

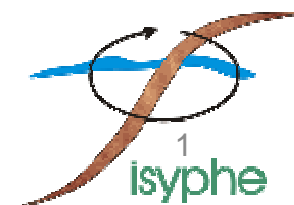
Adaptation du modèle de surface CLSM vers une approche plus réaliste des processus nivaux dans le bassin de la Durance

Claire Magand¹, Agnès Ducharne¹, Nicolas Le Moine¹, Simon Gascoin², Maxime Turko¹

1 UMR 7619 SISYPHE, Université Pierre et Marie Curie, Paris, France

2 CESBIO, Toulouse, France

claire.magand@upmc.fr



INTRODUCTION

Durance watershed



0 50 Km

Elevation (m)

4080

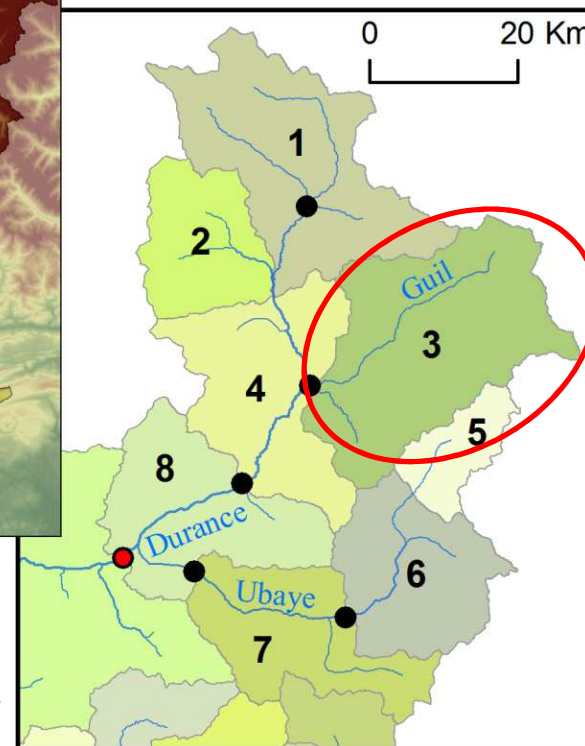
8

Dams

N



0 20 Km



- Gauged stations
- Reconstructed discharges

CLSM
Koster *et al.* (2000) and Stieglitz *et al.* (2001)
Subdivise l'espace en sous-bassins versant

Débits influencés par la neige!

Données météorologiques : horaire 1km²
Paramètres de surface calculés à partir d'ECOCLIMAP (1km²)
30 ans d'observation de débits

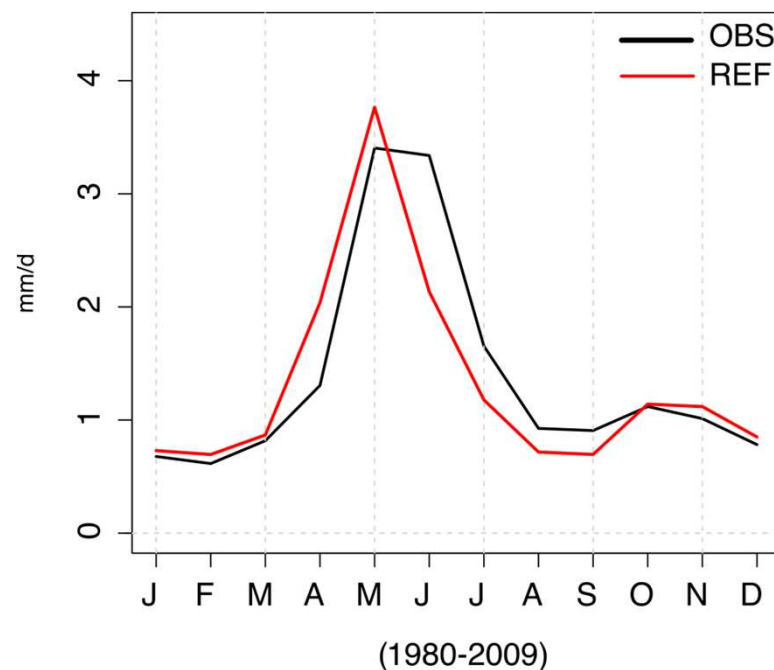
INTRODUCTION

Utilisation d'un module de neige à base physique multi-couches

(Lynch-Stieglitz, 1994)

validé dans différents cas d'étude.

(Stieglitz *et al.* 2001, Gascoin *et al.* 2009)



TOPOGRAPHIE

VEGETATION

ORIENTATION

VARIABILITE DE LA
COUVERTURE NEIGEUSE
(Gray and Male 1981, Essery
and Pomeroy 2004, Liston
2004, Swenson *et al.* 2012...)



COMMENT CLSM REPRESENTE L'HETEROGENEITE SOUS-MAILLE DE LA COUVERTURE NEIGEUSE ?

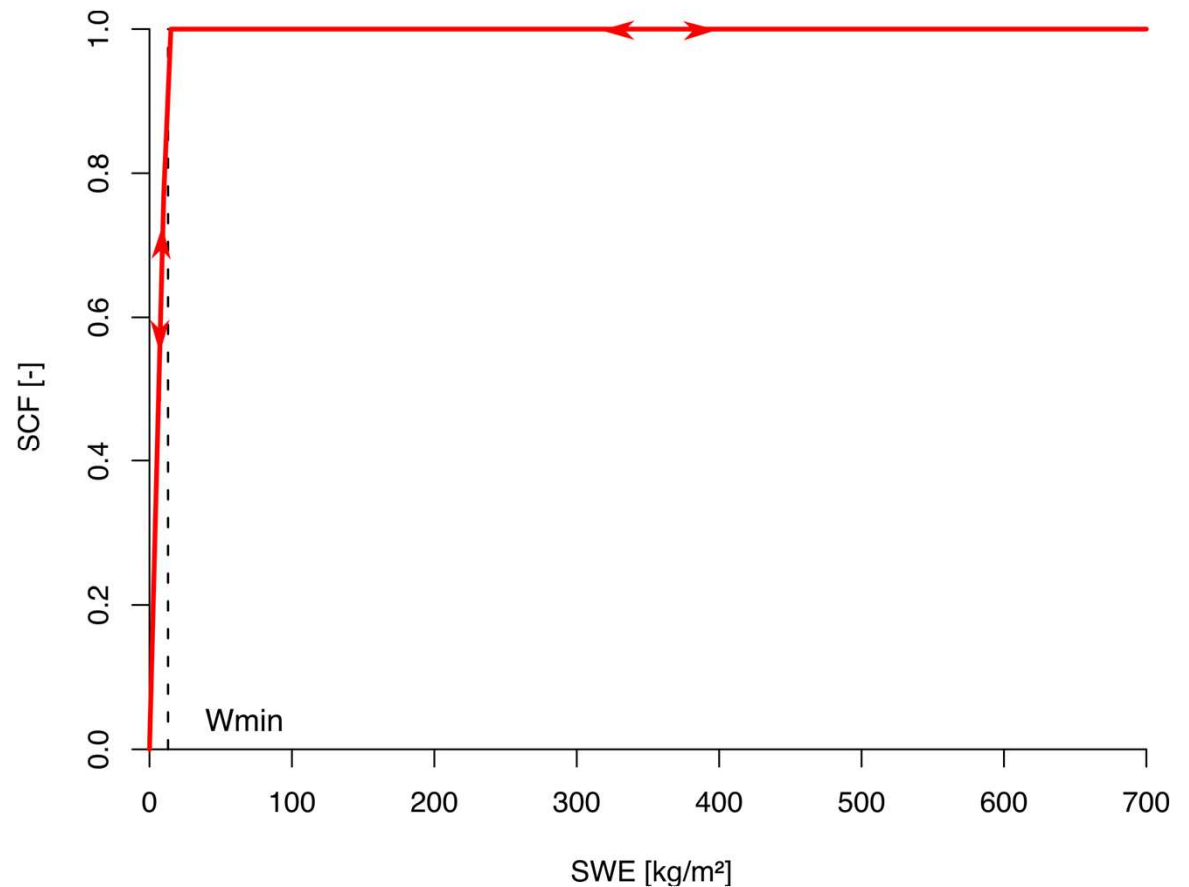
PARAMETRISATION INITIALE DE LA NEIGE

$$SCF = \min\left(\frac{SWE}{SWE_{min}}, 1\right)$$

$$W_{min} = 13 \text{ kg/m}^2$$

W_{min} = Minimum SWE pour une
couverture neigeuse totale

Accumulation // ablation



SENSITIVITY TEST ON W_{MIN}

RUNS	Wmin [kg/m²]
REF	13
REF200	200
REF400	400
REF600	600

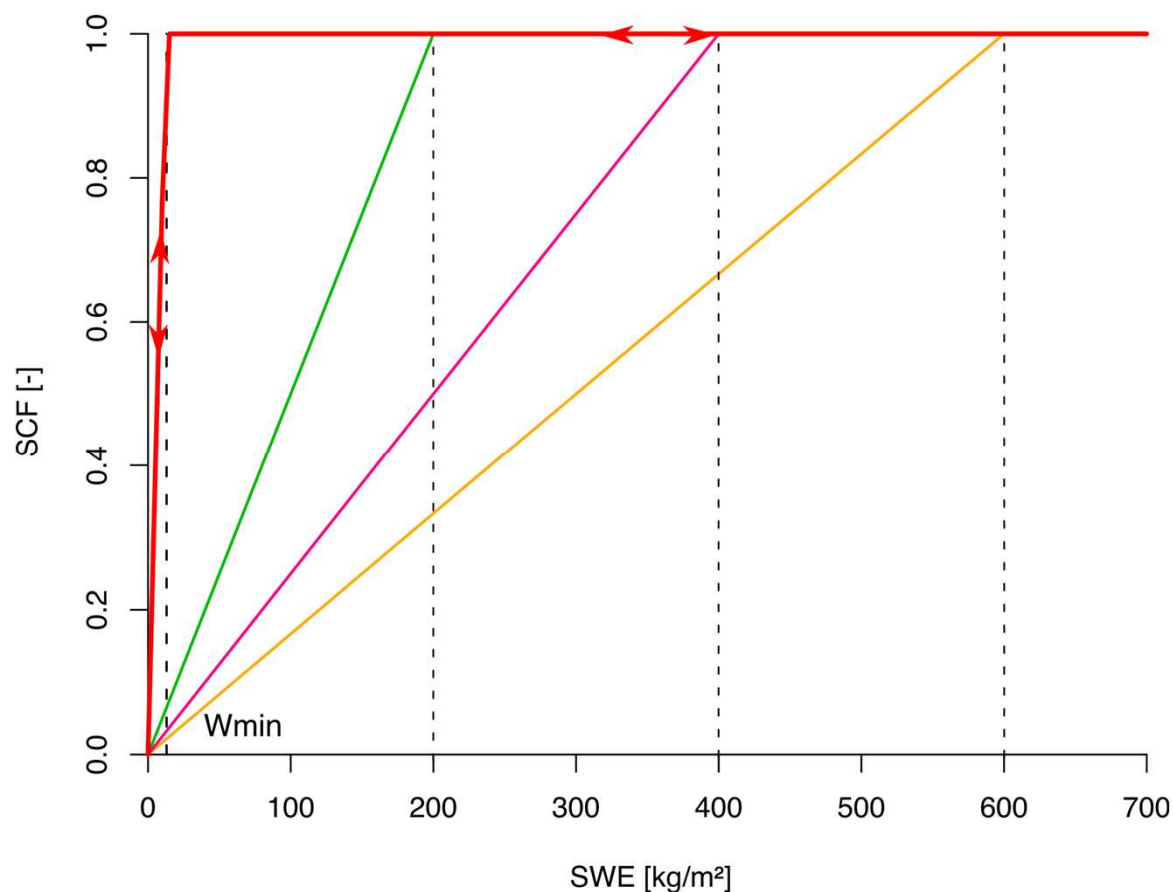
PARAMETRISATION INITIALE DE LA NEIGE

$$SCF = \min\left(\frac{SWE}{SWE_{min}}, 1\right)$$

$$W_{min} = 13 \text{ kg/m}^2$$

W_{min} = Minimum SWE pour une
couverture neigeuse totale

Accumulation // ablation

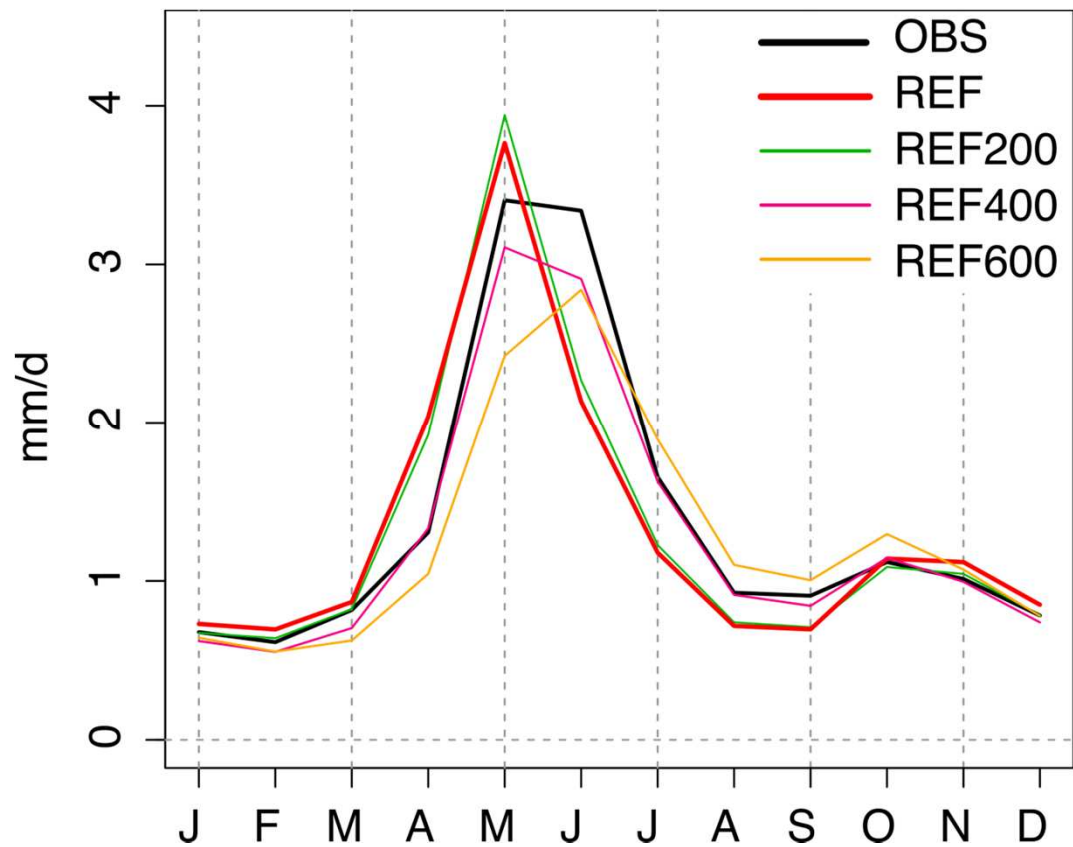


SENSITIVITY TEST ON W_{MIN}

RUNS	Wmin [kg/m ²]
REF	13
REF200	200
REF400	400
REF600	600

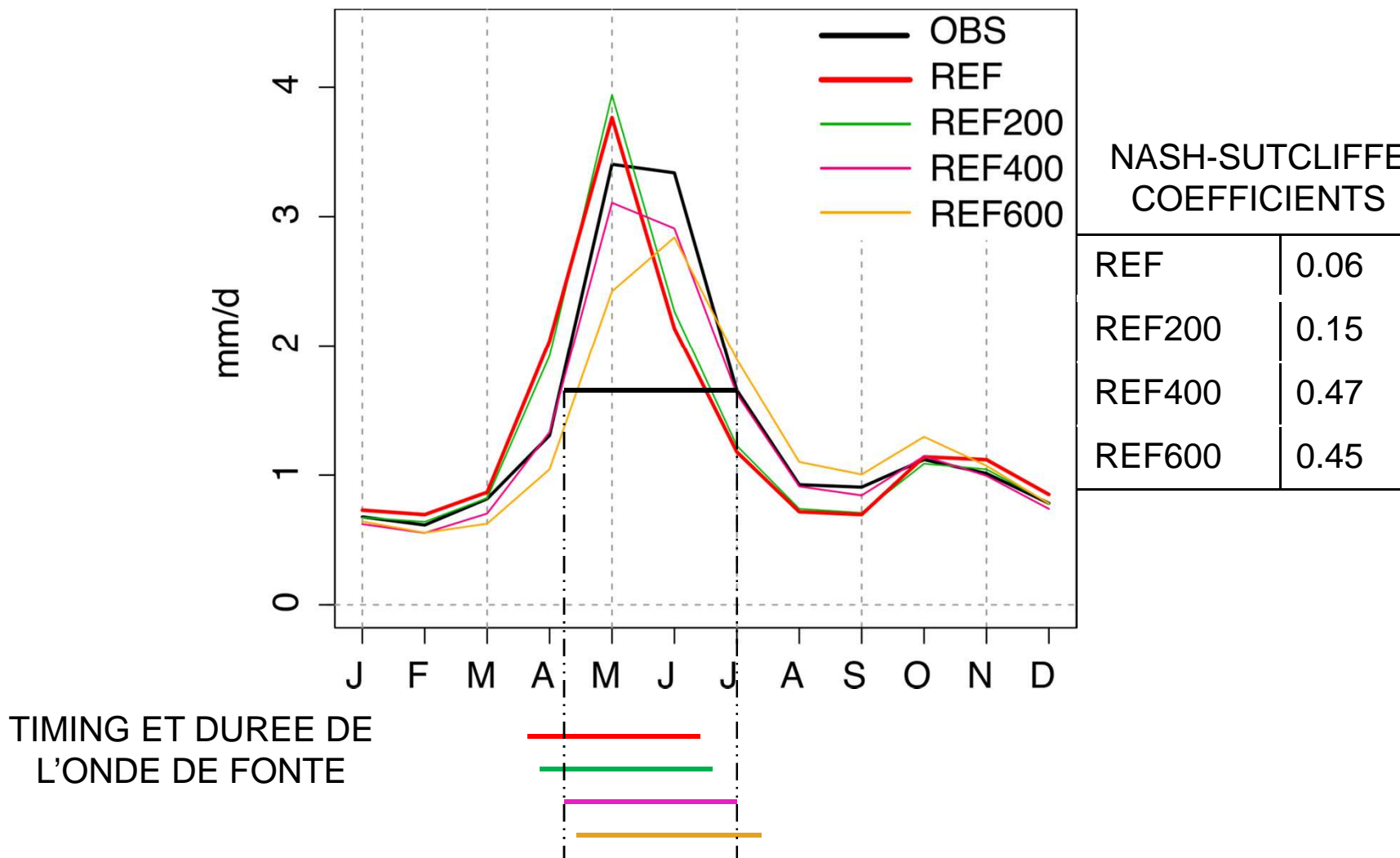
PARAMETRISATION INITIALE - 1. ECOULEMENT

MONTHLY MEAN TOTAL RUNOFF (1980-2009)



PARAMETRISATION INITIALE - 1. ECOULEMENT

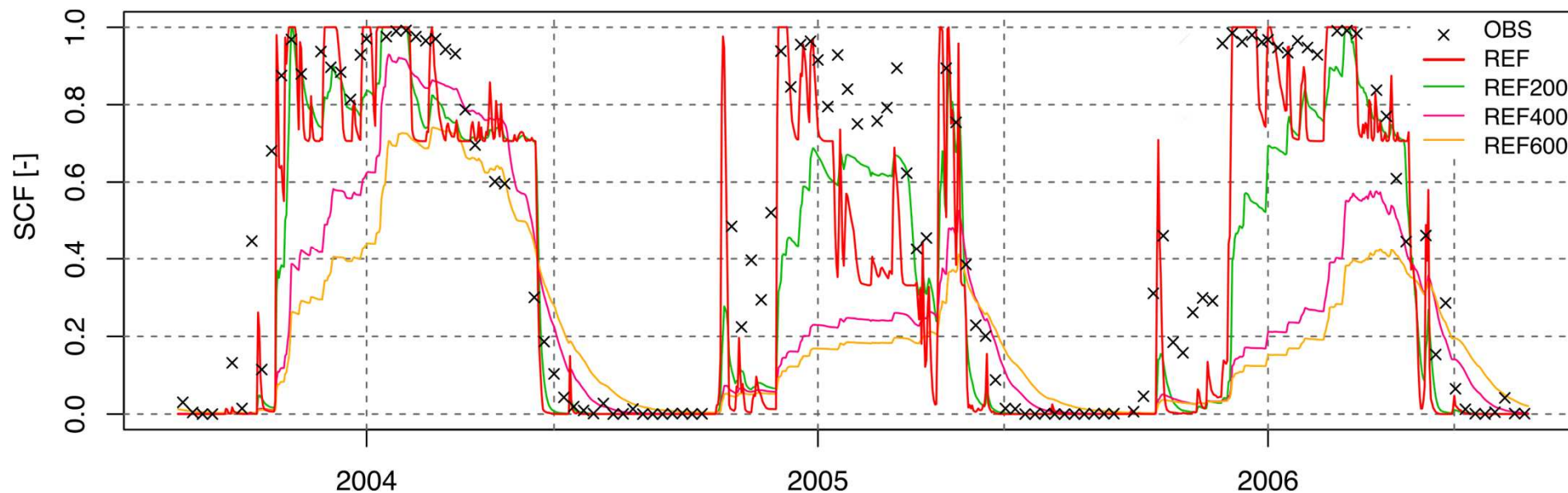
MONTHLY MEAN TOTAL RUNOFF (1980-2009)



L'augmentation de W_{min} améliore les simulations de débit

PARAMETRISATION INITIALE – 2. FRACTION DE SURFACE ENNEIGEE

SIMULATED AND OBSERVED (MOD10A2) SNOW-COVER FRACTION

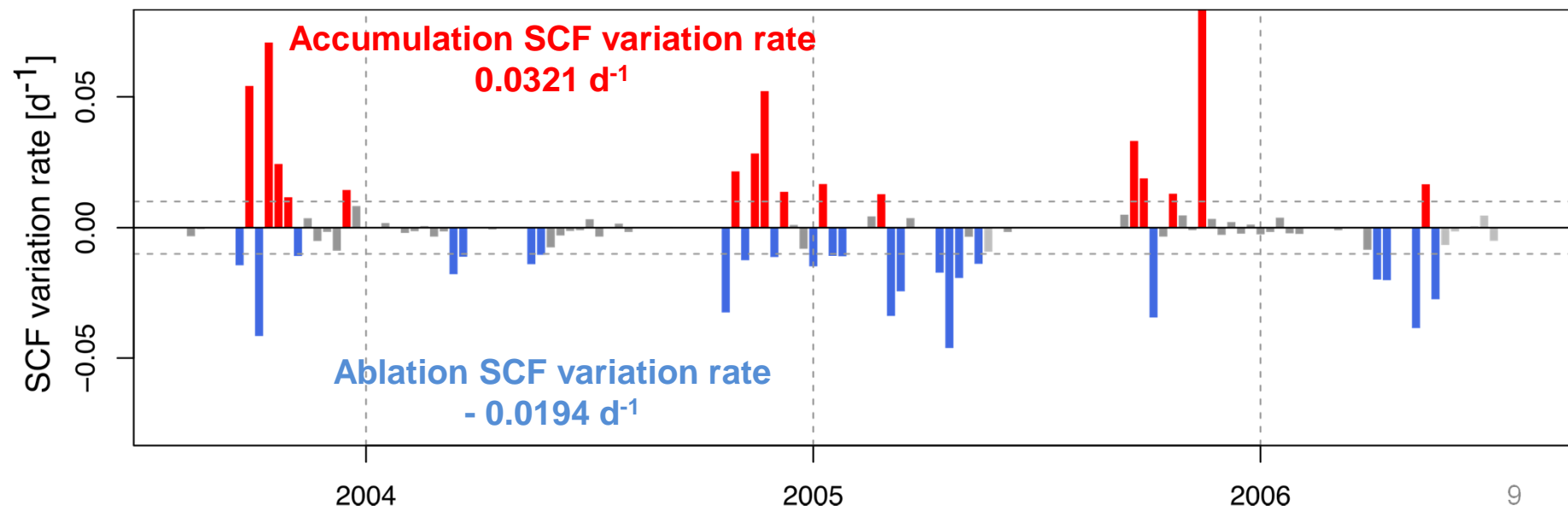
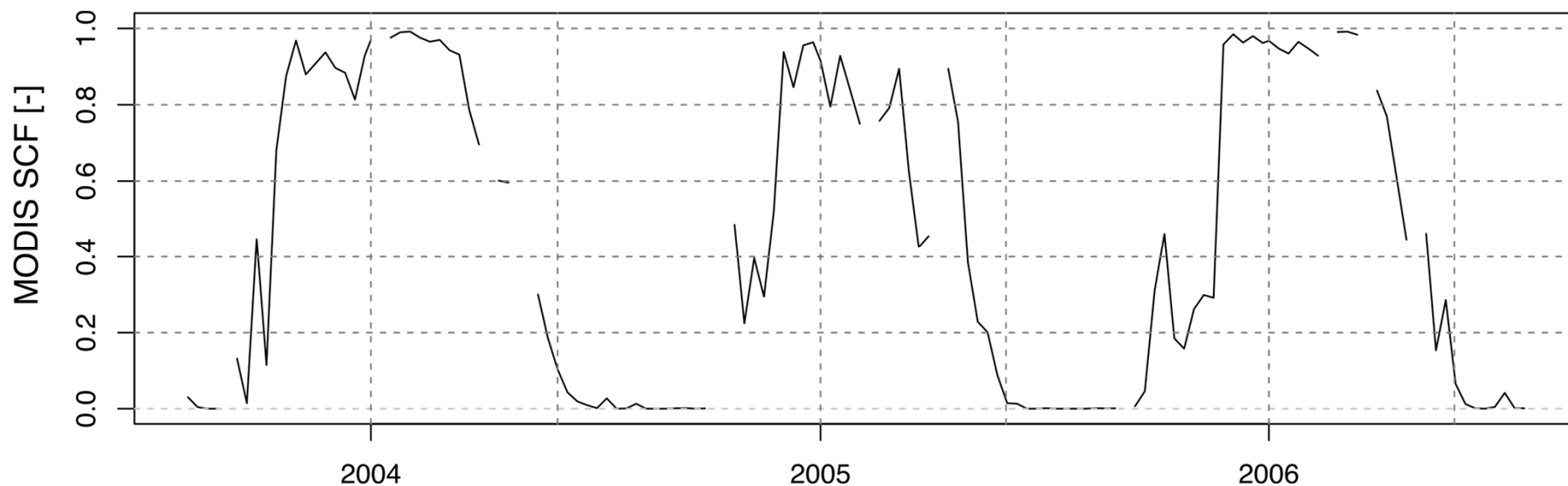


COEFFICIENT OF CORRELATION R^2 (PEARSON)

REF	0.8
REF200	0.8
REF400	0.5
REF600	0.4

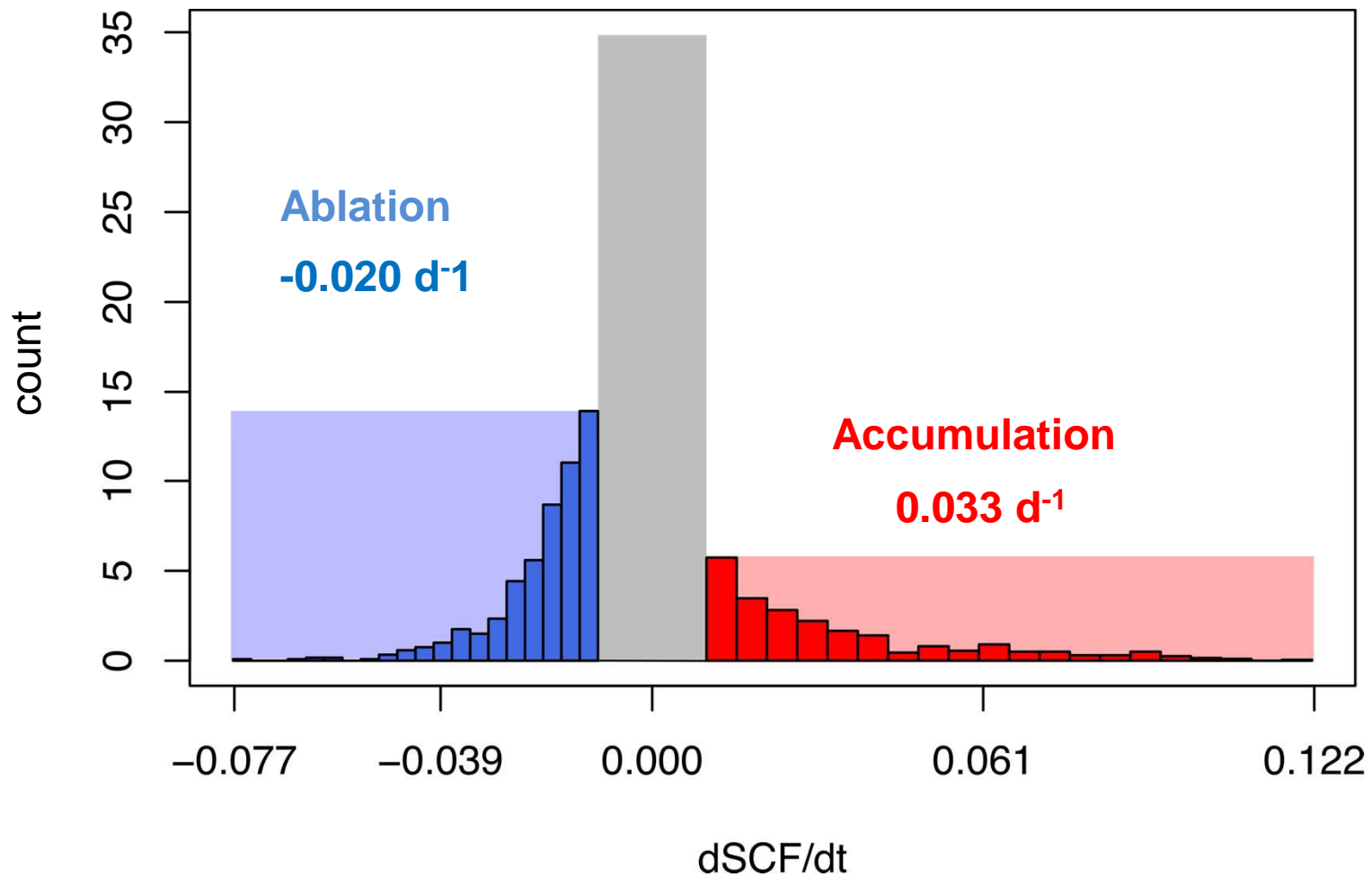
MAIS détériore les simulations de fraction enneigée

ANALYSE DE LA FRACTION ENNEIGEE MODIS (MOD10A2 – FROM 2000 TO 2012)



L'accumulation est plus rapide que l'ablation.

SNOW-COVER VARIATION RATE
FOR THE ENTIRE DURANCE WATERSHED



PARAMETRISATION DE LA FRACTION DE SURFACE ENNEIGEE AVEC HYSTERESIS

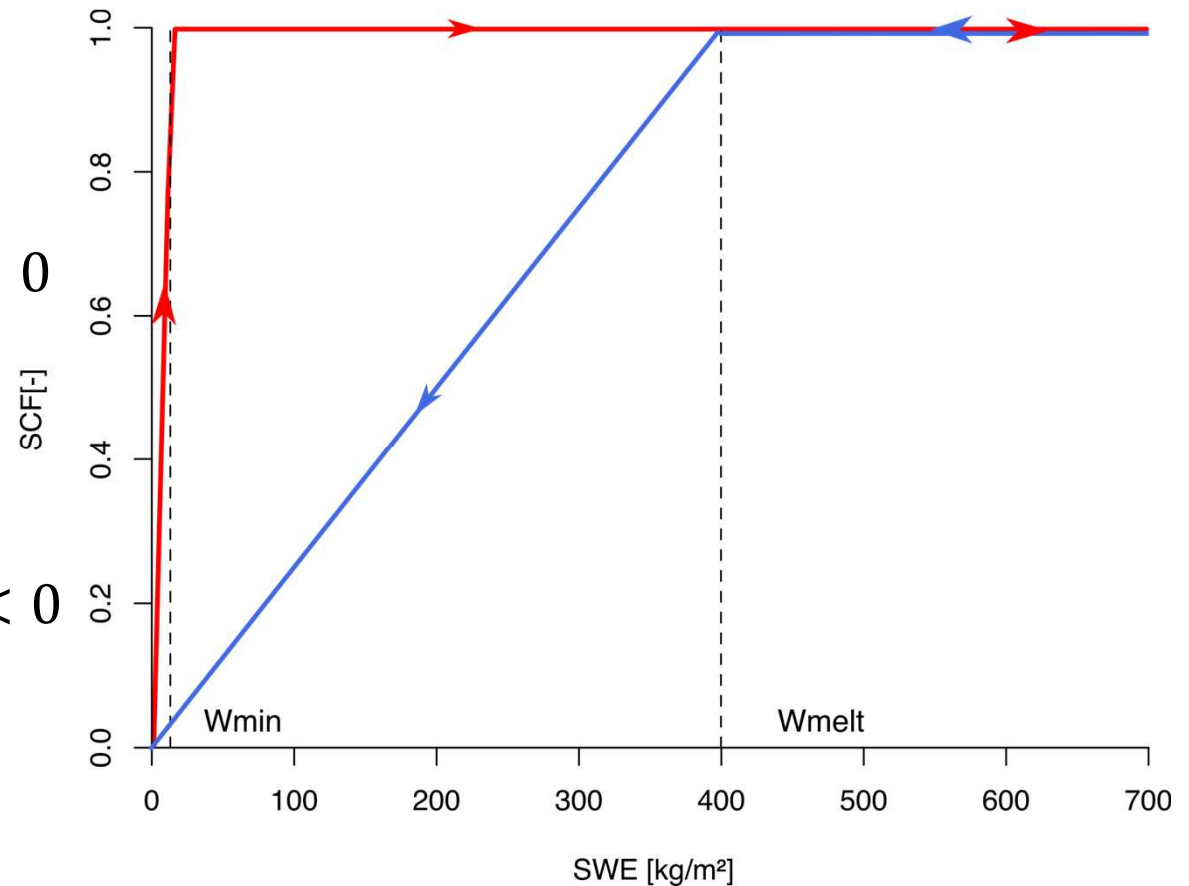
Accumulation

$$F = \min\left(\frac{W}{W_{min}}, 1\right) \Leftrightarrow dW \geq 0$$

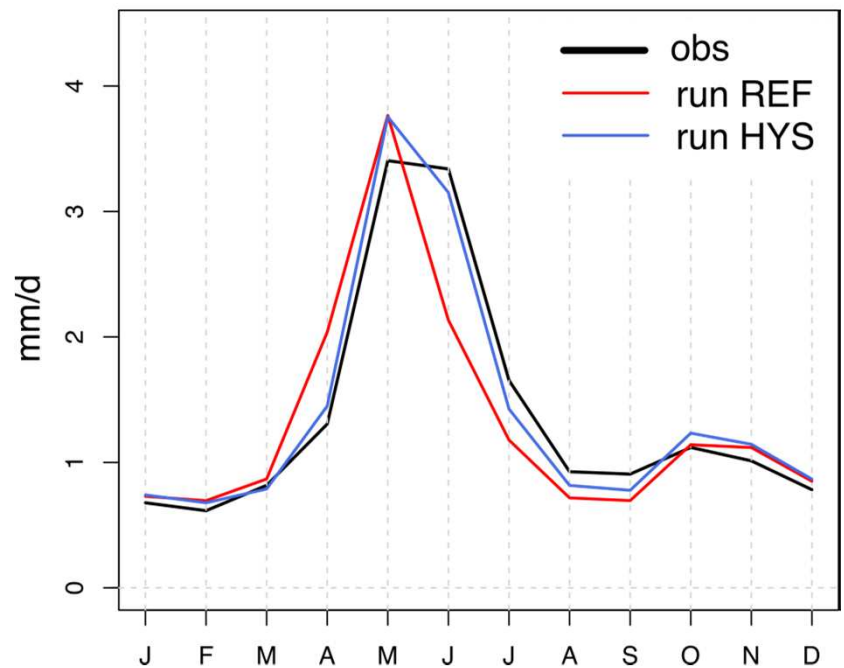
$$W_{min} = 13 \text{ kg/m}^2$$

Ablation

$$F = \min\left(\frac{W}{W_{melt}}, 1\right) \Leftrightarrow dW < 0$$

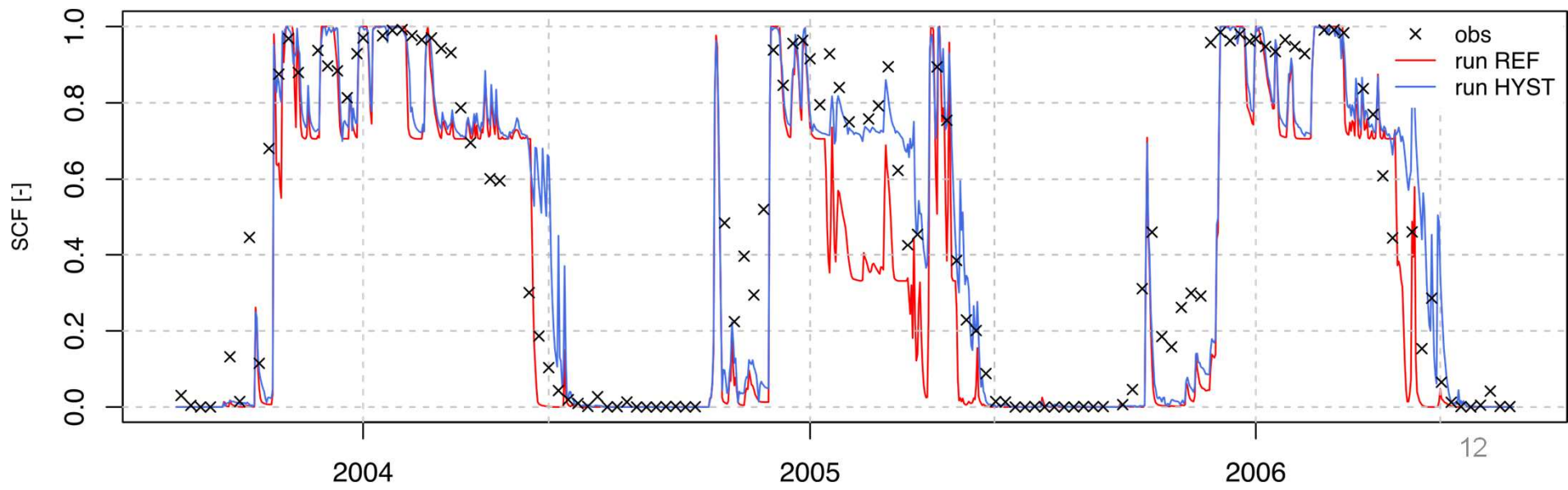


RESULTATS UTILISANT LA NOUVELLE PARAMETRISATION AVEC HYSTERESIS



NASH-SUTCLIFFE
COEFFICIENTS

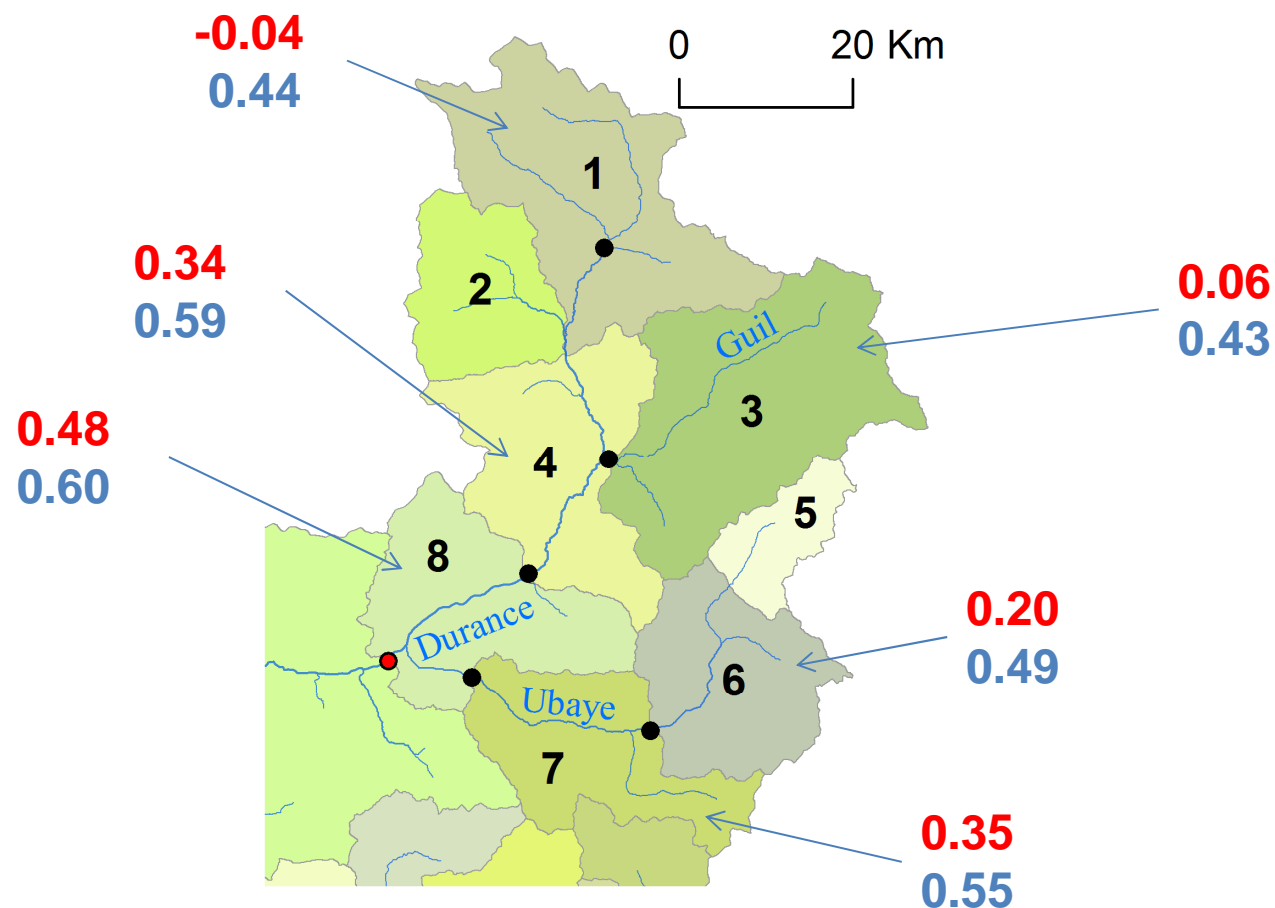
REF	0.06
HYST	0.43



AMELIORATION POUR TOUTE LA PARTIE AMONT DU BASSIN

NASH-SUTCLIFFE
COEFFICIENTS

REF
HYST



Les simulations de débit sont améliorées avec cette nouvelle paramétrisation pour la partie du bassin de la Durance influencée par la neige.

4. CONCLUSION

- Une hysteresis existe à méso-échelle (500 km²), des différences de cinétique entre accumulation et ablation ont été montrées
- Les résultats ne sont certes pas parfaits mais satisfaisants
- Cette paramétrisation simple représente un bon compromis pour correctement simuler les écoulements et la fraction de surface enneigée
- Une de nos perspectives est de relier le paramètre W_{melt} à des caractéristiques morphologiques du bassin telles que l'altitude moyenne par exemple.

Adaptation du modèle de surface CLSM vers une approche plus réaliste des processus nivaux dans le bassin de la Durance

Claire Magand¹, Agnès Ducharne¹, Nicolas Le Moine¹, Simon
Gascoin², Maxime Turko¹

1 UMR 7619 SISYPHE, Université Pierre et Marie Curie, Paris, France

2 CESBIO, Toulouse, France

**MERCI POUR VOTRE
ATTENTION!**

QUESTIONS?

claire.magand@upmc.fr



