

De l'importance de la localisation des impuretés dans la neige

Didier Voisin

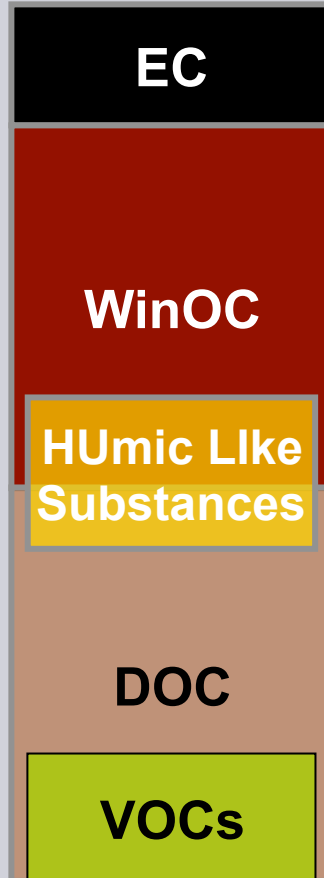
Atelier Neige OSUG

12 octobre 2012

I. Carbone et Absorbance de la neige



Influence du carbone dans le manteau neigeux : objectifs neige d' OASIS



- **Variabilité de la spéciation du carbone.** Evolution du carbone dans le manteau neigeux. Sources du carbone dans le manteau neigeux

- Lien entre carbone et photochimie : caractérisation des **absorbeurs dans la neige (HULIS ?)**

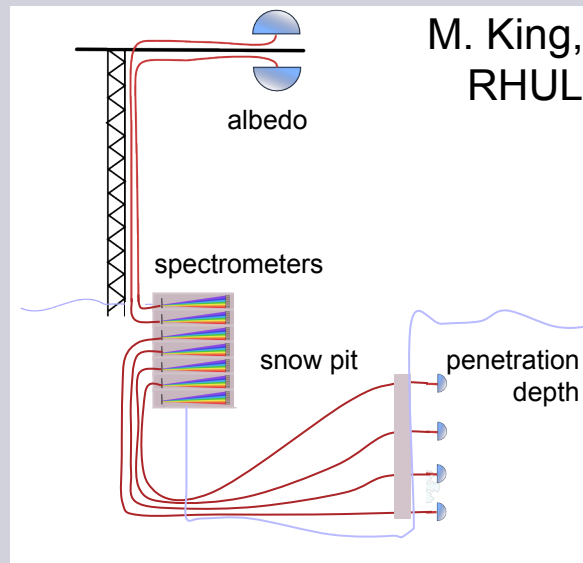
collaboration: H. Beine, UCD

- Influence de **EC** sur la **pénétration du rayonnement UV** et les taux de photolyse dans le manteau neigeux ?

collaboration: M. King, RHUL

Absorbance de la neige

Mesures in situ (coll. M.King RHUL)

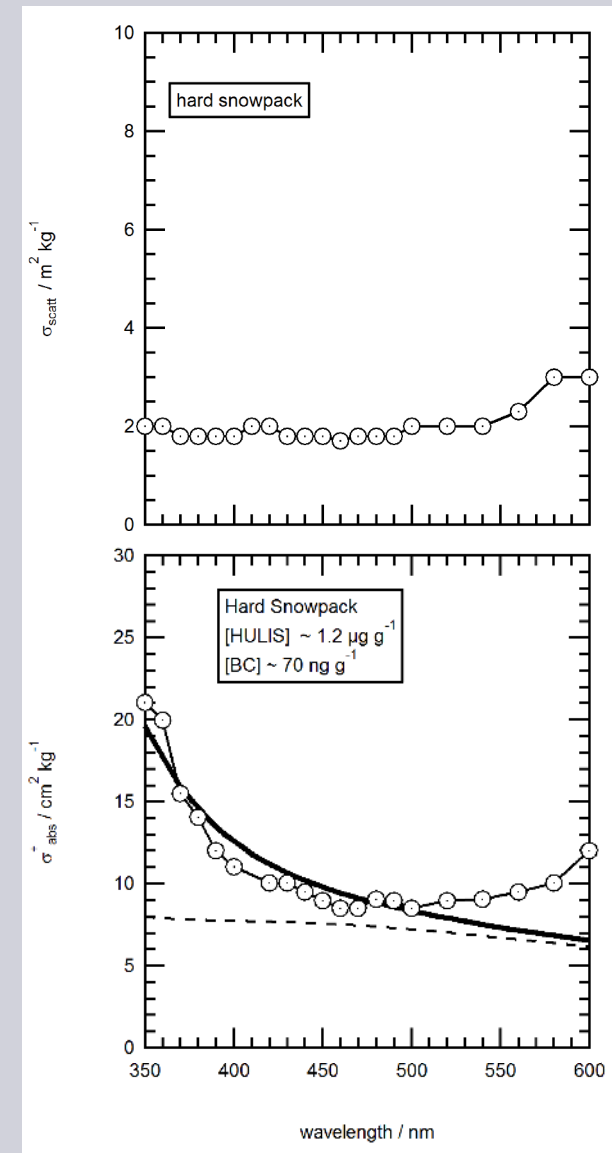


Modèle
transfert
radiatif

Bien : BC et HULIS nécessaires pour la forme spectrale

Mal : BC $\sim 1 - 5 \text{ ng.g}^{-1}$ mesuré
HULIS $\sim 1 - 15 \text{ ng.g}^{-1}$ mesuré

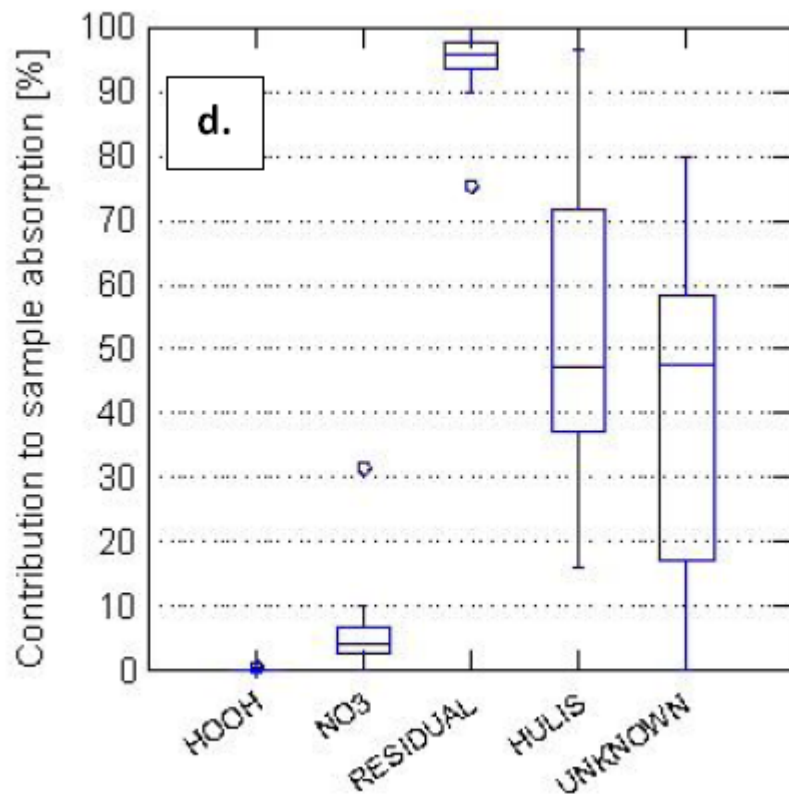
pistes : mesure : HULIS insolubles ; fraction fine EC ;
modèle - inversion : localisation EC ;
inhomogénéité manteau



I. Les HULIS et l'absorbance de la neige



Chromophores dissous : Résultats (coll UCD)

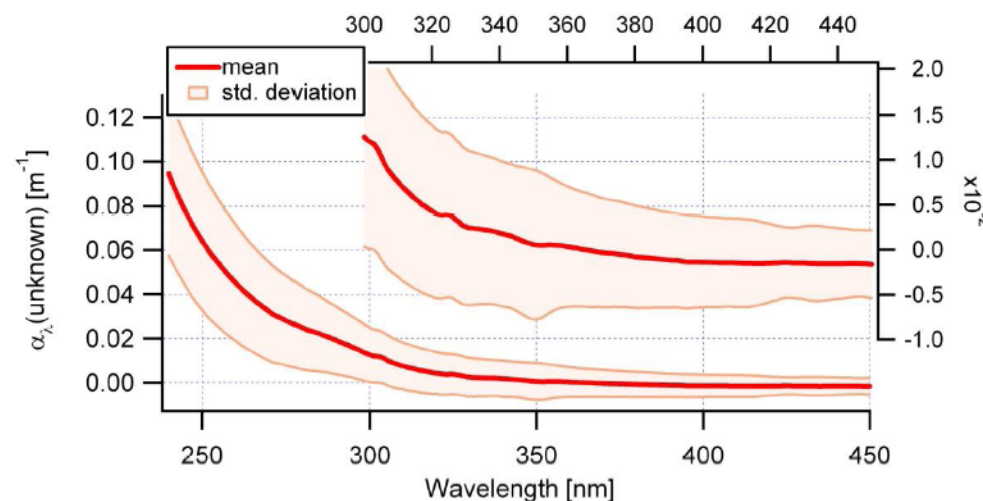


Problèmes:

- représentativité de la neige fondue ?
- Importance des insolubles ?

Dans l'UV (300 - 450 nm) :

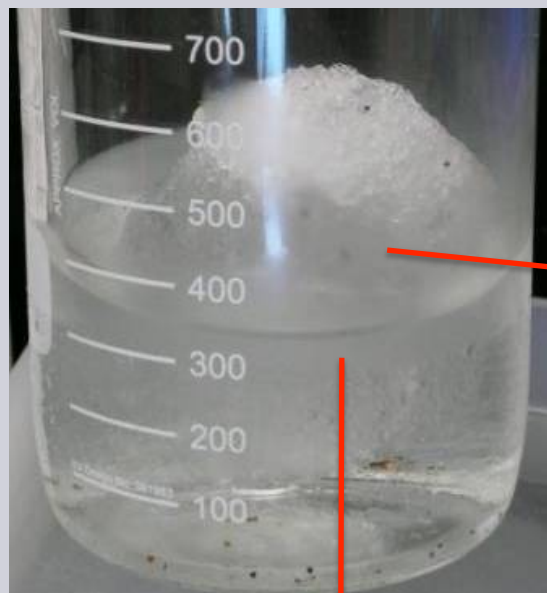
- le nitrate contribue pour moins de 10% à l'absorption intégrée
- La contribution des HULIS est de 40 - 70%
- 20 - 60% de l'absorption provient de chromophores indéterminés, suspectés d'origine marine



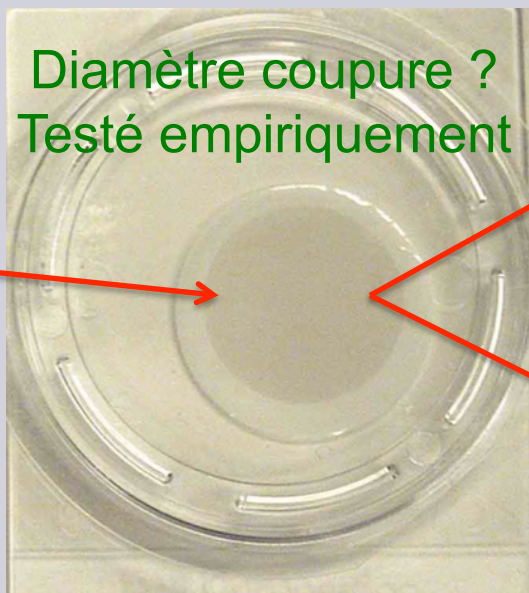
II. Mesure de BC dans la neige



Difficultés: chats, lapins et renards arctiques (I)



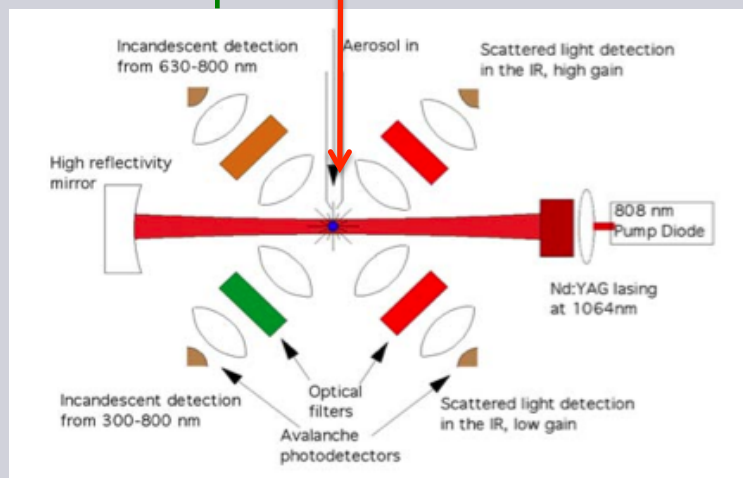
Diamètre coupure ?
Testé empiriquement



Sunset instrument
EC – WinOC
Mesure du carbone

Mesure transmittance
(ex: Warren, Doherty)

Coupure : 20 – 500 nm

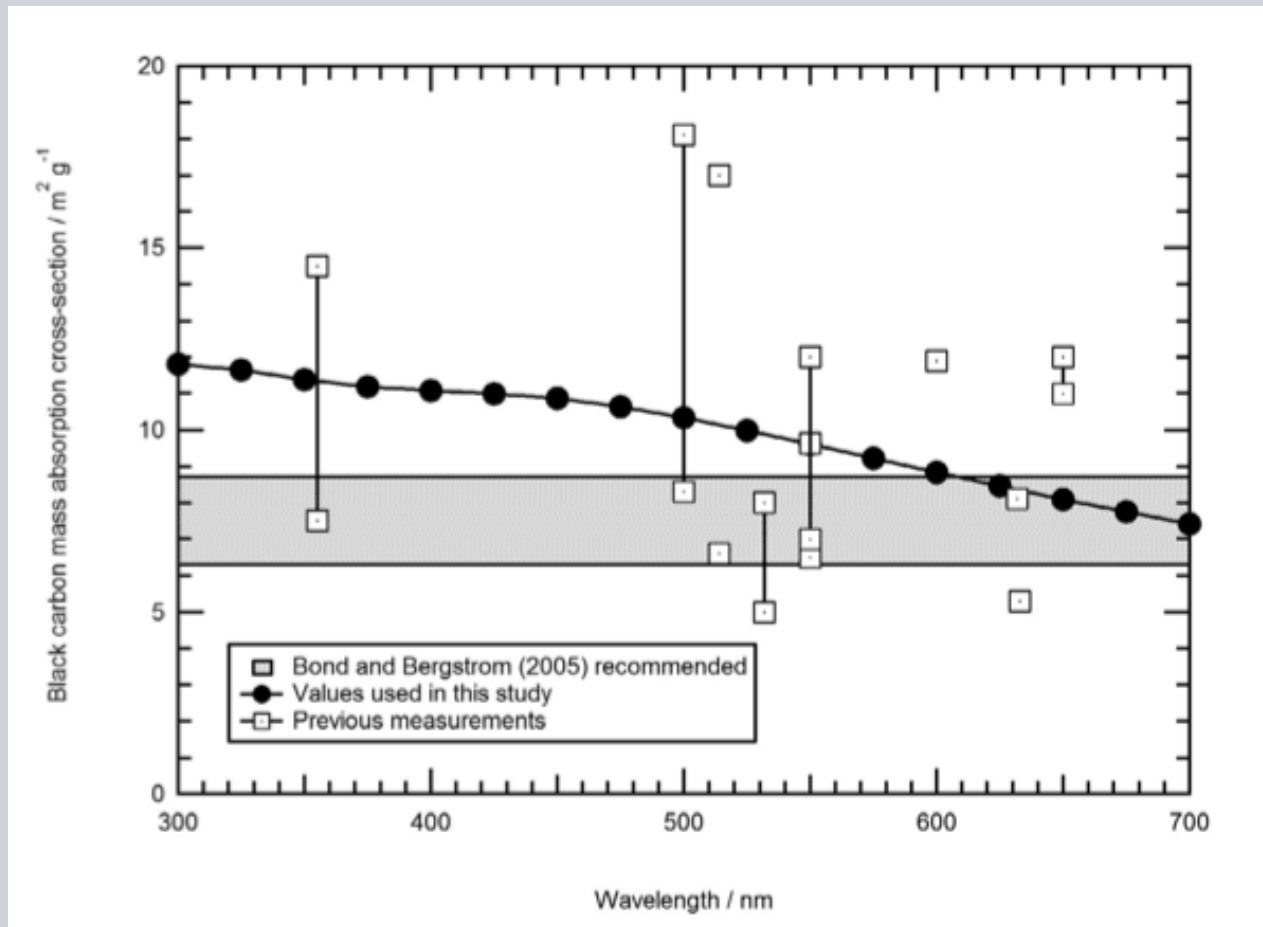


SP2: mesure par incandescence
après nébulisation de l'aérosol
Mesure du carbone

Pas vraiment de comparaison;
Prop optiques de BC ?

II. Mesure de BC dans la neige

Difficultés: chats, lapins et renards arctiques (II)



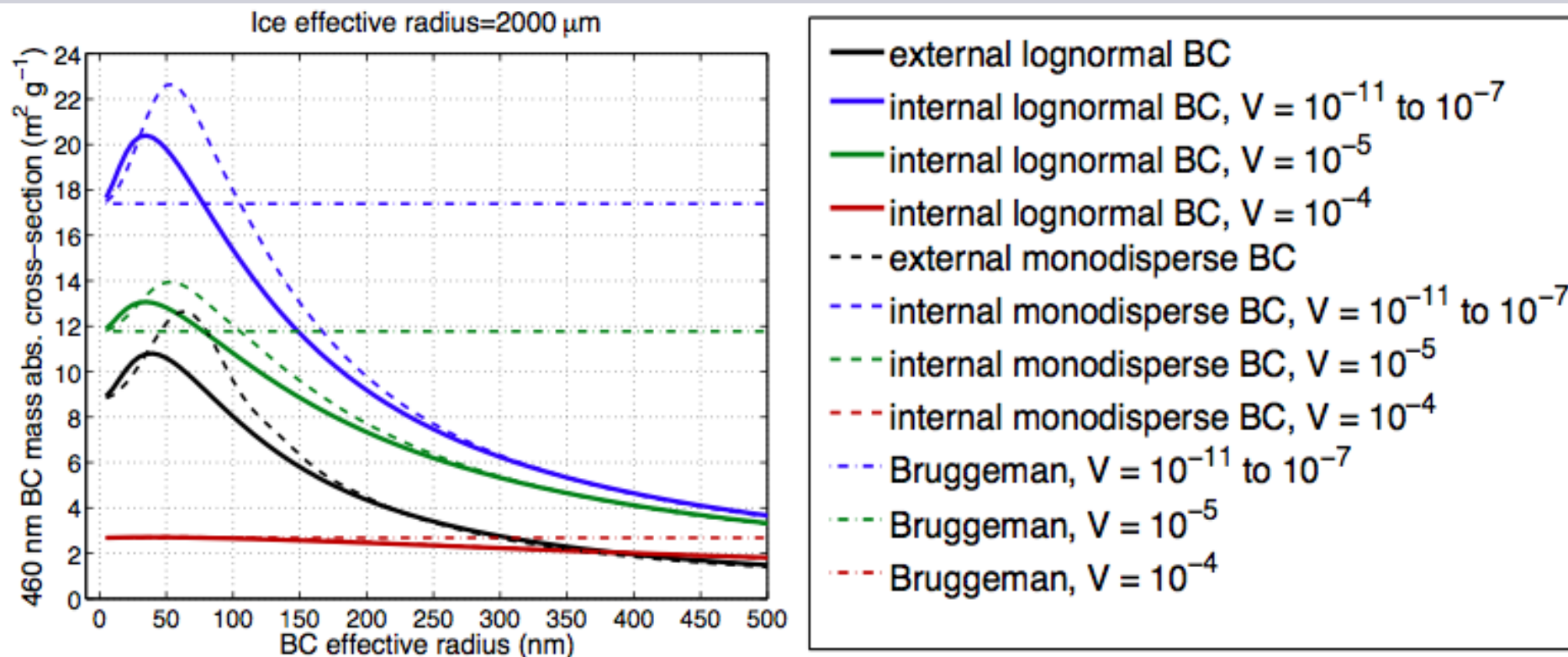
Variété des sections efficaces d'absorption massique publiées pour BC

III. Localisation de BC et optique

Estimation Flanner et al, ACP 2012



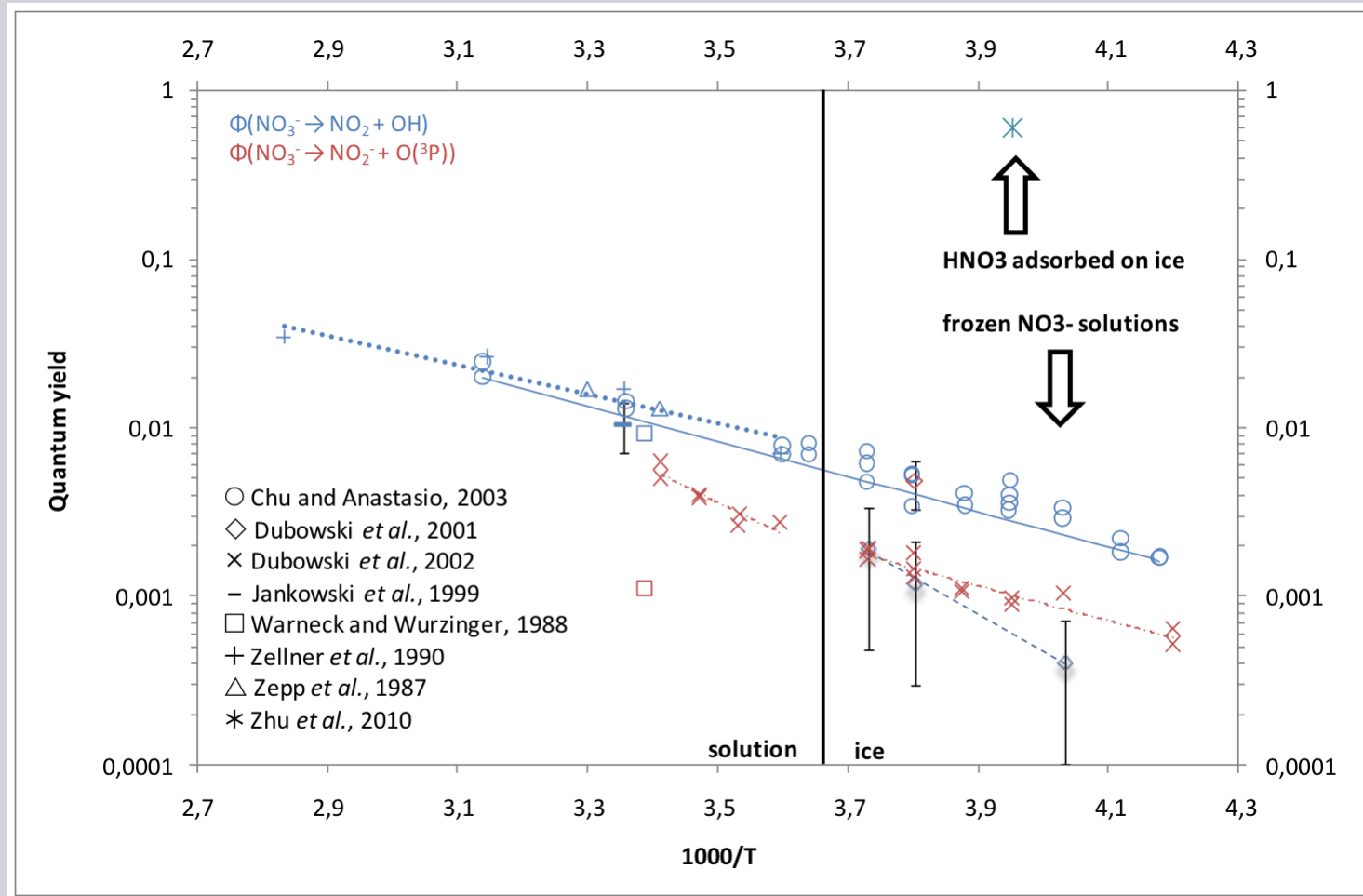
Estimation: 0,05 à 10^9 particules de BC par grain de neige (70 à 10^5 dans l'arctique)



La localisation est responsable d'un facteur 2 d'erreur

III. Localisation des impuretés et réactivité chimique

Mécanisme de photolyse du nitrate dépend de son environnement



III. Localisation des impuretés et réactivité chimique

Conclusion

Pour une chimie sérieuse

Pour un transfert radiatif rigoureux

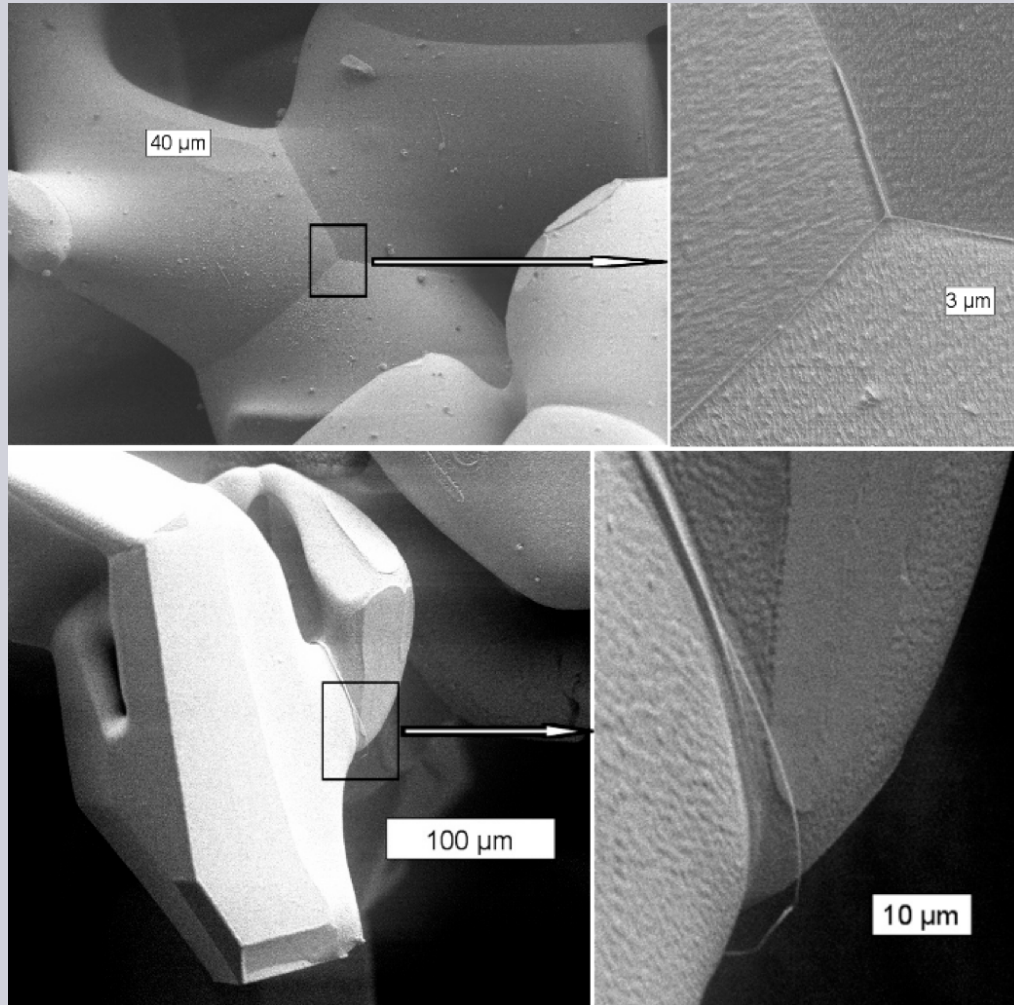
Pour une photochimie correcte

Pour une étude sérieuse des transferts:

il faut d'abord se poser la question de la localisation des impuretés

Localisation des impuretés et réactivité chimique

Image MEB de la neige après sublimation



Sublimation courte:

non volatiles apparaissent
aux triple jonctions

Sublimation longue:

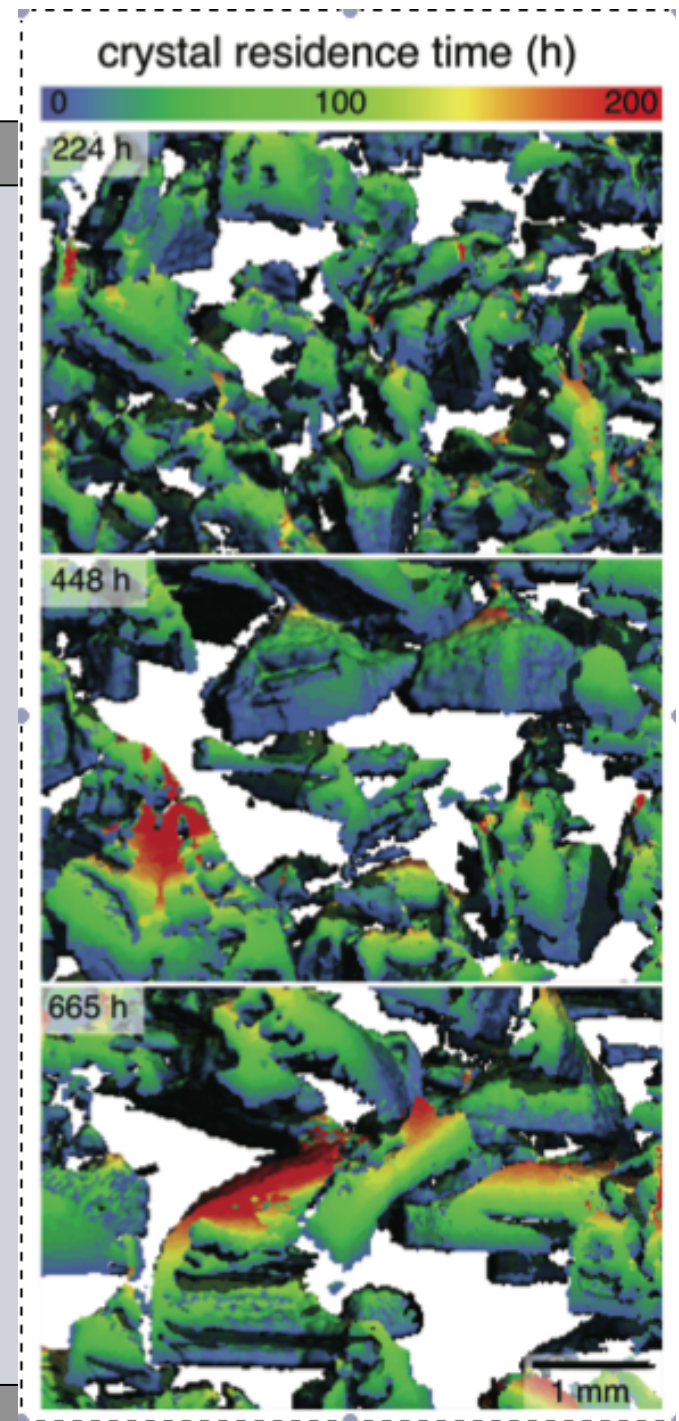
Apparition d'un filament entre
2 cristaux

Impuretés et métamorphisme

Comment tenir compte de la dynamique de tout ça ?

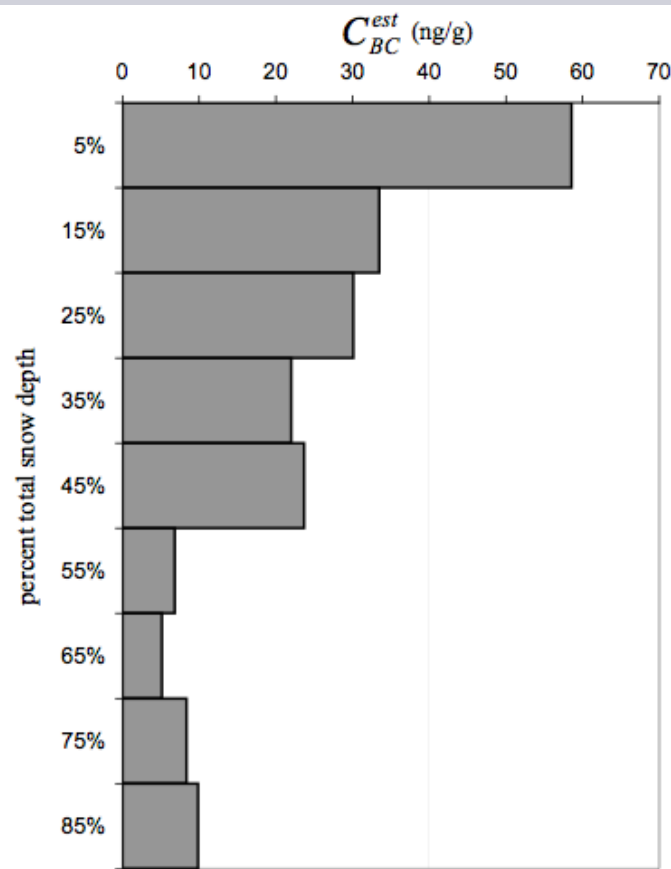
Métamorphisme de gradient:

La plupart des cristaux ont un temps de vie assez court

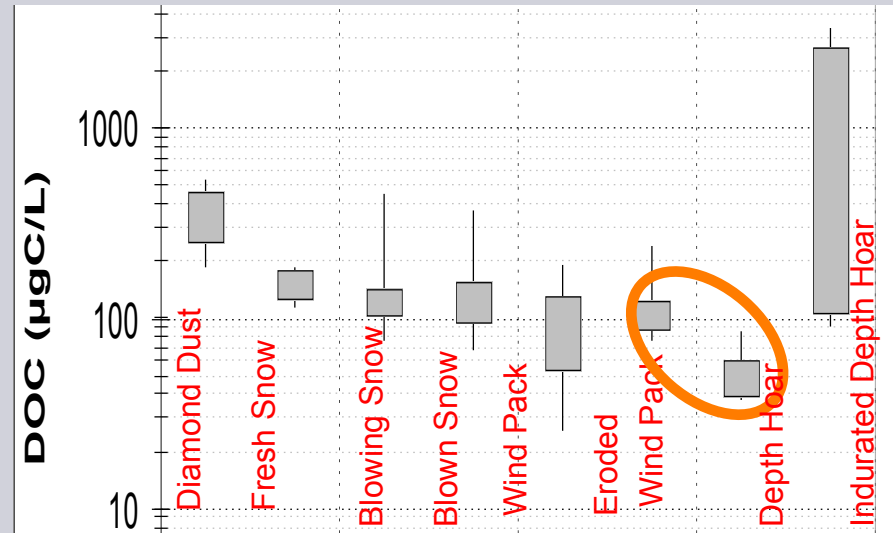


Impuretés et métamorphisme

Givre de profondeur et dépôt gravitaire



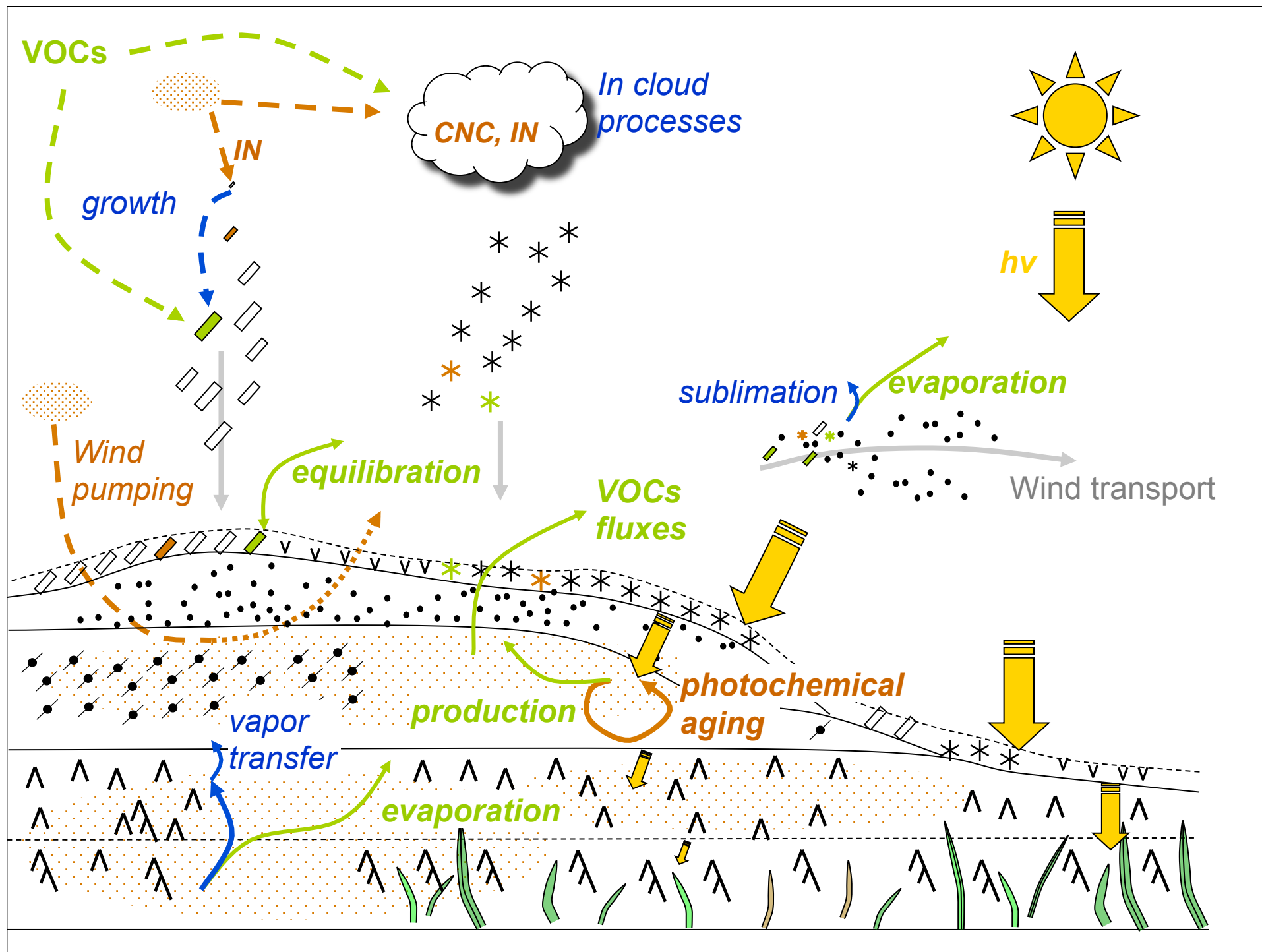
(a) BC en chute libre dans les couches de givre de profondeur



	Na ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	K ⁺
DH	0.9–6.5 (3.6)	0.2–1.4 (0.7)	0.1–0.6 (0.3)	0.03–0.2 (0.1)
Surface Snow	2.0–6.0 (4.2)	0.6–1.6 (0.9)	0.3–0.9 (0.4)	0.1–0.34 (0.16)

^aConcentrations in mg L⁻¹.

(b) DOC chute, les ions moins: plutôt une question de remise en phase vapeur ?



Et maintenant ?

On fait quoi ?

Lysimétrie ?

Exploration in situ ?

MEB ?

Tomographie ?

autres méthodes spectroscopiques ?