

Med-CORDEX : club international de modélisateurs du climat pour l'étude de la Méditerranée



SOMOT Samuel (CNRM, Météo-France, Toulouse) et le comité de pilotage de Med-CORDEX

Introduction

Les principes

Résultats (1/3)

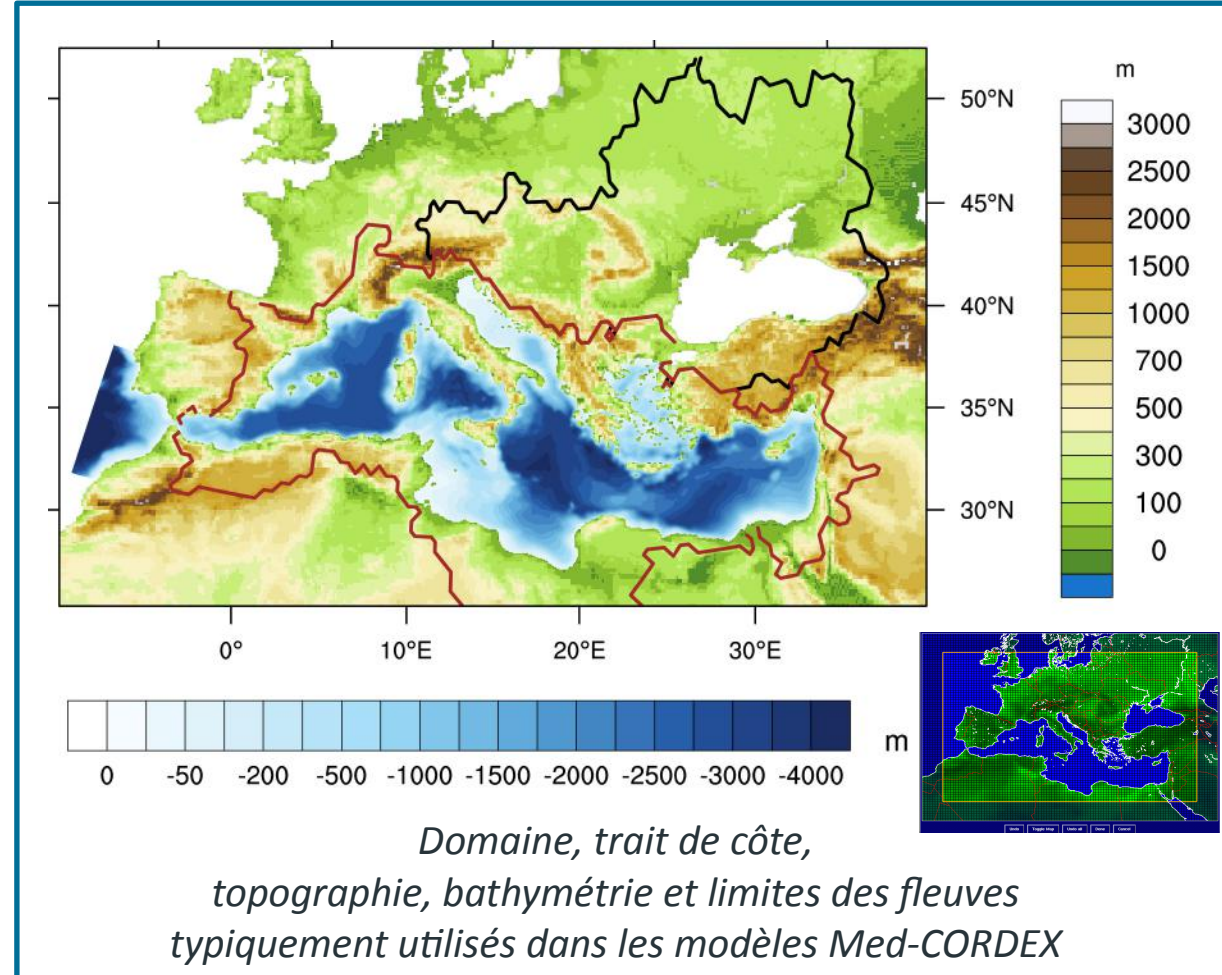
Résultats (2/3)

Résultats (3/3)

Conclusion

L'initiative Med-CORDEX coordonne les activités de modélisation climatique régionale en Méditerranée et poursuit principalement trois grands objectifs :

- Comprendre la variabilité passée du système climatique régional méditerranéen et caractériser son évolution future
- Étudier, comprendre et améliorer la description des phénomènes climatiques régionaux clés en Méditerranée
- Contribuer à améliorer la caractérisation des impacts régionaux du changement climatique



Med-CORDEX : club international de modélisateurs du climat pour l'étude de la Méditerranée



Introduction

Les principes

Résultats (1/3)

Résultats (2/3)

Résultats (3/3)

Conclusion

- La **Méditerranée** est un **hotspot** bien identifié du changement climatique futur
- La zone méditerranéenne est considérée comme un **cas test parfait** pour la **modélisation** climatique régionale couplée à haute résolution
- Suite à la fin du projet européen CIRCE, l'initiative **Med-CORDEX** est **née en 2009** au sein d'**HyMeX**, elle s'inscrit dans le programme international **CORDEX** du WCRP, et est soutenue financièrement par le programme **MISTRALS**
- Med-CORDEX est un **club ouvert** de développeurs et d'utilisateurs de modèles climatiques méditerranéens, auto-organisé et basé sur les **contributions volontaires** des instituts participants.
- Med-CORDEX vise à développer un cadre de modélisation de référence pour l'étude du climat méditerranéen et à fournir des **simulations climatiques régionales coordonnées** pour les différentes composantes du système climatique de la région

www.medcordex.eu

HOME SIMULATIONS PHASE 1 SIMULATIONS PHASE 2 DATABASE SEARCH/DOWNLOAD USE DATA HELP

SITEMAP NEWS (JAN 15, 2020) WORKSHOPS PUBLICATIONS REFERENCES CONTACTS LOGIN

PRIVACY

Med-CORDEX is a coordinated contribution to CORDEX that is supported by HyMeX and MedCLIVAR international programs. Med-CORDEX initiative has been proposed by the Mediterranean climate research community as a follow-up of previous and existing initiatives. MED-CORDEX takes advantage of new fully coupled Regional Climate System Models (RCSMs).

Med-CORDEX Initiative

MISTRALS

HyMeX

WCRP CORDEX

MedGLIVAR

MedECC
Mediterranean Experts on Climate and environmental Change

Toulouse 2019 © Christophe Clais - Météo-France

- Med-CORDEX est principalement guidé par l'**amélioration des connaissances scientifiques**
- La communication est basée sur une liste mail medcordex@hymex.org et un site web www.medcordex.eu
- L'initiative est coordonnée par un **comité de pilotage international** : S.Somot (CNRM, France); G.Sannino (ENEA, Italy); E.Coppola (ICTP, Italy); G.Jordà (IEO, Espagne); B.Ahrens (GUF, Allemagne); F.Solmon (LA, France)
- Des **ateliers réguliers** sont organisés : Toulouse (2009, 2012), Palaiseau (2014), Mykonos (2015), Rome (2015), Barcelone (2017), Majorca (2018), Toulouse (2019)
- Med-CORDEX contribue aux objectifs scientifiques de CORDEX, HyMeX, ChArMEX, MerMex et Med-CLIVAR.
- Les connaissances scientifiques issues de Med-CORDEX alimentent les **rapports d'expert** du **GIEC** et de **MedECC** ainsi que les **services climatiques** nationaux et européens.

- **22 groupes de modélisation** issus de 9 pays en Europe, Moyen-Orient et Afrique
- 17 modèles régionaux de climat pour l'atmosphère (résolution spatiale entre 50 et 10km), 8 modèles de la mer Méditerranée (résol. 2-25km), 4 modèles hydrologiques
- **14 modèles couplés du système climatique régional (RCSM)**
- 8 modèles globaux issus de CMIP5 pour les simulations de scénario
- Un total de **142 simulations climatiques à haute résolution** pour la zone méditerranéenne

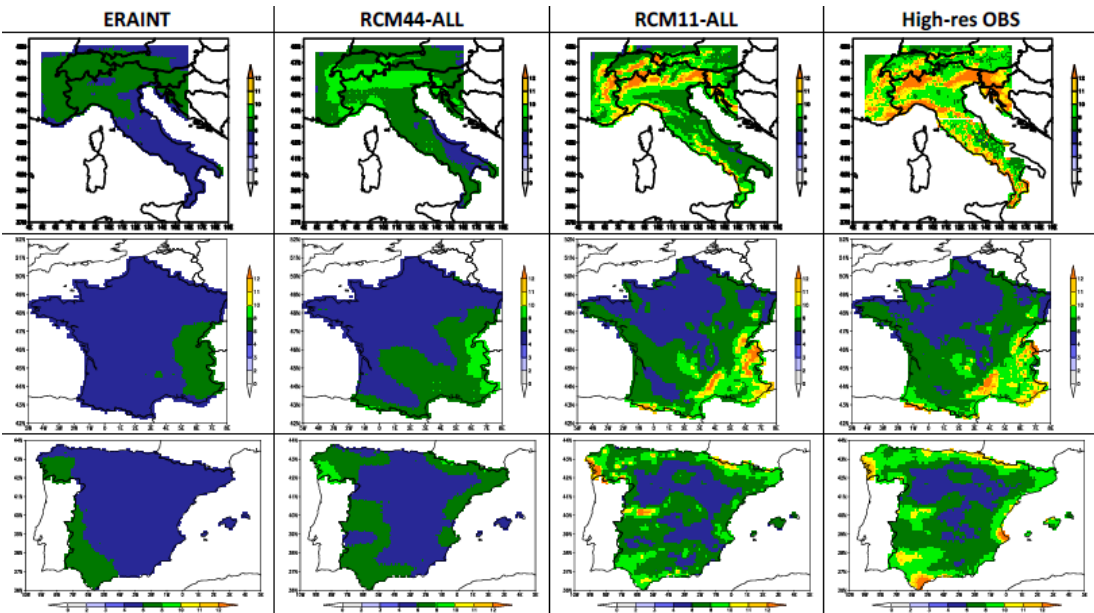
Med-CORDEX phase1 RCSM runs										
Institute	Model	Contact	Reference	Resol. Component	Evaluation runs	Scenario runs				
						ERA-Interim 1979-now	GCM forcing	HIST 1950-2005	RCP8.5 2006-2100	RCP4.5 2006-2100
ENEA	PROTHEUS v2	A. Dell'Aquila		30, ALRO	1992-2010	CNRM-CM5 r11p1	1979-2005		2006-2100	
CNRM	RCSM4	S. Somot	Sesaut et al 2014	50, ALRO	1992-2011	CNRM-CM5 r11p1	1950-2005	2006-2100	2006-2100	2006-2100
CNRM	RCSM6	S. Somot	Damaraki et al n 2016	12, ALRO	1980-2017					
LMD	LMDZ4NEMOMED8_v1	L. Li	L'Heveder et al 2013	30, ALO	1979-2006	IPSL-CM5A-M R r11p1	1950-2005	2006-2100	2006-2100	
LMD	LMDZ4NEMOMED8_v2	L. Li		30, ALRO		IPSL-CM5A-M R r11p1	1950-2005	2006-2100		
LMD	LMDZ4NEMOMED8_v2	L. Li		30, ALRO		CNRM-CM5 r11p1	1950-2005	2006-2100		
LMD	LMDZ4NEMOMED8_v2	L. Li		30, ALRO		MPI-ESM-MR r11p1	1950-2005	2006-2100		
UBELGRADE	EBUPOM2c	V. Djurdjevic		50, ALO	1989-2006	MPI-ESM-LR r11p1	1950-2005	2006-2100		
IPSL	WRF311NEMO (MORCEMED)	S. Bastin		20, ALO	1989-2013	IPSL-CM5A-M R r11p1	1989-2005	2006-2035		
INSTM	LMDZ-ROMS-MED	A. Harzallah		50, ALO	1979-2009					
GUF	CCLM-NEMO	B. Ahrens		50, ALO	1980-2012					
GUF	CCLM5.0.9-NEMO MED12-3-6	B. Ahrens		12, ALRO	1979-2016	EC-EARTH r121p1	1950-2005	2006-2100		
CMCC U. Salento	CCLM4-21-NEMOM FS	D. Conte P. Lionello		50, ALO	1980-2011	CMCC-CM r11p1	1950-2005	2009-2099	2006-2099	
CMCC U. Salento	CCLM4-21-NEMOM FS	D. Conte P. Lionello		12, ALO	1979-1990	CMCC-CM r11p1	1960-2005	2006-2100	2006-2100	
GERICS AWI	ROM	W. Cabos D. Sein		50, ALROB	1980-2012	MPI-ESM-LR	1950-2005	2006-2099		
GERICS AWI	ROM	W. Cabos D. Sein		25, ALROB	1980-2012	MPI-ESM-LR	1950-2005	2006-2099	2006-2099	
GERICS AWI	ROM	W. Cabos D. Sein		12, ALROB	1980-2012					
ITU	RegESM1	B. Onol		50, ALO	1979-2012					
ITU	RegESM1.2	B. Onol		12, ALO	1979-2012					
ICTP	RegCM-ES	E. Coppola	Siz et al. 2017	20, ALRO	1980-2013					

Liste des modèles couplés du système climatique régional dans Med-CORDEX et simulations associées

- 2 articles de référence présentant l'initiative (*Ruti et al. 2016, Somot et al. 2018*)
- **106 articles scientifiques de rang A** dont un numéro spécial dans *Climate Dynamics* en 2018, de études multi-modèles, et un article dans *Nature Geoscience*
- **Base de données** www.medcordex.eu : 113 simulations disponibles librement, fournis par 15 instituts, représentant 7.4 To de données
- Utilisateurs : **38.2 To** de données téléchargées par **280 utilisateurs**

Résultats obtenus avec les simulations Med-CORDEX : quelques illustrations

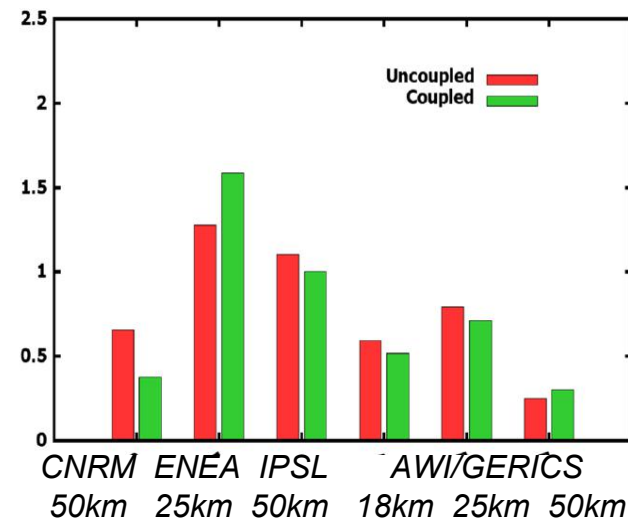
Intensité moyenne des précipitations pour les jours de pluie (mm/j, indice SDII, 1989-2008, 9 couples 50km/12km)



Cette étude montre la valeur ajoutée de la modélisation climatique à haute résolution (12km)

Fantini et al. 2018

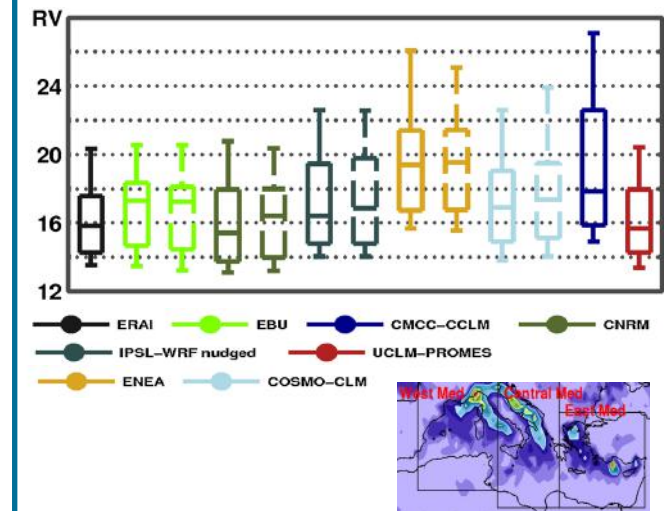
Fréquence d'occurrence de Médicanes (Nombre/an, 1989-2008, 6 RCSMs)



Le couplage océan-atmosphère modifie peu la fréquence et l'intensité des médicanes mais affecte leur saisonnalité

Gaertner et al. 2018

Intensité maximale des dépressions les plus intenses (10^{-5} s^{-1} , 1989-2008, Med. Ouest, 5 RCSMs)



Le couplage océan-atmosphère modifie peu le comportement des dépressions en Méditerranée (intensité, occurrence, géographie)

Flaounas et al. 2018

Introduction

Les principes

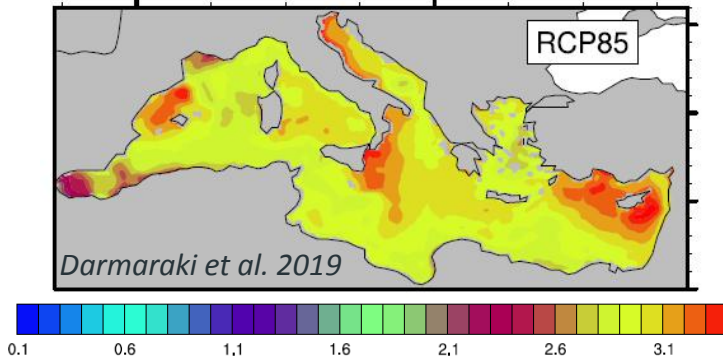
Résultats (1/3)

Résultats (2/3)

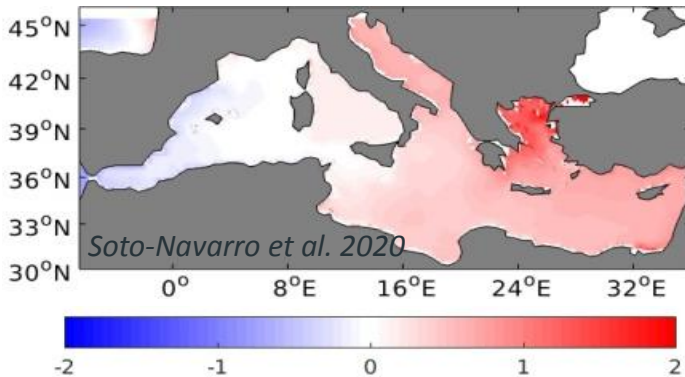
Résultats (3/3)

Conclusion

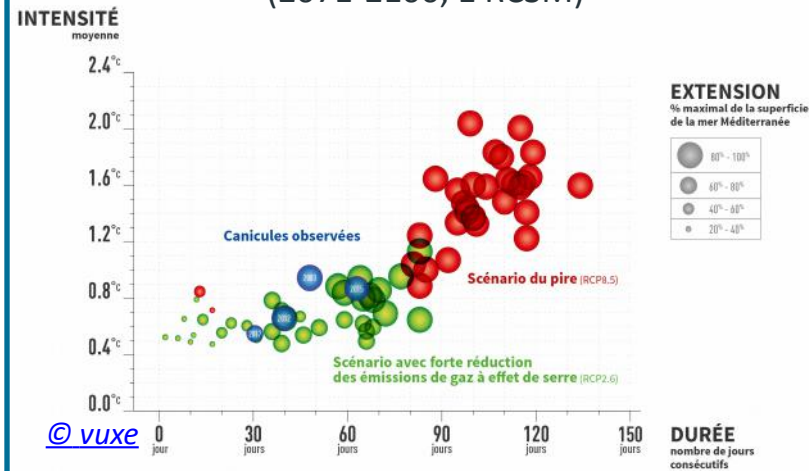
Évolution future de la température de surface (°C, 2071-2100 vs 1979-2005, RCP8.5, 5 modèles)



Évolution future de la salinité de surface (psu, 2075-2100 vs 1980-2005, RCP8.5, 8 modèles)



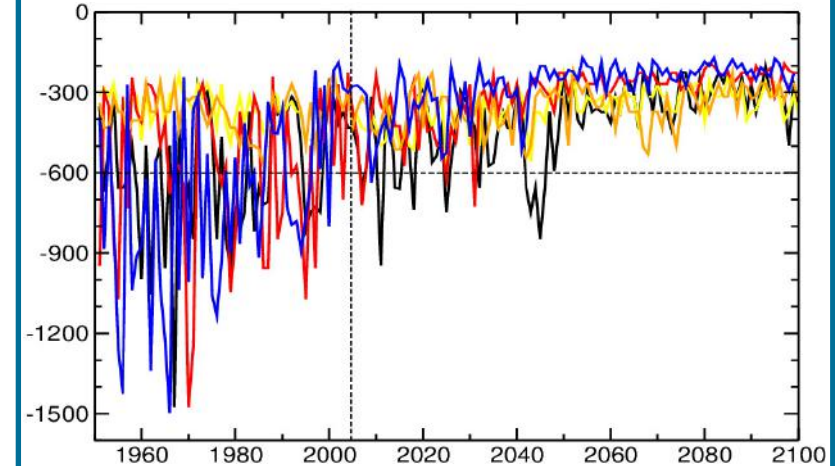
Évolution future des canicules océaniques en Mer Méditerranée à la fin du 21ème siècle (2071-2100, 1 RCSM)



Dans le scénario du pire à la fin du 21ème siècle, les simulations projettent au moins une canicule océanique par an, jusqu'à 4 mois plus longue et 4 fois plus intense que dans le climat actuel. Leur extension spatiale maximale attendrait le plus souvent 100 % de la surface de la mer Méditerranée et la canicule océanique observée en 2003 serait considérée comme peu sévère sous ce nouveau climat.

Darmaraki et al. 2019a, 2019b

Évolution future de la convection océanique profonde en Mer Méditerranée Nord-Ouest (m, RCP8.5, maximum spatio-temporel annuel de la profondeur de la couche de mélange, 5 RCSMs)



L'intensité de la convection océanique profonde pourrait fortement diminuée au cours du siècle.

L'eau profonde de Méditerranée Ouest (WMDW) connue actuellement pourrait perdre entre 60 et 100 % de son volume.

Soto-Navarro et al. 2020, S. Somot, pers. comm.

Introduction

Les principes

Résultats (1/3)

Résultats (2/3)

Résultats (3/3)

Conclusion

- La première phase de l'initiative Med-CORDEX est un succès en terme de participation des groupes de modélisation, de simulations produites, de données mise à disposition, d'études scientifiques publiées et de lien avec les services climatiques et les rapports d'expert
- Fort de ce succès, la phase 2 de Med-CORDEX propose d'explorer de nouvelles questions climatiques en Méditerranée en s'appuyant sur 5 piliers de modélisation

Med-CORDEX phase 2 : les 5 piliers de modélisation

FPS convection	
Convection phenomena at high-resolution over Europe and the Mediterranean	
Convection-Permitting RCM	1-3 km
Case study	Scenario RCP8.5
Evaluation	Scenario, 1971-2100
2000-2014	RCP8.5, RCP2.6

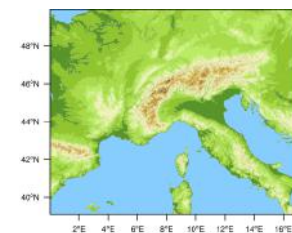
BASELINE runs	
Charact. past climate variability and future change, climate phenomena and impacts	
RCSM	10-50 km
Atm-Land-River-Ocean	
Evaluation	Scenario, 1971-2100
1979-2015	RCP8.5, RCP2.6

FMZ: free modelling zone
Push the limits of current protocols
Test new ideas

FPS air-sea	
Role of the air-sea coupling and small-scale ocean processes on regional climate	
Sensitivity tests to RCSM baseline runs	ORCM wave Ocean zoom
Evaluation	Scenario, 1971-2100
1979-2015	RCP8.5, RCP2.6

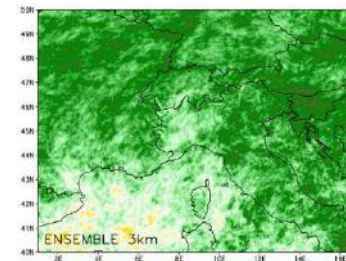
FPS aerosol	
Role of the natural and anthropogenic aerosols in the Mediterranean region	
improved aerosol climatology	interactive aerosol
Evaluation	Scenario, 1971-2100
1979-2015	RCP8.5, RCP2.6

Domaine et topographie des RCMs à convection profonde résolue

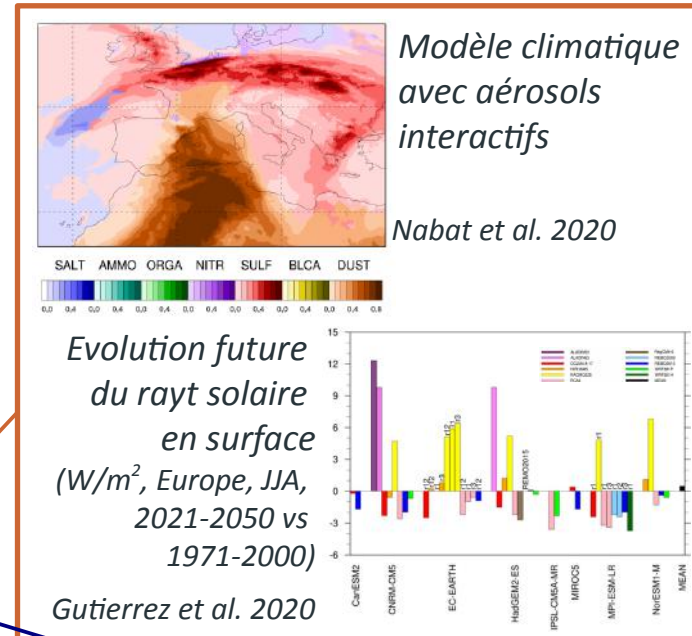


Coppola et al. 2018

Evolution future des précipitations Horaires extrêmes en Automne (mm/h, Q99.9, 2090-2099 vs 1996-2005)



Pichelli et al. 2021, 12 CPRCM



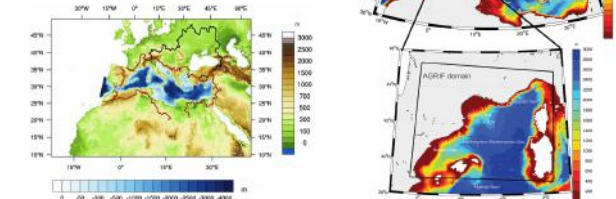
Modèle climatique avec aérosols interactifs

Nabat et al. 2020

Evolution future du rayt solaire en surface (W/m², Europe, JJA, 2021-2050 vs 1971-2000)

Gutierrez et al. 2020

Modèle couplé régional avec zoom océanique



Darmaraki et al. 2019

Waldman et al. 2017