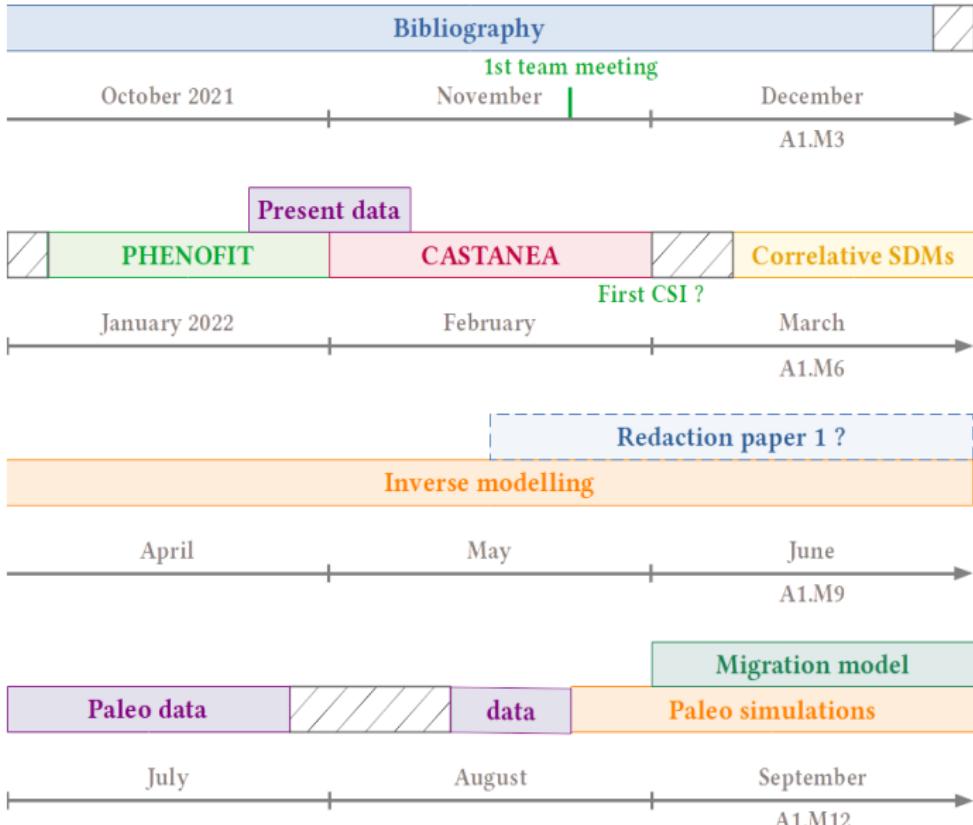


Second team meeting

28/06/2022

Reminder of the timetable



Climate formatting

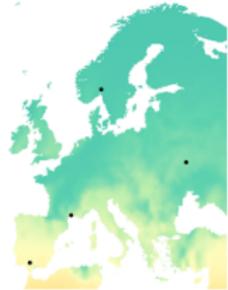
Base de données ERA5-Land : résolution 0,1°, pas de temps horaire
Plus de 100.000 points sur 30 ans (1970-2000)

- ▶ agrégation des données horaires au pas de temps quotidien
- ▶ calcul de variables supplémentaires : humidité relative, vitesse du vent, évapotranspiration
- ▶ calcul des normales climatiques *bioclim*

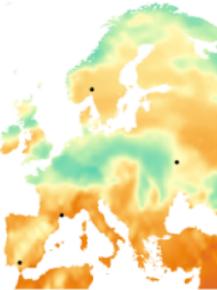
Climate formatting

Global radiation (MJ/m^2)

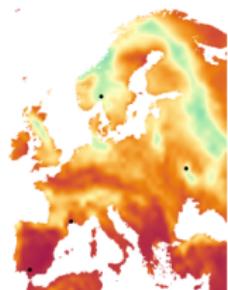
Day 1



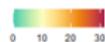
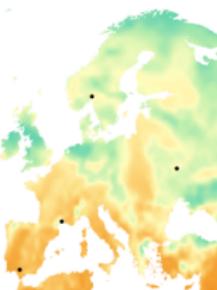
Day 90



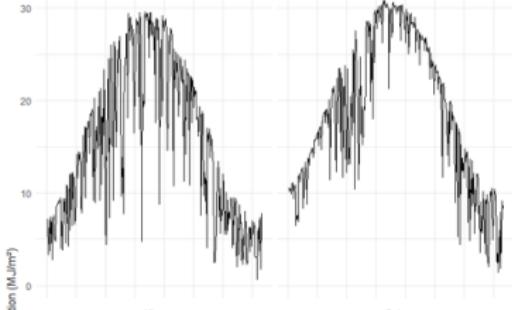
Day 180



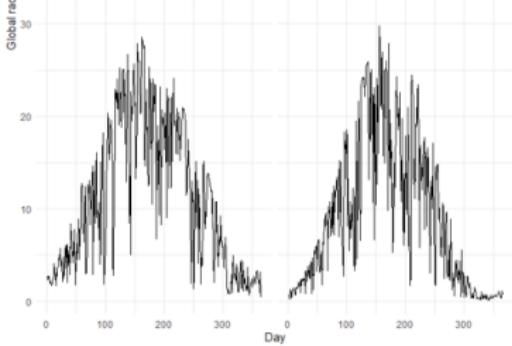
Day 270



Montpellier

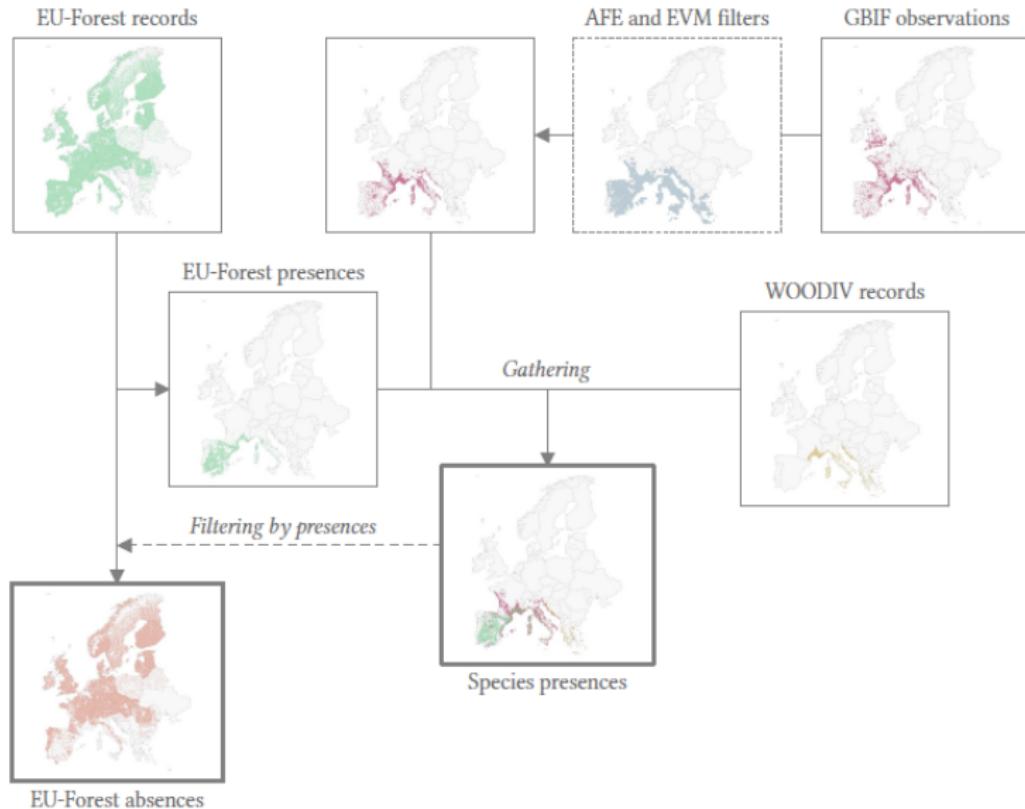


Oslo



Kiev

Occurrence processing



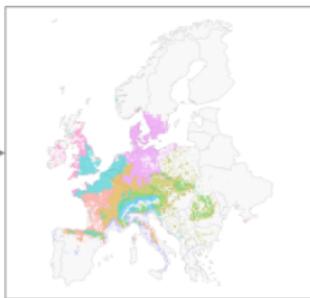
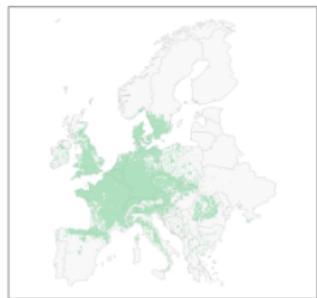
Occurrence processing

Grand nombre d'observations pour certaines espèces... → temps de calibration très long

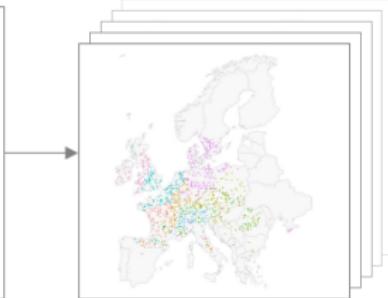
Compromis entre :

- ▶ bonne représentation de la niche écologique
- ▶ temps de calcul

Occurrence processing



Clustering based on climate



Stratified random sampling

Calibration algorithm

Evolution strategy → reproduction des concepts de biologie évolutive pour la calibration

Mécanismes de **recombinaison**, **mutation** et **sélection**

Cycle d'optimisation : génération de λ enfants à partir de μ parents

- ▶ pour chaque enfant :
 - recombinaison des parents (moyenne)
 - mutation de l'enfant (tirage selon une loi normale)
- ▶ parmi les λ enfants, sélection des μ meilleurs qui se reproduiront

Calibration algorithm

Covariance matrix adaptation - evolution strategy (**CMA-ES**)

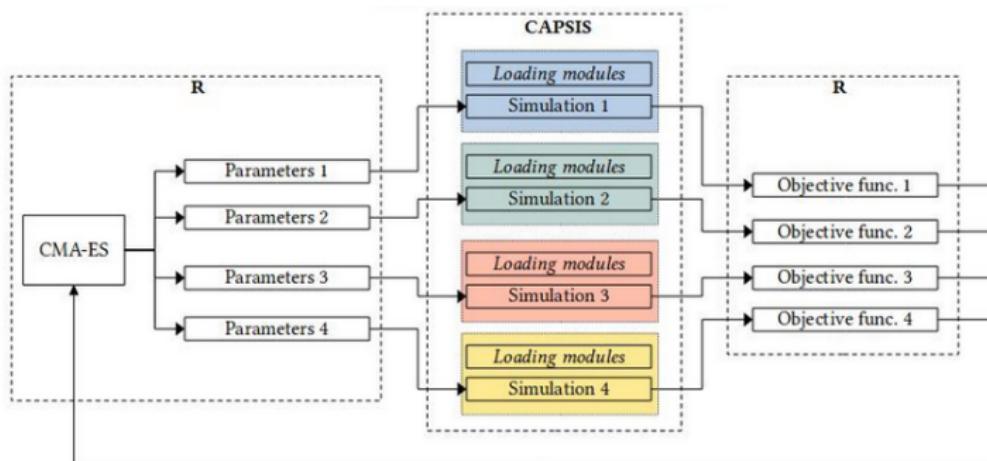
Ajout d'une étape d'adaptation , afin de prendre en compte :

- ▶ les progrès d'une génération à une autre (direction de recherche)
- ▶ le progrès cumulé au cours des générations (*evolution path*)

Méthode reconnue, multiples applications : aérospatial, optique, robotique . . .

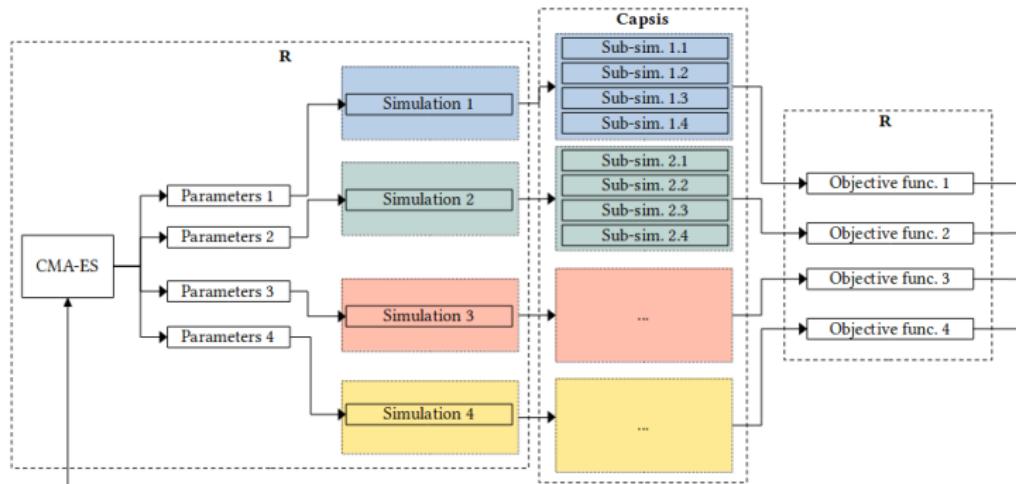
CMA-ES in practice

- ▶ Communication entre R et Java (Capsis)
- ▶ Parallélisation des simulations (temps de calcul divisé par λ)



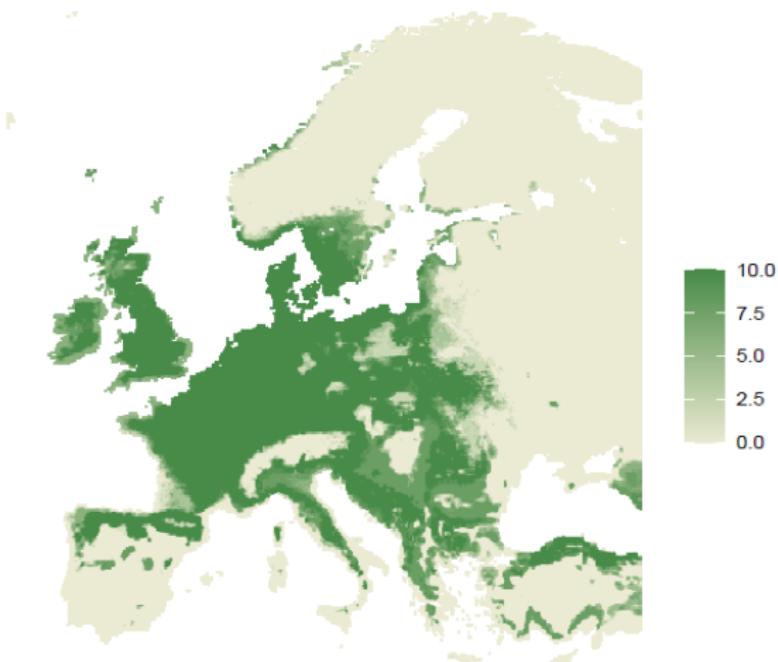
CMA-ES in practice

- ▶ Castanea : temps de calibration très longs . . .
- ▶ Parallélisation sur 4 coeurs de chaque simulation parallèle !
Nested parallelism, besoin de 4^λ processeurs*



Calibration performance

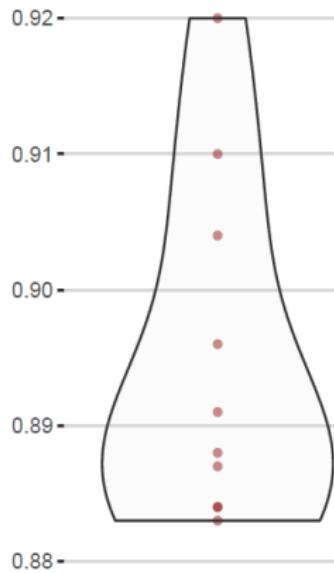
Phenofit : exemple 10 calibrations *Fagus sylvatica*



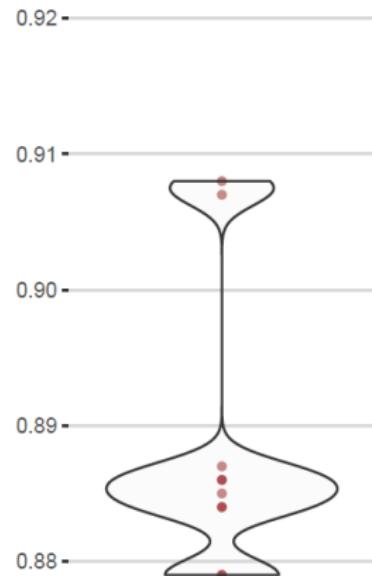
Calibration performance

AUC de calibration (a), AUC totale (b)

(a)



(b)



Calibration performance

Phenofit : exemple calibration *Quercus ilex* - **fitness**

Calibration performance

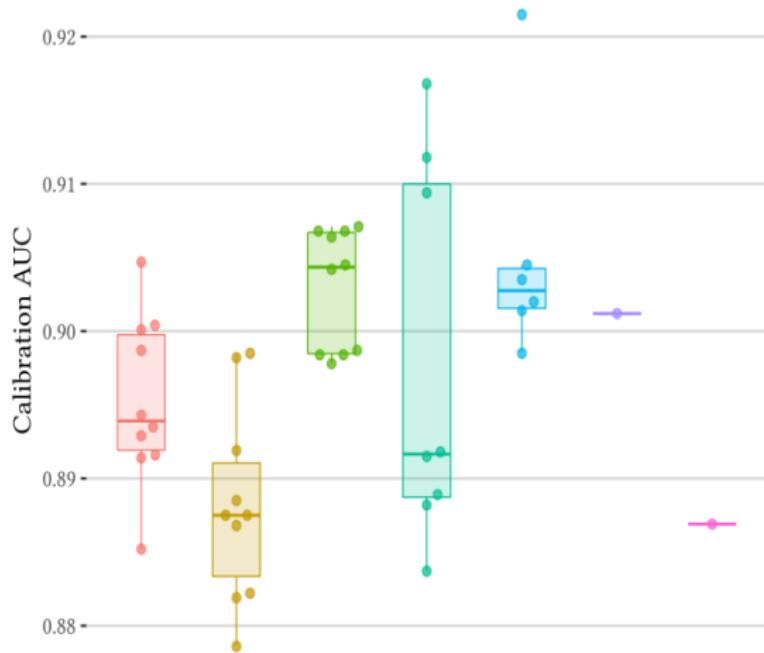
Phenofit : exemple calibration *Quercus ilex* - **presence/absence**

Calibration performance

Phenofit : exemple calibration *Quercus ilex* - **valeur de t0**

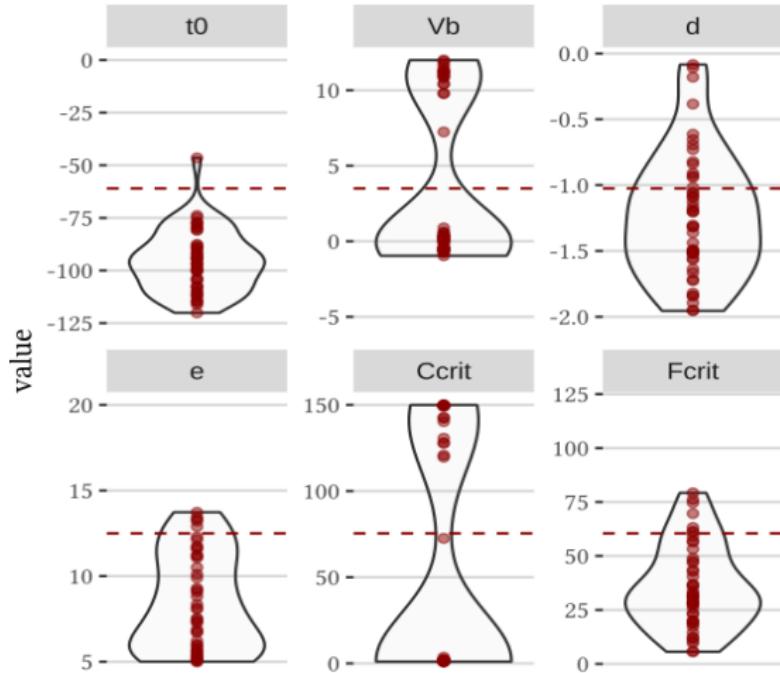
Calibration performance

Impacts échantillonnage et stochasticité de CMA-ES



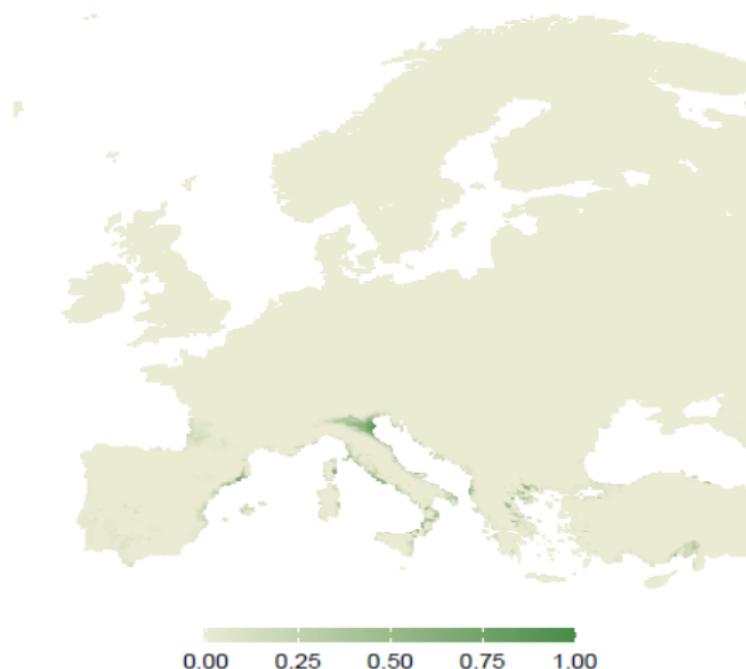
Calibration performance

Non-identifiabilité des paramètres

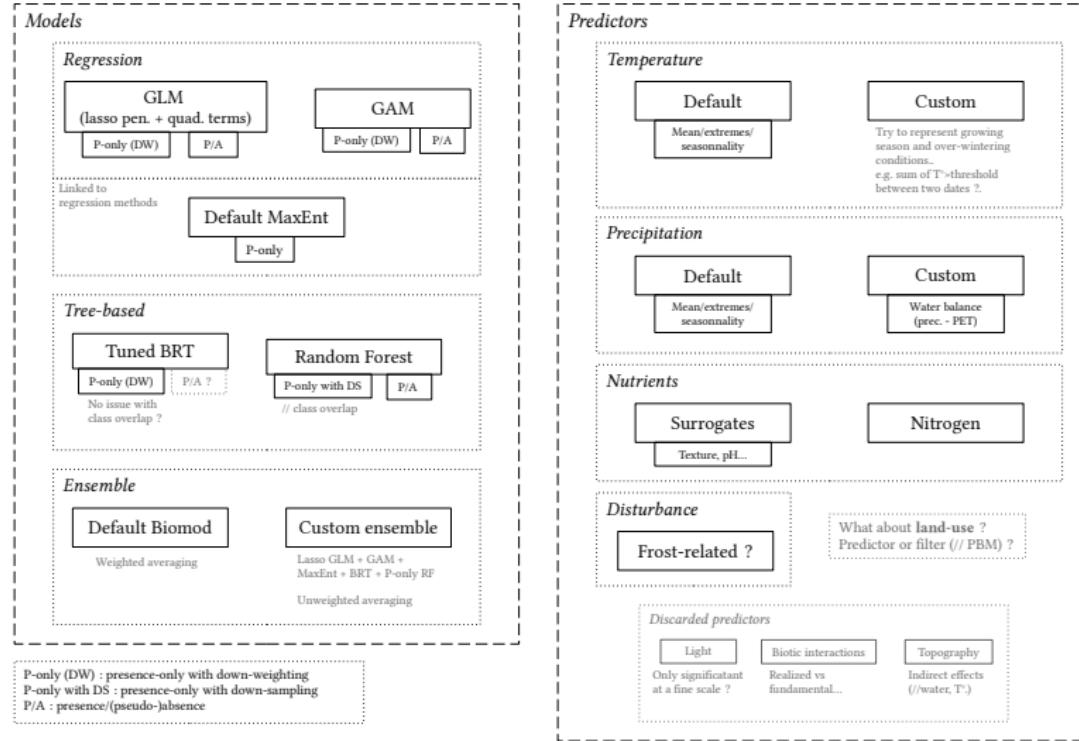


Forward parameter settings

Phenofit: besoin d'une meilleure paramétrisation pour certaines espèces (exemple *Quercus ilex*)



Correlative models



Correlative models

Prédicteurs “classiques” :

- ▶ climat : normales climatiques (saisonnalité, extrêmes)
- ▶ sol : pH, densité, teneurs en carbone et en azote

Correlative models

Prédicteurs “personnalisés” :

- ▶ climat :
 - endodormance : nombre de jours avec $T_{mean} < 5^{\circ}\text{C}$ (Novembre-Février)
 - dégâts du gel : nombre de jours avec $T_{min} < -5^{\circ}\text{C}$ (Avril-Mai)
 - croissance : GDD (Mars-Octobre)
 - déficit hydrique (Juin-Juillet)
- ▶ sol : réserve utile

Correlative models

Comparaison de plusieurs GLM avec différents prédicteurs :

