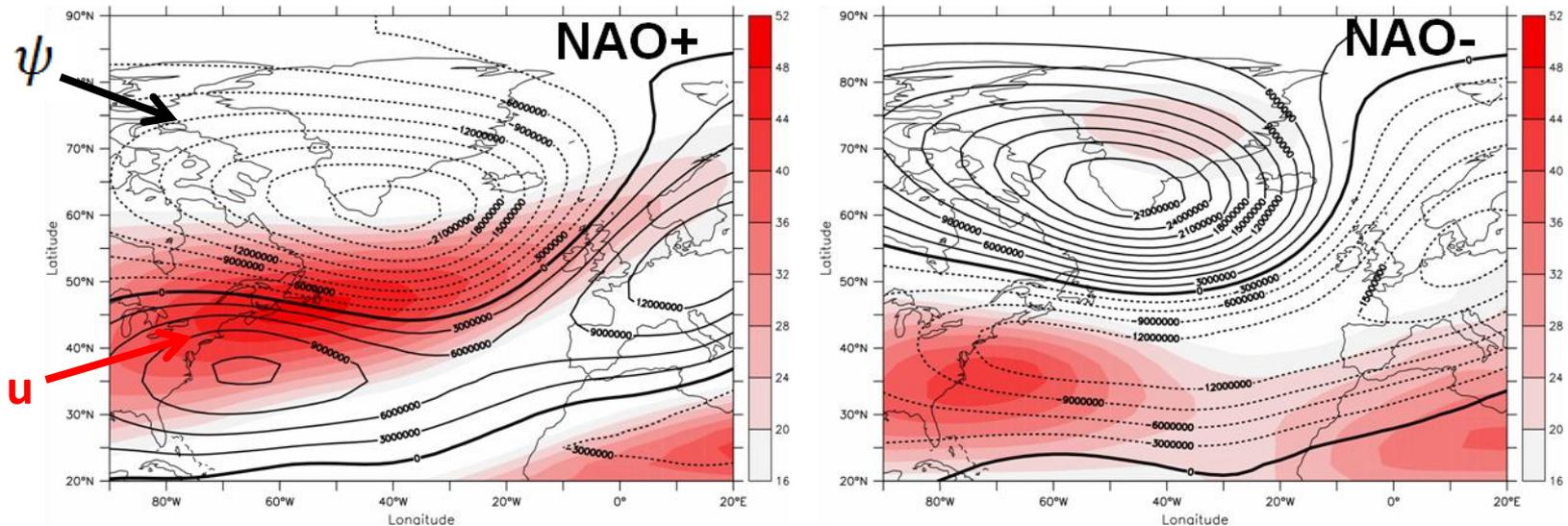


# Effet d'une dorsale de grande échelle située dans le Pacifique nord-est sur l'Oscillation Nord Atlantique

Marie Drouard, Gwendal Rivière et Philippe Arbogast

# Introduction

- L'oscillation nord atlantique (NAO) est le mode dominant de variabilité de la circulation atmosphérique de l'Atlantique Nord en hiver.



**Vent zonal** et **anomalie de fonction de courant** (contours). Réanalyses à 300hPa pour les mois de NDJFM 1957-2002.

- Cette étude s'intéresse aux fluctuations intra-saisonniers de la NAO et au rôle joué par les ondes synoptiques et leur déferlement.

# Contexte, problématique et méthode

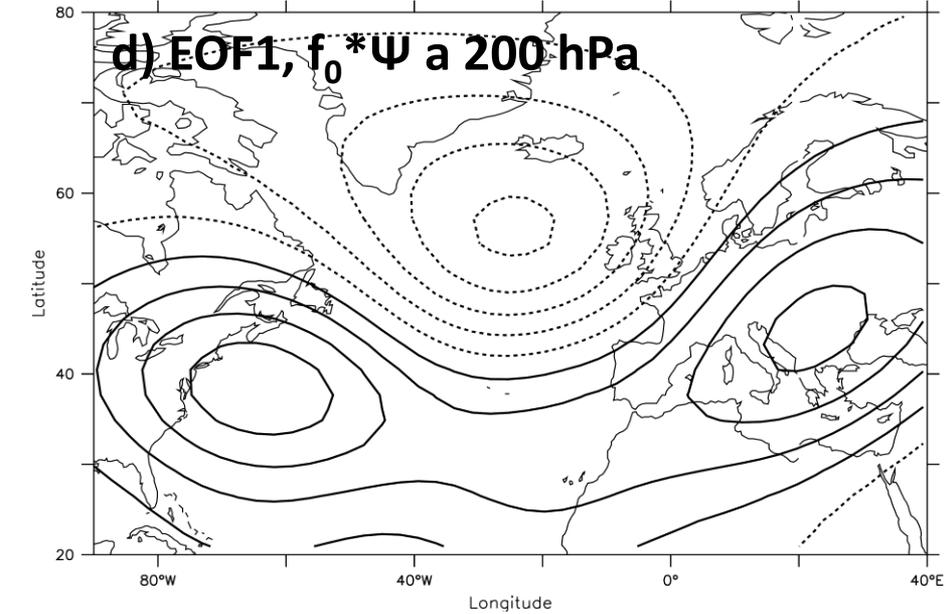
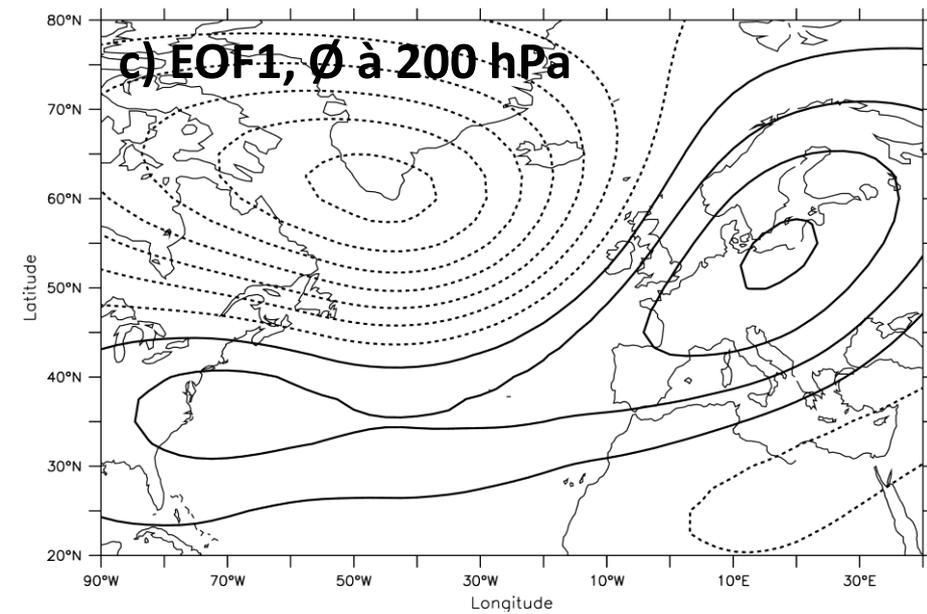
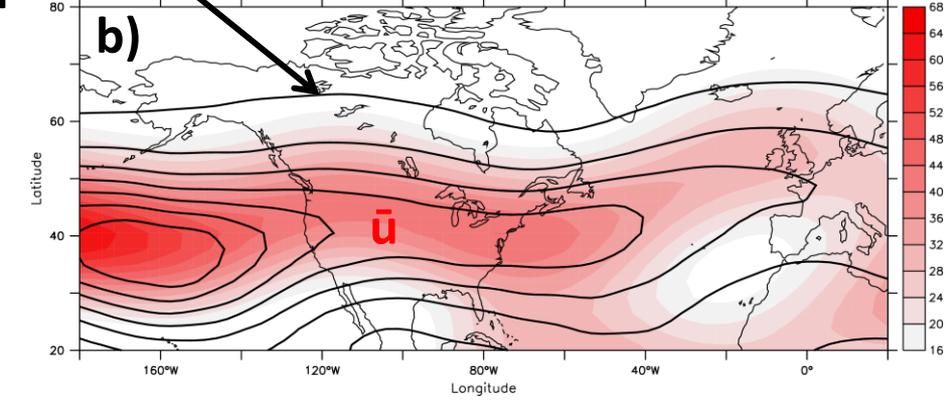
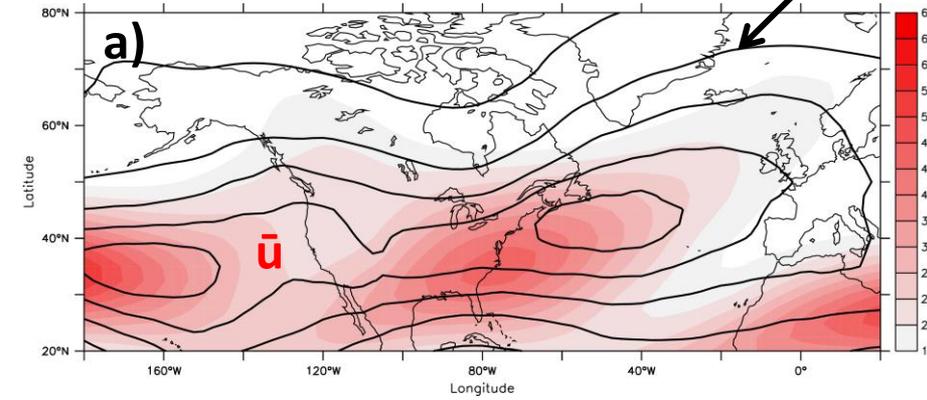
- Contexte : Ecoulement atmosphérique dans le Pacifique influence la NAO (Benedict et al. 2004, Franzke et al. 2004, Rivière and Orlandi 2007, Strong and Magnusdottir 2008a,b).
- **Quelles propriétés de l'écoulement atmosphérique dans le Pacifique influencent la NAO ?**
  - ⇒ Intensité du rail des dépressions Pacifique ?
  - ⇒ Orientation des trains d'ondes dans le Pacifique ?...
- Méthode :
  - **Modélisation numérique idéalisée** : modèle quasi-géostrophique trois couches de Marshall et Molteni (1993)
  - **Comparaisons avec les réanalyses ERA40** de l'ECMWF.

# Modèle QG vs Réanalyses (200 hPa)

**Reanalyses ERA40**

**Énergie cinétique haute  
fréquence**

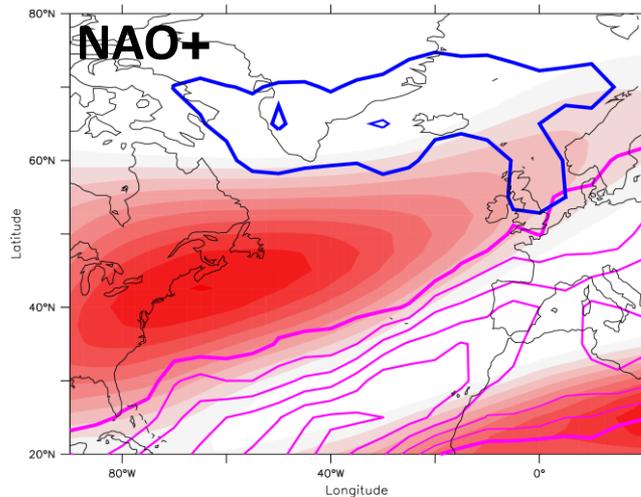
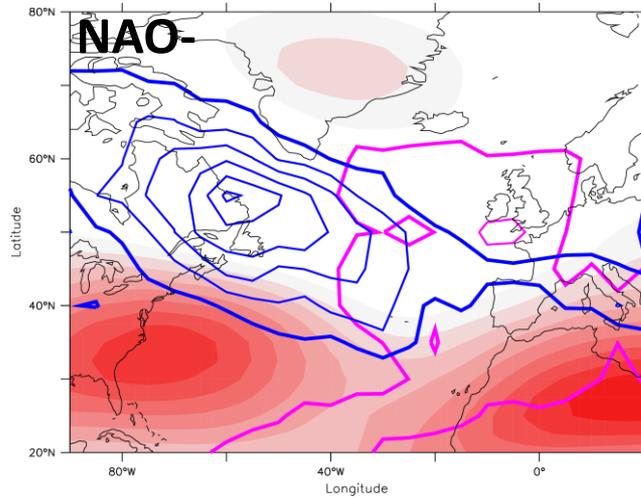
**Modèle QG**



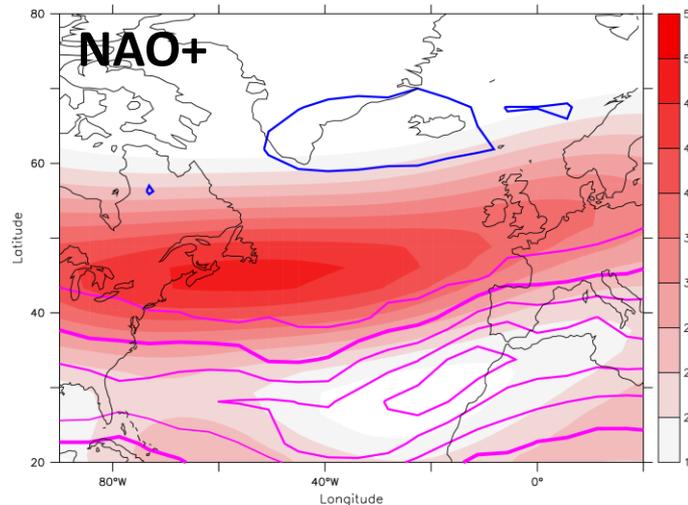
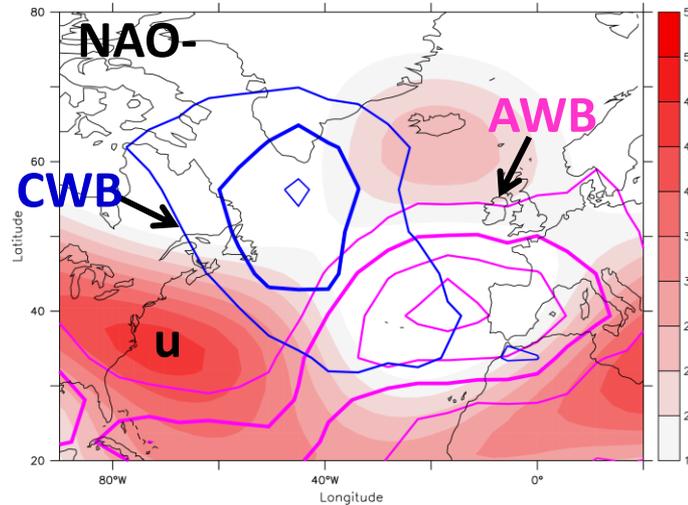
a) et b) Climatologies de l'énergie cinétique haute-fréquence (période < 10 jours; contour) et du vent zonal à 200 hPa. c) et d) EOF1 sur l'Atlantique Nord à 200 hPa.

# Déferlement et phase de la NAO

## Réanalyses ERA40



## Modèle QG

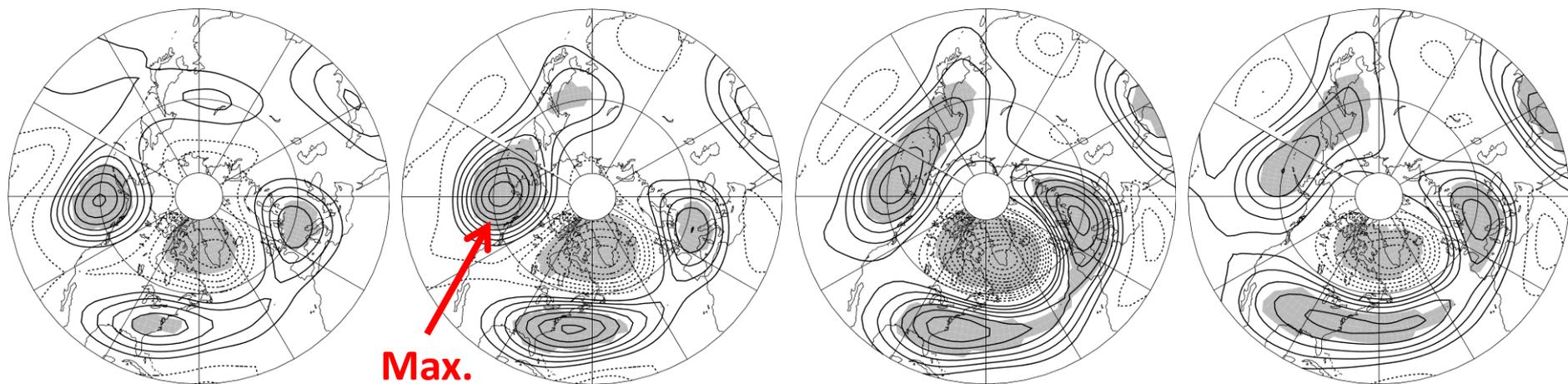


Vent zonal à 200hPa  
et fréquences de  
déferlement  
anticyclonique et  
cyclonique pour le  
modèle et les  
réanalyses (DJF,  
1957-2002).

- **NAO+** : plus de déferlements anticycloniques (AWB).
- **NAO-** : plus de déferlements cycloniques (CWB).

# Composites de la fonction de courant : NAO+

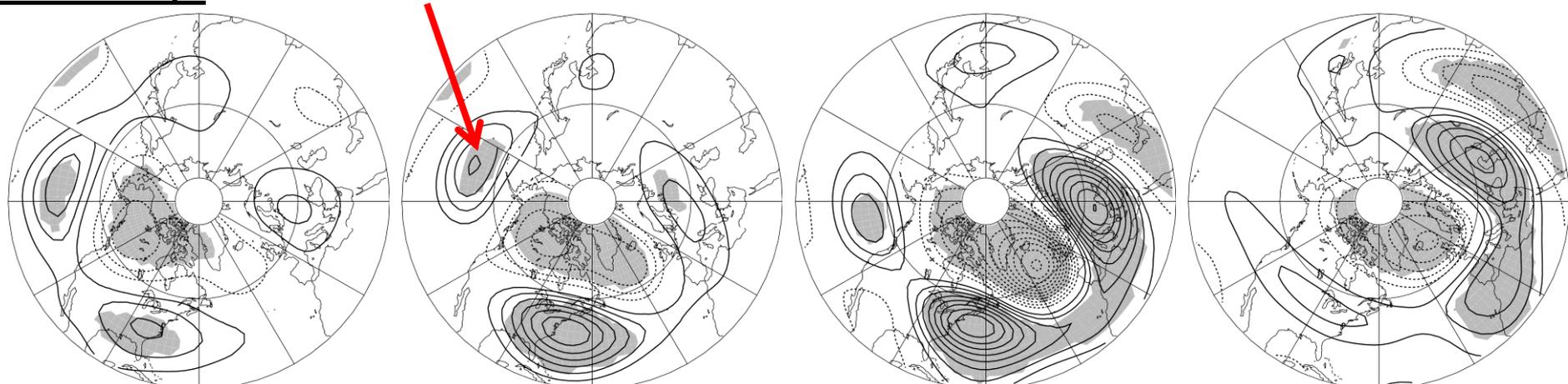
## Réanalyses



Max.

d'amplitude

## Modèle QG



Lag -8 jours

Lag -4 j.

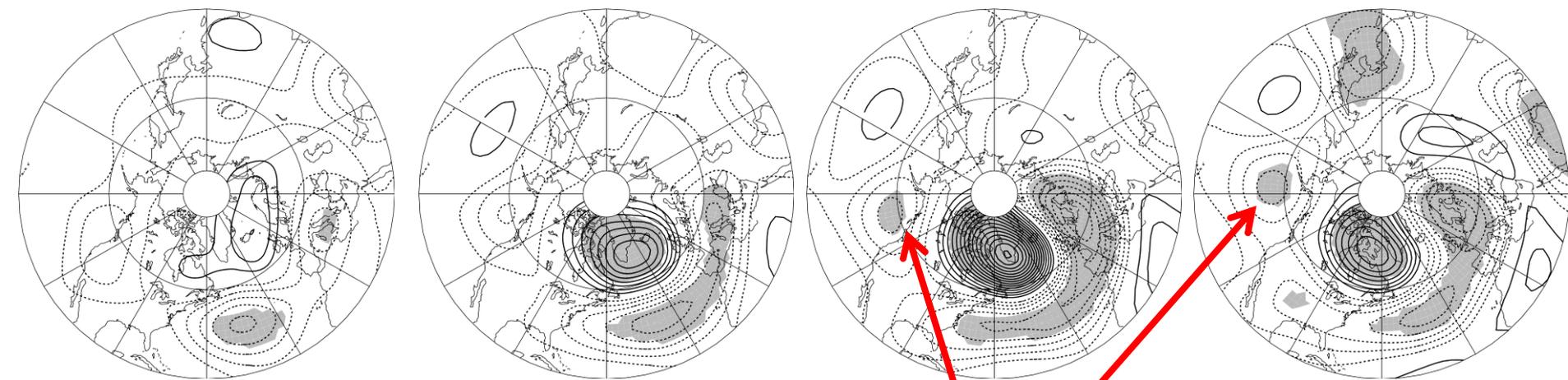
Lag 0 j.

Lag +4 j.

Anomalie de la fonction de courant à 200 hPa (contours) pour la NAO+ pour les réanalyses (DJF, 1957-2002) et le modèle. La zone grisée correspond à un seuil de confiance de 95%.

# Composites de la fonction de courant : NAO-

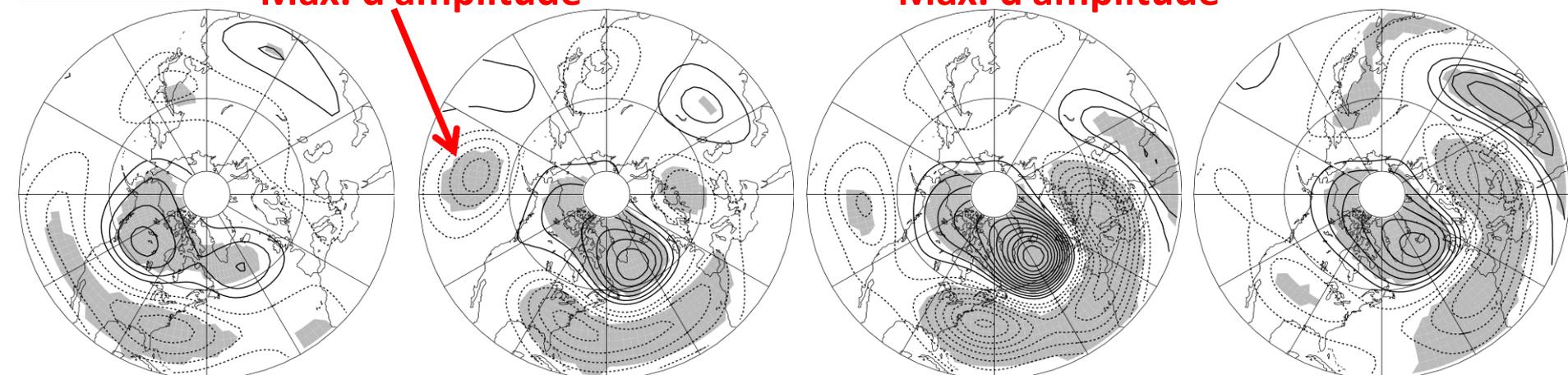
## Réanalyses



## Modèle QG

Max. d'amplitude

Max. d'amplitude



Lag -8 jours

Lag -4 j.

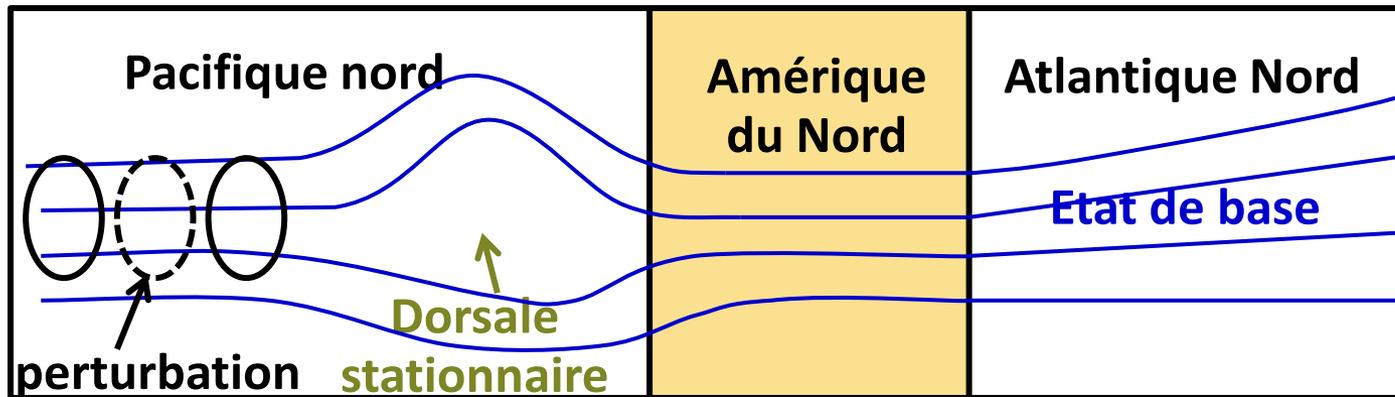
Lag 0 j.

Lag +4 j.

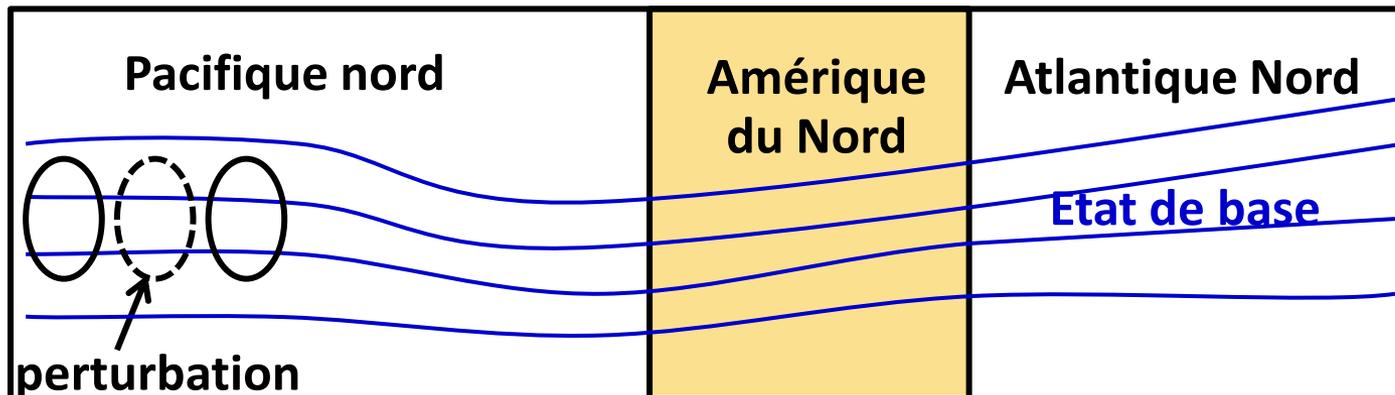
Anomalie de la fonction de courant à 200 hPa (contours) pour la NAO- pour les réanalyses (DJF, 1957-2002) et le modèle. La zone grisée correspond à un seuil de confiance de 95%.

# Simulations courtes linéaires et nonlinéaires

- **But** : étudier la propagation d'un train onde formé dans le Pacifique et son déferlement dans l'Atlantique Nord.
- Réalisation de simulations QG de courte durée (20jours).



**Cas avec dorsale**



**Cas avec thalweg**

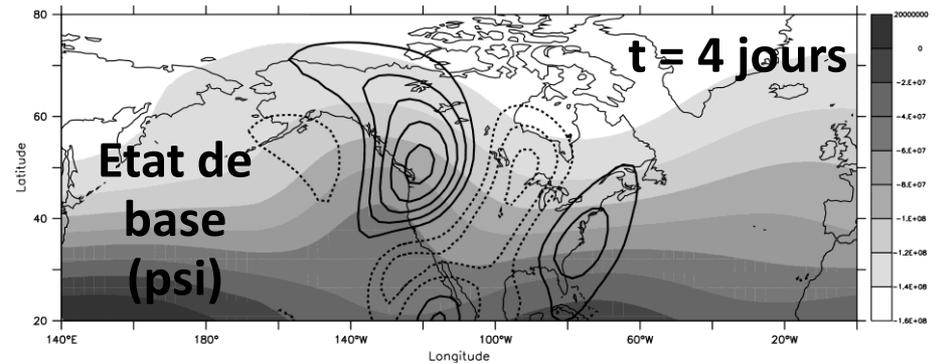
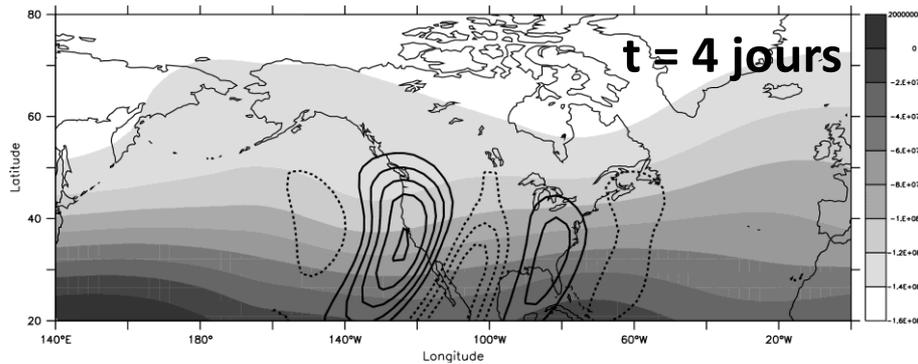
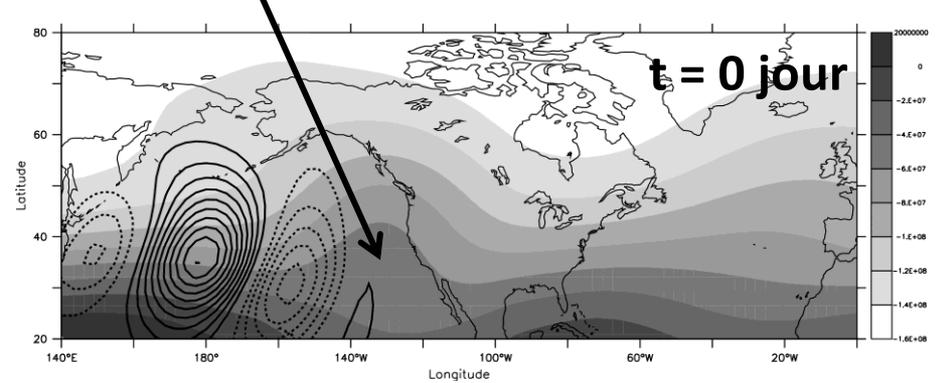
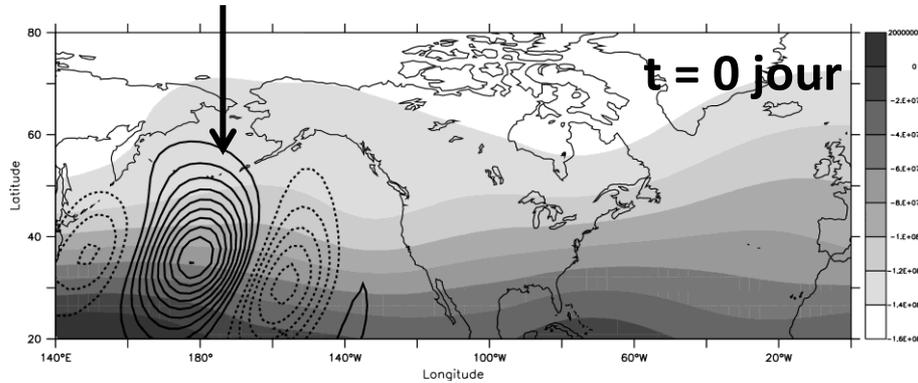
# Simulations courtes linéaires

Simulation avec un **thalweg** dans le Pacifique

Simulation avec une **dorsale** dans le Pacifique

Perturbation (39N, 180W)

Dorsale (45N, 130W)



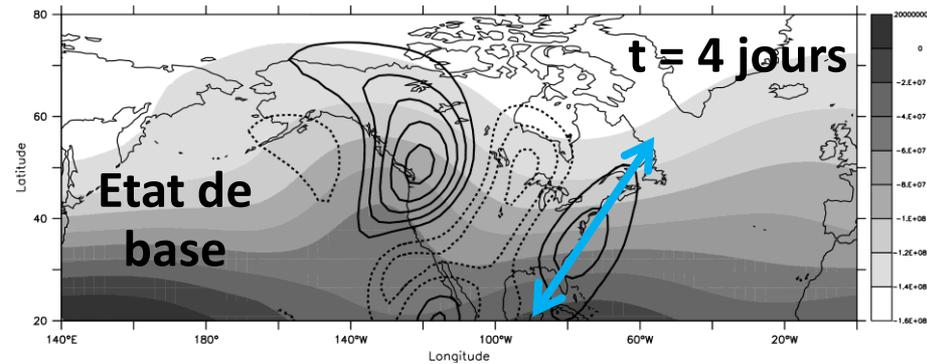
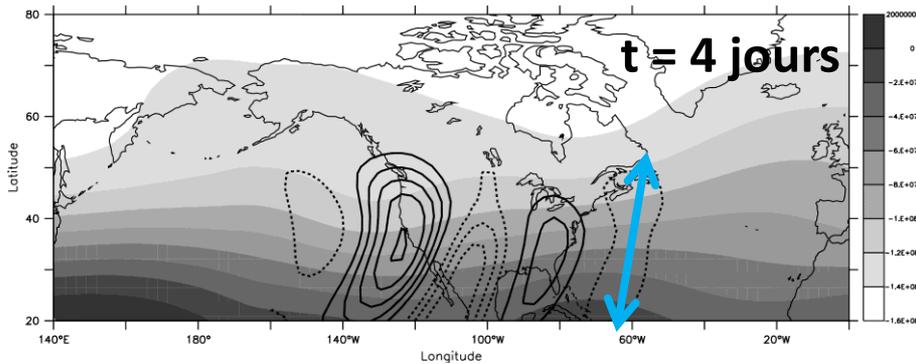
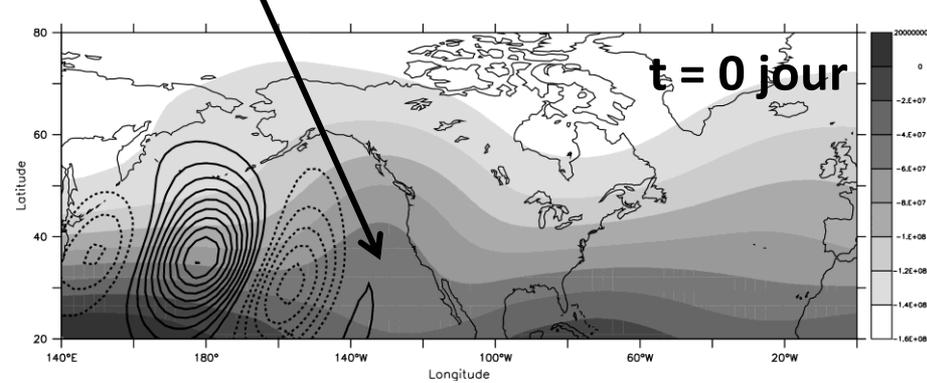
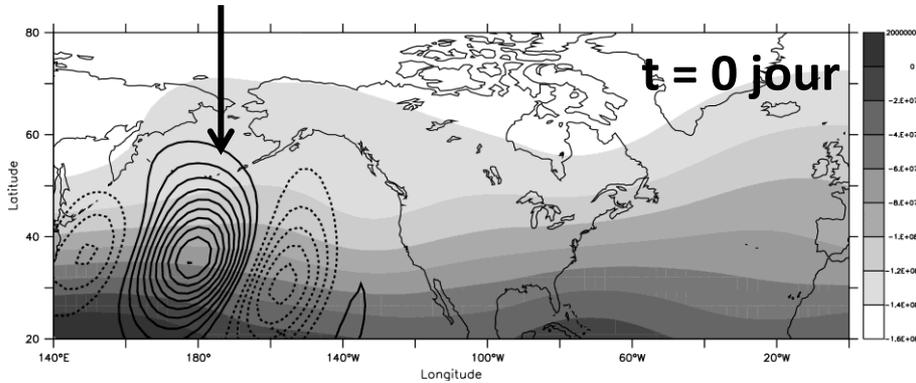
# Simulations courtes linéaires

Simulation avec un **thalweg** dans le Pacifique

Simulation avec une **dorsale** dans le Pacifique

Perturbation (39N, 180W)

Dorsale (45N, 130W)



Orientation N-S des perturbations à t=4j

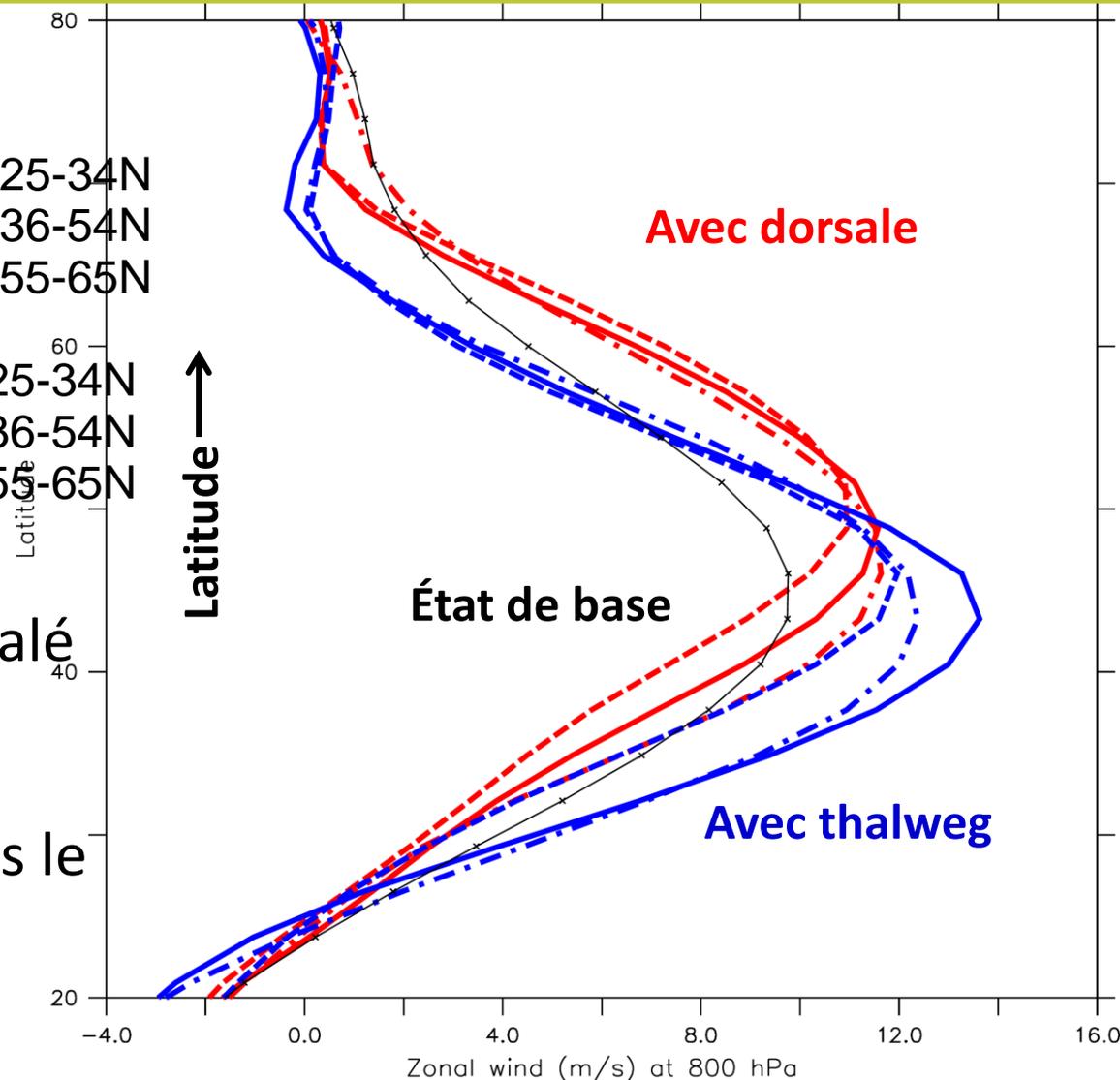
Orientation SO-NE des perturbations à t=4j

# Simulations courtes nonlinéaires

## LEGENDE:

- · - Thalweg, perturbation : 180W, 25-34N
- Thalweg, perturbation : 180W, 36-54N
- · - Thalweg, perturbation : 180W, 55-65N
- · - Dorsale, perturbation : 180W, 25-34N
- Dorsale, perturbation : 180W, 36-54N
- · - Dorsale, perturbation : 180W, 55-65N

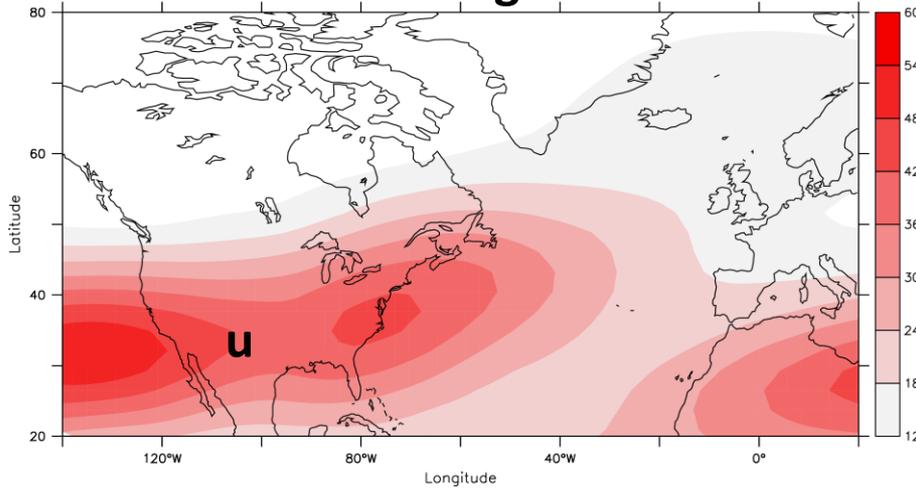
- Dorsale → jet décalé vers le Nord.
- Plus la **perturbation** est **haute** dans le **Pacifique**, plus le **jet est décalé vers le Nord**.



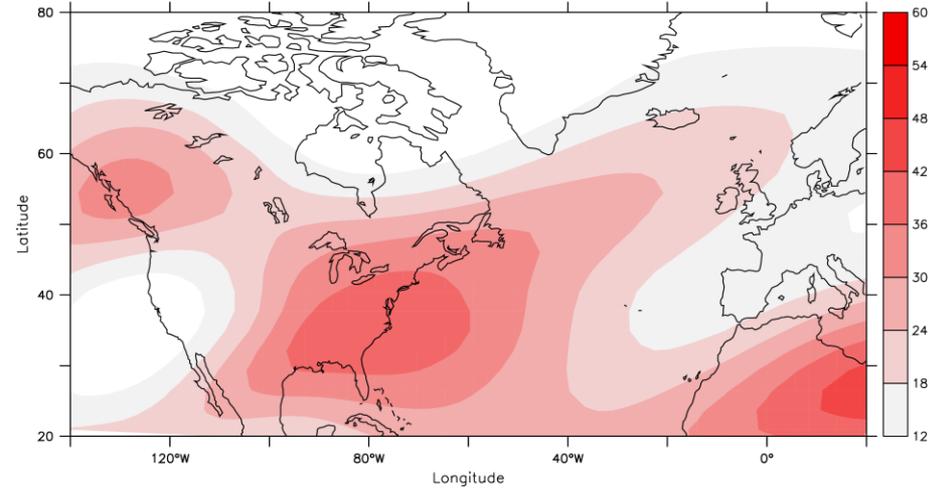
Vent zonal moyenné zonalement (60W-0) et moyenné entre t=5 jours and t=15 jours.

# Simulations courtes non linéaires

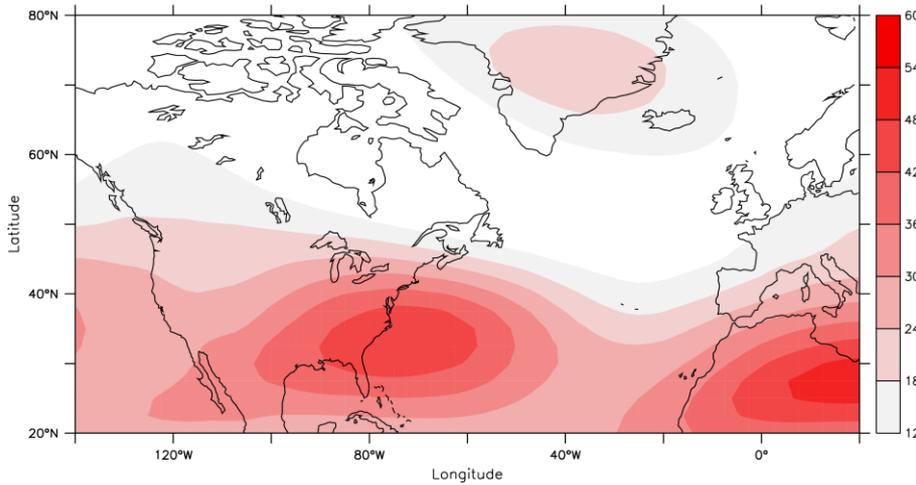
## Thalweg



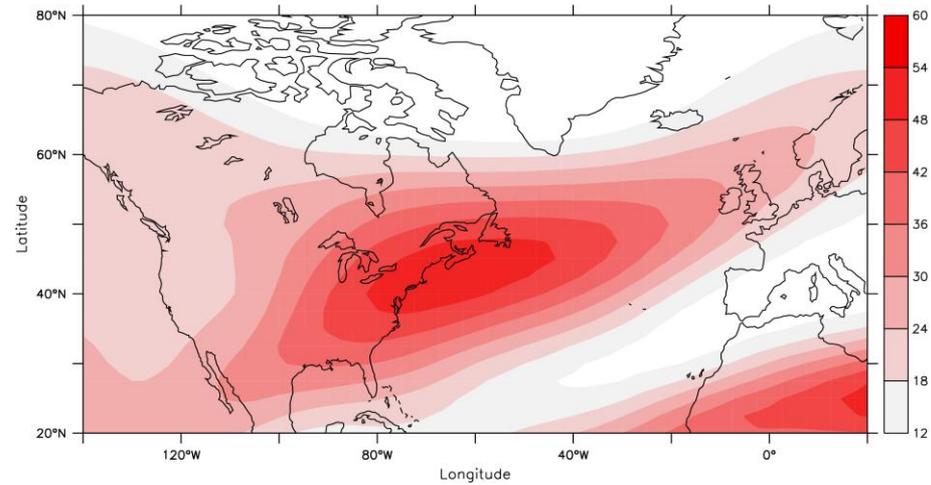
## Dorsale



## NAO-



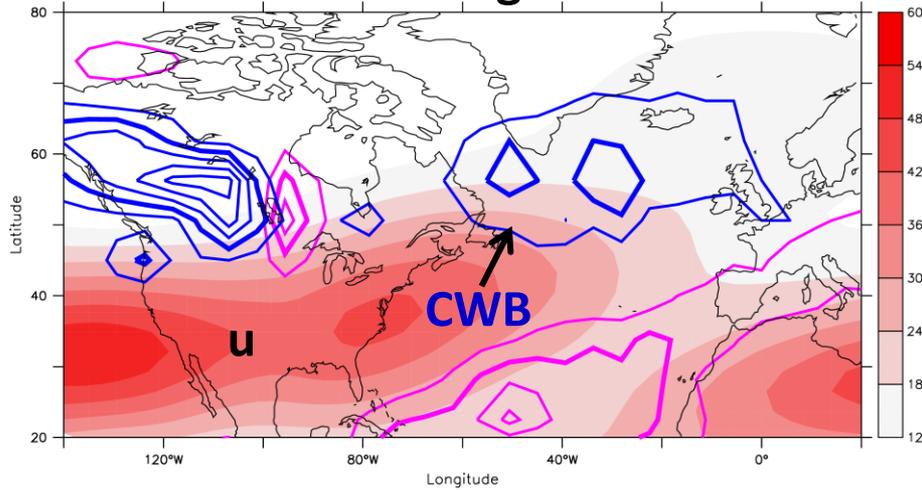
## NAO+



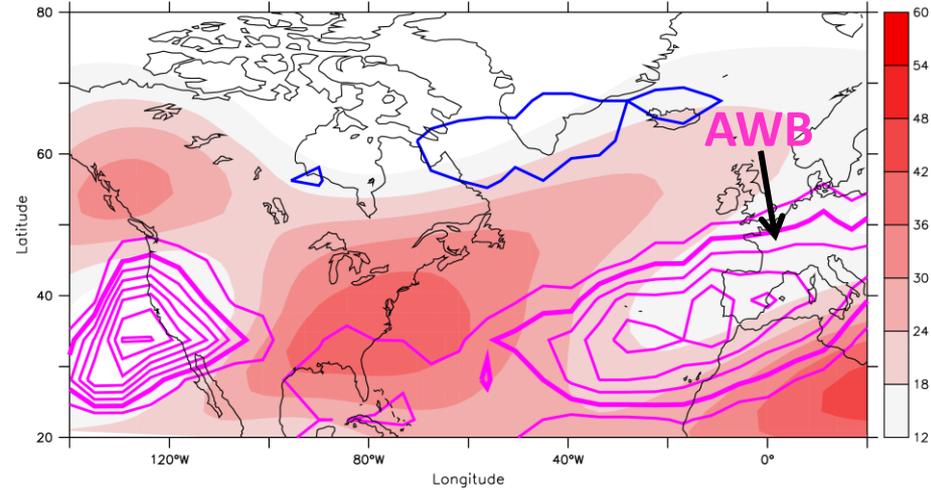
Fréquences de déferlement **anticyclonique** et **cyclonique** moyennées entre 200 et 500 hPa. **Vent zonal** à 200hPa pour les simulations courtes et les réanalyses (DJF, 1957-2002).

# Simulations courtes non linéaires

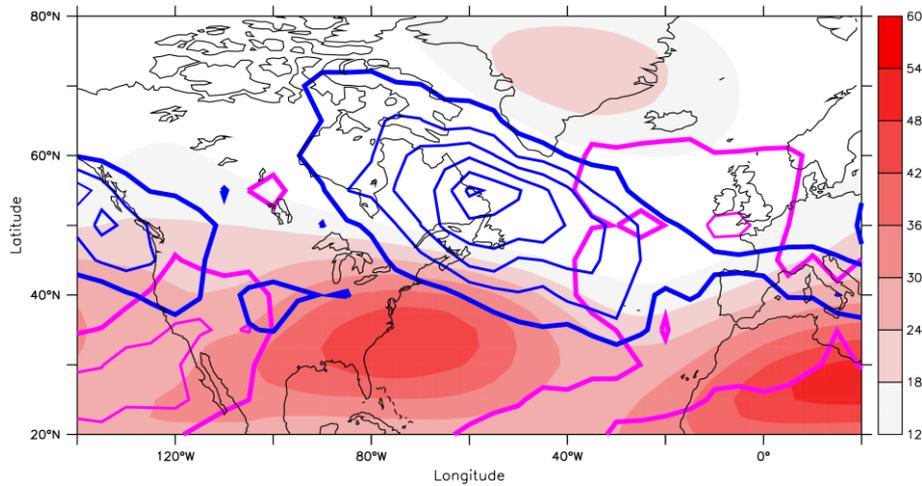
## Thalweg



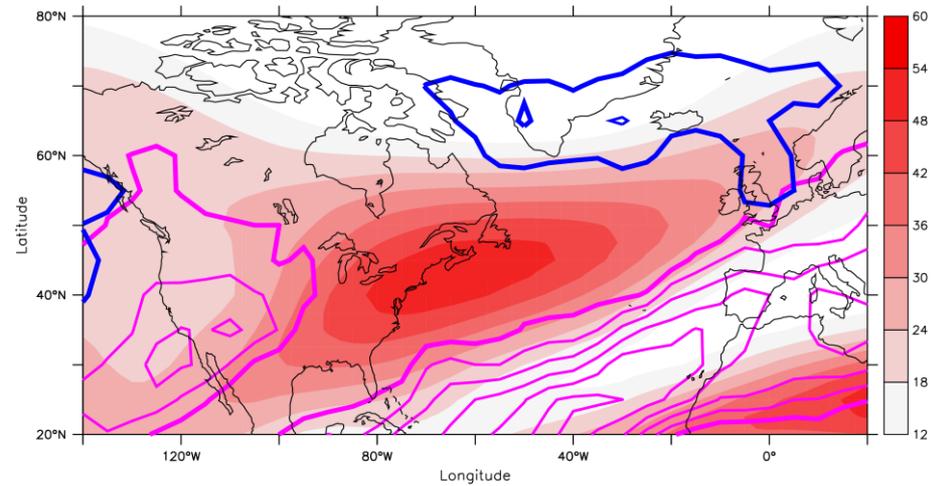
## Dorsale



## NAO-



## NAO+



Fréquences de déferlement **anticyclonique** et **cyclonique** moyennées entre 200 et 500 hPa. **Vent zonal** à 200hPa pour les simulations courtes et les réanalyses (DJF, 1957-2002).

# Conclusion

- **Dorsale** de grand échelle dans le Pacifique : **précurseur** de la **NAO+**.
  - Avec Dorsale : orientation SO-NE des perturbations → favorise **AWB** → favorable **NAO+**  
Avec thalweg : orientation N-S des perturbations → plus de **CWB** → favorable **NAO-**
  - Lien avec d'autres études (Pinto et al. 2011 ; Li and Lau 2012a,b) :  
**El Niño, PNA+** → **dorsale diminuée** → **NAO-**  
**La Niña, PNA-** → **dorsale amplifiée** → **NAO+**
- ↳ Notre étude apporte une possible explication sur le lien entre ENSO/PNA et la NAO.