

**Interactions surface continentale/couche limite/convection:
Contraste entre le Sahel et l'Amazonie**
Cours M2 de modélisation numérique
18 février 2015

I. Installation de la version 1D de LMDZ

Sur votre machine, connectez-vous sous le login qui vous a été attribué et placez-vous dans le répertoire dans lequel vous avez installé le modèle LMDZ.

Pour utiliser la version unicolonne du modèle, vous devez télécharger des fichiers supplémentaires:
wget http://www.lmd.jussieu.fr/~hourdin/COURS/eq_rd_cv.tar
tar xvf eq_rd_cv.tar

II. Cas d'étude d'équilibre radiatif/convectif continental

Vous allez faire tourner le modèle non sur un cas observé mais dans un cadre idéalisé dans lequel les advections de grande-échelle au bord de la colonne sont nulles, et les processus atmosphériques répondent uniquement au rayonnement ainsi qu'à leur couplage à la surface.

Placez-vous dans le répertoire:

```
cd eq_rd_cv
```

et compilez le modèle avec la commande:

```
./compile.x
```

L'objectif du mini-projet est de contraster le cycle diurne des processus atmosphériques et de surface dans un environnement désertique (Sahel) et un environnement tropical humide (Amazonie). Pour cela, vous allez lancer 2 simulations de 10 jours, une dans chaque environnement.

- Cas sahélien:

On se place pendant la saison des pluies (26 juillet 2006) dans la région d'Agoufou (15.3N, 1.5W).

Editez lmdz1d.def

et faites les modifications nécessaires pour avoir:

```
# Options of the 1D-simulation :  
forcing_type=0  
ok_flux_surf=n  
# Meaningless in this case  
time_ini=0.  
# Latitude  
rlat=15.3  
# Longitude  
rlon=-1.5  
# 0=ocean,1=land,2=glacier,3=banquise  
nat_surf=1  
# SST (not used if type_ts_forcing=1 in lmdz1d.F)  
tsurf=300
```

```
# Surface pressure
psurf=101250.
# Surface altitude
zsurf=0.
#rugos=0.0001
#rugos=0.001
rugos=0.01
wtsurf=280
wqsurf=0.0
albedo=0.26
agesno=50.0
restart_runoff=0.0
# Initial bucket water content (kg/m2) when land
qsolinp=25
zpicinp=600.0

###
nudge_tsoil=n
isoil_nudge=3
Tsoil_nudge=300.
tau_soil_nudge=3600.
```

Puis éditez run.def pour définir le jour et la durée de la simulation:

```
calend=earth_360d
dayref=207
nday=10
anneeref=2006
```

Editez gcm.def pour spécifier le pas de temps de la simulation (5 minutes):

```
day_step=1440
iphysiq=5
nsplit_phys=1
```

Enfin, éditez config.def pour activer le rayonnement et régler la fréquence des sorties:

```
iflag_radia=1
cycle_diurne=y
```

Activez uniquement le fichier histhf.nc avec des moyennes (ave) toutes les 30 minutes (30mn) et un niveau de sortie égal à 10.

Enfin, lancez une simulation en effectuant (dans le répertoire eq_rd_cv):

```
./lmdz1d.e
```

Les sorties de la simulation se trouvent dans le fichier histhf.nc. Sauvegardez-le sous un autre nom:
mv histhf.nc histhf_Sahel.nc

- Cas amazonien:

On se place pendant la saison des pluies (23 février 1999) au Rondonia au Brésil (10.45S, 62.2W).

Pour cela, sauvegarder les lmdz1d.def et run.def précédents:

```
cp lmdz1d.def lmdz1d.def.Sahel
```

cp run.def run.def.Sahel
et modifier lmdz1d.def et run.def pour faire une simulation de 10 jours à partir du 23 février 1999 à 10.45S et 62.2W. Modifiez de plus: l'albedo (albedo=0.12), le contenu initial en eau du sol (qsolinp=50) et la rugosité (rugos=1.8).

Lancez une nouvelle simulation en effectuant (dans le répertoire eq_rd_cv):
./lmdz1d.e
Sauvegardez les sorties de la simulation dans un fichier histhf_Amazon.nc.

III. Etude du cycle diurne

Dans un premier temps, comparez le cycle diurne des propriétés de surface (tsol, qsol, evap), de la pluie (precip), des nuages (rneb) dans les 2 environnements.
Contrastez plus particulièrement l'évolution des flux de surface latent et sensible (flat, sens), de la température et de l'humidité près de la surface (t2m, q2m), le développement de la couche limite diffuse (dtvdf, dqvdf), de la couche limite convective (dtthe, dqthe), de la convection profonde précipitante (dtcon, dqcon) et des poches froides (dtwak, dqwak).
Commentez.

Dans un second temps, on essaiera de mieux comprendre les interactions atmosphère/surface en coupant une boucle de rétroaction entre les deux. Pour cela, relancez les deux simulations précédentes avec un modèle de sol simplifié, dans lequel l'évapo-transpiration est prescrite et ne répond donc pas à l'évolution simulée de l'atmosphère. Pour cela, fixer qsol0 dans config.def à la valeur de qsolinp de physiq.def.