

L'IUEM et le Pôle de Calcul Intensif pour la Mer

Camille Mazoyer, UMS 3113
FEIRI (Fédération des équipements informatiques et réseaux à l'IUEM)



<https://www-iuem.univ-brest.fr/feiri>



Journée de rencontre des utilisateurs du Pôle de Calcul Intensif pour la Mer
Janvier 2014

LPO, LPO-BIO/IUEM

GEOMER

AMURE



LBCM

Calculs sur Caparmor à l'IUEM

LEMAR

LDO

Codes
d'océanographie
ROMS, NEMO

codes
d'océanographie
ROMS, NEMO

Sismique-acoustique

Electromagnétisme

Thermodynamique, ...

codes d'océanographie
Mars3D, Hycom

LM2E

Bio-informatique

Bio-informatique

Outils de calcul actuels à l' IUEM

(hors LPO)

- Stations de travail
- Serveur de calcul dédiés
- Mésocentre régional Caparmor
- Centre national de calcul Idris

- Principaux langages: Fortran90, C++, Java
- MPI et séquentiel, pas de GPU

PLAN

1 Bilan et perspectives à LDO

2 Bilan et perspectives au LEMAR et LPO-BIO/IUEM

3 Perspectives en bio-informatique au LEMAR et LM2E

Conclusion

QUELQUES EXEMPLES DE CALCULS SUR CAPARMOR À L' IUEM

DOMAINES OCEANIQUES

Activité de calculs à LDO

Codes dimensionnés pour Caparmor

Thermodynamique:
Séquentiel , 3G RAM, 2D
60h en haute résolution, jeu de 200 simus.

*Effets de la rugosité de surface sur l'évolution de la température à la surface des planètes et des astéroïdes,
Référents: C. Delacourt, D. Gaudin, P. Allemand*

Portage MPI

Electromagnétisme:
Calcul direct 3D en différences finies, source électrique avec FFT

Projet ACEM, Modélisation 3-D en domaine temporel de signature électromagnétique du sous-sol. Référents: P. Tarits, A. Maisonneuve, C. Mazoyer

Codes en pleine expansion

Propagation sismo-acoustique:
14h10mn, avec 256 procs.
Calcul par éléments finis, 2D.

*Code SPECFEM: Réponse hydroacoustique d'un événement sismique sous-marin
Référents: C. Guennou; G. Jamet, L. Guillon, Jean-Yves Royer, Camille Mazoyer*

Réalisations possibles sur Caparmor à LDO

- **Se concentrer sur un phénomène plus local:**
 - * exemple: SPECFEM: modélisation locale au voisinage de l'épicentre (travail uniquement sur la partie conversion)
- **Permettre une simulation longue afin qu'elle passe dans les classes PBS (mise en place de «restart»)**
- **Amélioration des algorithmes spécifiques à MPI**
 - * Codes maison
 - * ACEM

Perspectives de travaux à LDO

propagation sismo-acoustique SPECFEM

domaine plus réaliste

8610x202 mailles, source 10 Hz

modèle de sol plus réaliste

Élargissement de la bande de fréquence

15 Hz

discrétisation

Modélisation future: confronter toutes les observations au modèle

600 km x 5 km

propagation longues distances

taille domaine x3

passage en 3D

taille du domaine

Electromagnétisme ACEM

inversion géophysique multi-paramétrique

100x50x100 km
1000 à 10000 itérations
(1 min/itération)

Portage MPI

Version logiciel embarqué sur bateau, "temps quasi-réel":

Dégradation de la discrétisation, GPU,?

**QUELQUES EXEMPLES DE CALCULS
SUR CAPARMOR À L' IUEM
AU LEMAR ET LPO-BIO/IUEM**

Simulations au LEMAR et LPO-BIO/IUEM



ROMS, couplage biologique avec N variables biologiques

Mer d'Iroise

ROMS+ 24 variables (PISCES)
LEMAR



Courant de Californie

ROMS+11 variables(NEMURO)
LEMAR/LPO



ANR EPURE (LEMAR/LPO)

ROMS + 24 variables (PISCES)
LPO/LEMAR



30 procs, MPI, 8 Go de RAM, 1 à 2 ans.

Résolution: 1,5 km

Travaux en cours

64 procs, MPI, 1 an

Résolution: 5km

1 mois de simu = 2h45

0.5G/mois

64 procs, MPI, 30 ans

1 mois de simu = 2h45

16,7 Go/mois

Référents: L. Memery, M. Cadier, C. Mazoyer, T. Gorgues

Référents: P. Rivière, F. Chenillat, B. Blanke, X. Capet, C. Mazoyer, P. Franks, E. DiLorenzo

R
Référents: L. Tito de Moraes, E. Machu, P-A Auger, T. Gorgues

ROMS, couplage biologique avec N variables biologiques

Mer d' IROISE

Courant de
Californie

ANR SYNBIOS

ANR EPURE

PISCES

DARWIN

Zoom AGRIF
Rade de Brest,
PISCES

Augmentation du
nombre de
variables (une
centaine de
variables)

Etudes régionales :
Rôle des tourbillons
mésoméchelle

Simulations idéalisées
à haute résolution

Influence de la petite
échelle océanique

A plus long terme

Simu de plusieurs
décennies

Augmentation de la résolution spatiale



Référents: P.
Rivière, R. Pennel,
C. Mazoyer

NEMO, couplage biogéochimique

Développement de PISCES

réfèrent: O. Aumont.

LPO-BIO/IUEM



32 procs, MPI, 5-10 ans

Peu de stockage

Beaucoup de debuggage, et de temps cpu

ANR MACROES

réfèrent: O. Aumont

32 procs, MPI

Augmentation nombre de run

Pas d'augmentation de la résolution spatiale

Projet CPS/IRD "thon et climat"

NEMO/PISCES

réfèrents: T. Gorgues, O.

Aumont & M. Dessert

CPS/IRD



32 procs, MPI, 30 ans, basse
résolution (2°)

0,17 Go/mois

Une dizaine de run
90 ans

↗ Stockage, CPU

Nouveaux besoins à l'IUEM: Bio-informatique

- 2 laboratoires LEMAR/LM2E (Ifremer/UBO/CNRS), LabeX Mer (axe 3 et 6, LM2E, LEMAR et DYNECO)
- Disciplines: microbiologie, biochimie, génétique
- quels génomes? poissons (flet), mollusques (coquilles St Jacques, ormeaux, palourdes...), annélides, bactéries
- besoins typiques de bio-info, exemples:
 - stockage: fichiers de plusieurs Go
 - beaucoup de RAM
- Serveurs dédiés? Caparmor? BioGenOuest? autres?
- Pour les joindre: bioinfo@listes.univ-brest.fr

Conclusion

- projets très diversifiés qui nécessitent des besoins de calcul divers
- Caparmor a permis de réaliser de nombreux projets à l'IUEM
- Projets qui sont à l'aise dans CAPARMOR
- D'autres qui ont besoin de passer à la vitesse supérieure
- Évolution:
 - volumétrie
 - nouvelles activités, nouveaux concepts

Merci pour votre attention



Camille Mazoyer
mazoyer@univ-brest.fr



UBO
CNRS
IRD
INSTITUT
UNIVERSITAIRE
EUROPÉEN
DE LA MER

<https://www-iuem.univ-brest.fr/feiri/>