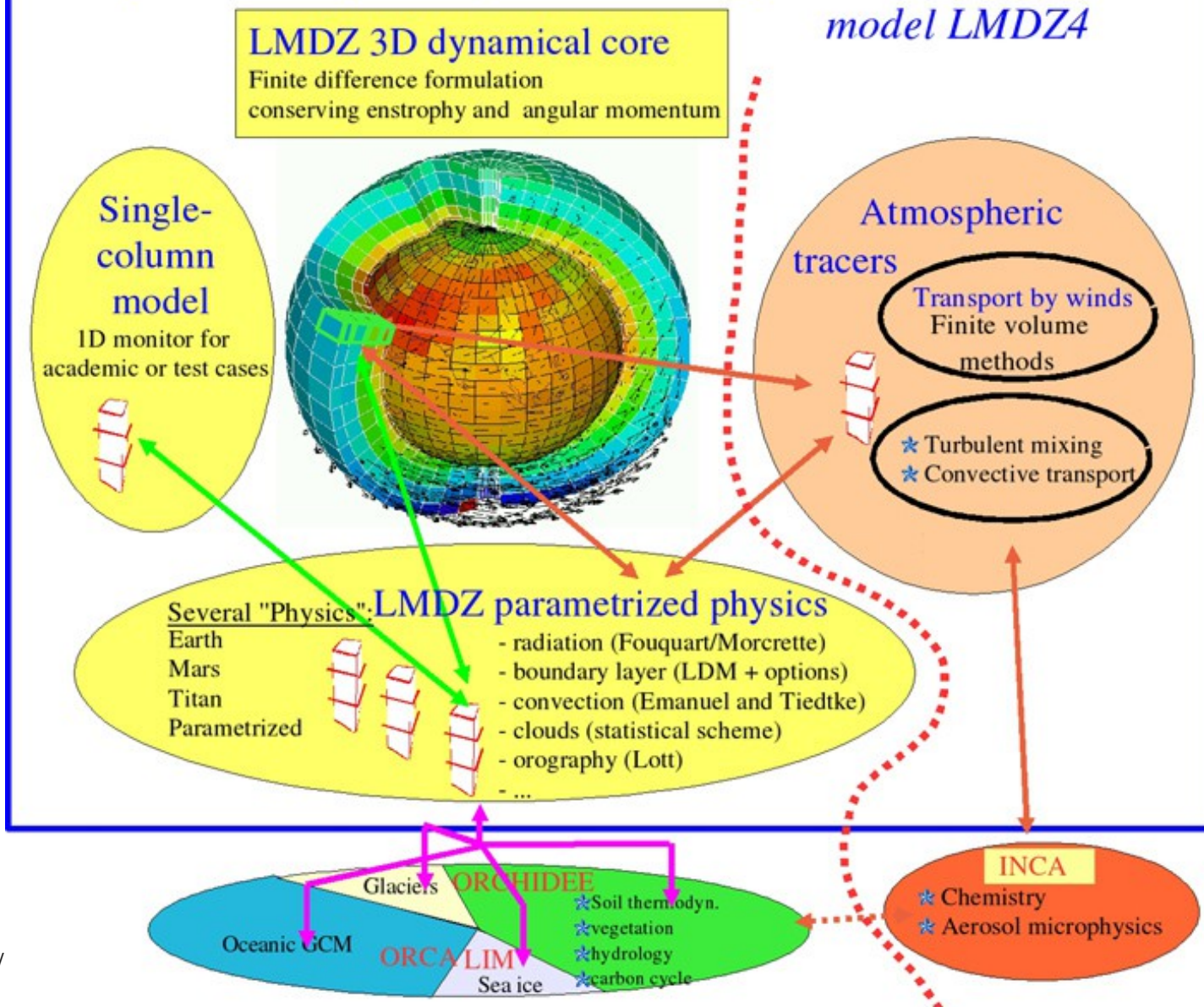




# The LMDz Code

*Atmospheric component of the IPSL integrated climate*

*model LMDZ4*





# *The LMDz Code*

## Outline

Code structure : general principles, ...

Principles for compilation : dependencies, makefiles, CPP directives, ...

Code management : principles, SVN, management tools



# *The LMDz Code*

## Code structure

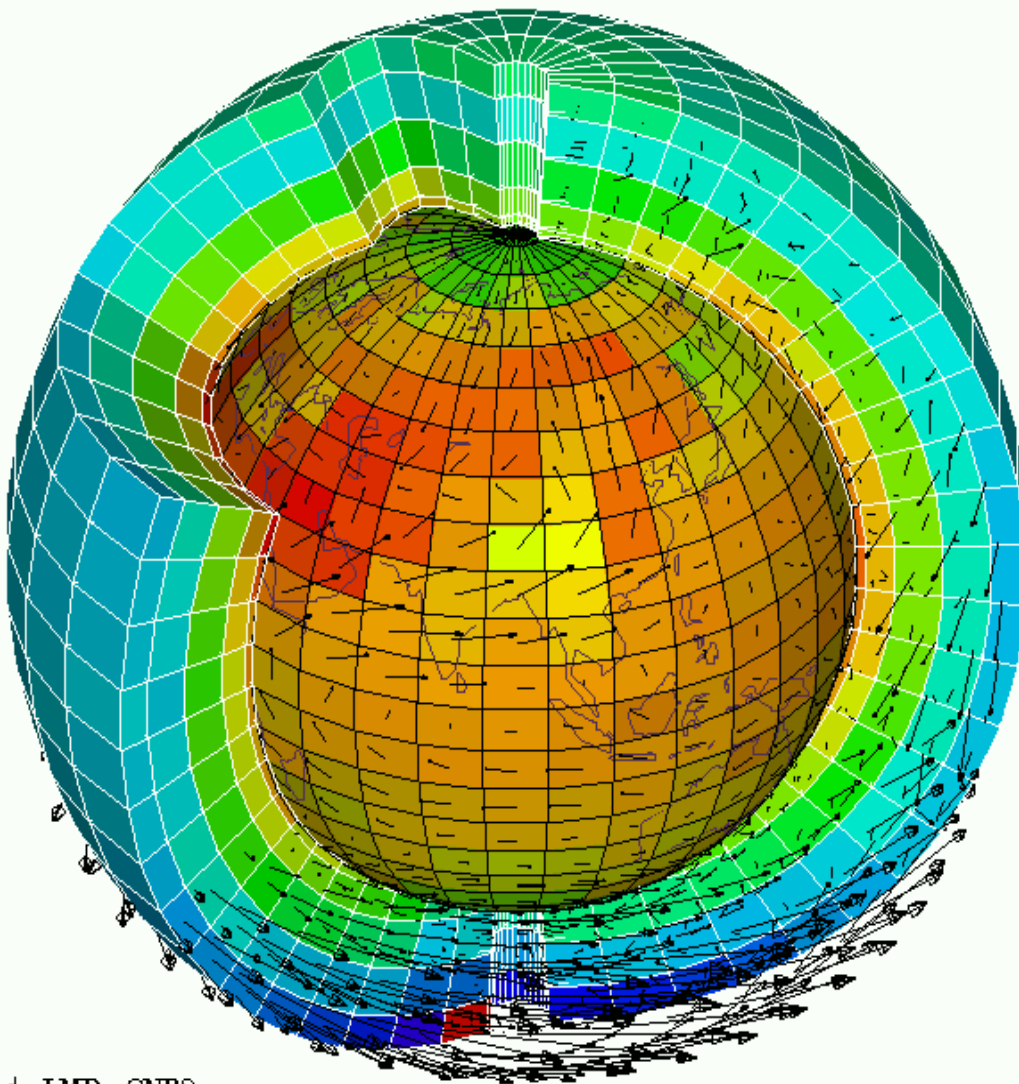
Main principle : clear separation between the dynamical and physical modules

The dynamical module solves the general equations for atmospheric circulation

The physics module gathers all the physical parametrisations which compute the physical forcings of circulation and the details of the climate at each point of the grid (radiation, precipitation, interfaces with surfaces, ...)



# *The LMDz Code*



id - LMD - CNRS

From a numerical standpoint : equations are solved on two types of grid

- a 3D grid for the dynamics
- a 2D grid for the physics

The interface between the two modules (and the two types of grids) is accomplished in a specific routine :  
« calfis.F »



# *The LMDz Code*

From a computing standpoint :

The clear partition between two modules(one taking care of the dynamics of the model and the other of the physics) enables us to use the same dynamical package with different physics package :

- physics describing other planetary atmospheres
- other terrestrial physics package (WRF/MAR/simplified/parametrised/idealised, ...)

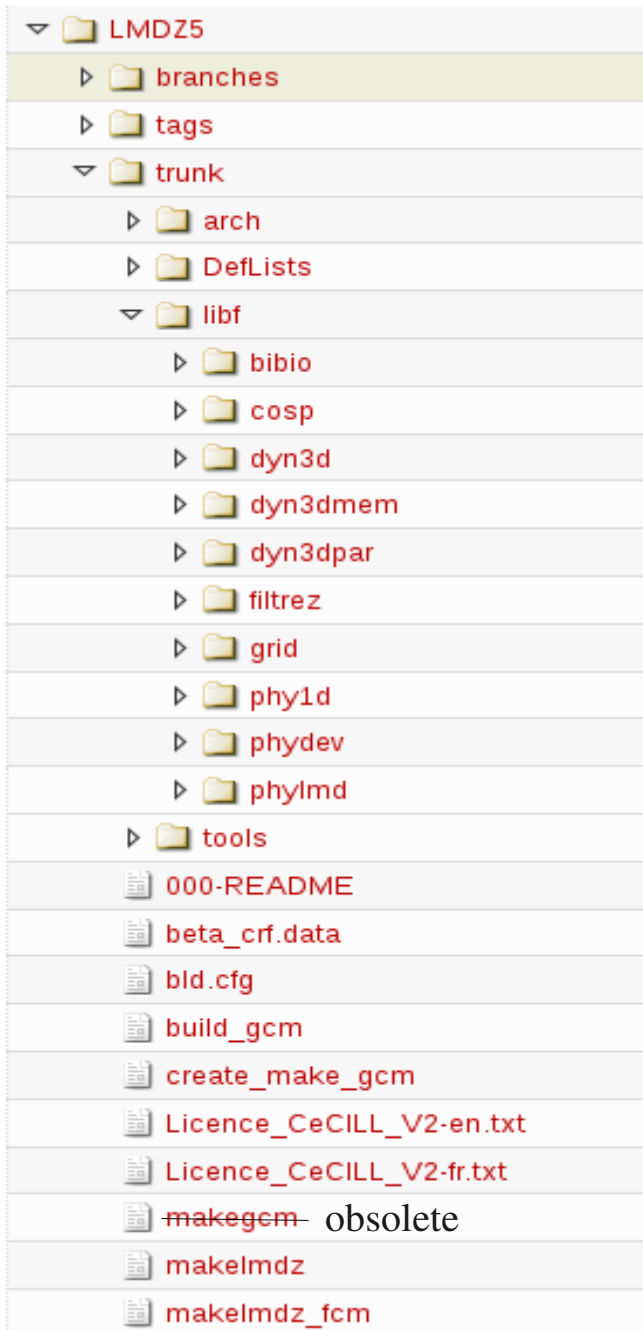
This partition also allows the use of other dynamical packages (WRF/parallelised, ...) with a common physics package, the 1D LMDz model being a special case of this substitution.

The outlay of the source code reflects this partition between modules and facilitates the use of the LMDz code in different configurations.

The code is written in Fortran. It started life as Fortran IV code, some majors parts are still in « F77 » fortran but a F90 compiler is used and all present developments are coded in F90 (at the least). In all, it represents some 281000 lines of code in some 1100 routines.



# The LMDz Code



- ← Compilation configuration files
- ← Execution configuration files
- ← Source code
  - ← I/O and miscellaneous utilities
  - ← COSP simulator
  - ← dynamical module (sequential)
  - ← dynamical module (parallelised localised)
  - ← dynamical module (parallelised)
  - ← filter
  - ← grid definition
  - ← physics module 1D
  - ← physics module devt
  - ← physics module 3D terrestrial
- ← utilities



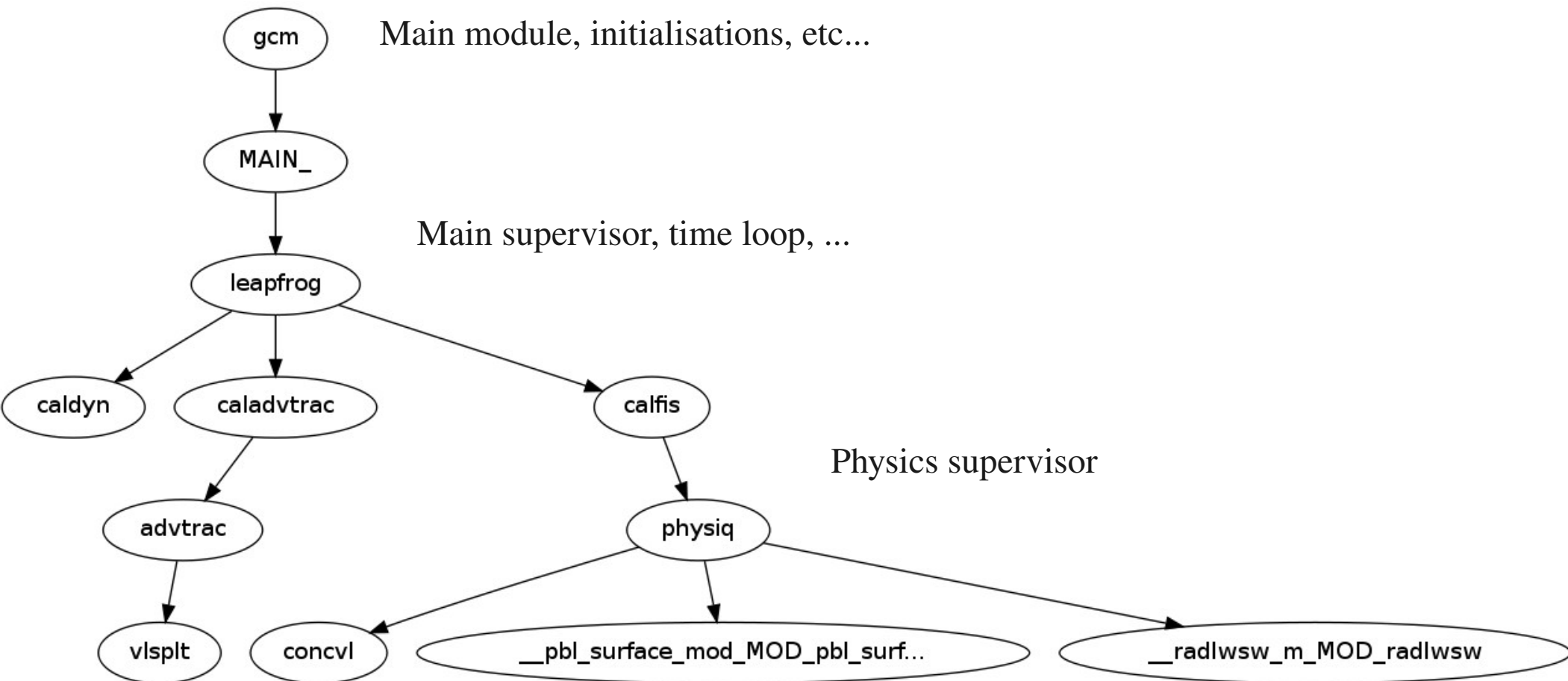
scripts needed for the compilation of the model





# The LMDz Code

Also see [http://www.lmd.jussieu.fr/~lmdz/LMDZ5/doxy/html/gcm\\_8\\_f.html](http://www.lmd.jussieu.fr/~lmdz/LMDZ5/doxy/html/gcm_8_f.html)





# *Code Compilation*

## Principles:

Based on makefiles and pre-processor directives.

A unique procedure to compile the different executables (gcm, ce01, 1d, ...)

An environment which allows the compilation of different configurations (zoom, resolution, physics, ...) from the same directory and source code.

An executable compiled with ORCHIDEE does not need to be recompiled to run without ORCHIDEE.





# Code compilation

## Preprocessing:

Set of CPP keys embedded in the source code that allow the inclusion of « extra » code or a choice between differing parts of source code depending on their values, before the code is compiled :

E.g. :

.../libf/physlmd/physiq.F :

```
#ifdef INCA
    ...
    CALL VTb(VTinca)
    calday = REAL(days_elapsed) + jH_cur
    CALL chemini( ...
#endif
```

## Some CPP keys used un LMDz :

« System » keys : **CPP\_MPI, NC\_DOUBLE, CPP\_OMP**

« Configuration » keys : **CPP\_EARTH, CPP\_COUPLE, CPP\_VEGT, INCA, REPROBUS**

« Output » keys : **CPP\_IOIPSL, histNMC**



# Code compilation

Three different but similar scripts can be used to compile LMDz :

- *makegcm/makelmdz* : using the basic shell and our own scripts.
  - create the *dimensions.h* file using script *makdim* for the required resolution (this allows us to manage multiple resolution from the same directory)
  - create code dependenciesle with script *create\_make\_gcm*
  - create the *makefile*
  - define compilation and optimisation options
  - compile and creates the executable *gcm.e*
- *makelmdz\_fcm* : used by **MODIPSL**
  - creates the *dimensions.h file*
  - the *-arch* (needed) option determines the architecture of the target machine.  
Needed so as to read the right configuration file in the *LMDZ/arch* repertory
  - calls script *fcm* to generate dependencies and compile the code

Simple example : *./makelmdz -d 48x32x11 -v false gcm*  
*./makelmdz\_fcm -d 48x32x11 -v false gcm*



# *Code compilation*

## Principal options :

[-h]	: help
[-d [[IMx]JMx]LM]	: IM, JM, LM are the x, y, z dimensions (def: 96x72x19)
[-p PHYS]	: to compile with libf/phyPHYS physics module, (def: lmd)
[-prod / -dev / -debug]	: to compile in production (default) / developpement / debug mode.
[-c false/MPI1/MPI2]	: ocean coupling : MPI1/MPI2/false (def: false)
[-v false/true]	: with or without vegetation (def: false)
[-chimie INCA/false]	: with or without INCA (def: false)
[-parallel none/mpi/omp/mpi_omp]	: parallelisation (default: none) : mpi, openmp or mix mpi_openmp
[-g GRI]	: grid definition in dyn3d/GRI_xy.h (def: regular)
[-io IO]	: choice of I/O library, left to the experts (def: ioipsl)
[-include INCLUDES]	: supplementary variables for includes
[-cpp CPP_KEY]	: supplementary CPP keys definition
[-filtre NOMFILTRE]	: use the filter in libf/NOMFILTRE (def: filtrez)
[-link LINKS]	: optional library links

## [makelmdz\\_fcm option:](#)

-arch nom\_arch : name of target architecture



# Code management

## Principles

The source code is managed with the version control system **SVN**

*Different versions of the code :*

- a development version, « *trunk* »
- a test version available for testing available configurations : « *testing* »,  
particularity : parallel to *trunk*,  
can be updated without leaving the *testing* branch  
keeps a history of changes
- Production/reference versions : « *prod* »

*How it's done :*

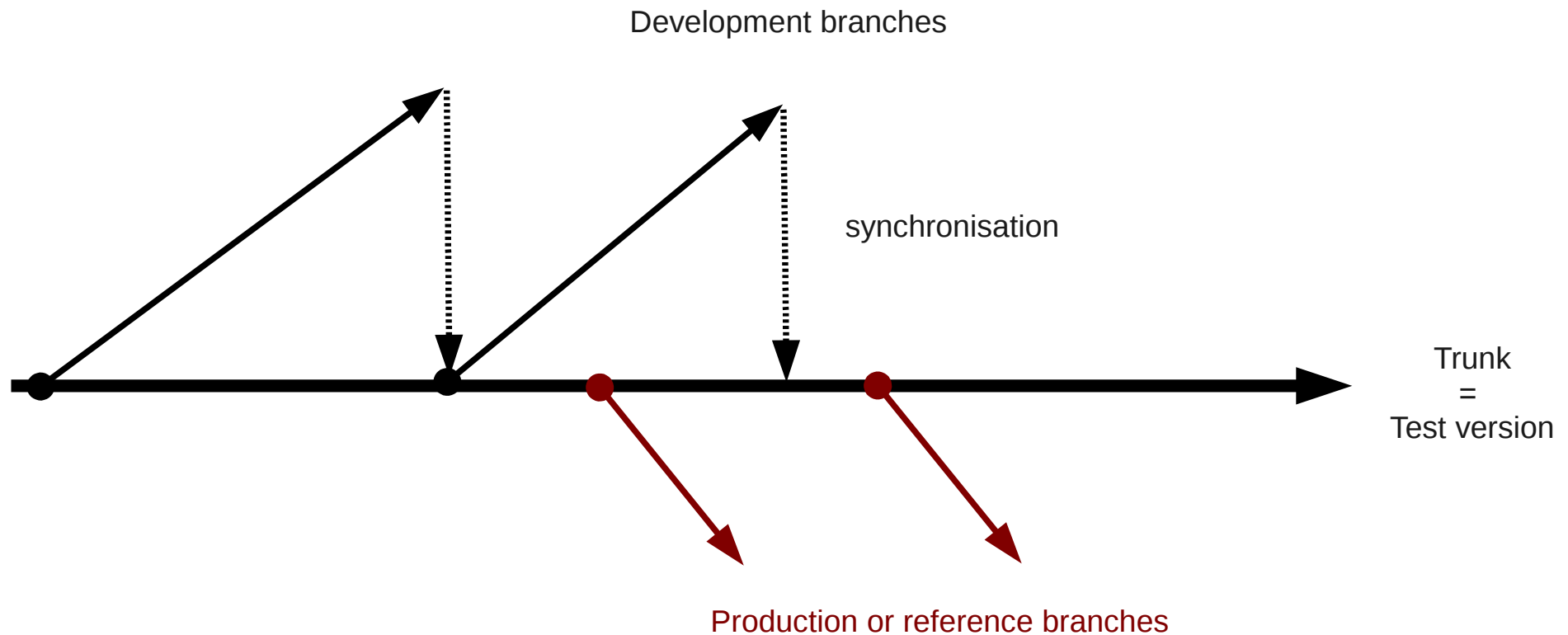
A small number of developpers are allowed to write and commit on the official LMDz SVN repository. Official modifications to the code are discussed in the weekly POIHL meeting.

A « commiteer » will retrieve the changes to be done, validate them and then commit them to the official LMDz repository.



# *Code management*

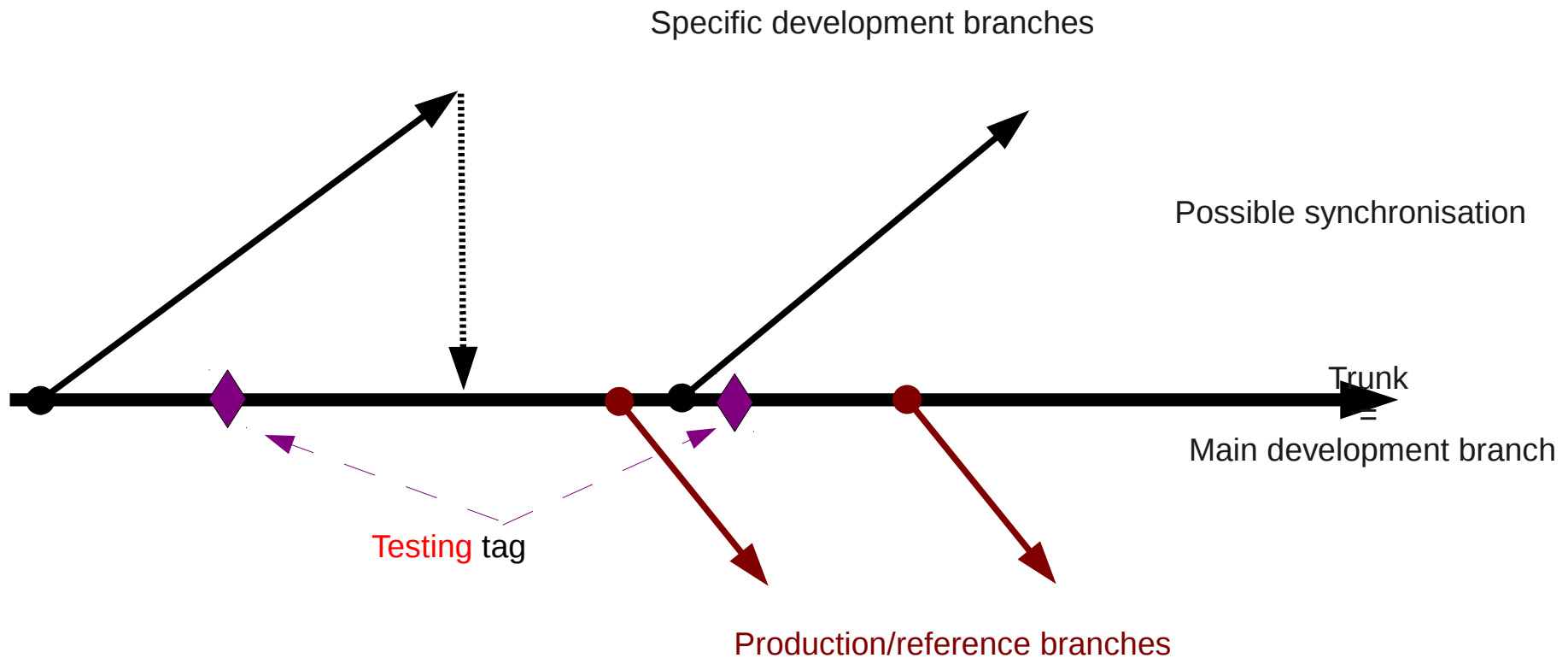
Before





# Code management

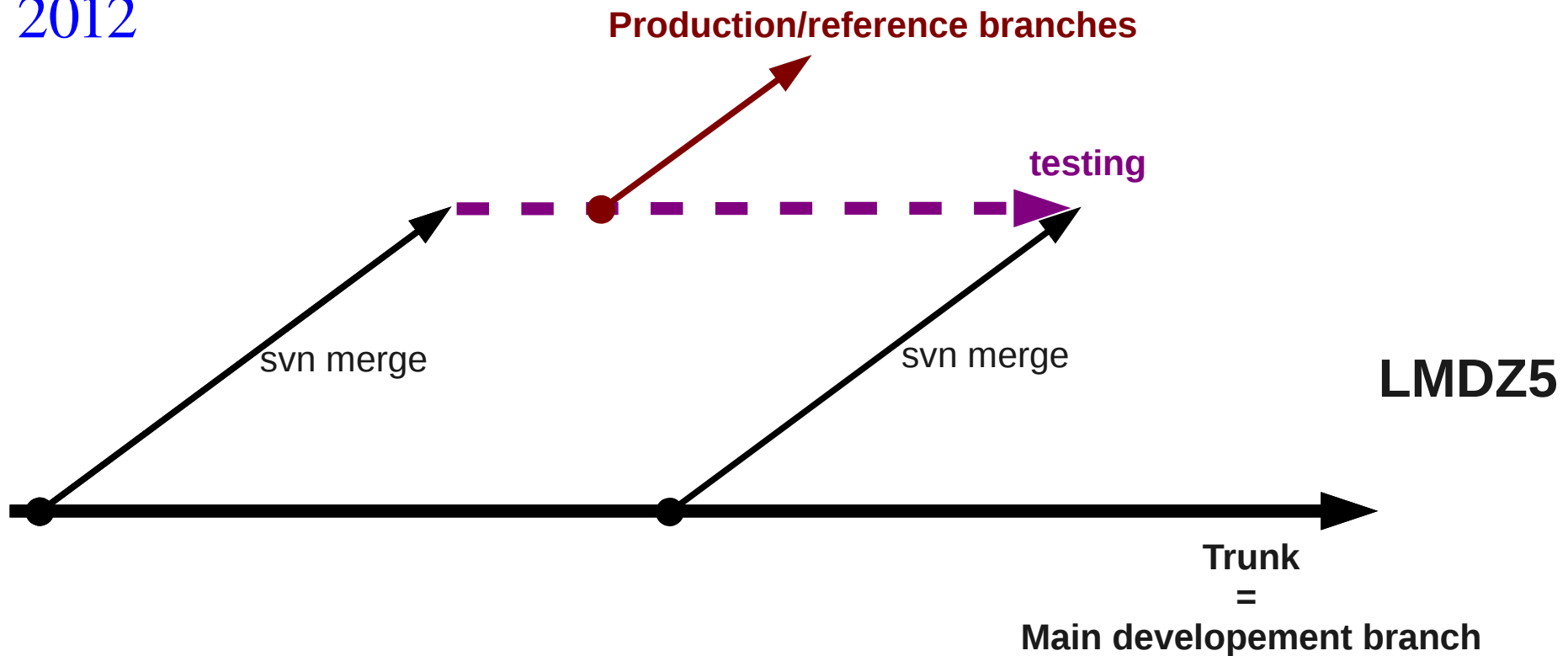
2011





# Code management

2012







# *Code management*

## Tools:

### *Source code management :*

SVN (after CVS) on a dedicated server : [svn.lmd.jussieu.fr](http://svn.lmd.jussieu.fr)

Repository : <http://svn.lmd.jussieu.fr/LMDZ>

### *Project management :*

Trac: <http://lmdz.lmd.jussieu.fr/trac>

Source code explorer, bug reports management,  
Visual history of revisions (revtree)

**SOS-LMDZ**, <http://lmdz.lmd.jussieu.fr/sos-lmdz>,  
**Main contact for all your LMDz needs**



# Code management

*Source code manager* : SVN

Some useful svn commands :

*svn help* : for the online help

*svn checkout -r version* : to checkout a particular revision of the code

*svn status* : displays the state of local files wrt some reference


*svn info* : displays informations about local work directory and repository

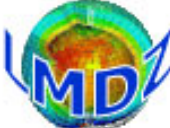
*svn update* : to update code wrt some reference



# Code management

*Project manager* : Trac: <http://lmdz.lmd.jussieu.fr/trac>

 LMDZ



Search

[Login](#) | [Help/Guide](#) | [About Trac](#) | [Preferences](#)

[Wiki](#) | [Timeline](#) | [Roadmap](#) | [Browse Source](#) | [View Tickets](#) | [Search](#) | [Rev Tree](#)

wiki: [WikiStart](#)

[Start Page](#) | [Index](#) | [History](#)

Last modified 17 months ago

## Le serveur Trac LMDZ / The LMDZ trac server

**Vous êtes sur le serveur Trac du modèle LMDZ.**

Trac est un système Open Source de gestion de projet. Il inclut

- un wiki
- un visualisateur de sources (interfacé au gestionnaire de sources svn)
- un gestionnaire de rapport de bug

Vous êtes convié à utiliser ce système pour nous faire part de tous bugs rencontrés dans LMDZ ou nous proposer des améliorations.

Le serveur Trac LMDZ / The LMDZ trac server

**Vous êtes sur le serveur Trac du modèle LMDZ.**

**You have reached the LMDZ model Trac server**

**Quelques points de départ/Starting Points**



# Code management

Gestionnaire de projet : <http://lmdz.lmd.jussieu.fr/trac/browser/LMDZ5/trunk/libf/phyldm>



Recherche

Connecté en tant qu'utilisateur fairhead | [Déconnexion](#) | [Aide / Guide](#) | [À propos de Trac](#) | [Préférences](#)

Wiki

Activité

Feuille de route

Explorateur de source

Voir les tickets

Nouveau ticket

Recherche

Rev Tree

Admin.

[Dernière modification](#) | [Journal des révisions](#)

source: **LMDZ5 / trunk / libf / phyldm @ 1909**

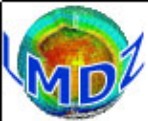
Afficher la révision :

Nom ▲	Taille	Rév.	Âge	Auteur	Dernière modification
↑ ../					
▸  sisvat		1907	9 jours	Iguez	Added a copyright property to every file of the distribution, except for ...
aaam_bud.F	11.6 KB	1907	9 jours	Iguez	Added a copyright property to every file of the distribution, except for ...
add_phys_tend.F90	6.2 KB	1907	9 jours	Iguez	Added a copyright property to every file of the distribution, except for ...
aero_mod.F90	1.8 KB	1907	9 jours	Iguez	Added a copyright property to every file of the distribution, except for ...
aeroport.F	5.1 KB	1907	9 jours	Iguez	Added a copyright property to every file of the distribution, except for ...
aeroport_2bands.F90	53.2 KB	1907	9 jours	Iguez	Added a copyright property to every file of the distribution, except for ...
aeroport_5wv.F90	36.2 KB	1907	9 jours	Iguez	Added a copyright property to every file of the distribution, except for ...
ajsec.F	10.5 KB	1907	9 jours	Iguez	Added a copyright property to every file of the distribution, except for ...
albedo.F	5.6 KB	1907	9 jours	Iguez	Added a copyright property to every file of the distribution, except for ...
albsno.F90	1.9 KB	1907	9 jours	Iguez	Added a copyright property to every file of the distribution, except for ...
atm2geo.F90	1.1 KB	1907	9 jours	Iguez	Added a copyright property to every file of the distribution, except for ...
buffer_mod.F90	2.1 KB	1907	9 jours	Iguez	Added a copyright property to every file of the distribution, except for ...
calbeta.F90	2.5 KB	1907	9 jours	Iguez	Added a copyright property to every file of the distribution, except for ...



# Code management

Gestionnaire de projet : <http://lmdz.lmd.jussieu.fr/trac/report/1>




Recherche

Connecté en tant qu'utilisateur fairhead | [Déconnexion](#) | [Aide / Guide](#) | [À propos de Trac](#) | [Préférences](#)

Wiki

Activité

Feuille de route

Explorateur de source

Voir les tickets

Nouveau ticket

Recherche

Rev Tree

Admin.

[Rapports disponibles](#) | [Requête personnalisée](#)

## {1} Active Tickets (31 résultats)

- List all active tickets by priority.
- Color each row based on priority.

Nombre maximum d'objets par page

Mise à jour

Modifier le rapport

Copier le rapport

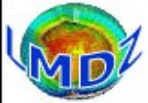
Supprimer le rapport

Ticket	Résumé	Composant	Version	Jalon	Type	Propriétaire	Status	Created
#28	Initialisation problems in cloudth ?	Terrestrial Physics		LMDZ5	defect	fairhead	new	09/13/10
#48	bug sur le nombre de Richardson	Terrestrial Physics			defect	unknown	assigned	11/22/13
#20	"phys_output_mod", valeur par défaut de "chimestep", révision 1213	I/O			defect	idelkadi	new	07/22/09
#21	"day_ini" dans "create_etat0_limit" et "gcm"	LMDZ			defect	fairhead	new	07/31/09
#22	Valeurs par défaut de "phys_out_filetypes"	I/O			defect	idelkadi	new	08/04/09
#30	Pb valeurs nulles/non définies sur configs linux	I/O			defect	fairhead	accepted	04/07/11
#32	Concervation de la masse des traceurs dans la dynamique	Tracers			defect	ghattas	new	04/11/11
#38	Fichiers de sortie "stations"	I/O			defect	fairhead	new	09/21/11
#39	ceOI nouvelle physique	LMDZ			defect	fairhead	new	09/22/11
#42	Variables lev_histmt et ecrit_mth dans LMDZ4 (et LMDZ5 ?)	I/O			defect	fairhead	new	07/12/12
#43	Plantage sur Curie - Pb InbInk	LMDZ			defect	fairhead	new	08/07/12
#44	getin_dump et name	I/O			defect	fairhead	new	10/18/12
#49	Bug sdans le calcul de zlev	LMDZ			defect	unknown	new	11/22/13
#46	Xios	I/O			enhancement	fairhead	new	06/26/13
#33	Modification pour guidage dans version parallel	LMDZ		LMDZ5	defect	jghattas	new	05/03/11
#41	restartabilite : 1+1=2	LMDZ		LMDZ5	defect	fairhead	new	02/28/12
#37	Départ de simulation à X h	LMDZ		LMDZ5	enhancement	fairhead	new	09/21/11
#40	Test de coherence de masque dans startphy.nc et limit.nc	LMDZ		LMDZ5	enhancement	fairhead	new	01/31/12
#7	Passage à F90	LMDZ		LMDZ5	task	fairhead	accepted	03/25/09
#23	Sortie de la coordonnée verticale hybride	I/O		LMDZ AR5	defect	fairhead	new	12/10/09



# Code management

Gestionnaire de projet : <http://lmdz.lmd.jussieu.fr/trac/revtree>

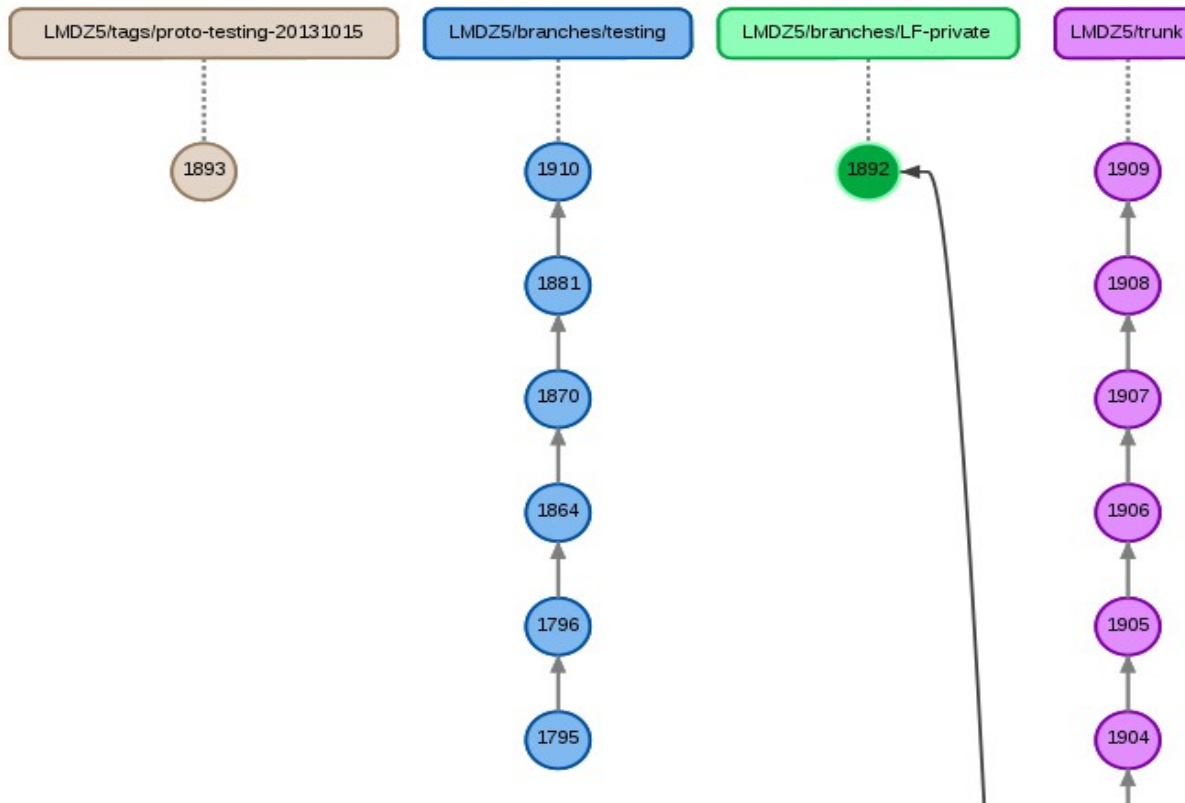


Connecté en tant qu'utilisateur fairhead | [Déconnexion](#) | [Aide / Guide](#) | [À propos de Trac](#) | [Préférences](#)

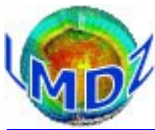
[Wiki](#) | [Activité](#) | [Feuille de route](#) | [Explorateur de source](#) | [Voir les tickets](#) | [Nouveau ticket](#) | [Recherche](#) | **[Rev Tree](#)** | [Admin.](#)

## Revision Tree

<b>Filtres</b>		<b>Revisions</b>	<b>Options</b>	<b>Style</b>
Branch	All	<input checked="" type="radio"/> Show last	<input type="checkbox"/> Show deleted branches	<input checked="" type="radio"/> Compact
Auteur	All	<input type="radio"/> From 1764 up to 1911		<input type="radio"/> Activité
<input type="button" value="Update"/>				







# Code management

LMDz' web site: <http://lmdz.lmd.jussieu.fr>



Se connecter

Recherche

Rechercher

☐ Seulement dans le dossier courant

Accueil

Actualités

Le projet LMDZ

Développeurs

Utilisateurs

Communication

Membres

## Le projet LMDZ

Présentation

Résultats

Applications

Produits

Organisation

Réunion utilisateurs

Formation

Qui utilise LMDZ ?

## Utilisateurs

Guides

Manuel de référence

Distribution du modèle

Outils

SOS-LMDZ

FAQ

## Développeurs

Notes techniques

CR de réunions

Groupes de travail

Vous êtes ici : Accueil

## LMDZ : le Modèle de Circulation Générale du LMD

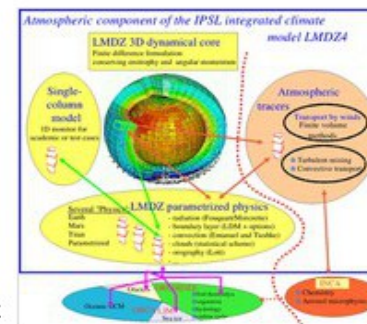
LMDZ est un modèle de circulation générale atmosphérique développé depuis les années 70 au Laboratoire de Météorologie Dynamique, avec des variations donnant des versions terrestres et planétaires (Mars, Titan, Vénus, exo-planètes). (LMD est le sigle du laboratoire, le "Z" de LMDZ est pour "zoom".)

Dans sa version terrestre, LMDZ est la composante atmosphérique du "Modèle intégré de climat" de l'IPSL, dont le développement est coordonné par le "pôle modélisation" et qui est impliqué dans l'énorme effort de recherche international sur l'évolution future du climat.

Du côté des planètes, les versions de LMDZ ont été développées en grande partie en lien avec l'exploration spatiale du système solaire, et plus récemment avec la recherche de planètes extra-solaires.

LMDZ est avant tout un outil de recherche. Un souci récurrent dans le développement de LMDZ est le fait de privilégier la légèreté et la souplesse.

Un travail constant est effectué sur l'évaluation des performances climatiques du modèle. LMDZ permet aussi la simulation d'observations par satellites (RTTOV, ISCCP, CALIPSO ...) et il peut être utilisé en mode semi-opérationnel : versions zoomées guidées temps réel ou non, transport de polluant et rétro-transport, etc.



## Accès rapide

SOS-LMDZ

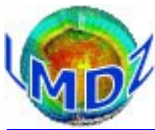
Téléchargements

Distribution du modèle

Publication de référence

**Formation LMDZ  
9-10-11 décembre  
2013**





# Help Line !

**SOS-LMDZ**, <http://lmdz.lmd.jussieu.fr/sos-lmdz>,  
your contact for all LMDz needs



[Log in](#) [Register](#)

Search Site

Search

☐ only in current section



[Home](#)

[Le projet LMDZ](#)

[Utilisateurs](#)

[Développeurs](#)

[Communication](#)

## Utilisateurs

[Guides](#)

[Manuel de référence](#)

[Distribution du modèle](#)

[Outils](#)

[SOS-LMDZ](#)

[FAQ](#)

You are here: [Home](#) » [Utilisateurs](#) » SOS-LMDZ

## SOS-LMDZ

### L'assistance et le support au projet LMDZ

## SOS LMDZ ou que faire quand on a une question sur LMDZ

Le support et l'assistance aux utilisateurs autour de LMDZ s'organisent autour

- des outils web:
  1. le site web [lmdz.lmd.jussieu.fr](http://lmdz.lmd.jussieu.fr) pour la documentation, la [FAQ](#) et le forum
  2. l'outil [trac](#) pour la gestion des rapports de bugs
- de l'adresse mail [lmdz-svp](mailto:lmdz-svp)

Il vous est conseillé de rechercher l'information qu'il vous manque dans l'ordre ci-dessus: c'est-à-dire d'effectuer d'abord une recherche dans la documentation, la FAQ et le forum du site, puis parmi les tickets ouverts sur l'outil trac.

Si vous ne trouvez pas réponse à votre question, vous pouvez envoyer votre question à l'adresse [lmdz-svp](mailto:lmdz-svp). Cette adresse est une adresse de triage: les messages qui y sont envoyés sont redirigés par une petite équipe vers les personnes les plus aptes à y répondre. Ces messages seront [archivés](#). Si il s'agit de rapport de bugs ou de demandes d'améliorations de code, ils feront l'objet de l'ouverture d'un "ticket" dans l'outil trac LMDZ.

De