

Le besoin en moyens de calcul scientifique pour l'océanographie côtière opérationnelle

**pour le programme OCO Ifremer
pour le projet PREVIMER**

Les objectifs – les démonstrateurs et leurs besoins

Jean-François Le Roux – Ifremer DYNECO/Physed

Le programme d'océanographie côtière opérationnelle à l'Ifremer

➤ Une longue pratique d'activités de recherche et de développement dans le milieu littoral et côtier

Hydrologie, biologie, contaminants chimiques et organiques,
Processus sédimentaires, modélisation, instrumentation,
Gestion de l'information.

➤ De multiples experts dans les domaines :

- Du développement de modèles numériques
- De l'exploitation des données de télédétection
- Du développement et de l'exploitation d'un centre de données temps réel
- Du développement et de l'exploitation de réseaux de mesure in situ

Il s'agit de développer les outils (mesures et simulations numériques) et leur mode opératoire pour initier un service destiné à:

➤ Produire en routine des informations :

- sur l'état de l'environnement marin dans la zone côtière,
- sur le niveau de validation des résultats de modèles,
- à des échelles temporelles allant de l'état présent à des prévisions à court terme (forçage météo) et pour des ré analyses de situations passées,
- à des échelles spatiales allant de la façade à la baie,

Le programme d'océanographie côtière opérationnelle à l'Ifremer

➤ Mettre ces informations à disposition :

des usagers professionnels :

- Conchyliculture
- Pêche professionnelle
- Transport maritime
- Industrie off-shore

du grand public :

- Baignade
- Plongée
- Pêche à pied
- Nautisme

des gestionnaires et acteurs majeurs de l'océan côtier :

- Collectivités
- Administrations
- CEDRE

des utilisateurs scientifiques :

- Coopération nationale
- Coopération européenne
- Coopération internationale

des bureaux d'étude en environnement :

- études d'impact
- études particulières locales pour le compte de leur client

PREVIMER MANCHE-ATLANTIQUE

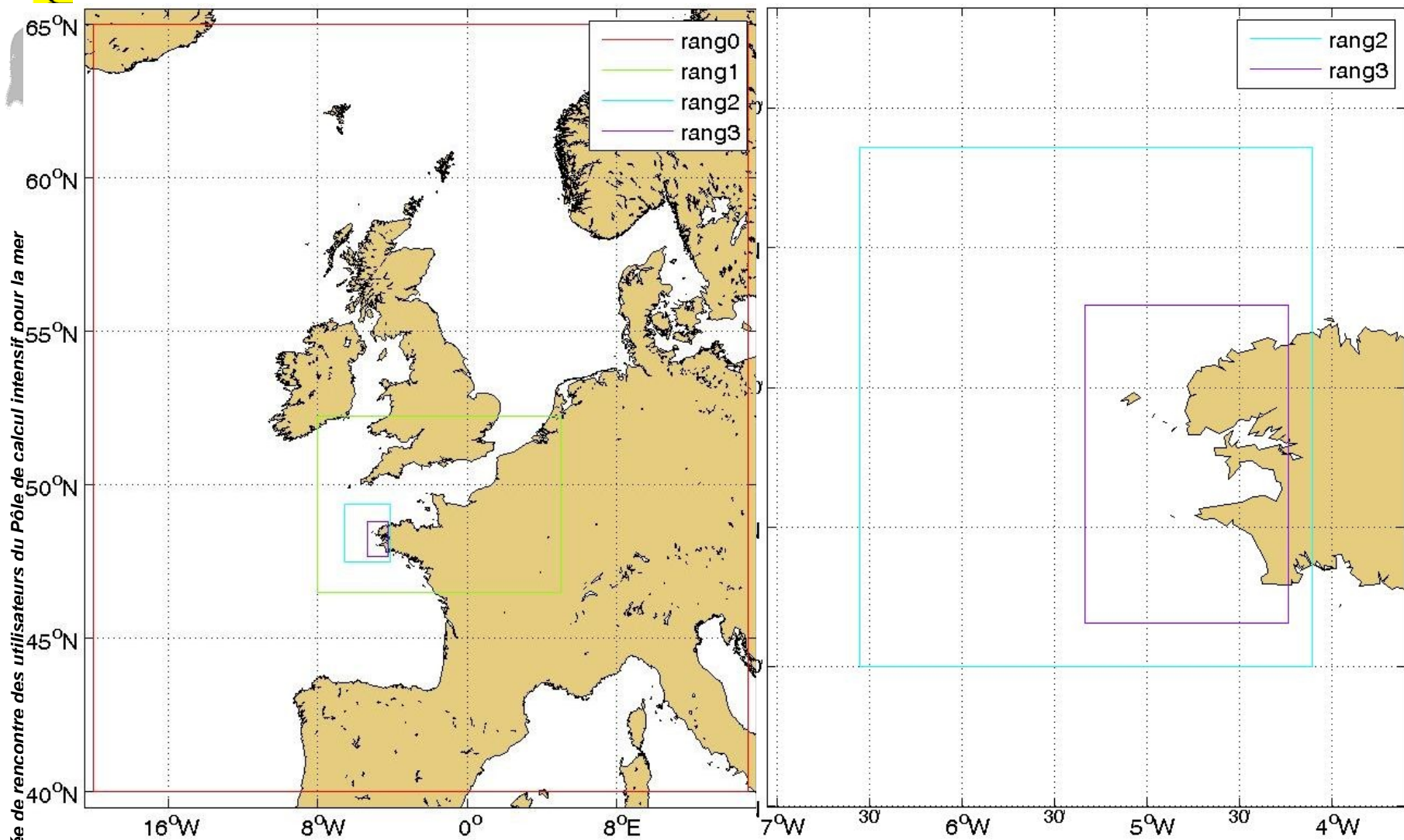
PREVIMER MED

projets inscrits au CPER Bretagne et au CPER PACA

- Ces projets s'inscrivent dans le programme OCO avec les mêmes objectifs et des partenariats publics ou privés régionaux :
 - ❑ Développer et mettre en place les outils
 - de modélisation
 - de mesure: instrumentation in situ et données spatiales
 - de gestion des flux de données.
 - ❑ Produire en routine des analyses et des prévisions :
 - sur l'état de l'environnement marin dans la zone côtière,
 - validation,
 - Multi échelles temporelles et spatiales.
- Réaliser des démonstrations sur des thématiques ciblées dans une perspective de pérennisation du service.
- Les projets PREVIMER seront les bases des pôles de compétitivité MER

PREVIMER MANCHE-ATLANTIQUE

Démonstrateur 1



PREVIMER MANCHE-ATLANTIQUE

Démonstrateur 1

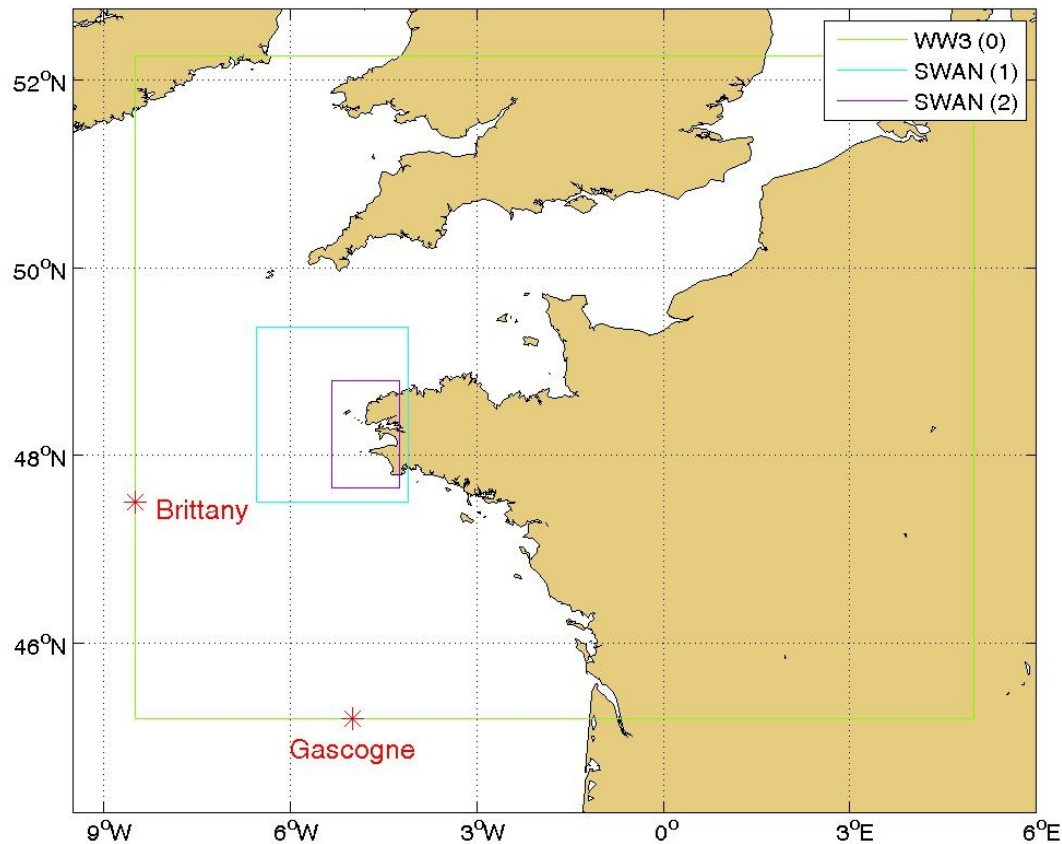
- Ressources de calcul nécessaires estimées pour le 3D :
 - Temps de simulation 4h en mono-processeur aujourd'hui pour 4 jours simulés
 - Passage en OpenMP 4 processeurs prévu (gain ~2h)
 - Mémoire nécessaire : 200 Mo
 - Taille des fichiers de sortie : ~1,5 Go
 - Fréquence : 1run / jour

- Ressources de calcul nécessaires estimées pour la chaine des modèles 2D
 - Temps de simulation 1h en mono-processeur aujourd'hui pour 4 jours simulés
 - Passage en OpenMP 4 processeurs prévu
 - Mémoire maximum nécessaire 109 Mo
 - Taille des fichiers de sortie du dernier rang : ~220 Mo
 - Fréquence : 1 run / jour

PREVIMER MANCHE-ATLANTIQUE

Démonstrateur 1

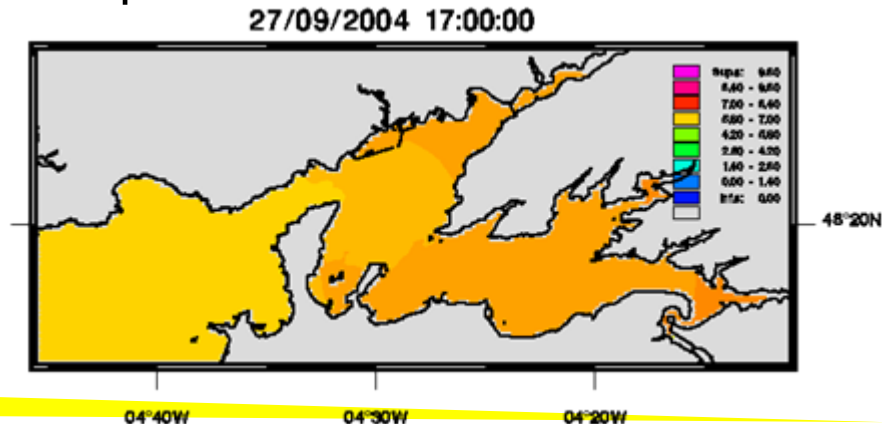
- 3 modèles de vague emboîtés : de 10km à 300m
- Volume des sorties et temps de simulation inconnus



PREVIMER MANCHE-ATLANTIQUE

Démonstrateur 2

- Thématique : Prédiction de la qualité bactériologique des eaux de baignade de la plage du Moulin Blanc
- Partenariat avec la société Hocer et le PAE
- Rangs 0 , 1 et 2 communs avec le démonstrateur 1
- Modèle hydrodynamique 2D (3D si nécessaire) haute résolution sur la Rade de Brest (30m)
 - Temps de simulation ~1h en mono-processeur pour 4 jours simulés
 - Fichiers de sortie peu volumineux (<500Mo)
 - Fréquence : 1 run / jour + activable en cas de crise
- Opérationnel pour l'été 2006



PREVIMER MANCHE-ATLANTIQUE

Démonstrateur 3

- Thématique : Prévimer de la production primaire dans le Golfe de Gascogne
- Partenariat avec la société Atlantide
- Taille de fichier de sortie 8Mo/jour sur 2 niveaux (surface/fond)
- Mémoire nécessaire 1,5 Go
- Opérationnel en 2007

PREVIMER MANCHE-ATLANTIQUE

Emprises de façades

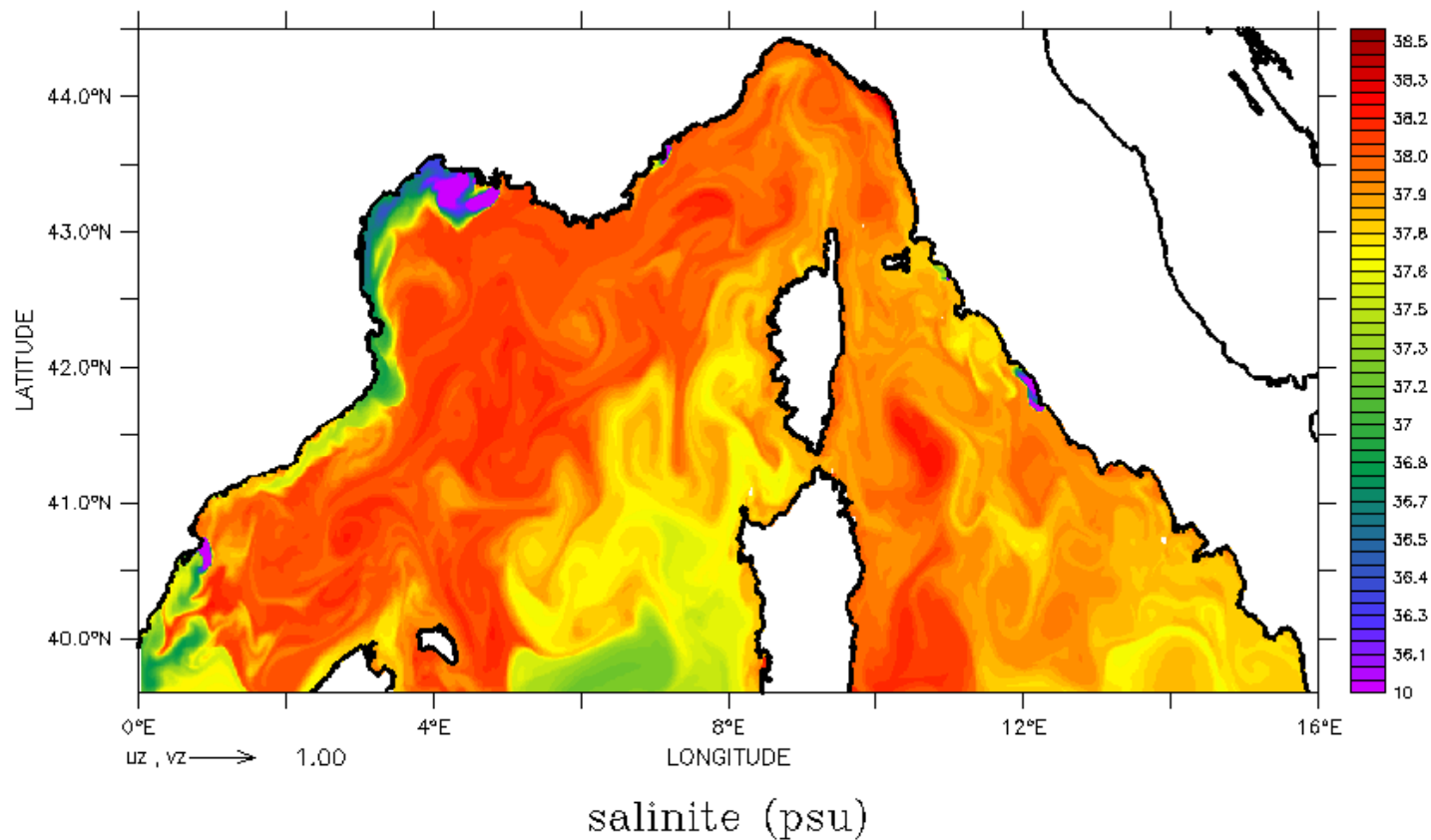
- Démonstrateur Ifremer fournissant les conditions aux limites des modèles 3D des démonstrateurs 1 et 3
- Modèle hydrodynamique 3D du Golfe de Gascogne (résolution ~4-5km)
 - Temps de simulation ~40min en mono-processeur pour 4 jours simulés
 - Taille de fichiers de sorties : < 1Go
 - Fréquence : 1 run / jour
- Opérationnel pour l'été 2006

PREVIMER MEDITERRANNEE SOCOM 1

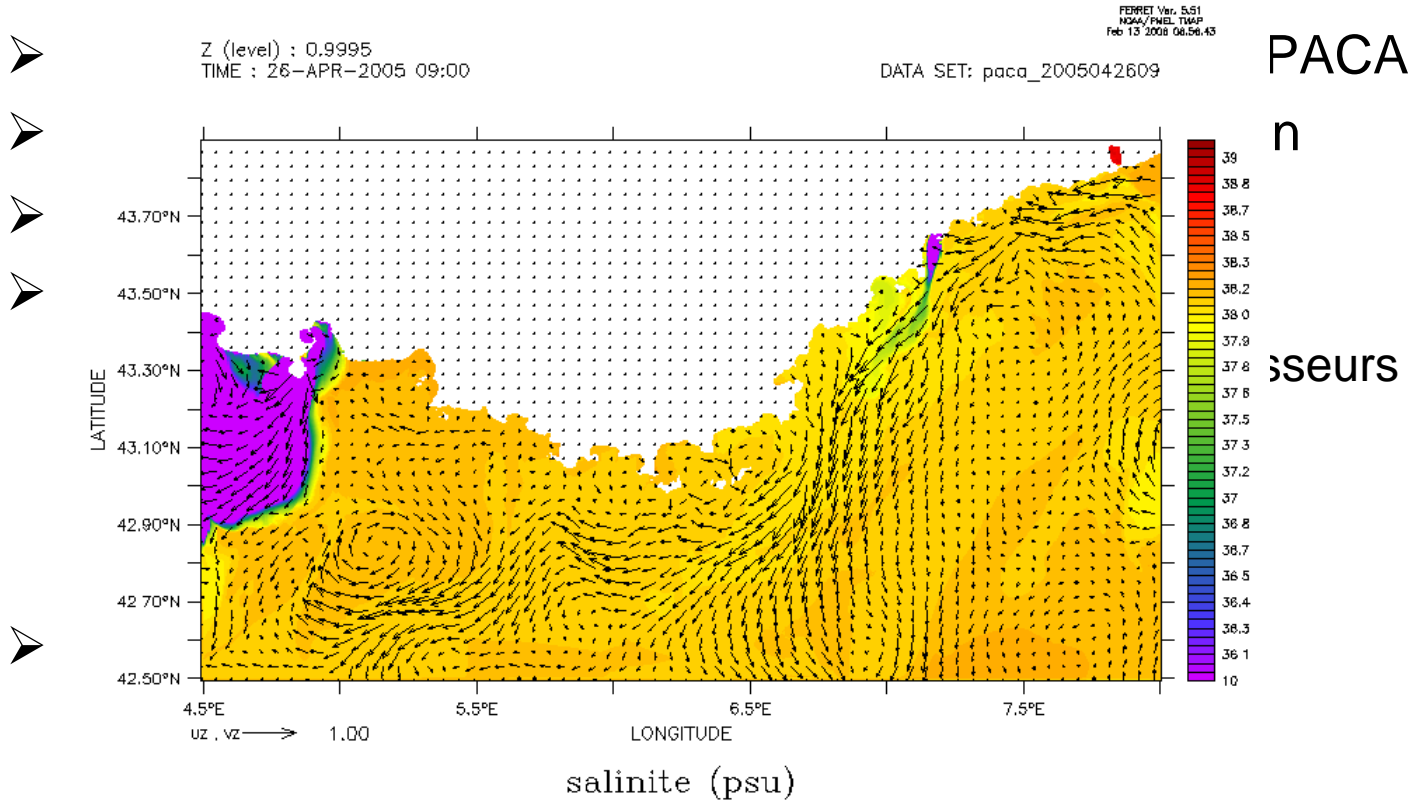
Z (level) : 0.9995
TIME : 24-MAY-2005 12:01

FERRET Ver. 6.01
NOAA/PMEL TRIP
May 24 2006 23:09:22

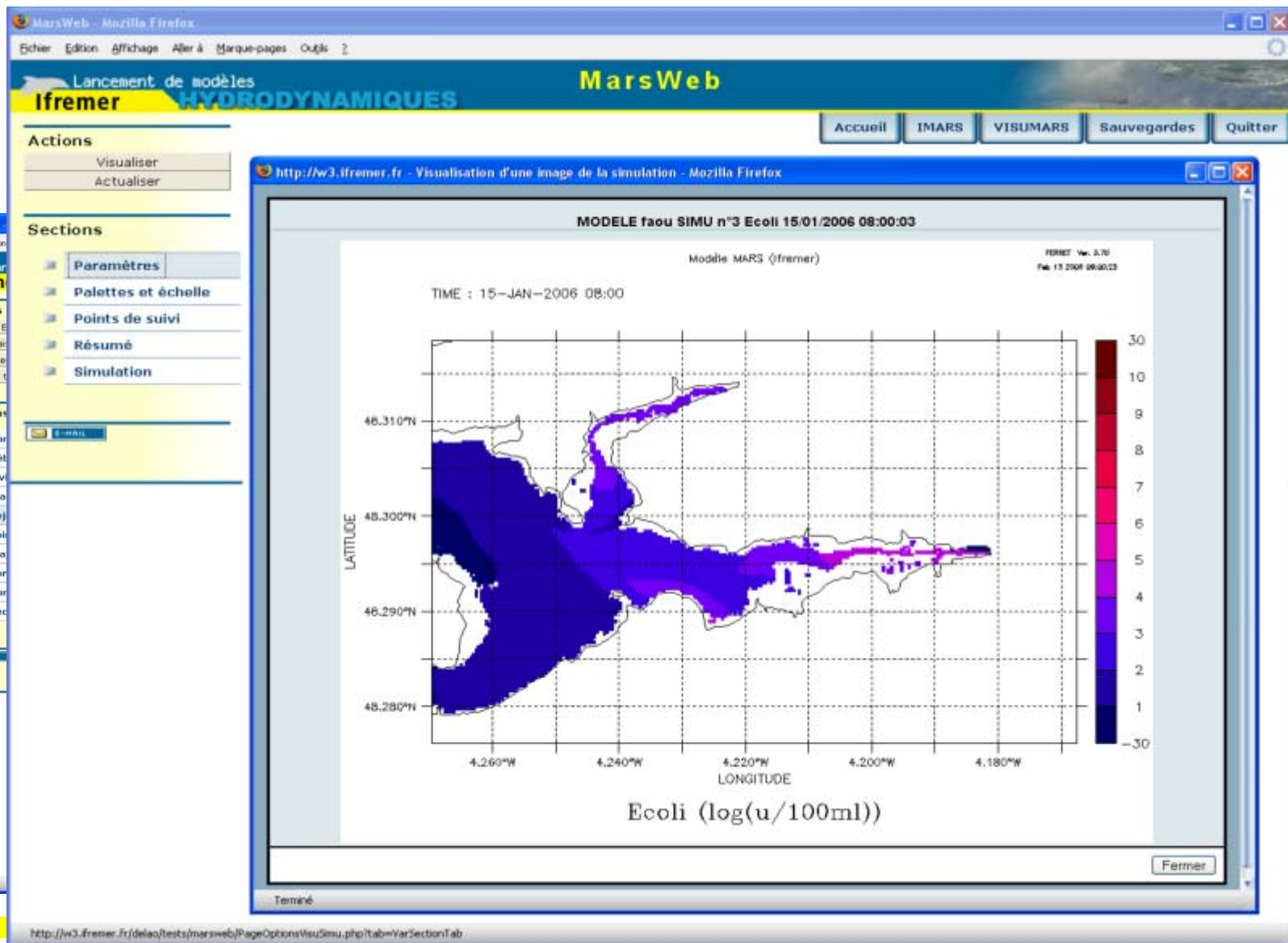
DATA SET: file



PREVIMER MEDITERRANEE SOCOM 2



PREVIMER : en marge des démonstrateurs

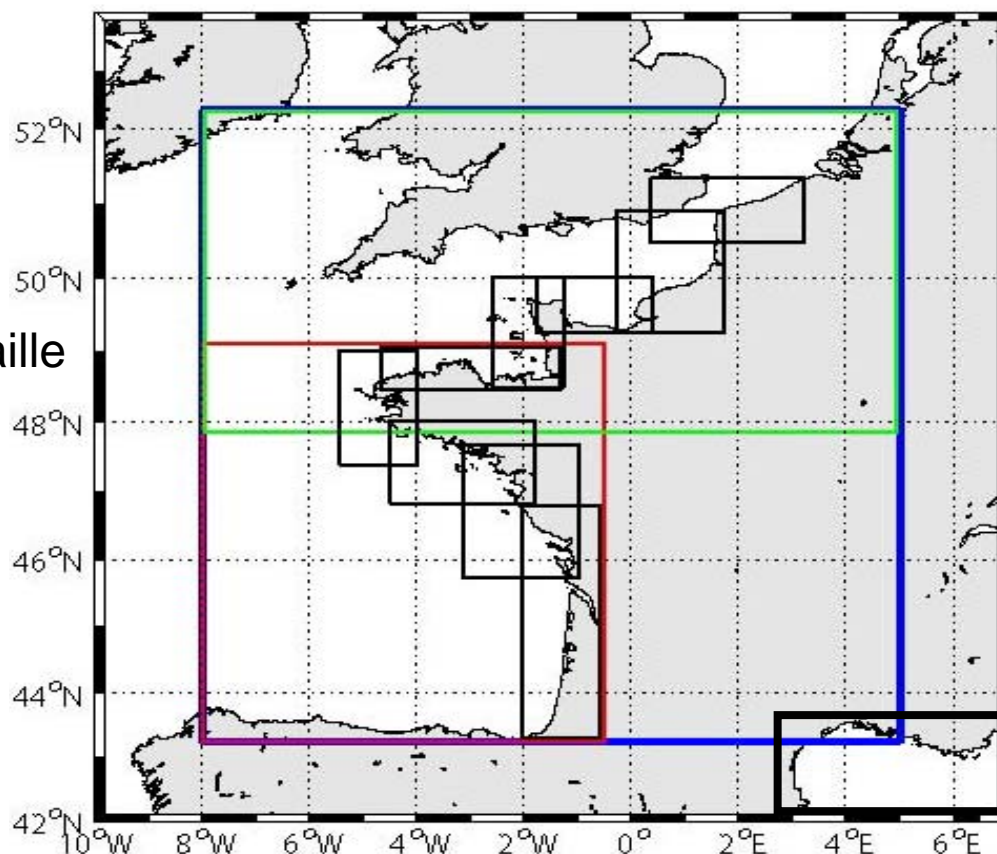


PREVIMER : la suite

- Dans la suite des démonstrateurs de PREVIMER et dans le cadre de la constitution d'un pôle d'océanographie côtière :

– 2 solutions envisagées :

- ❑ Mettre en oeuvre une série de modèles opérationnels sur l'ensemble du littoral d'emprise régionale à maille de 800 en 3D (~40min/4j sur la façade manche-atlantique)
- ❑ Mettre en œuvre des modèles très hautes résolutions sur des sites prédéfinis



Les défis à relever

➤ A court terme :

– Pour l'équipe projet PREVIMER

- Quantifier plus précisément les besoins de chaque démonstrateur,
- Optimiser les codes et le volume des données
- Coordonner les démonstrateurs entre eux (phasage)
- Coordonner les démonstrateurs et le Centre de données d'océanographie côtière opérationnelle (CDOCO)
- Quantifier les besoins en ressource de calcul pour la génération des produits PREVIMER et les réanalyses (hebdomadaires, mensuelles...)

– Pour le Pôle de calcul intensif

- Garantir la disponibilité du calculateur pour les démonstrateurs
- Garantir les ressources physiques nécessaires à l'exécution des démonstrateurs (quotas par application ou répertoire, fenêtre temporelle d'exécution)
- Garantir les ressources nécessaires au développement et à la mise au point

– Pour l'équipe Ressources informatiques de l'Ifremer

- Garantir la circulation des données entre le CDOCO et le calculateur (données de forçage et résultats)

Les défis à relever

- A moyen terme dans la perspective du renouvellement du calculateur:
 - Prise en compte des spécificités de l'opérationnel pour la définition du cahier des charges :
 - Découper la future machine en sous-clusters virtuels dont un dédié à l'opérationnel ?
 - Dédier un cluster physique à l'opérationnel ?
 - Prendre en compte la nécessité de redondance en cas de panne
 - Mettre en place un système de Grid (réseau de calculateurs) ?

Conclusion

- La cohabitation est à définir dès maintenant entre les applications opérationnelles et les applications orientées recherche
- Le problème est principalement sur les ressources CPU :
 - PREVIMER MA : D1, D2 et façade : prévoir 1 nœud pendant 6h
 - PREVIMER MED : prévoir 1 nœud pendant 12h