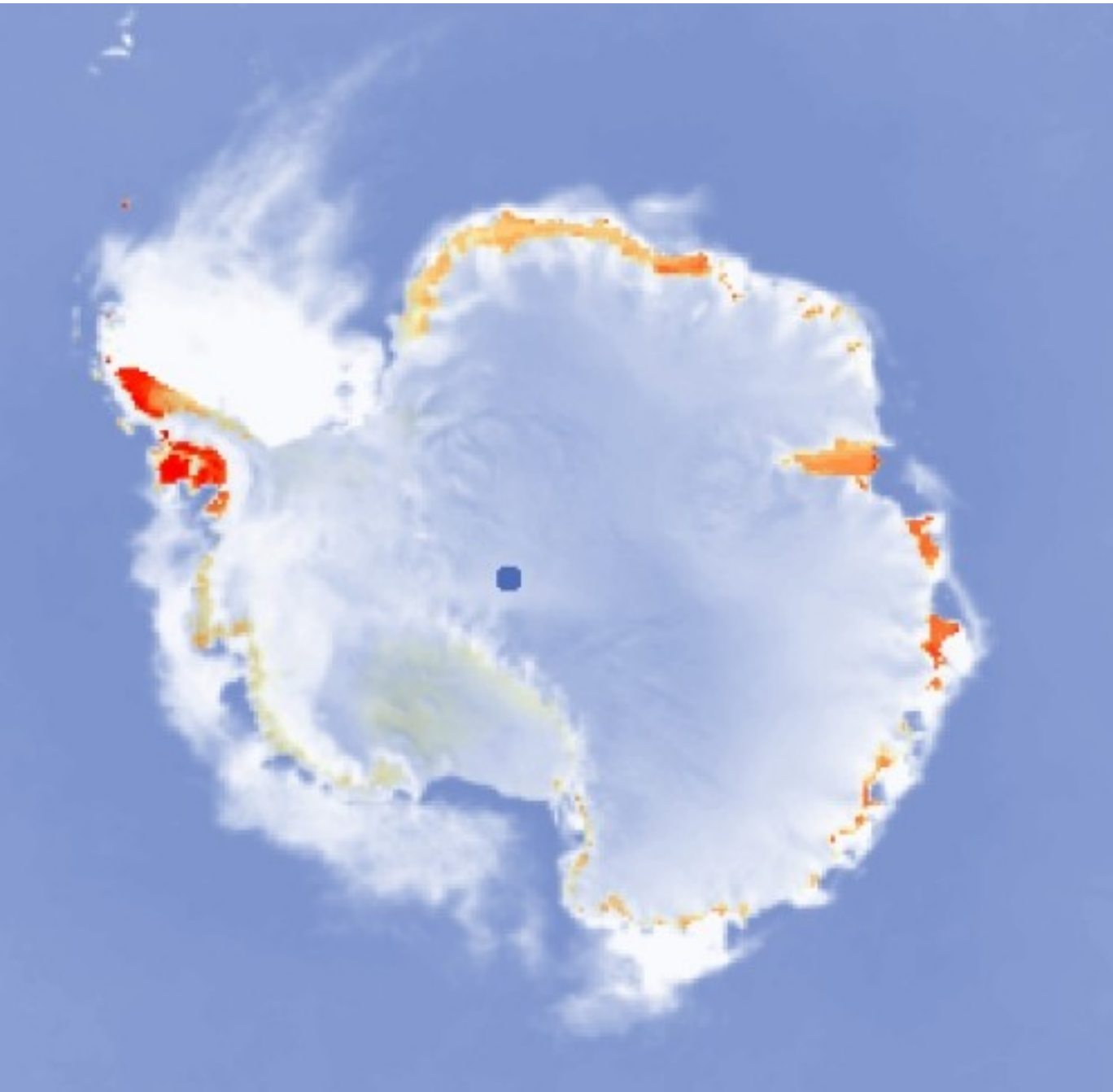
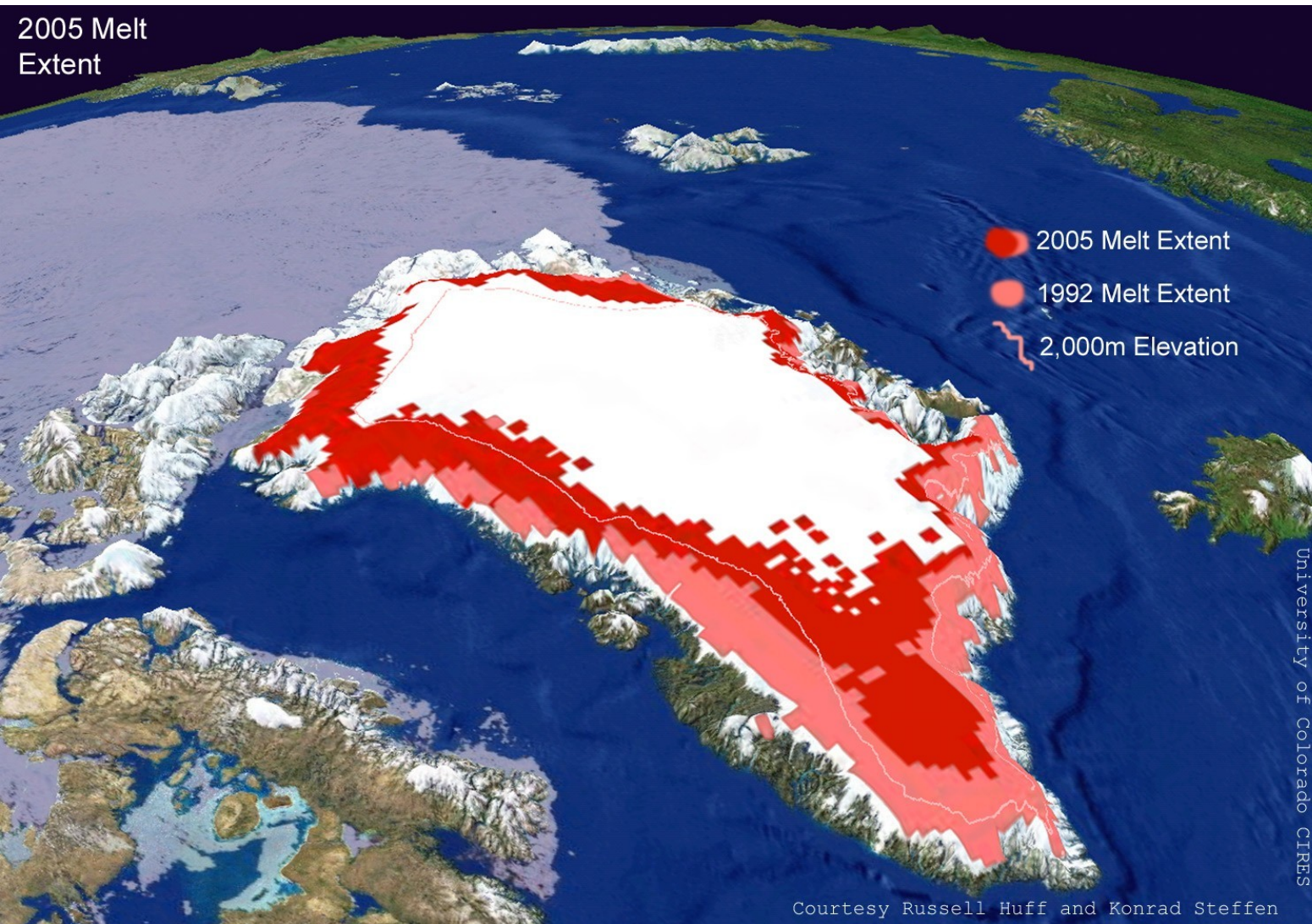


# La fonte en Antarctique



- Nb de jours de fonte en Antarctique
- en 2005
- de 0 à 100 jours
- G. Picard, communication personnelle

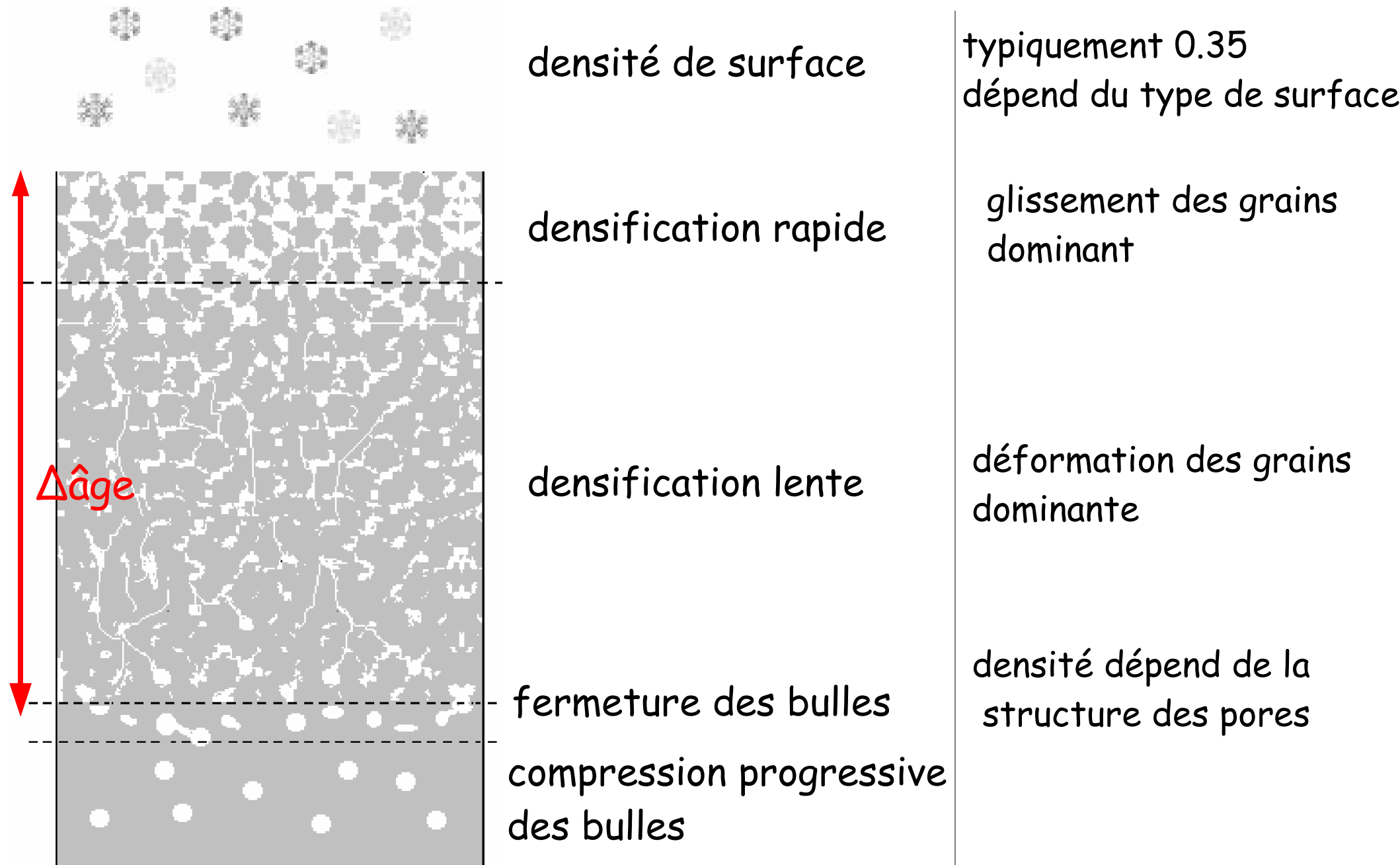
# La fonte au Groenland



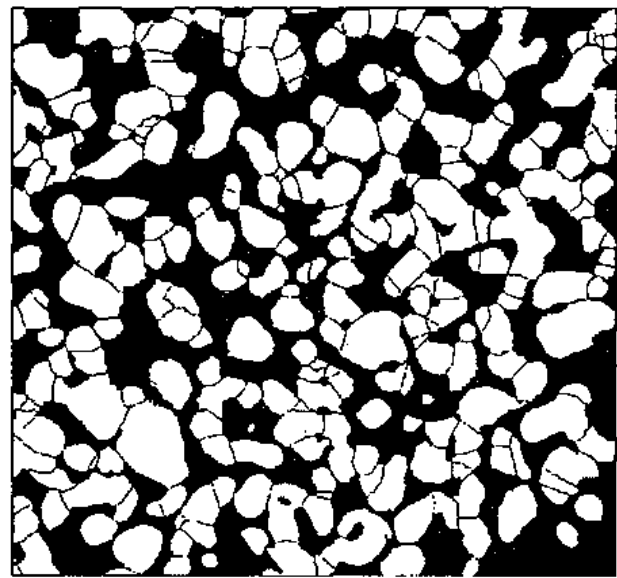
- Au moins 1 évt de fonte
- évolution rapide ces 15 dernières années
- Voir aussi Mote, GRL, 2007.

<http://cires.colorado.edu/science/groups/steffen/greenland/melt2005/>

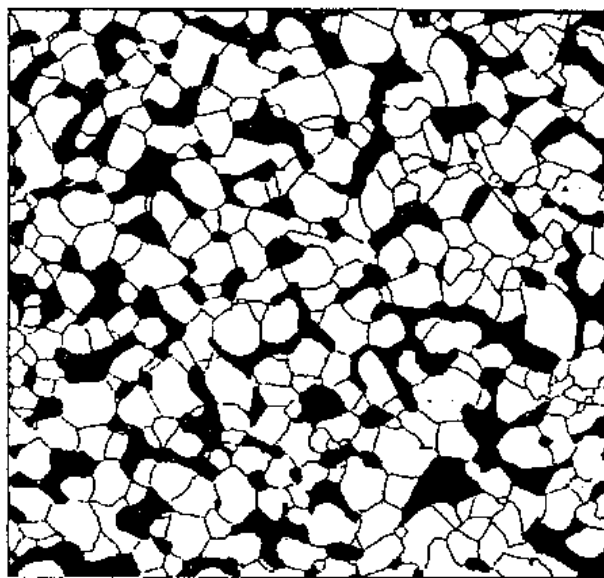
# Densification de la neige en glace



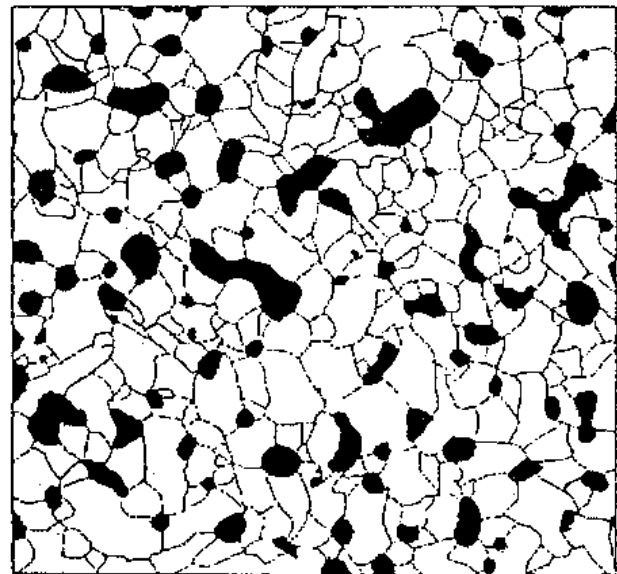
# Porosité à Vostok



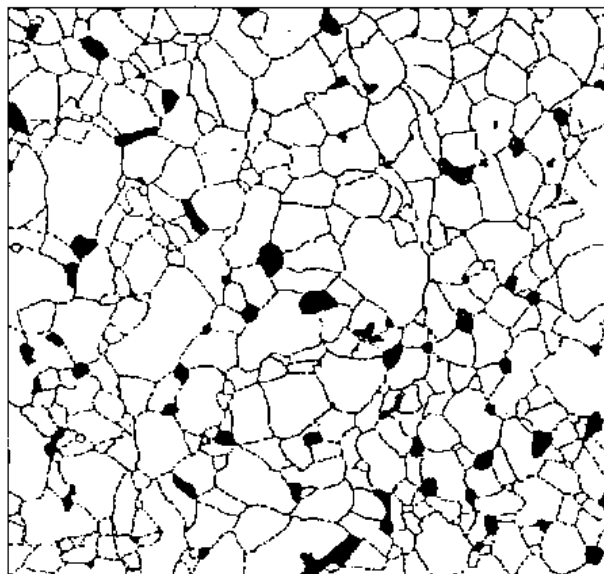
(a) 19.8 m, 0.5 g/cm<sup>3</sup>



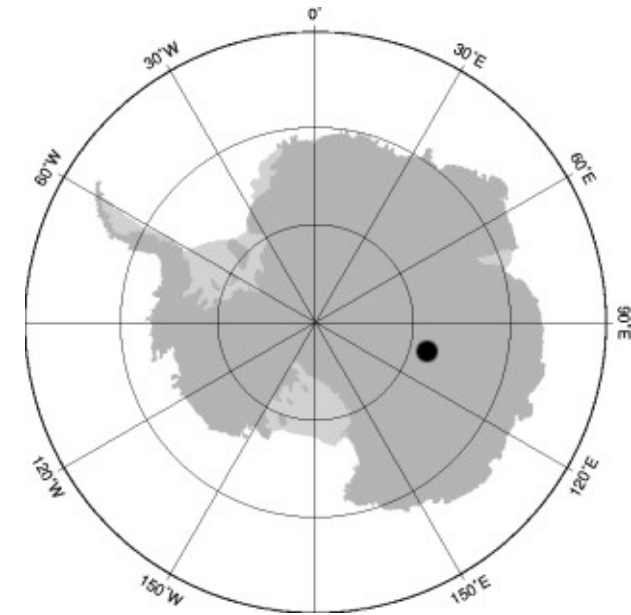
(b) 45 m, 0.65 g/cm<sup>3</sup>



(c) 97.8 m, 0.84 g/cm<sup>3</sup>

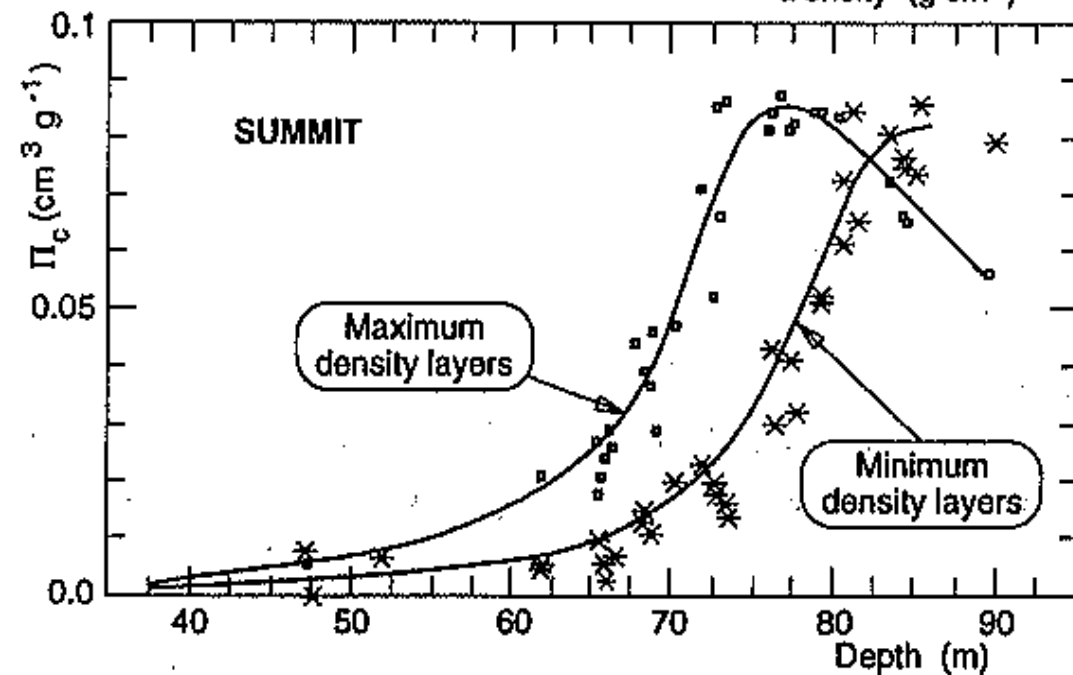
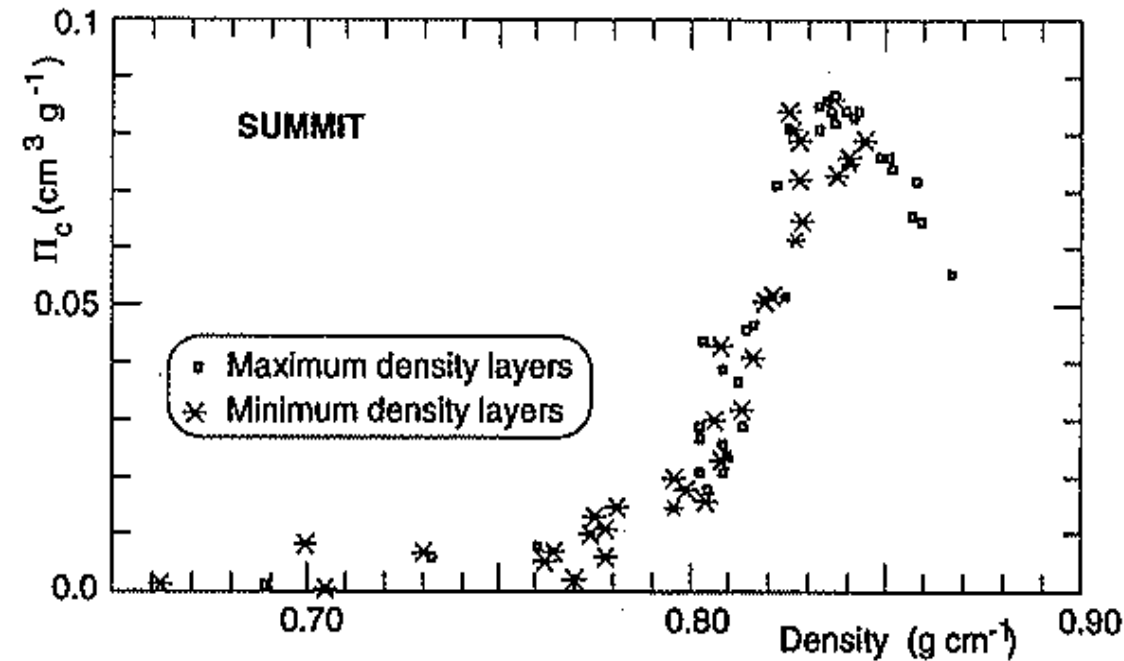


(d) 120 m, 0.88 g/cm<sup>3</sup>



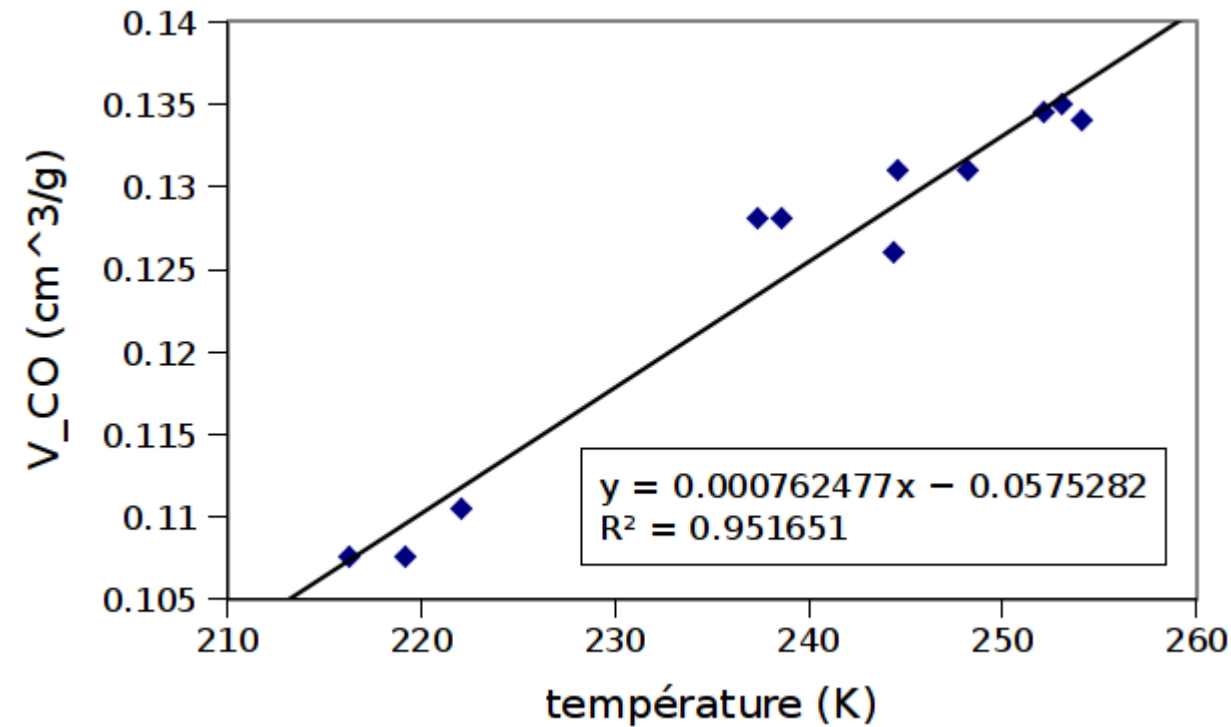
- Coupe 2D
- noir = air
- blanc = glace
- Arnaud et al., 2000

# La fermeture des bulles



- Se fait en fait très progressivement
- Maximum de porosité, puis décroissance due à la compression des bulles
- Possible effet de scellement des couches denses sur les couches moins denses
- Martinerie et al., EPSL, 1992; Arnaud, thèse, 1997.

# Densité à la fermeture



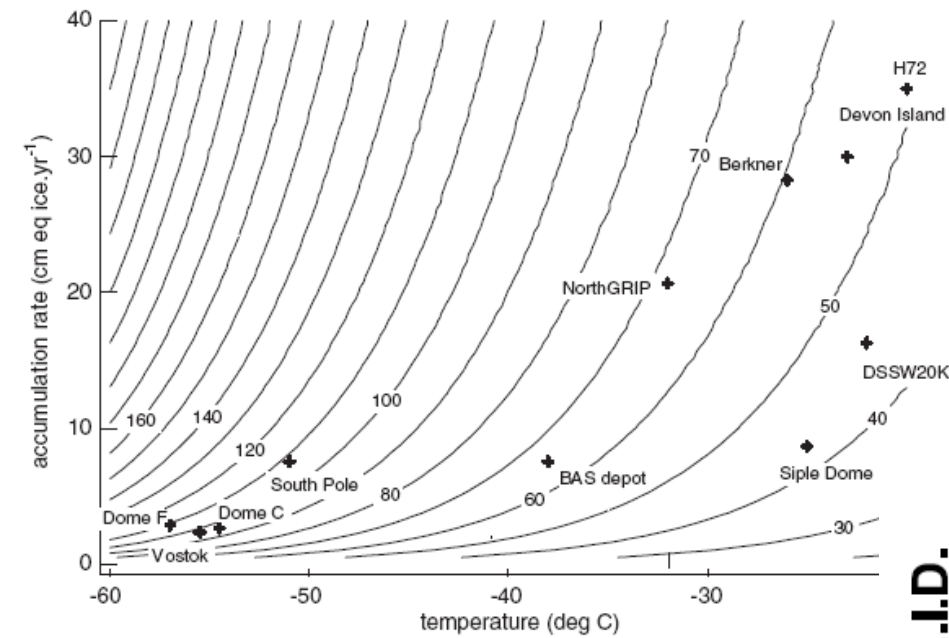
(Rmq : seulement sites sans fusion.)

- Varie d'un site à l'autre
- fct de quoi ? Pas clair...
- Corrélation avec la température à la fermeture
- Martinerie et al., EPSL, 1992

# Le modèle de Goujon/Arnaud (1)

- $D_1$  = densité relative d'un empilement de sphères
- $D < D_1$  :
  - glissement de sphères
  - modèle de Alley [1987]
- $D_1 < D < D_0$  :
  - déformation de sphères
  - modèle de Artz [1982]
- $D_0 > D$  :
  - compression de pores cylindriques, puis sphériques
  - dépend de la différence de pression entre glace et bulles

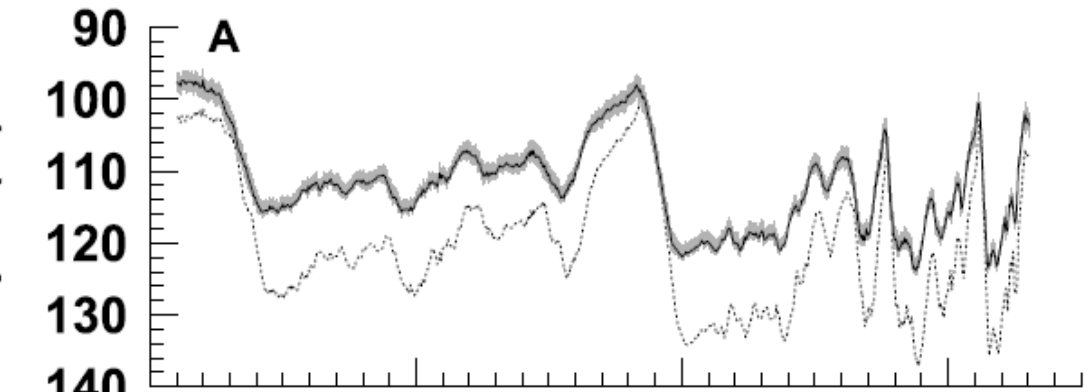
# Le modèle de Goujon/Arnaud (2)



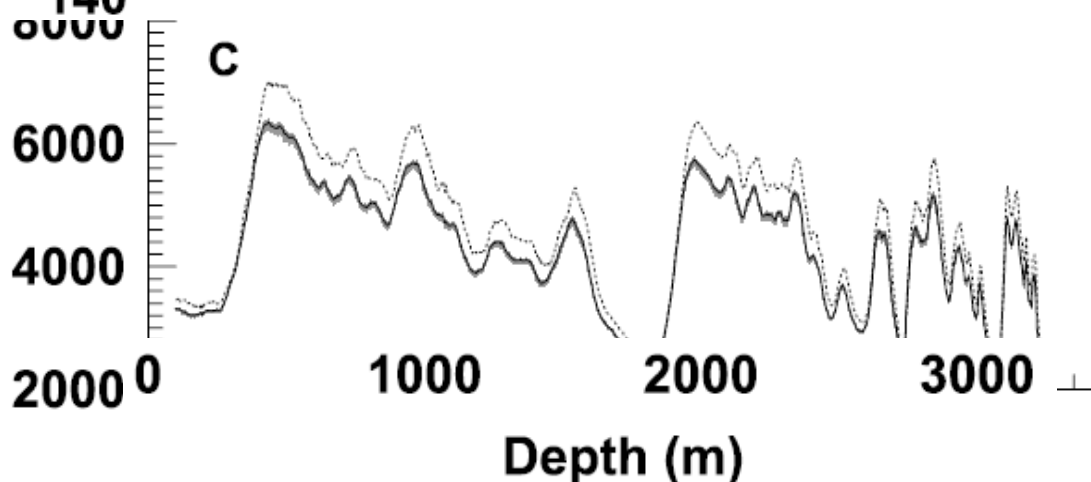
- Profondeur de fermeture
- fct de T° et accumulation
- ici en état stationnaire
- Pas d'évts de fusion

- Simulation transitoire pour Vostok (400 ka)
- Validité pas claire pour glaciaire (Loulergue et al., CP, 2007)

C-Off/ L.I.D.  
depth (m)



Δage (yr)



Firn characteristics (A,C)

..... Without Heat Transfer (COD)

———— With Heat Transfer (LID)

Goujon et al., JGR, 2003