

Variabilité interannuelle de la convection profonde dans la Méditerranée Ouest

B. L'Hévéder¹, L. Li¹ and S. Somot²

¹ LMD, Paris

² CNRM, Toulouse



AMA 2015

simulation avec LMDz-NEMO-Med

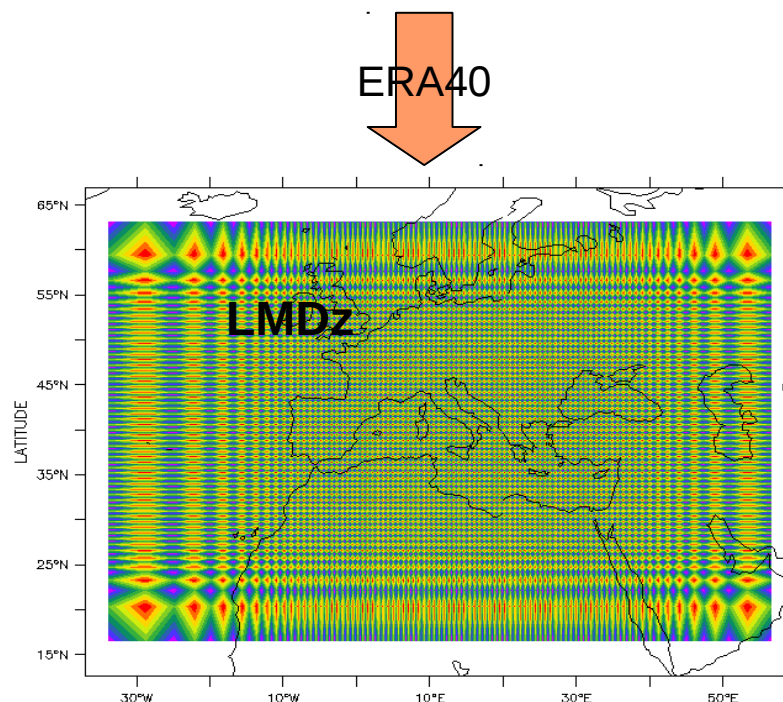
LMDz-NEMO-Med

LMDz(~30km) / NEMOMed8(~12km)

Li et al. (2008)

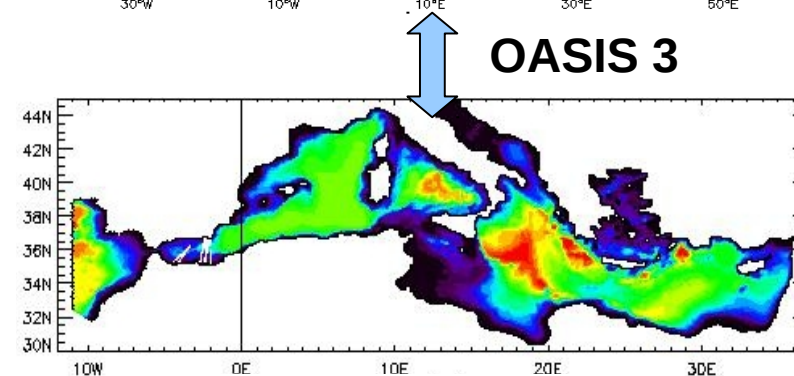
Beuvier et al. (2010)

ERA40



ERA40

- 40 ans de spinup
- simulation de 1958-2001 guidée par les **réanalyses ERA40**



NEMOMed8

1. Performances générales du modèle régional couplé **LMDz-NEMO-Med**

- a. champs de surface atmosphériques
- b. champs de surface océaniques
- c. contenu en sel/chaleur de l'océan

2. Convection profonde dans le Golfe du Lion

- a. variabilité interannuelle de la convection profonde dans la simulation
- b. un critère simple pour la convection profonde
- c. reproduction des épisodes de convection profonde

3. Conclusion

1. Performances générales du modèle régional couplé LMDz-NEMO-Med

a. champs de surface atmosphériques

b. champs de surface océaniques

c. contenu en sel/chaleur de l'océan

2. Convection profonde dans le Golfe du Lion

a. variabilité interannuelle de la convection profonde dans la simulation

b. un critère simple pour la convection profonde

c. reproduction des épisodes de convection profonde

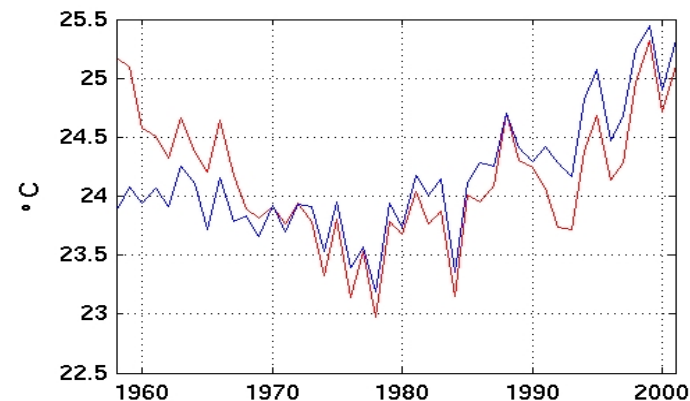
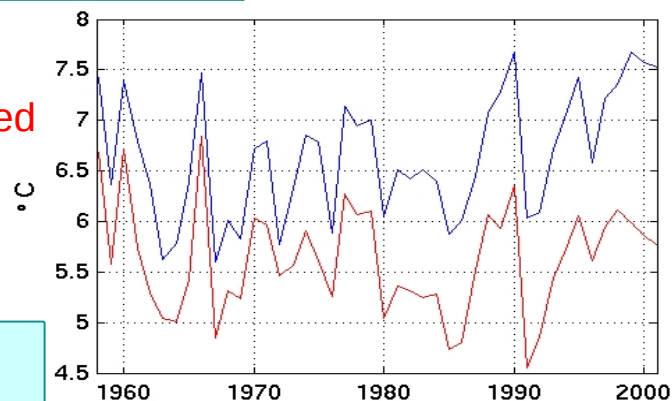
3. Conclusion

température de l'air en surface

Winter

Summer

LMDz-NEMO-Med
CRU

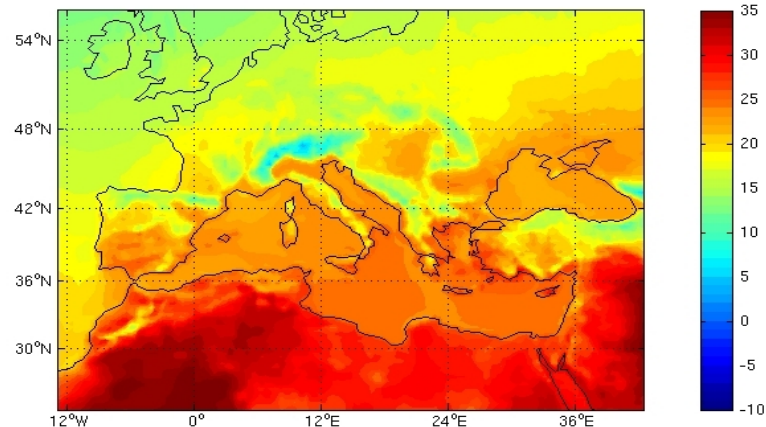
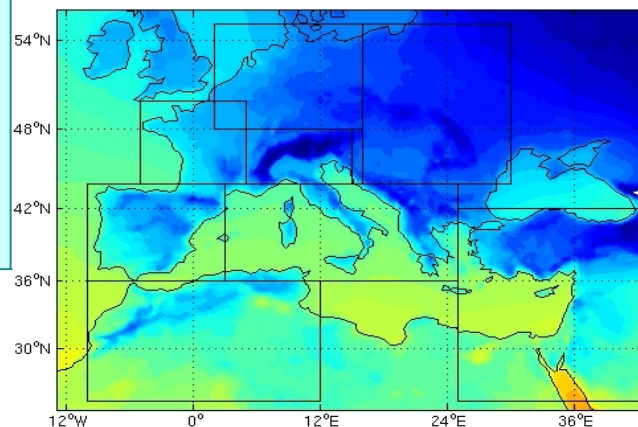


Hiver : biais froid de -1°C ,
autour et au Sud de la Med.

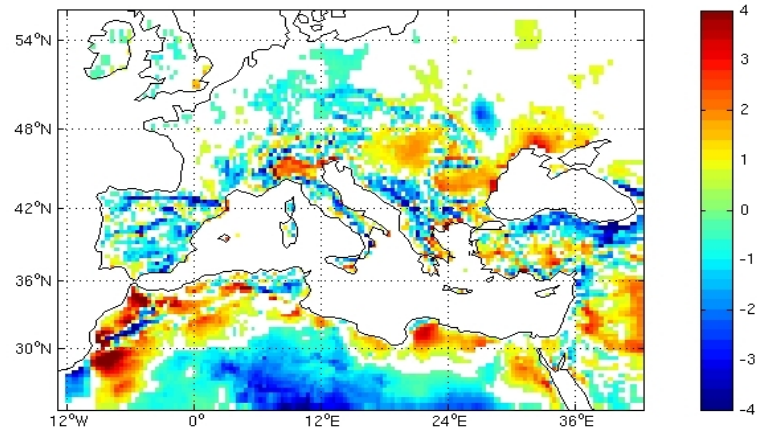
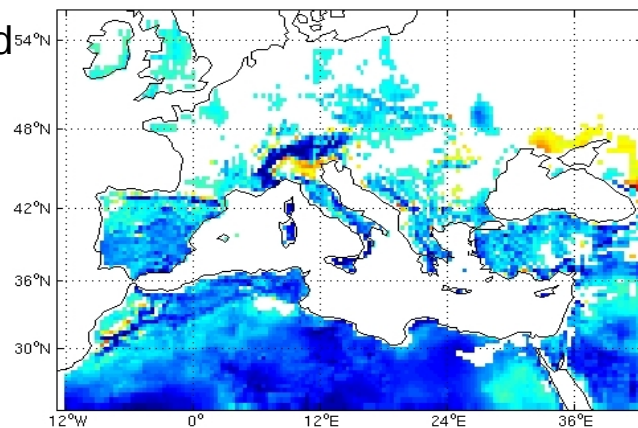
Eté : pas de biais significatif
en moyenne spatiale, des
biais locaux liés à la
topographie.

seasonal mean over 1958-01

LMDz-NEMO-Med



LMDz-NEMO-Med
versus CRU



Précipitation

Winter

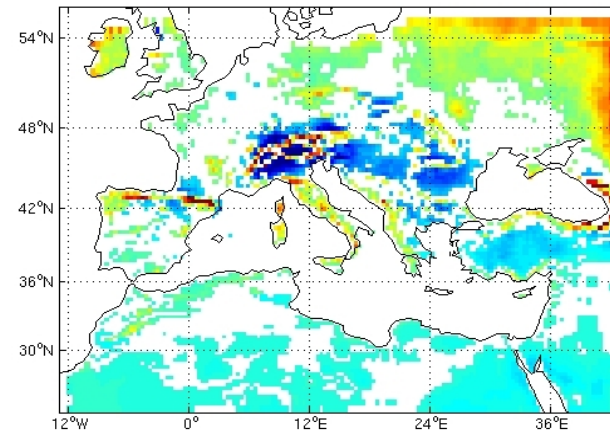
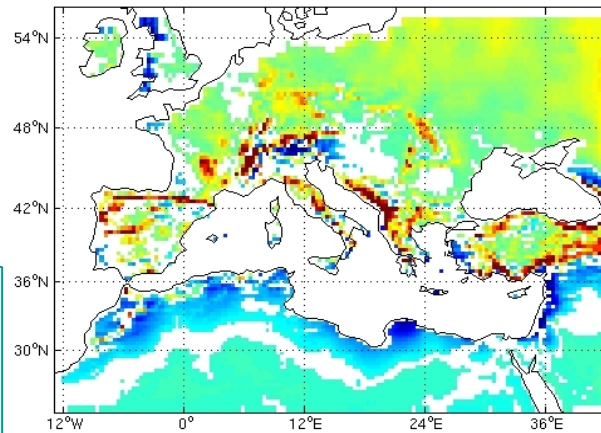
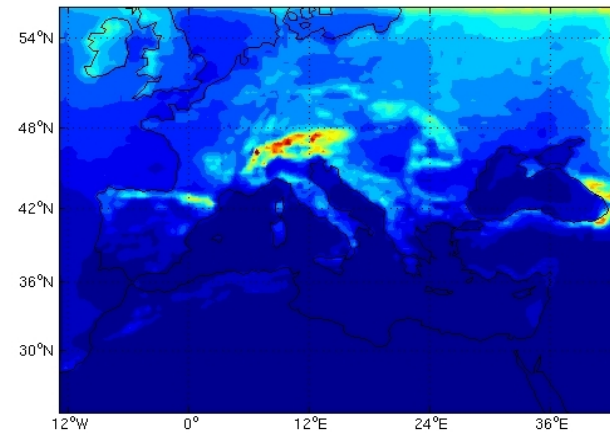
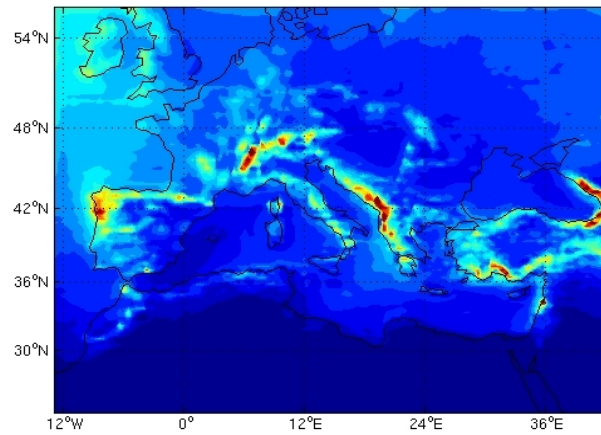
seasonal mean over 1958-01

Summer

LMDz-NEMO-Med

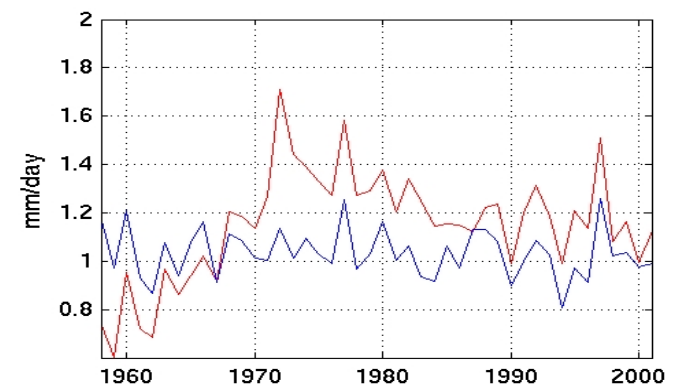
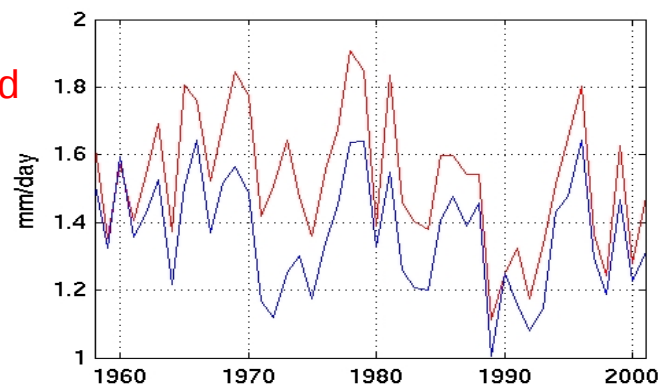
LMDz-NEMO-Med
versus CRU

Sur-estimation des précipitations,
surtout en hiver dans le nord..



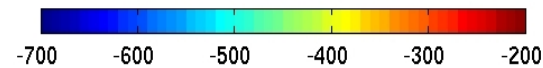
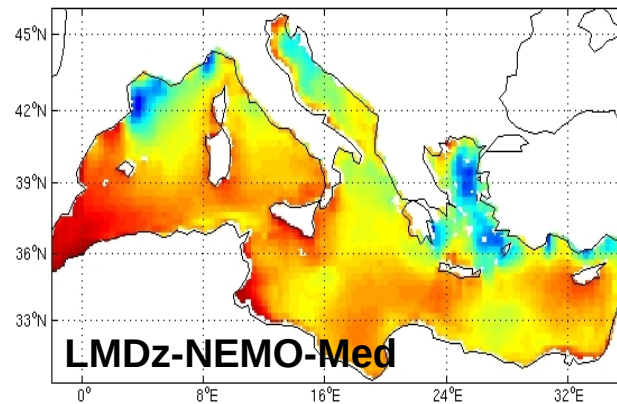
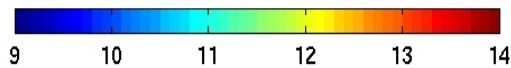
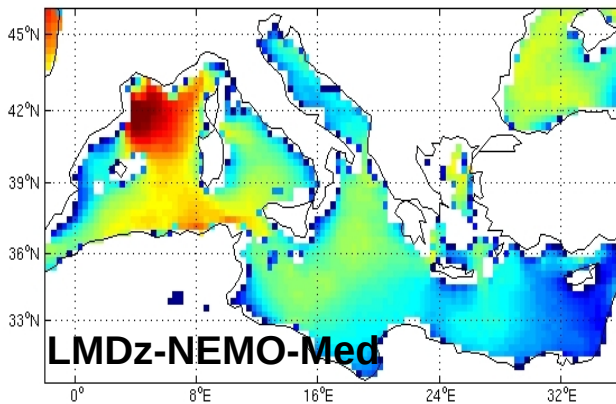
LMDz-NEMO-Med

CRU

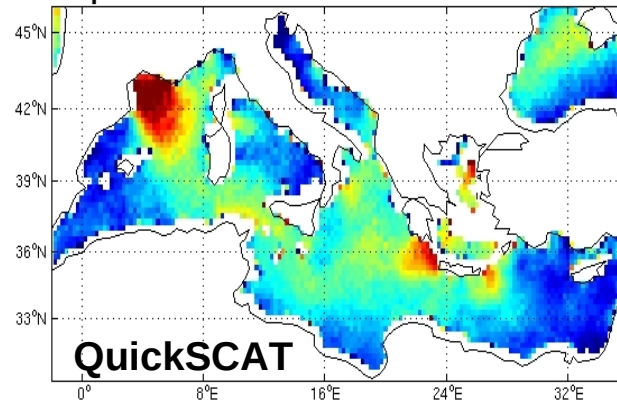
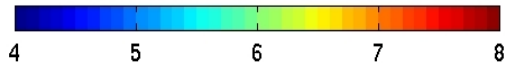
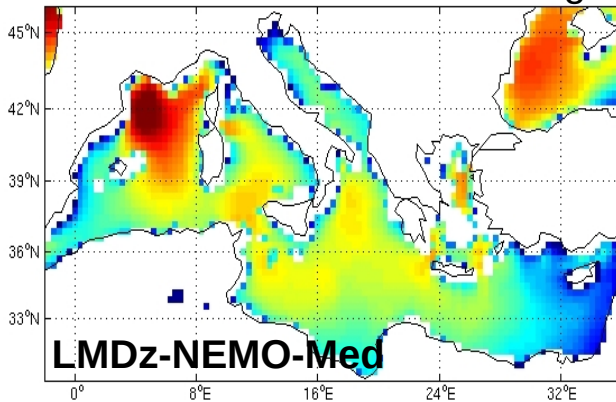


vent de surface

95th perc. of the winter daily wind speed over 1958-01 95th perc. of the winter heatflux over 1958-01



Winter averaged wind speed over 2000-01



- les régions de convection:

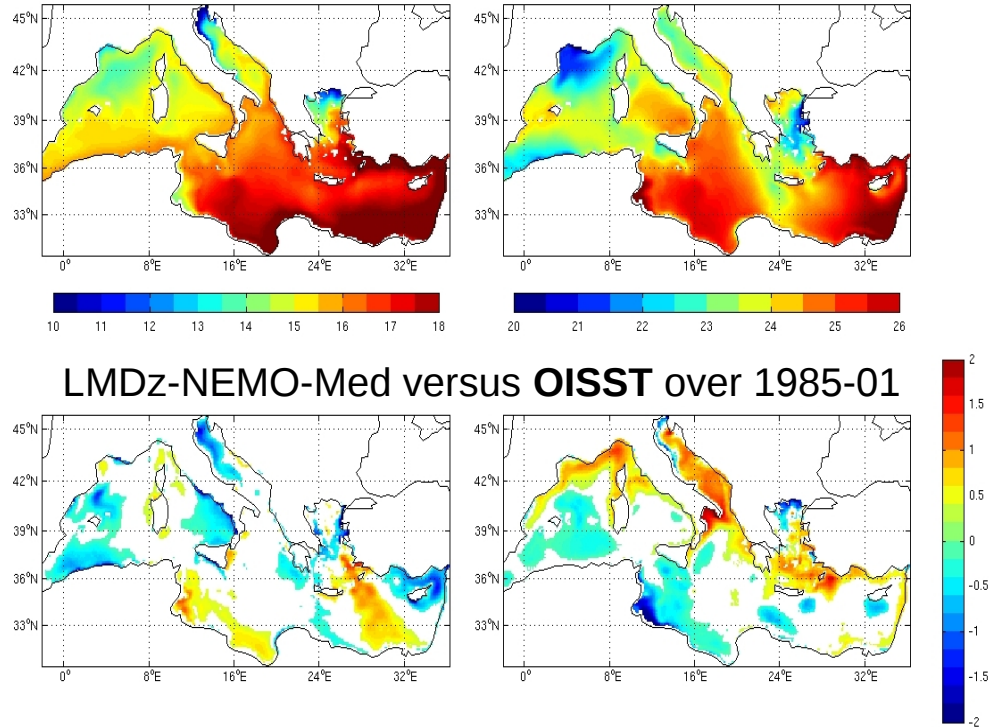
Golfe du Lion, mer Adriatique, mer Egée, ressortent avec de fortes pertes de chaleur.

-les structures spatiales ne sont pas assez localisées, et la **vitesse du vent** sous-estimée.

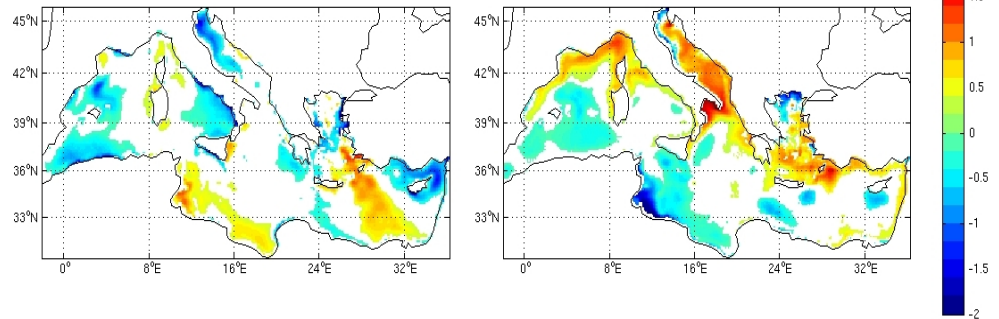
SST

- biais froid global de la **SST** en hiver
- biais salé de la **SSS** en mer Adriatique, du à l'absence de couplage du runoff.
- SSH** bien représentée, seules les structures de méso-échelle manquent.

Winter seasonal mean over 1958-01 Summer

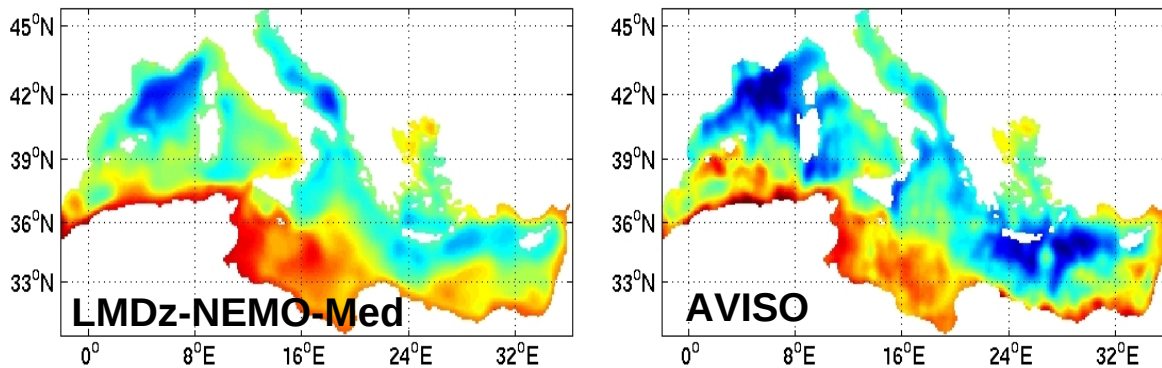


LMDz-NEMO-Med versus **OISST** over 1985-01



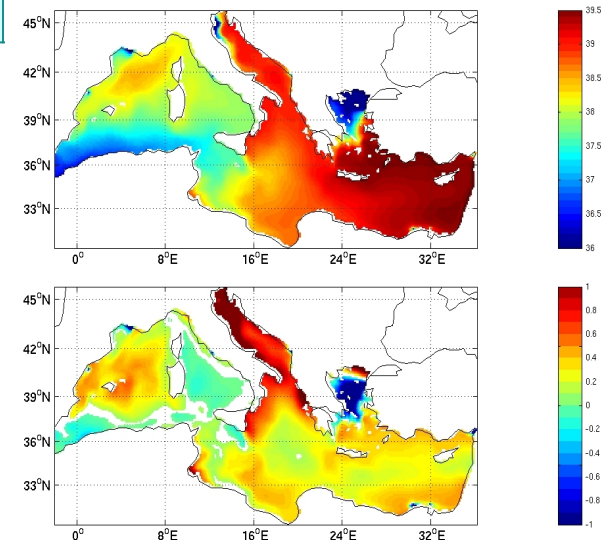
SSH

mean over 1993-01



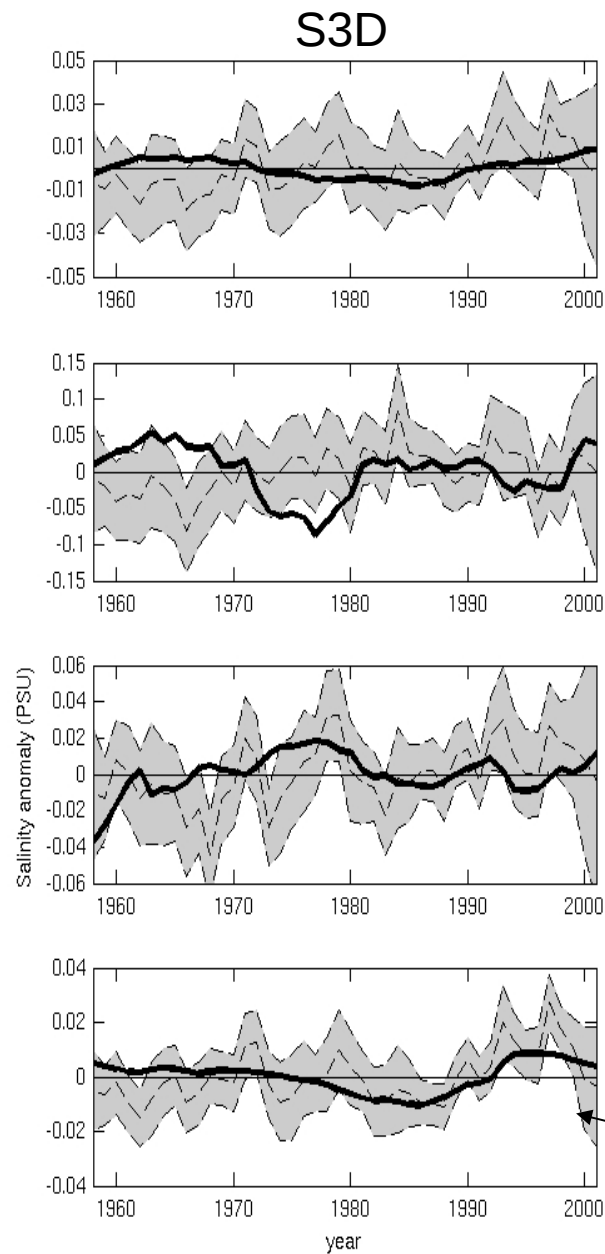
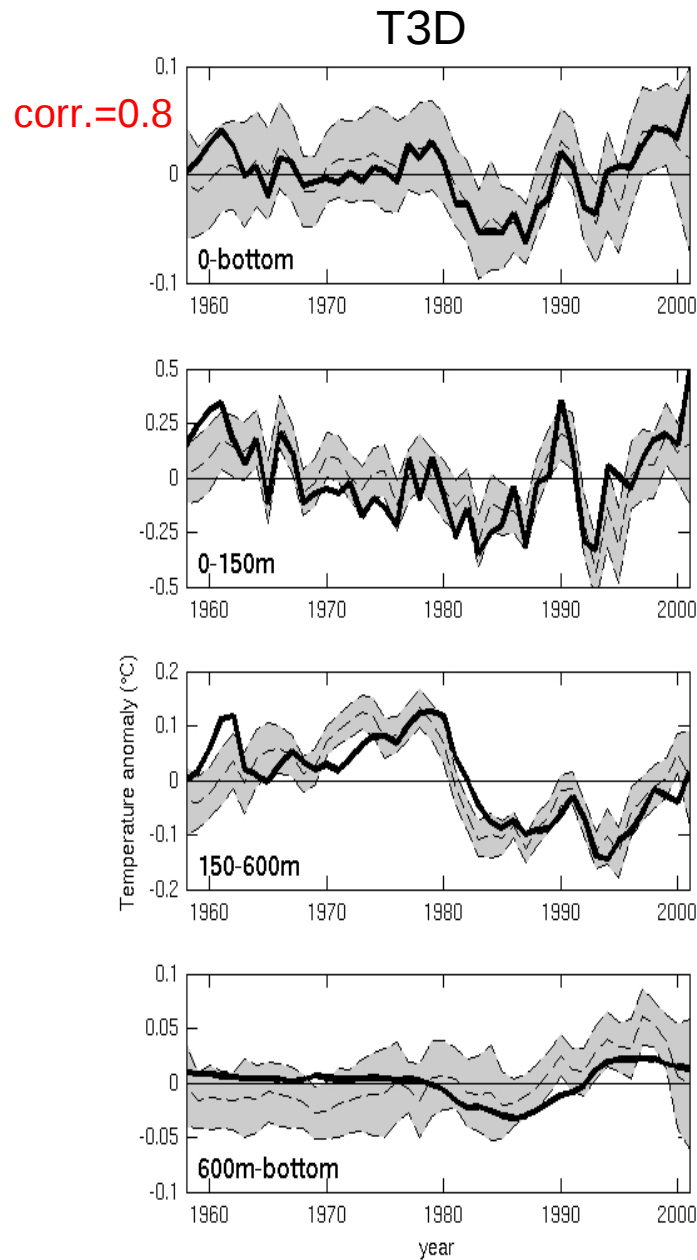
SSS

mean over 1958-01



LMDz-NEMO-Med versus **MEDATLAS**

Anomalies de contenu de chaleur et de sel



bilans de chaleur, eau et de sel équilibrés.

biais chaud : +0.4°C dans les couches intermédiaires et profondes.

biais salé : +0.15 psu maximum dans la couche intermédiaire.

Rixen et al. (2005)

1. Performances générales du modèle régional couplé **LMDz-NEMO-Med**

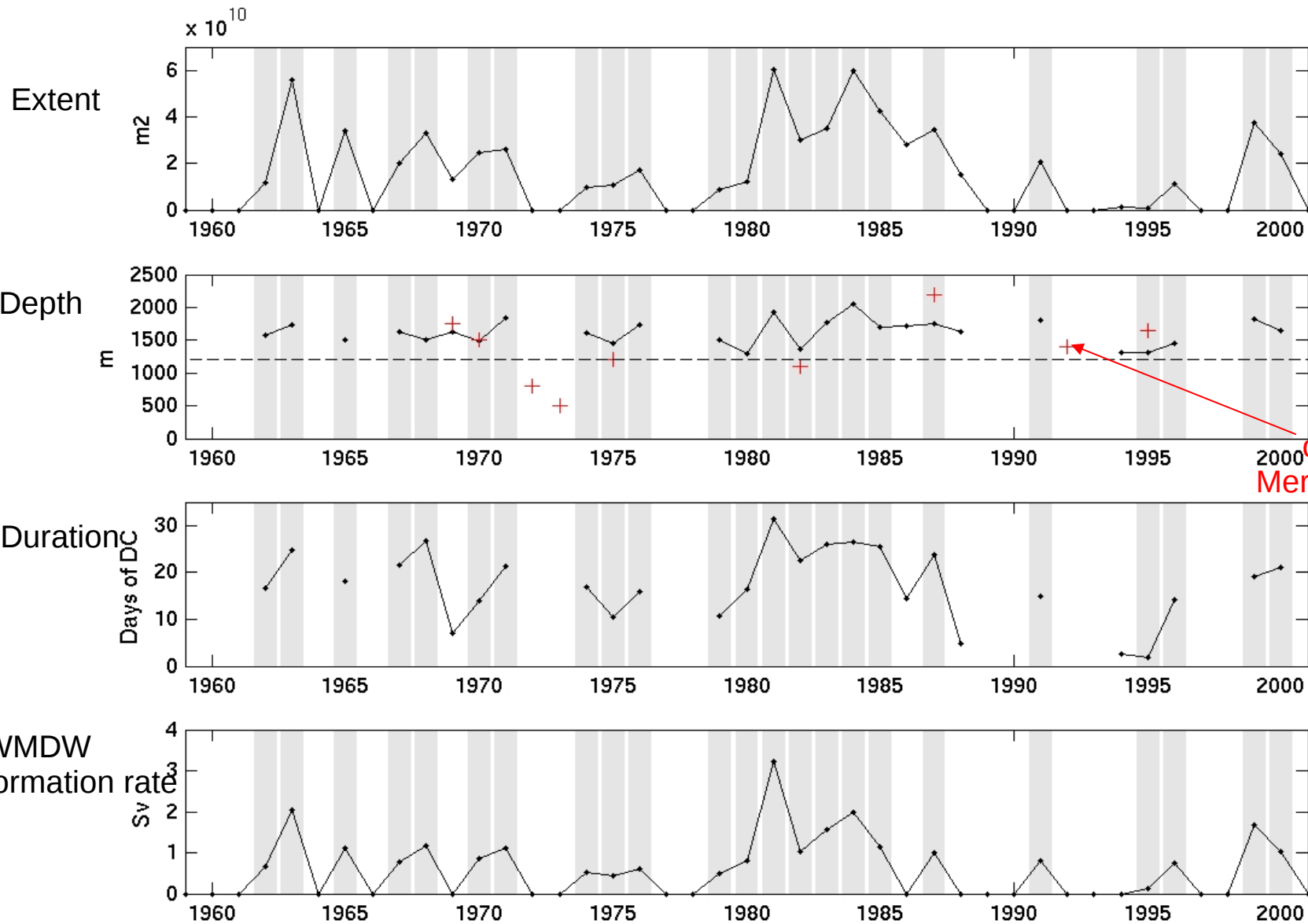
- a. champs de surface atmosphériques
- b. champs de surface océaniques
- c. contenu en sel/chaleur de l'océan

2. Convection profonde dans le Golfe du Lion

- a. **variabilité interannuelle de la convection profonde dans la simulation**
- b. **un critère simple pour la convection profonde**
- c. **reproduction des épisodes de convection profonde**

3. Conclusion

Variabilité interannuelle de la convection profonde dans la simulation de 1948-2001



deep convection :
mld > 1200m
Leaman (1994)

observations in-situ
Mertens and Schott (1998)

Un critère simple pour la convection profonde

$$\int \overbrace{N^2(h)}^{IS(z)} h dh = \int BL(t) dt$$

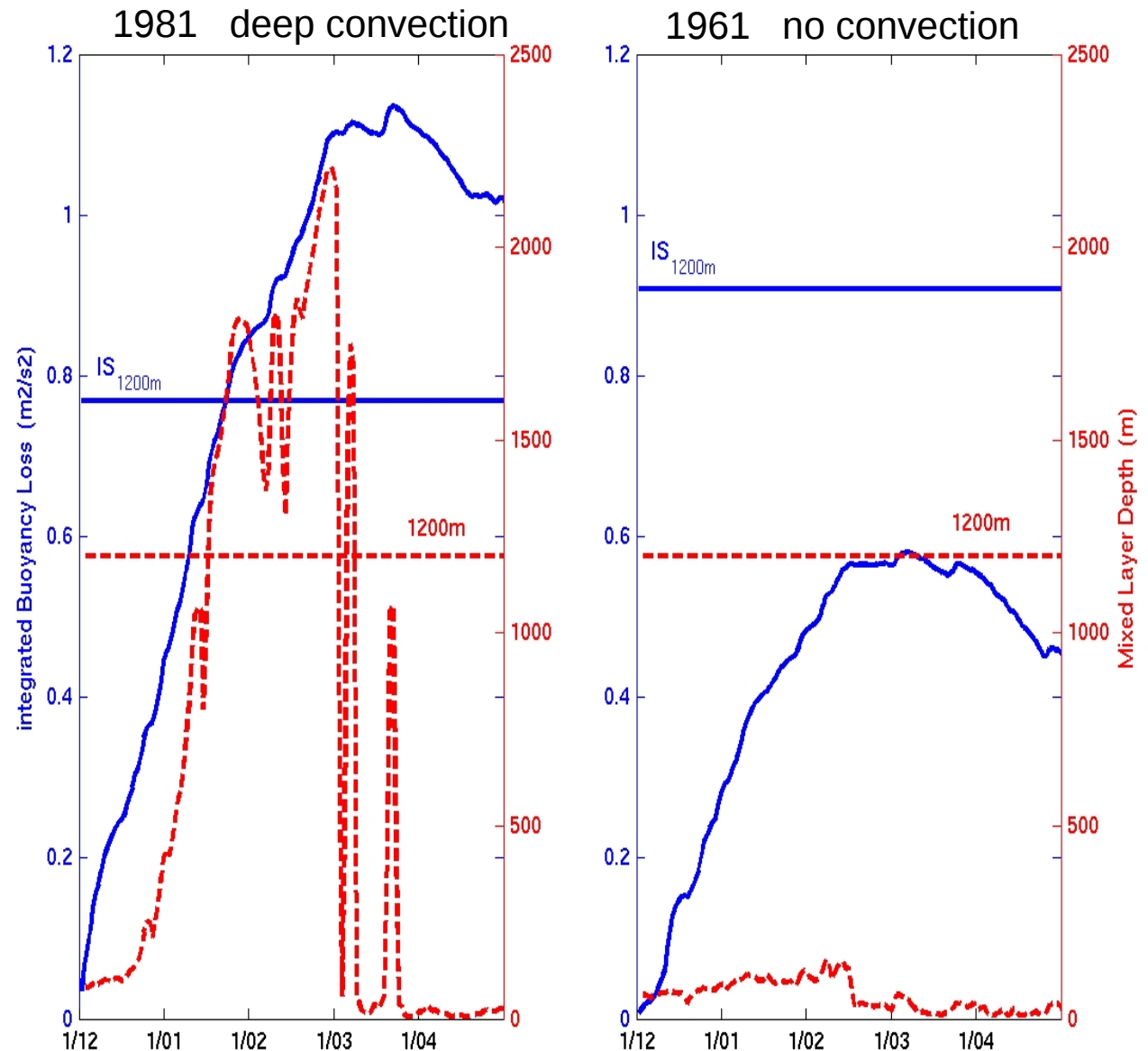
DC se produit quand
 $BL_{int} > IS_{Dec} (1200m)$



Atmospheric
forcing



Oceanic
pre-conditioning

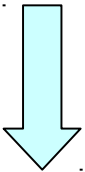


Reproduction des épisodes de convection profonde

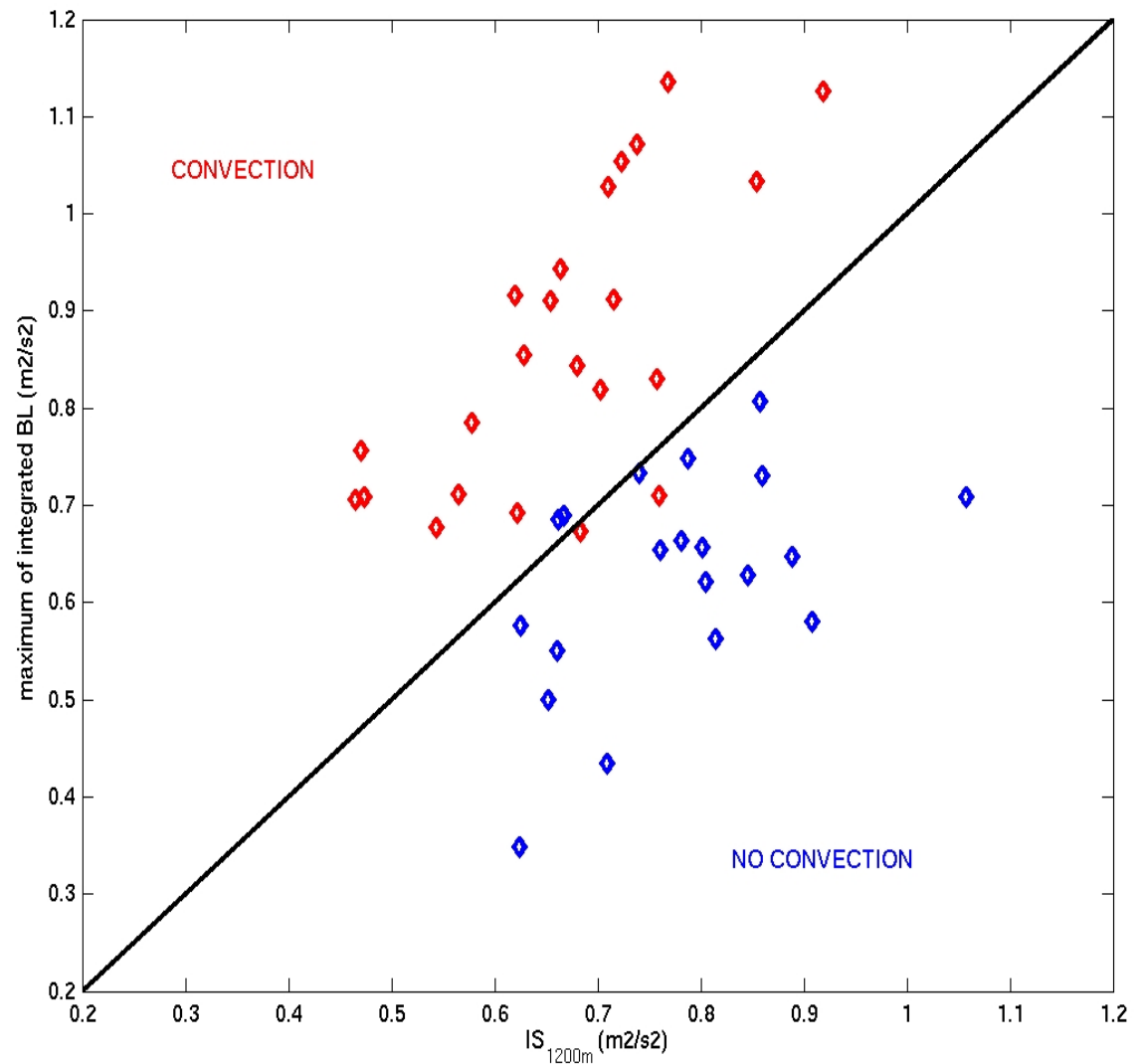
diagramme reliant la perte de flottabilité à l'index de stratification

- ◆ année convective
- ◆ année non convective

on reproduit 93%
des épisodes



Au 1er ordre, ce critère est efficace
pour déterminer l'occurrence
de convection profonde.



Conclusion

- LMDz-NEMO-Med est dans l'état de l'art** des modèles de climat régionaux couplés océan-Atmosphère sur la Méditerranée (2012).
- Une forte variabilité interannuelle de la **convection profonde** est simulée, avec 53% d'hivers convectifs, représentatifs de l'été du climat présent.
- Le critère de convection profonde** fournit une probabilité prognostique (début décembre) pour prévoir l'occurrence de convection profonde au cours de l'hiver suivant.

B. L'Hévéder, L.Li, F. Sevault and S. Somot, 2013, **Interannual variability of deep convection in the Northwestern Mediterranean simulated with a coupled AORCM**, Climate Dynamics, 41, 937-960, doi 10.1007/s003882-012-1527-5.