



CROCO: APPLICATIONS AU DOMAINE COTIER

Journée PDCM

M.Caillaud, C.Heyraud (DYNECO-DHYSED), F.Dumas (SHOM)

Groupement de Recherche CROCO : océanographie à **fine échelle** et composante d'un système **couplé du régional au littoral**

Objectif :

Structurer la communauté autour d'un seul code océanique pour une gestion mutualisée des efforts en modélisation

Pilotage du groupement

Francis **AUCLAIR** (Université Toulouse III), MCS, UMR LA

Rachid **BENSHILA** (CNRS), IR, UMR LEGOS.

Laurent **DEBREU** (Inria), CR, Equipe Inria AIRSEA.

Franck **DUMAS** (Shom), CR, Département recherche du Shom.

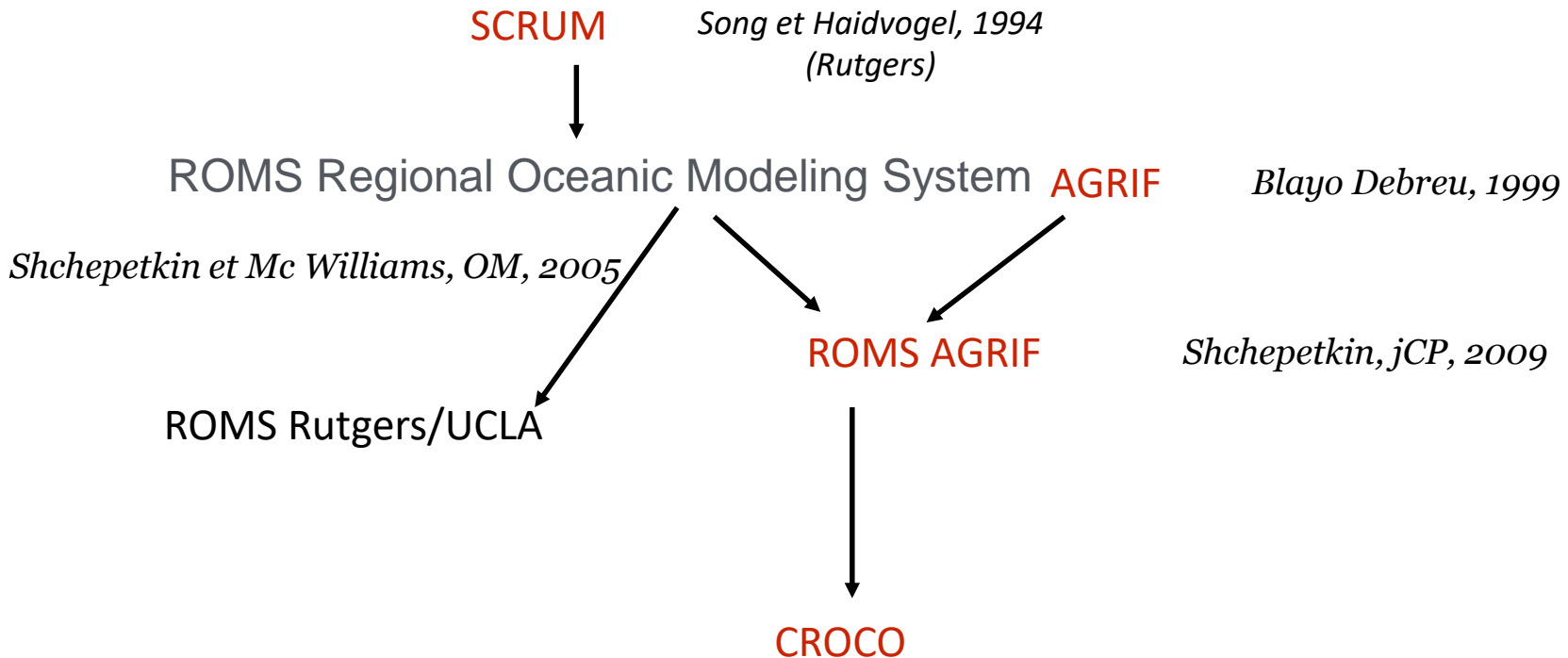
Swen **JULLIEN** (Ifremer), CR, UMR LOPS.

Patrick **MARCHESIELLO** (IRD), DR, UMR LEGOS.

<https://www.croco-ocean.org/>



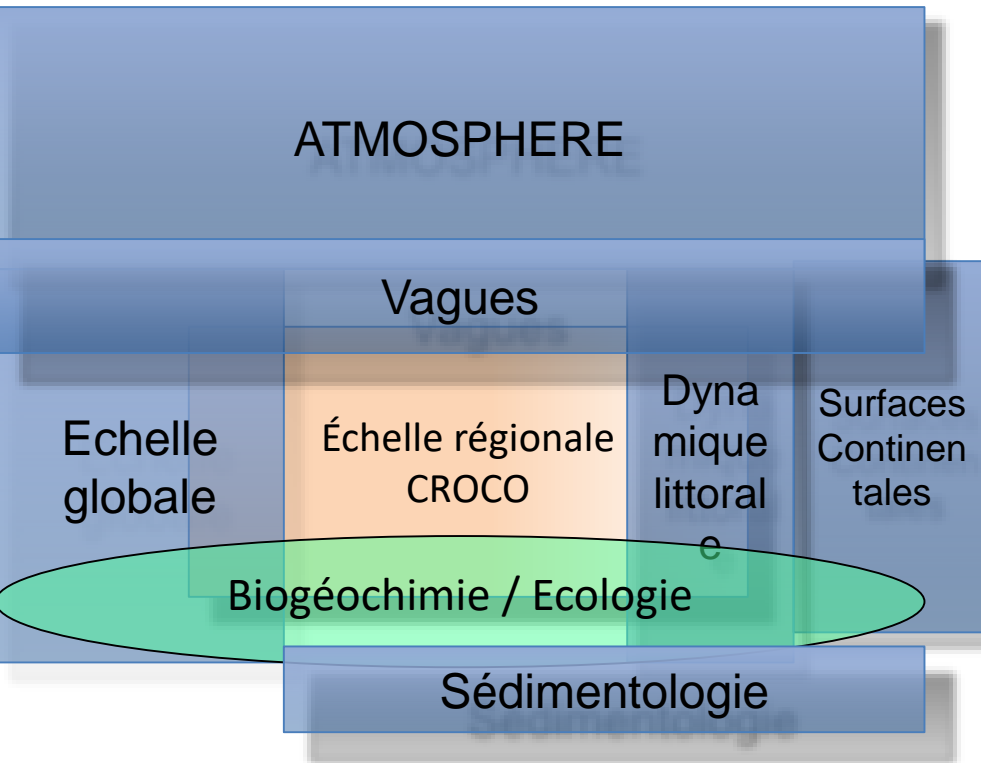
Généalogie CROCO



Coastal and Regional Ocean Community MOdel

- Grille structurée (type C dans la classification d'Arakawa) + multirésolution pour le traitement des géométries complexes. Coordonnées verticales étendues à ALE
- Non hydrostatique / Non Boussinesq (approche pseudo-compressible) héritée de S-NH
- module Sédimentaire /paramétrisation sous-maille hérité de MARS (Ifremer)

Positionnement



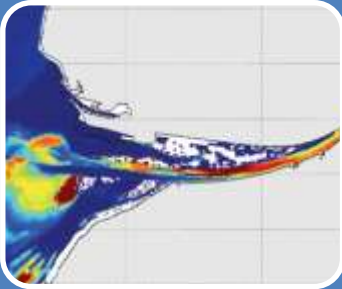
Approche des fines échelles du contexte simplifié (DNS/LES) jusqu'au applications réalistes :

- Extension des processus physiques traités (levées des hypothèses hydrostatique et Boussinesq)
- Révision des paramétrisations sous-maille
- Traitement des géométries complexes
- Interfaçage (allant jusqu'au couplage) avec les compartiments atmosphère/vagues/surface continentale

Caractère multidisciplinaire fort :

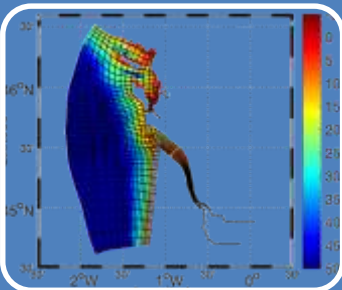
- Interfaçage Couplage biogéochimie/biologie/sédimentologie / Chimie (dont Radioécologie)

Thématiques d'étude à DHYSED



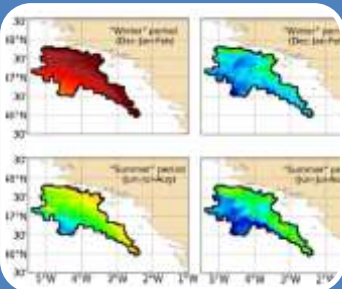
Fonctionnement Hydro-Morpho-sédimentaire de la Seine

- Dynamique bouchon vaseux
- Evaluation flux sédimentaires
- Evolution morphodynamique à l'échelle pluri-annuelle



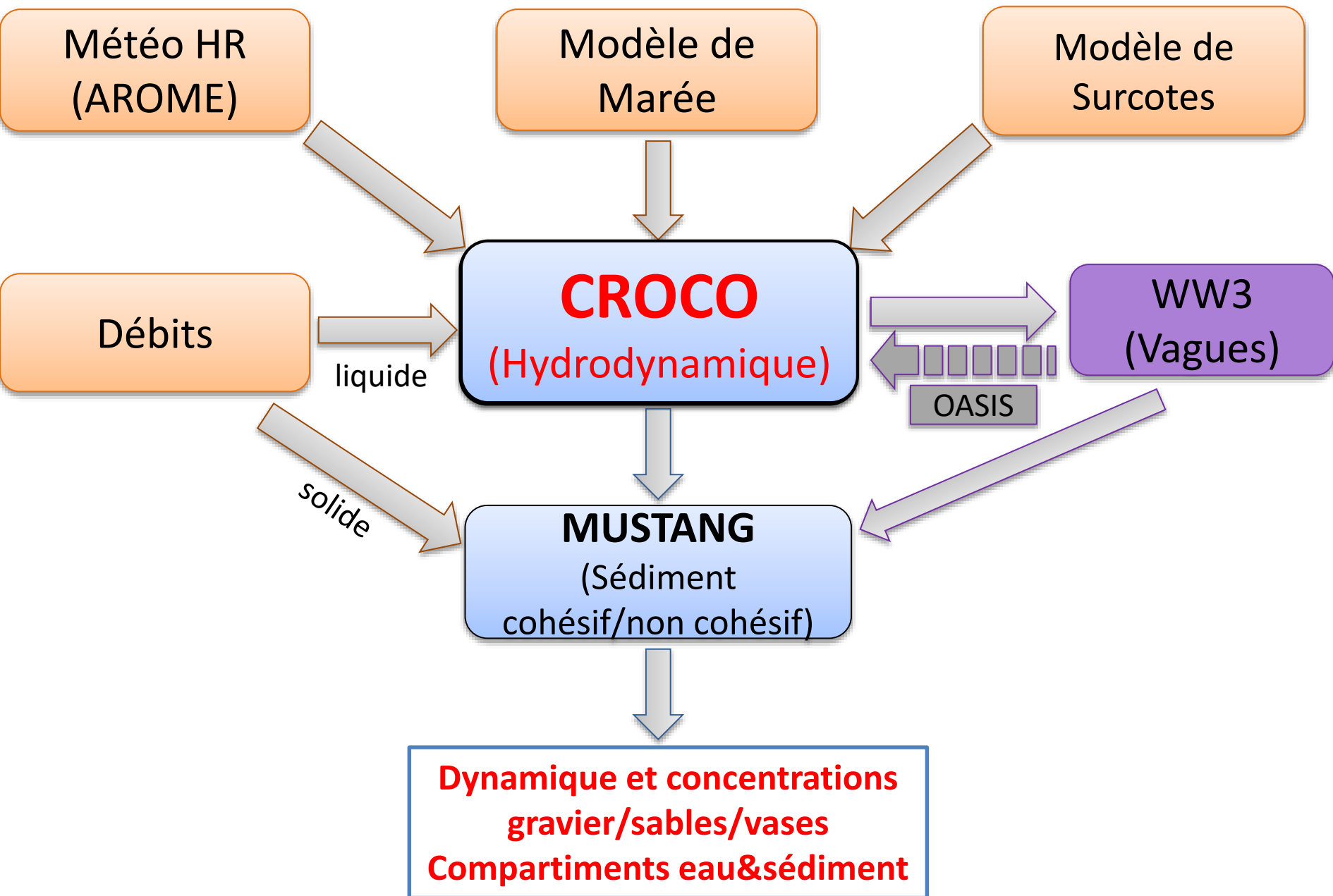
Transferts sédimentaires de l'estuaire de la Gironde au plateau

- Trajectoires des sédiments à la sortie de l'estuaire
- Flux nets à l'embouchure
- Impact des différents scénarios hydrométéorologiques



Variabilité des flux sédimentaires à l'échelle de la façade

- Evolution spatio-temporelle des flux sédimentaires dans le Golfe de Gascogne
- Impact des activités de chalutage sur dynamique
- Contribution relative des forçages naturels et anthropiques



Les Objectifs

Reproduire les maquettes hydrodynamiques existantes dans MARS sous CROCO

Développer des outils (python) pour faciliter la transition et assurer la conversion de formats

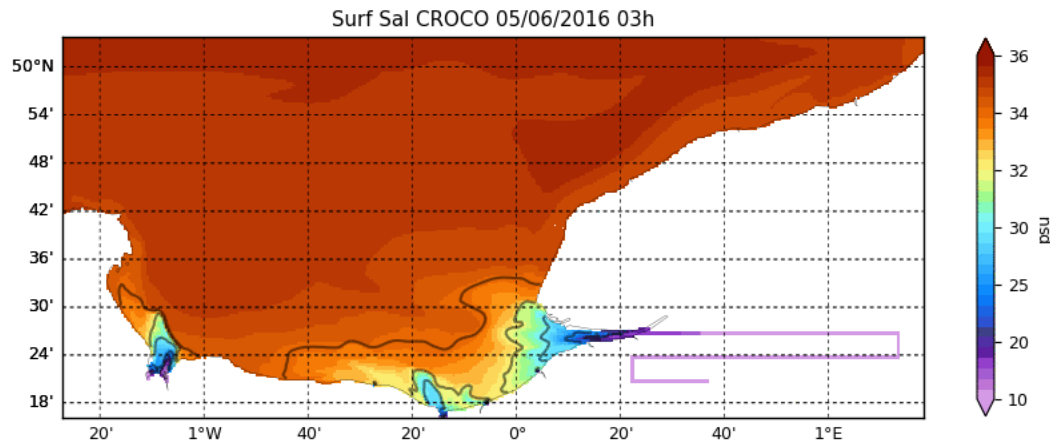
Evaluer les performances hydrodynamiques et de calcul de CROCO

Développer des fonctionnalités propres au littoral présentes dans MARS

Couplage CROCO/MUSTANG

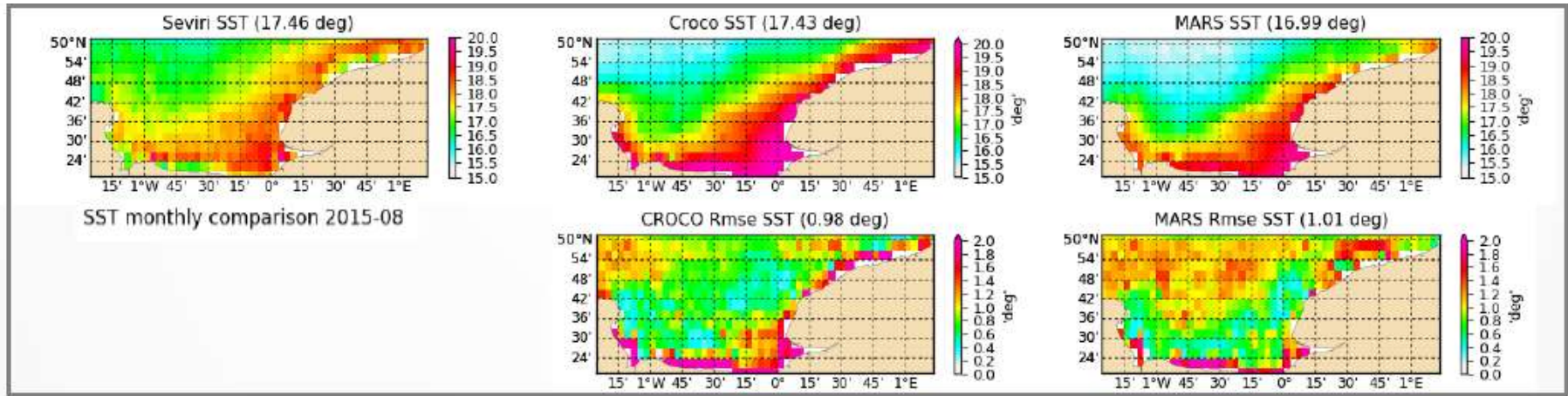
Tirer parti des développements de la communauté pour étudier des processus fine échelle jusqu'ici inaccessibles (NBQ/NH)

Les Réalisations : Maquette Baie de Seine 500m

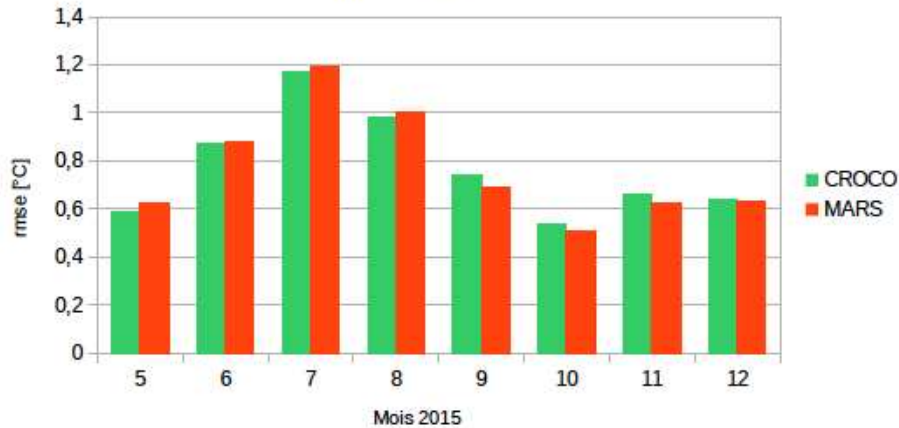


- Une des zones d'étude principale du laboratoire
- Un réseau de mesure important à disposition de la Baie à l'estuaire
 - SST SEVIRI
 - Bouées instrumentées (SMILE, D4, SCENES)
 - Réseau SYNAPSES
 - Couranto SHOM + Marégraphes
- Inter-comparaison MARS-CROCO avec expériences « jumelles » sur une année
- Validation hydrodynamique
- Série de développements de fonctionnalités spécifiques au côtier

Comparaison SST SEVIRI



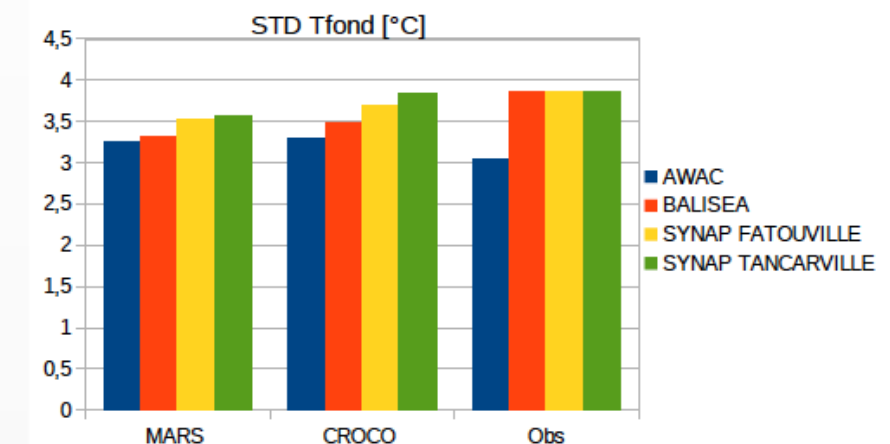
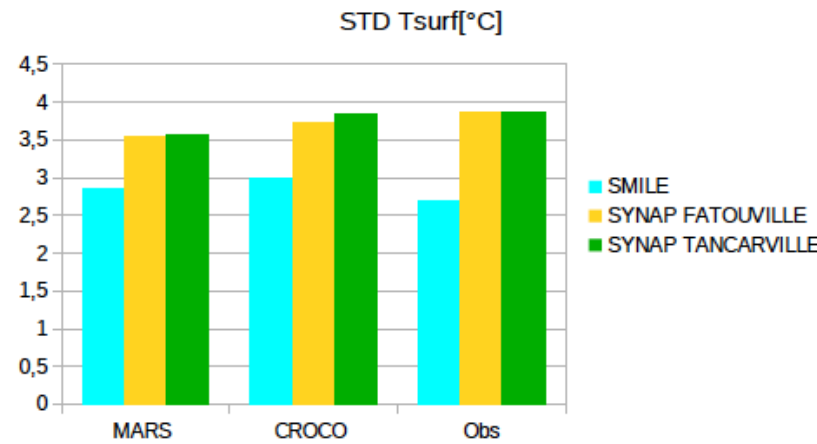
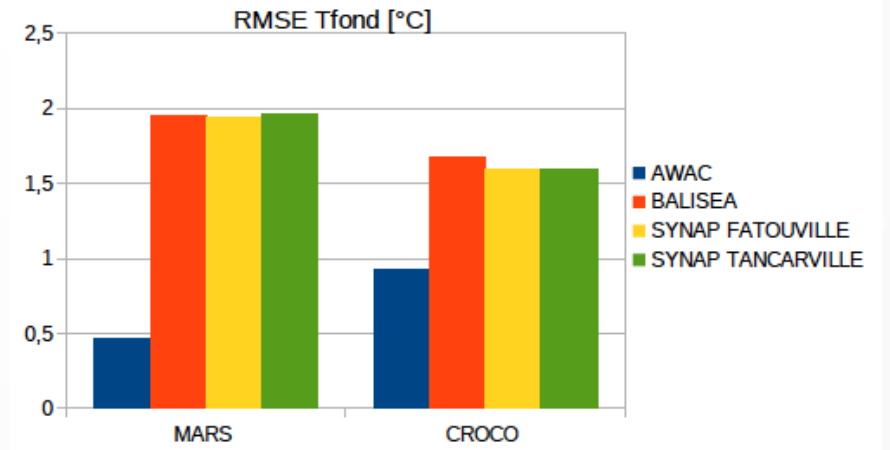
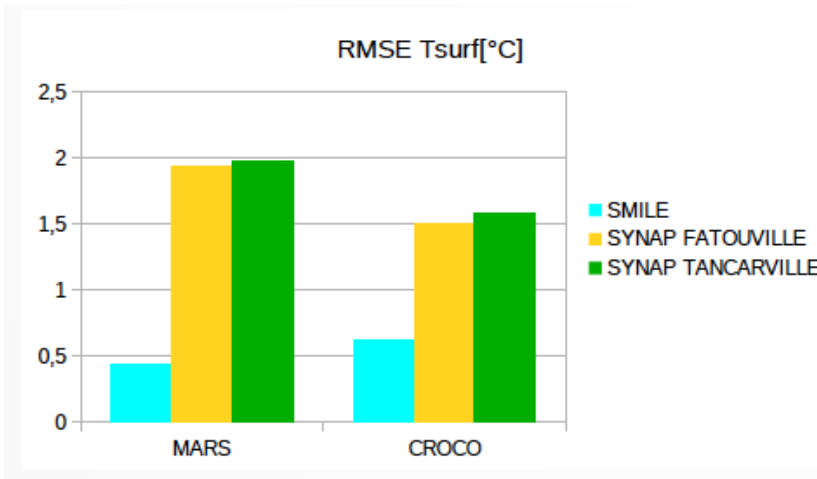
RMSe Modèles/Seviri



Biais Modèles/Seviri

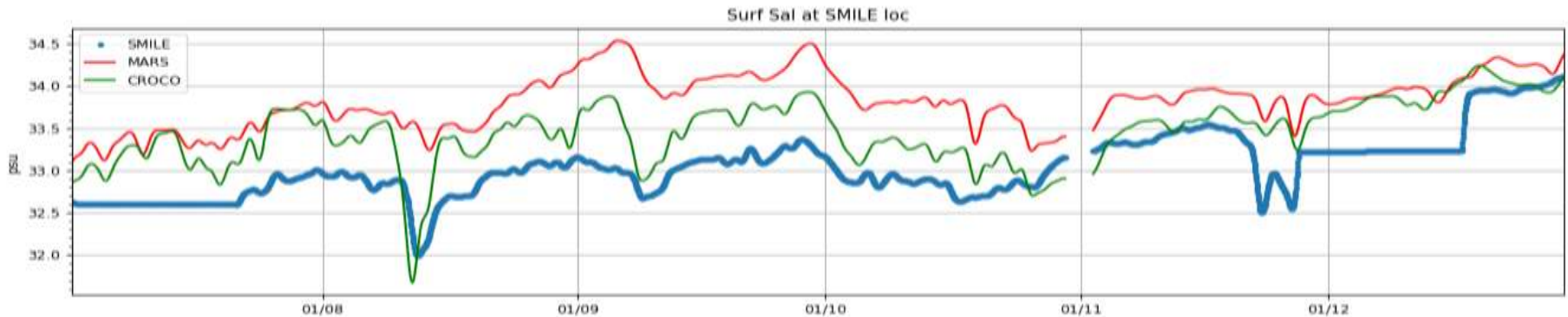
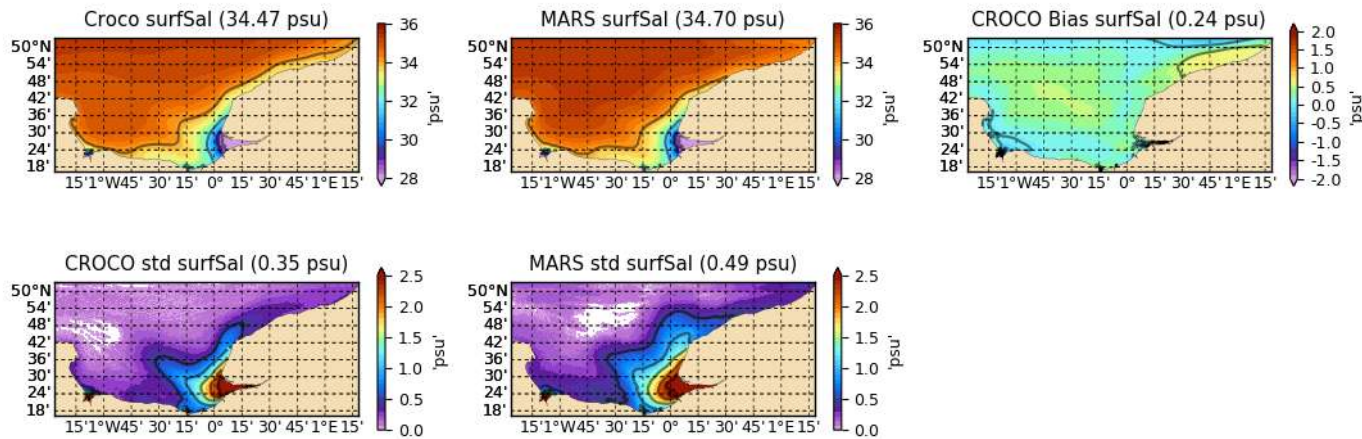


Comparaison Température stations



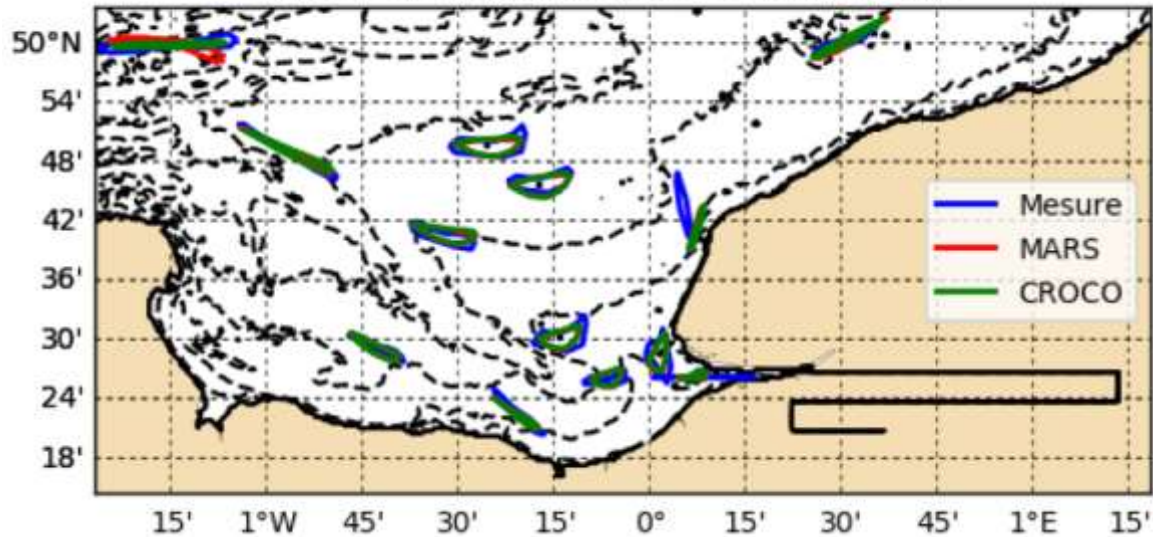
Comparaison Salinité

Surf Sal comparison 01/05/2015-01/12/2015

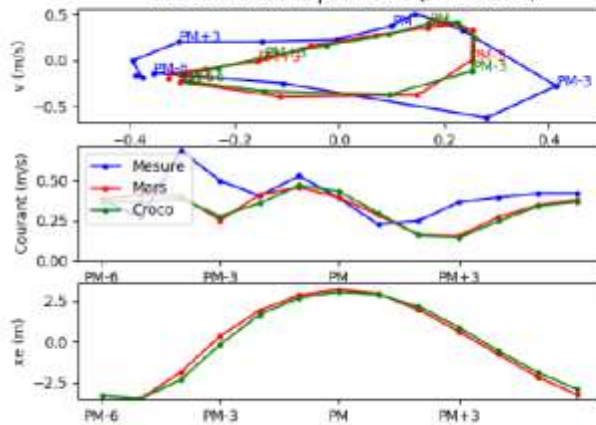


Comparaison courants

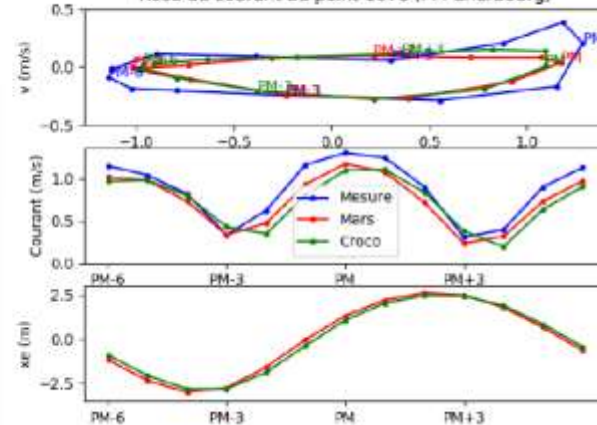
Roses de courant en vive-eau moyenne



Rose de courant au point 1081 (PM LeHavre)



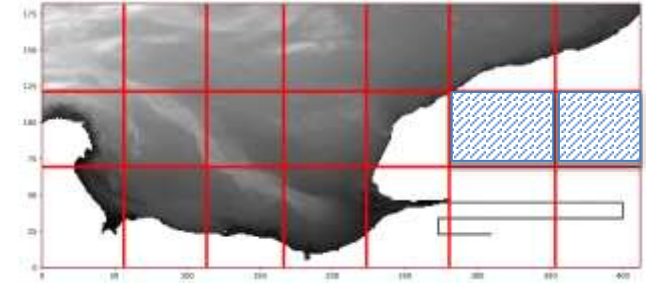
Rose de courant au point 1078 (PM Cherbourg)



Performances maquettes Datarmor

Comparaison MARS/CROCO Config SEINE500m

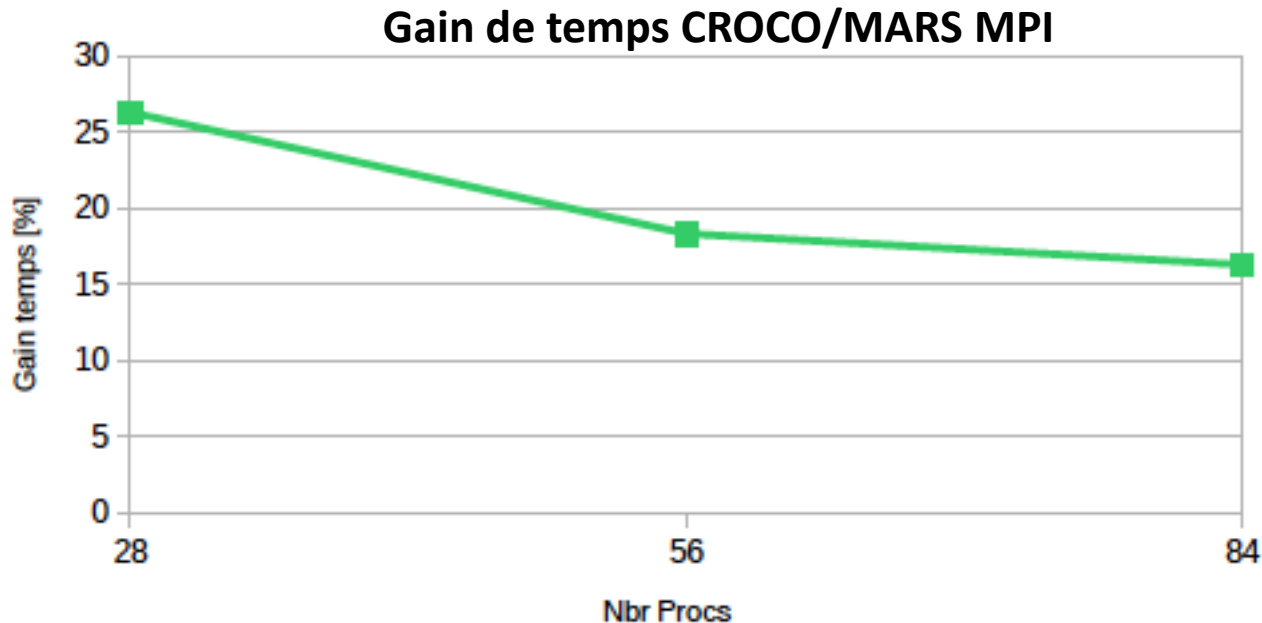
Temps calcul pour 3 mois de simu en MPI sans output
MARS : Découpage 2D optimisé (sans procs à terre)
CROCO: Découpage 2D pas optimisé (avec procs à terre)



Résol : 500m

DT: 40s

Mailles : 410x180x20



Performances maquettes Datarmor

CROCO: Impact de l'écriture des sorties

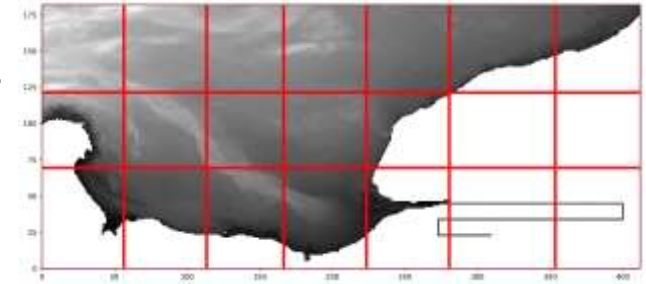
Temps calcul pour 3 mois de simu en MPI avec sorties

Sauvegarde horaire

3D (T,S,U,V)

2D (ZETA)

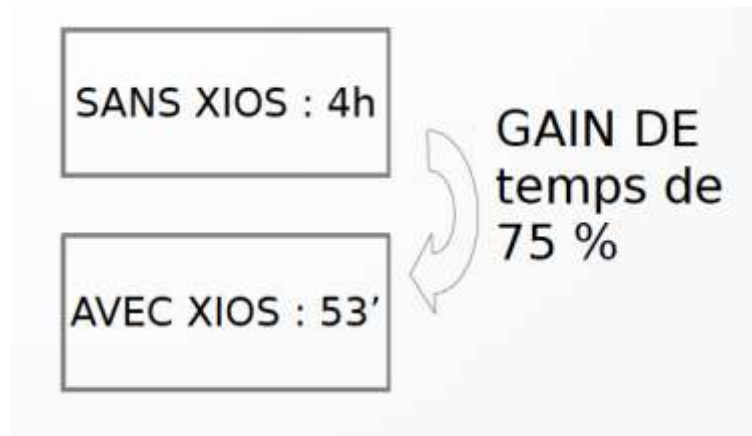
MPI_7 = 196 procs



Résol : 500m

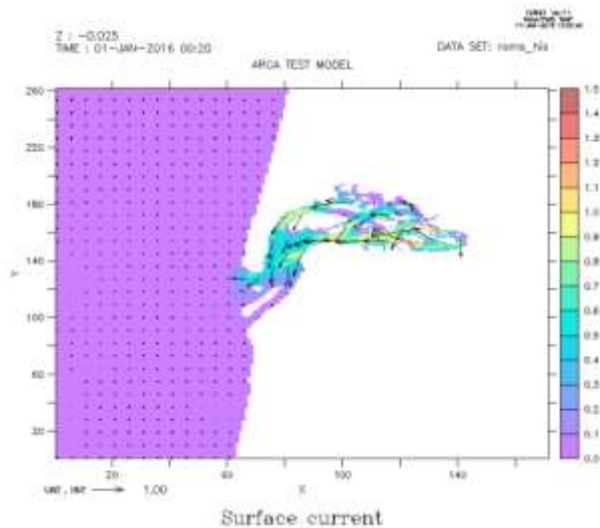
DT: 40s

Mailles : 410x180x20



XIOS: librairie de gestion des IO en parallèle (IPSL) avec des **processeurs dédiés à l'écriture** des sorties de façon asynchrone

Maquettes utilisées sur Datarmor



ARCACHON250

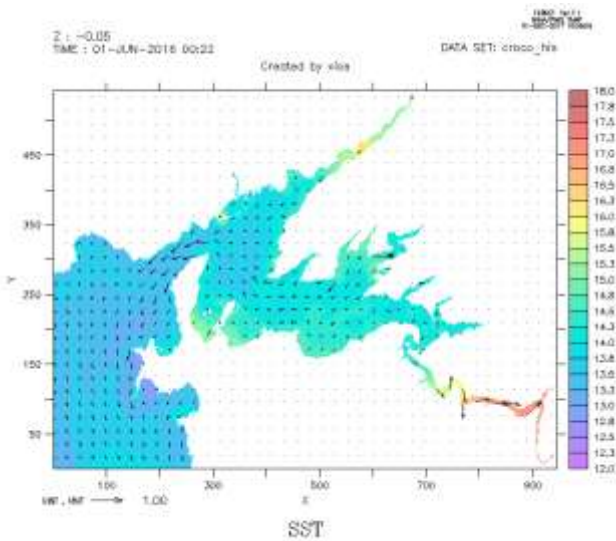
Résol : 250m

DT: 20s

Mailles : 171x261x10

Datarmor : MPI_3 (84 procs)

Temps calcul : 1 mois (sortie
horaires) = 40 min



BREST50m

Résol : 50m

DT: 4s

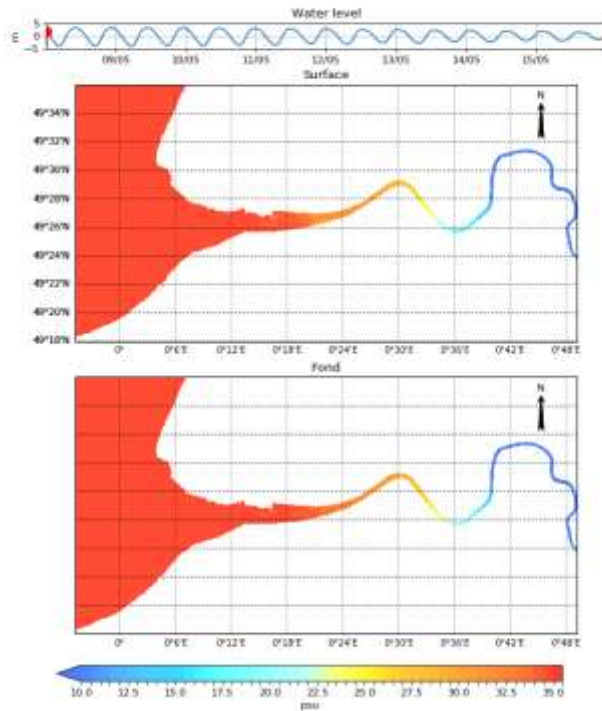
Mailles : 945x542x10

Datarmor : MPI_8 (221 procs+
3 XIOS)

Temps calcul : 1 mois = 6h30

Maquettes utilisées sur Datarmor

Salinité modèle Sein50m 07/05/2016 00:15



Config SEINE50m

Résol : 50m

DT: 3s

Mailles : 1369x694x20

Datarmor : MPI_12 (330+6XIOS)

Temps calcul : 1 mois ~ 22h

Bilan & Perspectives calcul 2018

- **Enorme bond Caparmor => Datarmor**
Pour le calcul parallèle :
Adapté au côtier avec augmentation de la résolution => augmentation taille de grille
accessibilité (temps d'attente, limite de calcul) du calculateur facilitent le travail

Pour le pre/post traitement :
Traitement des sorties (python, NCO, CDO) de l'ordre ~ 100 GO nécessitent beaucoup de mémoire

Pour le stockage : Disponibilité de la donnée & espace stockage
- **Temps d'accès disque pour les simulations sans XIOS => variabilité de temps de calcul pour simu identiques**
- **Instabilités sur les nœuds de login**
- **Prise en compte de nouveaux processus :**
Configuration seine 50m en NH-NBQ => temps calcul x ~3-5
- **Systèmes couplés Courant/Vagues (OASIS)**
- **Optimisation MPI dans CROCO :**
Hybride ?
Suppression procs qui n'ont que de mailles sur zone terre



MERCI !
QUESTIONS ?

