

IPSLCM6 configurations

Table of Content

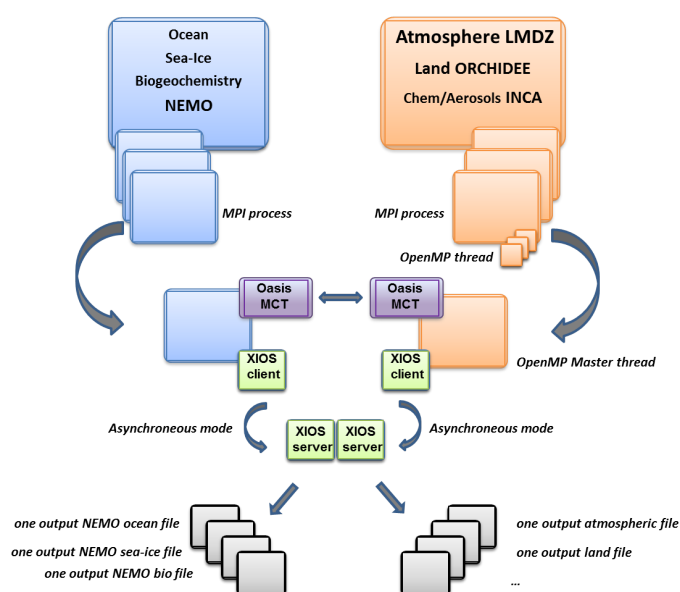
IPSLCM6 configurations	1
1. IPSLCM6 model	2
2. Resolutions and configurations	2
2.1. IPSLCM6A-VLR_rc0	2
2.1.1. How to use it	3
2.1.1.1. Specific command on TGCC Bull Curie thin nodes	3
2.1.1.2. Specific command on IDRIS IBM Ada	3
2.1.2. Restart files	4
2.1.3. Computing performances	4
2.1.3.1. TGCC Bull Curie thin nodes	4
2.1.3.2. IDRIS IBM Ada	4
2.1.4. Evaluation	4
2.1.4.1. Results comparaison between TGCC Curie and IDRIS Ada supercomputers	4
2.1.4.2. Results comparaison between IPSLCM5 and IPSLCM6 simulations	4

Person in charge: Arnaud Caubel

1. IPSLCM6 model

IPSLCM6 is **the IPSL coupled climate model** under development for the CMIP6 simulations including atmosphere, land, ocean, sea ice and carbon cycle. This configuration includes :

- model components :
 - LMDZ as atmospheric model ;
 - NEMO as ocean model including sea ice (LIM2/LIM3) and marine biogeochemistry (PISCES) ;
 - ORCHIDEE as land model ;
- tools :
 - OASIS3-MCT as parallel coupler ;
 - XIOS as I/O library ;
 - libGCM as running environment (scripts) to run the model and to perform post processing ;



2. Resolutions and configurations

IPSLCM6 model will be available at different resolutions/configurations :

- **IPSLCM6A-VLR_rc0** : LMDZ (Old Physics) 96x95x39 - NEMO-LIM2-PISCES ORCA2
- **IPSLCM6-LR** (under development, not available) : LMDZ 144x144x79 - NEMO-LIM3-PISCES ORCA1xL75

2.1. IPSLCM6A-VLR_rc0

The resolution of LMDZ is 96x95 (3,75° in longitude and 1,875° in latitude) with 39 vertical levels. The ocean configuration is ORCA2 : global ocean with a tripolar grid with one South pole, one North pole above Siberia and one North pole above northern America. The resolution is 2°. In the tropical region, the latitudinal resolution decreases to 1/2°. There are 31 vertical levels.

IPSLCM6-VLR_rc0 is composed of following components and tools :

```
#-H- IPSLCM6_rc0    IPSLCM6_rc0 coupled configuration
#-H- IPSLCM6_rc0    Working configuration started 17/04/2013
#-H- IPSLCM6_rc0    with 5 NEMO sub-domains
#-H- IPSLCM6_rc0    NEMOGCM trunk revision 4859
#-H- IPSLCM6_rc0    XIOS branch xios-1.0 revision 592
#-H- IPSLCM6_rc0    IOIPSL/src svn tags/v2_2_2
```

```

#-H- IPSLCM6_rc0 LMDZ5 LMDZ6_rc0 branch revision 2283
#-H- IPSLCM6_rc0 ORCHIDEE version trunk rev 2247
#-H- IPSLCM6_rc0 OASIS3-MCT 2.0_branch rev 1129
#-H- IPSLCM6_rc0 IPSLCM6 v6_rc0 svn
#-H- IPSLCM6_rc0 libIGCM trunk 1174
#-M- IPSLCM6_rc0 arnaud.caubel@lsce.ipsl.fr
#-C- IPSLCM6_rc0 IOIPSL/tags/v2_2_2/src HEAD 8 IOIPSL/src modeles
#-C- IPSLCM6_rc0 trunk/ORCHIDEE 2247 14 ORCHIDEE modeles
#-C- IPSLCM6_rc0 branches/OASIS3-MCT_2.0_branch/oasis3-mct 1129 15 oasis3-mct .
#-C- IPSLCM6_rc0 LMDZ5/branches/LMDZ6_rc0 2283 11 LMDZ modeles
#-C- IPSLCM6_rc0 CONFIG/UNIFORM/v6_rc0/IPSLCM6 HEAD 8 IPSLCM6 config
#-C- IPSLCM6_rc0 trunk/libIGCM 1174 10 libIGCM .
#-C- IPSLCM6_rc0 trunk/NEMOGCM 4859 7 . modeles
#-C- IPSLCM6_rc0 XIOS/branches/xios-1.0 592 12 XIOS modeles

```

2.1.1. How to use it

Here are the commands you need to know if you want to retrieve and compile the IPSLCM6 model and if you want to setup and run a piControl experiment (only piControl experiment is available):

```

mkdir MONREPERTOIRE ; cd MONREPERTOIRE
svn_ano # svn co http://forge.ipsl.jussieu.fr/igcmg/svn/modipsl/trunk modipsl
cd modipsl/util
./model IPSLCM6_rc0
cd ../config/IPSLCM6
gmake # by default ORCA2xLMD9695-L39
cp EXPERIMENTS/IPSLCM5/EXP00/config.card .
vi config.card # modify JobName (at least) : MYJOBNAME, restarts
../../util/ins_job # Check and complete job's header
cd MYJOBNAME
vi Job_MYJOBNAME # modify PeriodNb, adjust the time, headers ...
llsubmit Job_MYJOBNAME # IDRIS
ccc_msub Job_MYJOBNAME # TGCC

```

2.1.1.1. Specific command on TGCC Bull Curie thin nodes

The basic configuration (default configuration) uses 128 computing cores or 8 nodes: 1 for XIOS, 19 for NEMO, and 27 MPI and 4 OpenMP for LMDZ. You have to modify header of the Job script as follow :

```

#MSUB -n 128 # reservation des coeurs pour le job (ce doit etre egal a l'ensemble de process/threads : par exemple 27x4 +
#MSUB -x # Specifier que le noeud doit être dédié
#MSUB -E '--cpu_bind=none'

```

2.1.1.2. Specific command on IDRIS IBM Ada

The basic configuration uses 56 computing cores or 2 nodes: 1 for XIOS, 7 for NEMO, and 24 MPI and 2 OpenMP for LMDZ. You have to modify headers of the Job script as follows :

```

# Nombre de processus MPI demandes (ici 24 + 7 + 1 = 32)
# @ total_tasks = 32
# Nombre de coeurs réellement utilisés (ici 24 x 2 + 7 + 1 = 56)
# @ environment = "BATCH_NUM_PROC_TOT=56"
# Nombre de taches OpenMP/pthreads par processus MPI
# @ parallel_threads = 2

```

and config.card as follows :

```

=====
#D-- Executable -
[Executable]

```

```
#D- For each component, Real name of executable, Name of executable for oasis
ATM= (gcm.e, lmdz.x, 24MPI, 2OMP)
SRF= ("" ,"" )
SBG= ("" ,"" )
OCE= (opa, opa.xx , 7MPI)
ICE= ("" ,"" )
MBG= ("" ,"" )
CPL= ("" ,"" )
IOS= (xios_server.exe, xios.x, 1MPI)
```

2.1.2. Restart files

IPSLCM6 configuration could restart from any IPSLCM5A, IPSLCM5_v5 and IPSLCM6 restart files. Default configuration starts from IPSLCM5A piControl2pm01 simulation (2349-12-31).

2.1.3. Computing performances

2.1.3.1. TGCC Bull Curie thin nodes

Default configuration on 128 cores allows you to run 27 simulated years per day. You can reach 39 simulated years per day on 160 cores by modifying header of your Job as follows :

```
#MSUB -n 160 # reservation des coeurs pour le job (ce doit etre egal a l'ensemble de process/threads : par exemple 27x4 +
#MSUB -x # Specifier que le noeud doit être dédié
#MSUB -E '--cpu_bind=none'
```

and config.card as follows :

```
#####
#D-- Executable -
[Executable]
#D- For each component, Real name of executable, Name of executable for oasis
ATM= (gcm.e, lmdz.x, 32MPI, 4OMP)
SRF= ("" ,"" )
SBG= ("" ,"" )
OCE= (opa, opa.xx , 31MPI)
ICE= ("" ,"" )
MBG= ("" ,"" )
CPL= ("" ,"" )
IOS= (xios_server.exe, xios.x, 1MPI)
```

2.1.3.2. IDRIS IBM Ada

Configuration on 56 cores allows you to run 16 simulated years per day.

2.1.4. Evaluation

2.1.4.1. Results comparaison between TGCC Curie and IDRIS Ada supercomputers

Simulations with default configuration have been performed both on Curie and Ada :

- CTLCM6G on Curie : <http://dods.extra.cea.fr/work/p86caub/IPSLCM6/PROD/piControl/CTLCM6G/MONITORING>
- CM6VLR1 on Ada : <http://dodsp.idris.fr/rcs061/IPSLCM6/PROD/piControl/CM6VLR1/MONITORING>

2.1.4.2. Results comparaison between IPSLCM5 and IPSLCM6 simulations

Here are simulations performed to validate IPSLCM6-VLR_rc0 configuration :

- **CTLCM6G (default configuration)** : IPSLCM6-VLR_rc0 model (CM6 routing scheme, pmagic=-0.01, start from 2349-12-31 piControl2pm01)
 - Output and Analyse files : /ccc/store/cont003/dsm/p86caub/IGCM_OUT/IPSLCM6/PROD/piControl/CTLCM6G
- CTLCM6F : IPSLCM6-VLR_rc0 model(CM5 routing scheme, start from 2499-12-31 piControl2)

- Output and Analyse files : /ccc/store/cont003/dsm/p86caub/IGCM_OUT/IPSLCM6/PROD/piControl/CTLCLM6F
- CTLCLM6H : IPSLCLM6-VLR_rc0 model (CM6 routing scheme, pmagic=-0.01, without NEMO TKE IPSLCLM5 parameters, start from 3199-12-31 CTLCLM6G)
- Output and Analyse files : /ccc/store/cont003/dsm/p86caub/IGCM_OUT/IPSLCM6/PROD/piControl/CTLCLM6H

These simulations have been compared with IPSLCLM5 simulations results :

- piControl2 : IPSLCLM5A reference simulation
- CTLCLM5V5v5 : IPSLCLM5_v5 configuration(aerosols v5)
- piControl2pm01 : IPSLCLM5A reference simulation with pmagic=-0.01.

		rms_xyt_ann_OLB																Mean	
variable		pr	prw	psl	rht	rluts	rsut	rsutcs	tas	uas	uas	uas	uas	uas	uas	uas	uas		
referenceType	referenceName	alternate1	default	alternate1	default	alternate1	default	alternate1	default	alternate1	default	alternate1	default	alternate1	default	alternate1	default		
simulationModel	simulationName	simulationPeriod	TRMM	GPCP	RSS	ERA40	ERAINT	CERES	CERES	CERES	CERES	ERA40	ERAINT	ERA40	ERAINT	ERA40	ERAINT		
IPSLCLM5A	CTLCLM5V5v5	2510_2519	-0.958	-0.854	-0.443	-4.114	-4.256	-0.181	-0.492	-1.058	-0.930	-3.155	-3.184	-5.575	-5.508	-0.169	-0.425	-1.647	
		2520_2529	-0.958	-0.854	-0.419	-4.184	-4.215	-1.084	-0.154	-0.880	-0.785	-3.470	-3.493	-5.121	-5.072	-0.284	-0.284	-0.484	
	piControl2	2000_2009	-0.359	-0.569	-3.722	-3.907	-4.159	-5.148	-10.884	-2.181	-2.871	-18.927	-20.071	-2.730	-3.248	-0.950	-1.134	-1.973	
		2010_2019	-0.229	-0.192	-3.149	-3.487	-4.536	-4.125	-9.409	-2.181	-1.931	-17.866	-18.505	-1.251	-1.512	-0.047	-0.189	-0.892	
	piControl2pm01	2020_2029	-0.060	-0.184	-3.195	-2.233	-2.496	-3.932	-9.782	-2.312	-1.991	-17.981	-18.811	-1.991	-2.268	-0.463	-0.682	-1.791	
		2030_2039	-0.838	-0.818	-0.849	-4.455	-4.359	-0.375	-2.152	-1.520	-0.295	-0.431	-0.428	-2.730	-2.808	-0.950	-1.134	-1.225	
	CTLCLM6F	2710_2719	-0.359	-0.564	-3.787	-3.658	-3.492	-0.882	-2.229	-1.083	-2.230	-1.893	-2.022	-2.730	-2.808	-0.950	-1.134	-0.948	
		3000_3009	-0.229	-0.467	-0.785	-2.093	-2.115	-0.620	-0.769	-0.239	-1.905	-2.839	-2.861	-0.271	-0.322	-0.189	-0.189	-0.642	
	CTLCLM6H	3210_3219	-0.539	-0.467	-0.295	-1.425	-1.786	-0.882	-2.613	-1.221	-2.805	-0.431	-0.787	-1.251	-0.432	-0.950	-0.890	-0.209	
		3220_3229	-1.735	-0.312	-0.121	-0.742	-0.619	-1.551	-0.384	-0.410	-2.805	-1.202	-1.409	-0.527	-0.132	-0.426	-0.425	-0.094	
IPSLCLM6	CTLCLM6G	2520_2529	-2.035	-0.728	-3.313	-1.073	-1.148	-7.125	-10.217	-2.332	-0.595	-18.484	-17.278	-0.802	-0.292	-1.137	-1.134	-0.273	
		2710_2719	-0.838	-0.890	-1.673	-3.653	-3.658	-3.628	-4.224	-2.887	-3.780	-12.618	-13.291	-0.215	-0.531	-0.189	-0.189	-0.594	
	piControl2	2720_2729	-1.137	-0.839	-2.165	-0.721	-0.611	-4.896	-7.994	-2.473	-3.105	-13.840	-14.522	-0.223	-0.752	-0.426	-0.426	-0.058	
		3000_3009	-2.932	-0.159	-2.247	-1.087	-1.270	-0.547	-0.278	-0.583	-0.485	-10.713	-10.667	-0.308	-0.052	-0.611	-0.607	-0.209	
	CTLCLM6H	3200_3209	-2.234	-0.211	-0.611	-1.603	-1.278	-0.864	-0.485	-2.229	-1.195	-16.088	-16.972	-0.223	-0.752	-0.663	-0.662	-0.292	
		3210_3219	-2.234	-0.728	-1.673	-1.824	-1.813	-0.148	-7.817	-0.920	-1.195	-10.142	-10.442	-0.820	-0.972	-1.137	-1.134	-0.426	
	piControl2	3220_3229	-1.735	-0.882	-2.329	-0.523	-0.107	-0.689	-10.741	-2.332	-0.895	-14.188	-15.788	-131.490	-105.491	-0.189	-0.189	-0.071	
		2700_2709	-0.658	-0.895	-0.333	-0.795	-0.858	-0.588	-1.230	-0.185	-1.205	-0.431	-0.428	-1.593	-1.728	-0.847	-0.847	-0.225	
	IPSLCLM5A	2710_2719	-1.137	-0.549	-0.148	-0.148	-0.268	-0.274	-0.888	-0.687	-0.295	-0.431	-0.490	-0.134	-0.432	-0.047	-0.047	-0.189	
		2720_2729	-0.229	-0.192	-0.361	-0.483	-0.455	-0.385	-0.050	-0.060	-0.280	-1.893	-2.267	-0.802	-0.833	-0.921	-0.920	-0.072	
IPSLCLM5A	piControl2	2730_2739	-1.257	-0.277	-0.148	-0.445	-0.445	-0.428	-0.038	-0.495	-0.495	-0.315	-0.490	-0.493	-0.432	-0.189	-0.189	-0.189	
		2740_2749	-0.539	-0.380	-0.195	-0.355	-0.411	-0.274	-0.822	-0.188	-1.285	-1.077	-1.718	-0.898	-0.868	-0.426	-0.425	-0.898	

To be translated...

Tableau de métriques: Root Mean Square Error calculées sur cycle saisonnier sur le globe (surfaces continentales + océan), pour deux références par variable. Cette métrique synthétise le biais (différence de moyenne), la corrélation spatio-temporel et le rapport d'écart-type (spatio-temporel également). Les résultats sont présentés en % de la RMSE moyenne de piControl2 => un résultat de -10% indique que la RMSE est de 10% inférieure à la RMSE moyenne de la simulation de référence (ici, cinq cycles saisonniers de piControl2); le bleu montre une RMSE inférieure (plus proche de la référence) à la référence. A l'inverse, le rouge indique une RMSE plus grande, soit une dégradation par rapport à la référence. Pour chaque simulation, les RMSE sont affichées pour plusieurs cycles saisonniers pour illustrer la variabilité du résultat d'un cycle saisonnier à l'autre (~variabilité interannuelle/décennale).

Le tableau montre que:

- la simulation CTLCLM5V5v5 a une RMSE similaire à piControl2 (différences inférieures à 5%); cela suggère que le modèle CM6A-VLR_rc0 (avec le schéma de routage et le p_magic de CM5A-LR) simule un climat très proche de celui de IPSL-CM5A-LR
- idem pour CTLCLM6F
- CTLCLM6G et CTLCLM6H (IPSLCLM6A-VLR_rc0 avec nouveau schéma de routage et p_magic = -0.01) et piControl2pm01 (p_magic = -0.01) montrent une réduction de l'erreur sur la température à 2m (tas) d'environ 15%, très probablement associée à l'ajustement d'albedo lié au p_magic = -0.01
- pour ces mêmes simulations, on note une dégradation du rayonnement LW up (rlut et rlutcs) comprise entre 5 et 10% (supérieur à la variabilité entre les cycles saisonniers de piControl2), probablement lié à un ajustement du fait du p_magic ; dans le même temps, le SW s'améliore significativement (bien que cette amélioration soit faible, inférieure à 5%)
- pour CTLCLM6G et CTLCLM6H, on voit également une légère dégradation du vent zonal à 10m (uas), du même ordre que pour le LW (regarder hémisphère sud!!) ; en regardant les tableaux de RMSE par saison et par région, on voit que cette dégradation provient essentiellement des tropiques (-20/20°N) et de l'hémisphère Sud extra-tropique.
- pour les autres variables, les résultats ne montrent pas de différence significative entre piControl2 et IPSLCLM6A-VLR_rc0 (avec le nouveau schéma de routage et p_magic = -0.01, simulations CTLCLM6G et CTLCLM6H)

Conclusion de cette figure:

- les métriques d'évaluation du cycle saisonnier de IPSLCLM6A-VLR_rc0 avec le schéma de routage de CM5A-LR et le même p_magic sont similaires à celle obtenues pour IPSLCLM5A-LR. Cela suggère que le modèle est le même.
- le nouveau schéma de routage et le réglage du p_magic produisent une amélioration du climat simulé par IPSLCLM6A-VLR_rc0 par rapport à IPSLCLM5A-LR pour tas et le SW ; on note une dégradation du LW et des vents zonaux (????)