

# **LMDZ1D : un outil pour l'évaluation et le développement des paramétrisations physiques**

**Marie-Pierre Lefebvre, J-Y Grandpeix, F.Hourdin, C.Rio,  
les développeurs du POIHL et la communauté DEPHY**

# Construction et utilisation des cas 1D



Observation



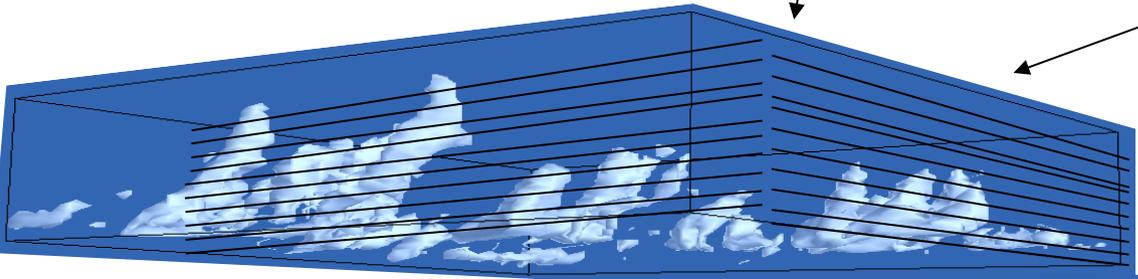
Evaluation



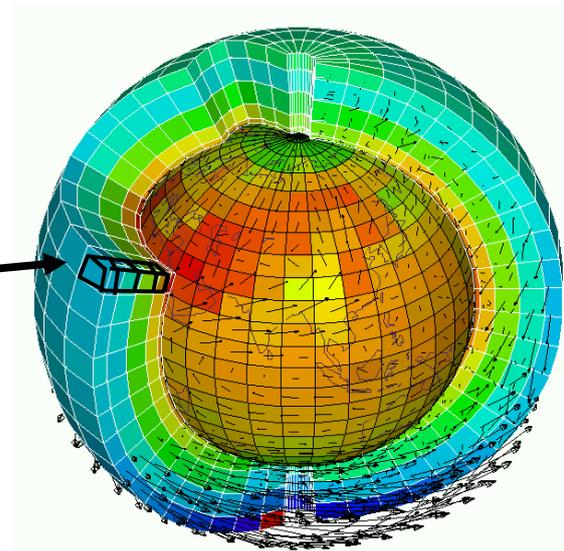
Explicit simulations, Grid cell, 20-100 m

Evaluation

« Large scale »  
conditions  
imposed



Climate model, parameterizations, « single-column » mode



# Pourquoi utiliser des modèles 1D ?

+ pour leur ***simplicité***: technique et conceptuelle, peut tourner sur un PC portable

+ c'est un très bon outil pour ***développer des paramétrisations***: convection peu profonde, convection profonde, cas de transition des stratocumulus vers les cumulus, couche limite stable, rayonnement...

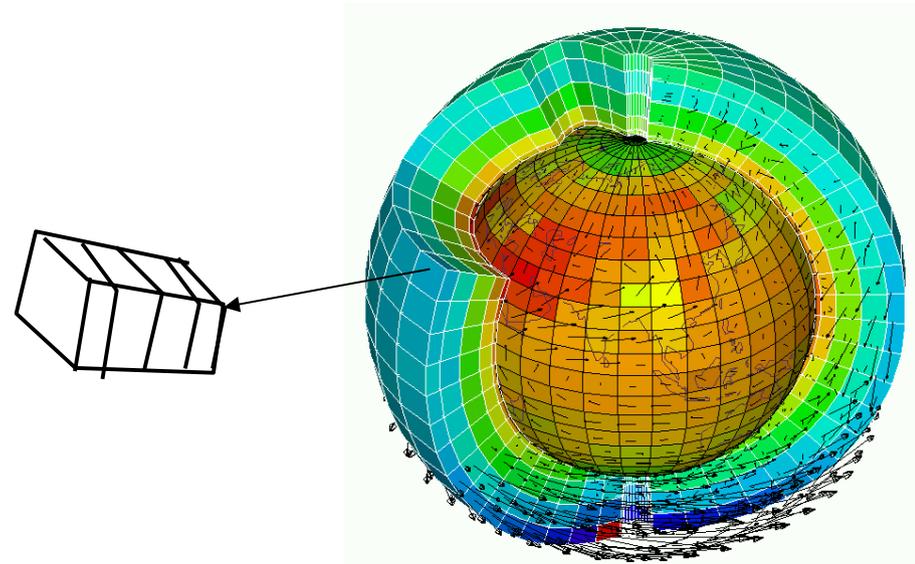
+ on peut comparer les résultats obtenus avec des ***observations ou des simulations explicites*** (CRM, LES)

+ puis on revient vers le ***3D*** et on teste les paramétrisations, etc ...

+ on peut construire une ***hiérarchie de modèles***: SCM, LAM, AGCM, GCM ...

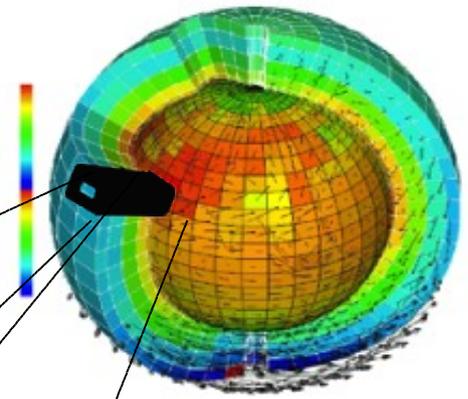
Un modèle 3D est une collection de colonnes 1D couvrant le globe et interagissant entre elles par un jeu de lois appelées “**dynamique de grande échelle**”

Il n'y a **pas de dynamique** dans un modèle 1D. On utilise des observations ou des sorties de modèle idéalisé comme “forçages” aux limites de la colonne.

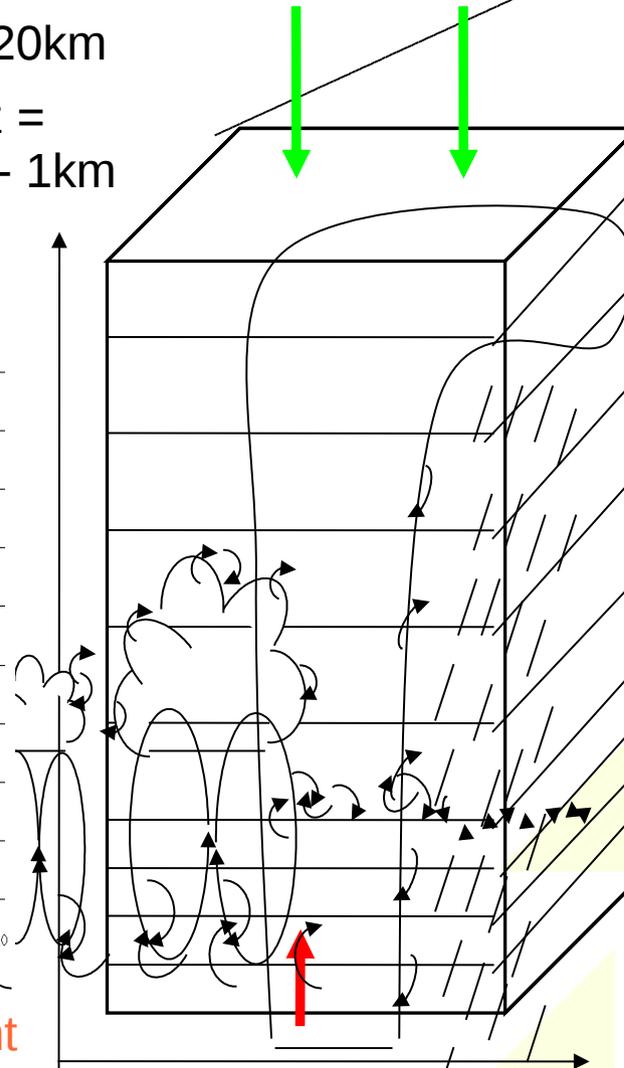
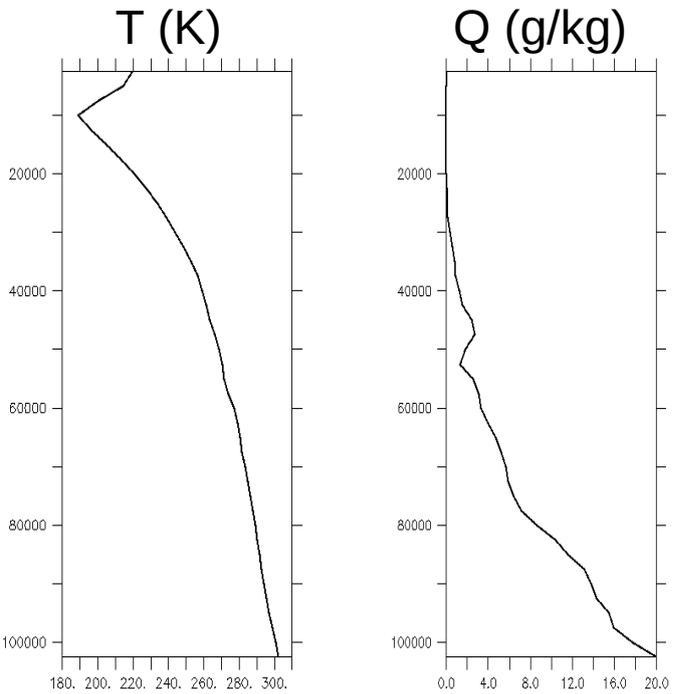


# LMDZ en mode 1D

- on impose les conditions de grande échelle.
- la durée du cas est de quelques heures à quelques mois
- on développe les paramétrisations dans un environnement donné.



$z \sim 20\text{km}$   
 $\Delta z =$   
30m - 1km



Forçages de grande échelle  
(constants ou non):  
Température, humidité,  
advection de vent

Conditions de Surface:  
Flux de surface imposés ou  
Température de surface

Profils initiaux : T, theta, q, vent

$\Delta x =$   
50-300 km

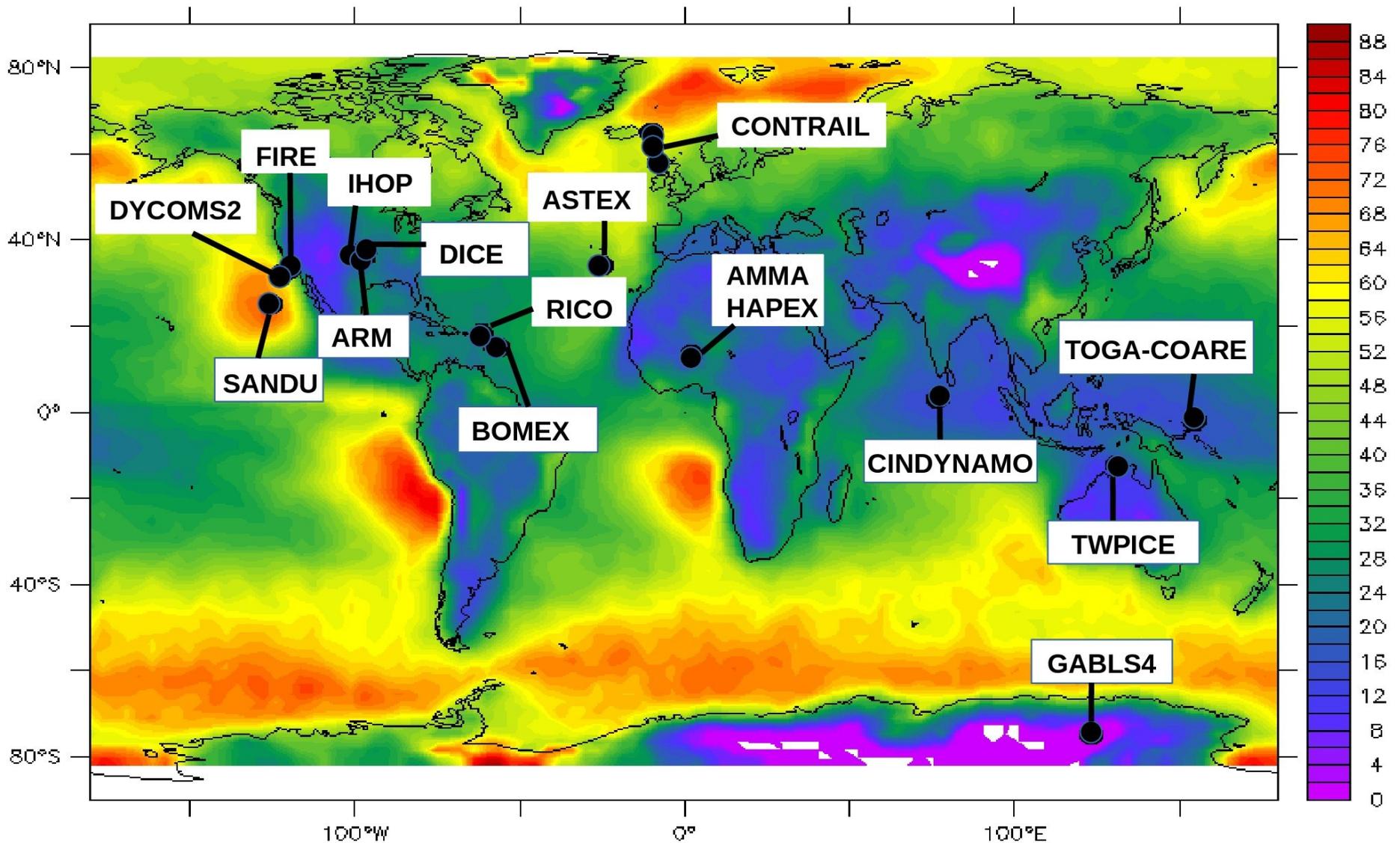
## Différents types de forçages (I.Beau, réunion 1D 11/1/2011)

Cas	T	Q	Vent	W	Surface
<b>Amma</b>	$dT/dt(\text{time},z)$	$dQ/dt(\text{time},z)$	non	$w(z)$	H , LE(time)
<b>Ayotte</b>	non	non	Geostr. cst	non	H , LE(time)
<b>Arm_cu</b>	$dT/dt(\text{time},z)$	$dQ/dt(\text{time},z)$	Geostr. cst	non	H , LE(time)
<b>Bomex</b>	$dT/dt(\text{time},z)$	$dQ/dt(\text{time},z)$	Geostr(z)	$w(z)$	H , LE(time)
<b>Cindy-Dynamo</b>	$dT/dt(\text{time},z)$	$dQ/dt(\text{time},z)$	$dU/dt$ & $dV/dt(\text{time},z)$	$w(\text{time},z)$	Ts Rayo. actif
<b>Dice-forcé</b>	$dT/dt(\text{time},z)$	$dQ/dt(\text{time},z)$	$dU/dt$ & $dV/dt(\text{time},z)$	$w(\text{time},z)$	H , LE(time)
<b>Dice-bucket</b>	$dT/dt(\text{time},z)$	$dQ/dt(\text{time},z)$	$dU/dt$ & $dV/dt(\text{time},z)$	$w(\text{time},z)$	Ts Rayo. actif
<b>Fire</b>	$dT/dt(z)$	$dQ/dt(z)$	Geostr. cst	$wls(z)$	SST cste Rayo actif
<b>Gabls4</b>	$dT/dt(\text{time},z)$	$dQ/dt(\text{time},z)$	Geostr(time,z)	non	Ts Rayo. actif

## Différents types de forçages (suite)

Cas	T	Q	Vent	W	Surface
<b>Ihop</b>	$dT/dt(\text{time},z)$	$dQ/dt(\text{time},z)$	$dU/dt$ & $dV/dt(\text{time},z)$	$W(\text{time},z)$	H,LE (time)
<b>Rico</b>	$dT/dt(z)$	$dQ/dt(\text{time},z)$	Geostr. constant	$W(z)$	SST cste, rayo prescrit
<b>Sandu</b>	non	non	Constant	constant	SST(time), rayo actif
<b>Toga</b>	$dT/dt(\text{time},z)$	$dQ/dt(\text{time},z)$	$dU/dt$ & $dV/dt(\text{time},z)$	$W(\text{time},z)$	SST, rayo actif
<b>Twpice</b>	$dT/dt(\text{time},z)$	$dQ/dt(\text{time},z)$	$dU/dt$ & $dV/dt(\text{time},z)$	$W(\text{time},z)$	SST(time), rayo actif
<b>Eq_rd_cv</b>	non	non	Constant	non	Ts ou SST , rayo actif ou cooling rate
<b>Derbyshire</b>					

On a maintenant une bibliothèque de cas variés et de plus en plus complexes



*Mean occurrence of low clouds averaged over january to march obtained from CloudSat/calipso (Chepfer et al, 2008)*

# Qui couvrent à peu près l'ensemble des régimes :

## Convection sèche ou peu profonde :

Arm\_cu (cycle diurne de petits cumulus sur terre)  
Rico (petits cumulus précipitants sur mer)  
Ayotte (convection de couche limite , ciel clair )

## Stratocumulus et transition vers les cumulus

Sandu (transition avec 3 variantes en fonction de la SST)  
Fire (cycle diurne de stratocumulus)

## Convection profonde sur océan:

Toga (1 mois)  
case\_e (partie de Toga)  
TWPICE : au large de Darwin  
Cindynamo : Madden Julian Oscillation

## Convection profonde sur terre:

Hapex  
AMMA  
eq\_rad\_conv (RCE) : rayonnement  
et convection activés

# Derniers cas plus complexes qui permettent de coupler le modèle avec Orchidee



**Cas DICE** : couche limite sur SGP durant 3 jours et 3 nuits

## Couche limite stable:

- Dice
- GABLS4

Atmosphère forcée ou couplé avec Orchidee



**Cas GABLS4** : interaction d'une couche limite très stable avec une surface neigeuse

Sans oublier les cas idéalisés : Ayotte, RCE

# Où se trouve le 1D ?

**+ Les cas 1D**

source: **LMDZ6 @ 3339**

Name ▲
../
branches
tags
trunk
arch
DefLists
libf
dyn3d
dyn3d_common
dyn3dmem
dyn3dpar
dynphy_lonlat
filtrez
grid
misc
obsolete
phy_common
phydev
phylmd
cosp
Dust
dyn1d
rtm
sisvat

## Index of /~lmdz/pub/1D

Name	Last modified	Size	Description
Parent Directory	-	-	-
<a href="#">1D.tar.gz</a>	26-Apr-2018 18:36	57M	
<a href="#">1D20170117.tar.gz</a>	17-Jan-2017 17:42	47M	
<a href="#">1D20170119.tar.gz</a>	19-Jan-2017 17:09	47M	
<a href="#">1D20170126.tar.gz</a>	26-Jan-2017 15:28	47M	
<a href="#">1D20170131.tar.gz</a>	31-Jan-2017 21:57	47M	
<a href="#">1D20170224.tar.gz</a>	24-Feb-2017 12:59	47M	
<a href="#">1D20170227.tar.gz</a>	27-Feb-2017 17:25	47M	
<a href="#">1D20170306.tar.gz</a>	06-Mar-2017 17:04	47M	
<a href="#">1D20170316.tar.gz</a>	16-Mar-2017 16:22	47M	

**Code spécifique  
au 1D**

bin  
CAS  
clean.sh  
DIAG  
DOC  
INPUT  
OUTPUT\_COMMUNS  
RESU  
run.sh

## Comment installer le 1D :

+ soit le modèle 3D est déjà installé et il ne reste plus qu'à récupérer les CAS 1D

Wget <http://www.lmd.jussieu.fr/~lmdz/pub/1D/1D.tar.gz>

listecas="dice\_bucket arm\_cu rico fire sandufast twpice"

listedef="NPv6.0.14splith NPv6.1"

+ soit il faut installer le 1D et le 3D : utiliser install\_lmdz.sh

install\_lmdz.sh -v 20180430.trunk -name  
V20180607.IPSLCM6.0.15 -SCM

Lien vers la  
dernière  
version du  
1D

## **Apport du projet DEPHY :**

(Developpement et Evaluation PHYsique des modèles atmosphériques)

- + mutualisation des cas 1D (LMD/CNRM)
- + définition d'un format commun de forçage (netcdf)
- + définition d'un format commun de sorties (netcdf)

## **Apport de l'ANR High Tune**

Un site développé au CNRM (F.Favot) permettant :

- + de visualiser les sorties LES sur certains cas
- + de visualiser les versions de références des modèles Arome, Arpege, LMDZ (CMIP5, CMIP6...)

# Nébulosité sur le cas arm\_cu

HIGH-TUNE

expérience

armcu

type de graphique

2d

axe vert

z

Jeu de données

ARMCU\_ARPEGE\_PCMT\_300s\_L79\_41t1\_1hoi

champ

- qia\_conv
- alphan\_conv
- wu\_turb
- thlu\_turb
- qtu\_turb
- thvu\_turb
- qlu\_turb
- alphau\_turb
- wd\_turb
- thld\_turb
- qid\_turb
- thvd\_turb
- qid\_turb
- alphan\_turb
- rneb

limites axe temps

debut fin  
annee 1997 1997

mois 6 6

jour 21 22

heure 11 3

limites valeurs

vmin  
vmax  
vdelta

limites axe vertical

zmin 0  
zmax 3000  
zdelta

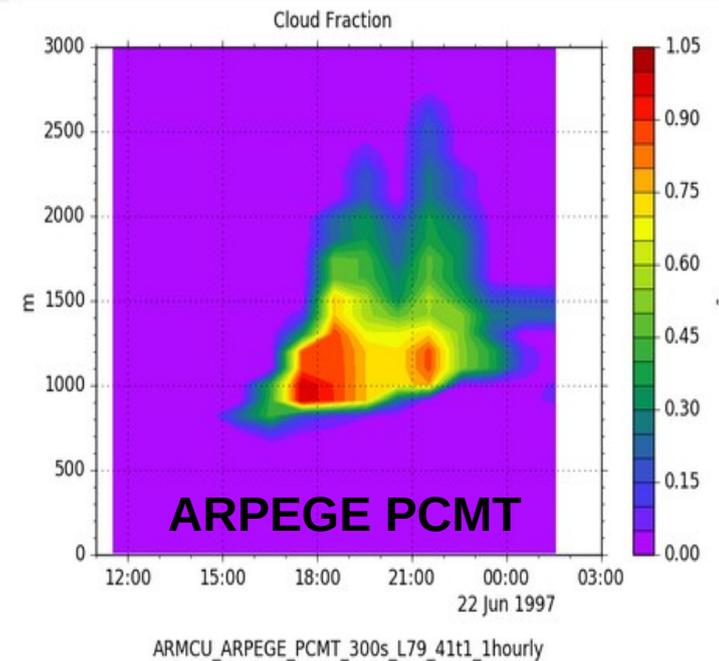
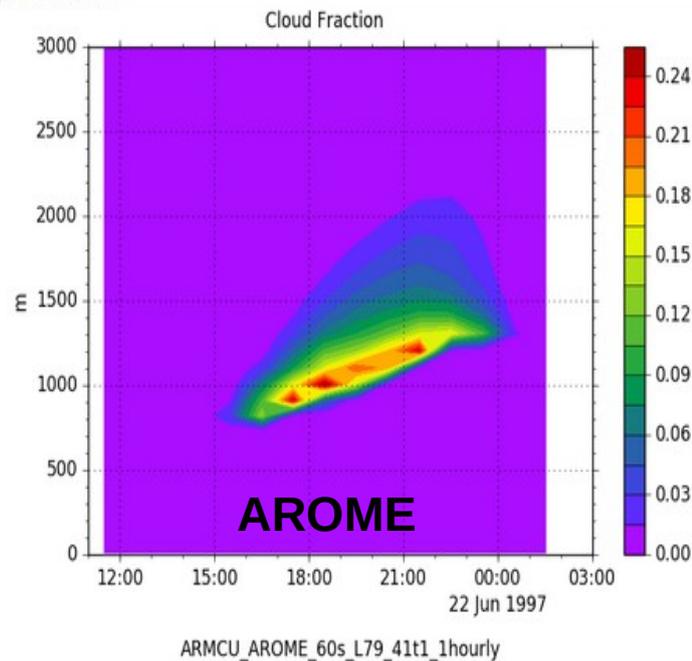
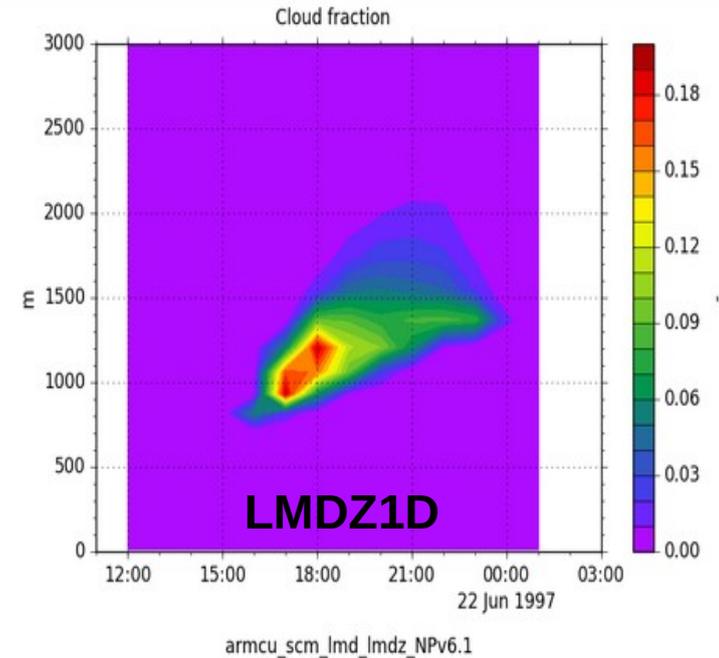
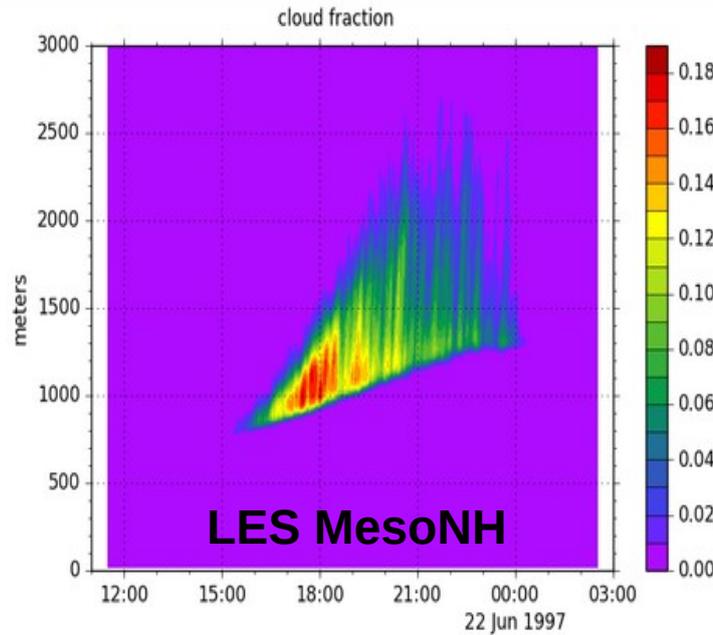
couleurs courbes

listcoul

palette 2d

fenêtre visualisation

4 Afficher Pixel



LMDZ1D est un outil de développement des paramétrisations et d'ajustement des paramètres.

C'est aussi un outil pédagogique.

N'hésitez pas à venir à la formation LMDZ pour en savoir plus !

