

# Quantification de la dynamique spatiale de la treeline dans les Pyrénées-Orientales

Comparaison des méthodes

Thierry FEUILLET, univ. Paris 8, UMR LADYSS

Déborah BIRRE, univ. Perpignan

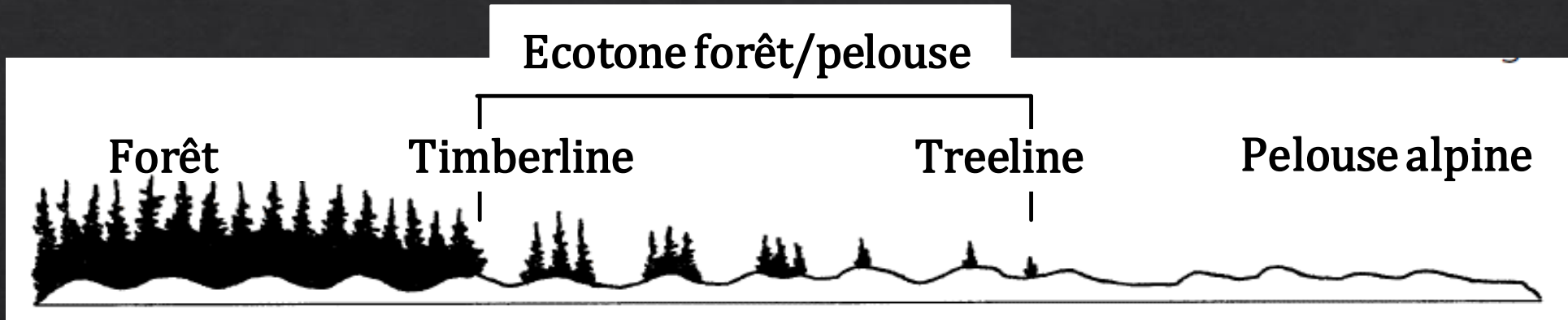
Johan MILIAN, univ. Paris 8, UMR LADYSS

Vincent GODARD, univ. Paris 8, UMR LADYSS

Céline CLAUZEL, univ. Paris 7, UMR LADYSS



# Définition et contexte

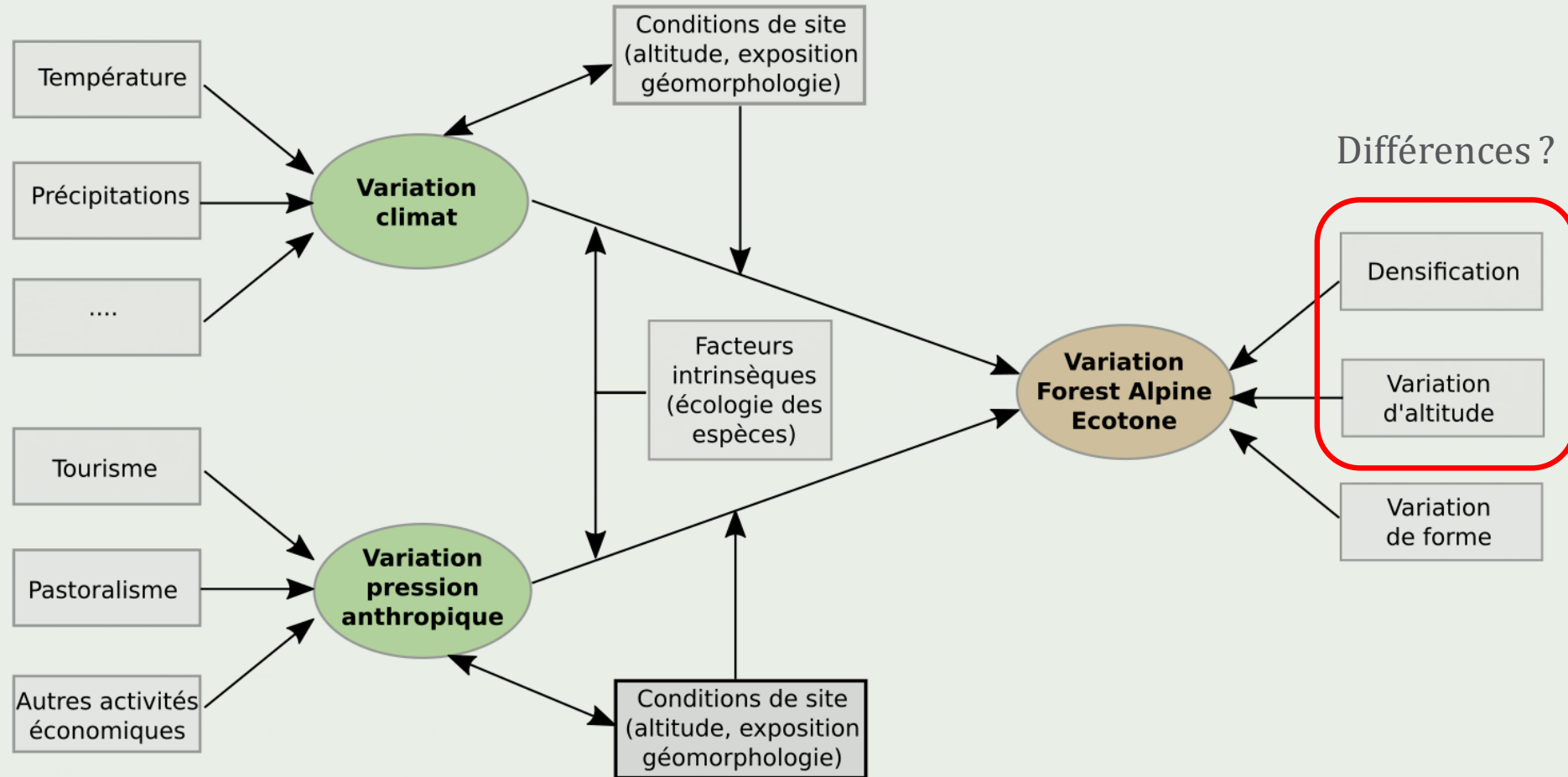


Hotlmeier et Broll, 2005



	Macroclimate	Regional Climate	Landscape climate	Local / Microclimate
C O N T R O L L I N G	← Temperature →			
	← Precipitation →			
	← Climate character →			
	← Seasonal and inter-annual climatic variability →			
	← Altitudinal temperature gradient →			
	← windflow pattern →			
	← Sunshine hours →			
	← exposure (wind, sun) →			
	← Growing season (length/favourability) →			
	← Relocation of snow Depth and duration of snow cover →			
F A C T O R S	<b>Factors other than climate</b>			
	← Soils →			
	← Diseases/Pathogens →			
	← Insect infestations →			
← Human impact →				

# Cadre théorique

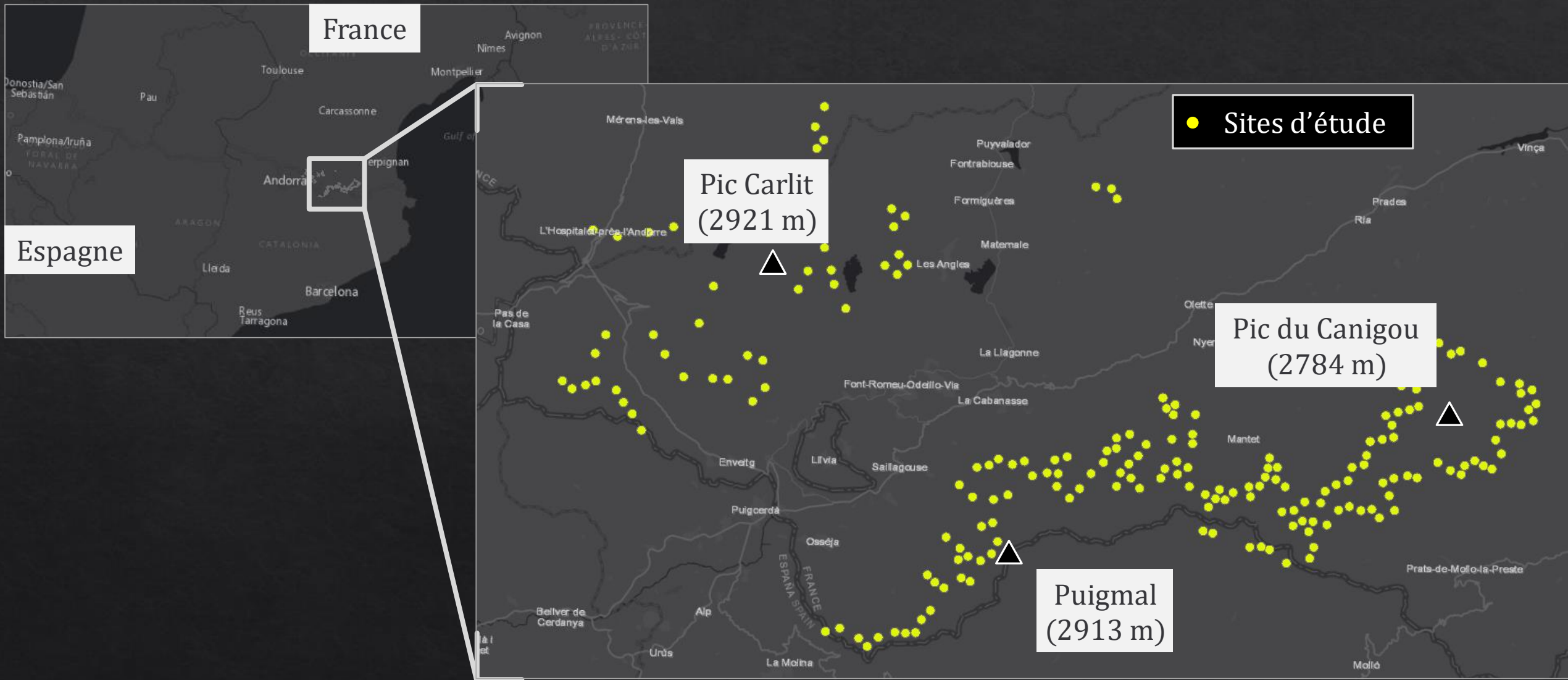




# Hypothèses

- ◆ 1. Existe-t-il une différence entre les deux méthodes de quantification de la dynamique spatiale de la treeline ?
- ◆ 2. Si oui, cette différence s'explique-t-elle par les conditions de site (exposition, topographie, etc.) ?

# Terrain d'étude : les Pyrénées-Orientales





Secteur du Puigmal



Secteur du Carlit



Juvénile (*Pinus uncinata*)



Secteur du Puigmal



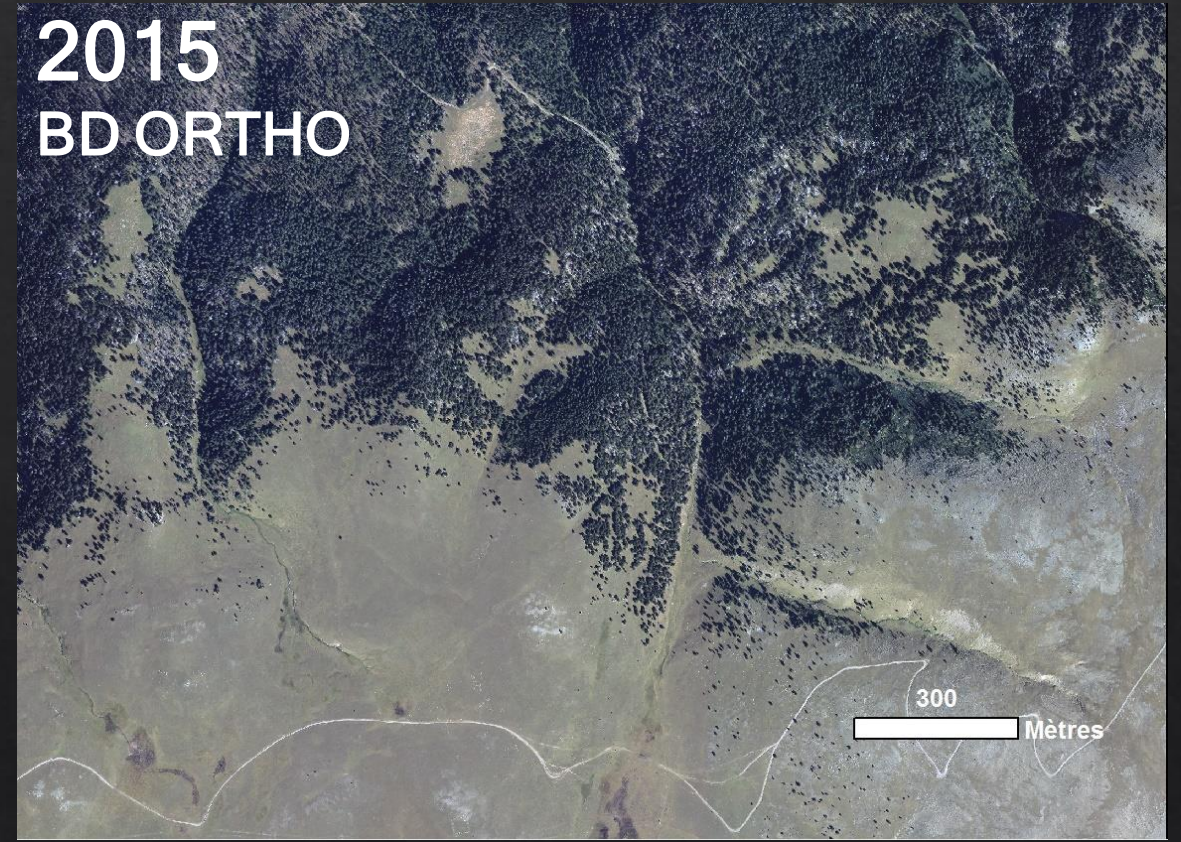
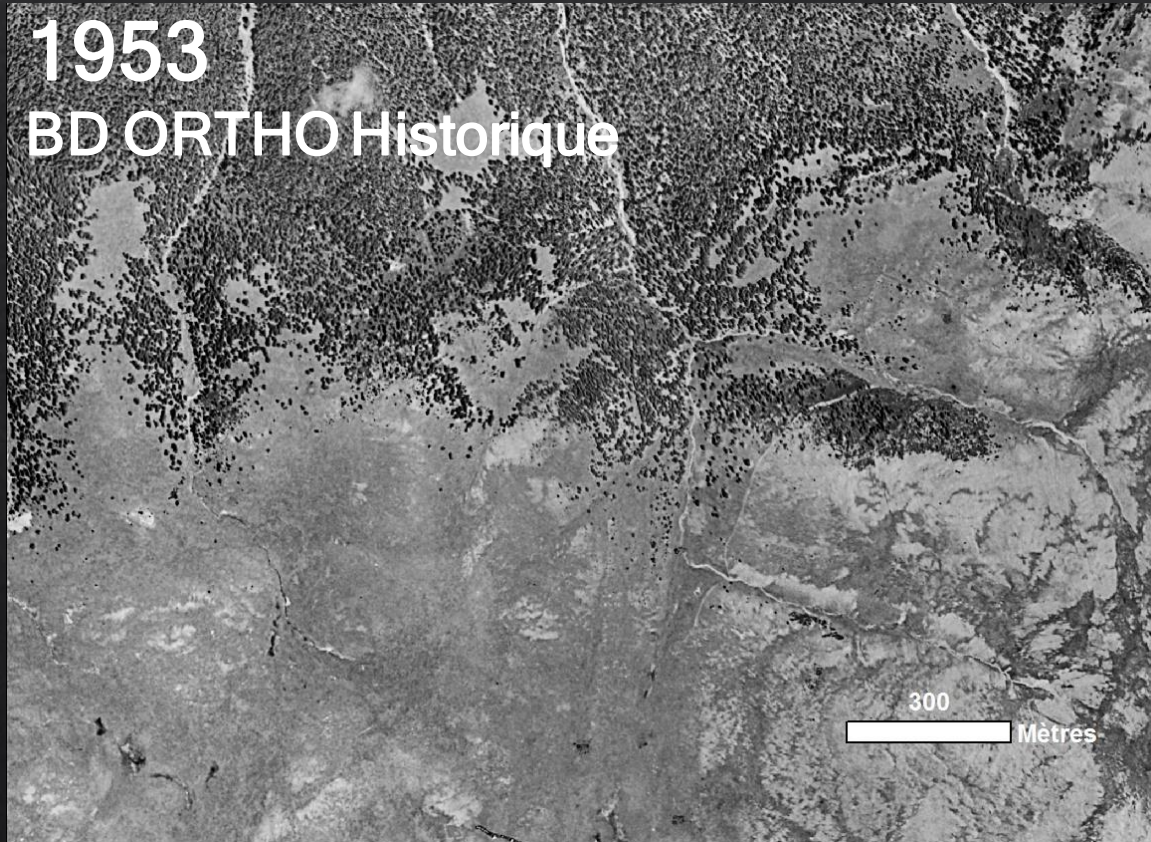
# Méthodologie

- I. Quantifier la dynamique de l'écotone selon deux méthodes différentes
- II. Quantifier l'écart entre les résultats obtenus
- III. Identifier les facteurs associés à cet écart

# I. Protocole de quantification de la dynamique de la FAE

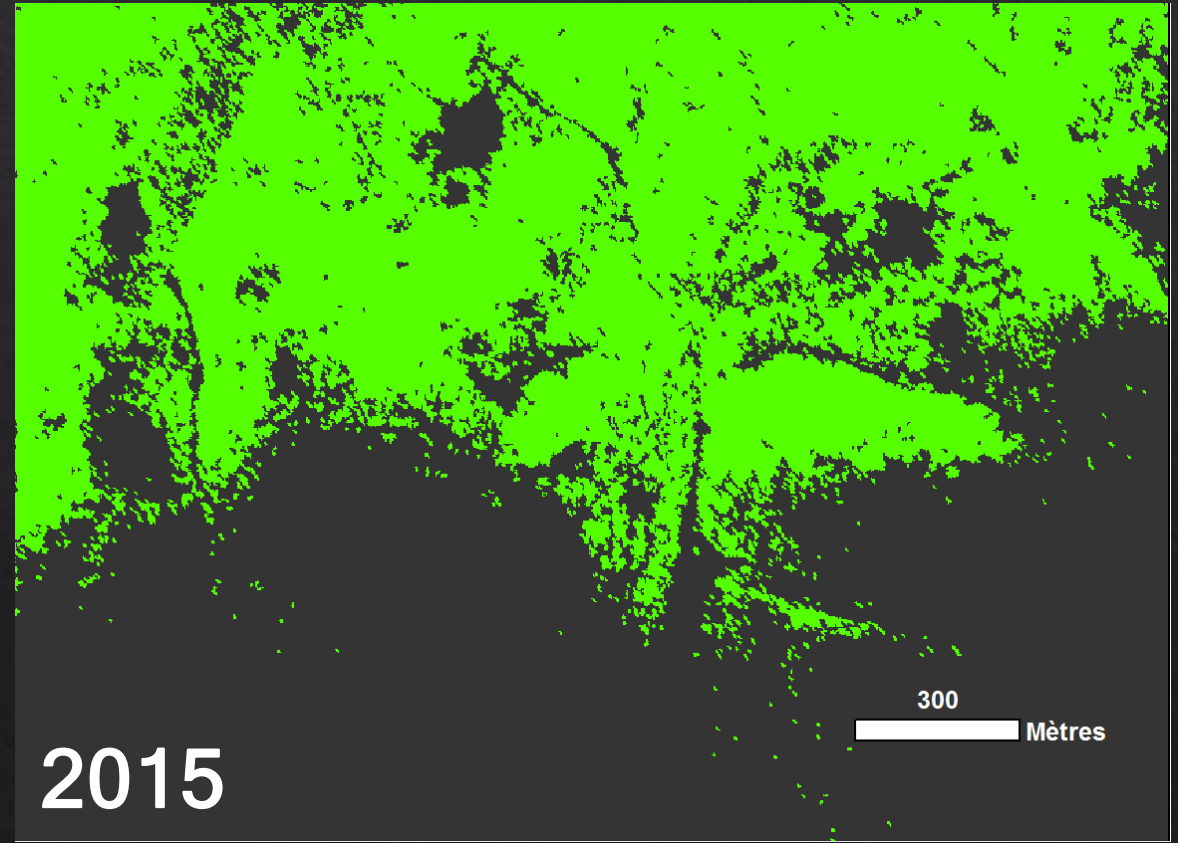
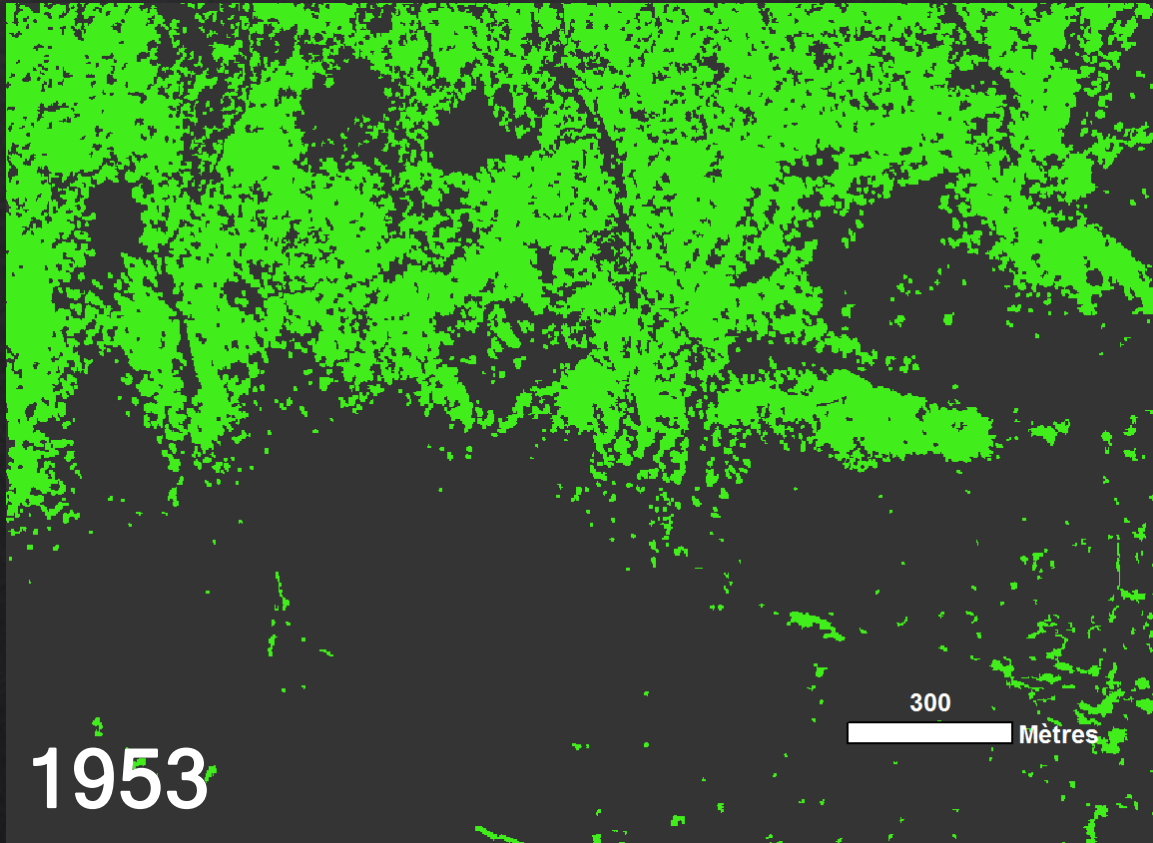


# Etape 1 : Acquisition des images aux deux dates



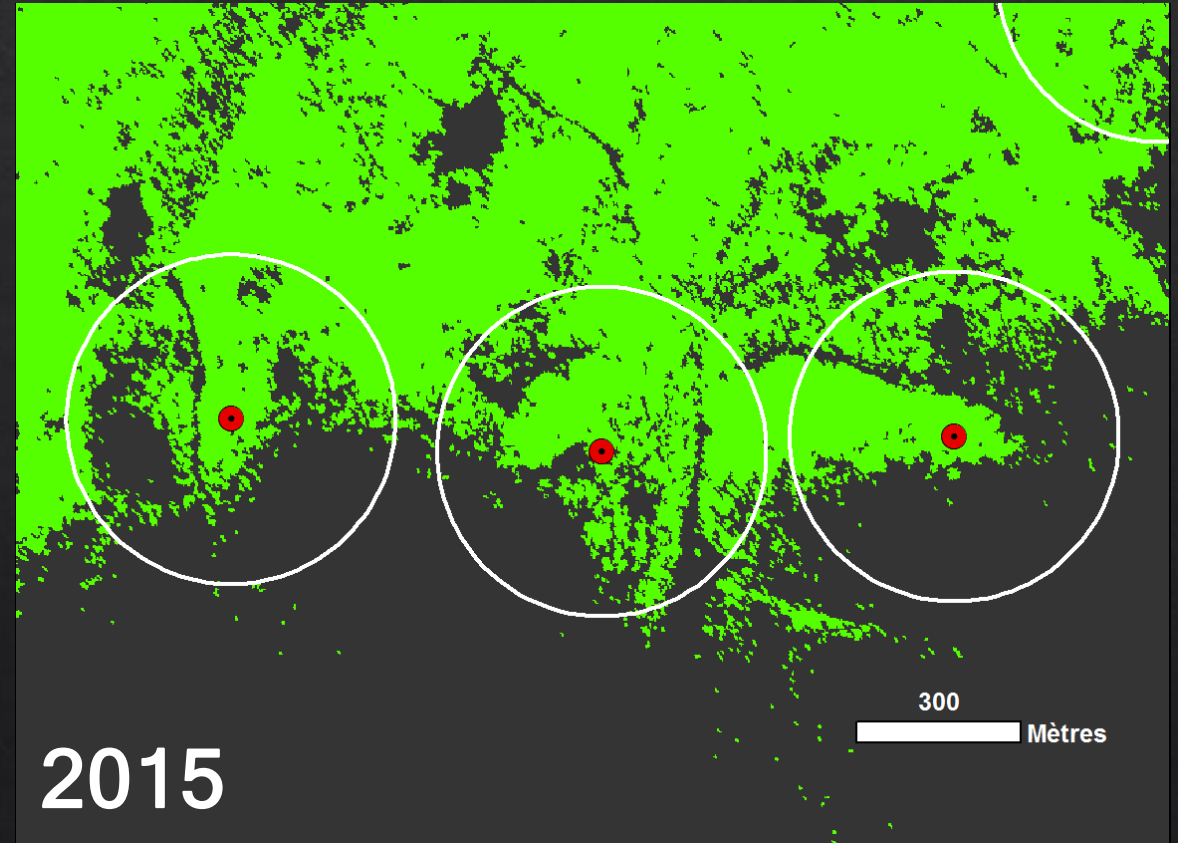
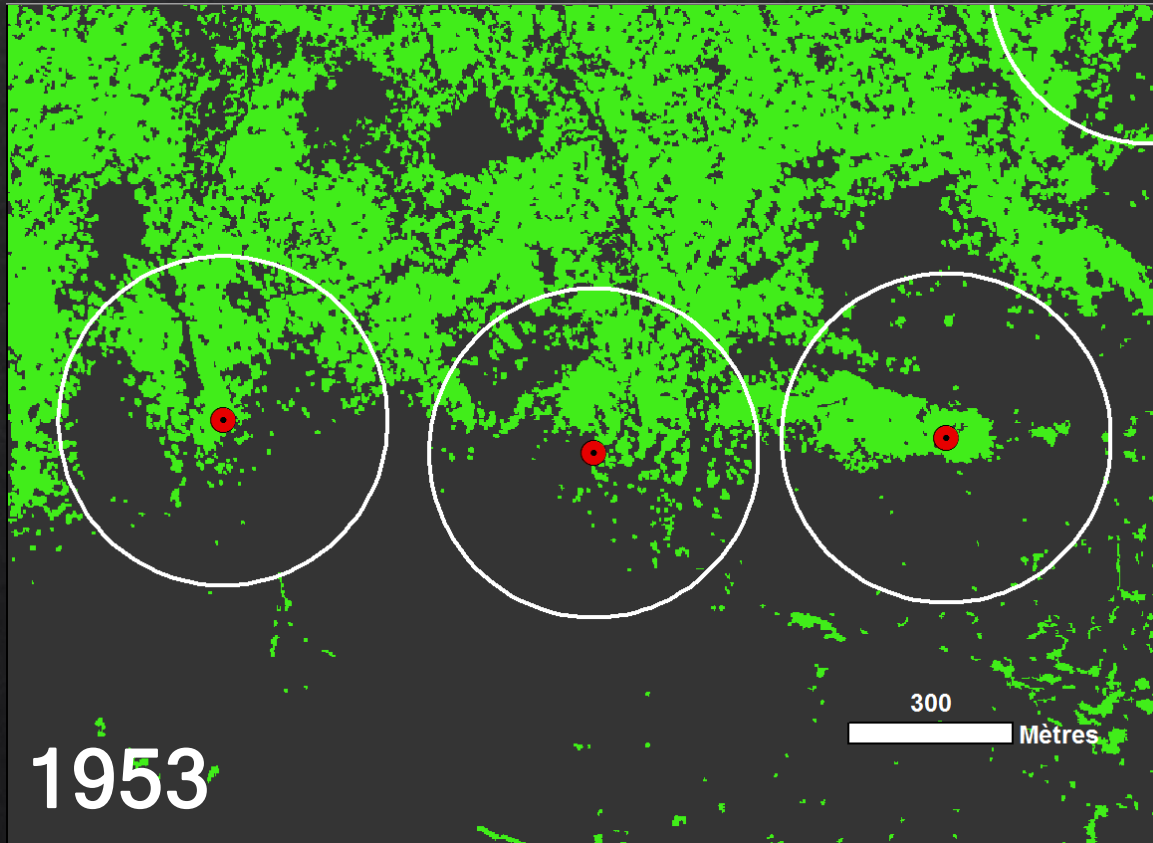


## Etape 2 : Segmentation et classification des pixels forestiers





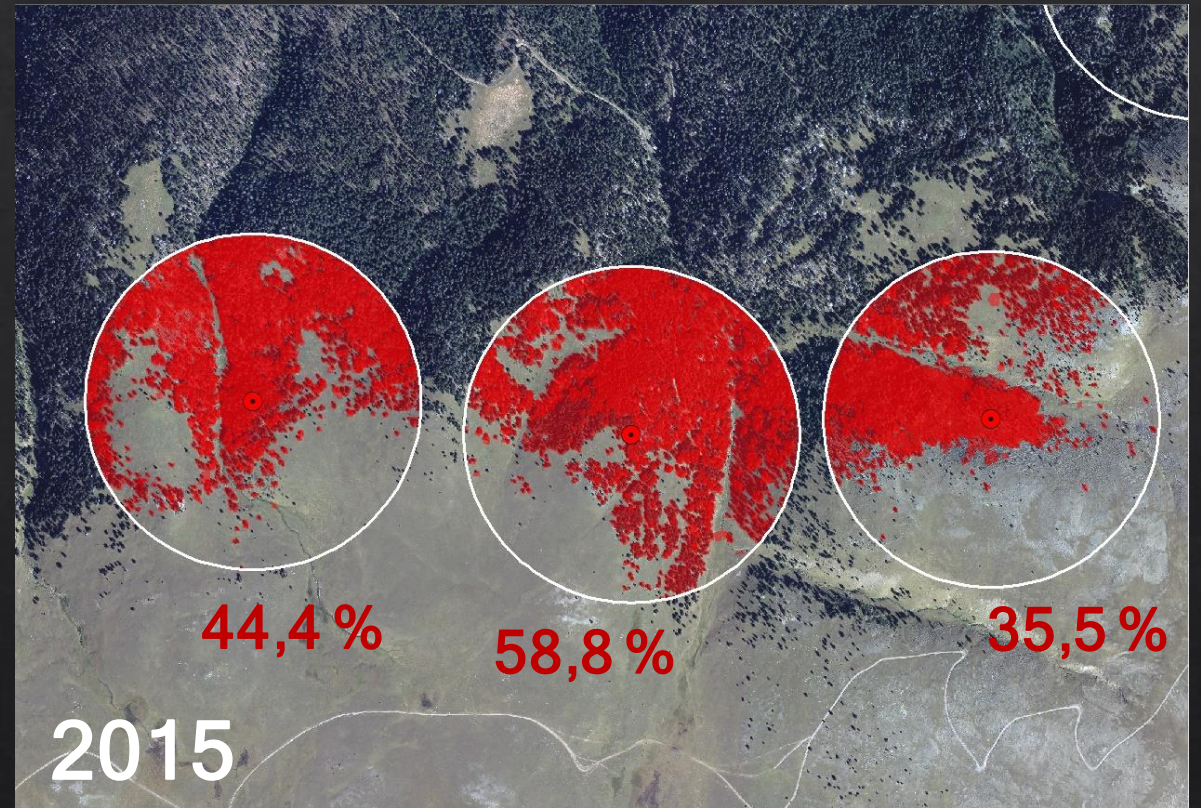
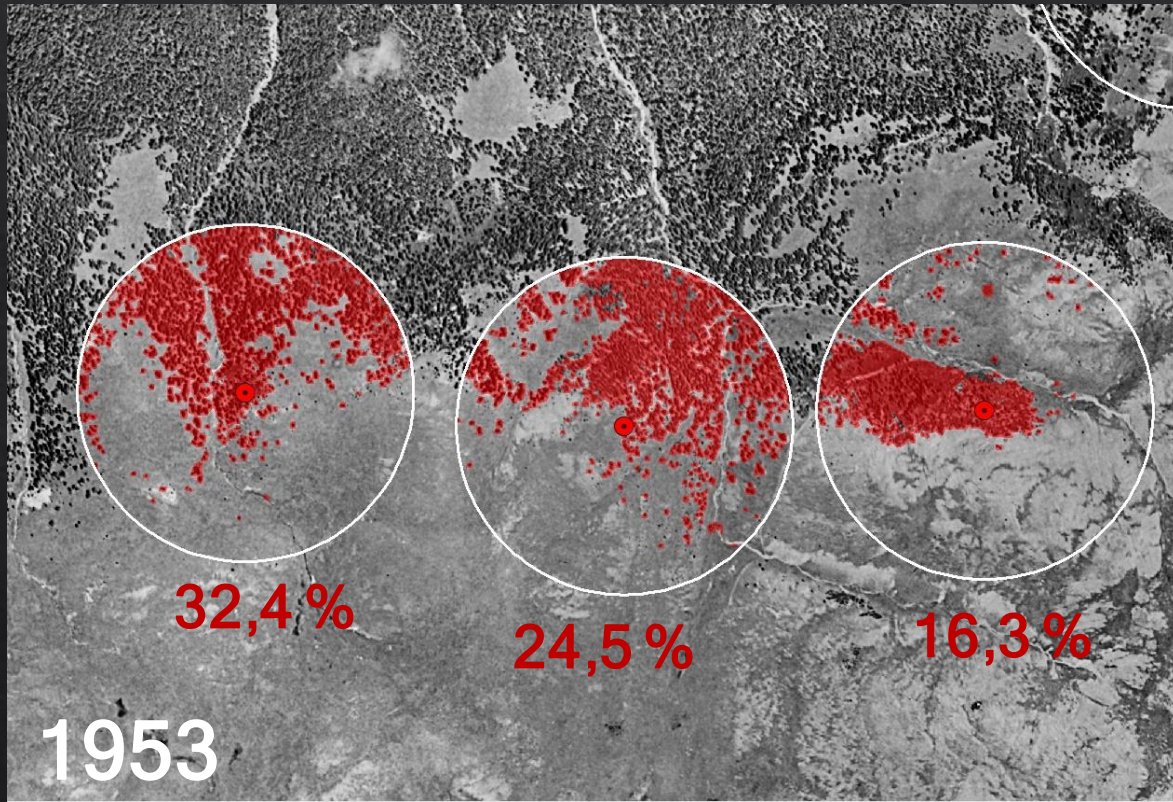
# Etape 3 : Echantillonnage régulier le long de la treeline de 1953 et zones tampon





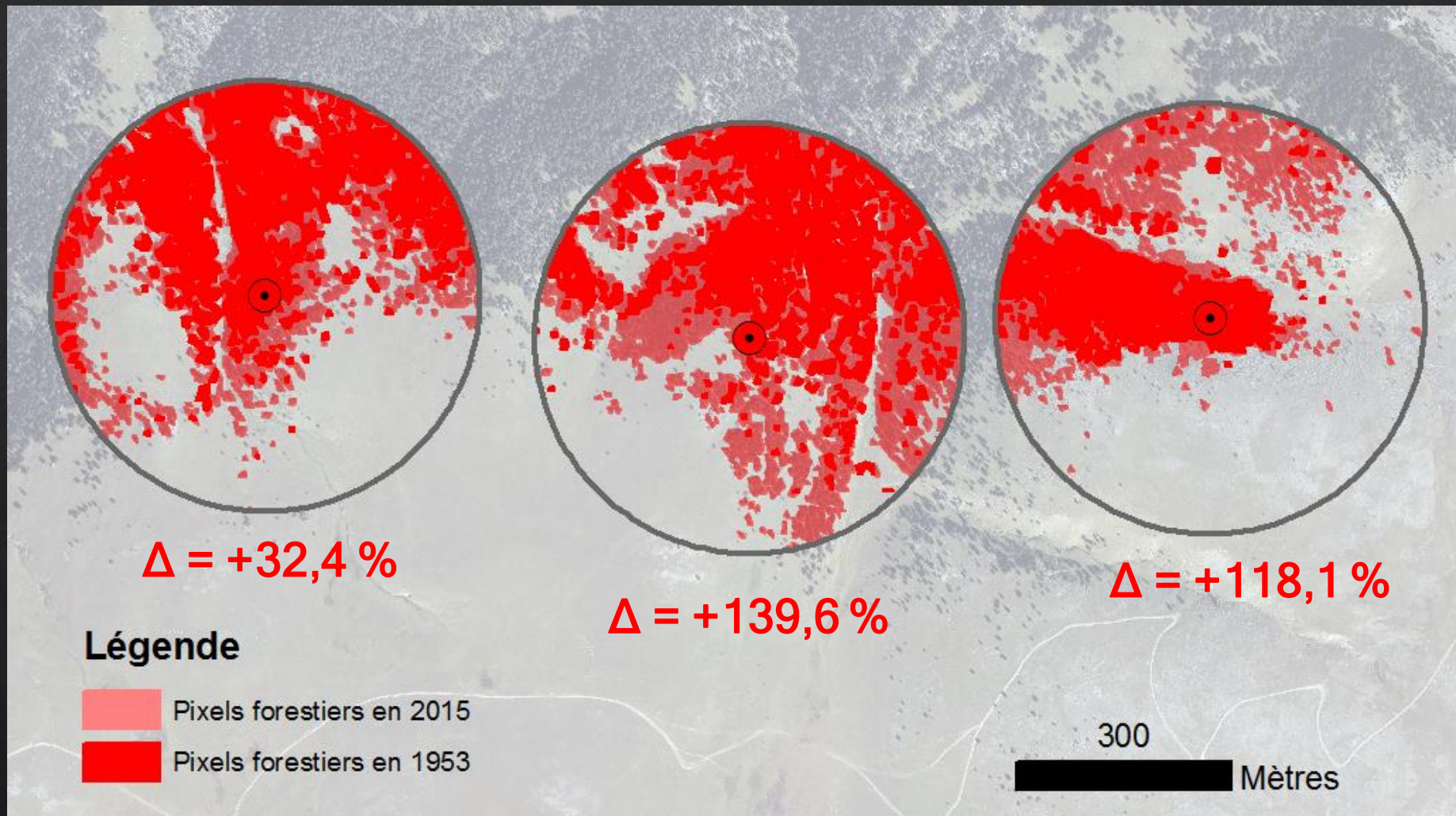
# Etape 4 : Quantification de la treeeline

## *Méthode 1: Densification*



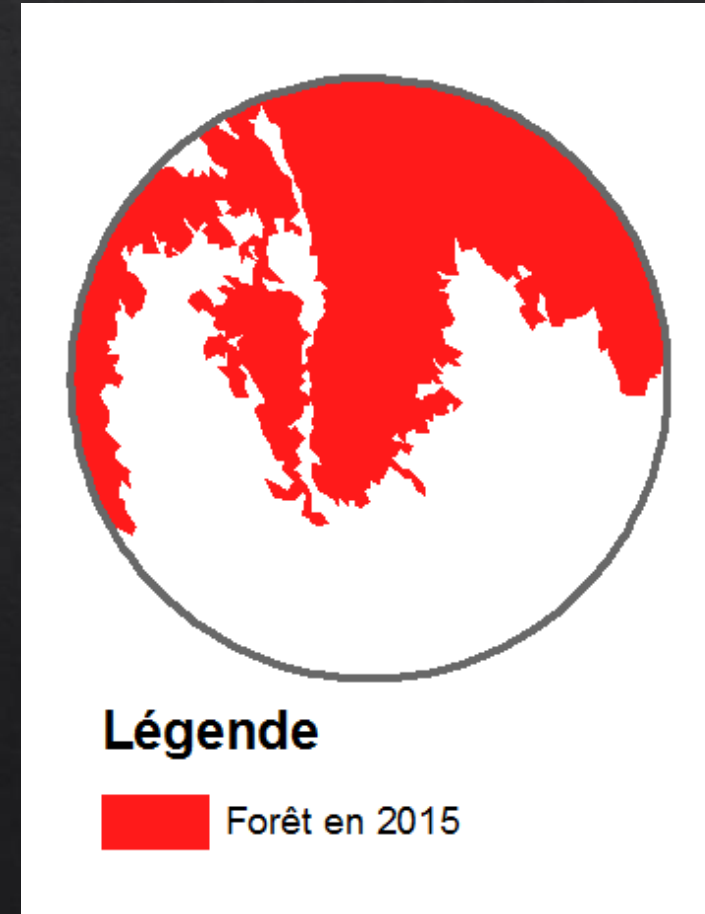
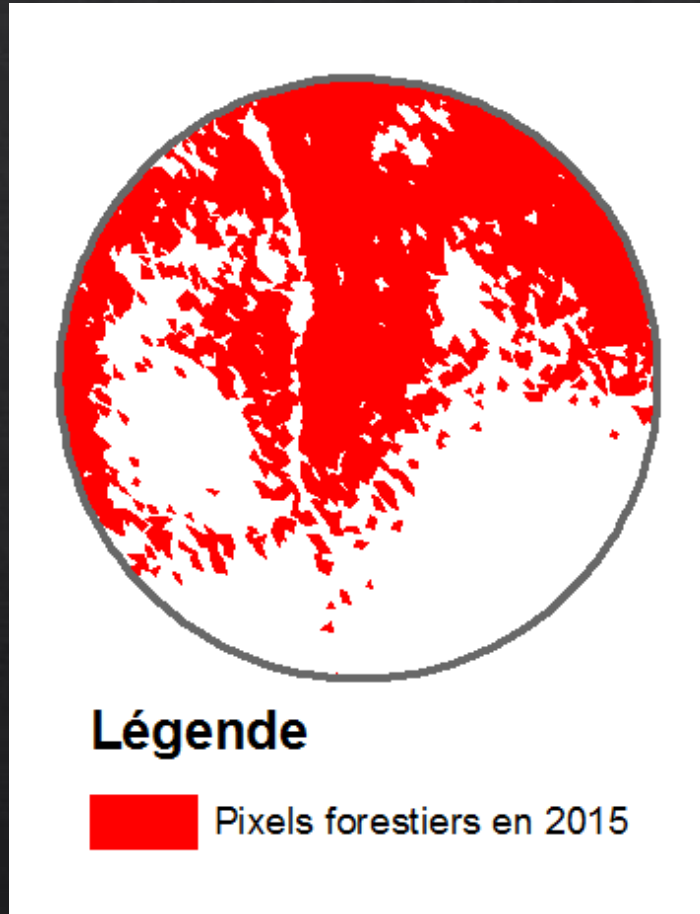


# Calcul du taux de variation

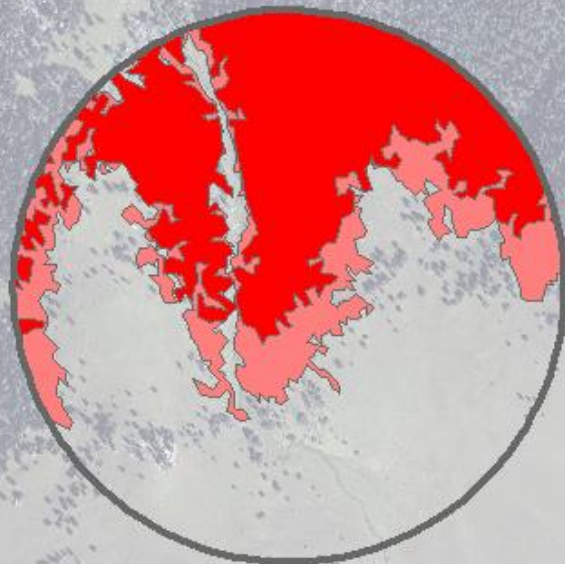


# *Méthode 2: Remontée altitudinale*

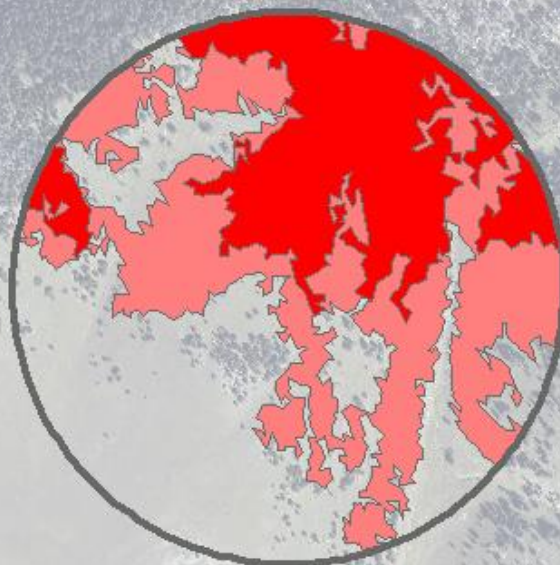
## *Filtrage et sélection des aires $> 5000 m^2$*







$\Delta = +17,6 \text{ m}$

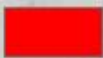
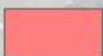


$\Delta = +17,3 \text{ m}$



$\Delta = +9,4 \text{ m}$

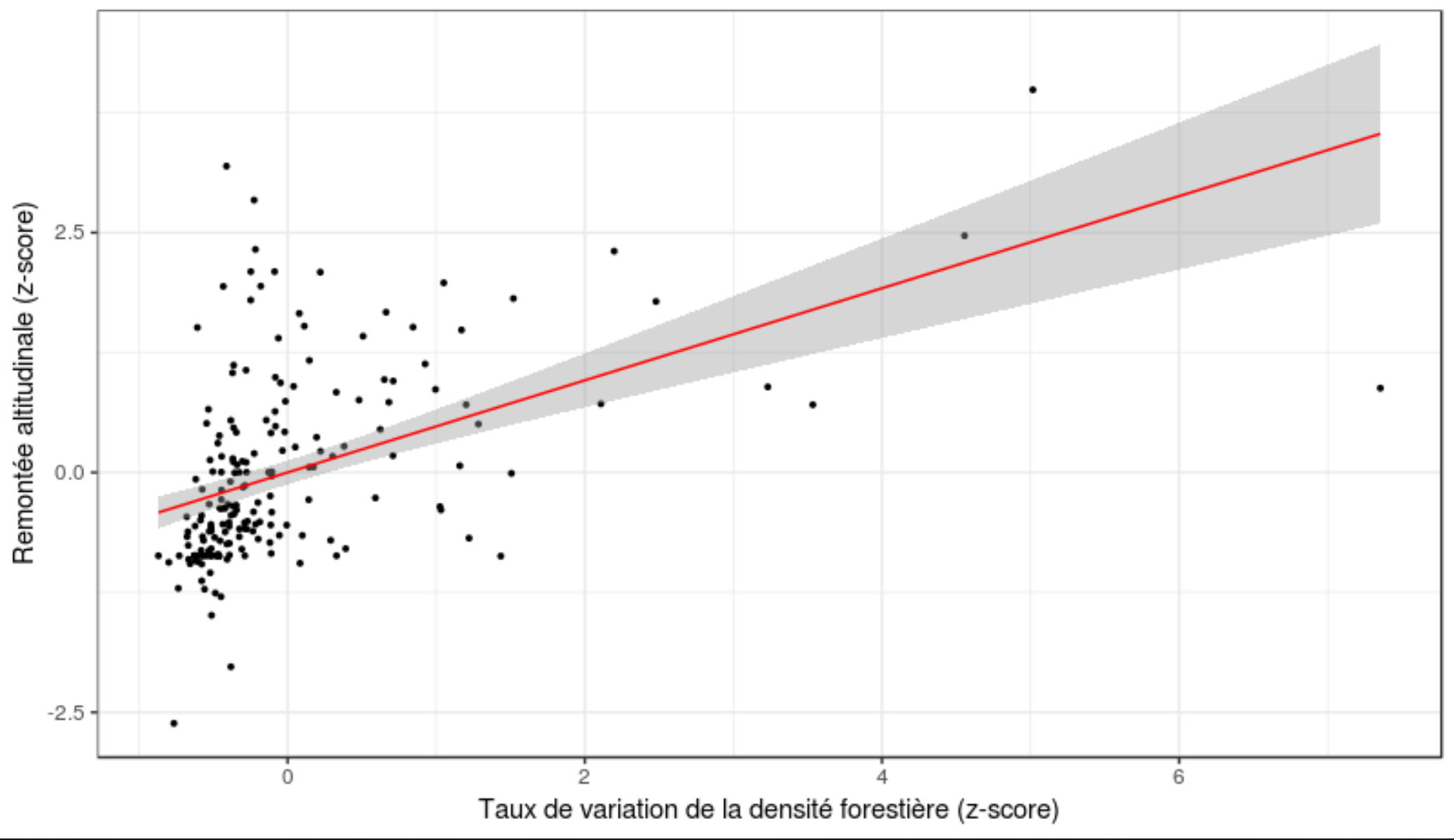
### Légende

-  Forêt en 1953
-  Forêt en 2015

300

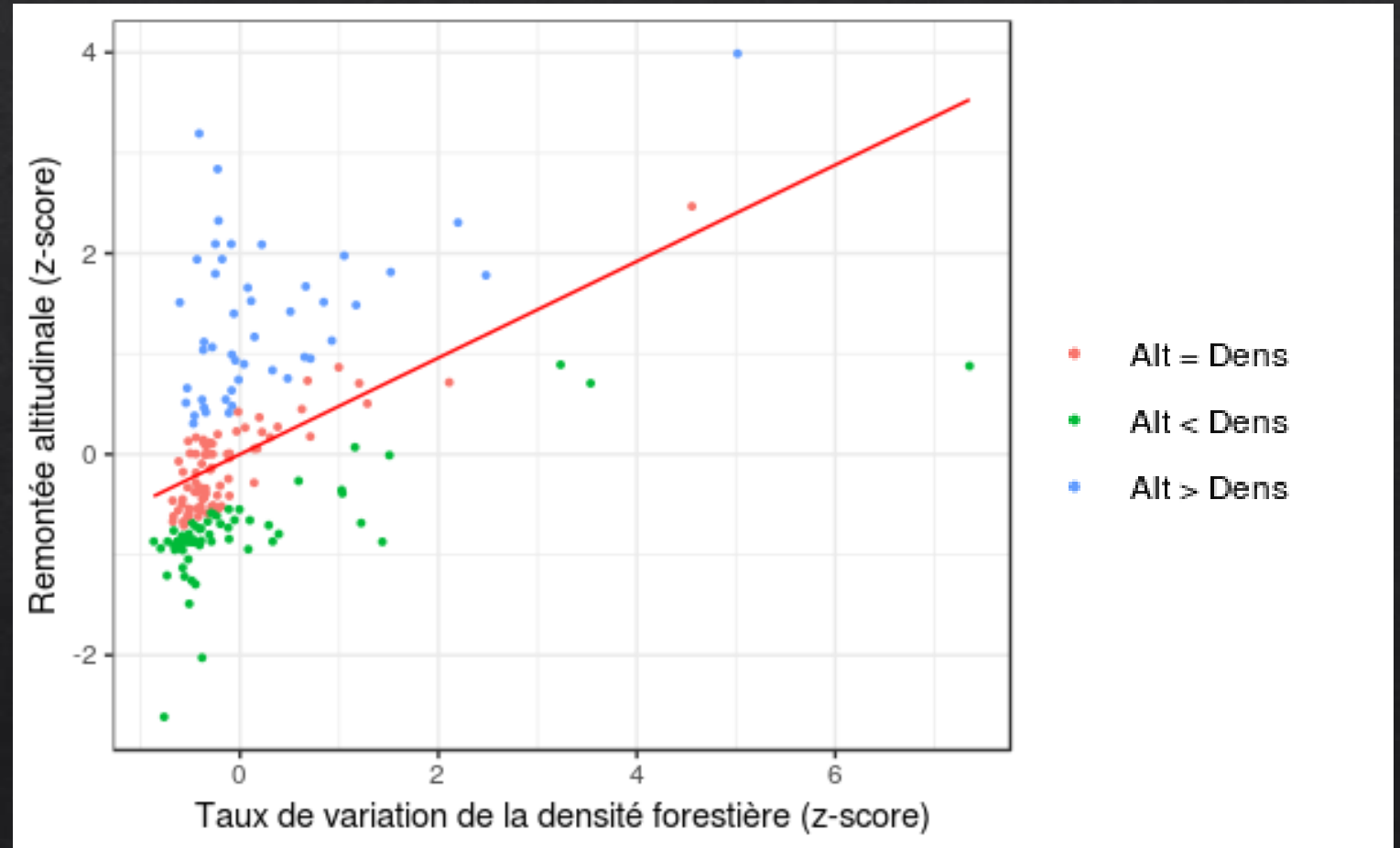
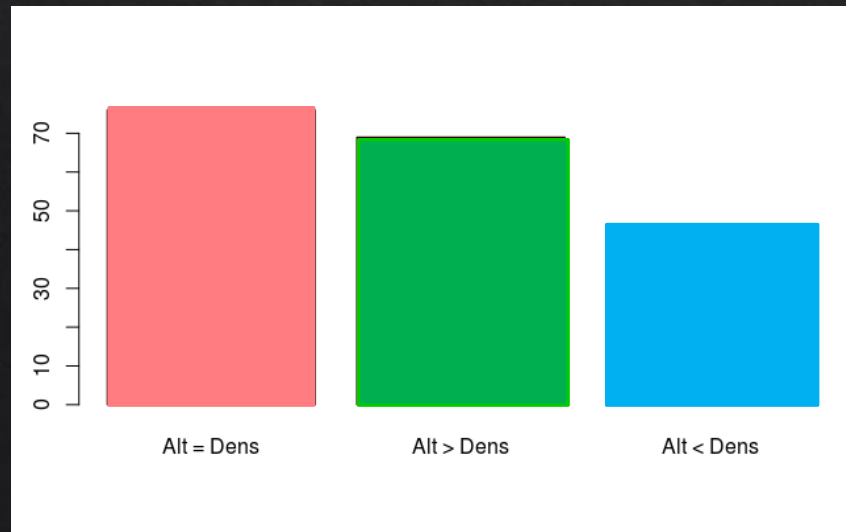
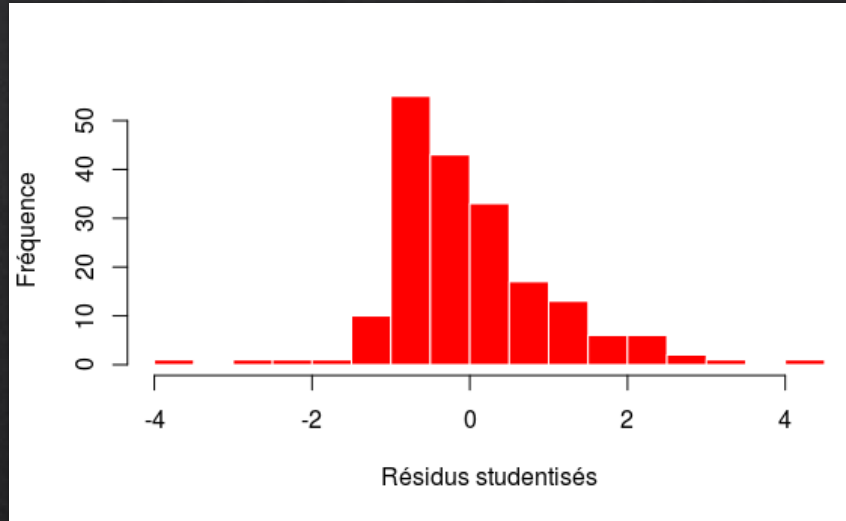
Mètres

# Comparaison des deux quantités standardisées





# Discrétisation des résidus studentisés



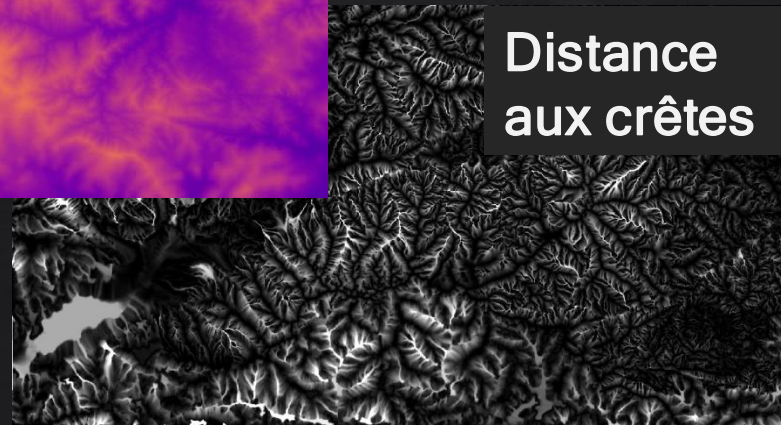
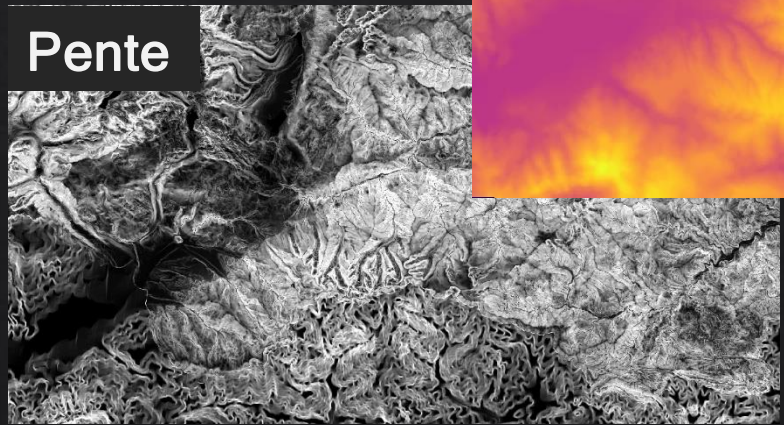
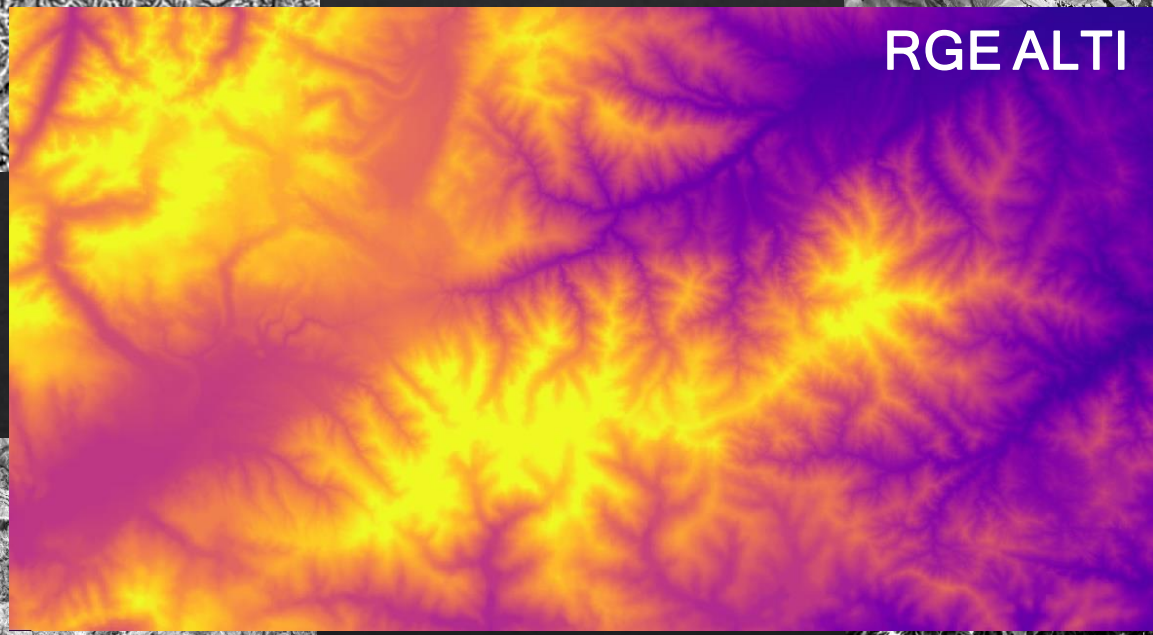
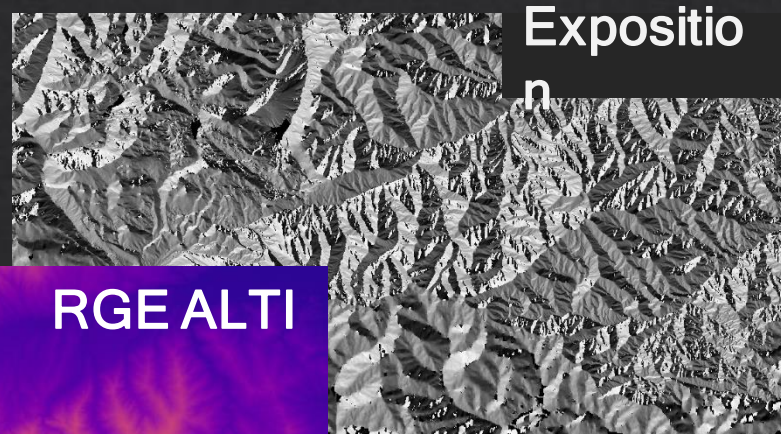
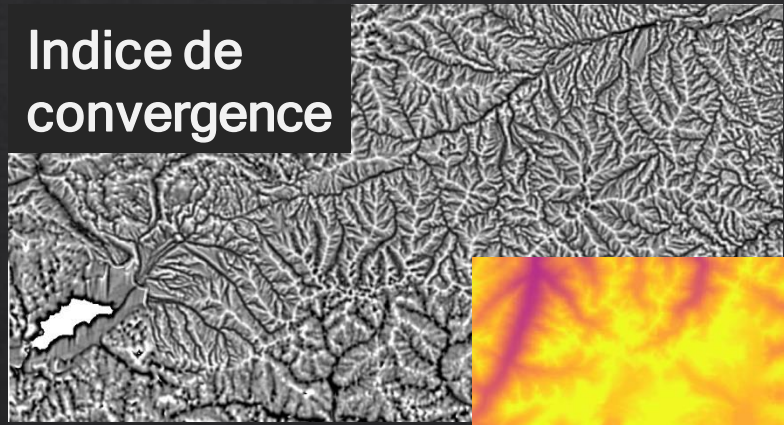
## II. Protocole d'analyse des déterminants des écarts



# Modèle logistique multinomial

- ◆ Résidus discrétisés comme variable dépendante
- ◆ Conditions de site comme variables indépendantes

# Variables indépendantes candidates



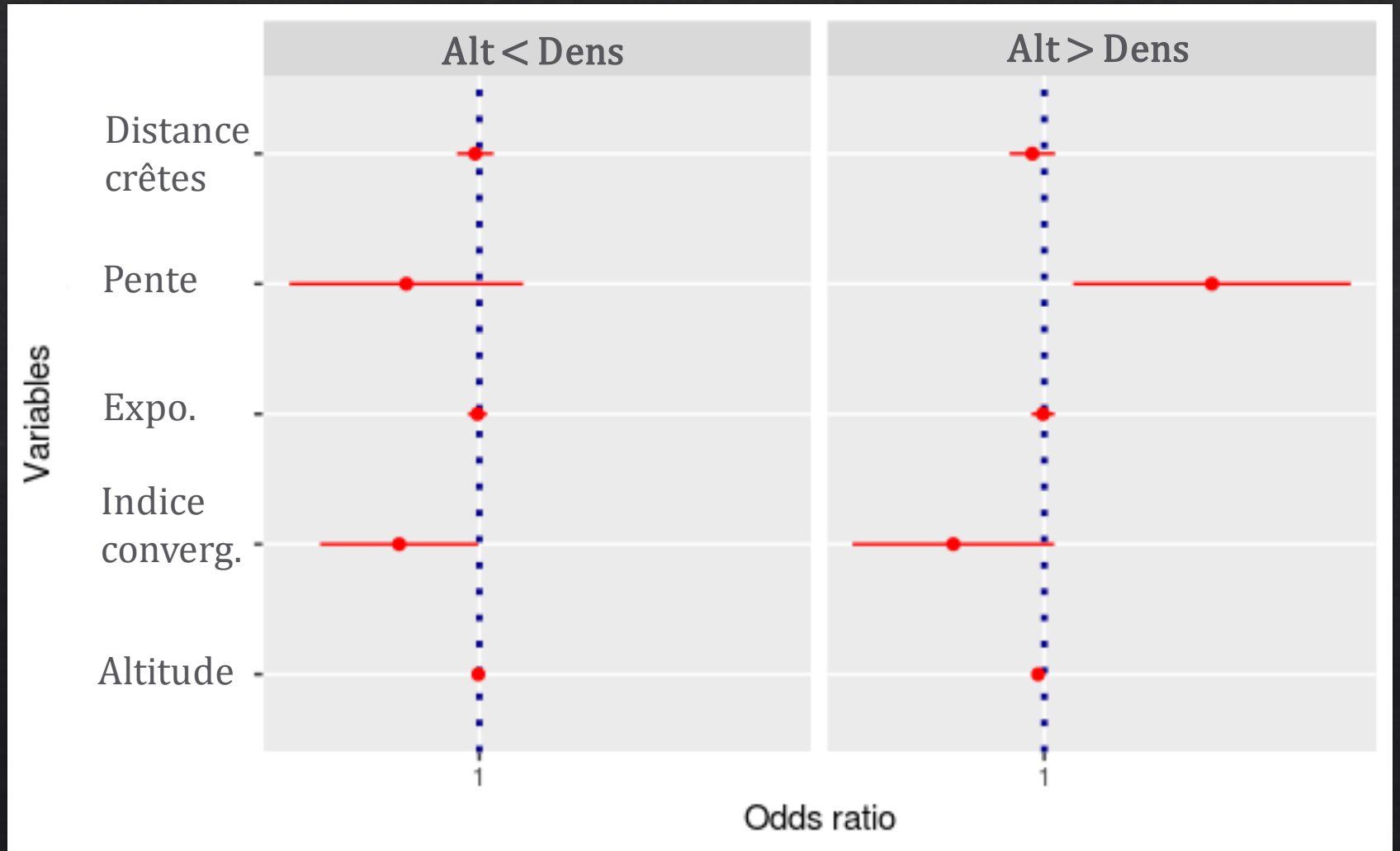


# III. Résultats

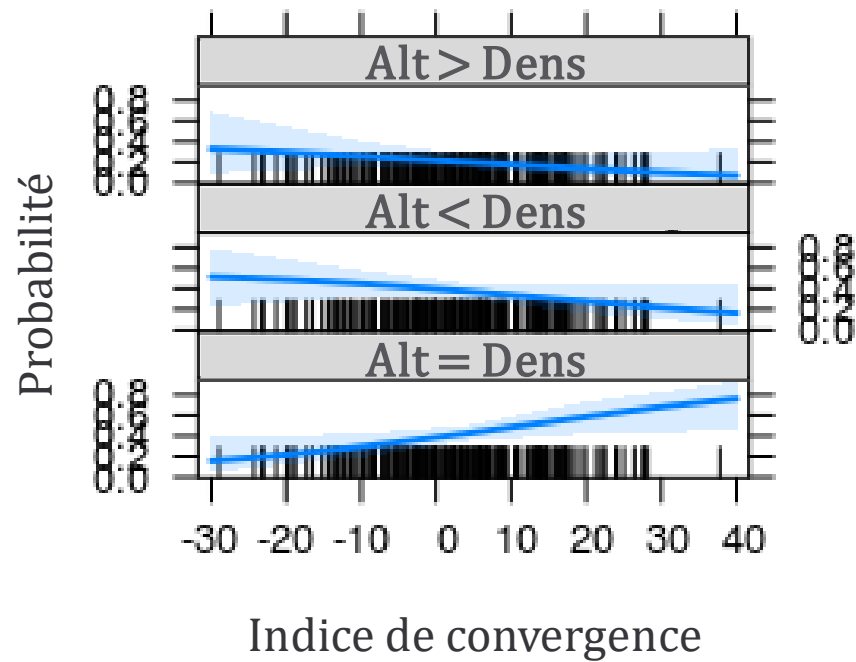
## Régression multinomiale

Y = résidus studentisés discrétisés

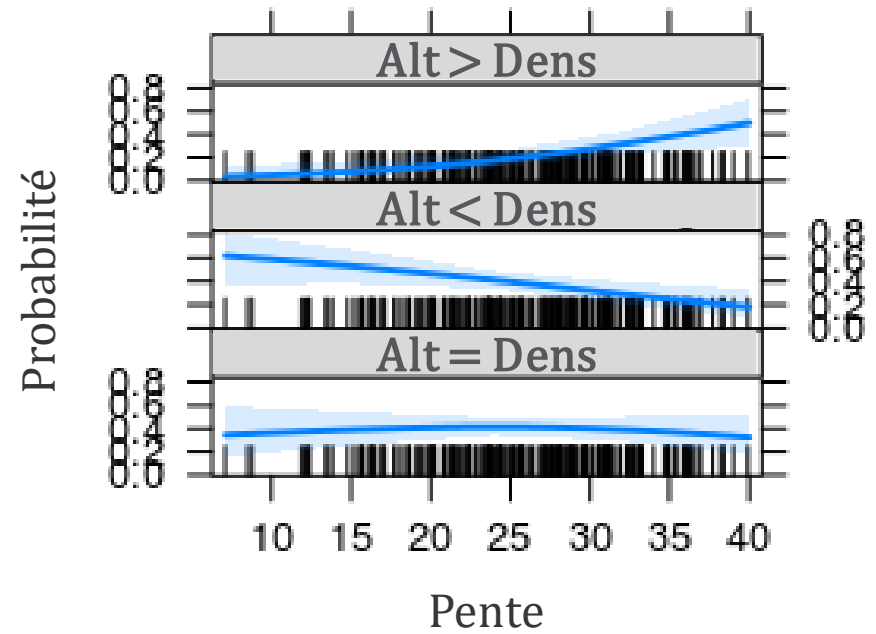
Classe de référence : Alt. = Dens.



## Effet de la convergence des versants



## Effet de la pente

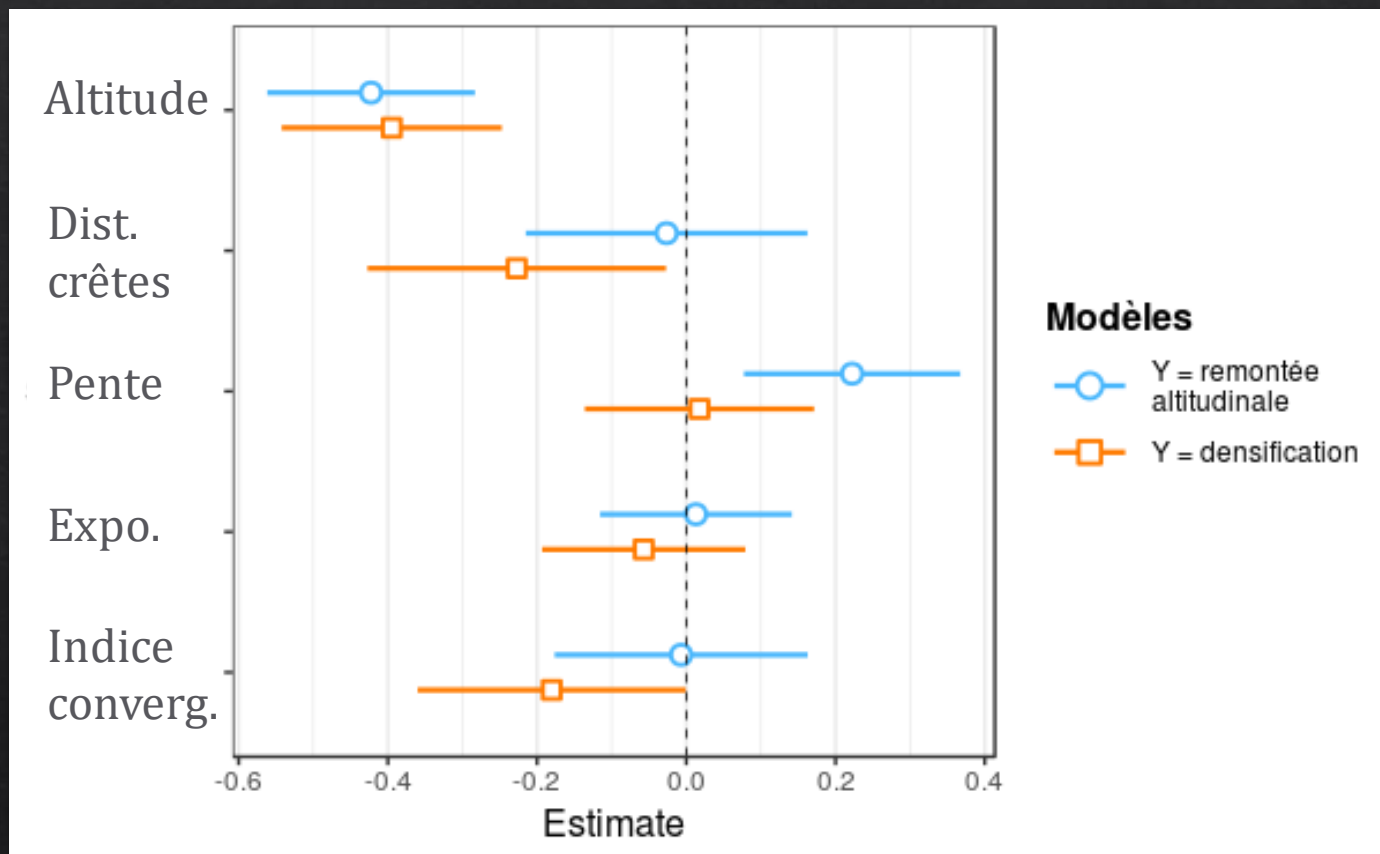




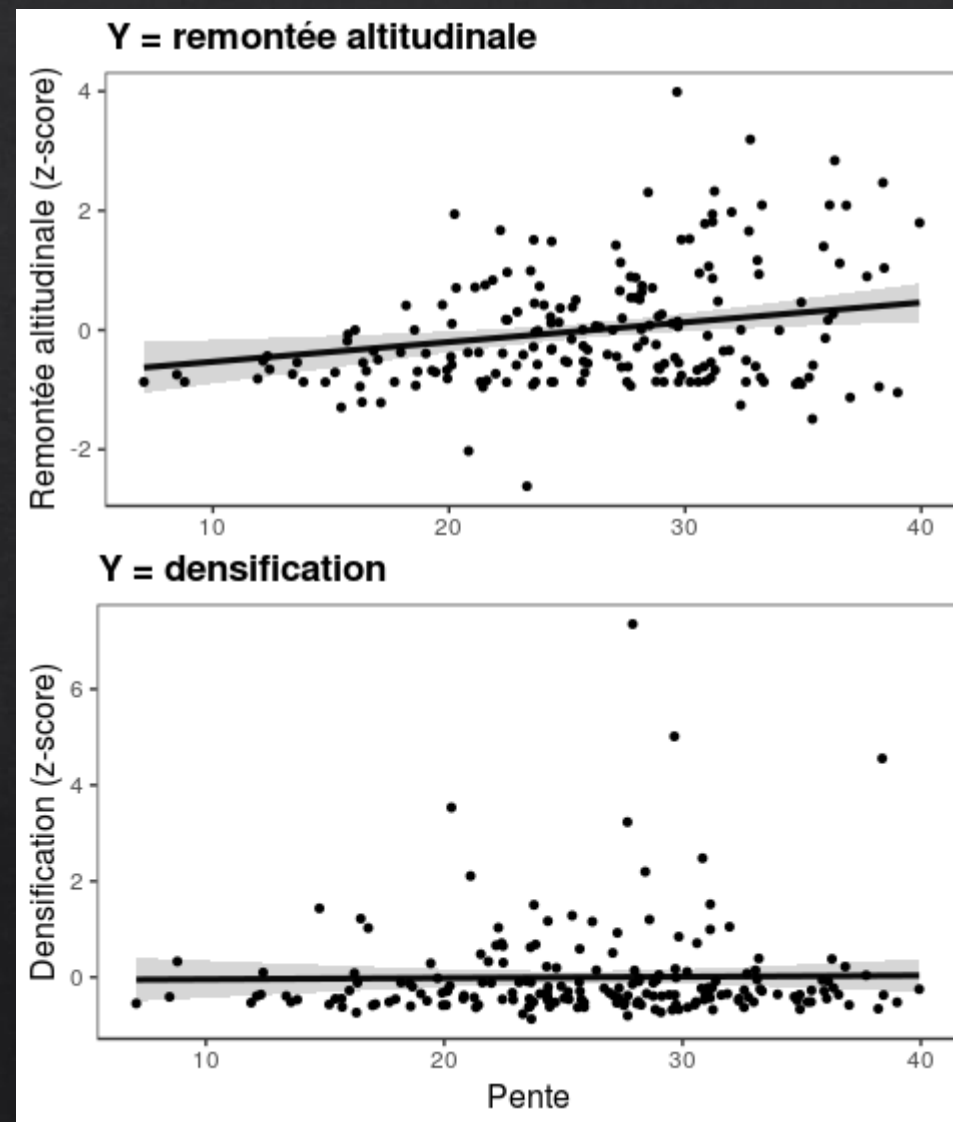
# Discussion/conclusion

- ◇ Il existe une différence entre les deux quantités
- ◇ Celle-là est liée aux conditions topo-morphométriques des versants

# Implications



## Graphes des corrélations partielles





# Recommandations

- ◆ Encouragement à comparer/combiner les méthodes de quantification
- ◆ Variables latentes (SEM) = solution méthodologique adaptée

# Limites/perspectives

- ◆ Beaucoup d'autres façons de quantifier ce processus écologique => analyses de sensibilité, géométrie des zones, etc.
- ◆ Nombre d'individus limités => élargissement programmé à l'Ariège pour une plus grande variabilité



Merci pour votre attention