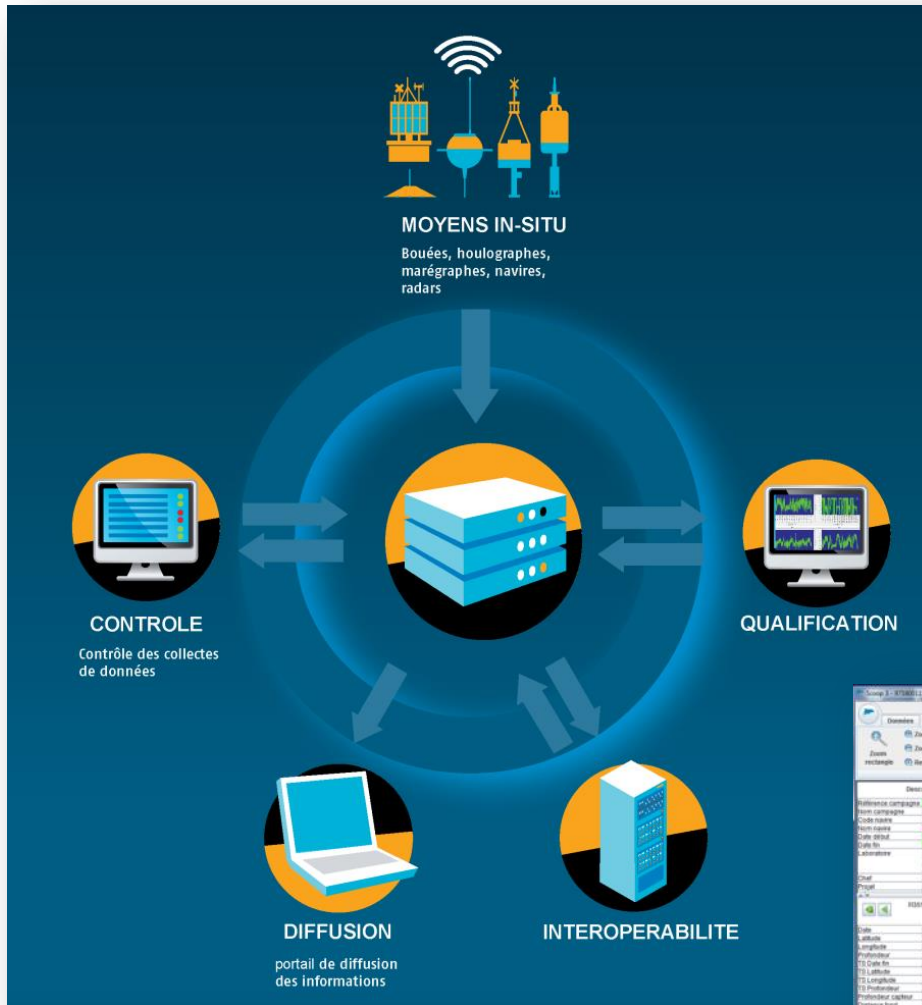
[Agrandir](#)

Oxygene



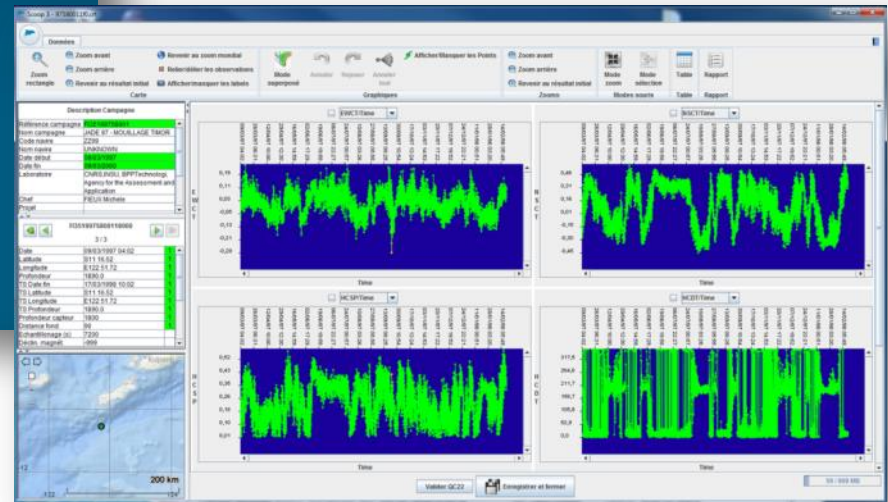
[Agrandir](#)

Centre de données - Coriolis côtier



Le Centre de Données Coriolis
=> Un outil mutualisé

SCOOP³
=> Exemple d'un outil de qualification



Journée Coriolis côtier

« *La mesure in situ côtière à l'échelle nationale* »

Objectifs de la journée du Jeudi 19 Novembre

Présenter le **rôle et les objectifs du volet côtier de Coriolis**

Discuter et proposer les éléments de **structuration de la mesure *in situ* côtière** à l'échelle nationale (labellisation, Infrastructure de Recherche, calendrier d'actions,...)

Echanger autour de **projets scientifiques** s'appuyant sur ces systèmes d'observation

Les festivités de la journée ...

9h - 10h15 - Présentation du volet côtier de Coriolis

o Objectifs, Contexte, Systèmes de mesures et centre de données

Coriolis

10h45 - 11h15 - Recherche & Développements dans le cadre du volet côtier de Coriolis

11h15 - 12h - L'observation côtière de demain

Recherche
techno.

12h - 13h15 - Table ronde:

Structuration de la mesure *in situ* côtière à l'échelle nationale

14h45 - 16h15

L'observation côtière au travers des travaux de recherche

Recherche

16h45 - 17h30

De l'observation côtière vers les applications opérationnelles

Opérationnel

17h30 - 18h - Table ronde:

Les projets de recherche et les systèmes d'observation côtiers

Conclusions et perspectives

Des **questions fondamentales et appliquées** pour les scientifiques et gestionnaires
(nécessitant des observations à long terme et à HF)

Des **outils et compétences** dans nos laboratoires
(fort d'une expérience de plus de 10 ans de mesures HF)

Des **communautés motivées** et prêtes à échanger malgré les difficultés techniques
(3 groupes de travail ciblés, 1 essai d'intercomparaison, des outils de qualification partagés, ...)

Le besoin de **structuration** et de **soutien des tutelles**

Enjeux scientifiques

Une compréhension multi-échelles de
l'environnement côtier

Enjeux techniques

Collecter des observations qualifiées
HF à long terme

Merci pour votre attention



Crédit photo: Peggy Rimmelin