

Modèle WRF

Fiche de présentation

WRF en quelques mots

Le Modèle Weather Research and Forecasting (WRF) est un modèle numérique de prévisions météorologiques. Il est conçu à la fois pour des besoins opérationnels et de recherche atmosphérique. WRF est un modèle à aire limitée non hydrostatique, ce qui lui permet de résoudre analytiquement grâce à une fine résolution horizontale -jusqu'à 1km- les équations associées à la convection profonde comme les orages.

Mots clés : désagrégation dynamique, climat régional, température, précipitation

Laboratoires de développement : WRF est le produit d'une collaboration continue entre différents organismes américains : le NCAR, la NOAA, le NCEP, l'ESRL, l'AFWA, le NRL, le CAPS et la FAA.

Site internet : <http://www.wrf-model.org/index.php>

Contact : wrfhelp@ucar.edu

Description détaillée

WRF est adapté à une large gamme d'applications et d'échelles spatiales allant du continent jusqu'à l'échelle locale, avec une résolution horizontale variant de 100 à 1km, et une résolution temporelle variant de quelques jours au scénario climatique de plusieurs décennies. Les applications comprennent la prévision en temps réel, le développement de l'assimilation des données, la recherche sur la physique atmosphérique, les simulations climatiques régionales, la modélisation de la qualité de l'air, le couplage océan-atmosphère, et des simulations idéalisées.

Les principaux composants de WRF sont illustrés dans la Figure 1.1. Le cadre logiciel fournit l'infrastructure qui accueille les solveurs de la dynamique atmosphérique, les différentes options de la physique interfacés avec les solveurs, les programmes pour l'initialisation, ainsi que WRF-Var et WRF-Chem pour l'assimilation de données et la chimie atmosphérique. Il y a deux solveurs de la dynamique: un premier associé à la recherche (ARW) développés principalement au NCAR (National Center for Atmospheric Research's), et un second non hydrostatique développé au NCEP (National Center for environmental prediction).

Initialisation, paramètres ajustables, variables d'entrée / forçages

WRF est un modèle à aire limité, ce qui signifie que la météorologie doit être fournie au bord de son domaine de simulation ainsi que pour ses conditions initiales.

Différentes bases de données sont disponibles pour initialiser le modèle et expliciter dans sa documentation. WRF prend également en entrée un certain de nombres paramètres statiques (orographie, le type de sol et son occupation).

Variables de sortie principales

Les variables sont disponibles en 3D sur l'ensemble du domaine de simulation pour une fréquence de sortie pouvant aller jusqu'à quelques minutes.

- ➔ **Variables d'état atmosphérique :** Température, pression humidité, vent, rayonnement. Disponibles à la surface et sur toute la colonne atmosphérique.
- ➔ **Variables d'état du sol :** flux turbulent, évapotranspiration, humidité et température du sol.

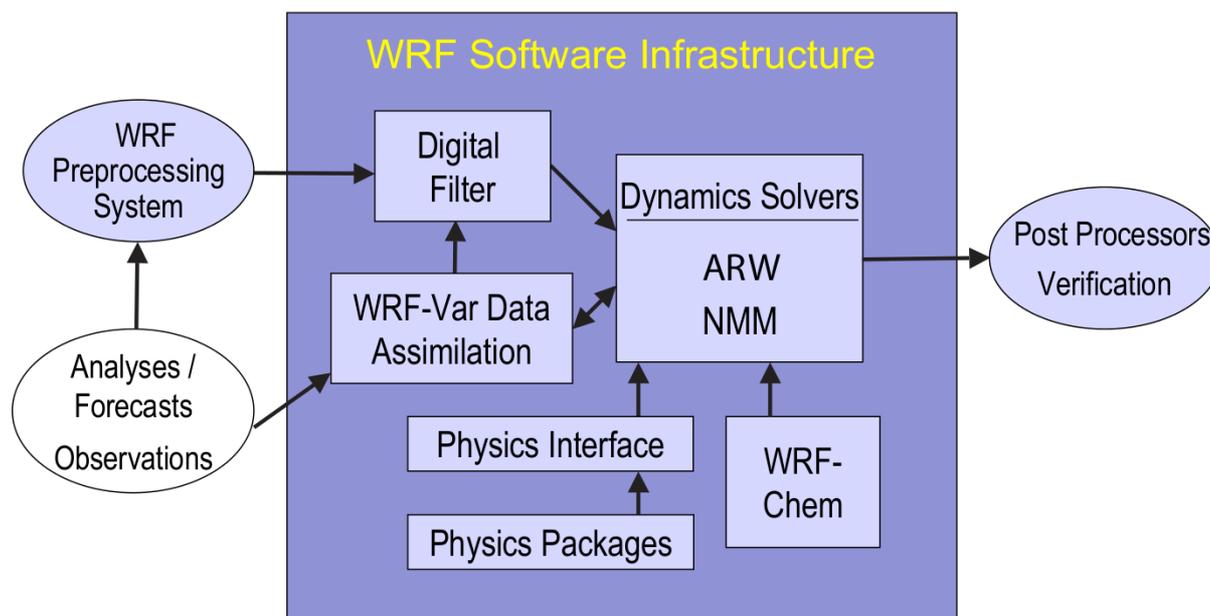


Figure 1. Principaux composants de WRF

Couplage

WRF est notamment couplé au modèle océanique NEMO ainsi qu'au modèle de surfaces continentales ORCHIDEE dans la plateforme de modélisation régionale couplée MORCE.

Un couplage entre WRF et le modèle de chimie-transport CHIMERE est à l'étude.

Caractéristiques techniques

- Logiciel pré-requis : le modèle n'utilise que des logiciels libres
- Langage informatique : Fortran 90, shell, C
- Système d'exploitation : Linux
- Nombre de lignes de codes : Plusieurs dizaines de milliers de lignes
- Présence d'un guide d'utilisation : Documentation en pdf sur le site web WRF

Utilisateurs

Plusieurs milliers à travers le monde ; principalement des laboratoires de recherche, puis des services de prévisions du temps.

Au sein de BASC :

- Marc Stéfanon (climat régional - couplage surface continentales / atmosphères) - marc.stefanon@lsce.ipsl.fr
- Laurent Menut (climat régional - prévision du brouillard) - menut@lmd.polytechnique.fr
- Dmitry Khvorostyanov (forçage atmosphérique pour le code de chimie-transport CHIMERE - qualité de l'air, pollens et feux) - dmitry.khvorostyanov@lmd.polytechnique.fr
- Jordi Badosa (prévision de la ressource solaire) - jordi.badosa@lmd.polytechnique.fr
- Charles Hernandez (sensibilité aux changements d'état de surface dus aux feux de forêts) - charles.hernandez@polytechnique.edu
- Bénédicte Jourdier (variabilité temporelle du vent dans les basses couches pour le potentiel éolien) - benedicte.jourdier@lmd.polytechnique.fr

Publications - Références

La principale référence technique de WRF :

Skamarock, W. C., J. B. Klemp, J. Dudhia, D. O. Gill, D. M. Barker, M. G. Duda, X.-Y. Huang, W. Wang, and J. G. Powers, A description of the advanced research wrf version 3, Tech. rep., NCAR, 2008.

D'autres peuvent être téléchargées sur :

<http://www.wrf-model.org/wrfadmin/publications.php>

Publications - Références (suite)

Drobinski P, Anav A, Lebeaupin Brossier C, Samson G, Stéfanon M, et al. (2012) Model of the Regional Coupled Earth system (MORCE): application to process and climate studies in vulnerable regions. *Environ Model Soft.* 35:1-18.

Menut L., O.P. Tripathi, A. Colette, R. Vautard, E. Flaounas, B. Bessagnet, 2013, Evaluation of regional climate simulations for air quality modelling purposes, *Climate Dynamics*, doi:10.1007/s00382-012-1345-9, volume 40, issue 9, pages 2515-2533

Menut L., S.Mailler, J.-C. Dupont, M.Haeffelin and T.Elias, 2014, Predictability of the meteorological conditions favorable to radiative fog formation during the 2011 ParisFog campaign, *Boundary Layer Meteorology*, Volume: 150 Issue: 2 Pages: 277-297, DOI 10.1007/s10546-013-9875-1