

Démarrer avec OPEN-TEMSEI-FD

1 Licence du logiciel

Copyright ou © ou Copr. CNRS/XLIM, Université de Limoges Contributeurs : Christophe Guiffaut, Cyril Giraudon et Alain Reineix date de création : Octobre 2006

Responsable du projet : Christophe Guiffaut - Chargé de recherche au laboratoire XLIM.

Ce logiciel est un programme informatique servant à la simulation électromagnétique basée sur la résolution des équations de Maxwell par la méthode des différences finies.

Ce logiciel est régi par la licence CeCILL-C soumise au droit français et respectant les principes de diffusion des logiciels libres. Vous pouvez utiliser, modifier et/ou redistribuer ce programme sous les conditions de la licence CeCILL-C telle que diffusée par le CEA, le CNRS et l'INRIA sur le site "<http://www.cecill.info>".

En contrepartie de l'accessibilité au code source et des droits de copie, de modification et de redistribution accordés par cette licence, il n'est offert aux utilisateurs qu'une garantie limitée. Pour les mêmes raisons, seule une responsabilité restreinte pèse sur l'auteur du programme, le titulaire des droits patrimoniaux et les concédants successifs.

A cet égard l'attention de l'utilisateur est attirée sur les risques associés au chargement, à l'utilisation, à la modification et/ou au développement et à la reproduction du logiciel par l'utilisateur étant donné sa spécificité de logiciel libre, qui peut le rendre complexe à manipuler et qui le réserve donc à des développeurs et des professionnels avertis possédant des connaissances informatiques approfondies. Les utilisateurs sont donc invités à charger et tester l'adéquation du logiciel à leurs besoins dans des conditions permettant d'assurer la sécurité de leurs systèmes et ou de leurs données et, plus généralement, à l'utiliser et l'exploiter dans les mêmes conditions de sécurité.

Le fait que vous puissiez accéder à cet en-tête signifie que vous avez pris connaissance de la licence CeCILL-C, et que vous en avez accepté les termes.

2 Structure de OPEN-TEMSEI-FD

Le simulateur OPEN-TEMSEI-FD est une version réduite du simulateur TEMSEI-FD réservée pour l'instant à une utilisation au sein de XLIM (environ 80% de TEMSEI-FD). Si l'ensemble des fichiers sources sont regroupé au sein d'un unique répertoire c'est pour simplifier la prise en main et la réalisation de la compilation. Ce n'est toutefois pas le cas de la version recherche qui fonctionne notamment avec une bibliothèque TEMSEI qui intègre tous les fichiers sources qui ont pour préfixes « m_ ». La figure ci-dessous présente grossièrement l'organisation de la plateforme TEMSEI.

3 Installation de OPEN-TEMSEI-FD

Le simulateur TEMSEI-FD est compatible avec toutes les machines de calcul monoprocesseur et multiprocesseurs à mémoire partagée. Les sources sont écrits en Fortran 90/95 standard, c'est ce qui lui confère la portabilité.

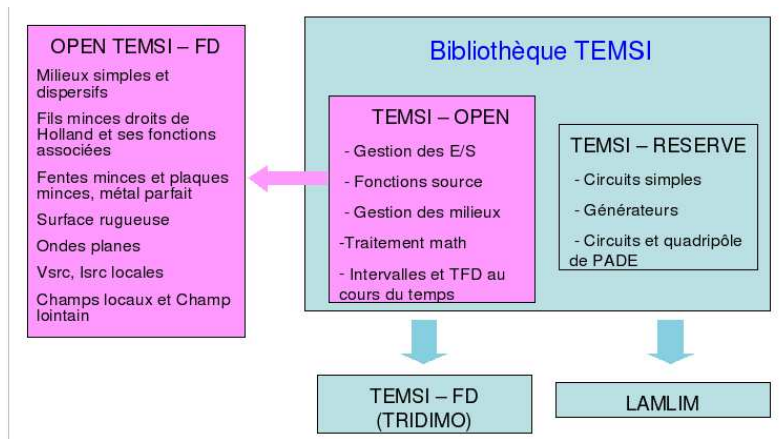


FIG. 1 – Organisation de TEMSI

Le codage des algorithmes de calcul des champs et du traitement des PMLs (soit la partie prenant l'essentiel du temps de calcul) tient compte de l'exécution sur différents types de calculateur :

- gain substantiel pour les processeurs pour PC intégrant les instructions de vectorisation SSE3 (encore faut-il avoir le compilateur qui les active)
- vectorisation automatique pour les calculateurs vectoriels tel que la NEC-SX8 de l'IDRIS (gain d'au moins un facteur 10 en monoprocesseur par rapport au PC les plus récents)
- parallélisme de données avec OPEN-MP

3.1 COMPILATION SOUS WINDOWS 98/XP

Les développements du simulateur ont été réalisés sous un environnement Linux, c'est pourquoi nous laissons le soin à l'utilisateur de Windows de réaliser la compilation avec la méthode qui lui conviendra. Sous Visual-Fortran, il peut être préférable d'utiliser le programme principal tridimo_win.f90 au lieu de tridimo.f90. Il s'agit uniquement de faire en sorte que le compilateur reconnaisse deux fonctions externes dans le programme source principal : iargc et getargc.

3.2 COMPILATION SOUS LINUX - UNIX

Pour compiler, il faut indiquer dans le fichier makeoption_op le nom du compilateur, les options de compilations, le nom des librairies ...

Actuellement, des fichiers d'options de compilation sont mis à disposition pour les compilateurs suivants : compilateur intel (ifort), compilateur lahey fujitsu (lf95) et le compilateur GNU (g95).

Pour activer l'un de ces compilateurs, un script executable « chcompil » présent dans le répertoire où se trouve les sources peut être utilisé :

Pour le compilateur ifort, taper : ./chcompil ifort

Pour le compilateur g95, taper : ./chcompil g95

Pour le compilateur lf95, taper : ./chcompil lf95

Bien sûr, vous pouvez créer votre propre fichier d'option de compilation. Dans ce cas il pourra se présenter sous la forme suivante (exemple pour une compilation sous g95) :

```

PROGRAM = open_temsi-fd-g95 #nom de l'executable
COMP = g95 # nom du compilateur

# Les 3 variables ci-dessous pour les lib ne sont pas utiles
LIB_TEMSI = libopentemsi-g95.a # nom de la librairie temsi
LIB_FDTD = libopentemsi-fd-g95.a # nom de la librairie fdtd
LIB_MACRO = -L./lib -lopentemsi-g95 # linkage librairie pour l'édition des liens

# VEILLER à ce que le répertoire pour les fichiers .mod soit créé avant la compilation!
MODULE_OPT = -fmod=mod_g95 # nom du répertoire où se trouve les .mod
OBREP = objtemsi_g95/ # nom du répertoire où se trouve les .o

## Option de compilation : Mode Optimisé
OPT_COMP = -c -o $@ -O3 -cpp $(MODULE_OPT)
## Option de compilation : Privilégier la vitesse de calcul, vectorisation ...
OPT_COMP2 = -c -o $@ -O3 -cpp $(MODULE_OPT)

##### Les options pour les éditions de liens
OPT_LINK =

# Enfin quel que soit le compilateur, les deux lignes qui suivent
# doivent être présentes à la fin du fichier d'options :
LIGNE_DE_COMPILATION = $(COMP) $(OPT_COMP) $(DIRECTIVE_DEF) $<
LIGNE_DE_COMPILATION2 = $(COMP) $(OPT_COMP2) $(DIRECTIVE_DEF) $<

```

Une fois que le fichier makeoption_op est correctement renseigné, assurez vous que les répertoires pour les fichiers .mod et les fichiers .o existent (renseignés par les variables MODULE_OPT et OBREP). Ensuite, taper :

```
make
```

Si vous voulez relancer une compilation complète faire :

```
make clean
make
```

A la fin, il suffit de faire un lien symbolique sur l'executable qui sera créé dans un répertoire bin renseigné dans la variable d'environnement PATH. Ainsi, l'executable pourra s'exécuter de n'importe quel chemin. Par exemple, la commande sera de la forme :

```
ln -s $(REP_TEMSI-FD)/$(PROGRAM) $(HOME)/bin/temsi-fd
```

Pour l'exécution :

```
$(PROGRAM) fichier_modelisation.fdd
```

3.3 COMPILATION SOUS LINUX - UNIX mode OPEN-MP

La bibliothèque OPEN-MP réalise automatiquement un parallélisme du code à partir d'instruction simple émise sous la forme de directive dans les fichiers sources. Ce mode de parallélisme ne peut s'appliquer qu'à une machine à mémoire partagée. Actuellement, seul le calcul des champs et le traitement des PMLs sont parallélisés c'est à dire l'essentiel du temps de calcul pris par le simulateur.

Pour utiliser le simulateur avec OPEN-MP, il suffit d'ajouter les options de compilation et d'édition des liens qui permettent d'identifier les directives OPEN-MP dans les fichiers sources. Avant l'exécution, deux variables d'environnement doivent être fixées :

```
export OMP_NUM_THREADS=8 # le nombre de processeurs
export OMP_SCHEDULE=DYNAMIC,16 # longueur de vecteur
```

La longueur de vecteur de la variable OMP_SCHEDULE pourra être réglée de la façon suivante : Supposons que le nombre de cellule suivant z soit Nz, supposons aussi que le nombre de couches PML suivant z soit 2Npml. Alors

```
OMP_SCHEDULE = INT( (NZ+2Npml)/(k*OMP_NUM_THREADS) )-1
avec k valeur entière >0.
```

3.4 COMPILATION sur des machines vectorielles (NEC-SX8 de l'IDRIS)

Seul le fichier makeoption_op est à modifier suivant les instructions données ci-dessus.

4 Documentation pour l'utilisation de OPEN-TEMSEI-FD

Mise à part ce document, deux guides sont disponibles concernant uniquement l'utilisation de TEMSEI-FD :

- guide_open-temse-fd_v1.0.ps : document principal pour l'utilisation de TEMSEI-FD
- guide_temse_v3.0.ps : document complémentaire et incontournable décrivant la partie de TEMSEI-FD qui forme une bibliothèque commune avec d'autres solveurs à XLIM.

5 Développement de OPEN-TEMSEI-FD

Une documentation est en préparation afin de faciliter la contribution de module. Pour l'instant, il faut s'adresser au responsable du projet qui pourra donner les informations nécessaires pour tout nouveau développement.