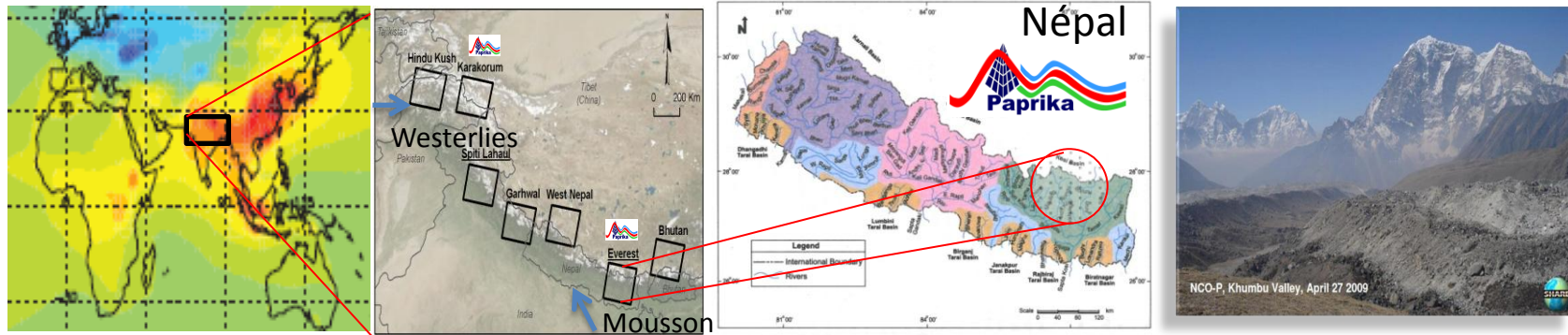


# PAPRIKA (ANR-09-CEP-005) 2009-2013

Réponses de la cryosphère aux pressions anthropiques dans l'Hindu-Kush-Himalaya: Impact sur la ressource en eau et l'adaptation socio-économique au Népal

# Changement climatique et forte pression anthropique sur un milieu montagnard fragile

Hindu-Kush-Karakorum-Himalaya



Tendance troposphérique annuelle  
1970-2009 du BC en ng/kg/an  
(Allen et al, Nature 2012)

- Facteurs globaux /continentaux (mousson)
- Facteurs régionaux (Atm. Brown Cloud-ABC)
- Facteurs locaux (pollution, BC)

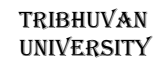
France



Népal



Italie



# La ressource en eau en Himalaya: une approche multi-échelle pour appréhender l'actuel et le futur

## Objectif 1:

- Quelle contribution de la cryosphère à la ressource en eau en Himalaya et quelle évolution?
- Quelle influence du réchauffement climatique et de la pollution atmosphérique (ABC) sur glaciers / couvert nival/ précipitation de mousson ?

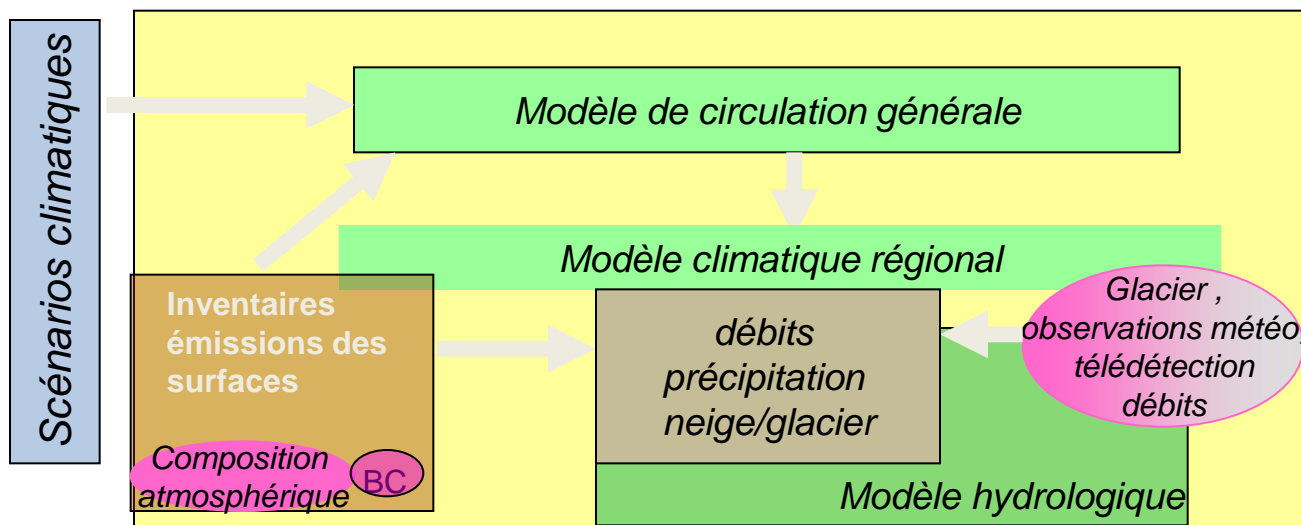
→ Approches multi échelles : de l'interaction radiation/neige aux rétroactions climatiques (neige, Atmospheric Brown Cloud, mousson)

## Objectif 2:

- Quelles conséquences sociétales de l'évolution de la ressource en eau au Népal?

→ Etude intégrée de la vulnérabilité et des conséquences dans différentes zones géographiques au Népal

# Un projet alliant observations et modélisation



*Ressource en eau future selon des scénarios climatiques :  
conséquences et adaptations par les populations*

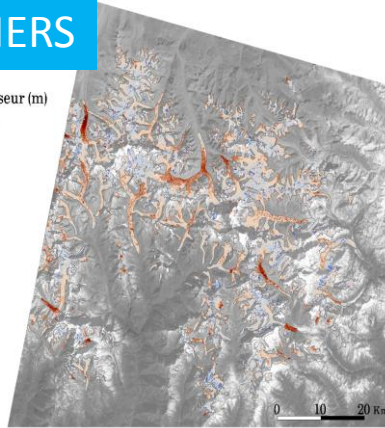
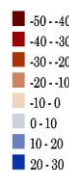
Enquêtes socio-économiques: usage- gestion - perception des changements  
par les populations

# Une moisson de mesures et observations

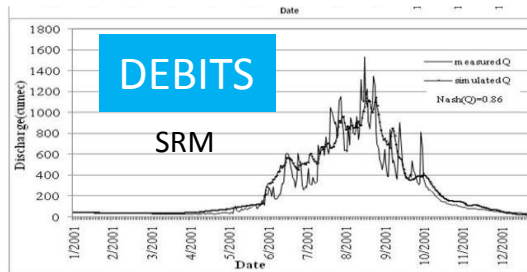
## GLACIERS

Variations d'épaisseur (m)

2000 - 2011

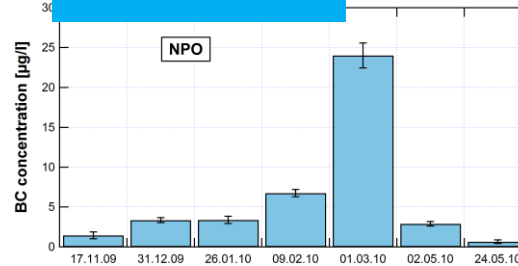


Bilan de masse régional:  
-0.20 0.11 m/a w.e. (2000 – 2011)

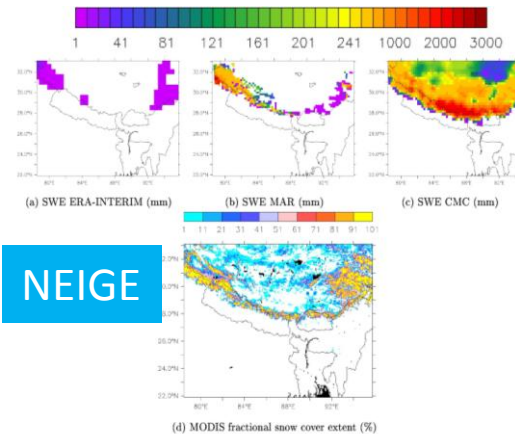


Modélisation hydrologique Dudh Koshi (2001)

## Carbone suie



Mesures SP2 du BC déposé dans la neige

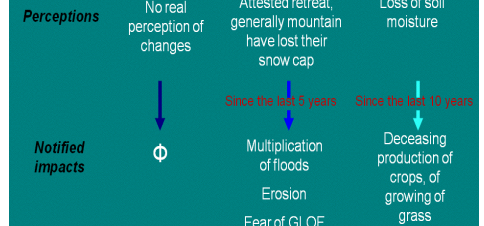


## NEIGE

Épaisseur de neige (mm) MAR et couvert nival (%) MODIS, Avril 2001

Main changes perceived in water availability

## PERCEPTION



Changements perçus par les populations dans le village de Pangboche (Khumbu)

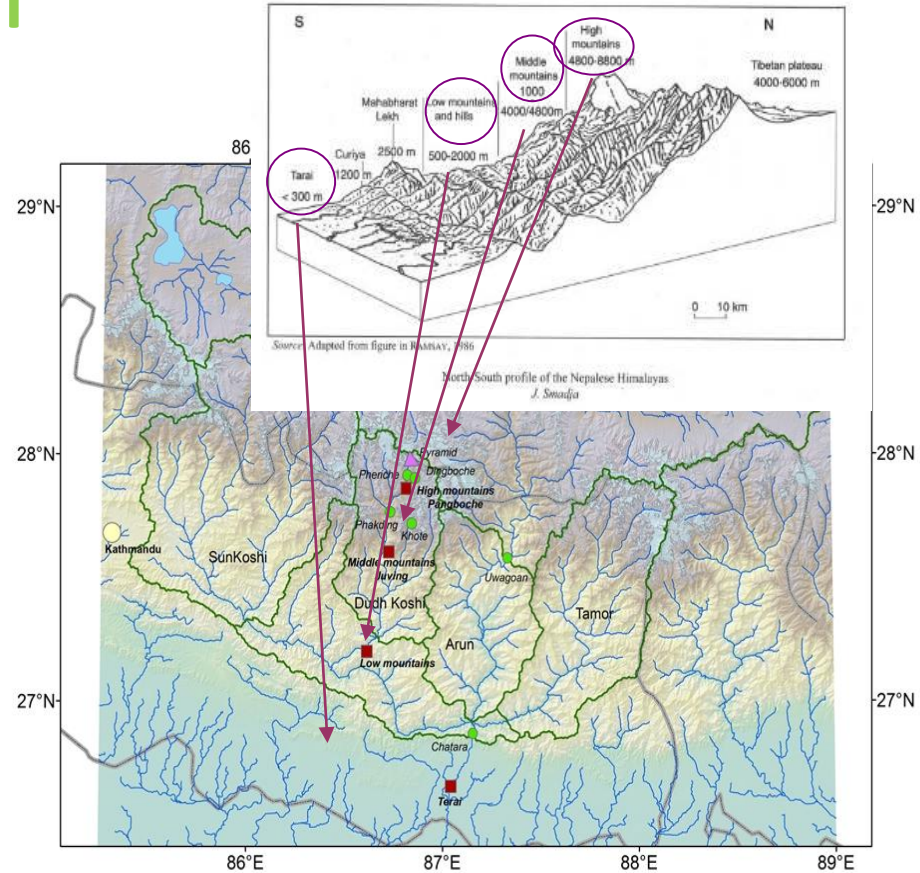
## PARTICIPATION



Méthode participative d'intégration de la connaissance, Odraha (Saptari)

# Une synthèse en cours: impact sociétal

- Impact sociétal (agriculture, risques GLOFs, hydro-électricité...)
- Adaptation des populations aux évolutions de la ressource en eau face aux changements climatiques  
→ sites d'études socio-économiques situés dans les 4 unités géographiques du Népal



# Difficultés et questions émergentes

- **Fiabilité des données** hydro/météo existantes → importante collecte de nouvelles données et spatialisation des précipitations
- **Concentration élevées de poussière/BC** → problèmes analytiques et importance de l'impact radiatif des poussières/BC
- Difficulté de **distinguer les facteurs climatiques des autres facteurs humains** : tourisme, migration, aménagement,... → prise en compte dans les enquêtes
- Rôle des **glaciers couverts** → processus et modélisation
- **Qualité de l'eau** (impact pollution, marqueur de l'origine de l'eau) → analyses géochimiques
- **Problème d'échelle** entre sorties des modèles hydro sur les grands bassins versants et impacts sur les populations

# Comment croiser données hydrologiques et impacts ?

**Incompatibilité entre échelle modélisation hydrologique (rivières principales) et celle de l'usage de l'eau par les populations (torrents)**

**Nécessité d'études plus locales : approche hydrologique par petit bassin versant et prise en compte de la qualité de l'eau**



Illustration en zone de haute montagne

# Une problématique et un projet visibles



le m  
iroir

a le plaisir de vous annoncer la diffusion de

UN NUAGE SUR LE TOIT DU MONDE

un documentaire scientifique de

Agnès Moreau

sur ARTE

Le jeudi 24 mai à 22h20

Le Miroir - Email : [production@lemitroir.com](mailto:production@lemitroir.com) - Tél : 01 44 24 07 40