

# Hautes latitudes : Applications LMDZ et ORCHIDEE, développements actuels et futurs

## Hautes latitudes dans le changement climatique futur

- Bilan de masse des calottes de glace
- Bilan de carbone des (pergéli-)sols
- Nouveaux territoires accessibles
- Circulation thermohaline

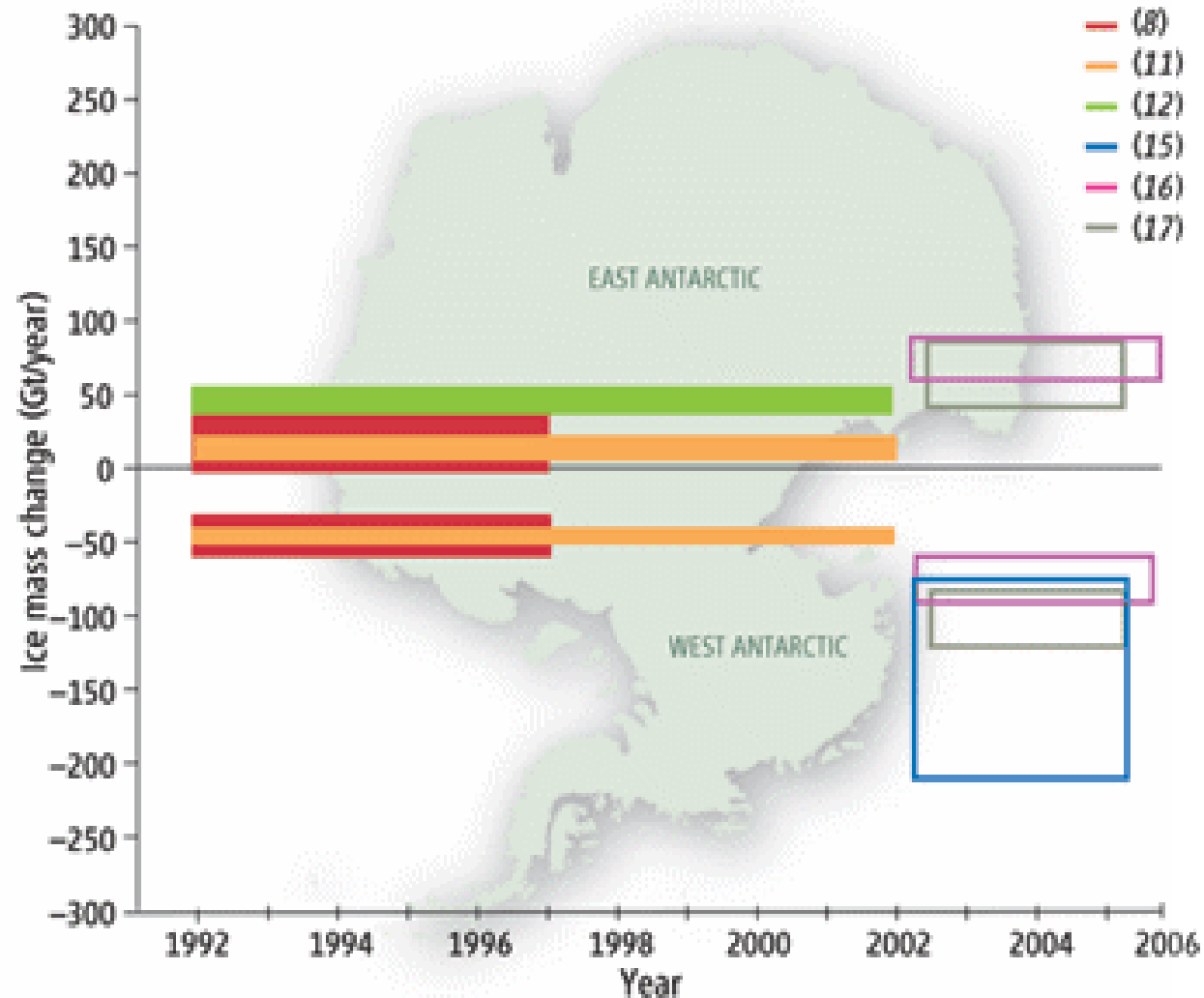
# Applications : Bilan de masse des calottes de glace

## Bilan de masse en surface :

- Précipitation, évaporation, transport par le vent, fonte, regel.
- Rapide, en principe

## Bilan de masse total :

- = Bilan de masse en surface + mouvement de la glace + vélage d'icebergs
- Plus lent, en principe
- Quoique...
- Nécessite couplage avec un modèle de calottes de glace + l'océan (voir suite)



## Bilan de masse en surface :

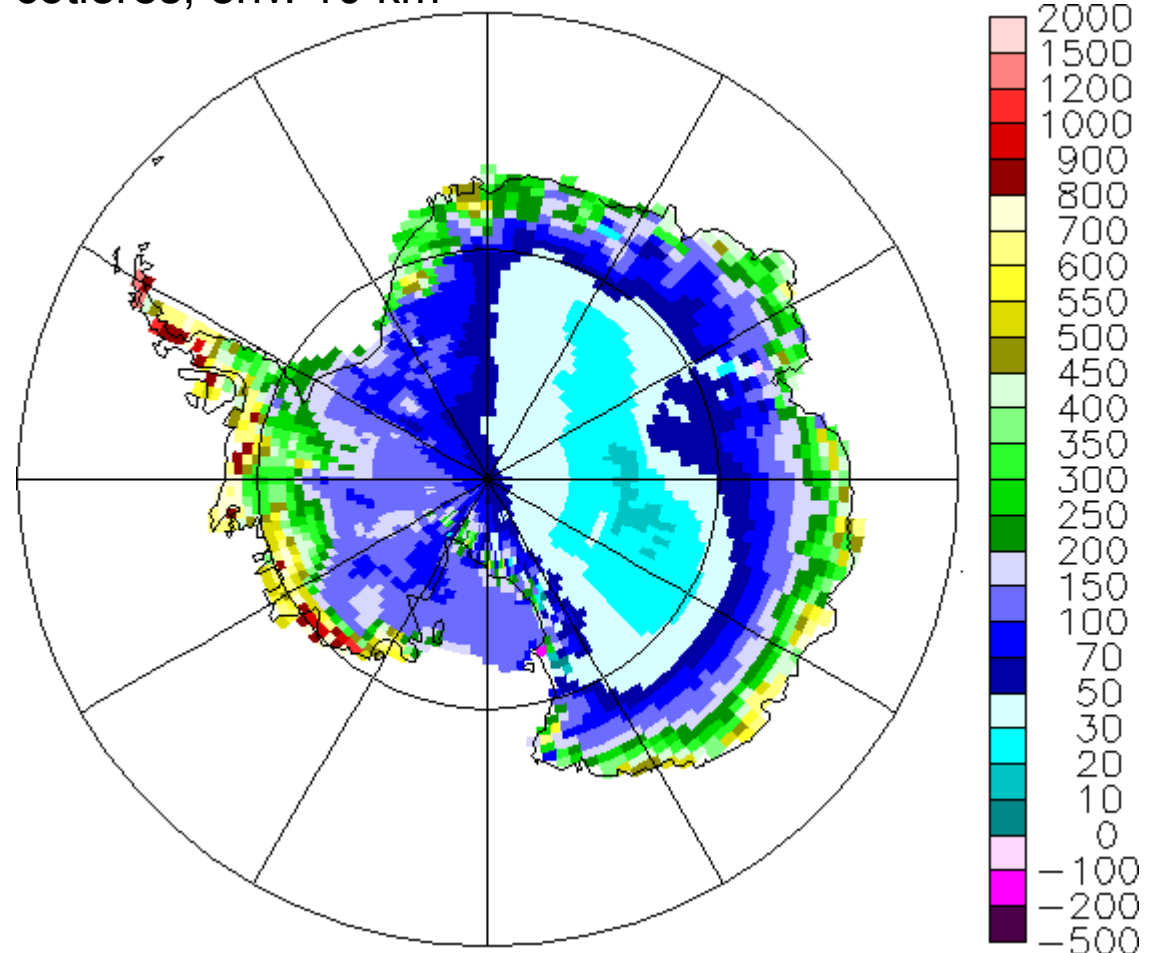
- Processus pris en compte dans LMDZ : Précipitation, évaporation, fonte, (regel)
- Manque : Transport de neige par le vent, regel propre

En cours

- Haute résolution nécessaire en régions côtières, env. 10 km

Couplage avec MAR, désagrégation  
du la précipitation et du bilan d'énergie

Projets :  
LEFE CHARMANT, FP6 ENSEMBLES,  
FP7 ice2sea ?

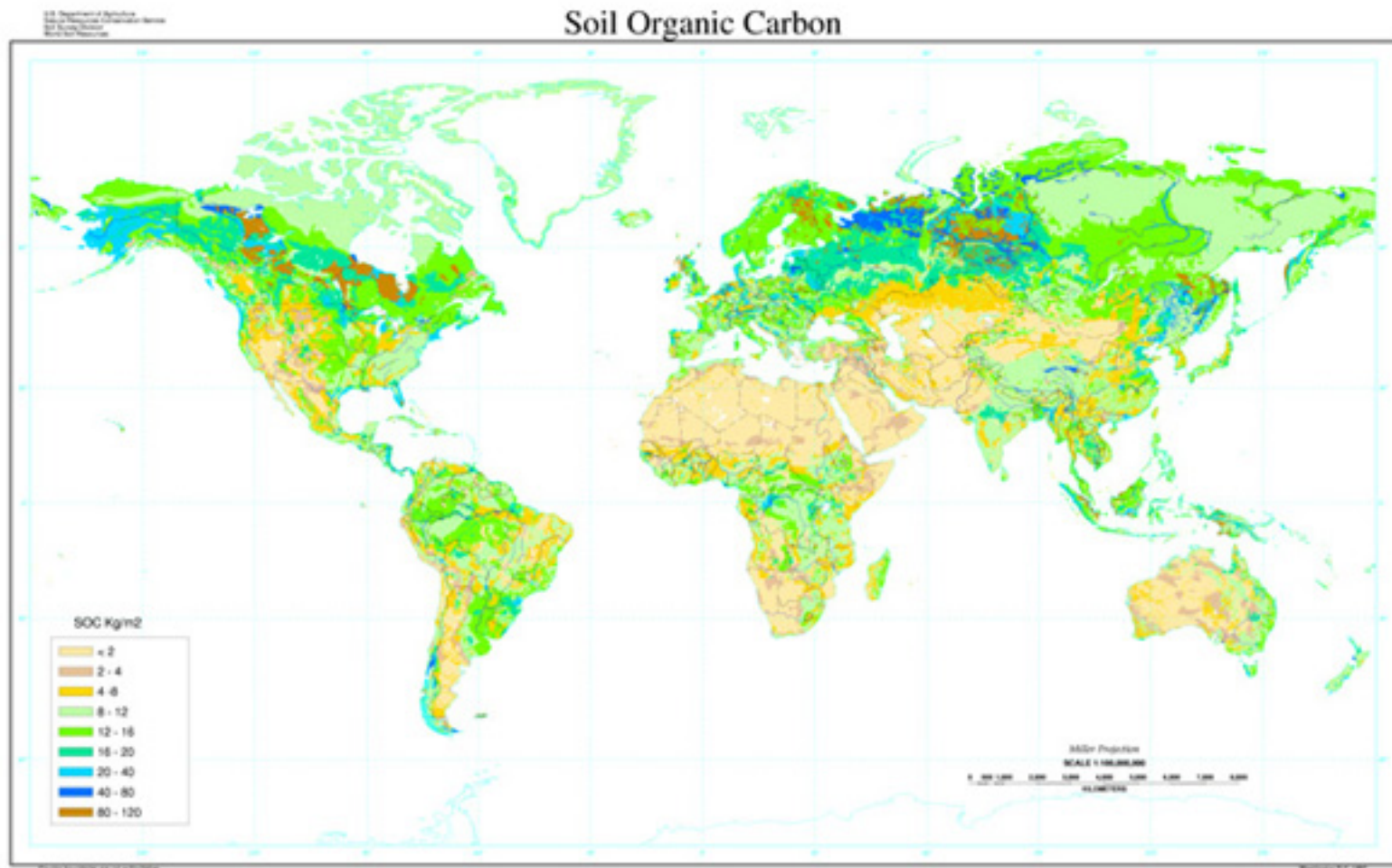


Bilan de masse en surface simulé avec LMDZ à 60 km

# Applications : Bilan de carbone des (pergéli-)sols

Processus dans le sol : ORCHIDEE

Fort besoin de travailler sur : Neige, hydrologie (multi-couches), gel du sol



# Climat polaire, où en est-on ?

On vient d'assez loin, mais il y a encore beaucoup de chemin à faire

Table 2. Skill Scores for the Five Individual Variables, Globally, and for Antarctica<sup>a</sup>

Model Name	Model	Both	Glob	Ant	Temperature		MSLP		T500		H500		SMB
					Ant	Glob	Ant	Glob	Ant	Glob	Ant	Glob	
Avg	0	0.40	0.32	0.46	0.13	0.12	0.76	0.67	0.47	0.34	0.72	0.40	0.63
bccr_bcm2_0	1	0.03	0.01	0.12	0.01	0.00	0.18	0.36	0.08	0.00	0.33	0.00	0.92
cccma_cgcm3_1	2	0.31	0.22	0.39	0.13	0.17	0.51	0.27	0.33	0.19	0.45	0.29	1.00
cnrm_cm3	3	0.07	0.08	0.06	0.00	0.00	0.03	0.14	0.28	<b>0.44</b>	0.06	0.37	0.91
csiro_mk3_0	4	0.13	0.05	0.28	<b>0.07</b>	0.01	0.45	0.22	0.38	0.02	0.31	0.08	0.43
gfdl_cm2_0	5	0.06	0.01	0.20	0.01	0.02	0.58	<b>0.57</b>	0.13	0.00	0.50	0.01	0.93
gfdl_cm2_1	6	0.11	0.05	0.21	0.01	0.06	<b>0.86</b>	0.46	0.12	0.01	0.73	0.02	0.84
giss_model_e_h	7	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.51	0.00	0.45	0.36	0.06	0.00	0.00
giss_model_e_r	8	0.07	0.04	0.11	0.02	0.02	0.44	0.02	0.09	0.16	0.24	0.05	0.07
iap_fgoals1_0_g	9	0.00	0.11	0.00	0.01	0.03	0.58	0.24	0.61	0.23	0.29	0.10	0.00
inmcm3_0	10	0.07	0.03	0.16	0.00	0.01	0.60	0.30	0.22	0.07	0.44	0.00	0.78
<b>ipsl_cm4</b>	<b>11</b>	<b>0.08</b>	<b>0.05</b>	<b>0.11</b>	<b>0.00</b>	<b>0.02</b>	<b>0.09</b>	<b>0.28</b>	<b>0.39</b>	<b>0.10</b>	<b>0.11</b>	<b>0.01</b>	<b>0.88</b>
miroc3_2_hires	12	0.19	0.11	0.29	0.01	0.04	0.48	0.12	0.57	0.09	0.66	0.36	1.00
miroc3_2_medres	13	0.09	0.04	0.17	0.02	0.02	0.41	0.30	0.13	0.04	0.39	0.02	0.28
mpi_echam5	14	<b>0.42</b>	<b>0.40</b>	<b>0.45</b>	0.05	<b>0.10</b>	0.73	<b>0.56</b>	<b>0.75</b>	<b>0.68</b>	0.72	<b>0.68</b>	0.90
mri_cgcm2_3_2a	15	0.10	0.07	0.15	0.24	0.24	0.67	0.45	0.15	0.06	0.60	0.00	0.00
ncar_ccsm3_0	16	0.14	0.05	0.28	0.01	<b>0.07</b>	0.38	0.30	<b>0.81</b>	0.19	0.65	0.00	0.95
ncar_pcml	17	0.10	0.08	0.12	0.00	0.00	0.44	0.14	0.16	0.15	0.32	0.34	0.99
ukmo_hadcm3	18	0.27	<b>0.19</b>	0.36	0.02	0.04	0.63	0.16	0.72	0.27	<b>0.75</b>	<b>0.71</b>	1.00
ukmo_hadgem1	19	<b>0.30</b>	0.18	<b>0.45</b>	<b>0.09</b>	0.03	<b>0.75</b>	0.47	0.66	0.35	<b>0.74</b>	0.21	0.54

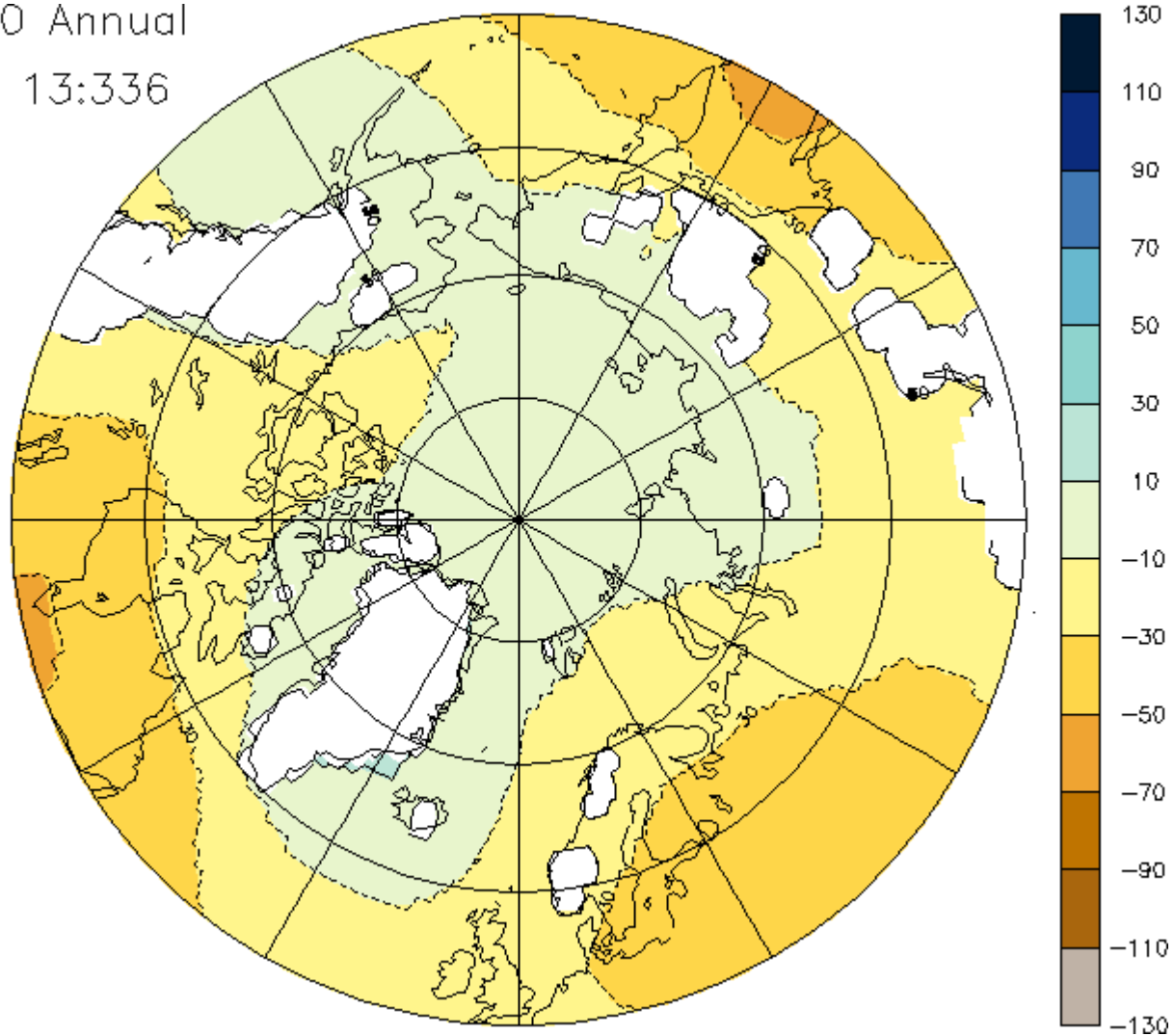
<sup>a</sup>The first column is the root mean square combination of all the individual scores; the second combines the "global" scores and the third the "Antarctic" scores. The remaining columns show the scores for individual variables. The best two models in each column are in bold. Note that MRI and CCCMA are flux-corrected and hence their TSFC skill would be expected to be high, and so are not bolded for the TSFC comparison.

# Parfois, c'est simple...

## *Résolution horizontale et verticale*

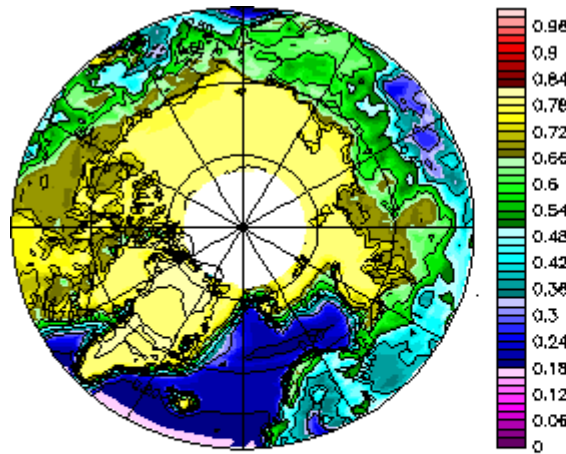
PHI850 Annual

s539 13:336

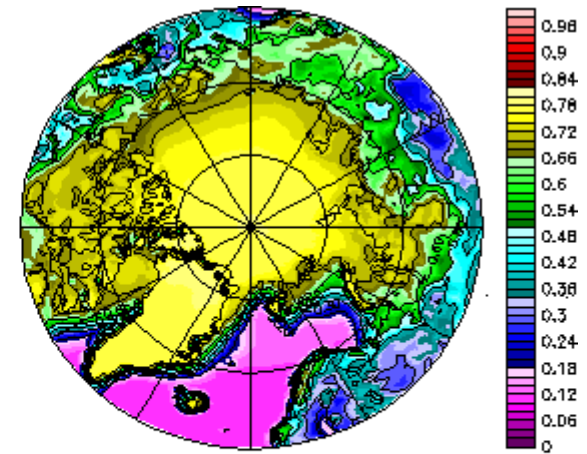


## Parfois, c'est simple... (bis)

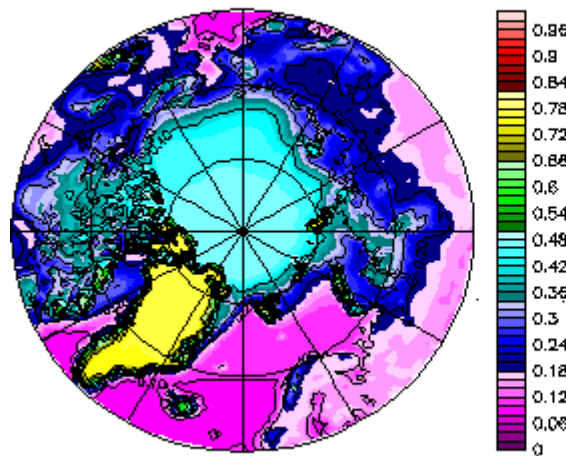
*Albédo et épaisseur de la glace de mer en mode forcé*



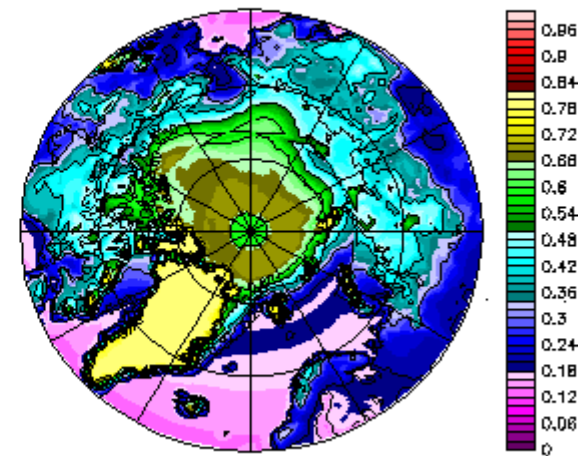
Albedo DJF



Albedo MAM



Albedo JJA



Albedo SON

## Souvent, c'est plus compliqué !

- *Nuages*
- *Couche limite stable*
- *Hydrologie*