

STOCHCLIM

Verbetering van de voorspelling en representatie van klimaatprocessen door middel van stochastische parametrisatie schema's

DUUR
01/10/2013 – 31/12/2017

BUDGET
912 973 €

BESCHRIJVING VAN HET PROJECT

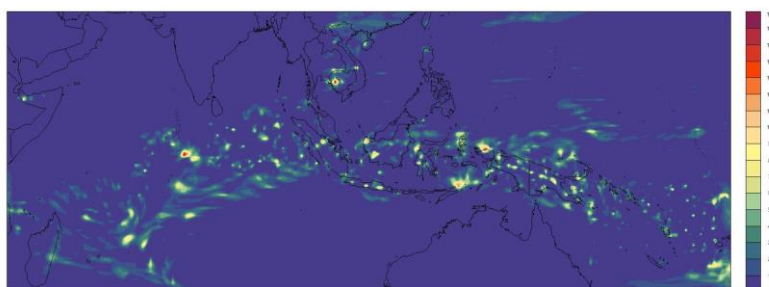
Er is een brede waaier aan klimaatfenomenen ontdekt reikend van maandelijks, zoals de Madden-Julian Oscillation (MJO), tot tienjaarlijkse schaal zoals de Atlantic Meridional Overturning (AMO) circulation, met een potentieel belangrijke invloed op sociale en economische middellangetermijnplanning. Momenteel verhinderen grote onzekerheden in de modellen het correct en nauwkeurig simuleren en voorspellen van deze middellange- tot langetermijnsprocessen. Het verbeteren van het inzicht en de representatie van deze processen wordt in de internationale wetenschappelijke gemeenschap gezien als een onderzoeksprioriteit, zoals weerspiegeld in de onderzoeksagenda van het Joint Programming Initiative, Connecting Climate Change Knowledge for Europe (JPI Climate).

Het doel van dit project is het verbeteren van het inzicht in en de beschrijving van de belangrijkste fysische processen in klimaatmodellen met toenemende complexiteit. Dit met de nadruk op de verbetering van de variabiliteit van de dynamische fenomenen die zich voordoen op maandelijks, driemaandelijks en tienjaarlijkse tijdschalen. Het nastreven van dit doel zal gebeuren aan de hand van de ontwikkeling van nieuwe parametrisatie (closure) schema's die gebruik maken van stochastische componenten.

Meer specifiek zullen volgende vier vragen behandeld worden:

- (i) Welk type parametrisatie-schema, met stochastische component, kan in klimaatmodellen geïntroduceerd worden om de variabiliteit, vooral op een tijdschaal van seizoenen tot decennia, te verbeteren? Deze vraag zal onderzocht worden met behulp van het ontwikkelen, kalibreren en evalueren van stochastische schema's in lage tot middellange orde klimaatmodellen.
- (ii) Wat is de dynamische respons van stochastische klimaatmodellen op de trage 'transient forcings' en wat zijn de voorbodes van een abrupte klimaatovergang? Een theoretische analyse van de impact van de stochastische processen op eenvoudige niet-lineaire dynamische klimaatsystemen in de aanwezigheid van trage 'transient forcings' en modelfouten zal uitgevoerd worden en vervolgens verder uitgebreid naar meer gedetailleerde klimaatmodellen.
- (iii) Wat zal het nut zijn van de introductie van stochastische componenten in de huidige convectie parametrisatie-schema's in gedetailleerde klimaatmodellen, met het oog op het verbeteren van de statistische eigenschappen, in het bijzonder die van de watercyclus? Het onderzoek zal zich voornamelijk focussen op nieuwe (convectieve) parametrisatie schema's ontwikkeld aan het KMI en hun stochastische extensies, binnen het regionale operationele model ALARO. Andere stochastische methoden (stochastic diabatic tendencies, backscatter schemes) zullen ook bestudeerd en vergeleken worden in de context van dit model.
- (iv) In welke mate verbeteren stochastische parametrisatie-schema's de voorspellingonzekerheden van klimaatmodellen? Deze vraag zal onderzocht worden in de context van de bovengenoemde modellen, met de nadruk op de mogelijkheid om processen zoals MJO en AMO op te volgen.

ALARO Surface precipitation (mm) for 30/03/2009

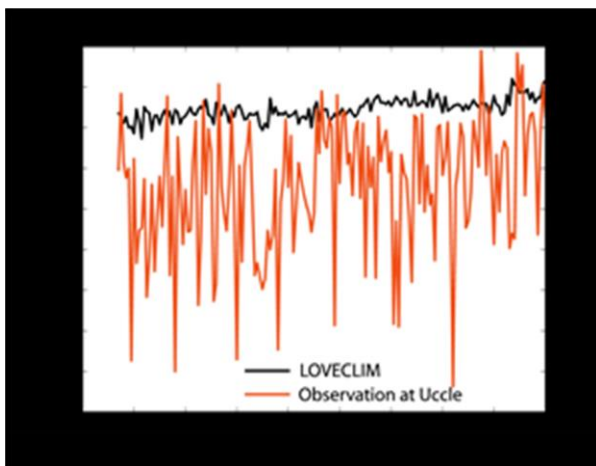


STOCHCLIM

De fundamentele aspecten van stochastische fysica ter verbetering van de modelfouten en kwaliteit van de voorspelling zullen geïmplementeerd worden aan de hand van de kruisbestuiving van theorie en praktijk. Dit wil zeggen dat echte observatiedata gebruikt zal worden voor zowel de ontwikkeling van de stochastische schema's als hun (onafhankelijke) evaluatie. Van dit proces-georiënteerde onderzoek, gebruik makend van complementaire benaderingen, wordt verwacht dat het die 'biases' aanwezig in het huidige model reduceert en een nauwkeuriger weergave geeft van de voorspellingsonzekerheden. In het bijzonder zullen de statistische eigenschappen (gemiddelde, variantie, hogere orde momenten, correlaties, forecast skill) van lucht-temperatuur, neerslag, windvelden, oppervlaktefluxen en oceantransport vergeleken worden met heranalyse datasets.

Bij het voltooiën van deze opdracht is gekozen voor een aanpak die de complementaire expertise van de verschillende teams, namelijk stochastische processen en dynamische systemen (KMI en UCL) en de dynamica en fysica van middelhoge en hoge-orde atmosferische modellen (KMI, UCL en UGent), samenbrengt.

De voornaamste output zal bestaan uit een uitgebreide implementering van de stochastische voorstelling van *sub-grid* en externe (niet expliciet gemodelleerd of niet-bekende) processen met het oog op tienjaarlijkse voorspellingen, samen met de analyse van hun nut als 'state-of-the-art' simulatie-tools bij het maken van voorspellingen. Alle verschillende analyses zullen verspreid worden via internationale peer-reviewed publicaties, workshops en conferenties alsook door het plaatsen van de resultaten op een project-website.



CONTACT INFORMATIE

Coordinator

Stéphane VANNITSEM

Koninklijk Meteorologisch Instituut (KMI)
Research Department
Stephane.Vannitsem@meteo.be

Partners

Michel CRUCIFIX

Université catholique de Louvain (UCL)
Georges Lemaître Centre for Earth and Climate
Research (TECLIM)
michel.crucifix@uclouvain.be

Piet TERMONIA

Universiteit Gent (UGent)
Department of physics and astronomy
termonia@meteo.be

LINKS

<http://climdyn.meteo.be/meteo/view/en/14388004-STOCHLIM.html>

<http://www.climate.be/stochclim>