

La région Antarctique dans highResMIP

Matthias Noël (stage M2 MOCIS)
encadré par J-B Madeleine et Christophe Genthon

*merci notamment à Sébastien Fromang, Etienne Vignon,
David Cugnet, Thomas Dubos, Yann Meurdesoif, Arnaud
Caubel, François Lott, Frédérique Cheruy, Ehouarn Millour,
Frédéric Hourdin ainsi qu'à Gwenaël Martin et Daphné
Kerhervé (stages découverte L3 Physique)*



Environnement Antarctique

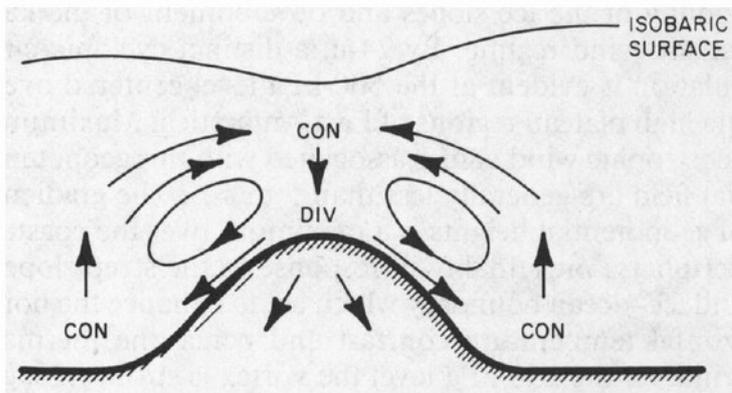
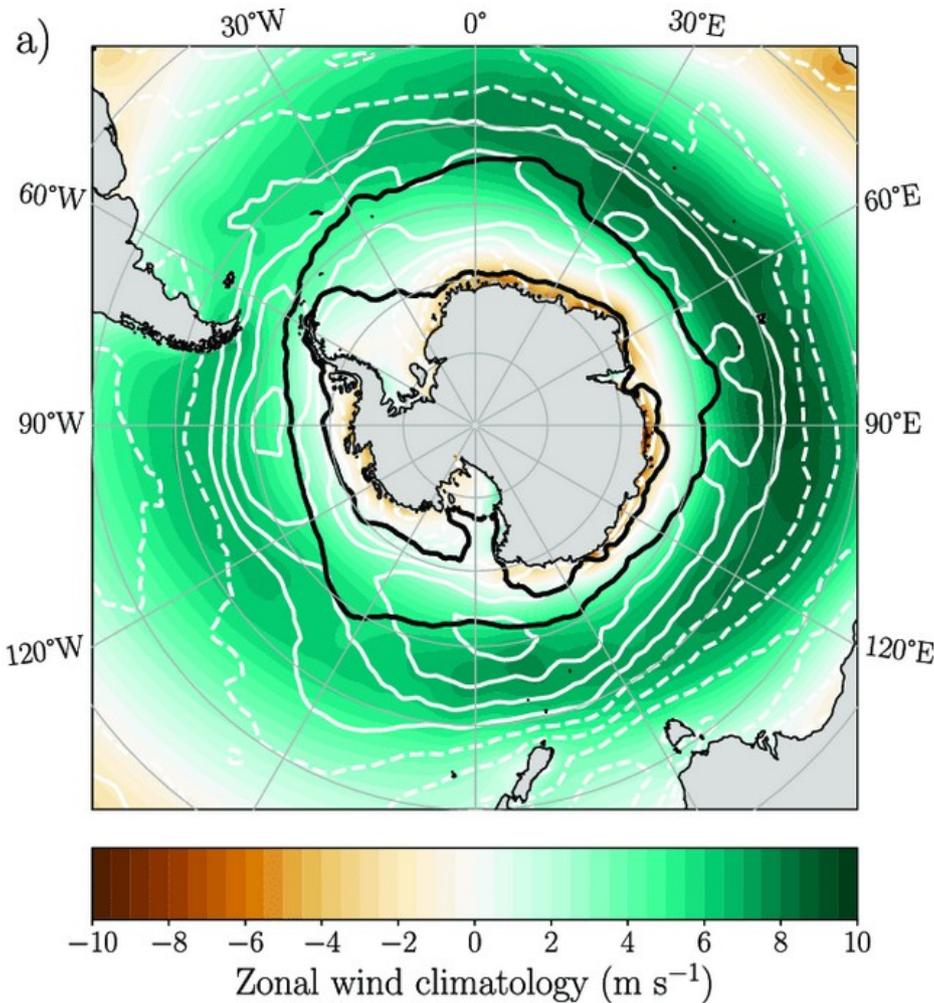
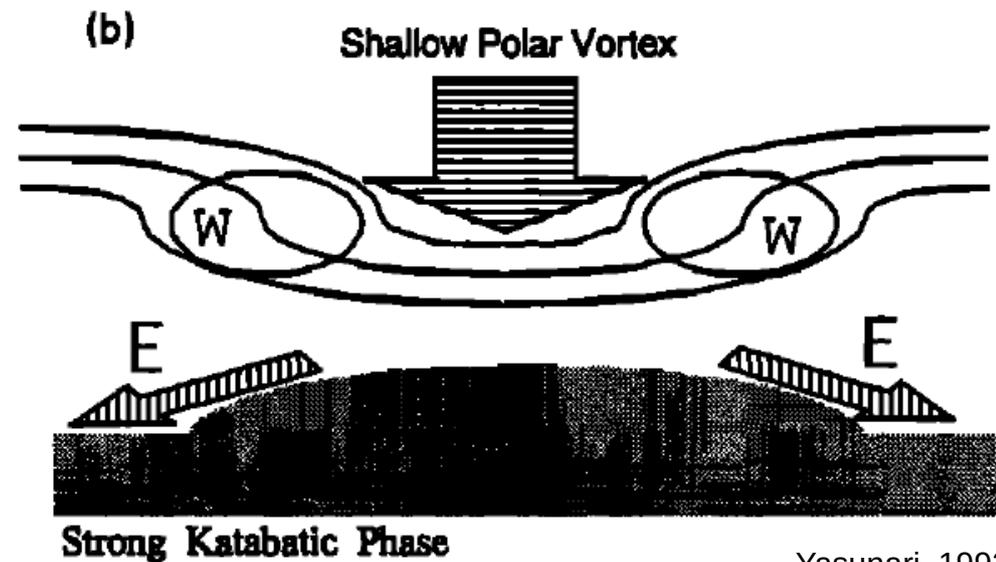
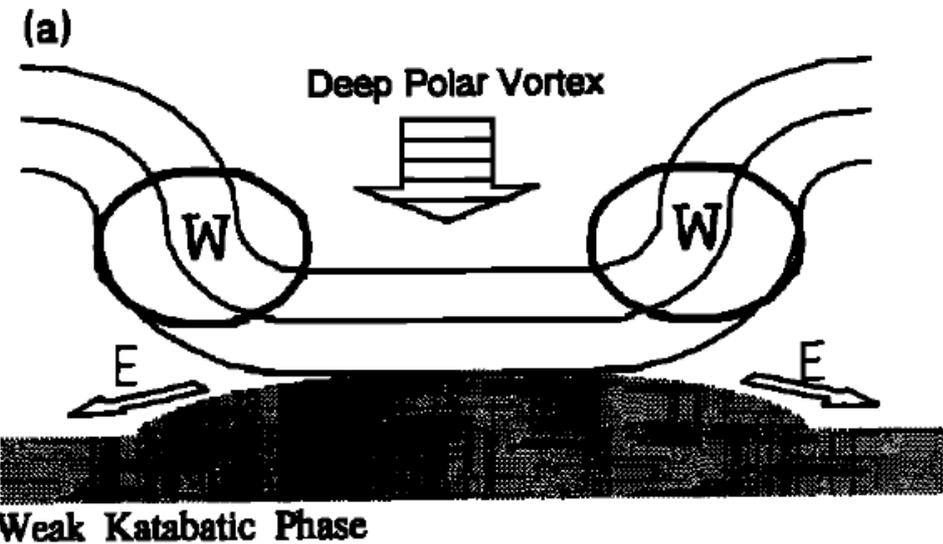


FIG. 6. Conceptual depiction of the meridional mass circulation over Antarctica (adapted from James 1989).



ERA-INT 1979-2016 [Doddridge 2020]



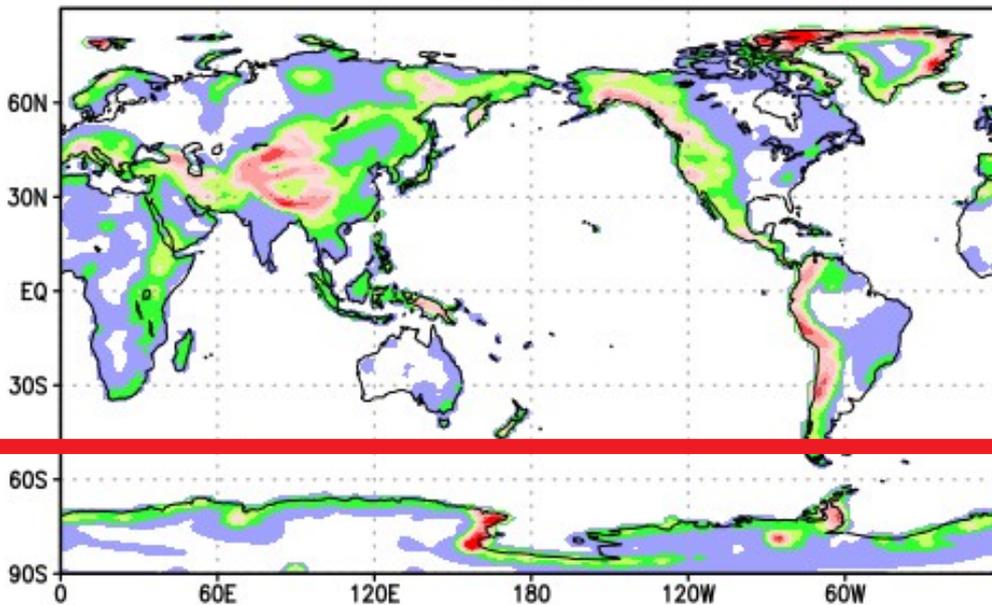
Yasunari, 1993

Simulations

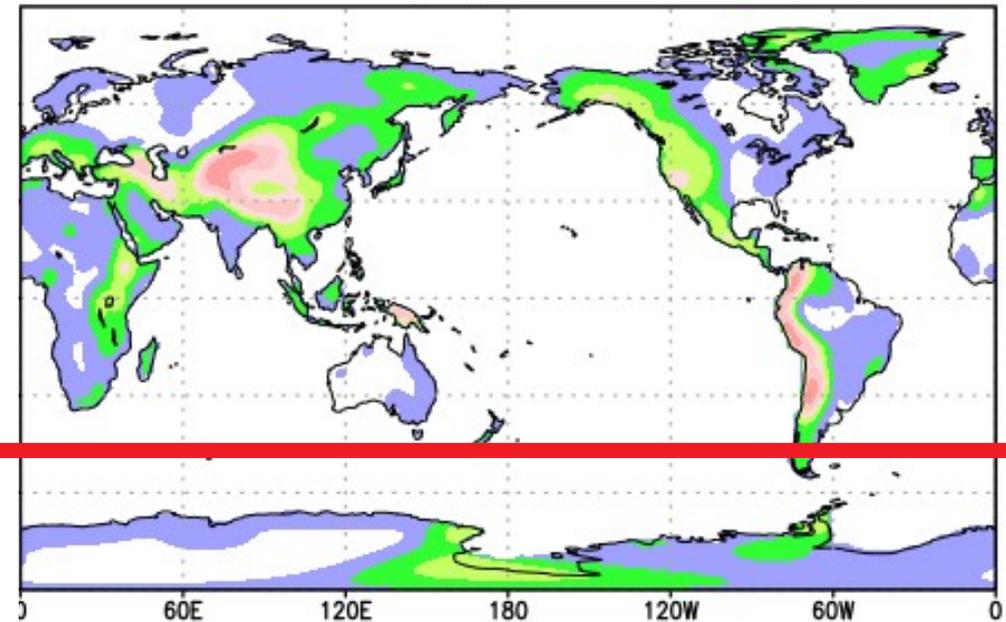
		6A-LR	6A-HR	7A-LR	7A-HR
grille	grille horizontale	144x142	512x360	nbp=40	nbp=160
	résolution	~200km	~50km	~250	~60km
pas de temps	grille verticale	79	79	79	79
	day_step	672	2688		
	day_step(min)	~2min	~30sec	7min30	112,5sec
	iperiod	7	7		
	iphysiq	7	28		
dissipation	iphysiq(min)	15min	15min	15min	15min
	nitergdiv	1	1	1	1
	nitergrot	2	2	2	2
	niterh	2	2	2	2
	tetagdiv	3600	600	3600	900
	tatagrot	21600	900	21600	5400
	tetatemp	10800	900	10800	2700
filtre au pôle	ngroup	4	6	aucun	aucun
orographie sous-maille	fichier topo	4' topo	4' topo	4' topo	4' topo
	méthode calcul	9 points	9 points	spherepack	spherepack

Paramètres d'orographie sous-maille

SIG (%) LMDZ-6A



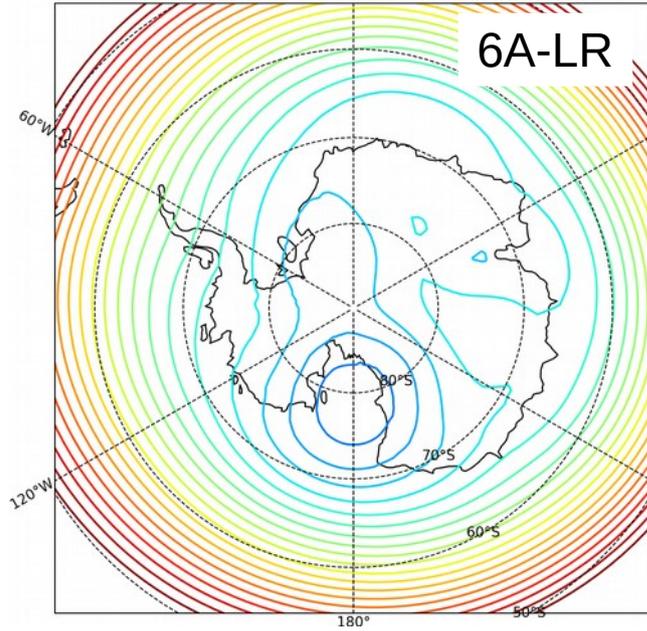
SIG (%) LMDZ-7A



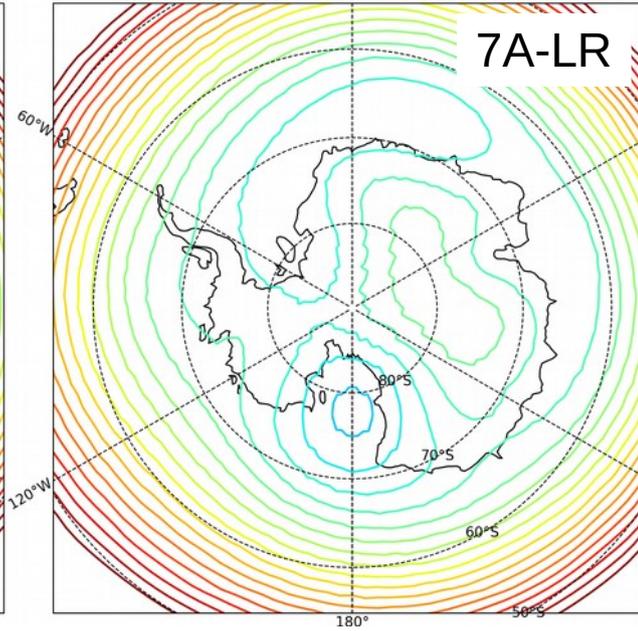
Exemple de la pente (figures de D. Cugnet et F. Lott)

Dynamique - z500

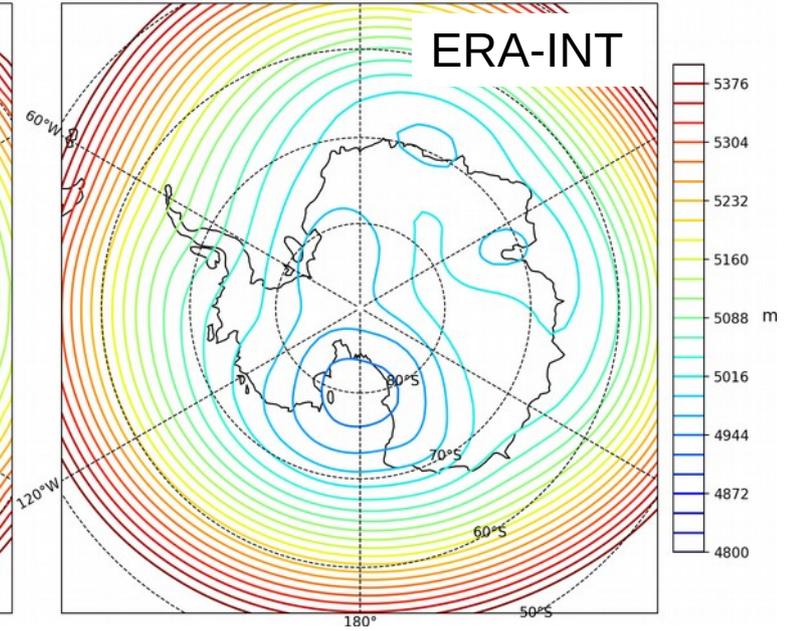
Geopotential Height at 500 hPa - LMDZ6A - LR



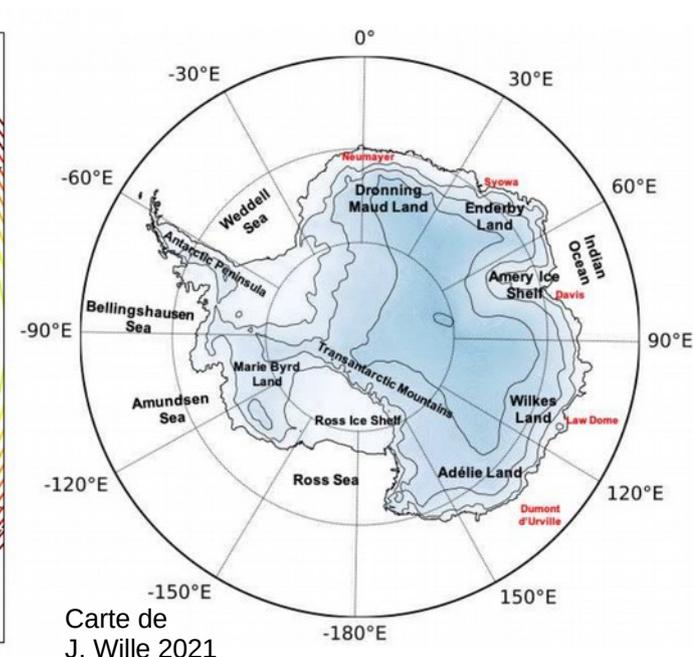
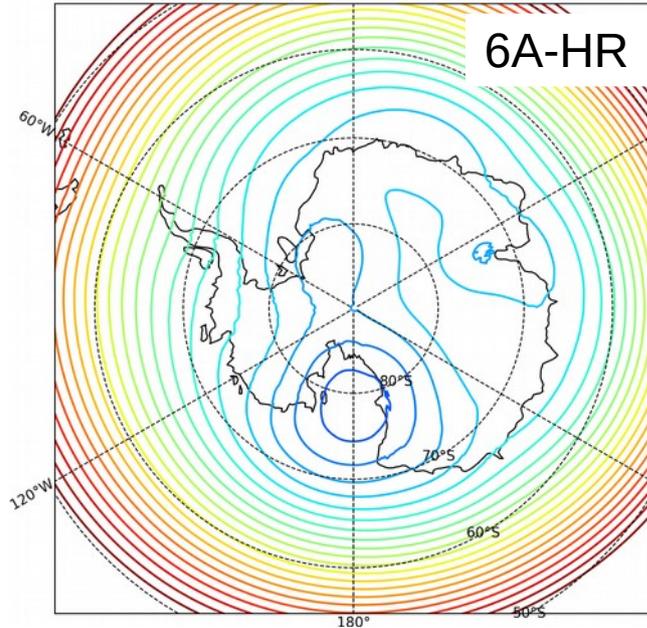
Geopotential Height at 500 hPa - LMDZ7A - LR



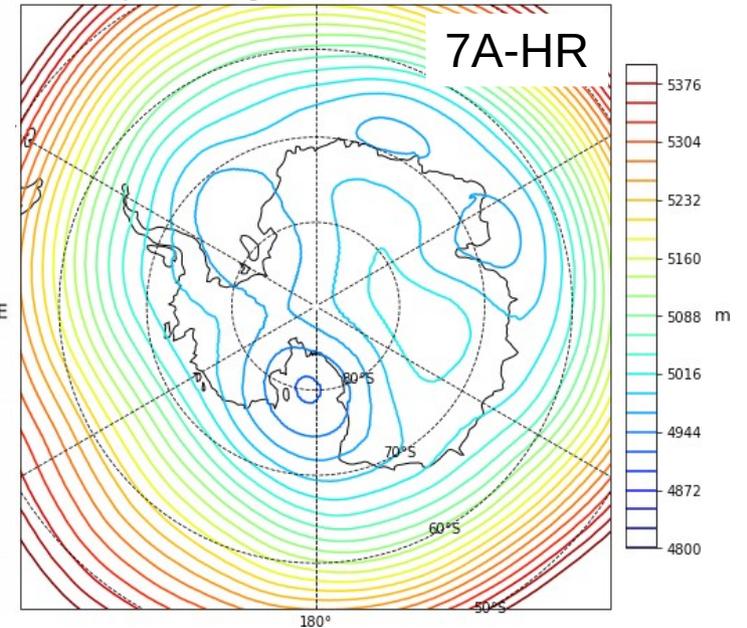
Geopotential Height - ERA-INT



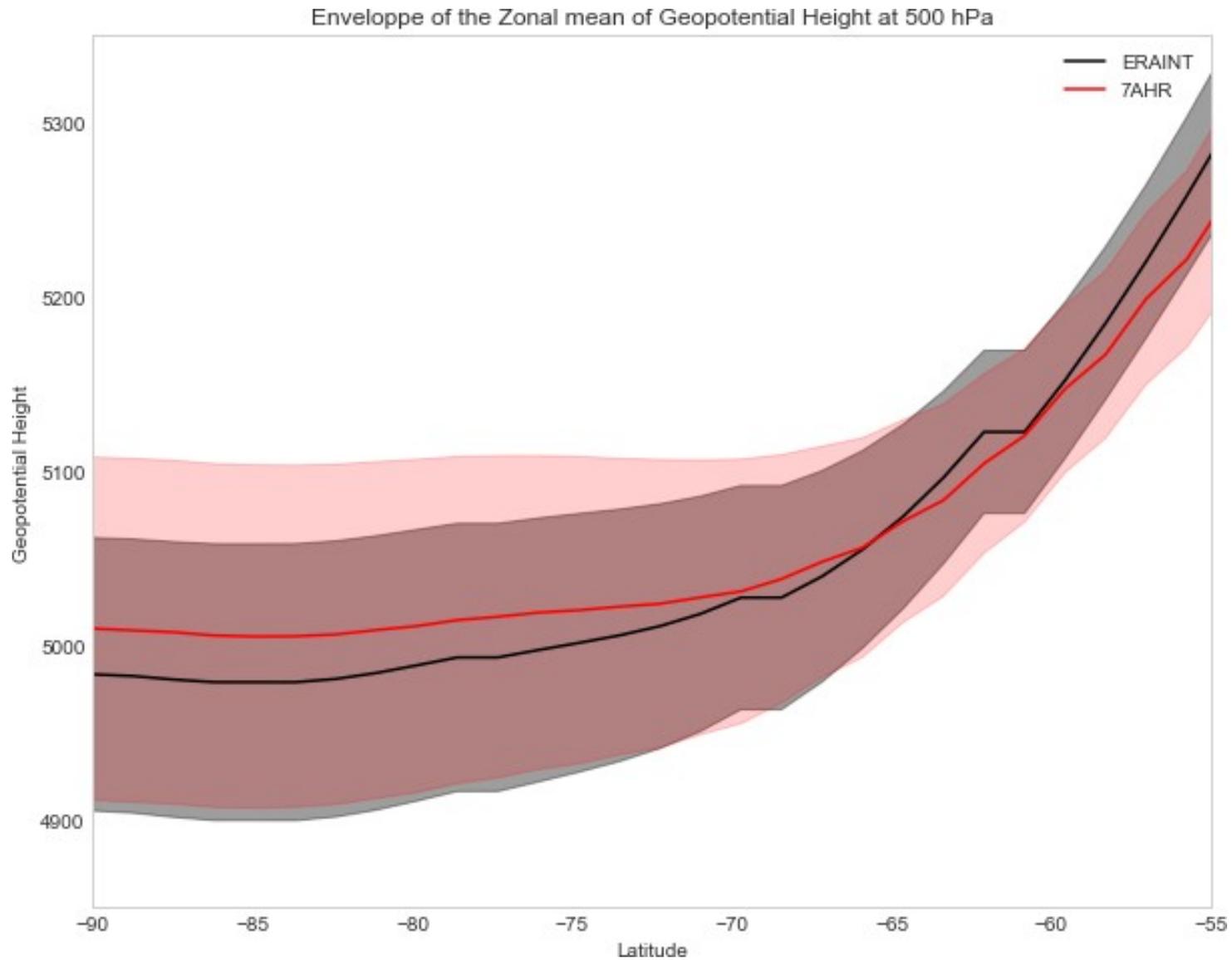
Geopotential Height at 500 hPa - LMDZ6A - HR



Geopotential Height at 500 hPa - LMDZ7A - HR

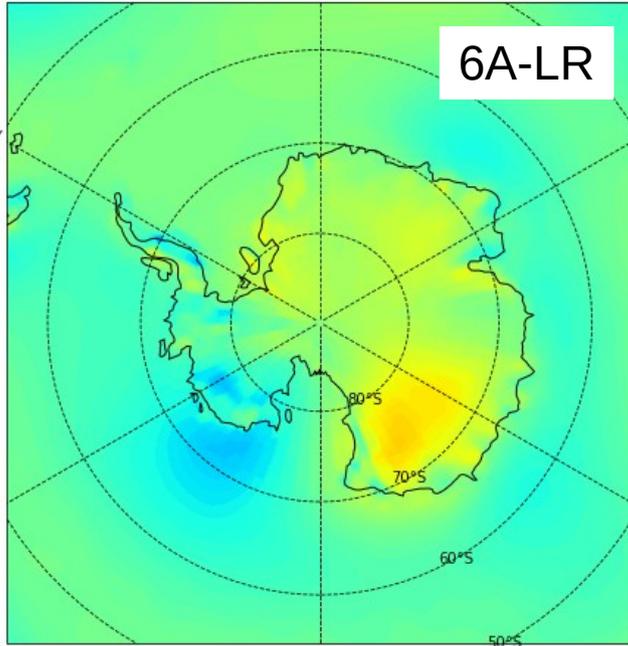


Dynamique - z500 moyen



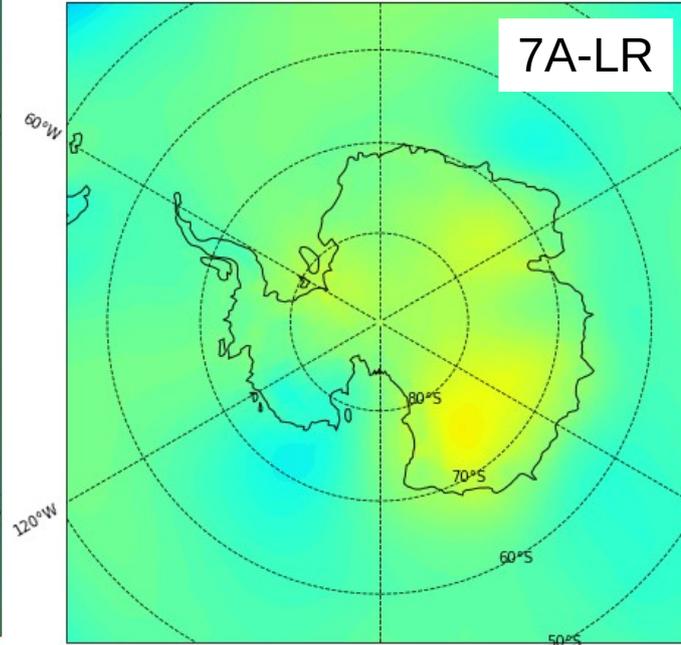
Subsidence – w200 (m/min)

Vertical velocity at 200 hPa - LMDZ 6ALR



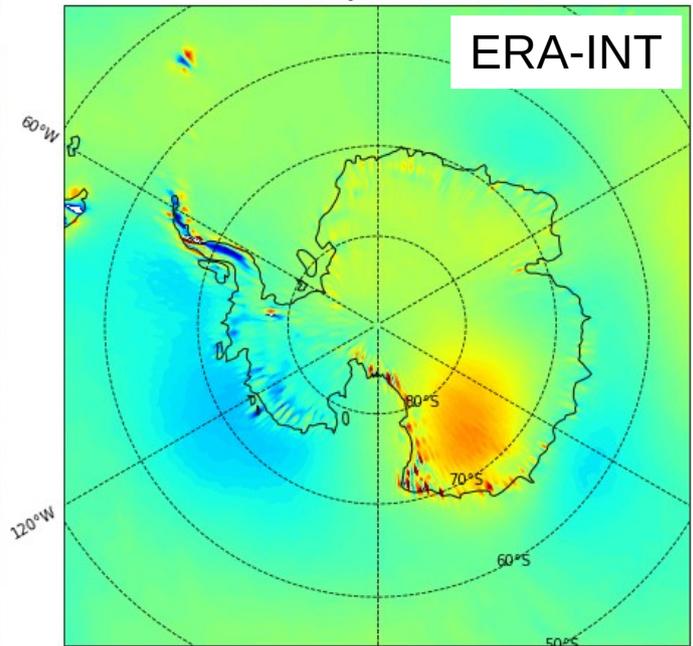
6A-LR

Vertical velocity at 200 hPa - LMDZ 7ALR



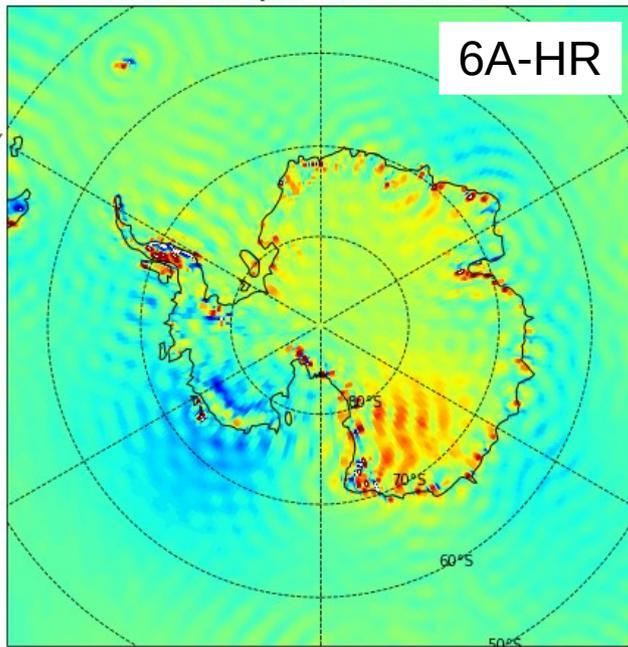
7A-LR

Vertical velocity at 200 hPa - ERA5



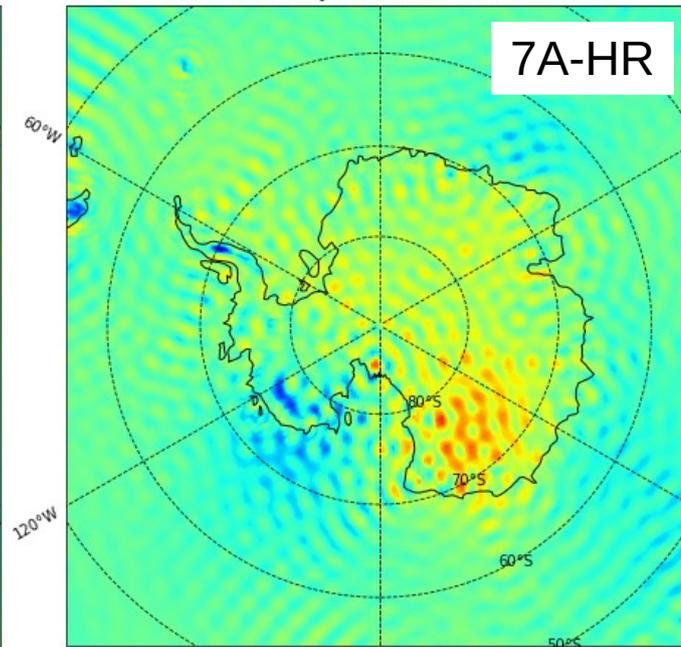
ERA-INT

Vertical velocity at 200 hPa - LMDZ 6AHR

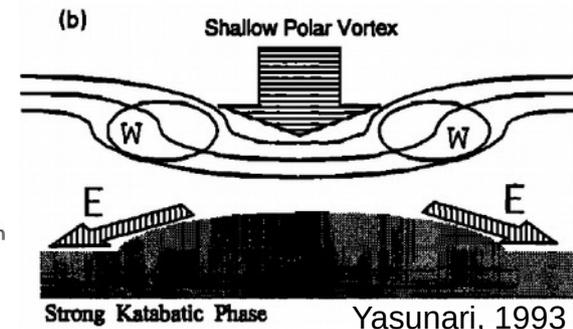
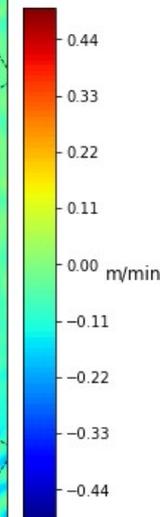


6A-HR

Vertical velocity at 200 hPa - LMDZ 7AHR



7A-HR

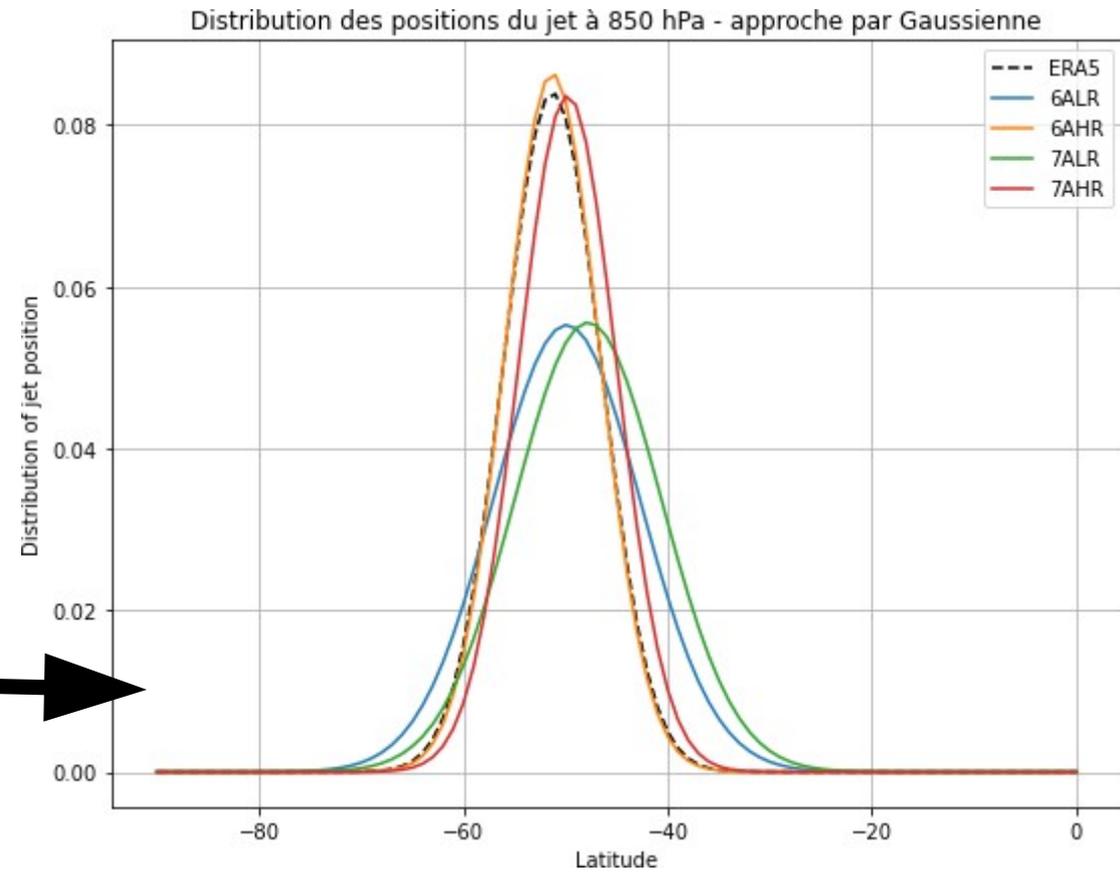
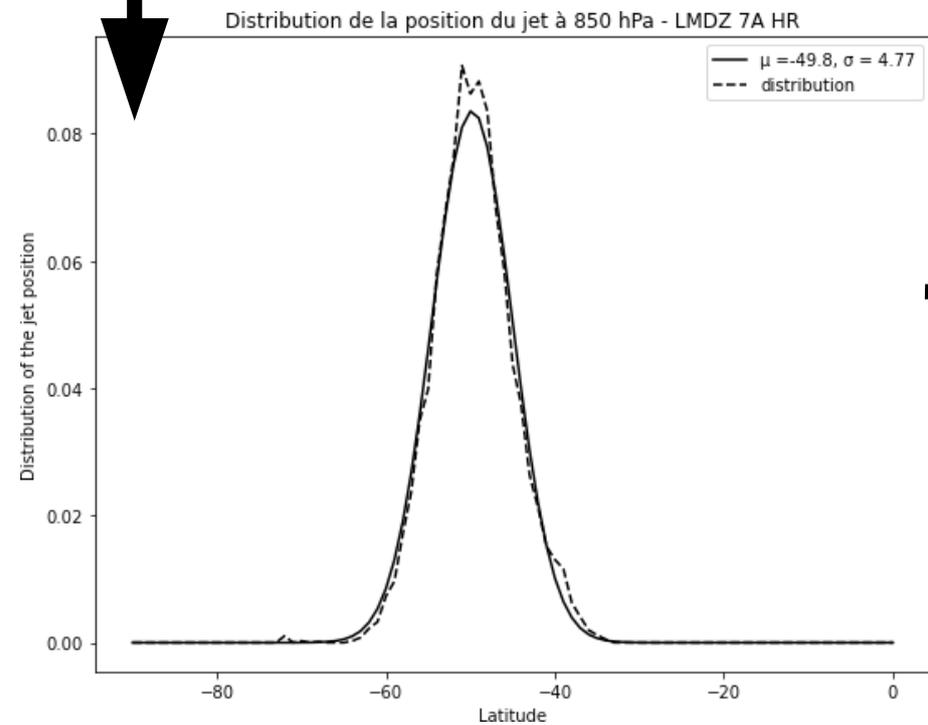
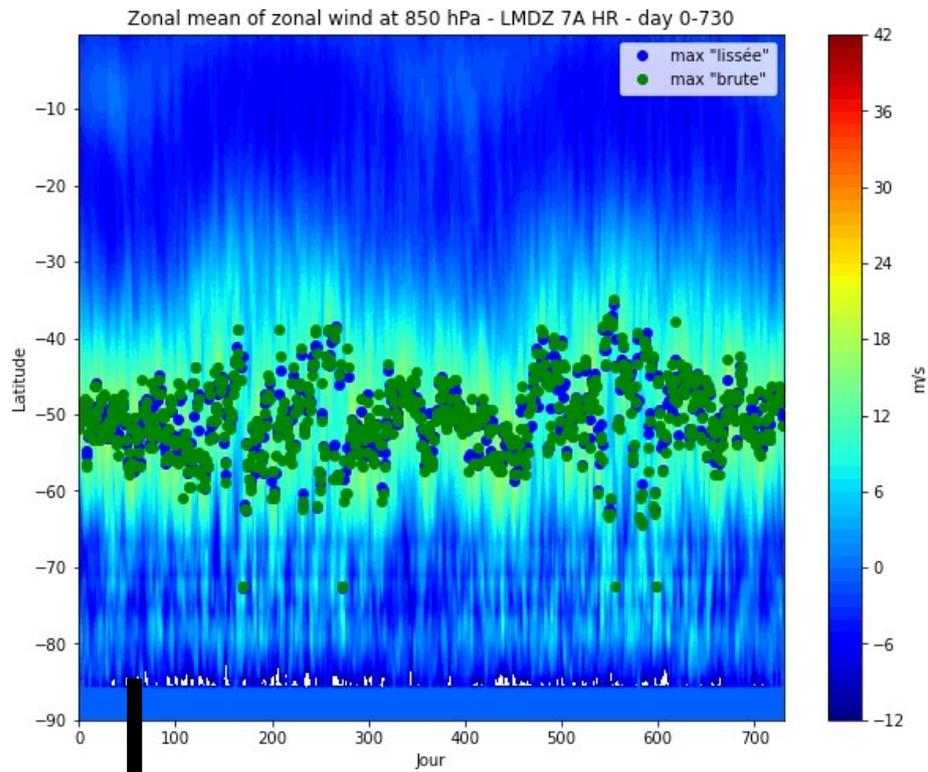


Subsidence quantifiée

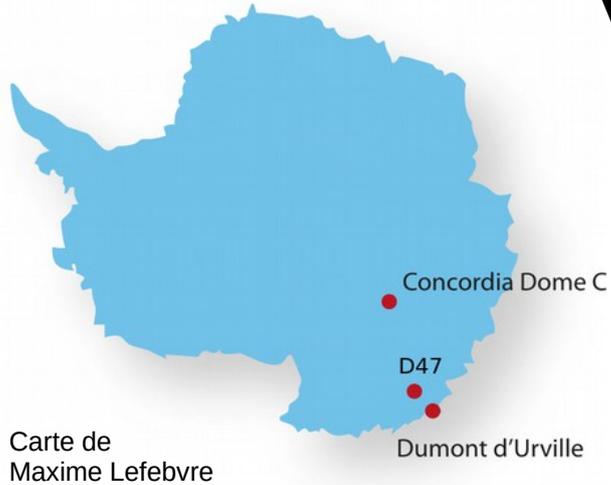
On calcule le débit descendant moyen pour une latitude comprise entre 65° et 90°S à 200 hPa.

Modèle (LMDZ)	Résolution	Débit Massique Descendant (kg/s)
6A	LR	3.94×10^9
7A	LR	3.13×10^9
6A	HR	5.66×10^9
7A	HR	4.30×10^9
Réanalyses	ERA5	4.59×10^9

Jet - u850



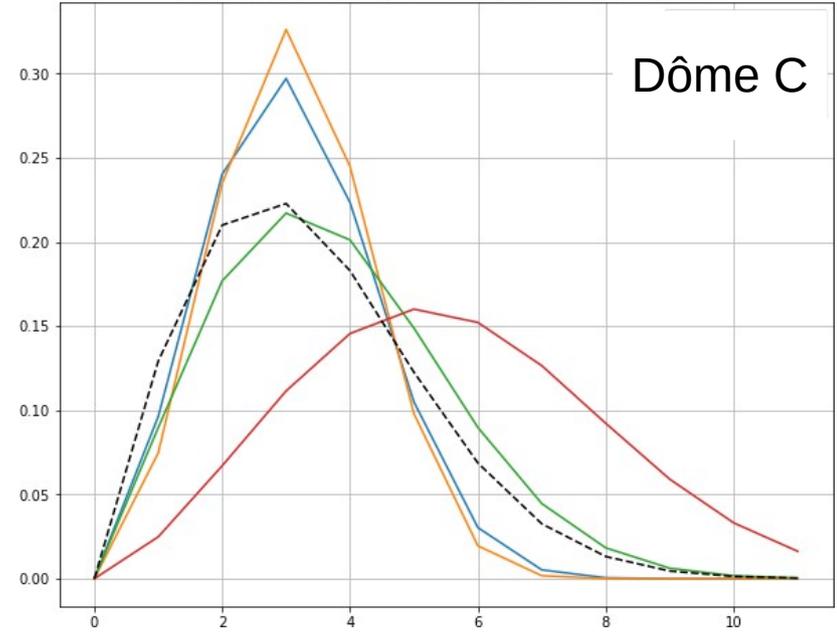
Vents catabatiques



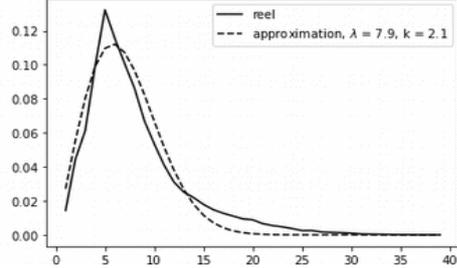
Database : Franziska Gerber



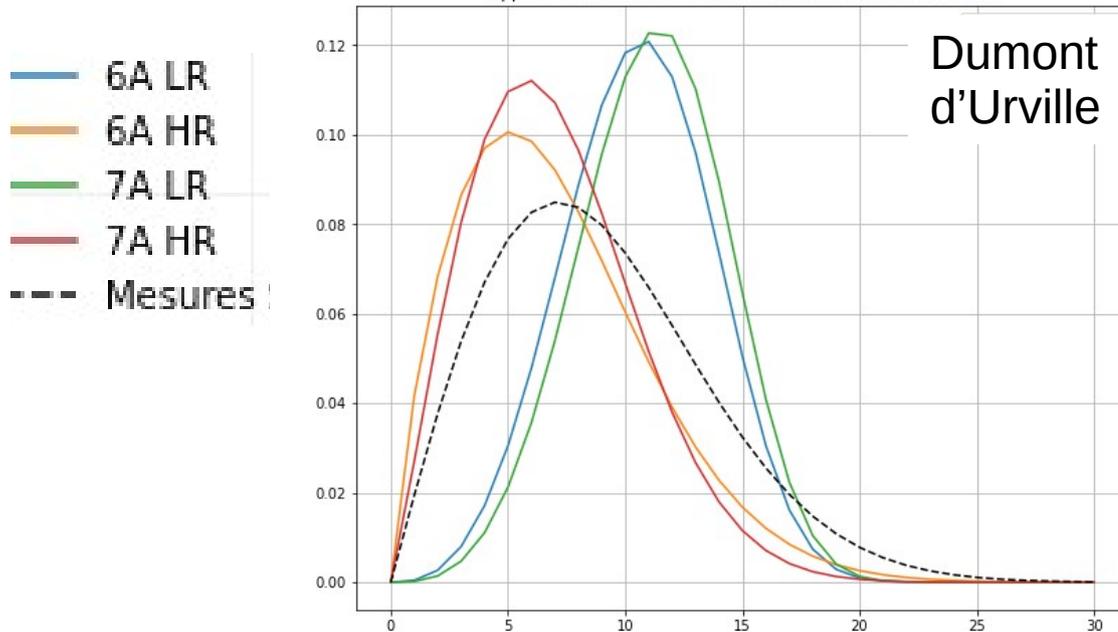
Approximation des distributions des vitesses de vents à Dôme C



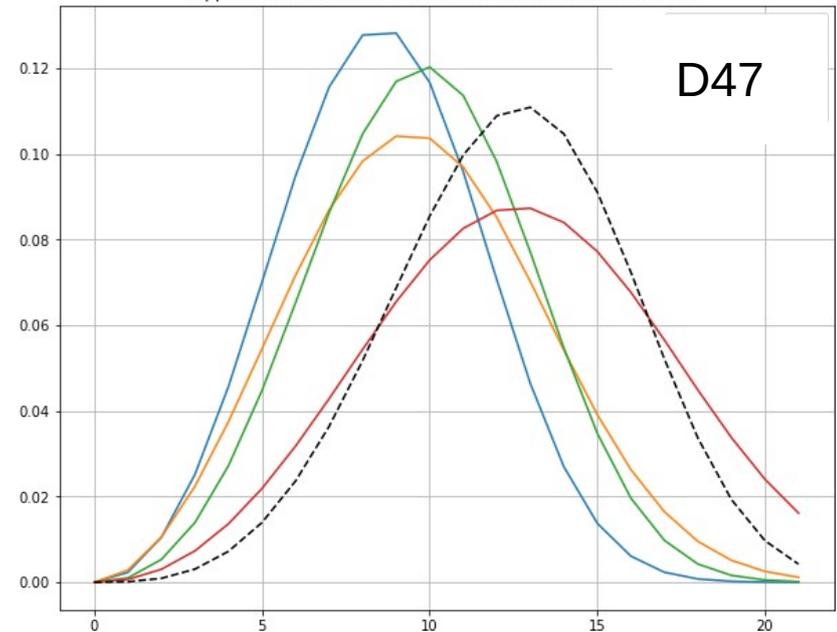
Approximation de la distribution de la Vitesse des Vents de Surface à D10 - 7A HR



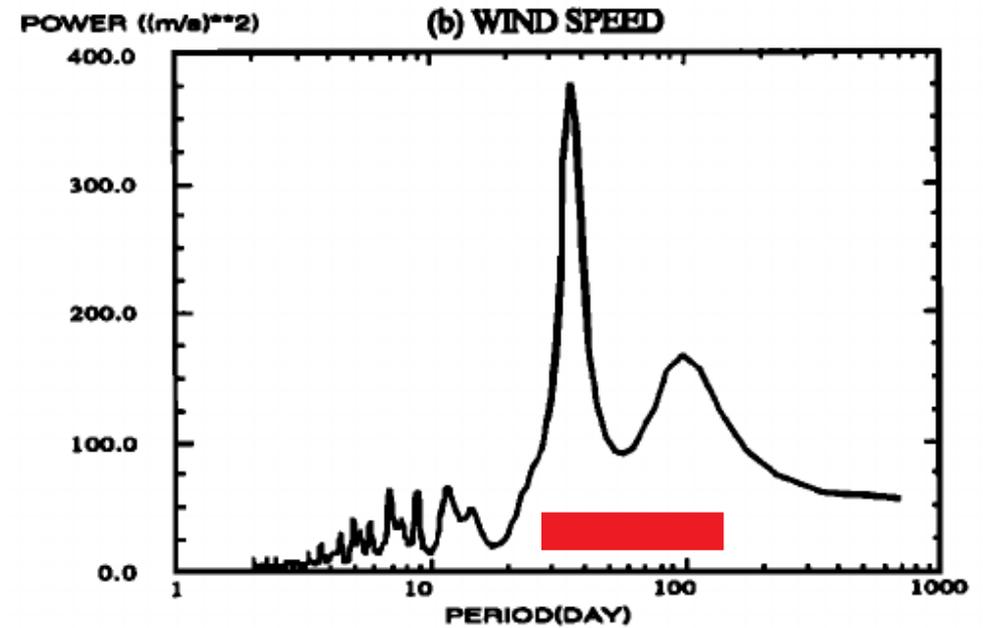
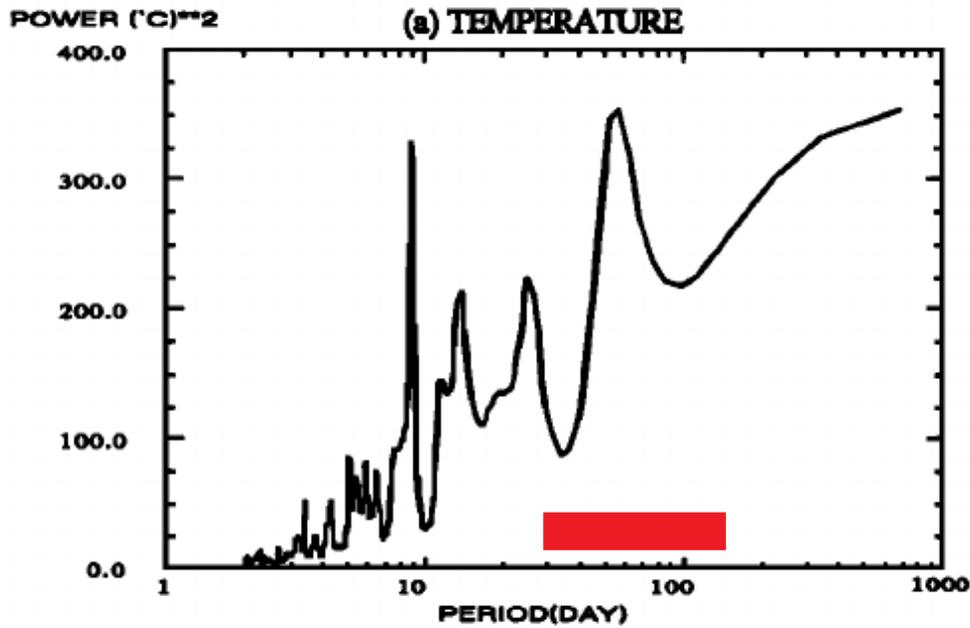
Approximation des distributions des vitesses de vents à D10



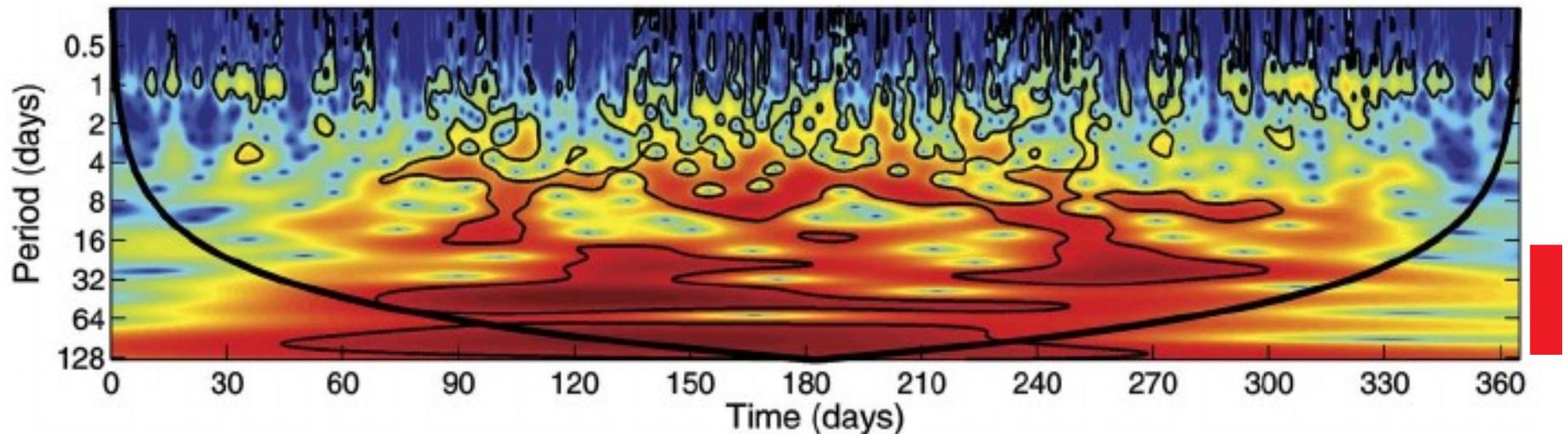
Approximation des distributions des vitesses de vents à D47



Analyse spectrale

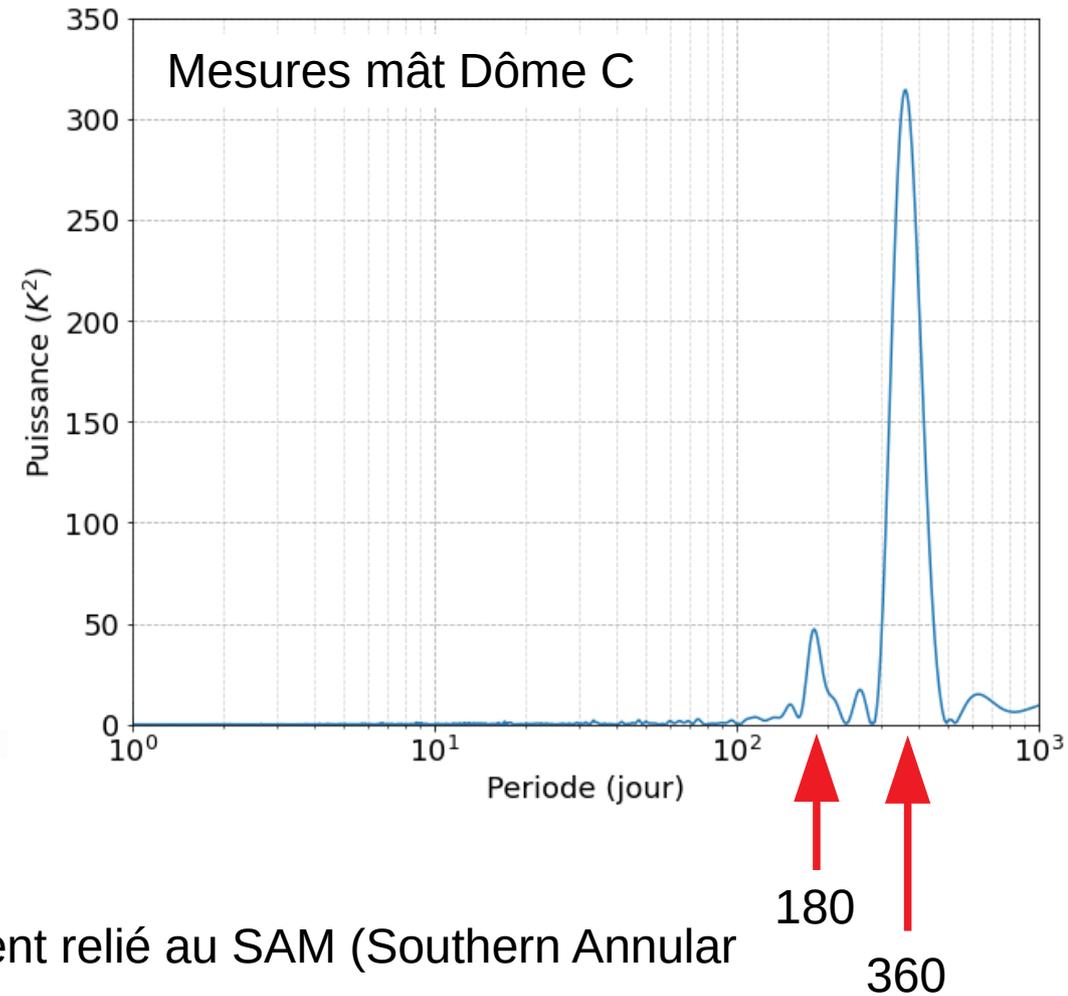
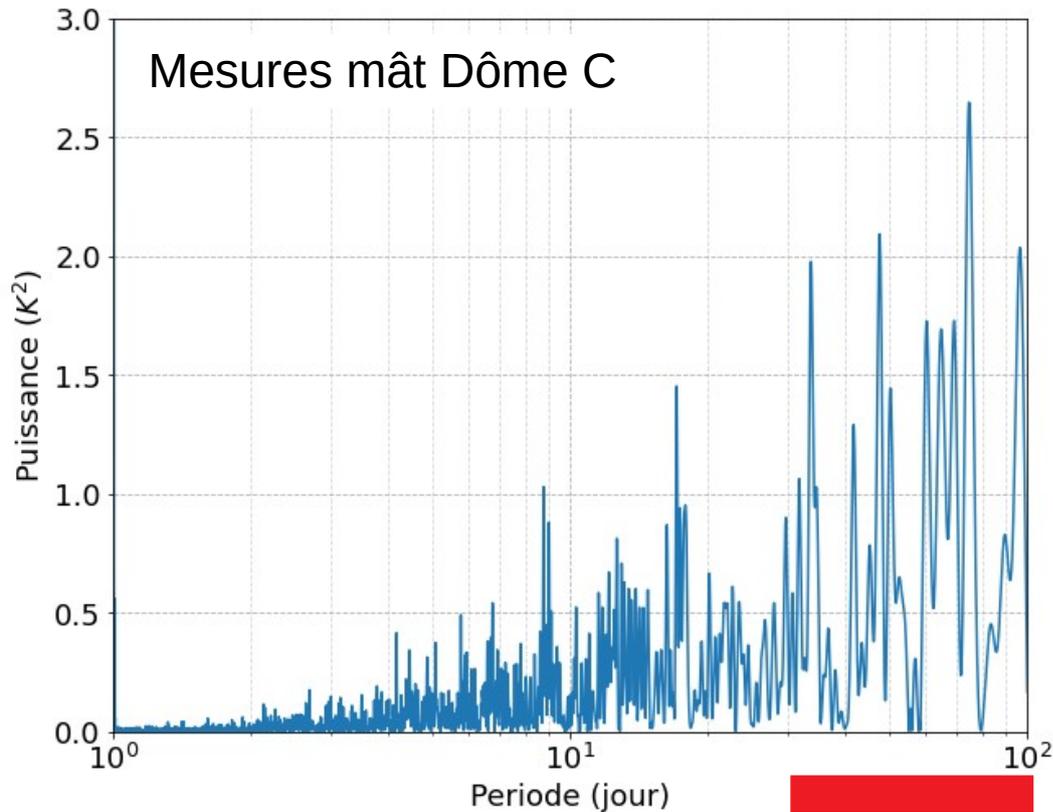


Spectre après retrait de la composante saisonnière à Mizuho Station [Yasunari 1993]



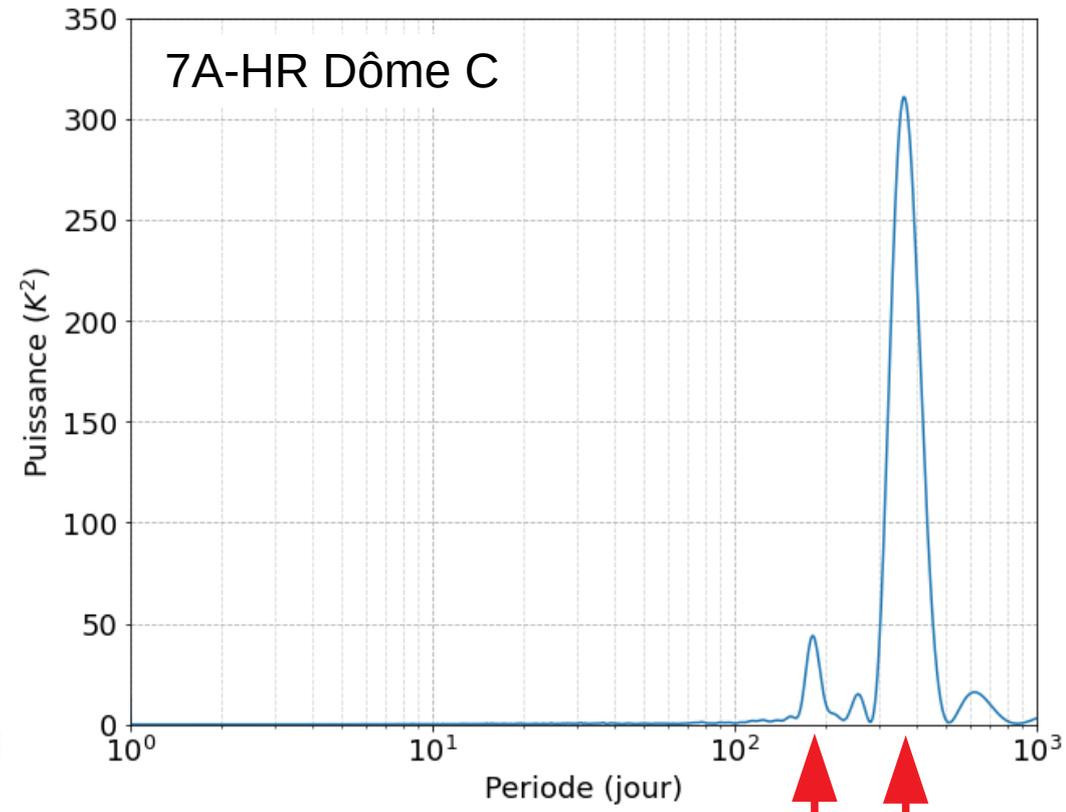
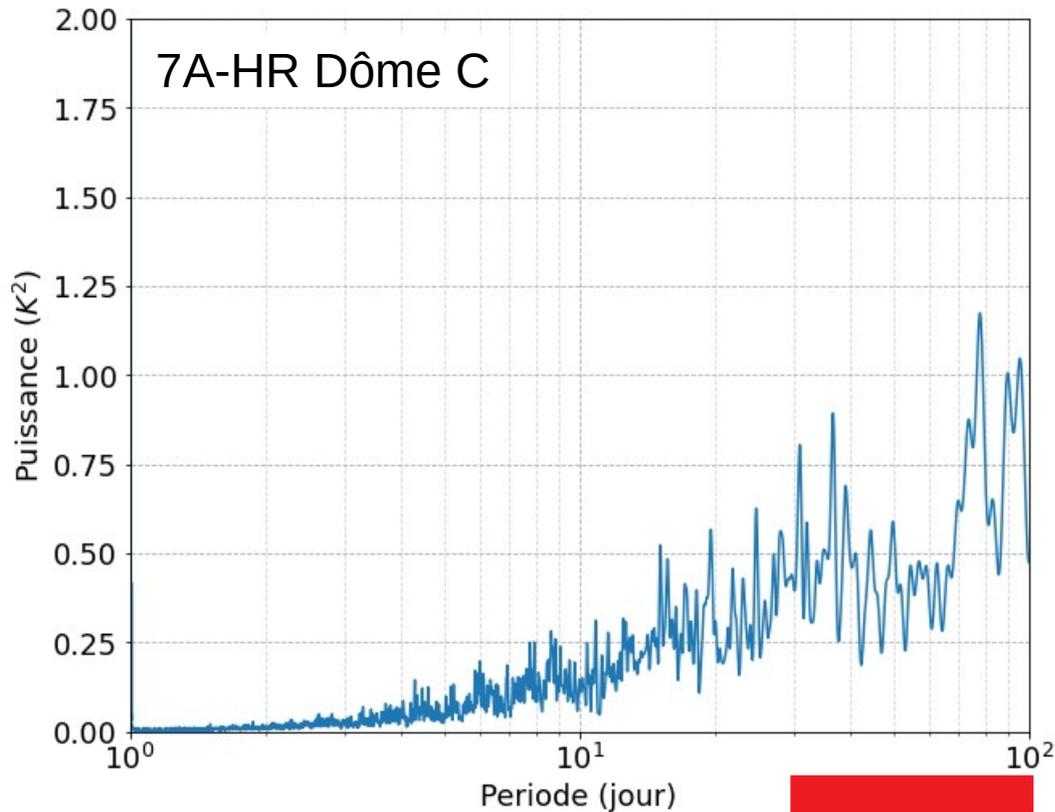
Spectre en température à 2m à Neumayer pour l'année 2010 [Rimbu 2014]

Analyse spectrale Dôme C



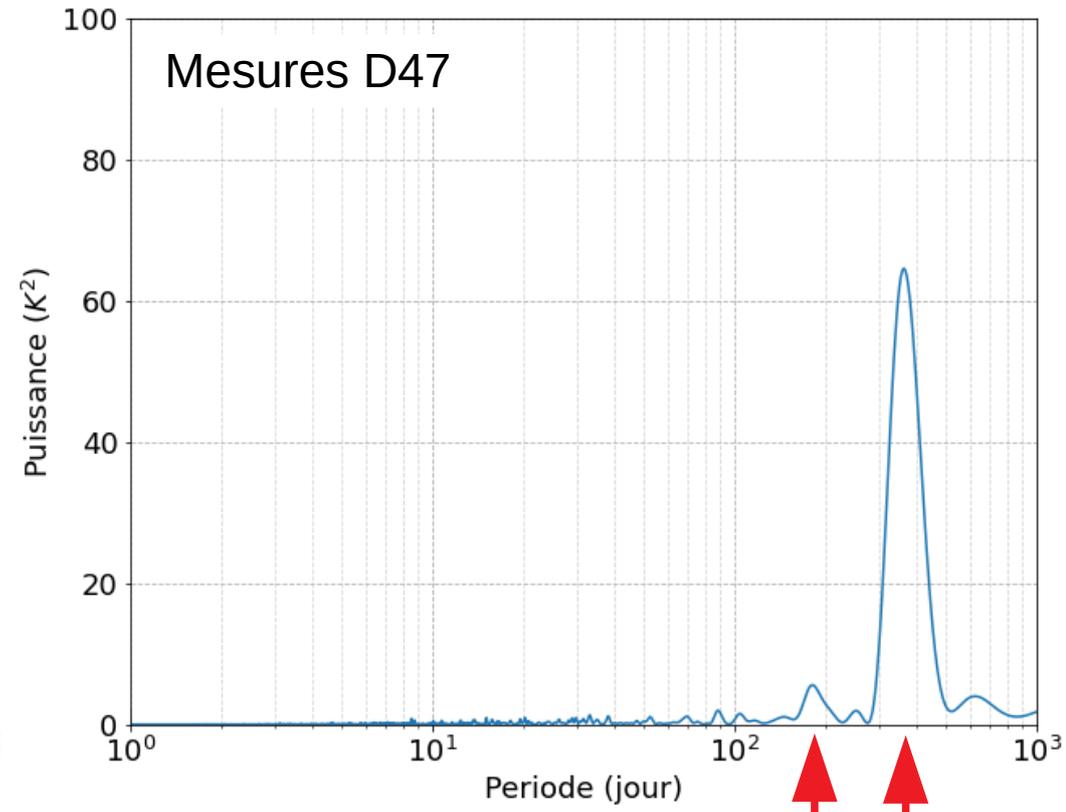
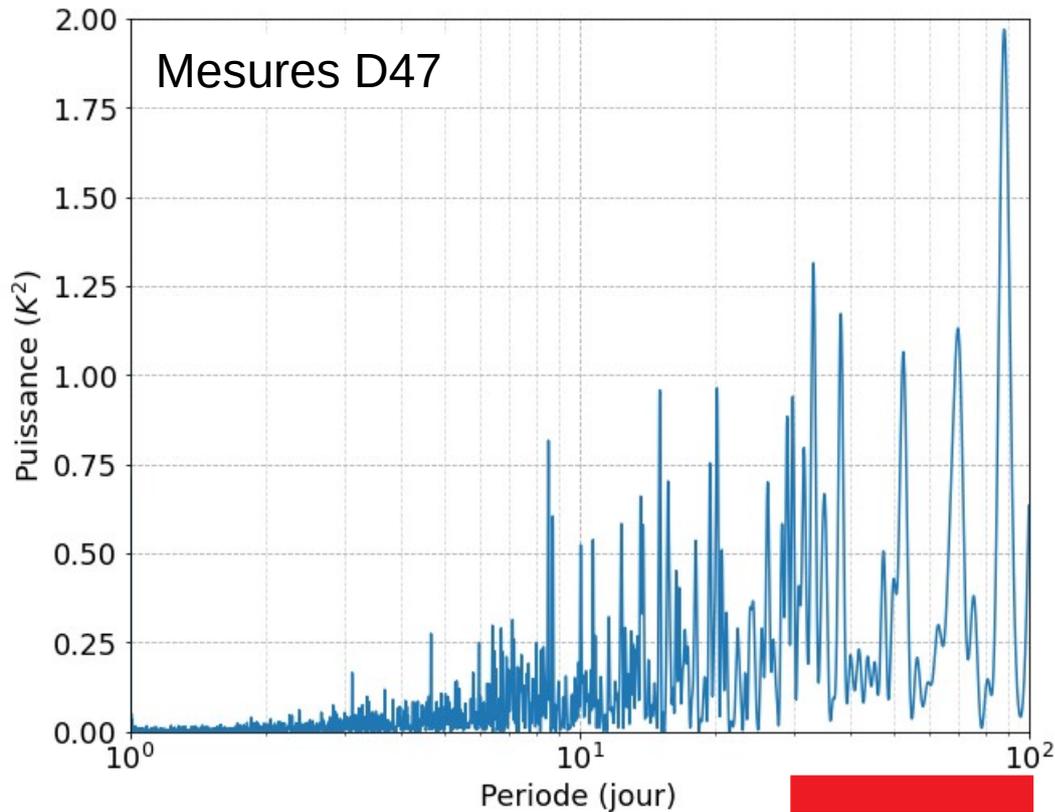
- passage de perturbations (15-20 jours)
- cycle intrasaisonnier (20-150 jours), souvent relié au SAM (Southern Annular Mode, variabilité entre 30 et 120 jours)
- cycle semi-annuel lié à la SAO (Semi-Annual Oscillation)
- cycle annuel

Analyse spectrale Dôme C



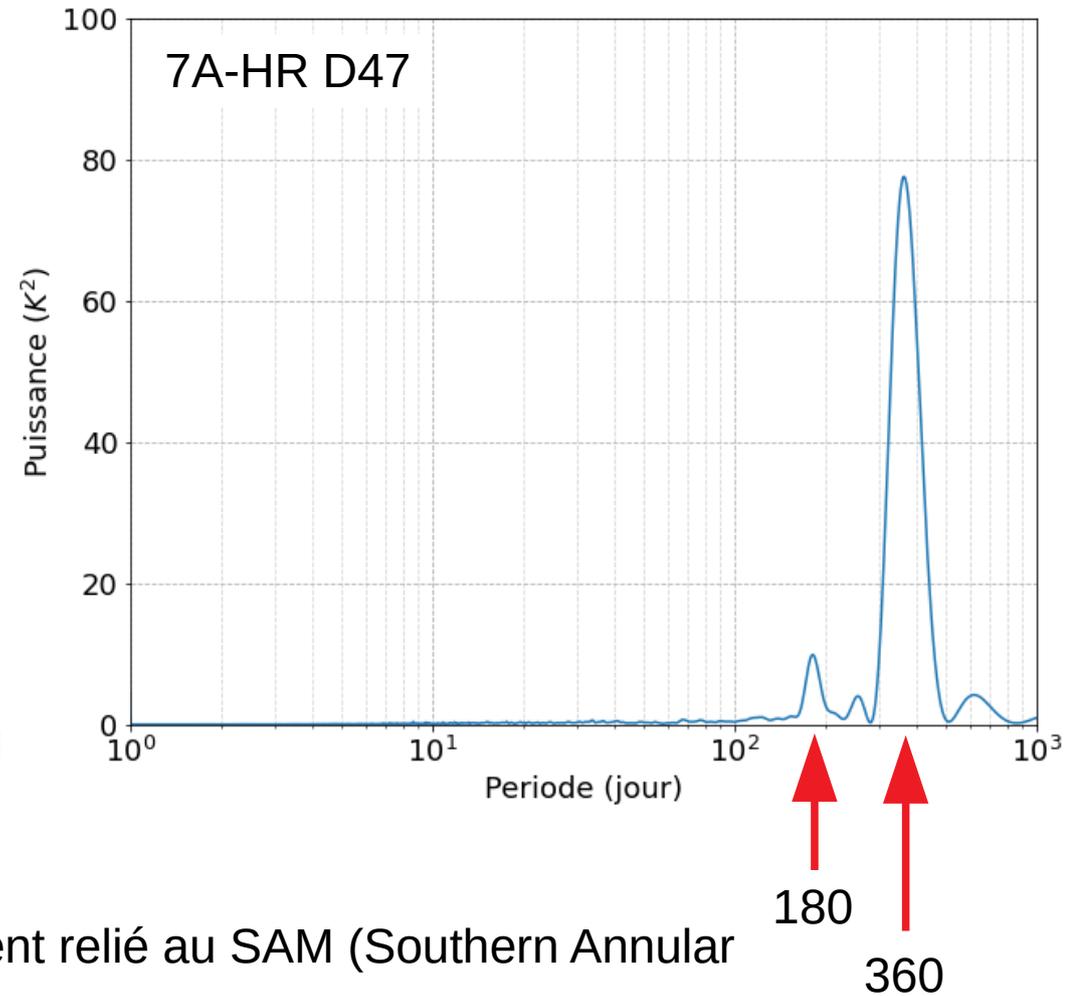
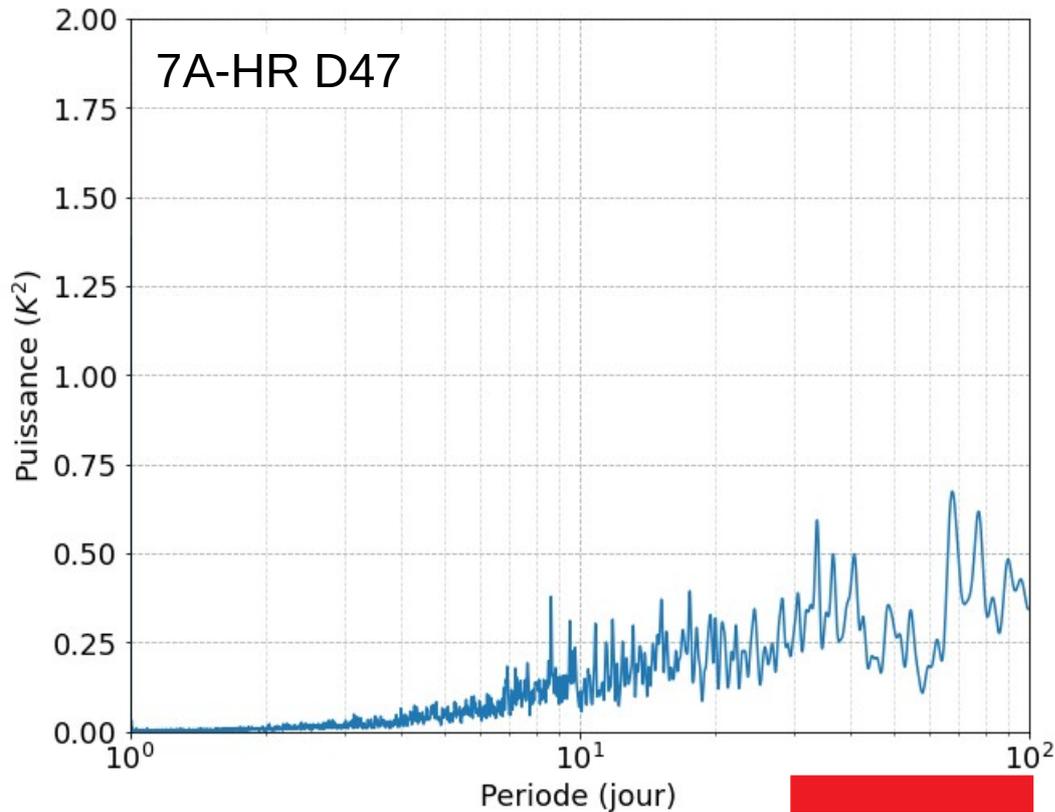
- passage de perturbations (15-20 jours)
- cycle intrasaisonnier (20-150 jours), souvent relié au SAM (Southern Annular Mode, variabilité entre 30 et 120 jours)
- cycle semi-annuel lié à la SAO (Semi-Annual Oscillation)
- cycle annuel

Analyse spectrale D47



- passage de perturbations (15-20 jours)
- cycle intrasaisonnier (20-150 jours), souvent relié au SAM (Southern Annular Mode, variabilité entre 30 et 120 jours)
- cycle semi-annuel lié à la SAO (Semi-Annual Oscillation)
- cycle annuel

Analyse spectrale D47



- passage de perturbations (15-20 jours)
- cycle intrasaisonnier (20-150 jours), souvent relié au SAM (Southern Annular Mode, variabilité entre 30 et 120 jours)
- cycle semi-annuel lié à la SAO (Semi-Annual Oscillation)
- cycle annuel

Conclusions sur la 7A-HR

- Bons patterns de z500 mais 30m trop haut (biais chaud identifié, non dynamique a priori) ;
- Subsidence très bonne à 200 hPa (oscillations numériques) ;
- Bonne position et intensité du jet ;
- Vents catabatiques meilleurs sur la pente de la calotte et en aval, mais moins bons sur le plateau (sensibilité aux paramètres orographiques ?) ;
- Bonne amplitude annuelle de la température de proche surface, et SAO bien représentée ; variabilité intrasaisonnière présente mais atténuée en amplitude ;

Quelques remarques

- Oscillations numériques : sensibilité à l'appel à la convection profonde (propagation depuis les tropiques), au rayonnement ?
- Damier dans les champs de proche surface lorsque $T \sim 200$ K aussi bien en lon-lat que dans DYNAMICO – origine ?
- Quelles sorties sur grille native ?

