



Ecosystèmes et changements climatiques

- thème neige et fonctionnement des écosystèmes alpins
- thème anthropisation des cycles biogéochimiques

Ph. Choler



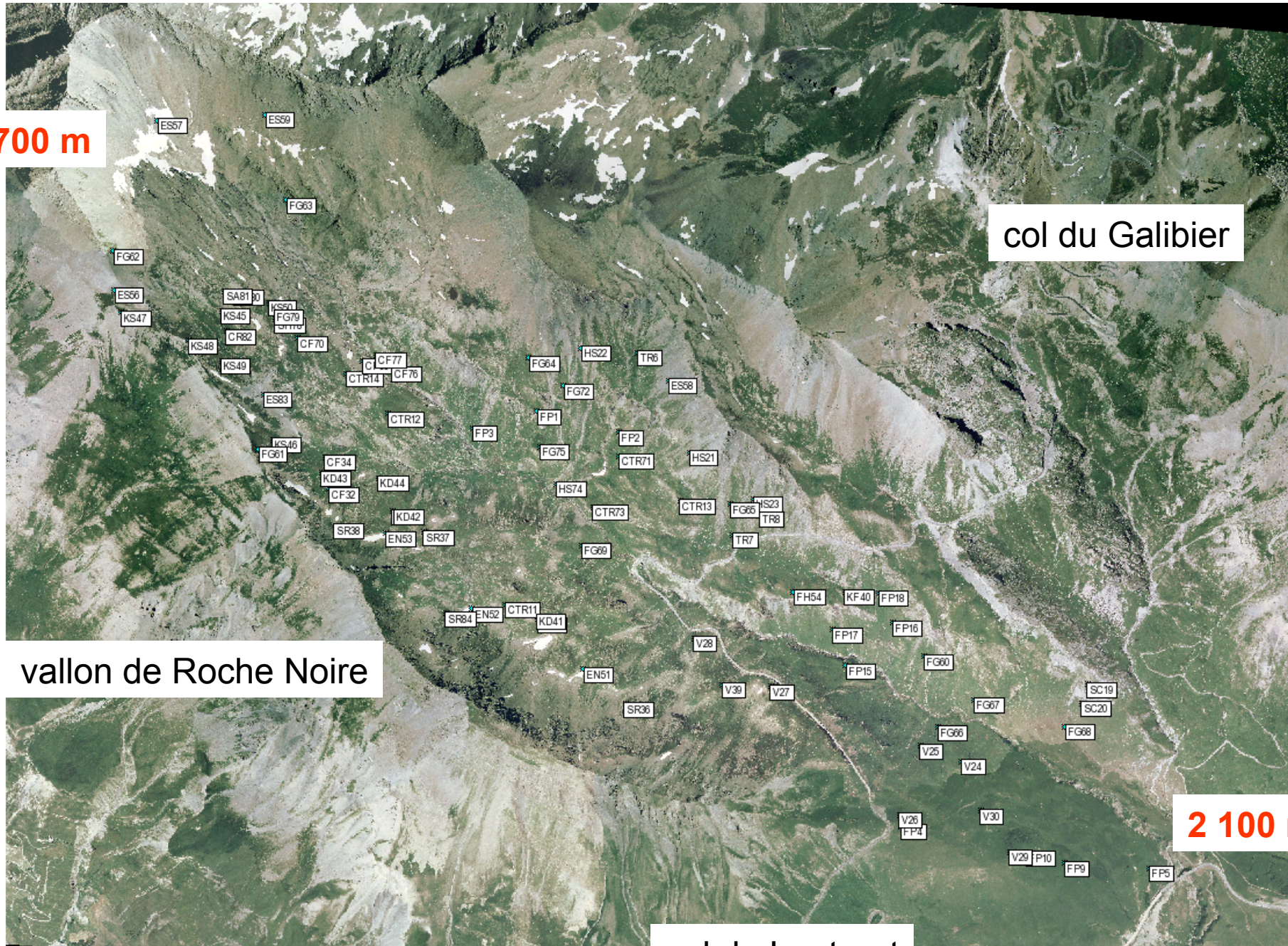
THEME NEIGE et FONCTIONNEMENT DES ECOSYSTEMES



- ↘ Rôles de la dynamique du manteau neigeux sur la diversité, la phénologie et la productivité primaire des écosystèmes herbacés d'altitude
- ↘ Distinguer les effets directs et indirects de l'enneigement sur la réponse des couverts végétaux
- ↘ Approches à différentes échelles
 - 1. échelle écosystémique / bassin versant
 - 2. échelle régionale

1. Echelle des écosystèmes / du bassin versant

2 700 m

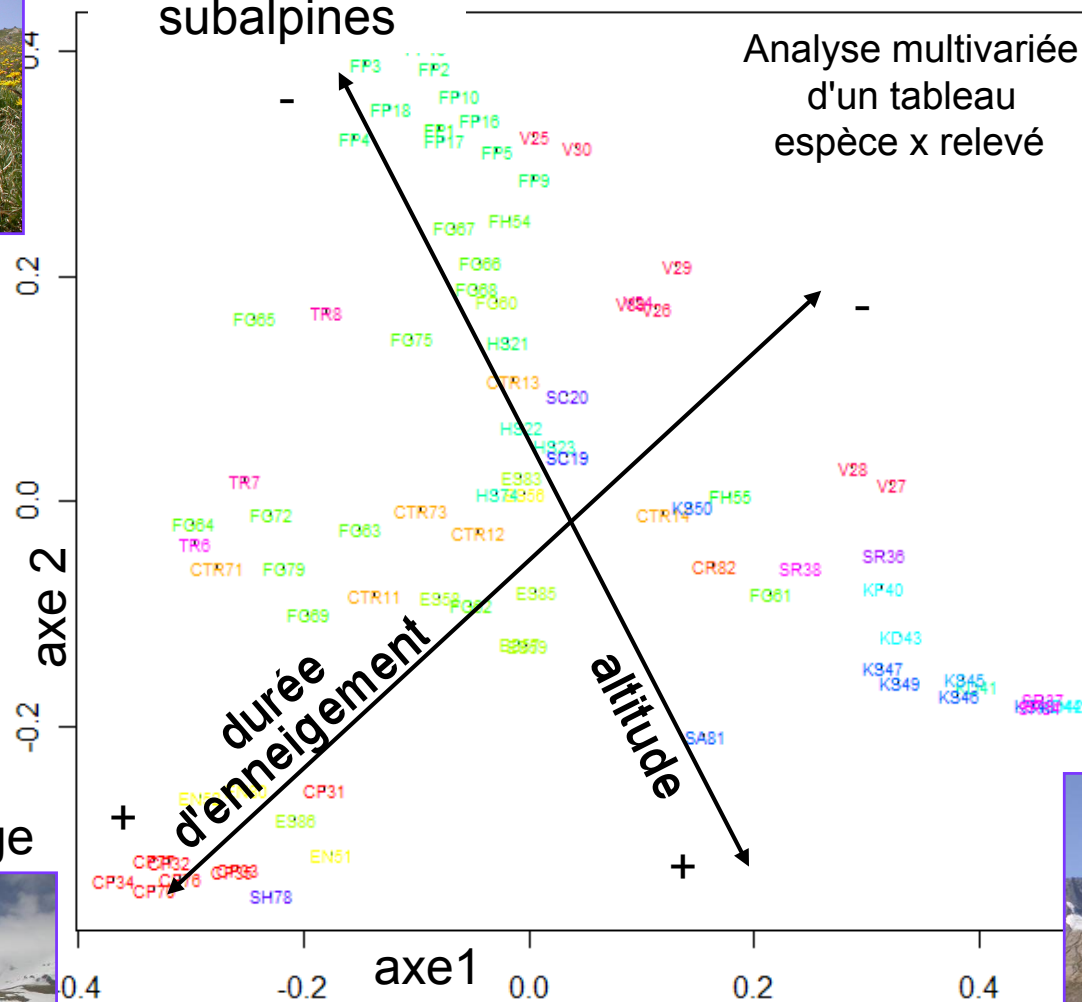


Diversité floristique - diversité des (micro)mésoclimats

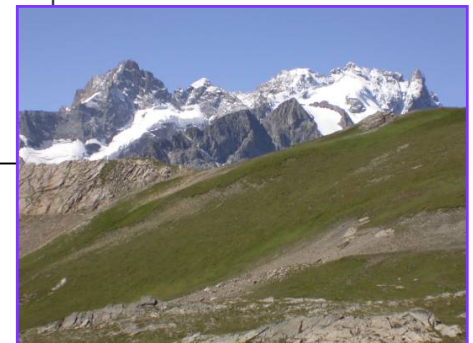


prairies/landes
subalpines

env. 80 sites d'obs.
300 espèces



pelouses
de crête

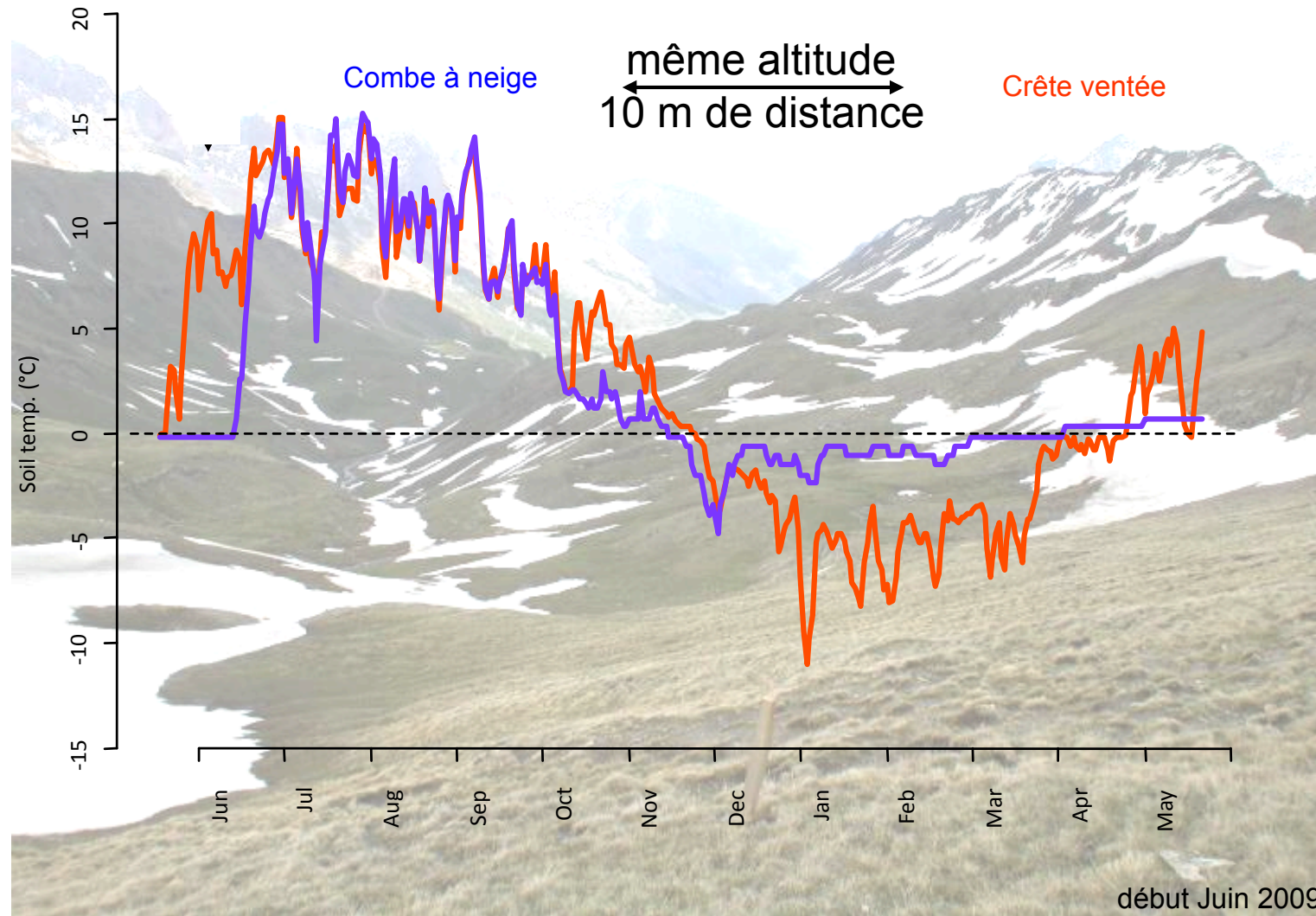


combes à neige



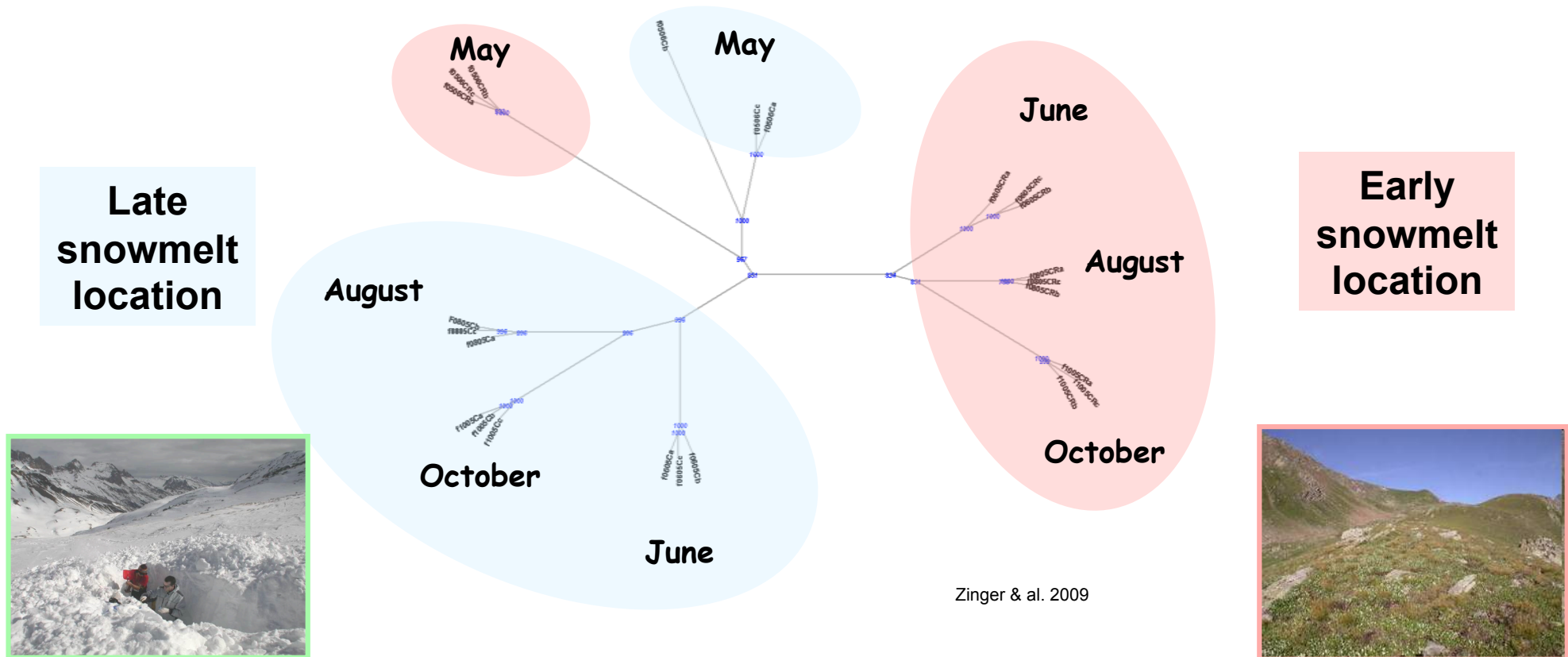
la relation durée d'enneigement - altitude est
passablement compliquée par la mésotopographie

Variations annuelles des températures du sol



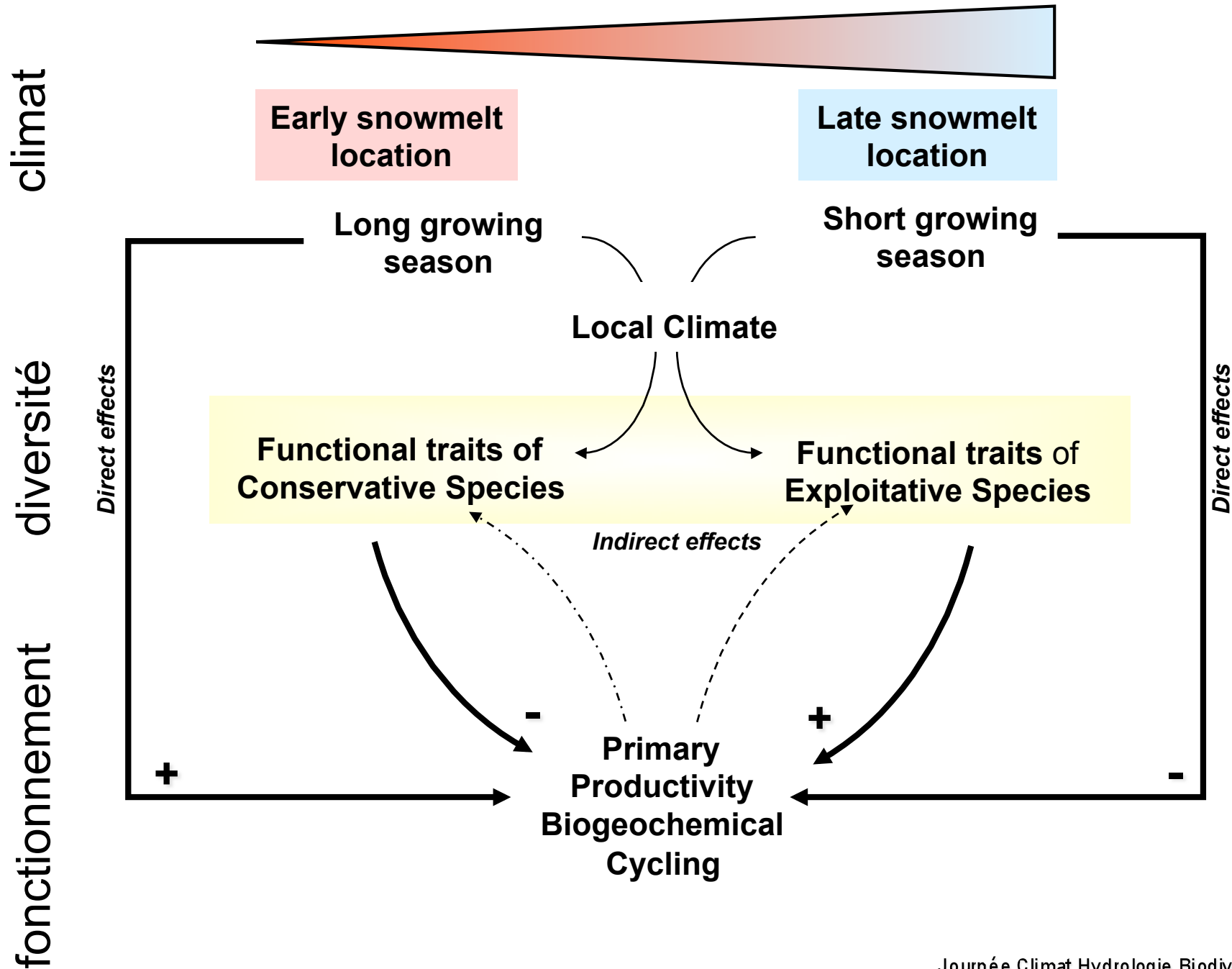
Dynamique de l'enneigement et diversité microbienne

Diversité moléculaire des champignons du sol



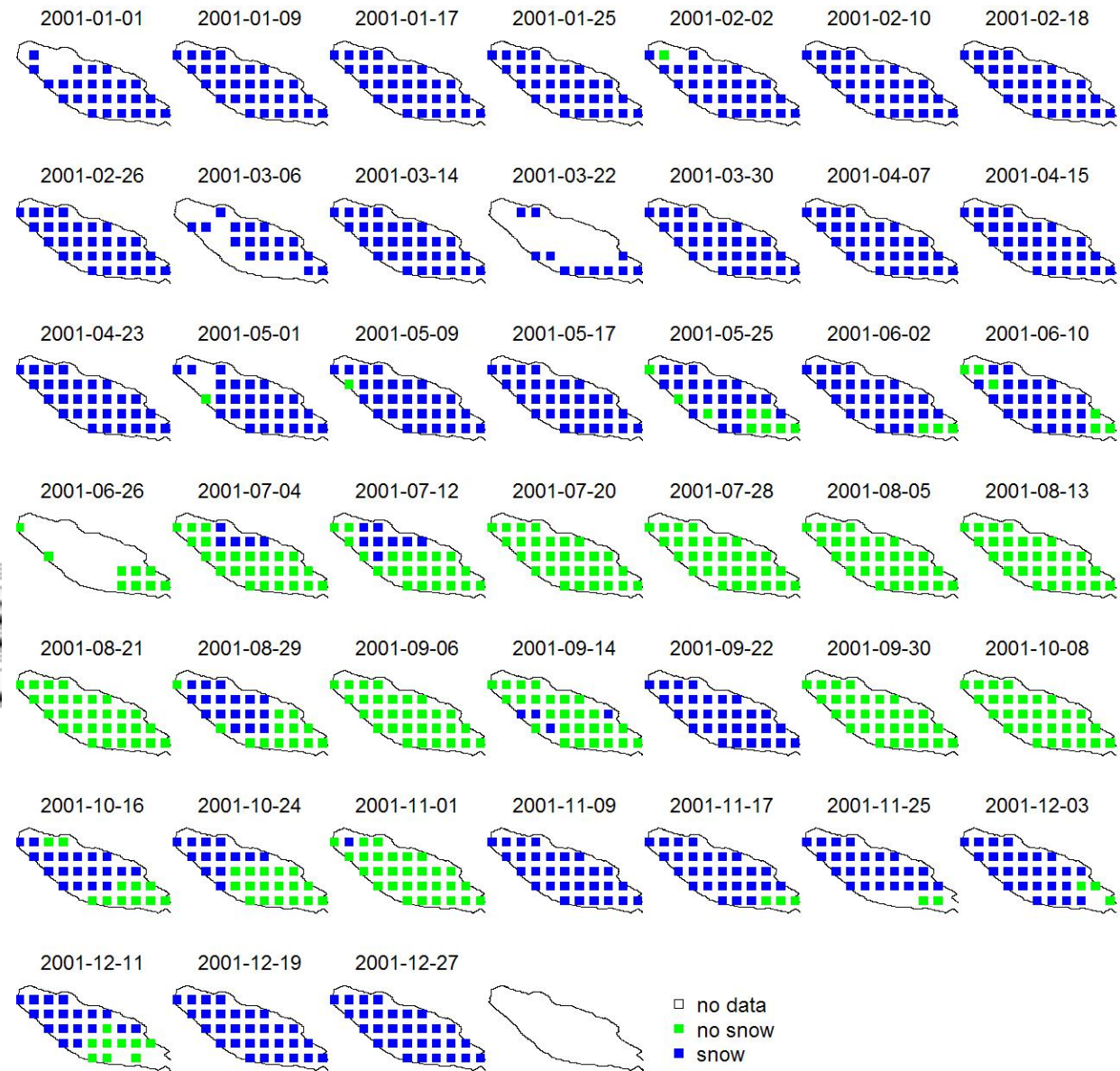
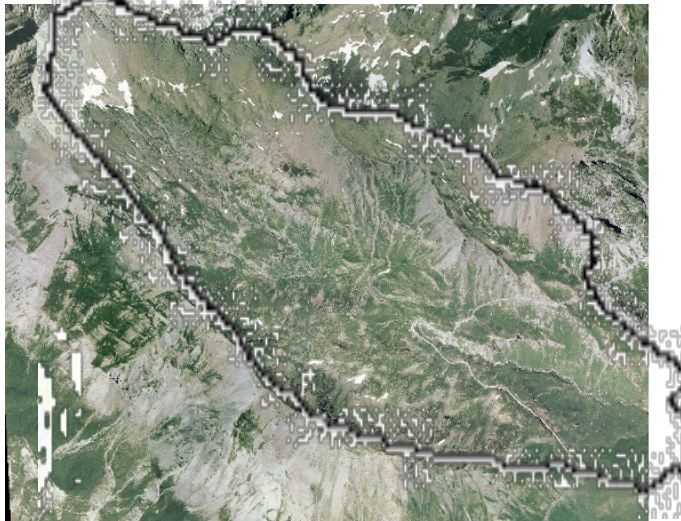
- ⇒ Très forts contrastes de diversité microbienne en relation avec la (méso) topographie (parfois à l'échelle du m !)
- ⇒ Dynamiques saisonnières très marquées et en relation avec la dynamique du manteau neigeux

Cadre de travail



Comparaison avec les données satellites

données MODIS (500 m) sur le vallon de Roche Noire

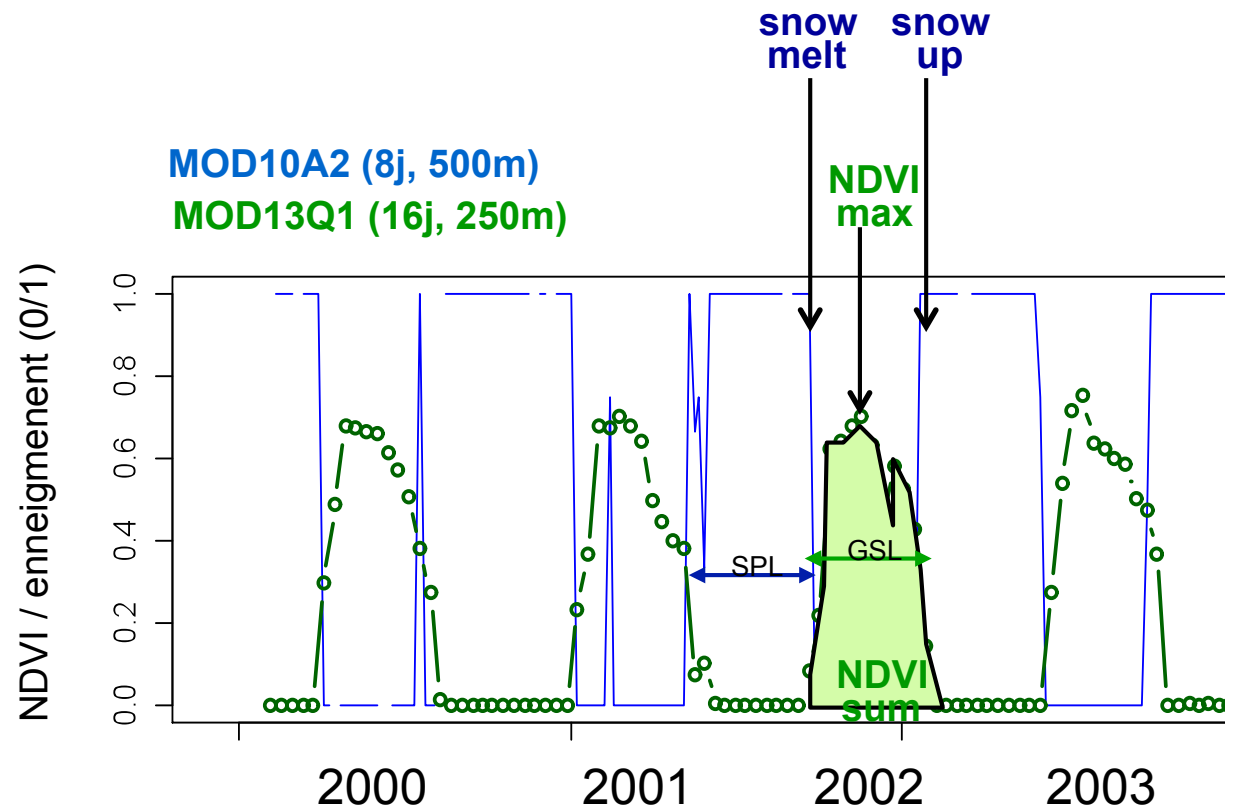
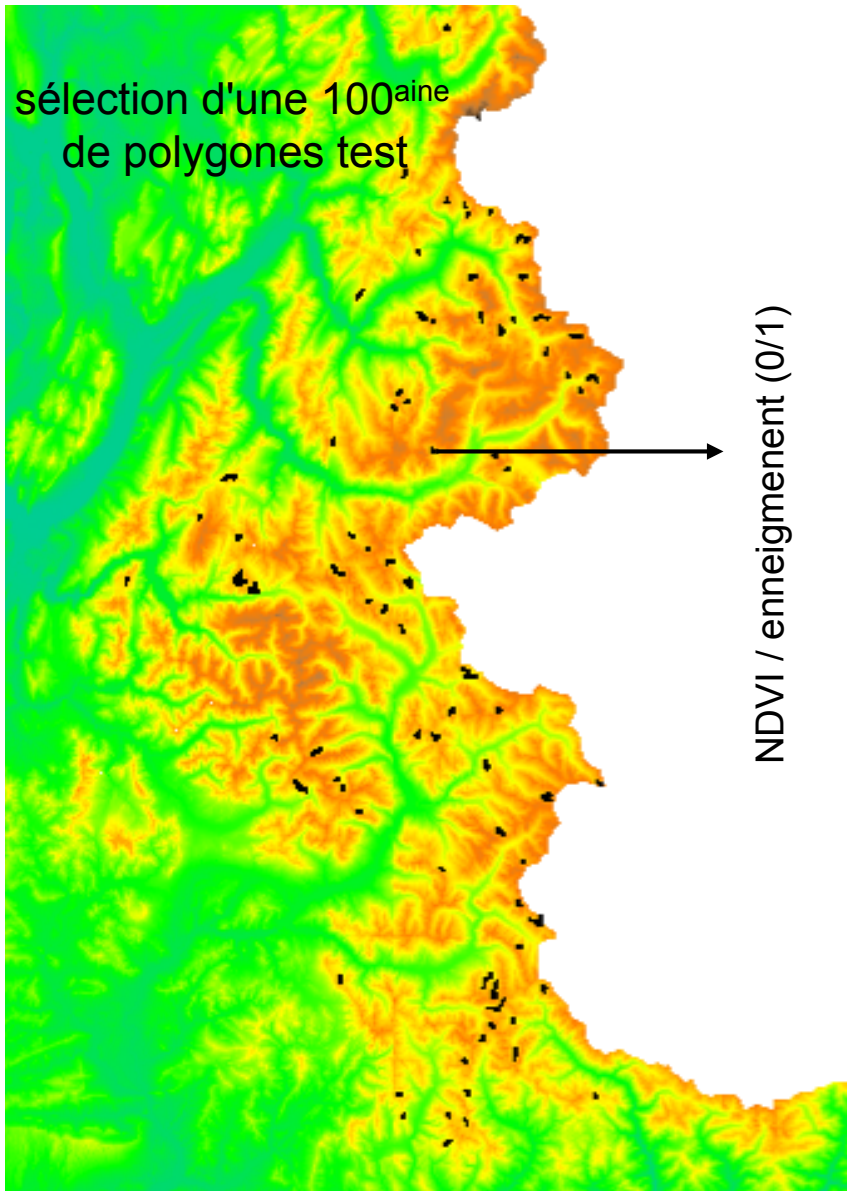


2. Echelle régionale: neige et phénologie



Apports de la télédétection

pour l'étude des dynamiques couplées
enneigement et phénologie des couverts végétaux
à l'échelle des Alpes françaises

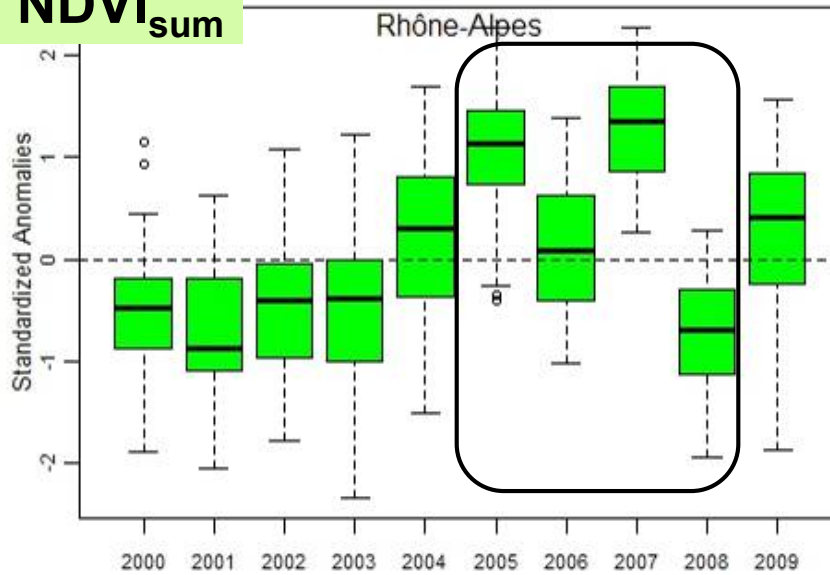


GSL
Longueur de la
période sans neige

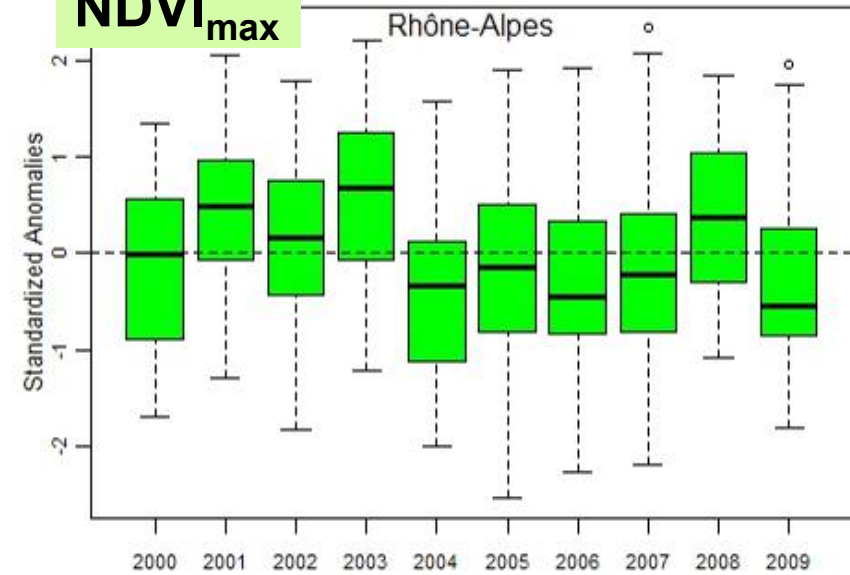
SPL
Longueur de la
période enneigée

Variabilité interannuelle du NDVI

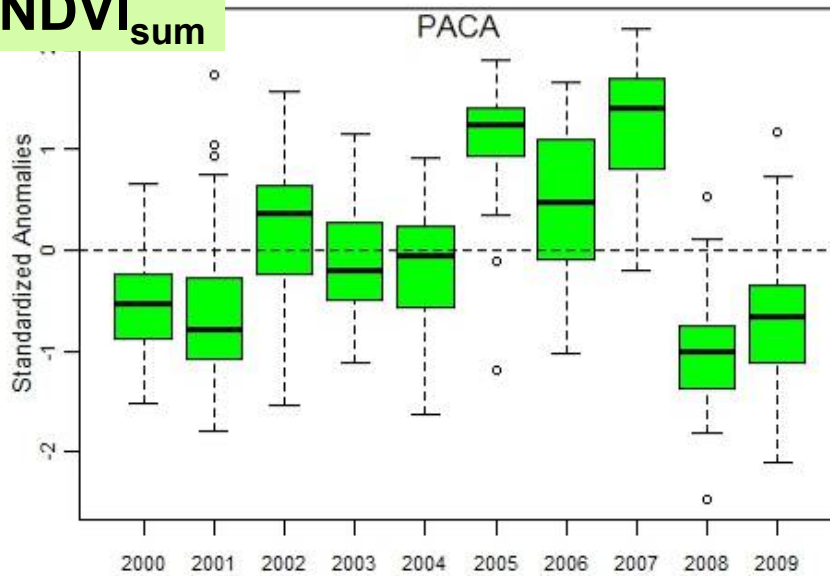
NDVI_{sum}



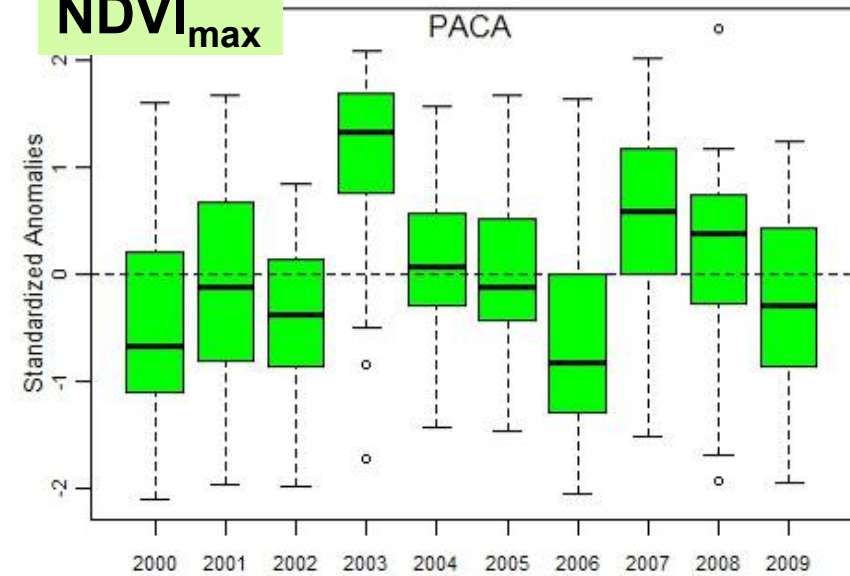
NDVI_{max}



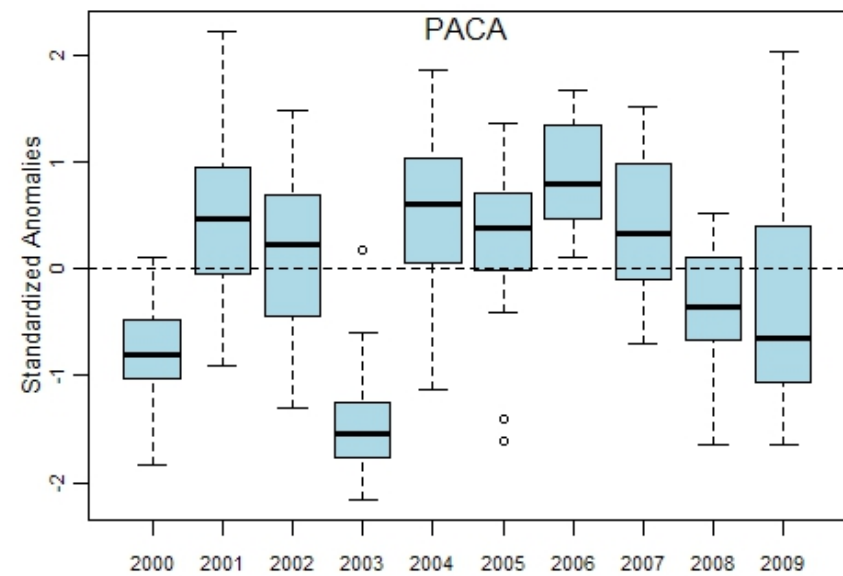
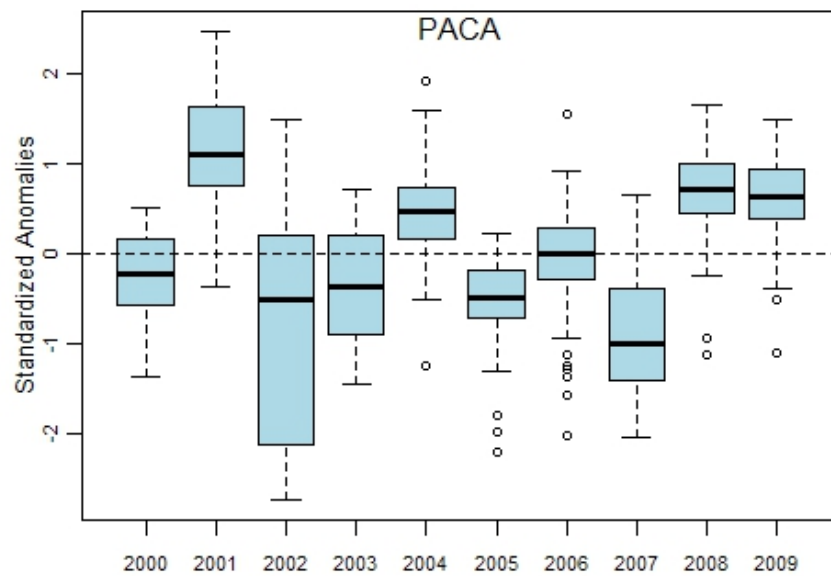
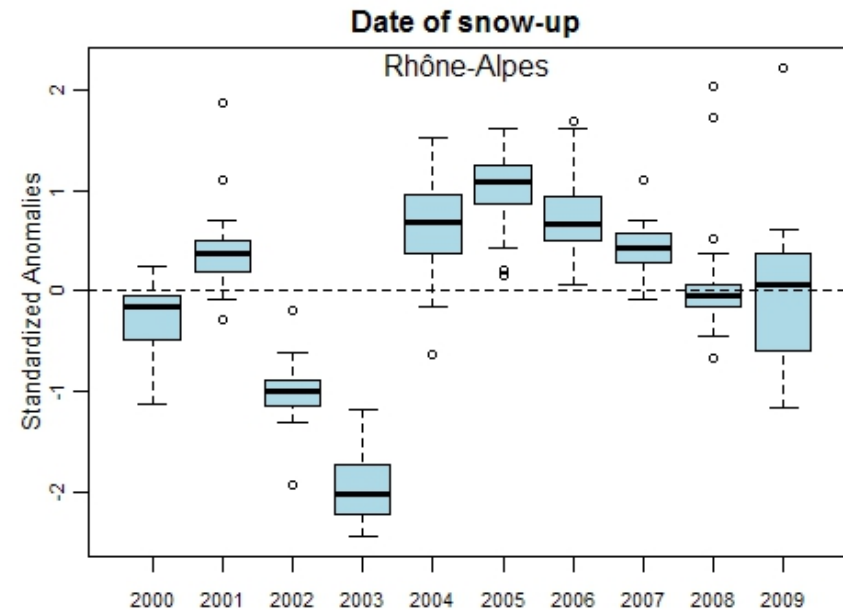
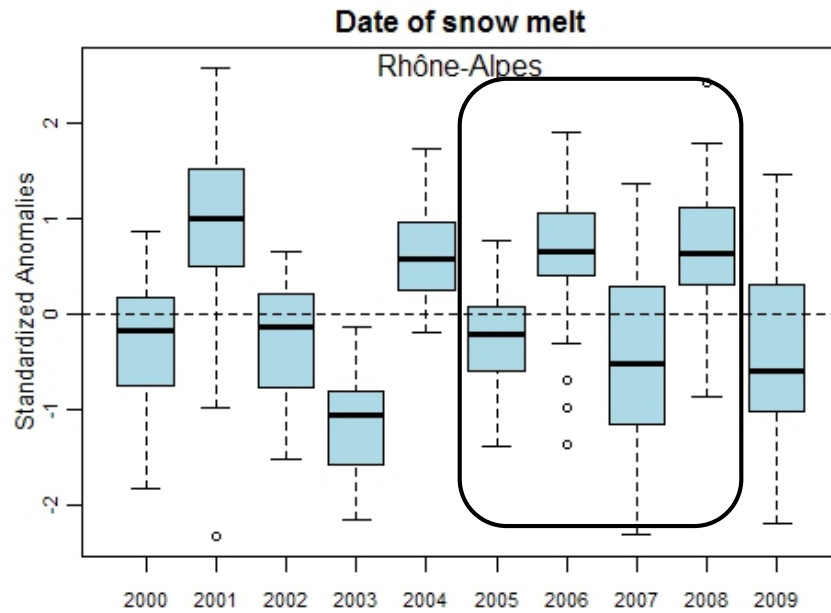
NDVI_{sum}



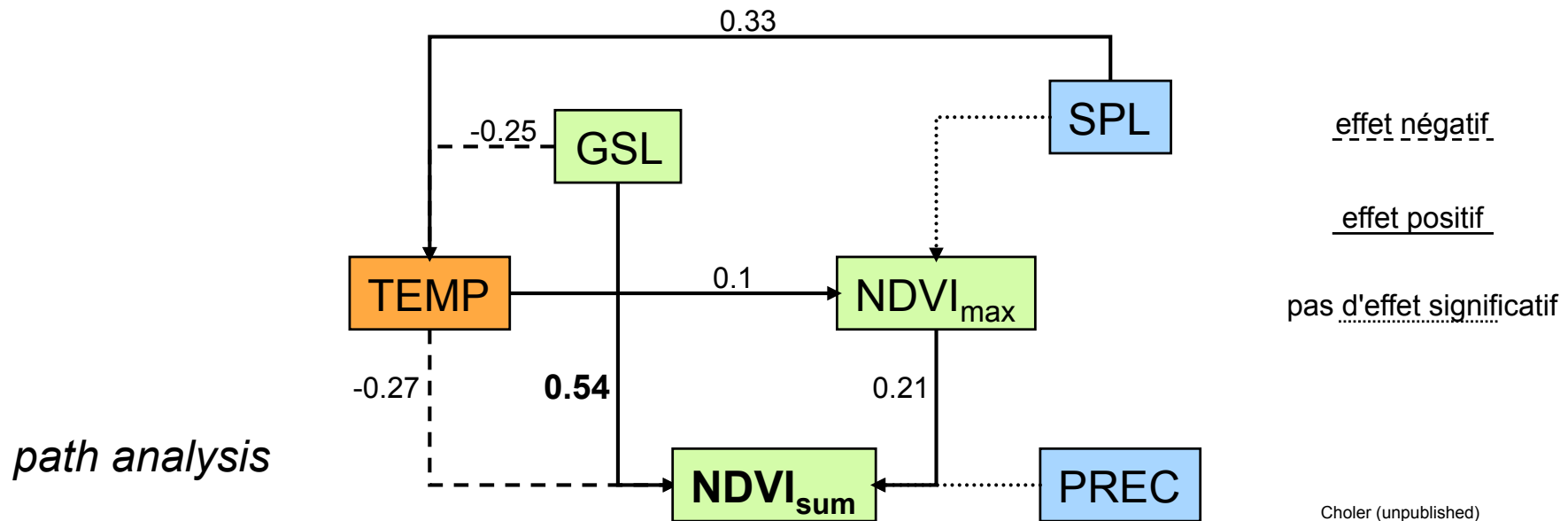
NDVI_{max}



Variabilité interannuelle de l'enneigement



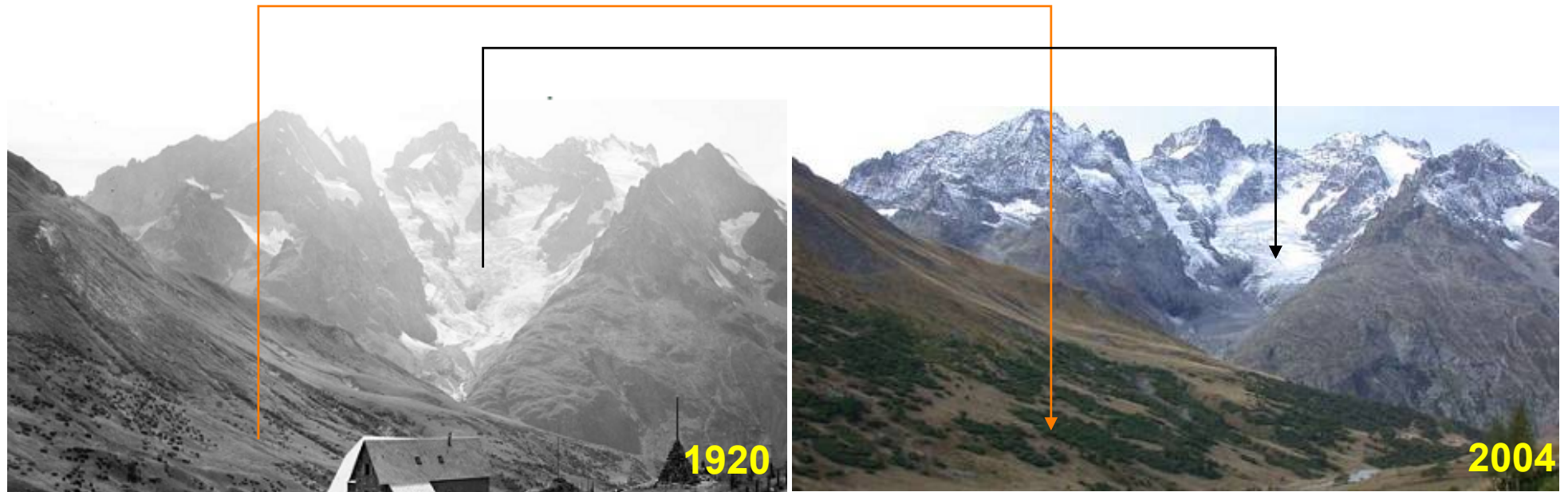
Modèle de variabilité interannuelle du NDVI



- La variabilité interannuelle du NDVI_{sum} dépend surtout de GSL
- Peu d'effet du climat estival sur la variabilité du NDVI_{max}
- Pas d'effet direct de la longueur de la période enneigée sur NDVI

- ↘ 1A. Meilleure prise en compte des modèles de surface dans les modèles de dynamique du manteau neigeux
- ↘ 1B. Relation enneigement - pédoclimat en altitude
- ↘ 1C. Mesures couplées au sol Neige et NDVI (projets ZAA, Alpages sentinelles, PHENOALP, stations Nivôse).
- ↘ 2.A Utilisation de données météorologiques (temp. / précip) à résolution spatiale plus fine (E-OBS vs. modèle CROCUS-SAFRAN)
- ↘ 2.B Modélisation plus mécaniste de la réponse des écosystèmes alpins aux conditions nivologiques / hydriques

THEME ANTHROPISATION des CYCLES BIOGEOCHIMIQUES



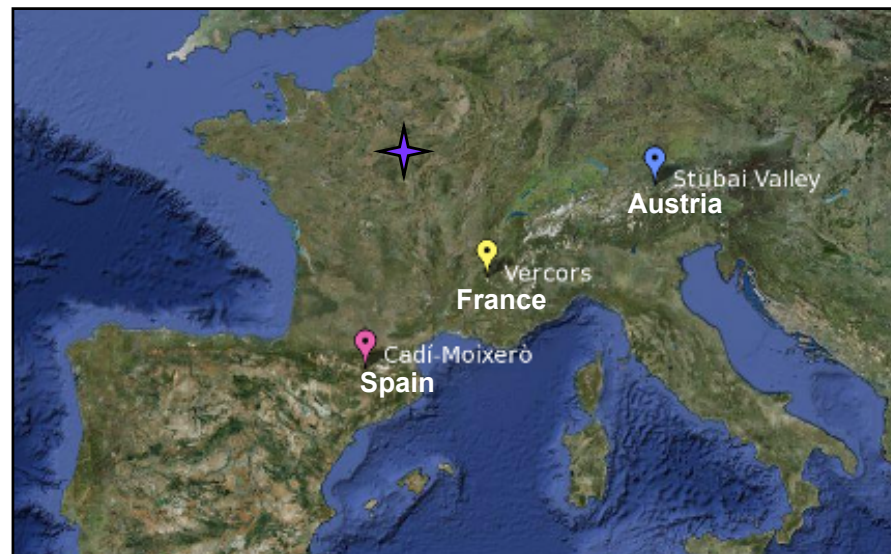
Photos: Archives SAJF et S. Aubert

- **Landscape-scale changes are driven by a complex intricacy of land-use and climate changes**
- **How these changes affect terrestrial carbon fluxes and carbon stocks ?**

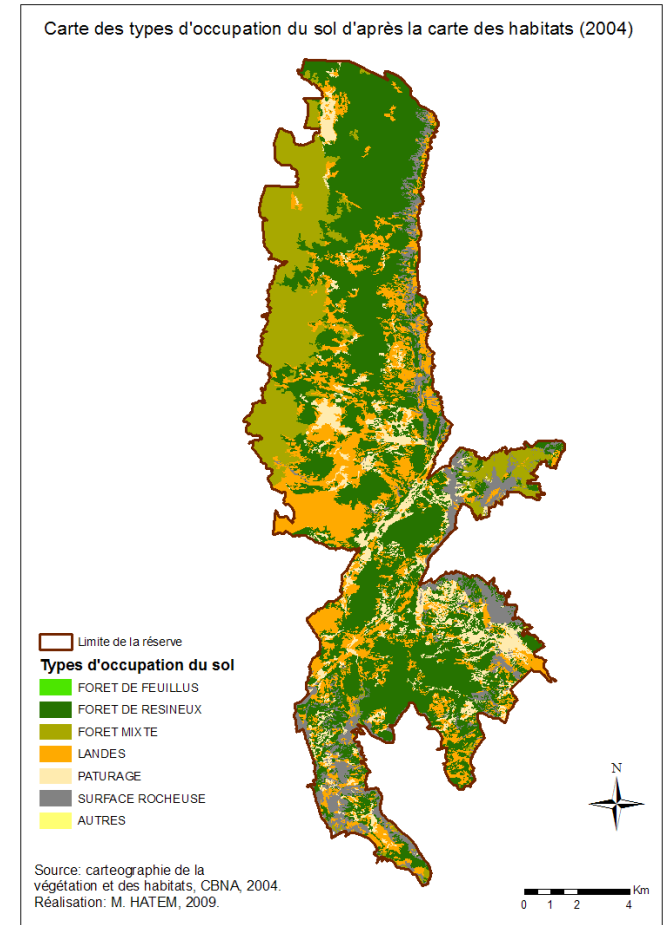
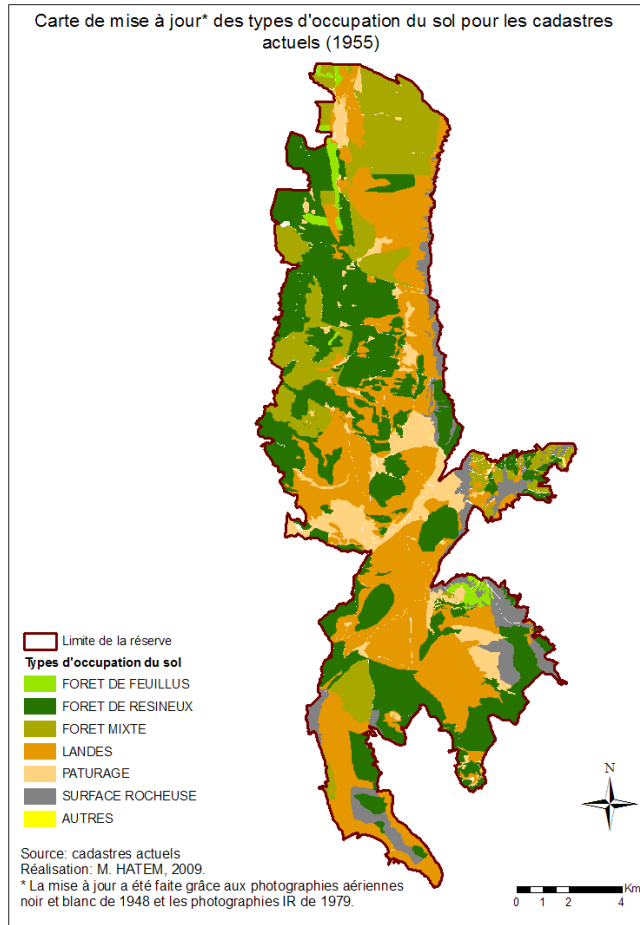
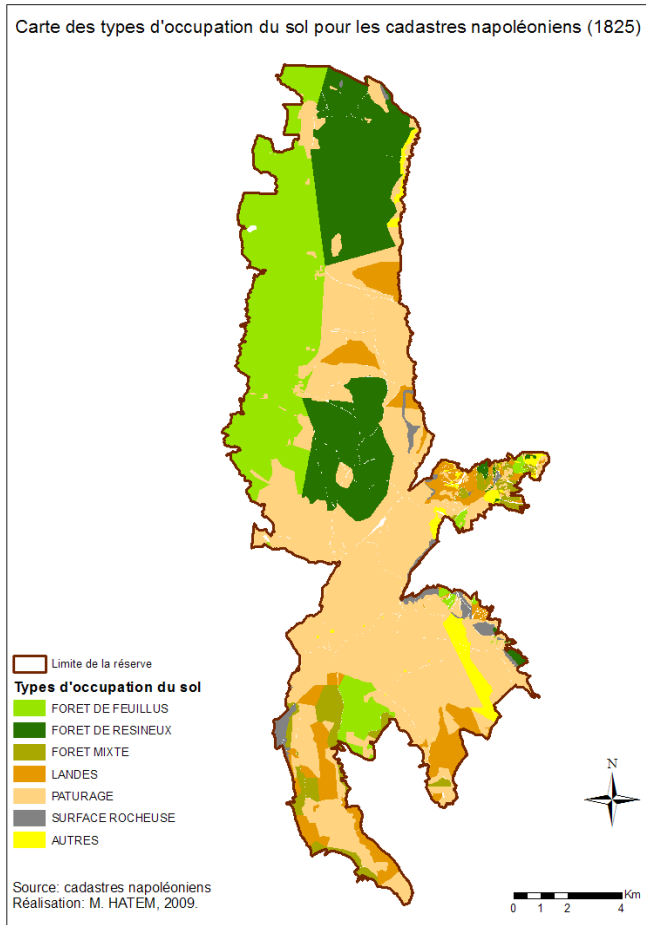
Projet CAMELEON (2011-2012)

Carbon dynamics in Mountain Ecosystems: analyzing Landscape-scale Effects Of anthropogenic changes (climate and land-use).

- ↘ **Comparative study of three composite alpine landscapes (Pyrenees, Austrian Alps, French Alps)**
- ↘ **Partnership with the LSCE/IPSL (Gif sur Yvette) to improve landscape-scale dynamics model of ecosystem functioning (ORCHIDEE)**



Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors

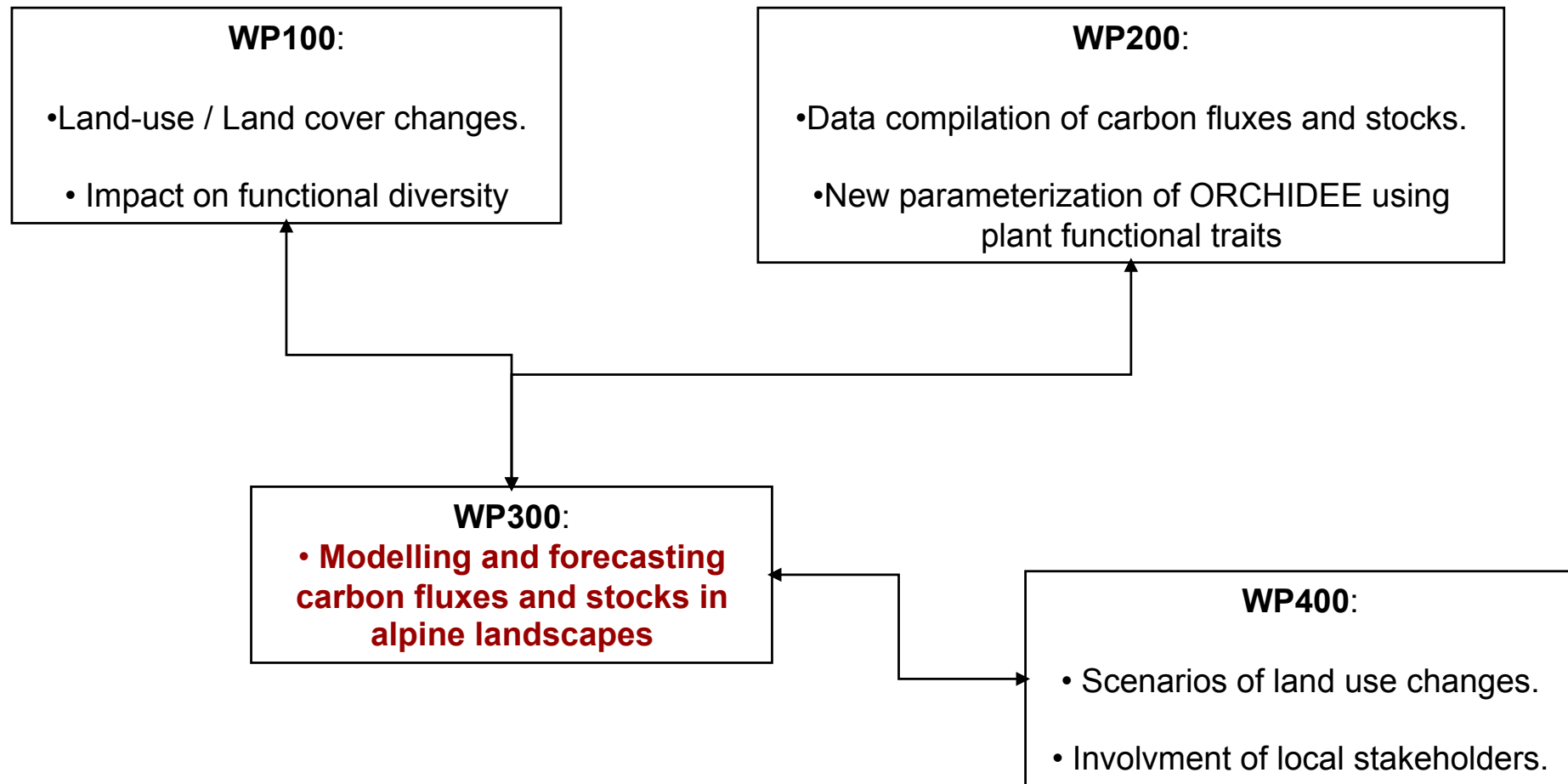


Thèse M. Hatem, 2010

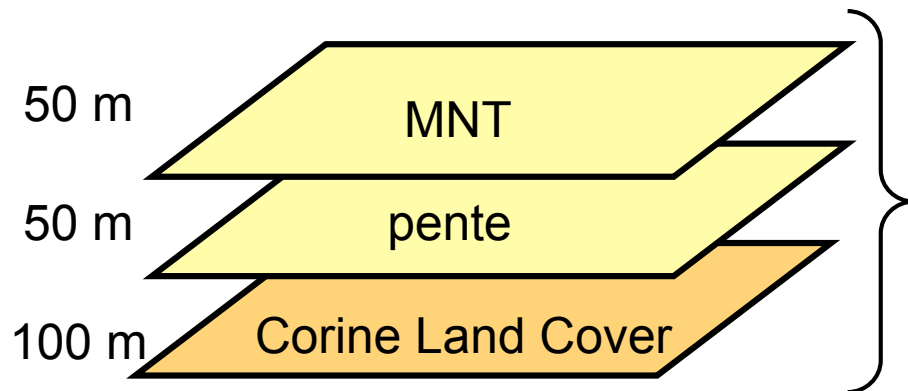
Changements d'occupation du sol sur la réserve : 1825 - 1955 - 2004
quels effets sur les stocks et les bilans de carbone échangé avec l'atm. ?
quels effets sur le bilan hydrique du massif ?

- ↘ Modèle d'évolution climatique régionale au cours des 60 dernières années = période de reconstitution des dynamiques paysagères (photos aériennes)
- ↘ Modèle probabiliste d'occurrence d'événements extrêmes
 - tempêtes, récurrence de sécheresses estivales, gels tardifs etc
- ↘ Comment introduire de la stochasticité dans les modèles couplés climat-végétation à l'échelle d'un massif ?

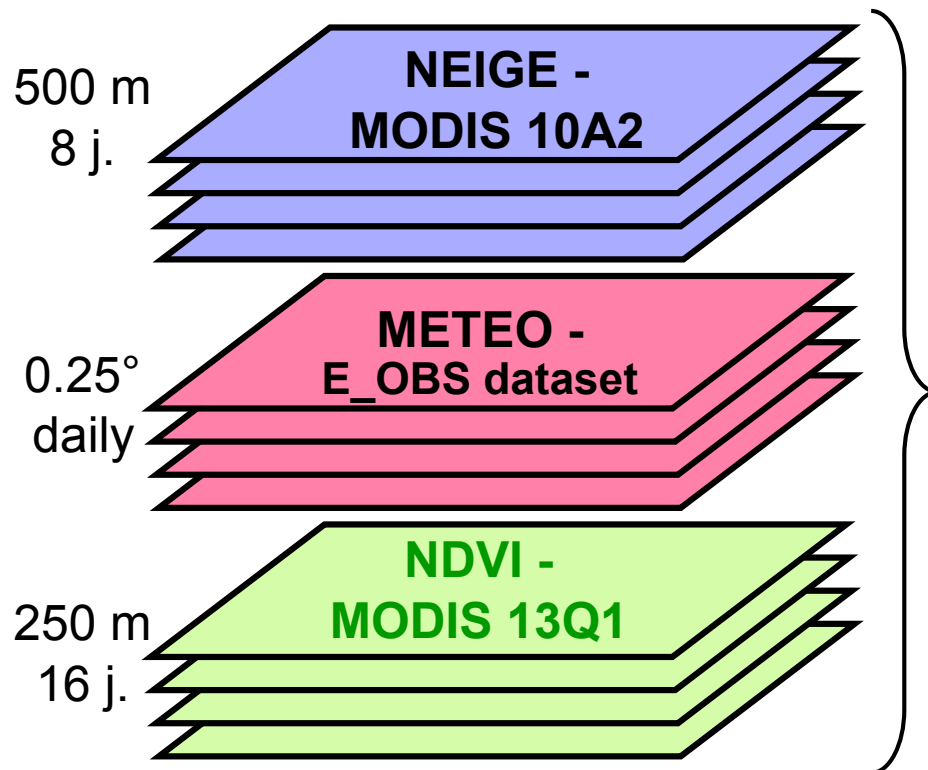
Carbon dynamics in Mountain Ecosystems: analyzing Landscape-scale Effects Of anthropogenic changes (climate and land-use).



Acquisition des données



2000m < alt. moy. < 2600m
pente moy. < 10°
Corine Land Cover = 'Grasslands'
superficie >= 50 ha



extraction des séries temporelles / polygone
période 2000-2009

début et fin d'enneigement
longueur de la période sans neige
précipitations
températures moyennes

valeur maximale du NDVI $NDVI_{max}$
valeur intégrée du NDVI $NDVI_{int}$

calcul des anomalies interannuelles