

*Modélisation du bilan de masse en surface du
Svalbard avec le modèle régional MAR entre 1958
et 2010.*



Société Géographique de Liège
Conférence jeunes diplômés
Charlotte Lang
7 mars 2012



PLAN

1. Introduction
2. Set up
3. Validation
4. Résultats
5. Conclusion





1. Introduction
2. Set up
3. Validation
4. Résultats
5. Conclusion

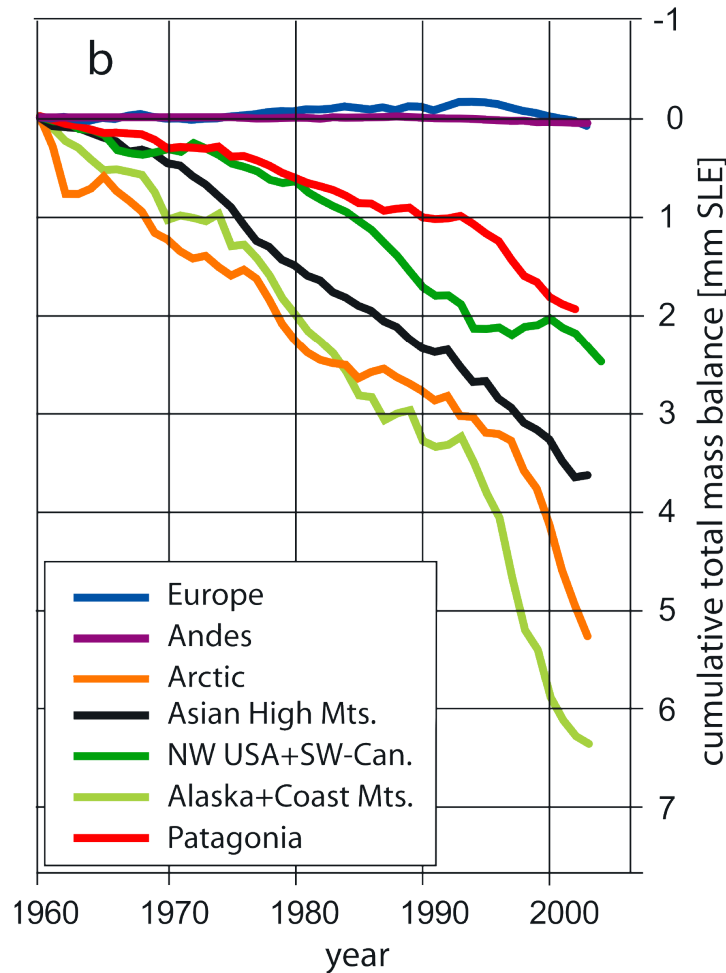
- Petits glaciers et calottes plus gros contributeurs SLR (**Meier et al., 2007**)
- Antarctique resterait stable siècle prochain (**Hagen 2003**)

Charlotte Lang – Université de Liège
Département de géographie – Laboratoire de climatologie



PLAN

1. Introduction
2. Set up
3. Validation
4. Résultats
5. Conclusion



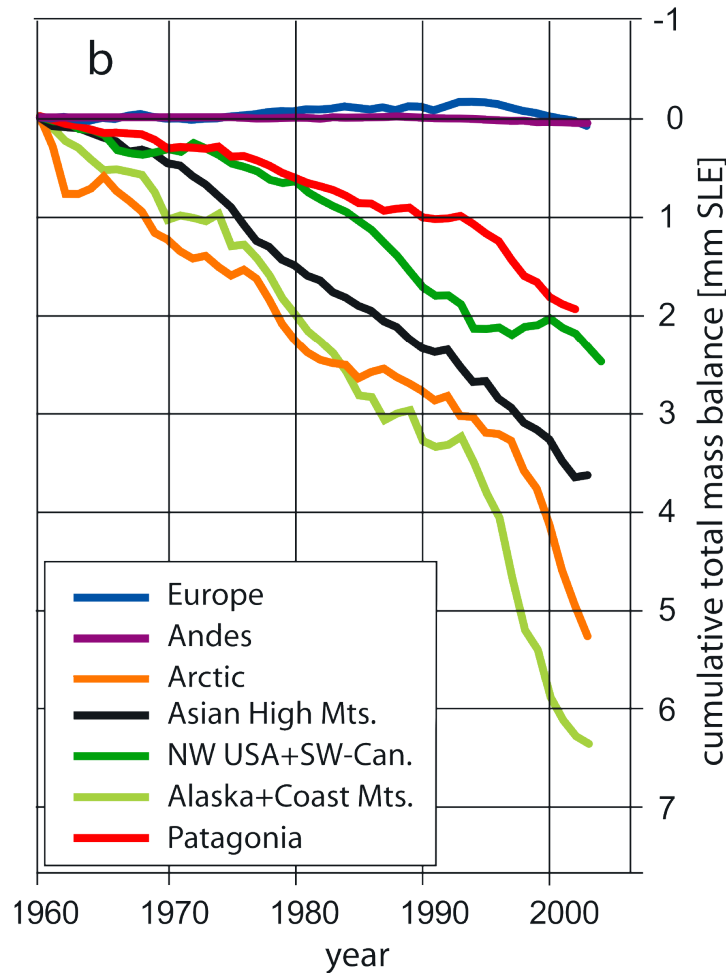
- Petits glaciers et calottes plus gros contributeurs SLR (**Meier et al., 2007**)
- Antarctique resterait stable siècle prochain (**Hagen 2003**)
- Contribution cumulée 2004: **20 mm**
 → Arctique: **5.5 mm** (2^{ème} place)
 → 25% total
 (**Dyurgerov et Meier, 2005**)

Bilan de masse cumulé entre 1960 et 2004 pour différentes régions. Source: Kaser et al. 2006, d'après Dyurgerov et Meier, 2005



PLAN

1. Introduction
2. Set up
3. Validation
4. Résultats
5. Conclusion



- Petits glaciers et calottes plus gros contributeurs SLR (**Meier et al., 2007**)
- Antarctique resterait stable siècle prochain (**Hagen 2003**)

- Contribution cumulée 2004: **20 mm**
 → Arctique: **5.5 mm** (2^{ème} place)
 → 25% total
(Dyurgerov et Meier, 2005)

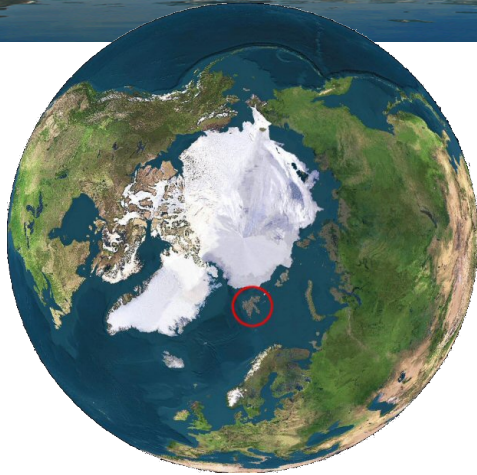
- Svalbard = 12% Arctique (hors GR)
(Dowdeswell 1997)

Bilan de masse cumulé entre 1960 et 2004 pour différentes régions. Source: Kaser et al. 2006, d'après Dyurgerov et Meier, 2005



PLAN

1. Introduction
2. Set up
3. Validation
4. Résultats
5. Conclusion



Glaciers/calottes

➔ 60% superficie

Bilan de masse en surface

$$\text{SMB} = \text{SF} + \text{RF} - \text{RU} - \text{SU}$$

- SF+RF = précipitations (snowfall+rainfall)
- RU = ruissellement
- SU = sublimation et évaporation

➔ **Modèle climatique régional**

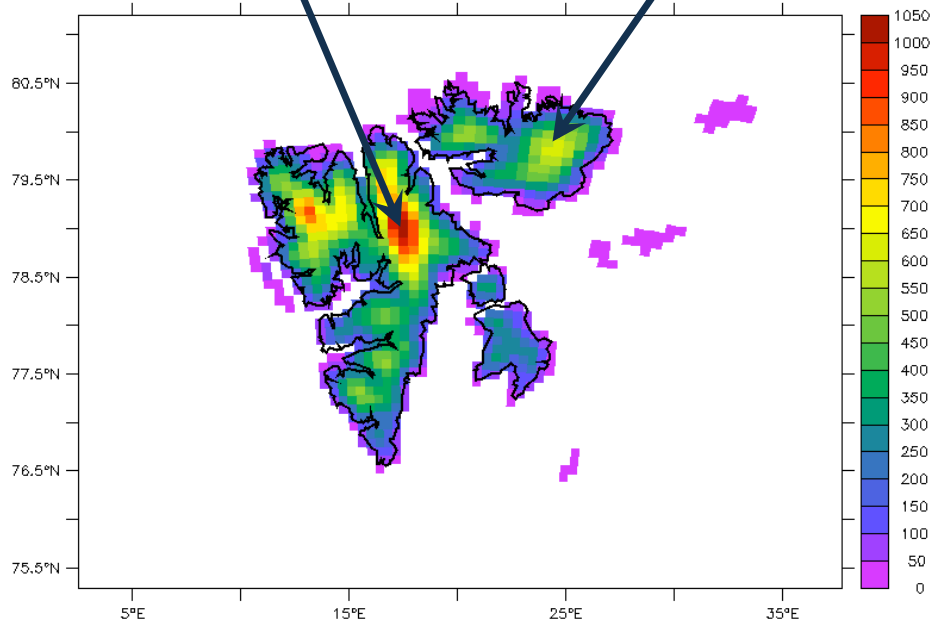




PLAN

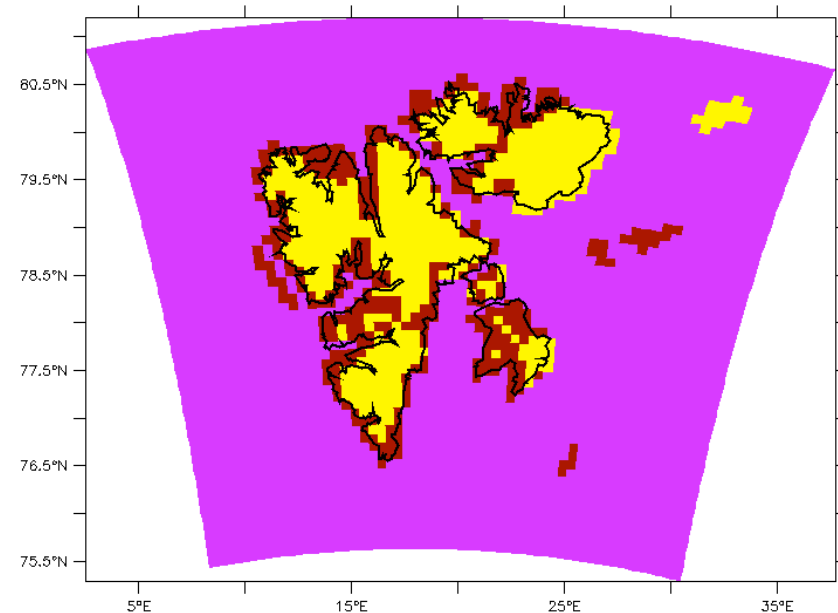
1. Introduction
2. Set up
3. Validation
4. Résultats
5. Conclusion

Newtontoppen 1717 m Austfonna 800 m



Topographie MAR (m)

Mer Terre (toundra) Glace



Masque terre-mer-glace

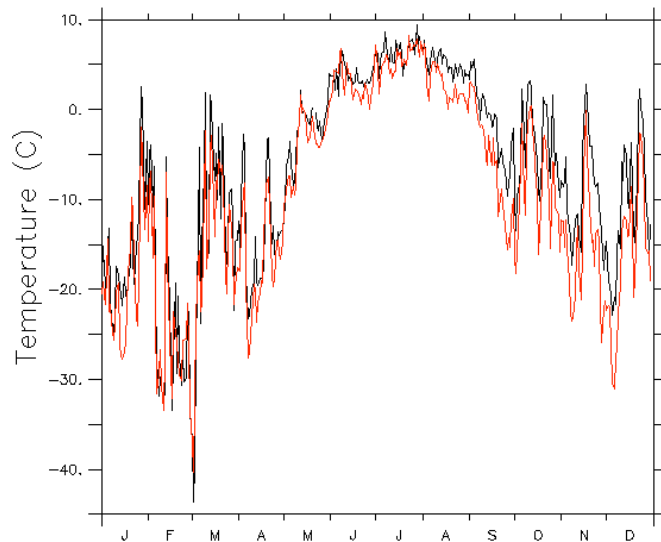
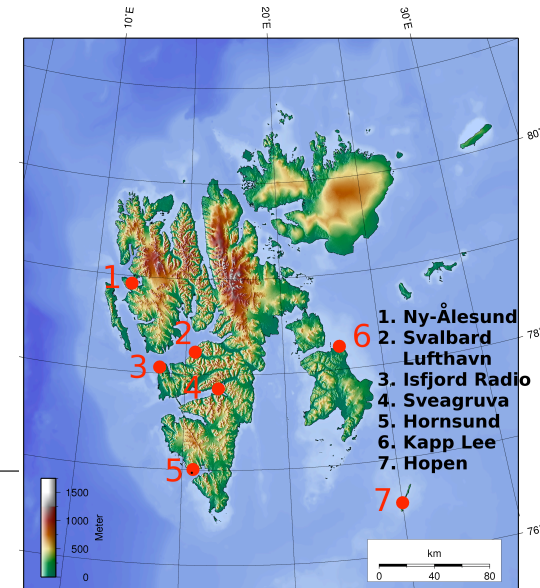
- Résolution = 10 km
- Forçage par réanalyses ECMWF
- 1958-2010



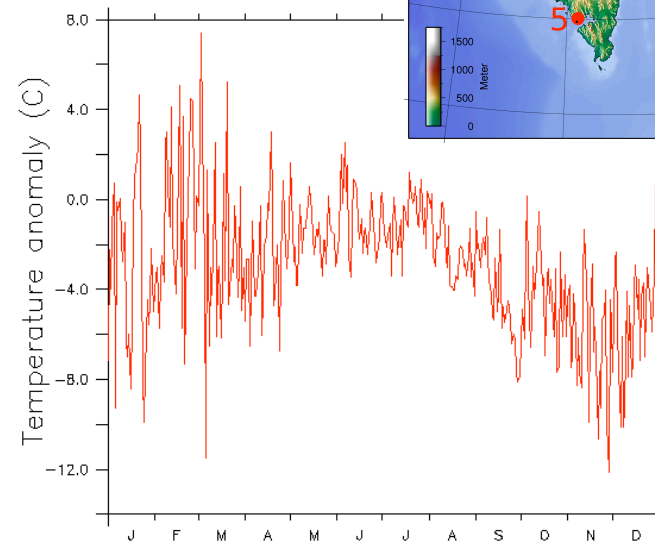
PLAN

1. Introduction
2. Set up
3. Validation
4. Résultats
5. Conclusion

| | Biais | R ² |
|------------------|-----------|----------------|
| Température | -3° | 0.9 |
| Pression surface | >0 - <0 | 0.98 |
| Vent | ± 0.7 m/s | 0.5 |
| Précipitations | < 50% | 0.05 |



Température mesurée (noir) et modélisée (rouge) à Svalbard Lufthavn en 1986



Anomalie de température (modèle-observations)

Charlotte Lang – Université de Liège
Département de géographie – Laboratoire de climatologie



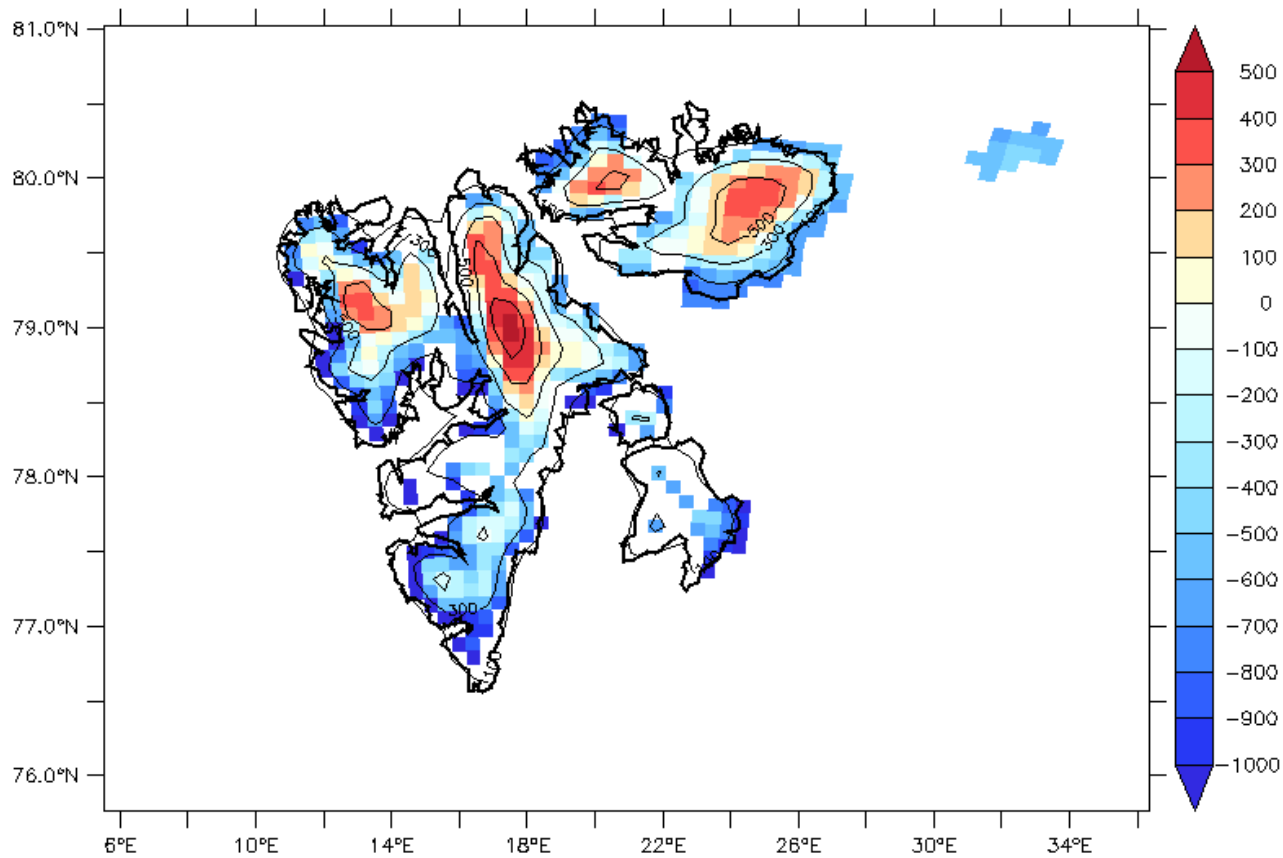
Université de Liège



PLAN

1. Introduction
2. Set up
3. Validation
4. Résultats
5. Conclusion

Bilan total annuel moyen = -16 Gt



Bilan de masse en surface annuel moyen (mm)

Charlotte Lang – Université de Liège
Département de géographie – Laboratoire de climatologie

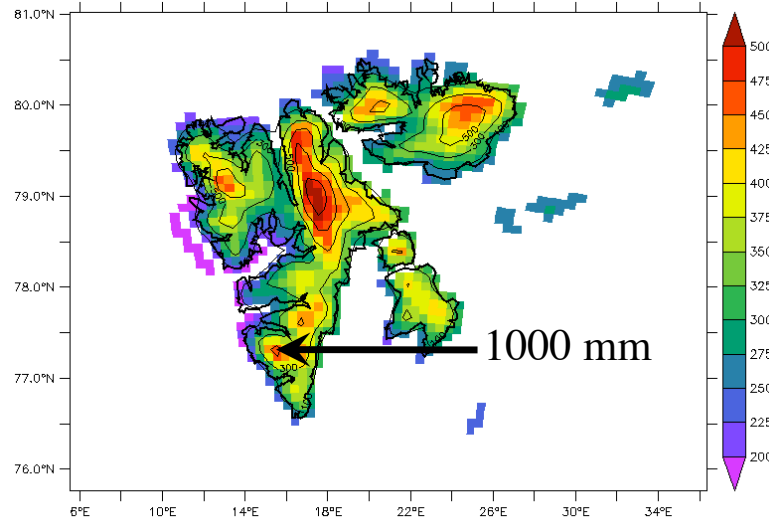


Université
de Liège

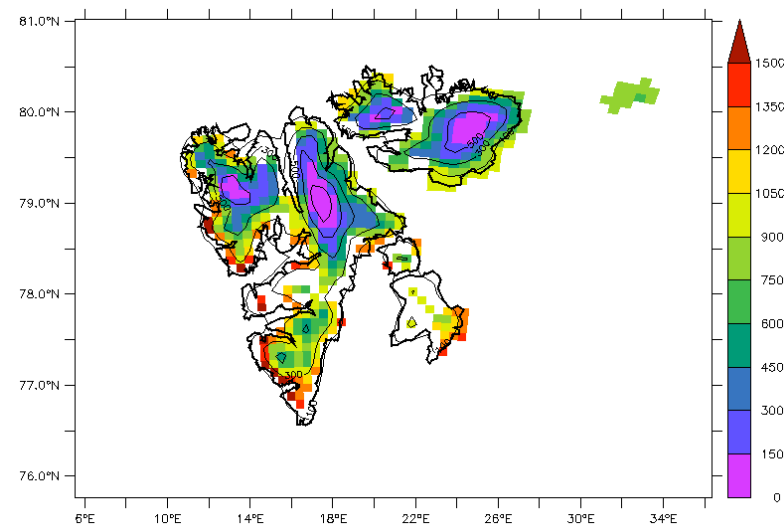


1. Introduction
2. Set up
3. Validation
4. Résultats
5. Conclusion

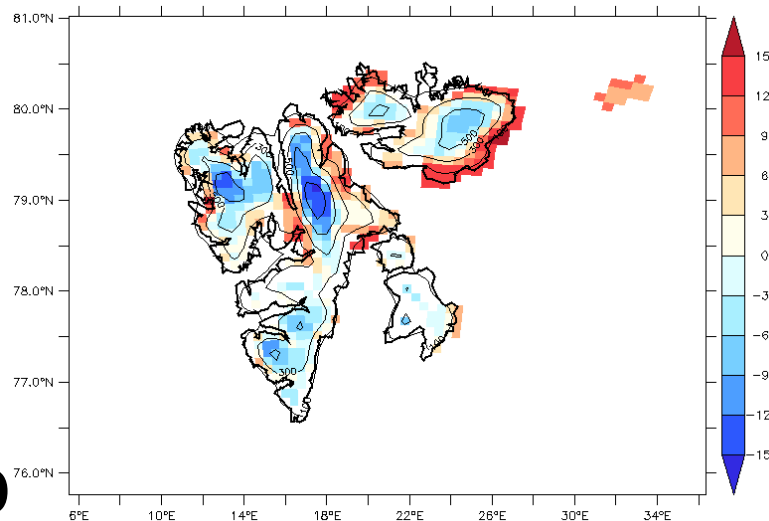
Précipitations totales moyennes annuelles



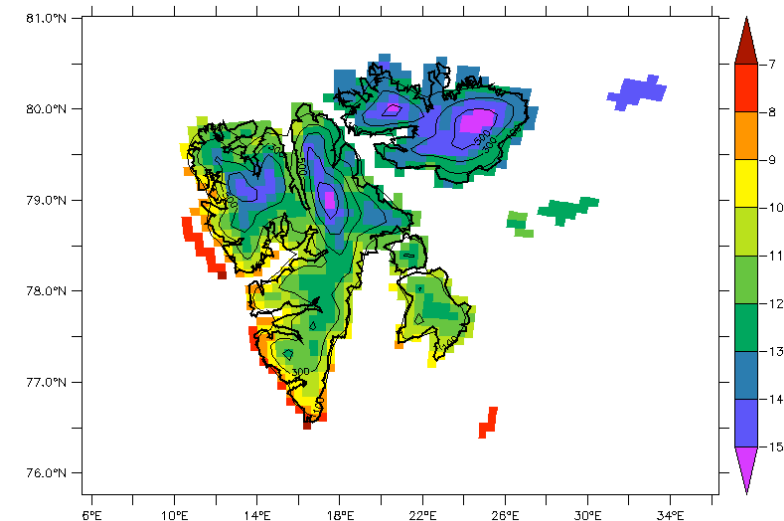
Fonte totale moyenne annuelle (mm)



Sublimation et évaporation totales annuelles (mm)



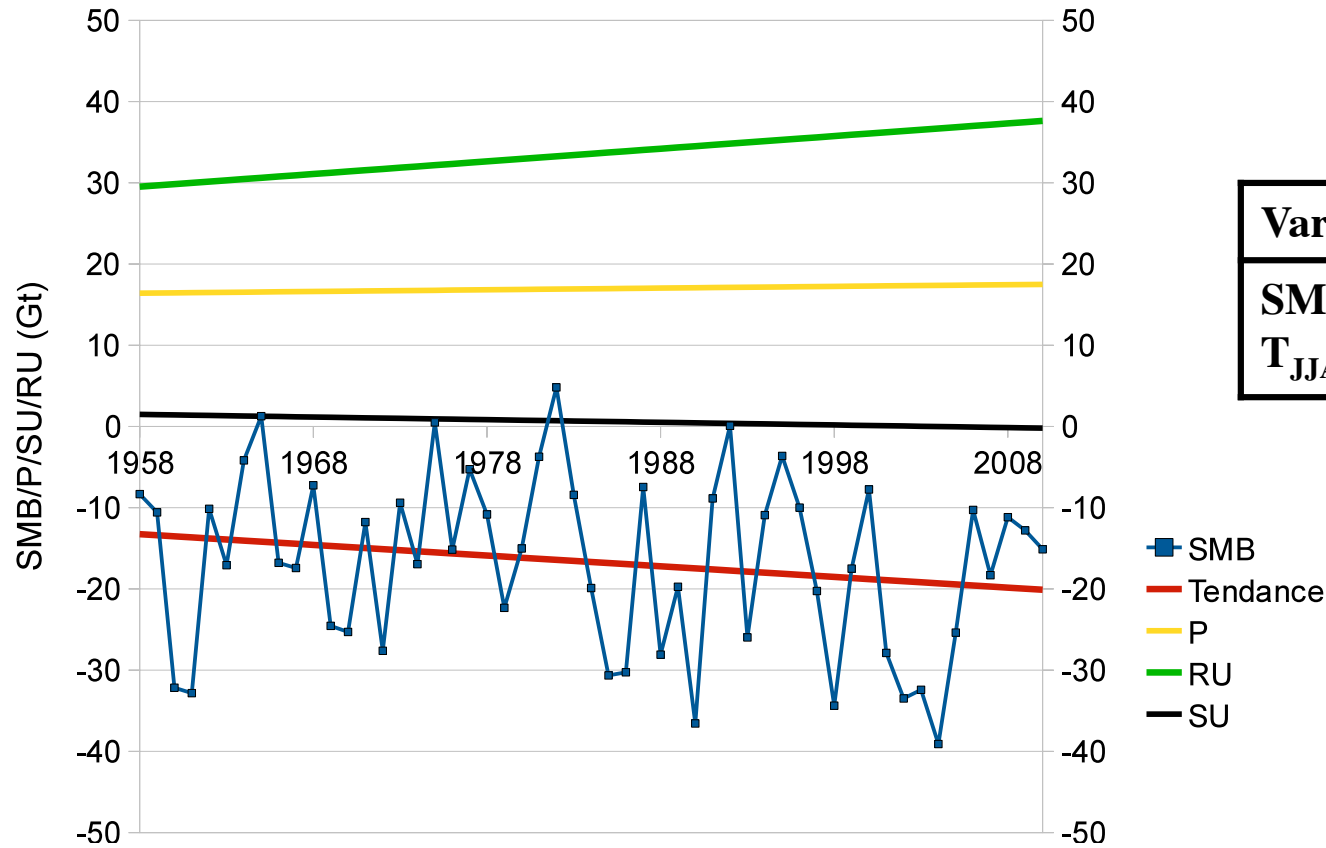
Température moyenne annuelle (°C)





PLAN

1. Introduction
2. Set up
3. Validation
4. **Résultats**
5. Conclusion



| Variables | R ² |
|----------------------|----------------|
| SMB-RU | 0.93 |
| T _{JJA} -RU | 0.84 |

Charlotte Lang – Université de Liège
Département de géographie – Laboratoire de climatologie

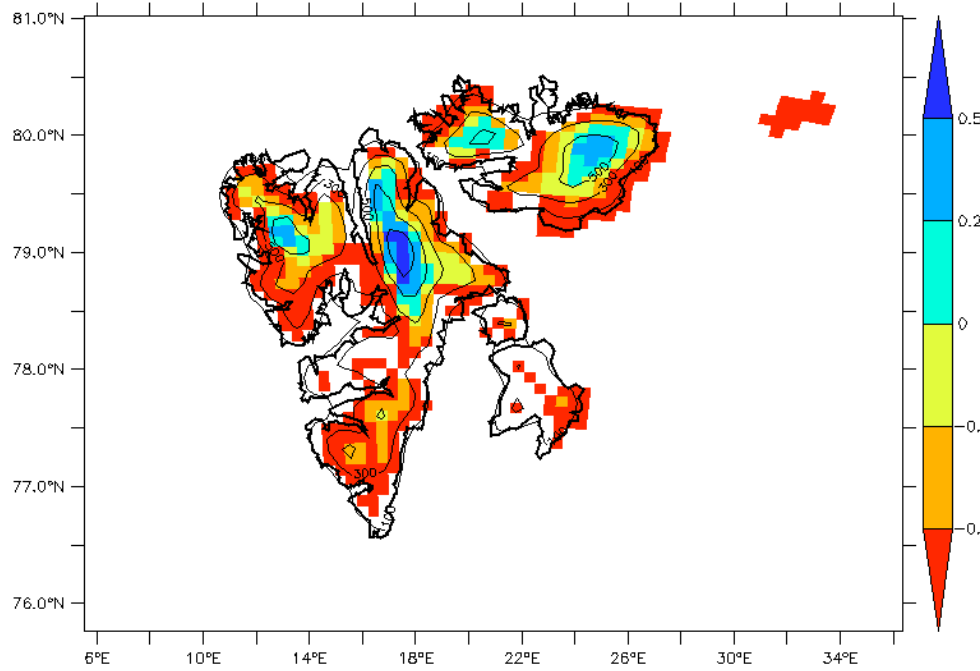
Evolution temporelle du SMB annuel total (bleu) et tendance (rouge). Tendances des précipitations (jaune), de la sublimation (noir) et de la fonte (vert).



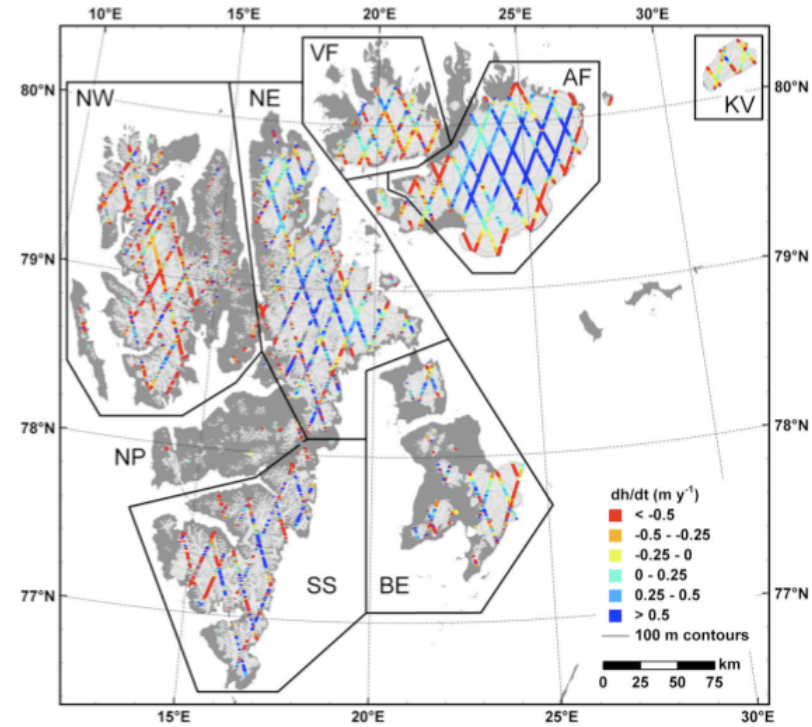
PLAN

1. Introduction
2. Set up
3. Validation
4. **Résultats**
5. Conclusion

Différence de hauteur de glace entre 2003 et 2008



MAR



Moholdt et al., 2009

| | MAR | Moholdt et al. |
|---------------------------|--------------|-----------------------|
| Total Svalbard (m) | -0.52 | -0.12±0.04 |

Charlotte Lang – Université de Liège
Département de géographie – Laboratoire de climatologie



PLAN

1. Introduction
2. Set up
3. Validation
4. Résultats
5. Conclusion

Résultats

- Bons résultats mais ...
- Résolution trop basse → Sous-estimation du SMB

Solution

Meilleure résolution (5 km)

MAIS

- MAR non parallélisé et hydrostatique
- WRF sans module de neige-glace

→ Couplage WRF-SISVAT (MAR)
→ Thèse



Merci de votre attention