

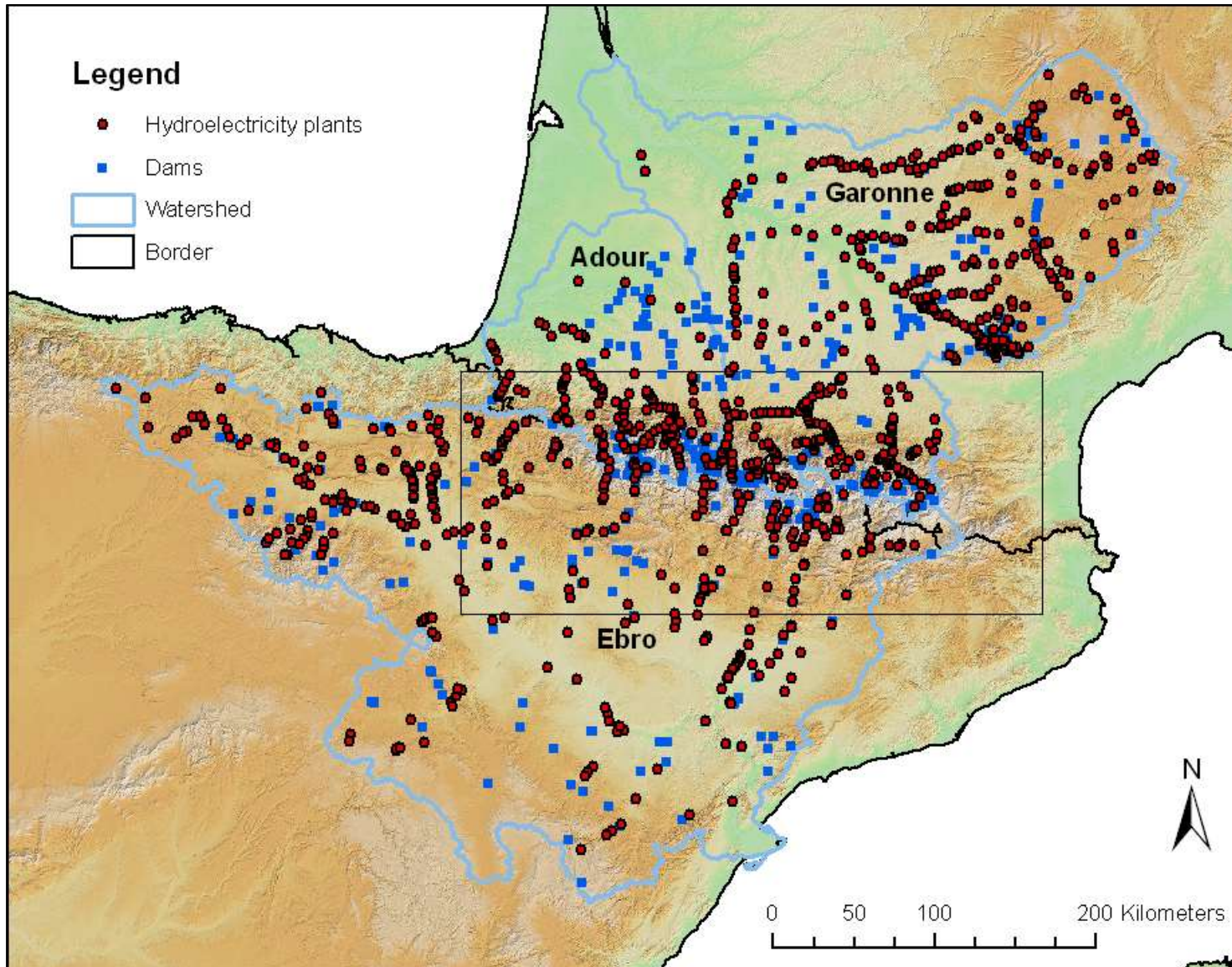


Impacts du changement climatique et du changement d'occupation des sols sur l'enneigement dans le Haut-Vivard

Simon Gascoin¹, Thomas Houet², Camille Szczypta¹, Pascal Fanise¹

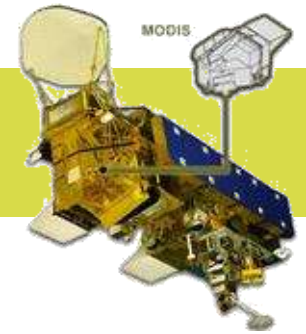
¹CESBIO, ²GEODE

Séminaire OHM 8 déc. 2014

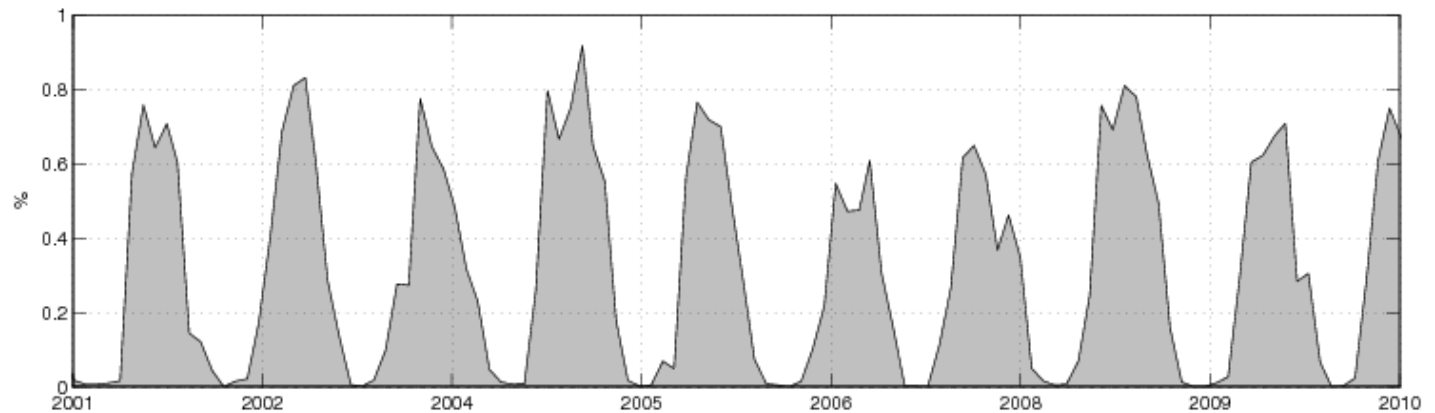
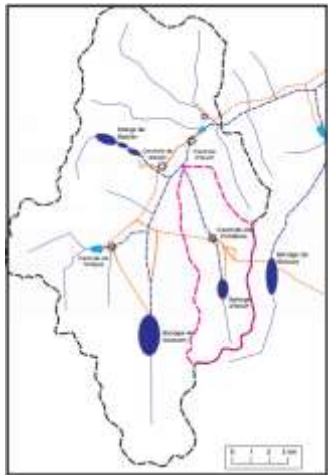


Pourquoi s'intéresser à la neige ?

Massif du Vicdessos-Haute Ariège



Fraction du territoire couvert de neige



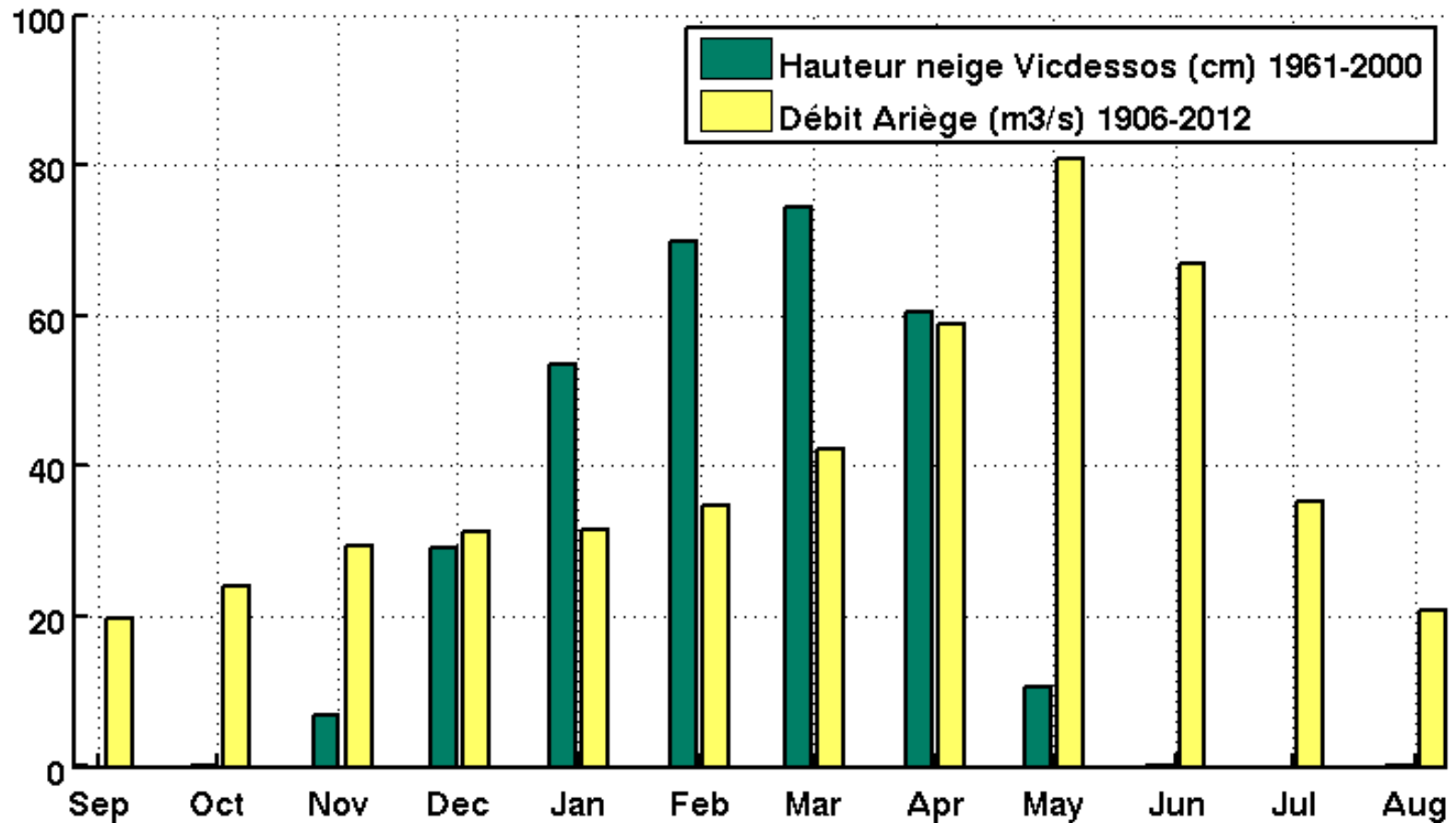
Années

- On ne voit pas la quantité de neige !
- On ne détecte pas de tendance sur la courte période d'observation du satellite



Pourquoi s'intéresser à la neige ?

La neige dans le Vicdessos : une ressource



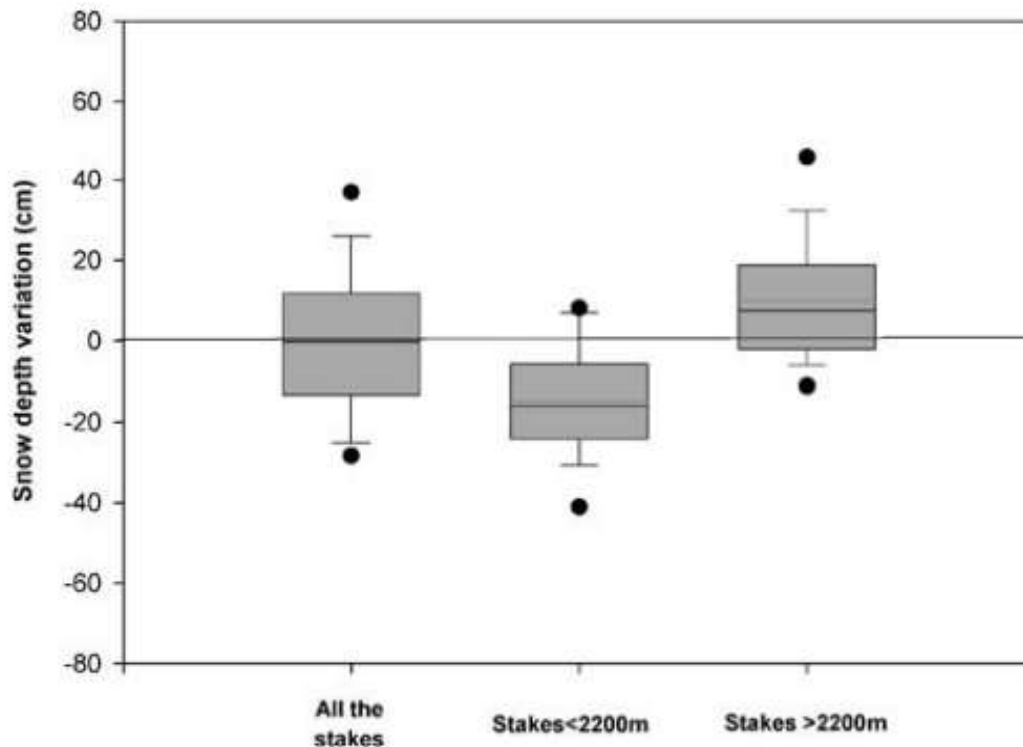


Quelles sont les tendances passées ?

Par des mesures de terrain

Etudes du côté espagnol : tendances contrastées et faibles

Peu d'études versant français



Lopez-Moreno, 2005

FIGURE 4. Average snow depth variation in April from 1985–1999.

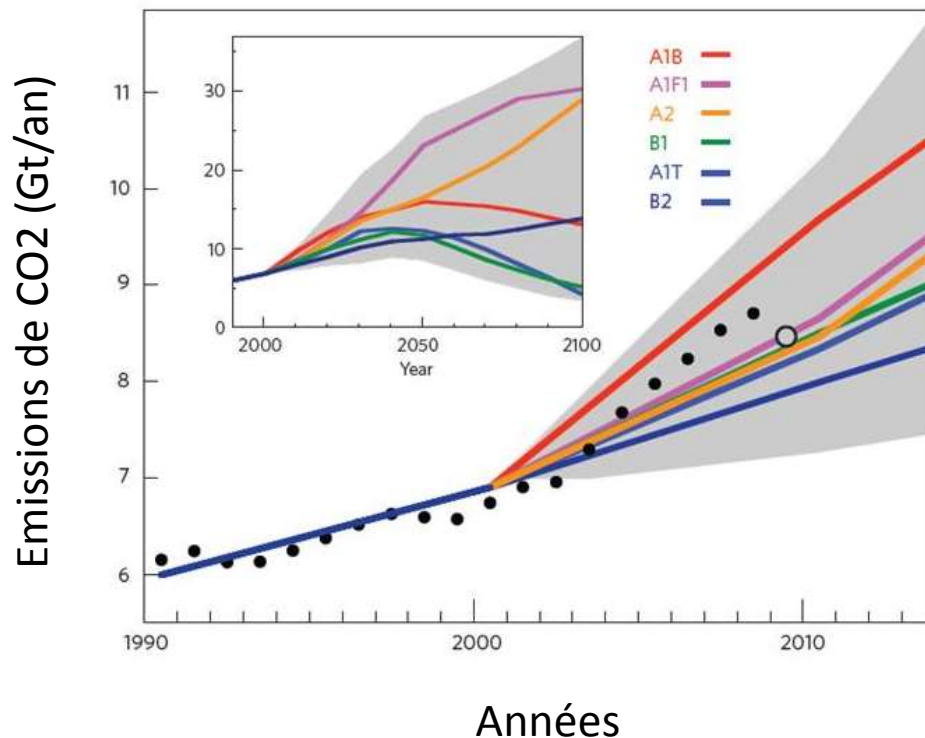
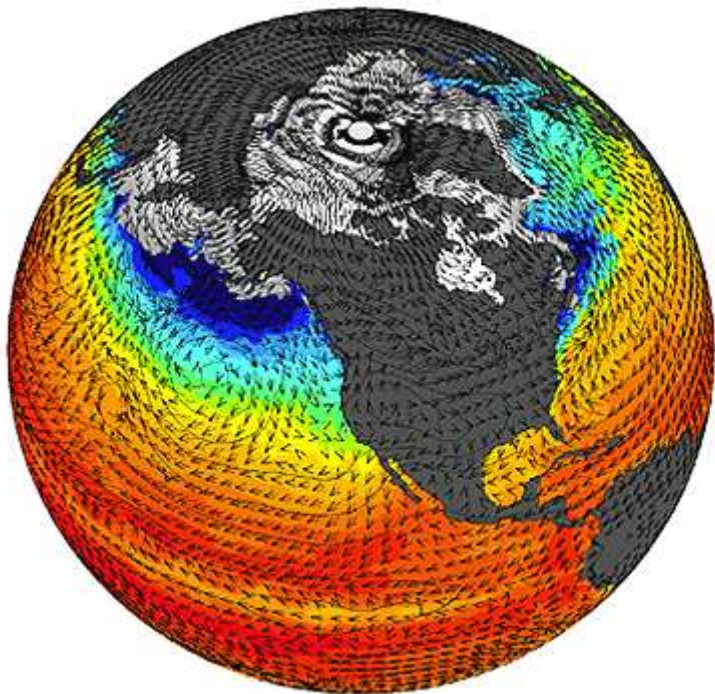


Quelles sont les tendances futures ?

Impact du changement climatique

Impact du changement climatique seul

Résultats du projet ANR SCAMPEI (Météo-France, CNRS, CERFACS)

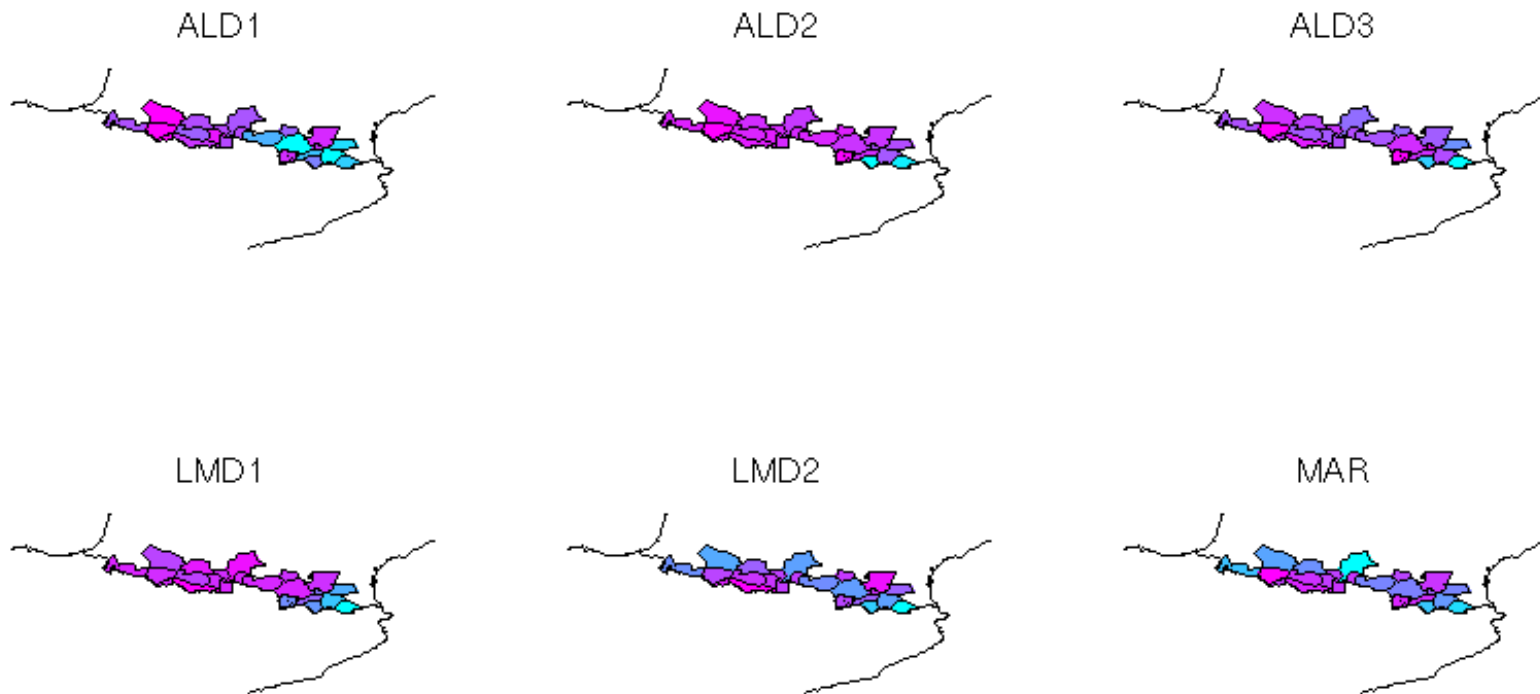




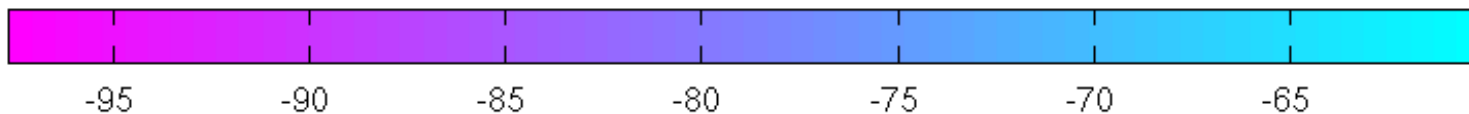
Quelles sont les tendances futures ?

Impact du changement climatique

Changement de la quantité de neige à 1800 m à l'horizon 2080



SWE change in % period:FL altitude:1800

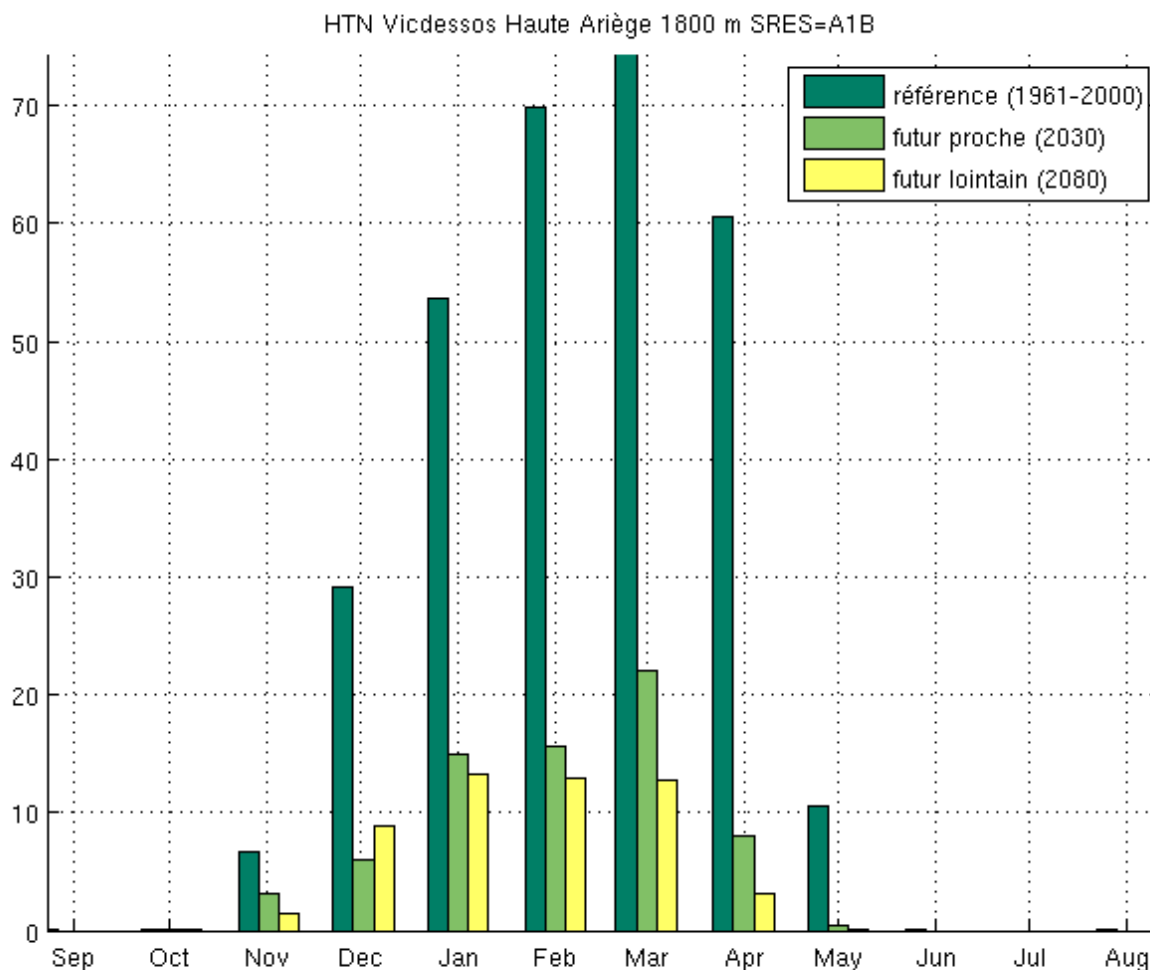




Quelles sont les tendances futures ?

Impact du changement climatique

Exemple du Vicdessos-Haute Ariège : hauteur de neige à 1800 m

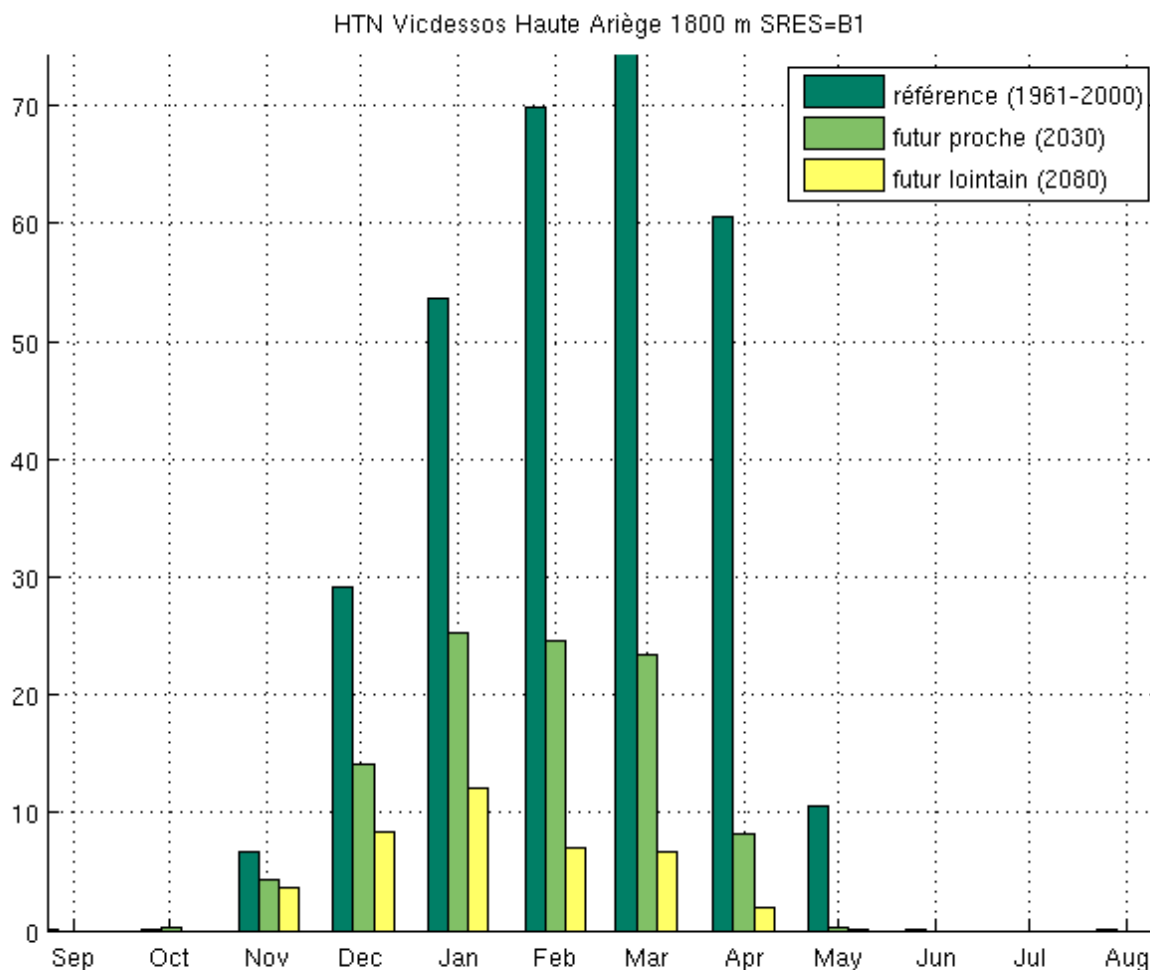


Scenario médian



Quelles sont les tendances futures ? Impact du changement climatique

Exemple du Vicdessos-Haute Ariège : hauteur de neige à 1800 m



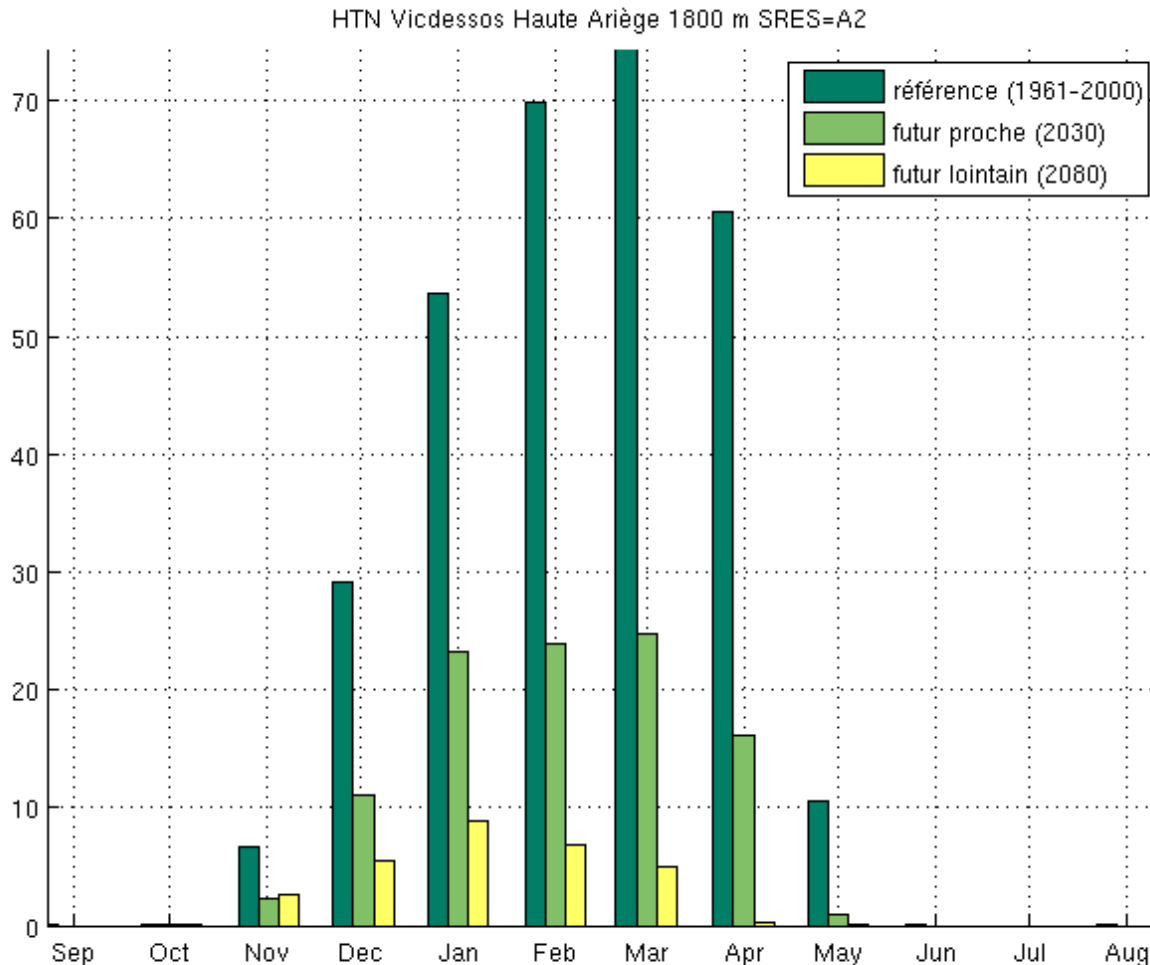
Scenario optimiste



Quelles sont les tendances futures ?

Impact du changement climatique

Exemple du Vicdessos-Haute Ariège : hauteur de neige à 1800 m



Scenario pessimiste

(la réalité s'annonce pire)



Quel futur pour la neige ?

Deux processus à démêler :

Changement climatique

Et le changement d'occupation des sols ?

Site : bassin versant de Bassiès

1976



2009



Galop et al (2011) *PAGES News*



Quelle neige dans le futur?

Impact de la végétation

Ablation



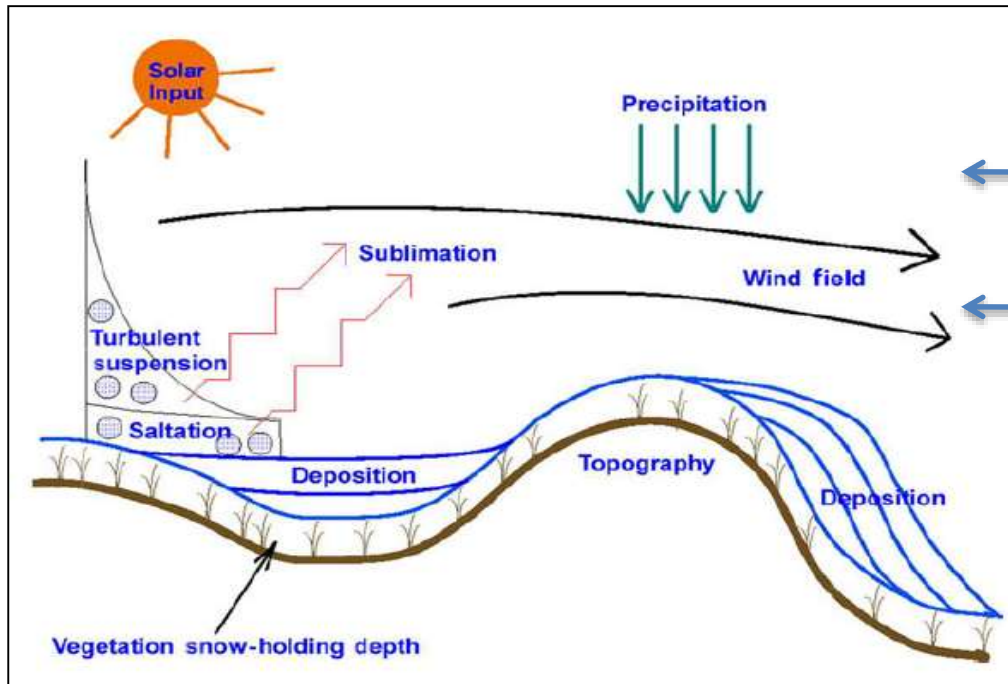
Accumulation





Modélisation

Modèle de Neige + Modèles de Climat + Modèle d'Occupation des sols



5 scénarios climatiques

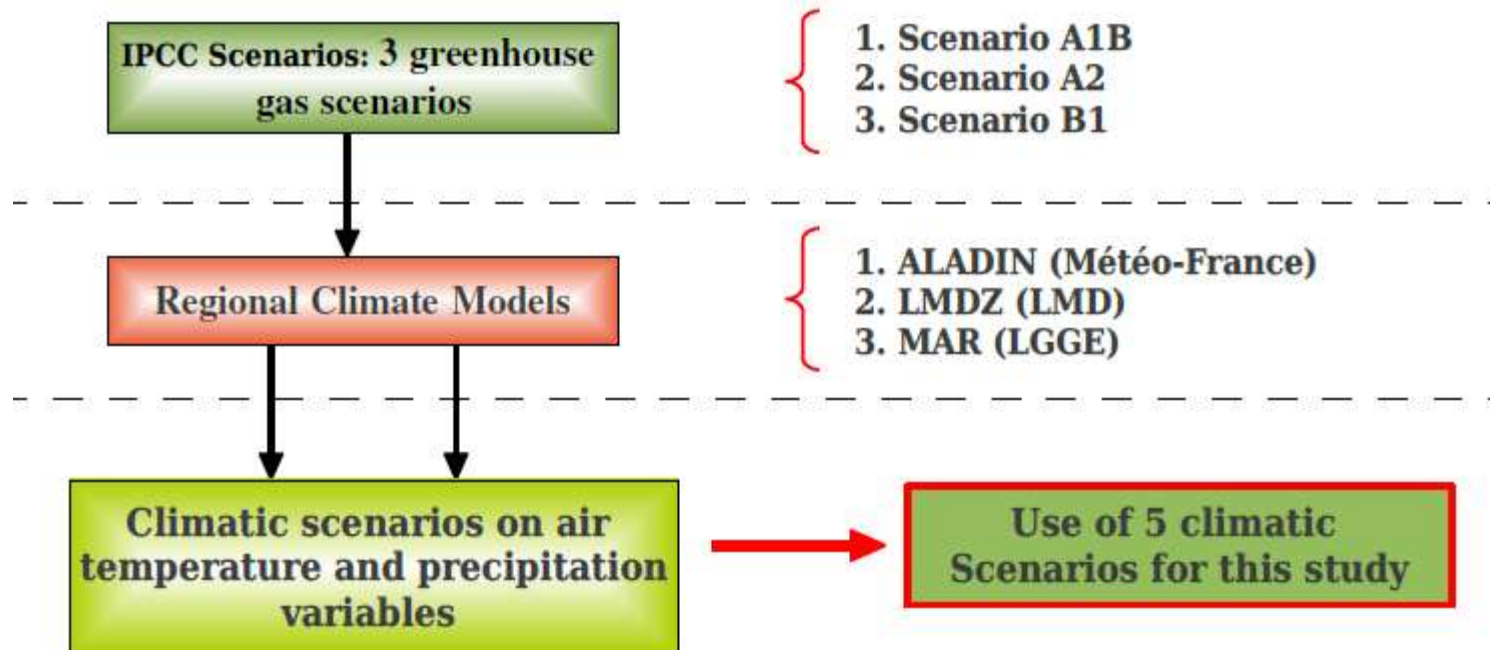
4 scénarios d'occupation des sols



Modélisation

Modèle de Neige + Modèles de Climat + Modèle d'Occupation des sols

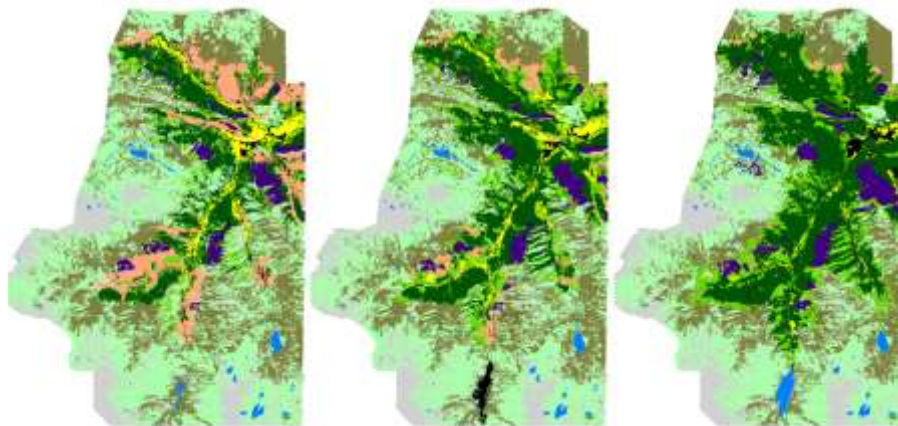
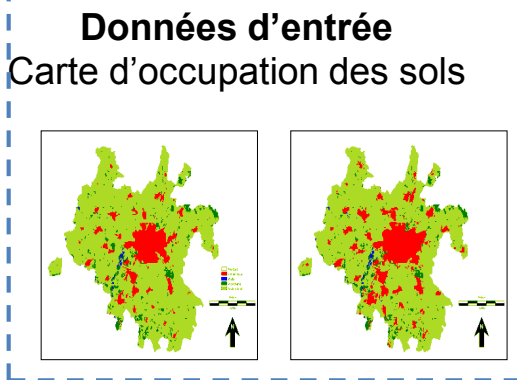
5 scénarios climatiques



Modèle de Neige + Modèles de Climat + Modèle d'Occupation des sols

4 scénarios d'occupation des sols

Projet OHM OPAF 2013 (Occupation des sols Passée, Actuelle et Future du Haut-Vicdessos)

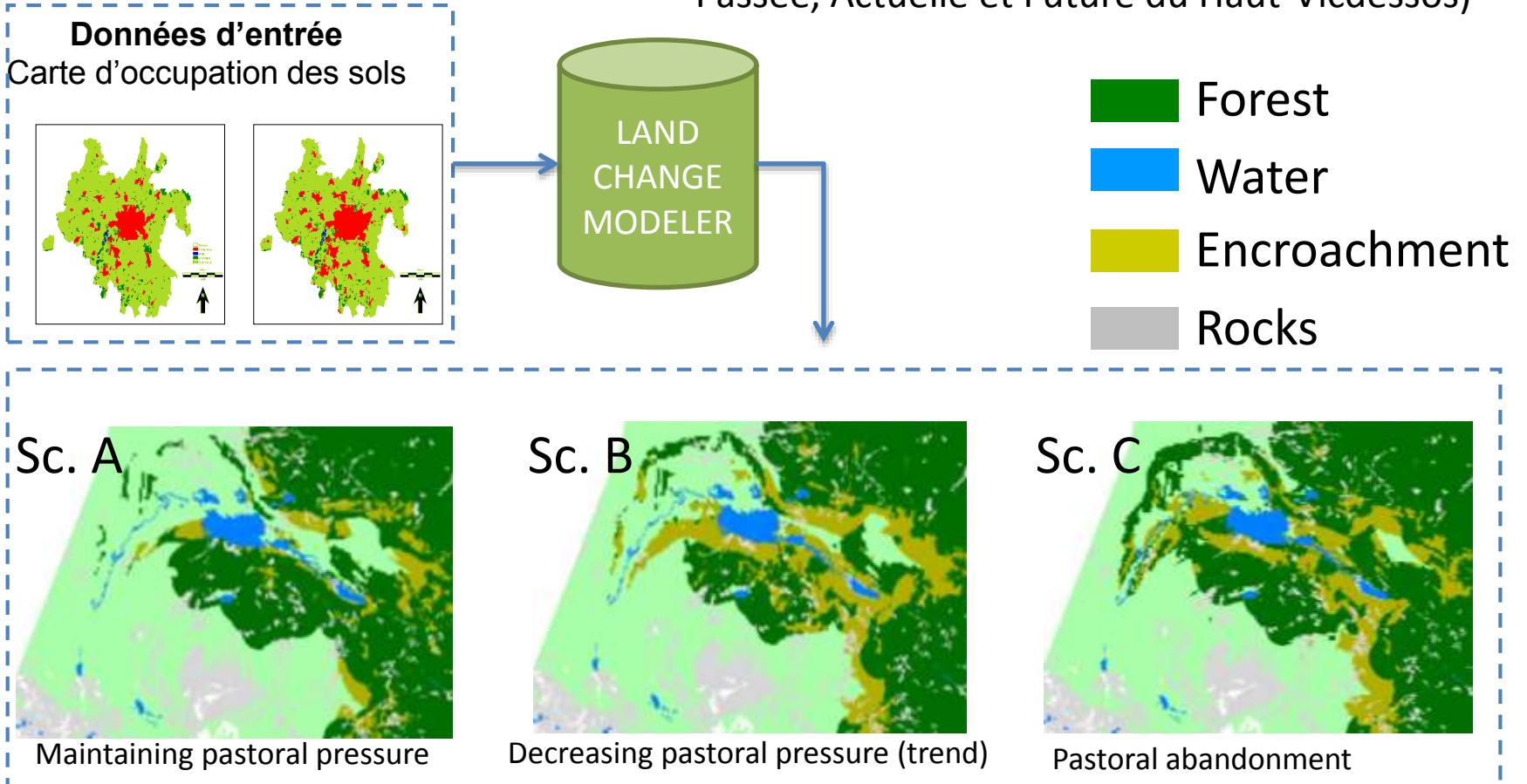


Indicateur	Zones	Périodes			
		1942-1962	1962-1983	1983-2003	2003-2008
Accroissement moyen annuel (en ha)	<i>site entier</i>	26.45	55.19	76.86	23.68
	<i>zone d'altitude</i>	5.21	4.84	21.65	15.16
	<i>zone de versant</i>	20.43	44.01	50.78	9.02
	<i>fond de vallée</i>	0.81	6.34	4.43	-0.50

Modèle de Neige + Modèles de Climat + Modèle d'Occupation des sols

4 scénarios d'occupation des sols

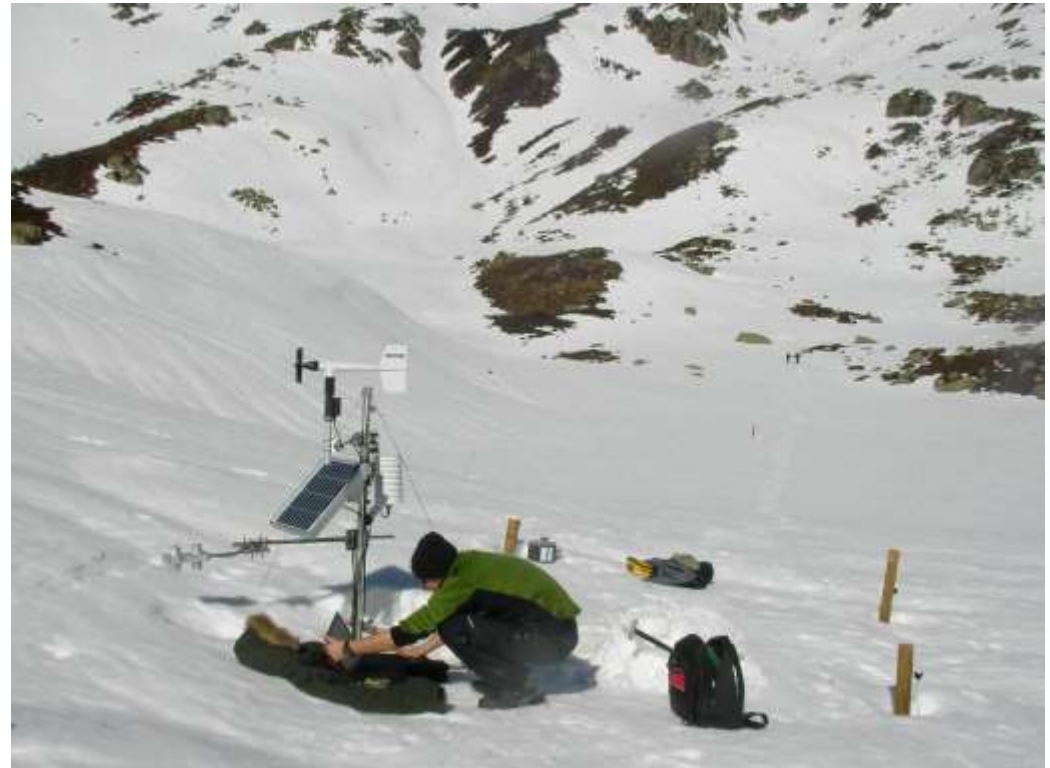
Projet OHM OPAF 2013 (Occupation des sols Passée, Actuelle et Future du Haut-Vicdessos)





Données

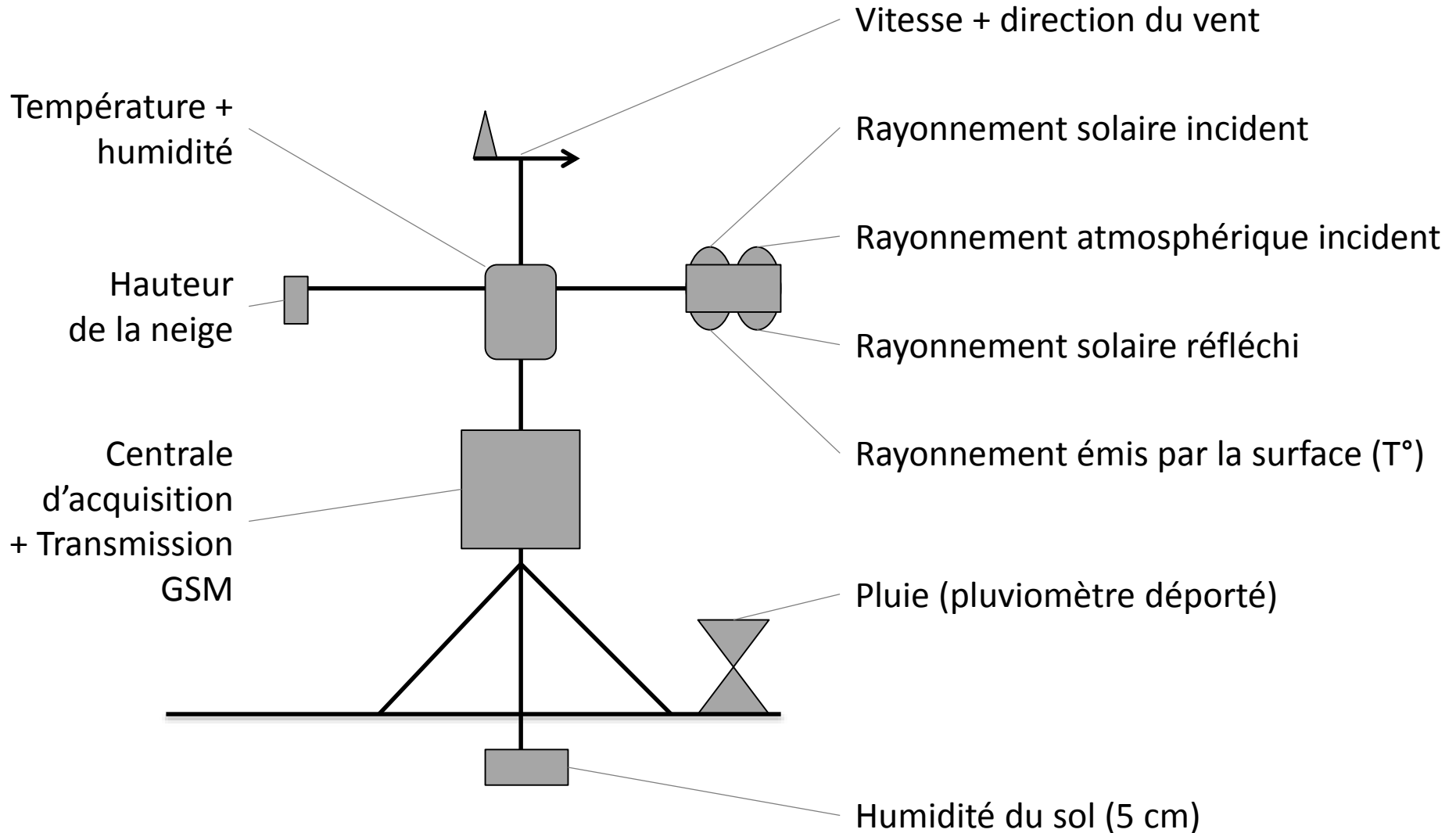
Station météo-nivale Refuge de Bassiès





Données

Station météo-nivale Refuge de Bassières

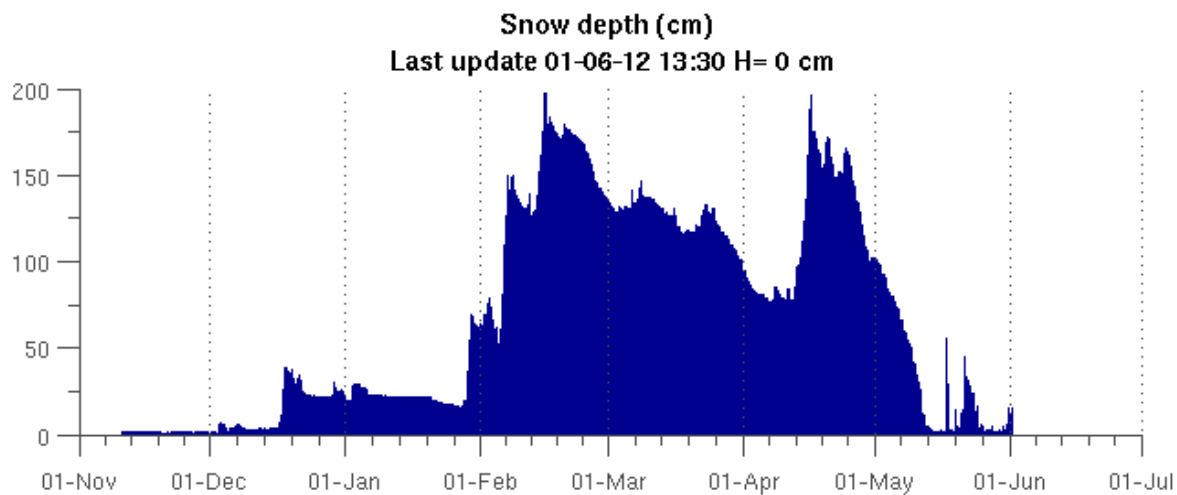
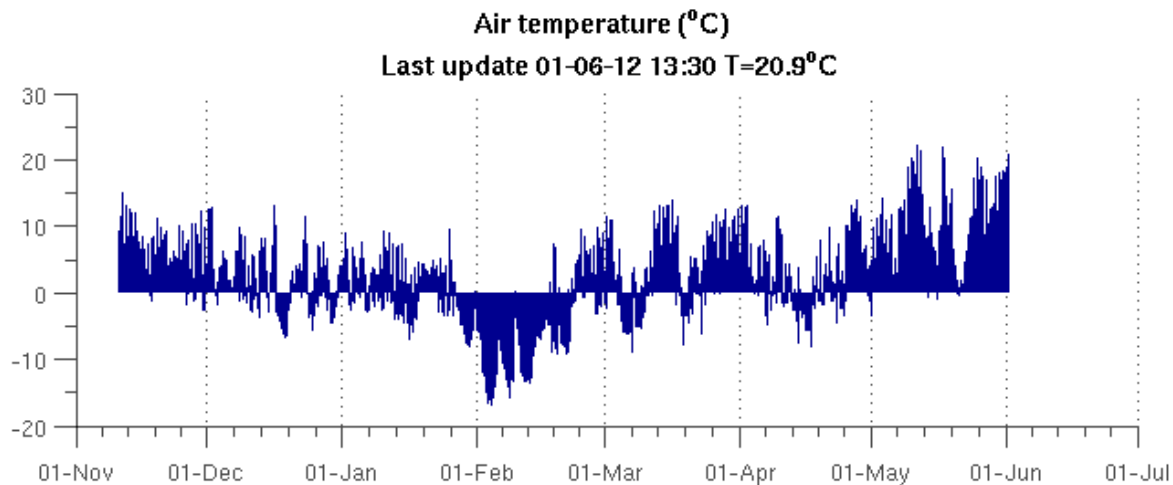




Données

Station météo-nivale Refuge de Bassiès

Données de l'hiver 2011-2012





Données

Suivi satellite multispectral SPOT 4/5

Données de l'hiver 2011-2012

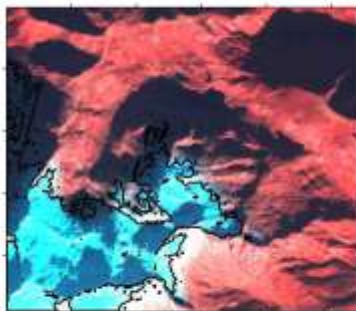
30-Nov-2011 SPOT5

14-Jan-2012 SPOT4

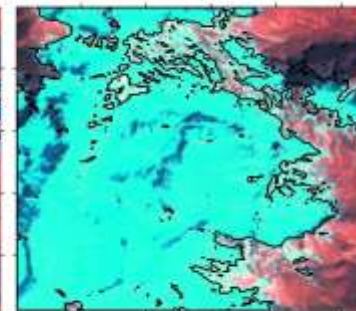
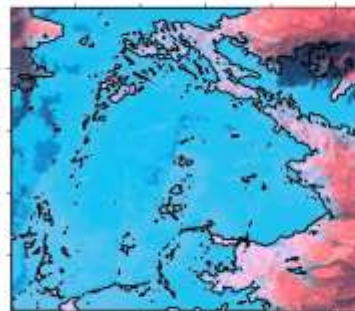
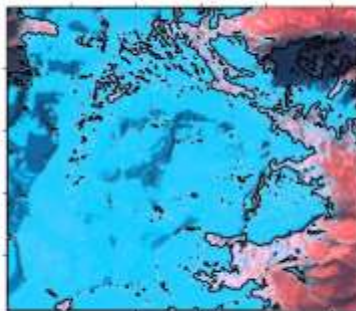
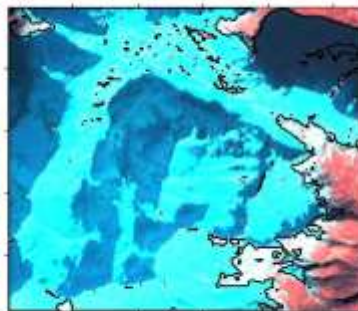
16-Mar-2012 SPOT4

27-Mar-2012 SPOT4

31-Mar-2012 SPOT4

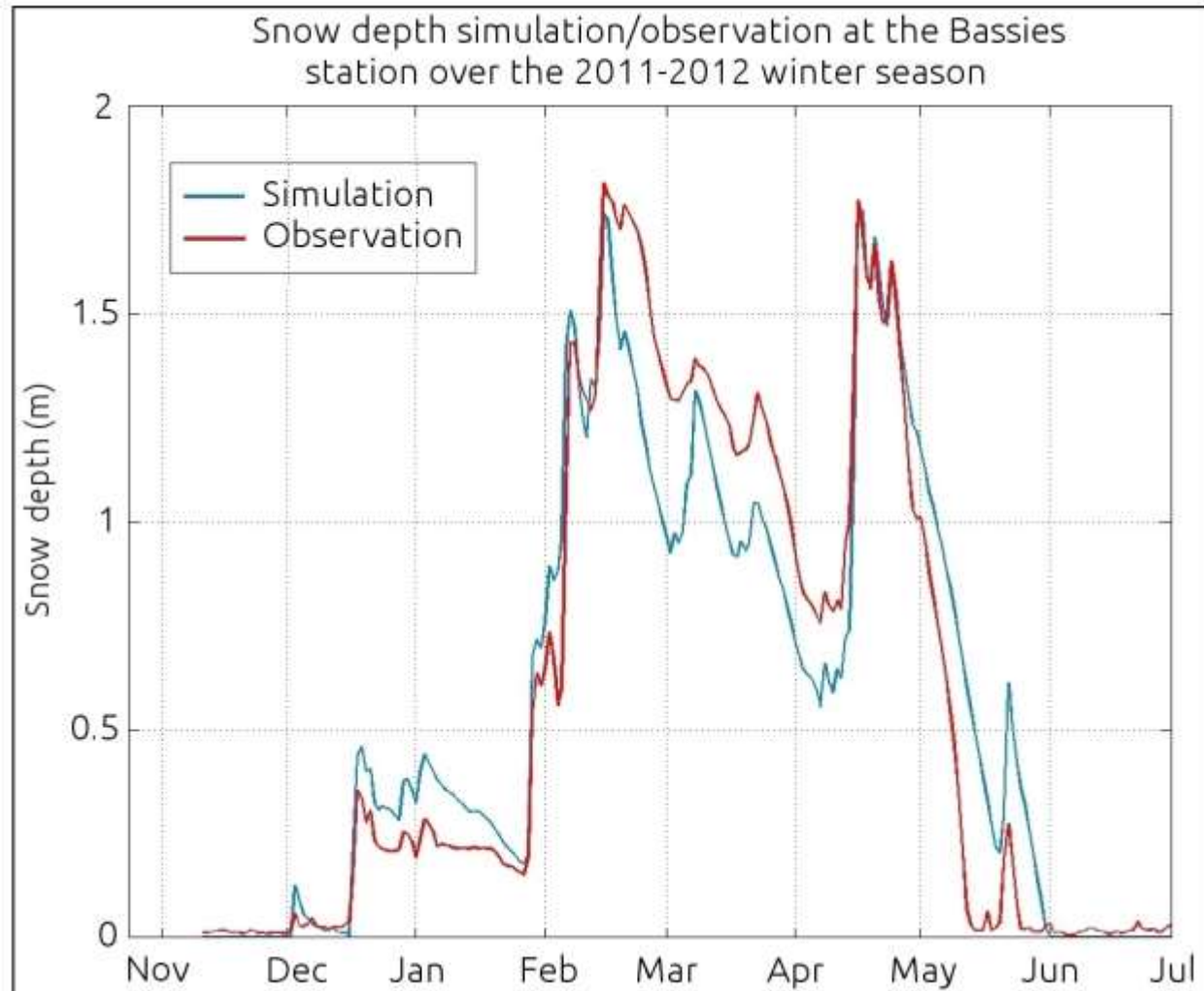


1 km



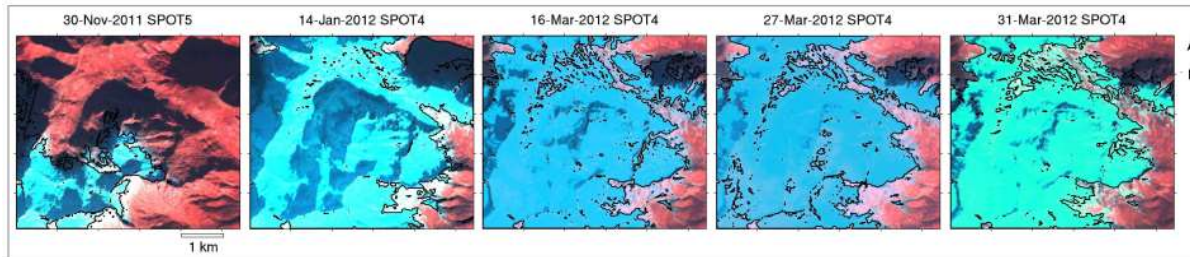


Résultats : validation du modèle



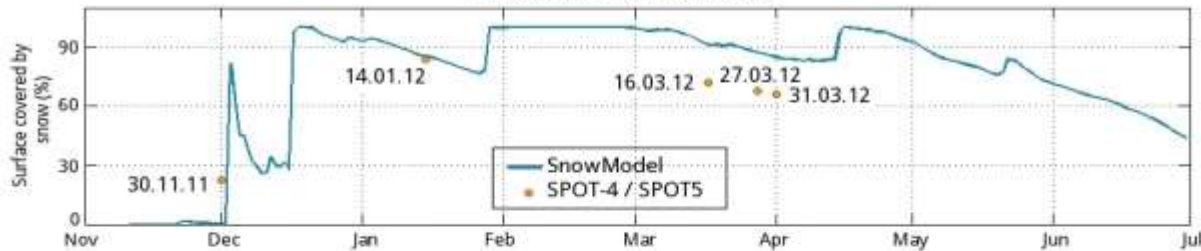


Résultats : validation du modèle

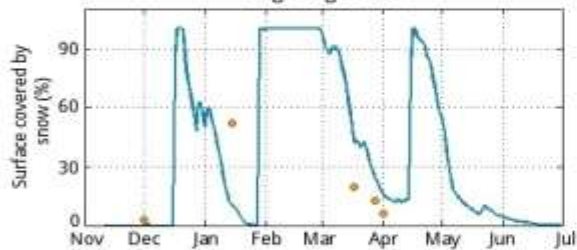


Snow covered surface, simulated by SnowModel and observed by SPOT-4 or SPOT-5

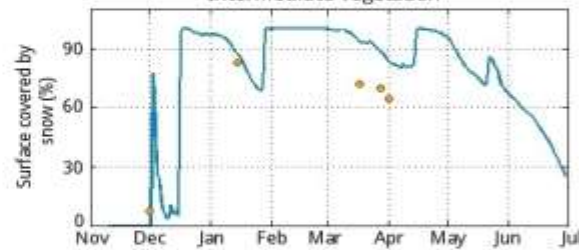
All vegetation types : complete



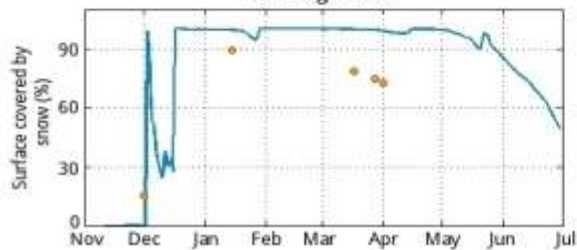
High vegetation



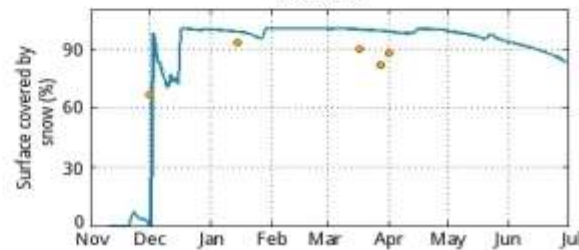
Intermediate vegetation



Low vegetation

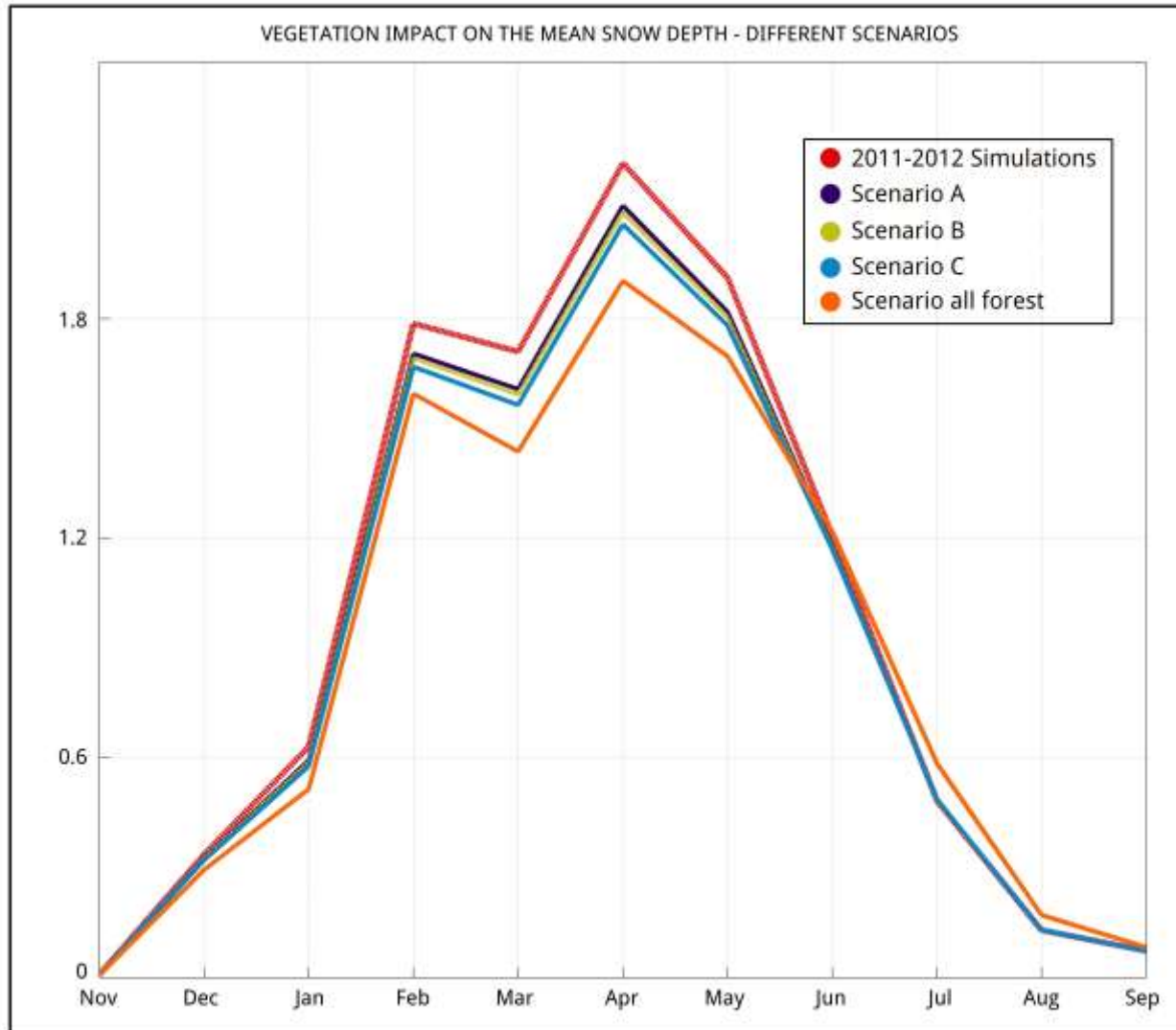


Bare soil



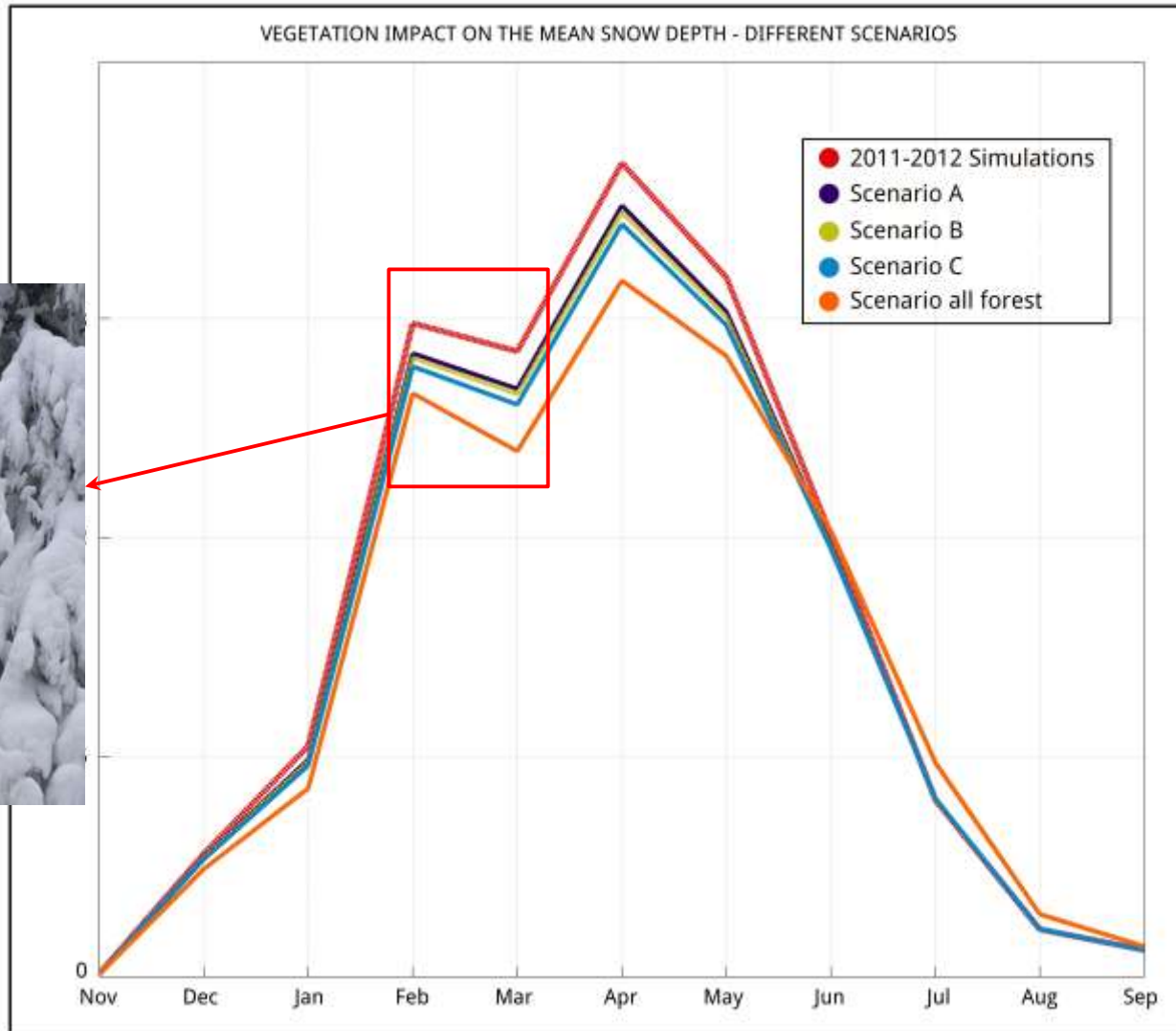


Résultats : impact du changement d'occupation des sols



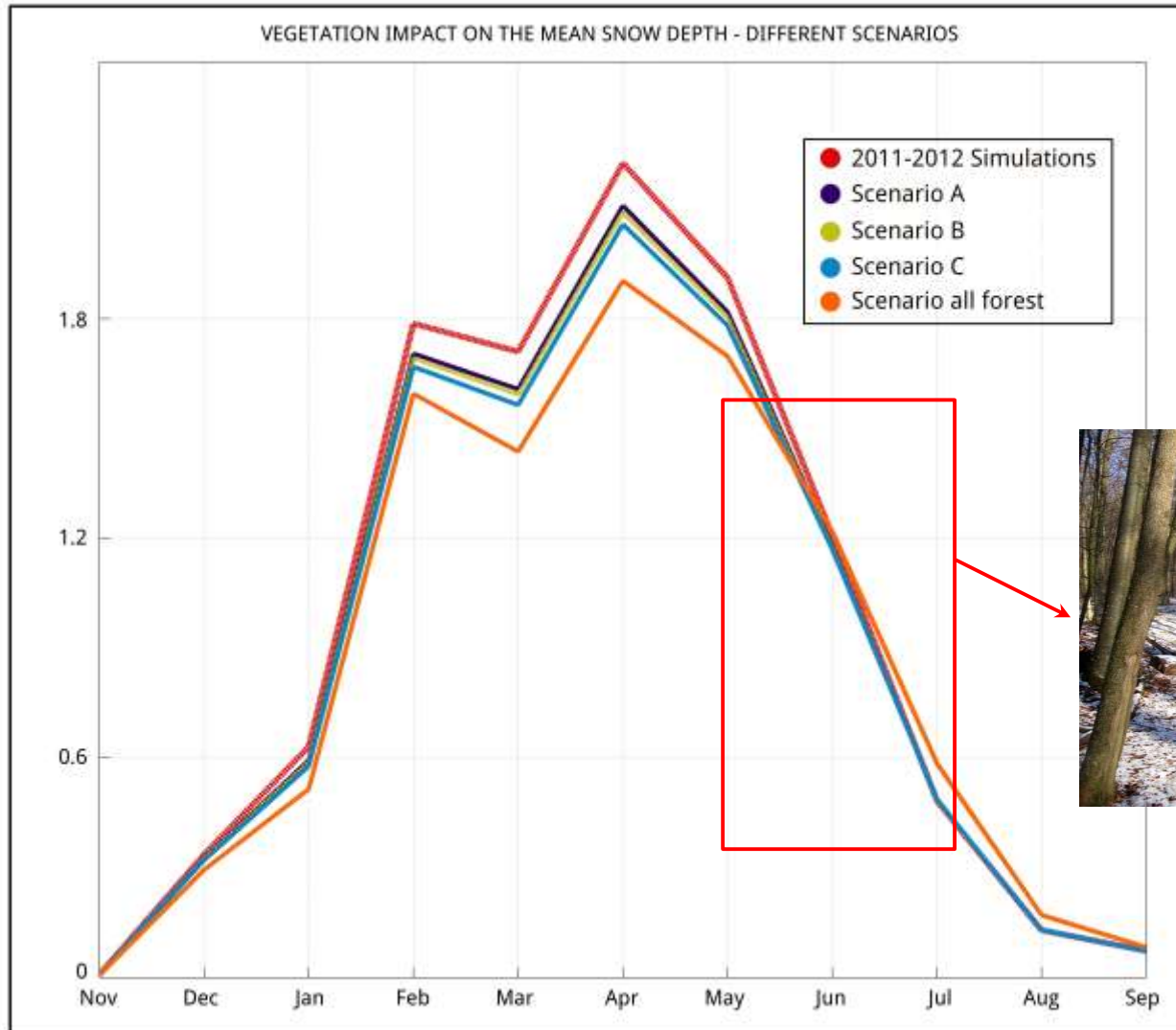


Résultats : impact du changement d'occupation des sols



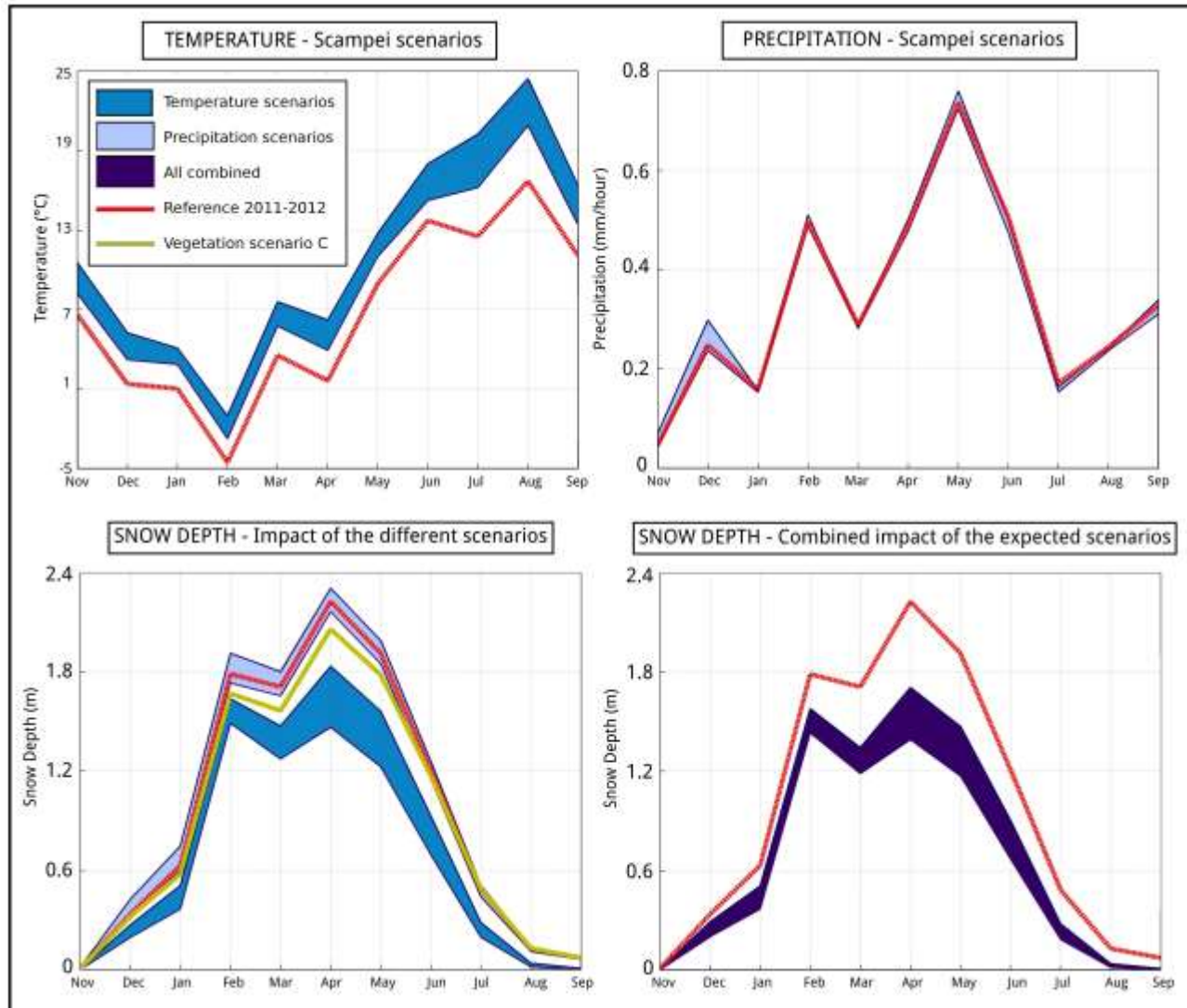


Résultats : impact du changement d'occupation des sols





Résultats : impact combiné climat et végétation

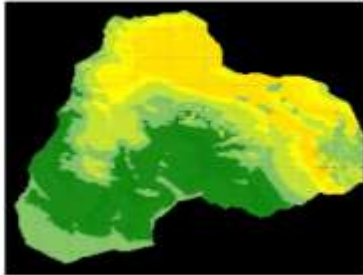




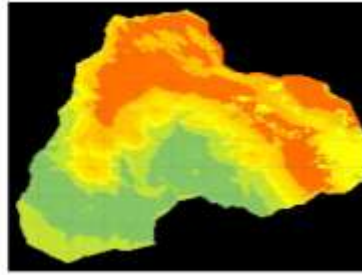
Résultats : impact combiné climat et végétation

Temperature

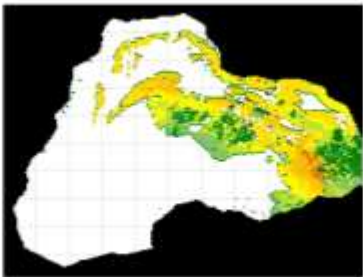
min



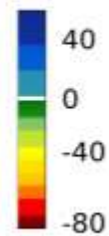
max



Vegetation

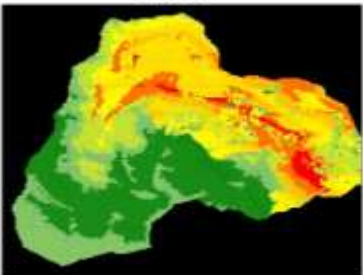


Snow depth differences legend (%)

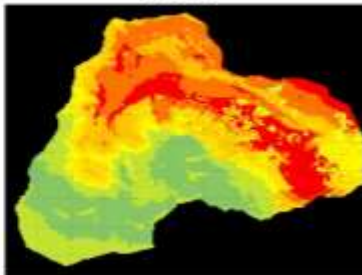


All combined

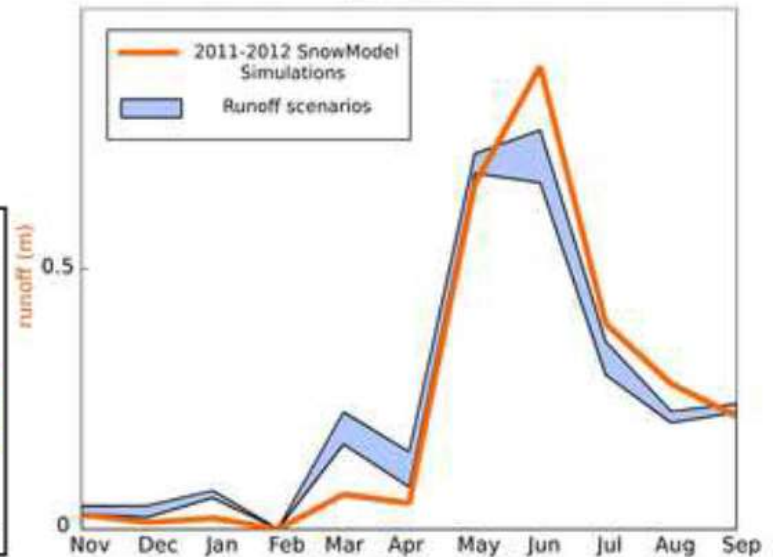
min



max



RUNOFF





Bilan

-Les modèles de climat les plus récents prédisent une forte réduction de la hauteur de neige en hiver, et une quasi-disparition au printemps

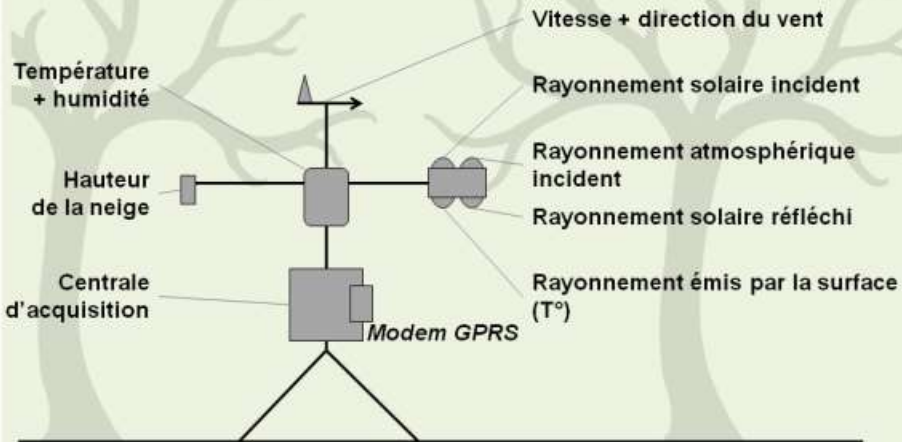
-La reforestation accentuera l'impact :
moins d'accumulation
mais fonte un peu plus lente

Szczypta C, Gascoin S, Houet T, Hagolle O, Dejoux J-F, Vigneau C, Fanise, P.
**Impact of climate and land cover changes on snow cover in a small
Pyrenean catchment, *Journal of Hydrology* (in press)**

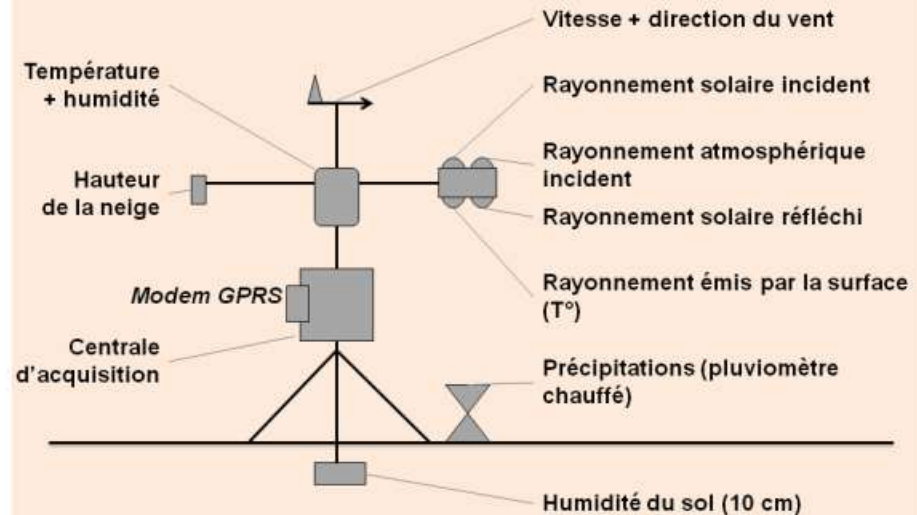
Bernadouze

- Mieux valider le modèle : expérience station jumelles
- Evaluer l'impact de la coupe sur la dynamique du manteau neigeux

Station en forêt (CV)



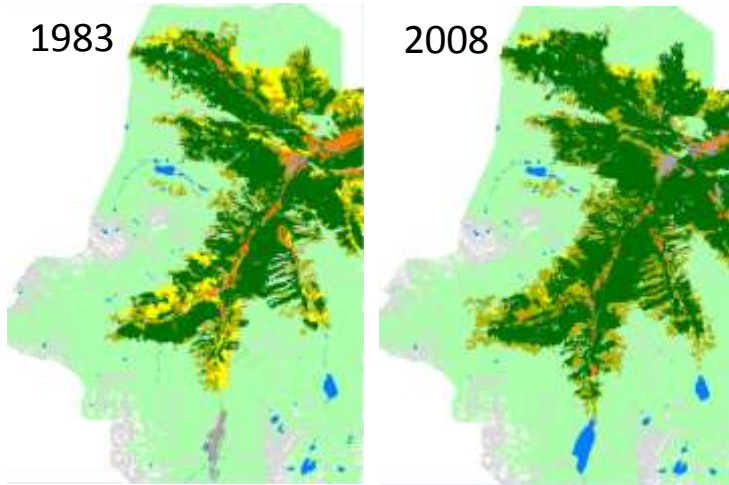
Station hors forêt (ONF)





Première simulations prospectives (modèle conceptuel - évaluation de modèles)

→ Trends LUC of natural afforestation

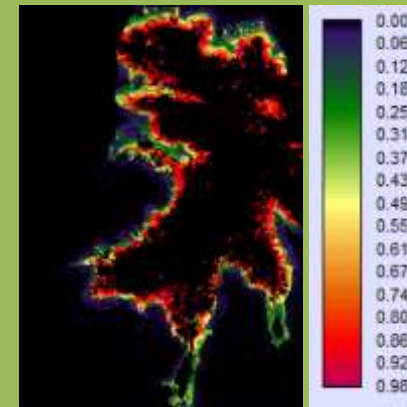


LAND CHANGE MODELER

(Eastman, 2009)

Estimation of future changes (surfaces)
Markov chains

Estimation of future changes (allocation)
(Spatial suitabilities of LUC)



→ Three scenarios of future land use changes in uplands

Sc. A: Model parameterization (land use weight detected by the model)

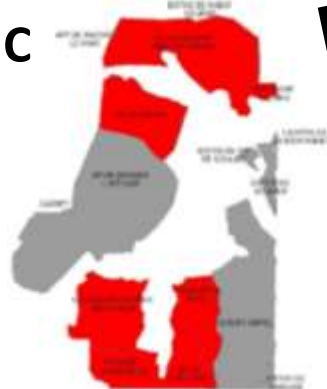
Sc. B: Maintaining grazing pressure (under-pressure)

Sc. C: Increase grazing pressure on selected areas (in red)

Sc. B



Sc. C



Land change modeler

