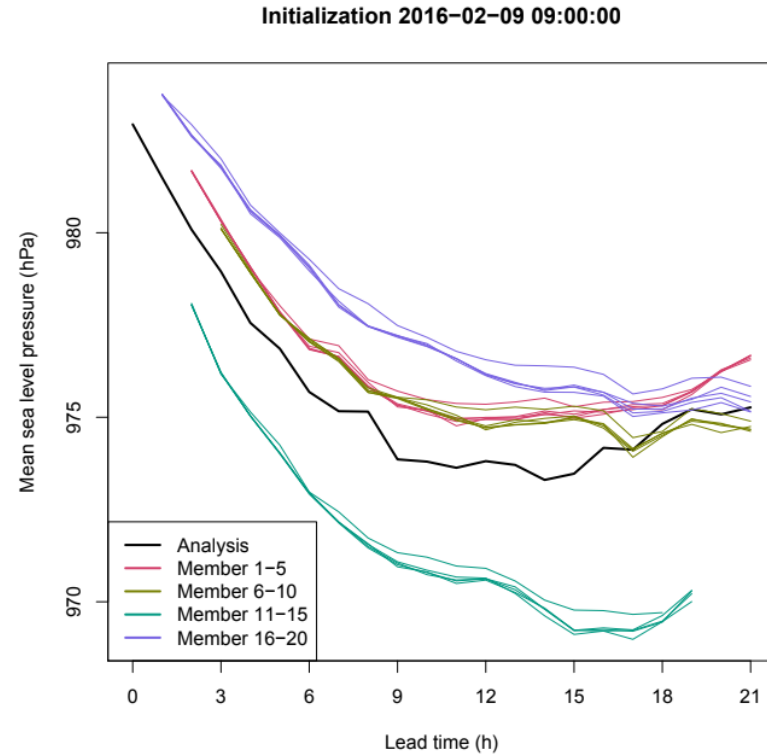
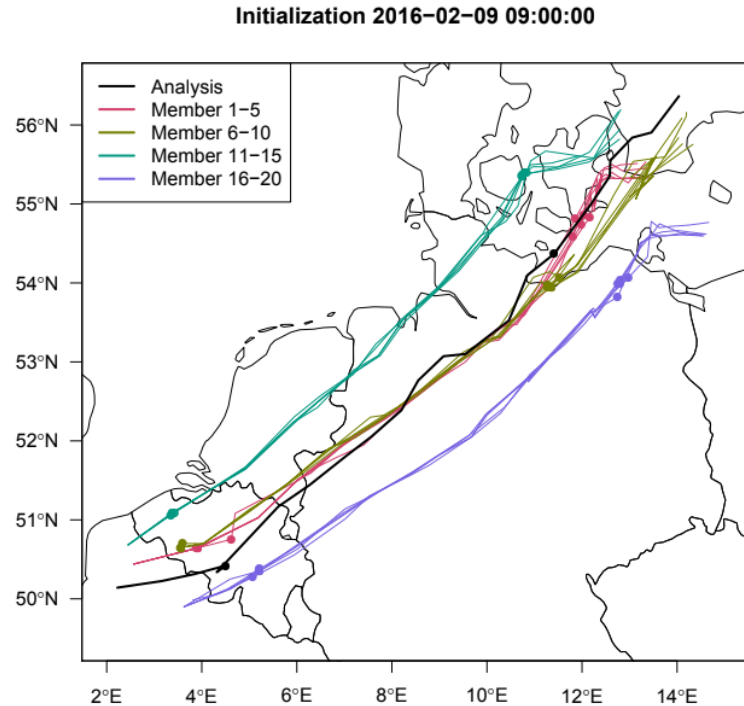


Predictability of cyclones during NAWDEX

Florian Pantillon
Laboratoire d'Aérodynamique

Projet CNRS : « Rôle des processus diabatiques
dans la prévisibilité des tempêtes »

Tempêtes : événements à fort impact parfois mal prévues même à courte échéance



Pantillon et al. (2018) QJRMS

Théorie croissance d'erreurs

- Modèle en 3 phases de Zhang et al. (2007)
 - 1) croissance et saturation rapide à échelle convective
 - 2) ajustement vers un équilibre à grande échelle
 - 3) croissance lente à grande échelle par instabilité barocline

Atmospheric Predictability: Why Butterflies Are Not of Practical Importance

DALE R. DURRAN AND MARK GINGRICH

Department of Atmospheric Sciences, University of Washington, Seattle, Washington

Intrinsic versus Practical Limits of Atmospheric Predictability and the Significance of the Butterfly Effect

Y. QIANG SUN AND FUQING ZHANG

*Department of Meteorology, and Center for Advanced Data Assimilation and Predictability Techniques,
The Pennsylvania State University, University Park, Pennsylvania*

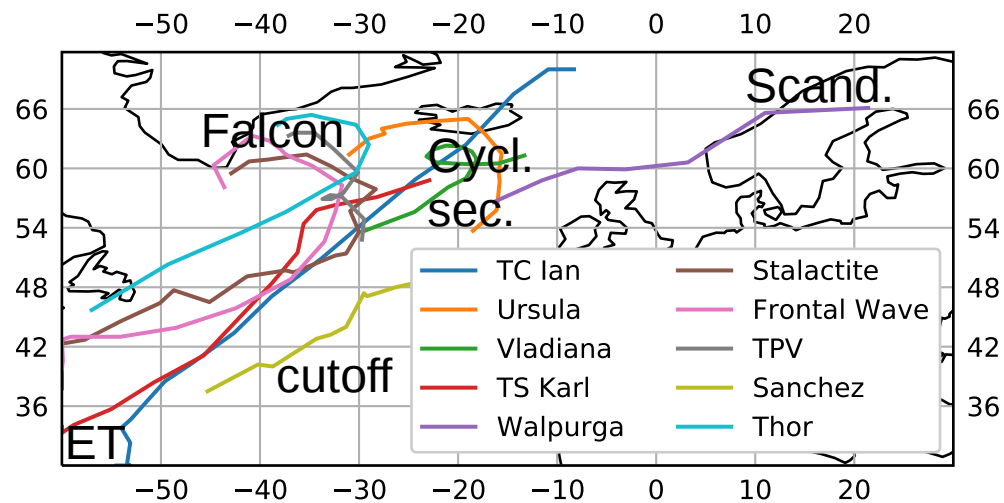
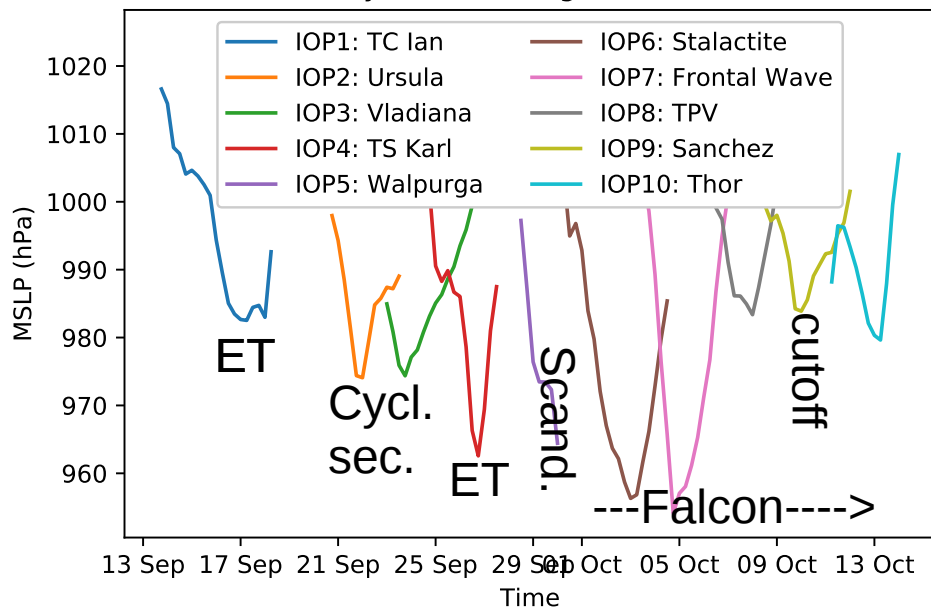
→ débat suggère sensibilité à la configuration et au cas d'étude ; applicabilité aux tempêtes ?

Projet de recherche

- **Objectif** : développer modèle conceptuel de croissance d'erreurs pour tempêtes
→ Mécanismes ? Contribution dynamique/diabatique ? Limite intrinsèque ?
- **Méthodologie** : modélisation Mésos-NH sur grand domaine (interaction échelles)
→ Hiérarchie sources d'erreur ~ représentation convection, microphysique, rayonnement, interaction océan, conditions initiales, ...
- **Validation** : observations NAWDEX
→ Simulations courte-moyenne échéance tempêtes (1-3 jours, 1000-3000 km)

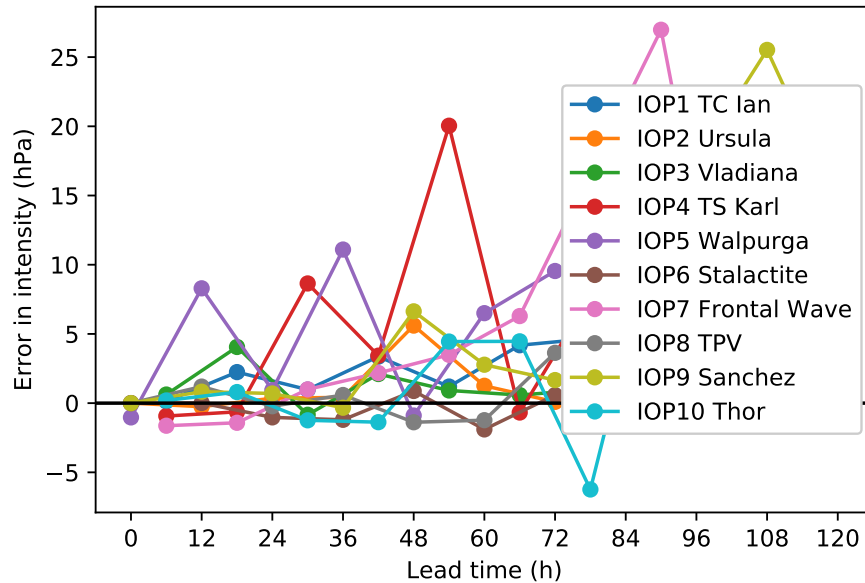
NAWDEX: 10 IOPs, 10 cyclones

Cyclones during NAWDEX

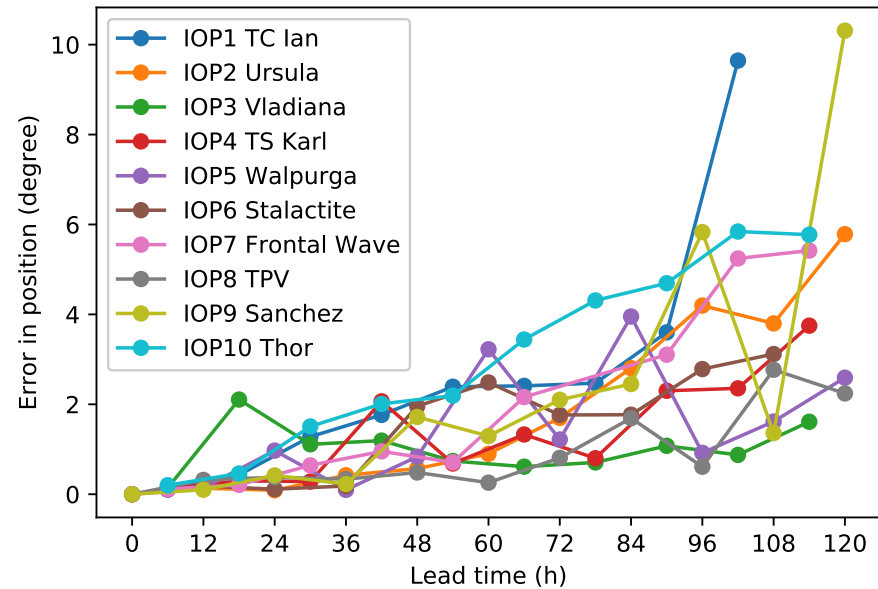


Predictability in the ECMWF IFS

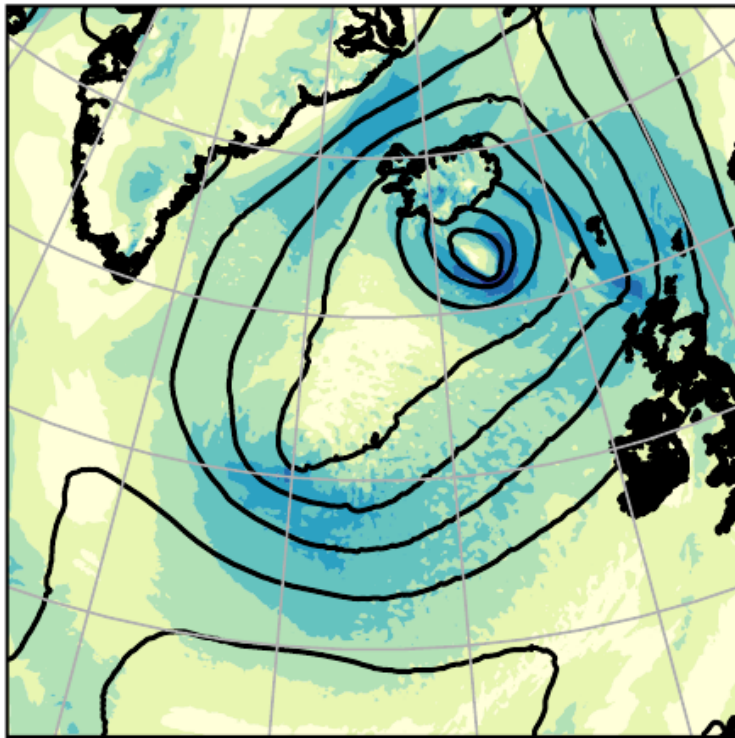
ECMWF deterministic forecasts during NAWDEX



ECMWF deterministic forecasts during NAWDEX



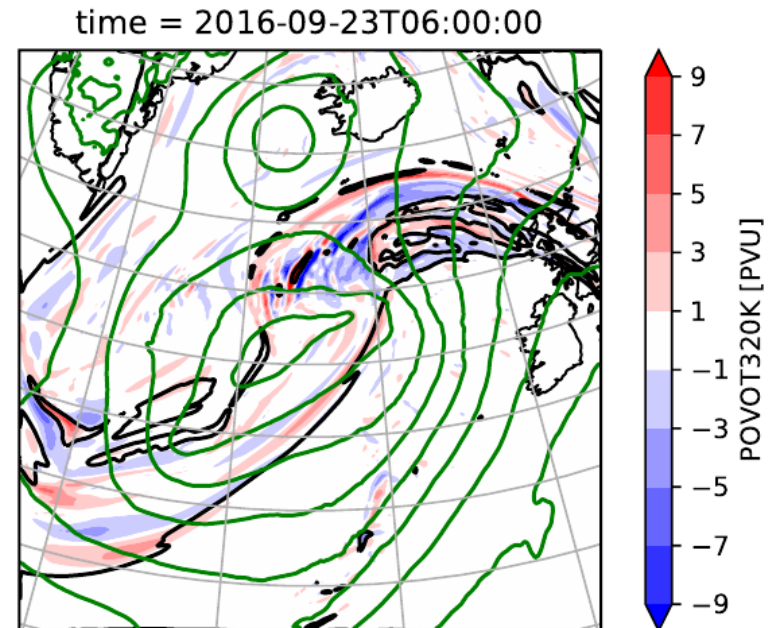
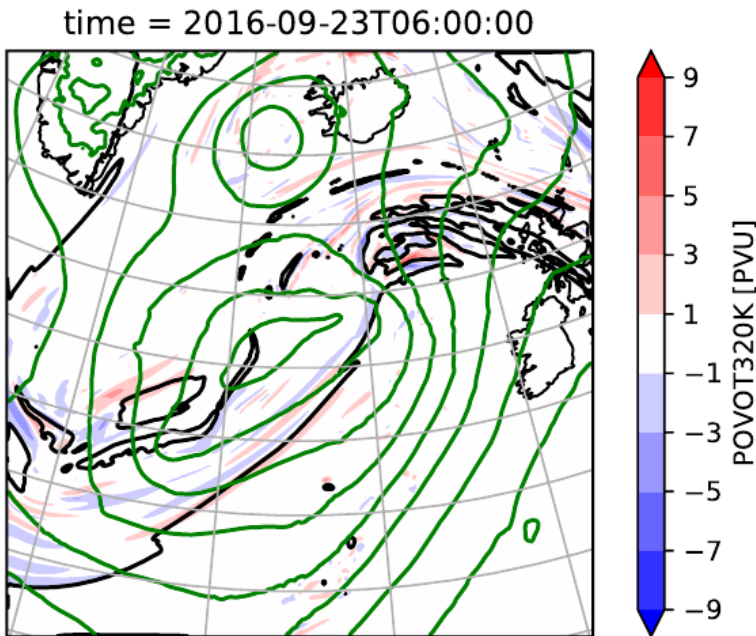
Simulations Mésos-NH



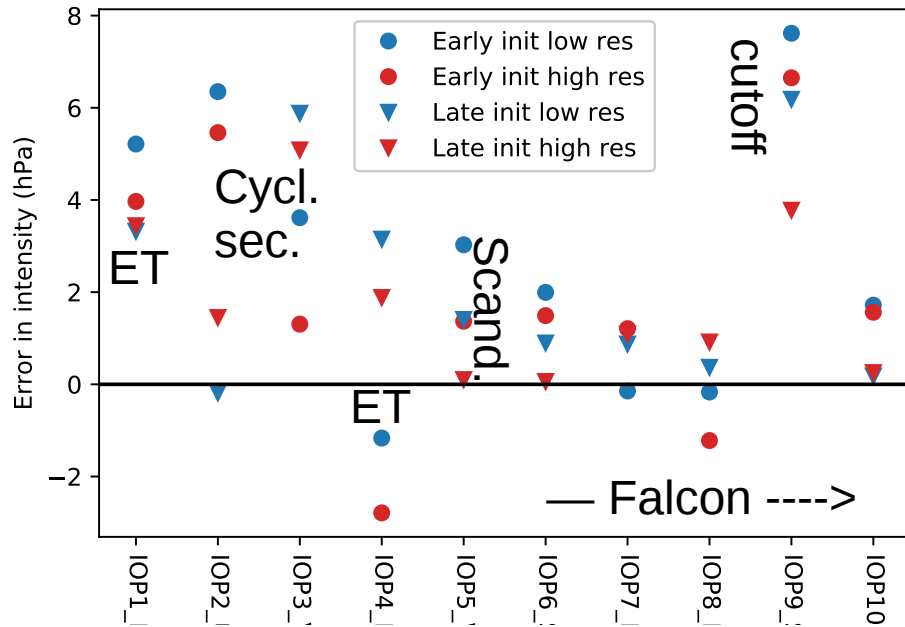
- Ciblées sur phase d'intensification
 - Grand domaine 3000x3000 km
 - Conditions init. + lat. ECMWF /3h
 - Sensibilité résolution
 - $dx=10/2,5$ km (low/high res)
 - Sensibilité initialisation
 - Échéance $\sim 48/36$ h (early/late init)
- **10 cyclones x 4 simulations**

Sensibilité aux conditions latérales

- Vladiania 10km t+18h analysis vs. forecast
- Vladiania 10km t+18h forecast /3h vs. /6h



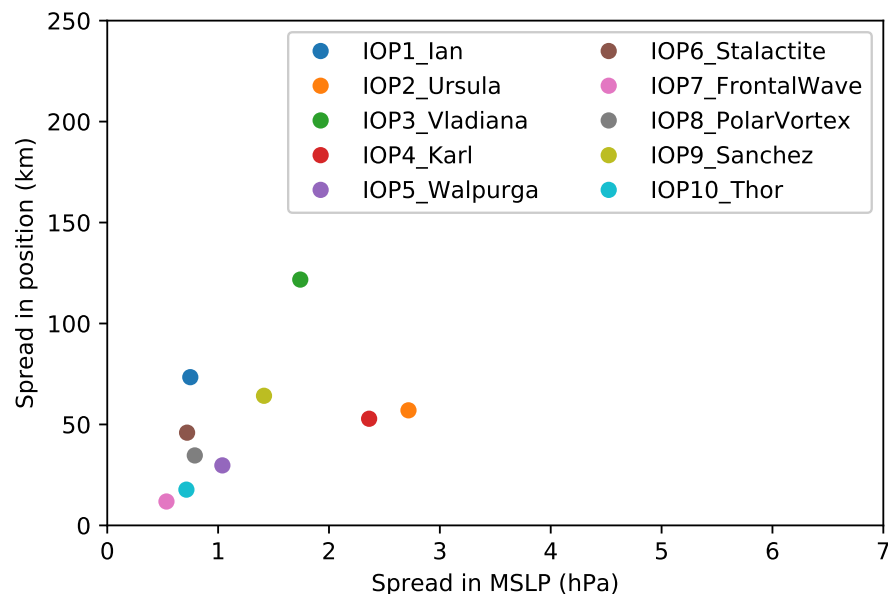
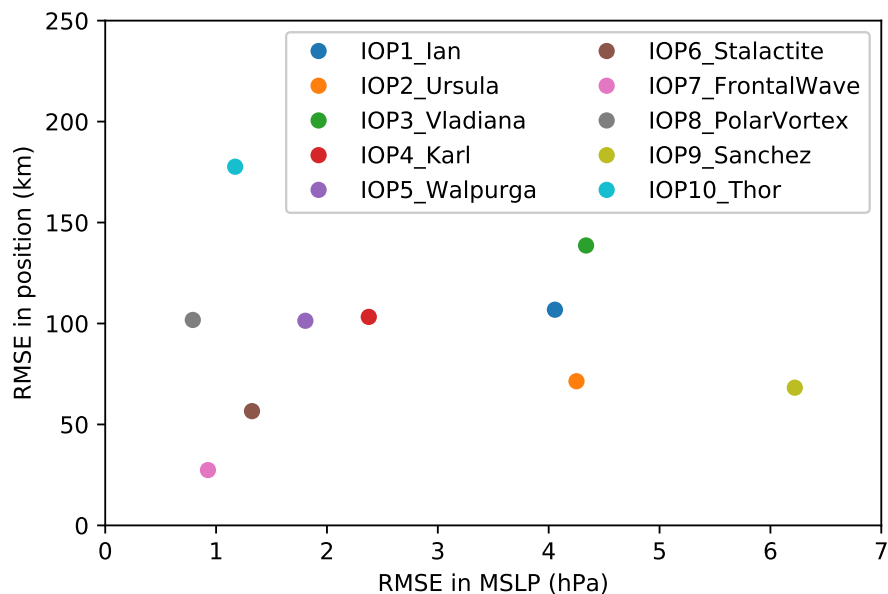
Résultats : intensité 10 cyclones



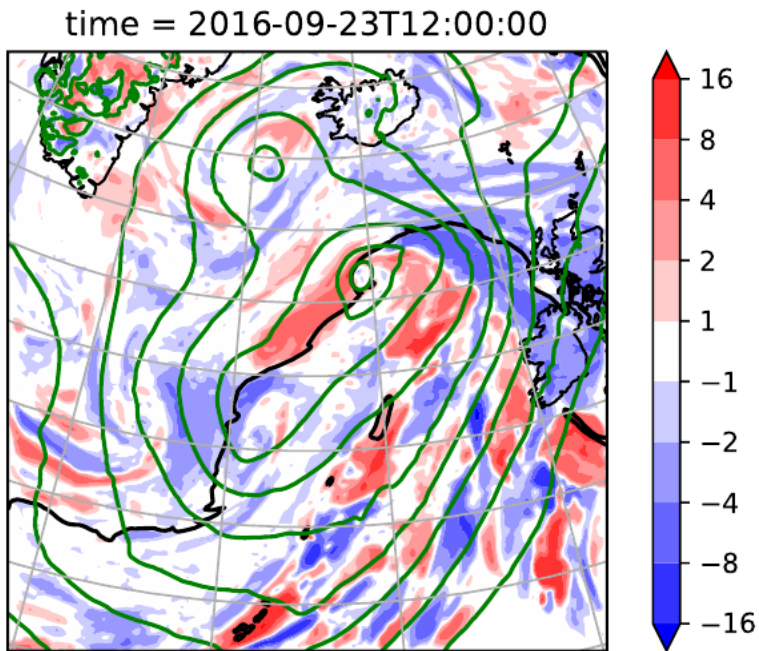
Impacts systématiques :

- MSLP bias vs. analysis
= $+2.2 \pm 2.4$ hPa
- MSLP High – low res.
= -0.65 ± 1.05 hPa
- MSLP late – early init.
= -0.35 ± 2.7 hPa

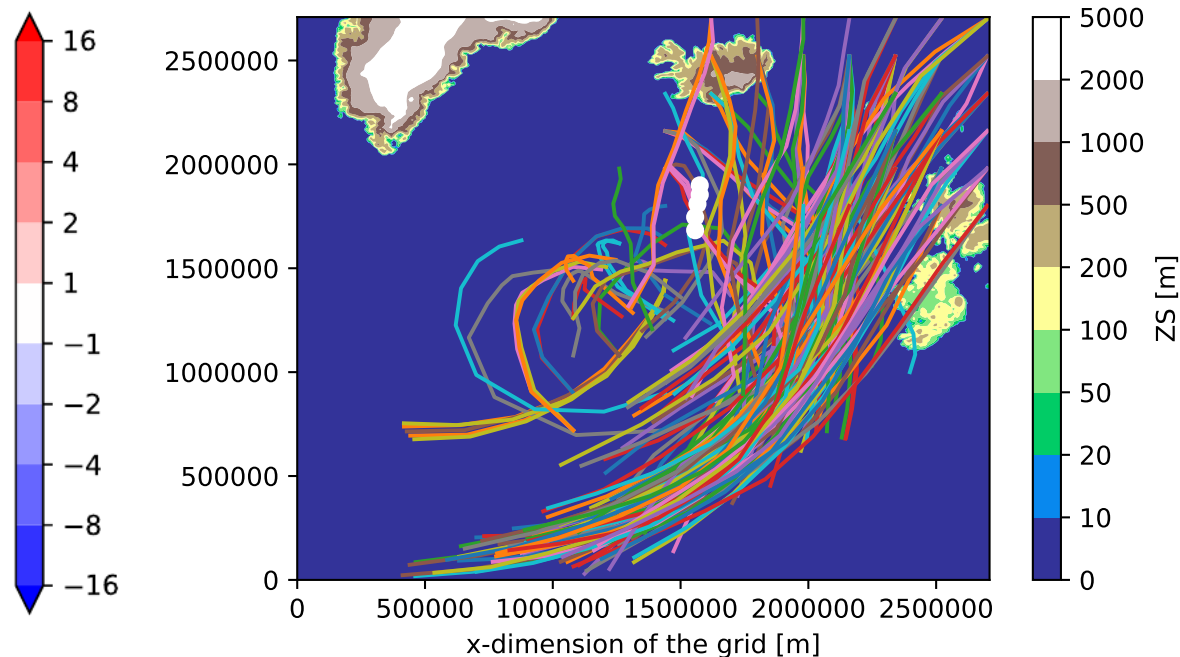
Résultats : erreur et sensibilité



Lien entre erreurs modèle et WCB ?



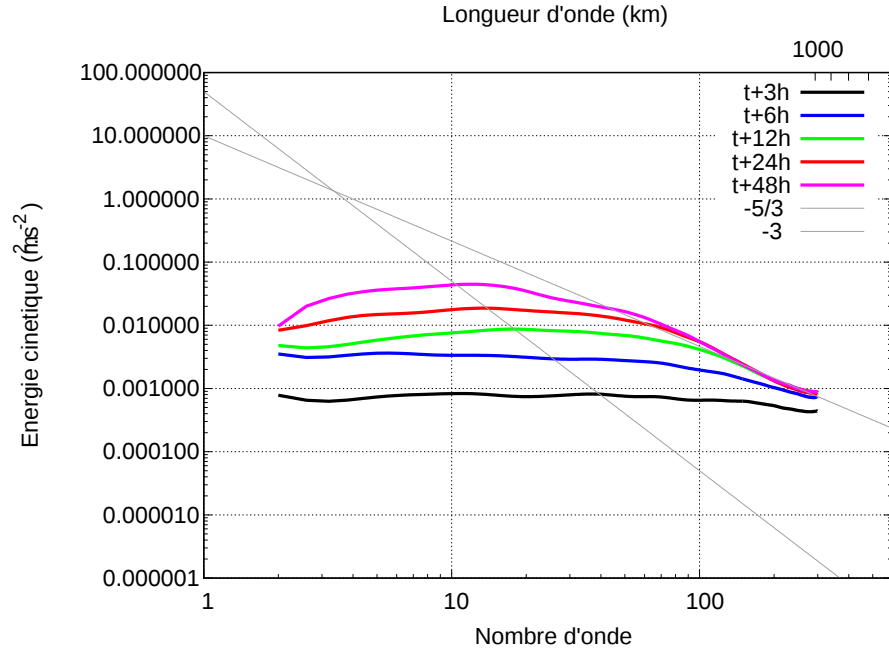
ThetaE à 850 hPa :
erreur vs. analyse (t+24h)



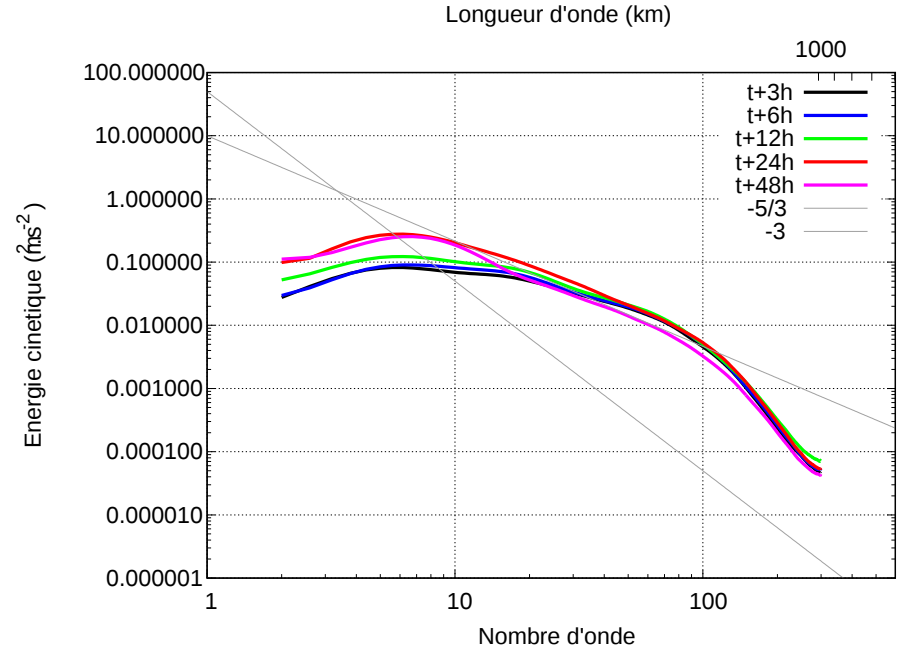
IOP3 Vladiana

Echantillon trajectoires WCB

Croissance d'erreurs : exemple d'analyse spectrale



IOP2 Ursula : high – low resolution



IOP2 Ursula : early – late initialization

Conclusions et perspectives

- Résultats préliminaires étude systématique :
 - faible erreur et sensibilité IOP 6, 7, 8, 10 (Falcon)
 - forte erreur/sensibilité IOP 1,4 (ET) 2,3 (cycl. sec.) 9 (cutoff)
- A faire :
 - tests sensibilité schéma microphysique LIMA vs. ICE3
 - analyser la croissance d'erreurs → comment les suivre ?
 - utiliser d'autres indicateurs d'intensité (vent, précip, ...)
 - comparer aux observations, mais lesquelles ?
- Collaborations bienvenues !