

Utilisation de la donnée satellite pour l'estimation du cumul journalier des précipitations

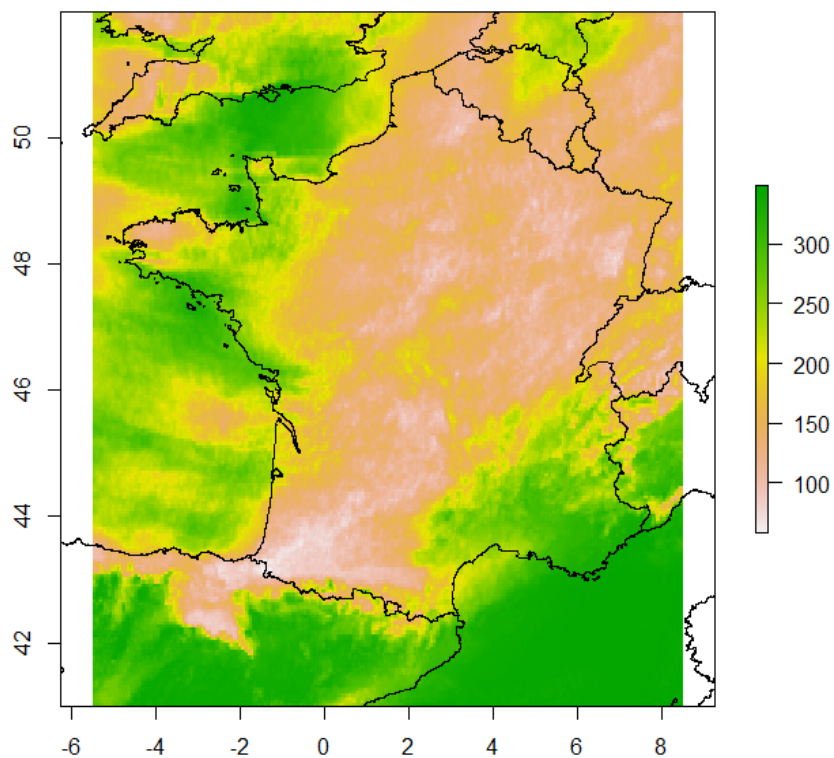


I – Présentation des données



Utilisation données satellites - pluies et rayonnement global

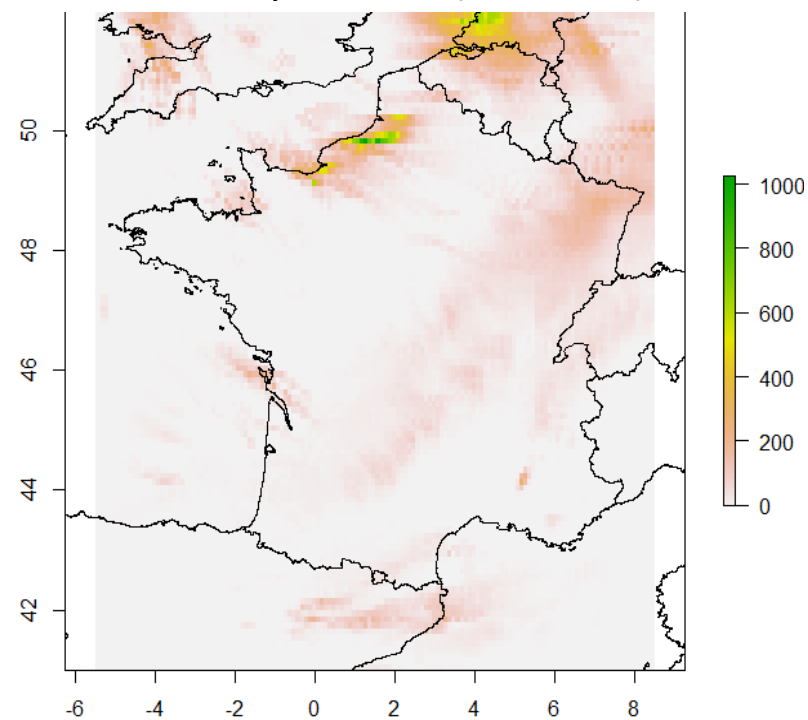
Rayonnement global (w/m^2)



Pixel 5 km – pas de temps journalier

http://www.osi-saf.org/lml/#pres_FLX

Précipitations ($\text{mm} \times 10$)

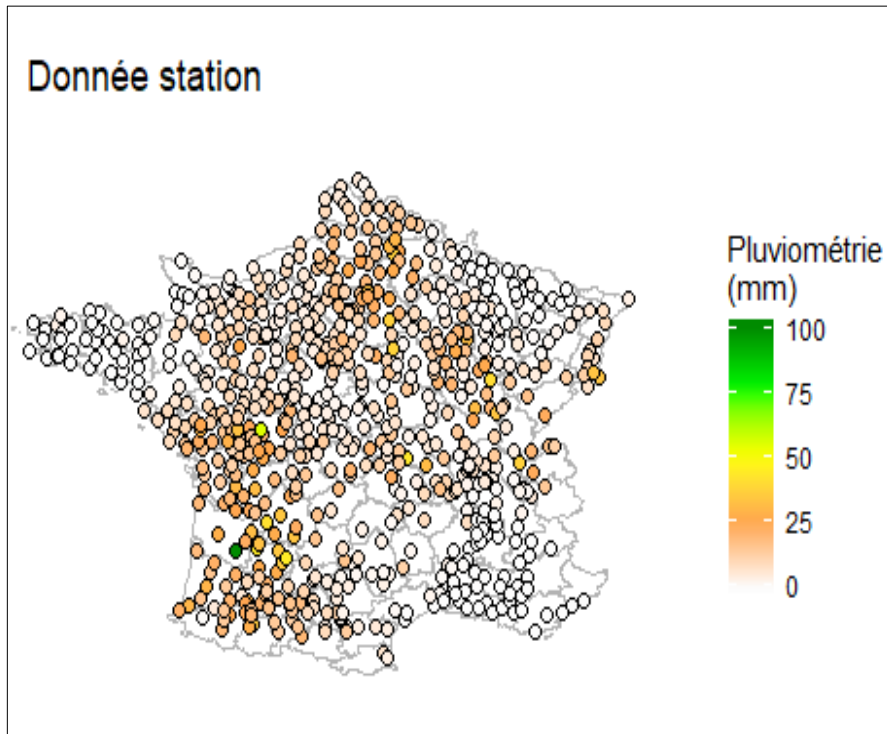


Pixel 8 km – pas de temps journalier

<https://pmm.nasa.gov/GPM>

Lien entre la donnée station et la donnée satellite

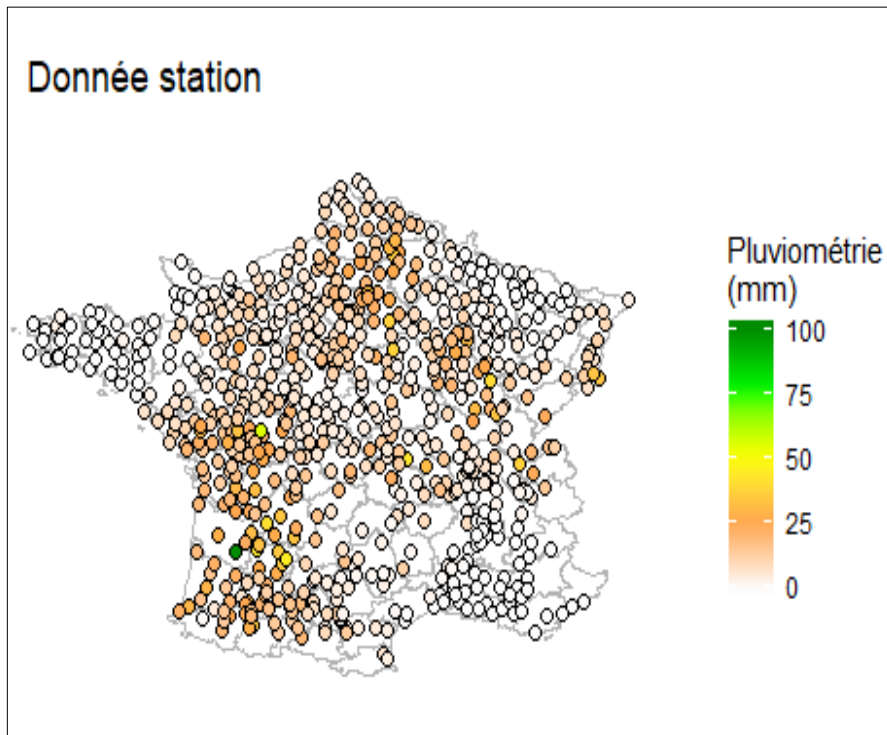
Exemple du 27 juillet 2019



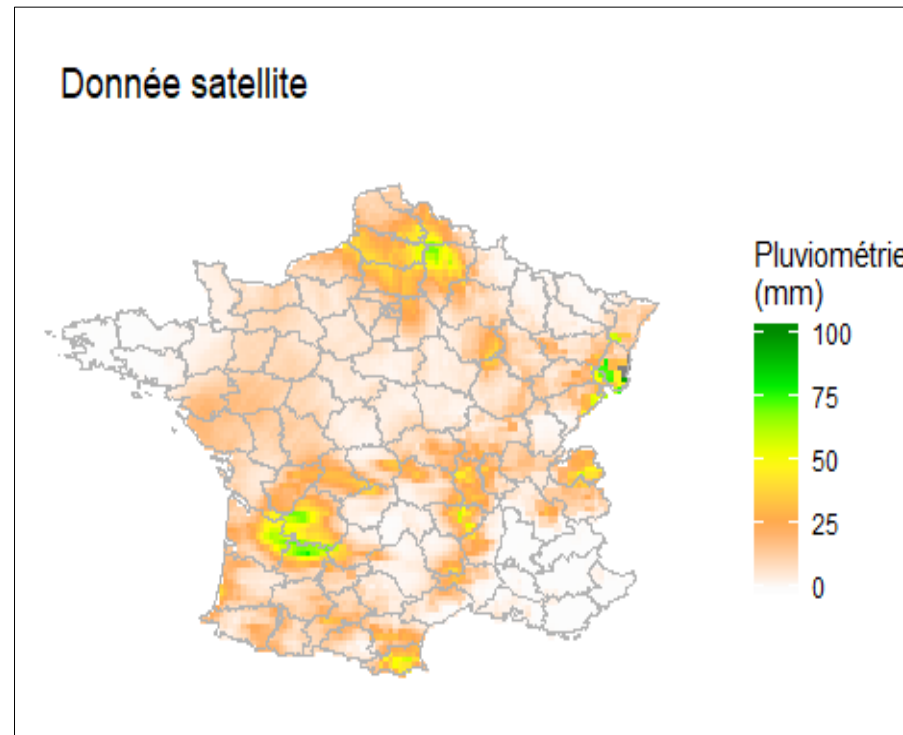
→ 719 pluviomètres

Lien entre la donnée station et la donnée satellite

Exemple du 27 juillet 2019



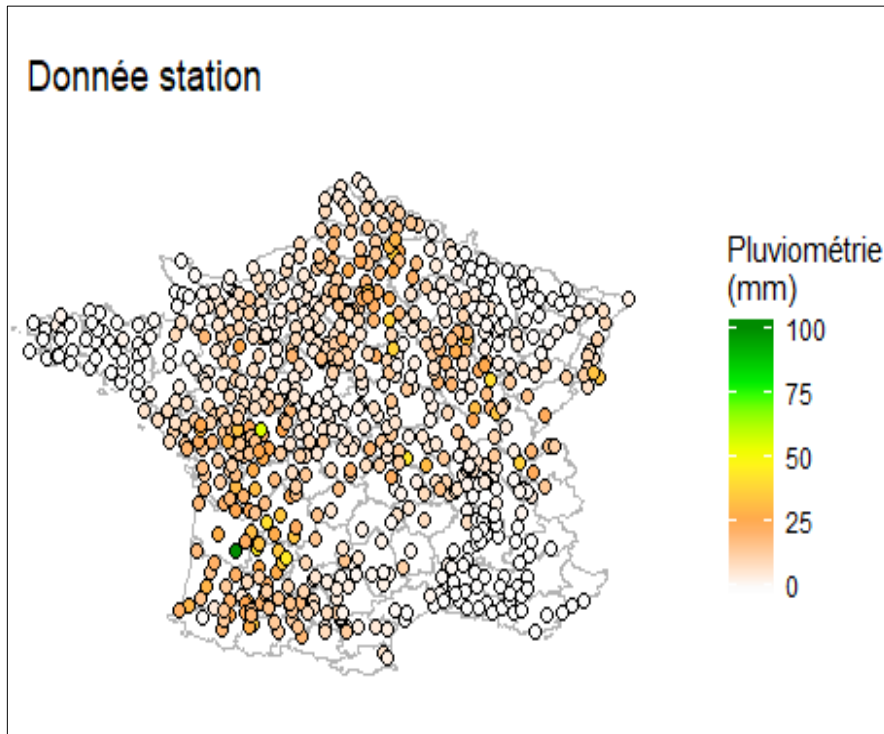
→ 719 pluviomètres



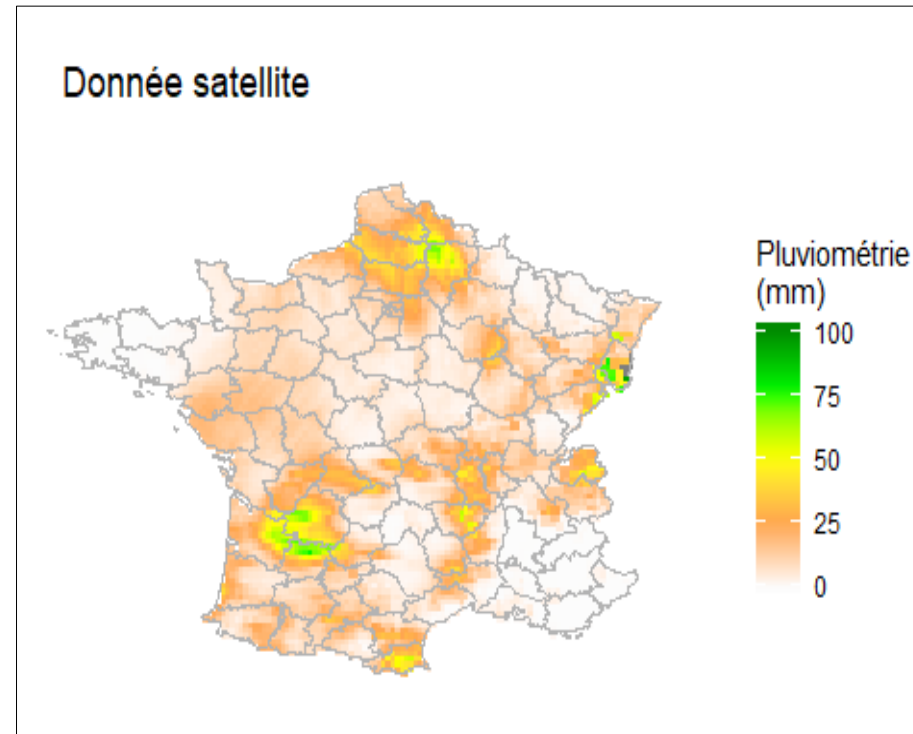
→ Raster de résolution 8km

Lien entre la donnée station et la donnée satellite

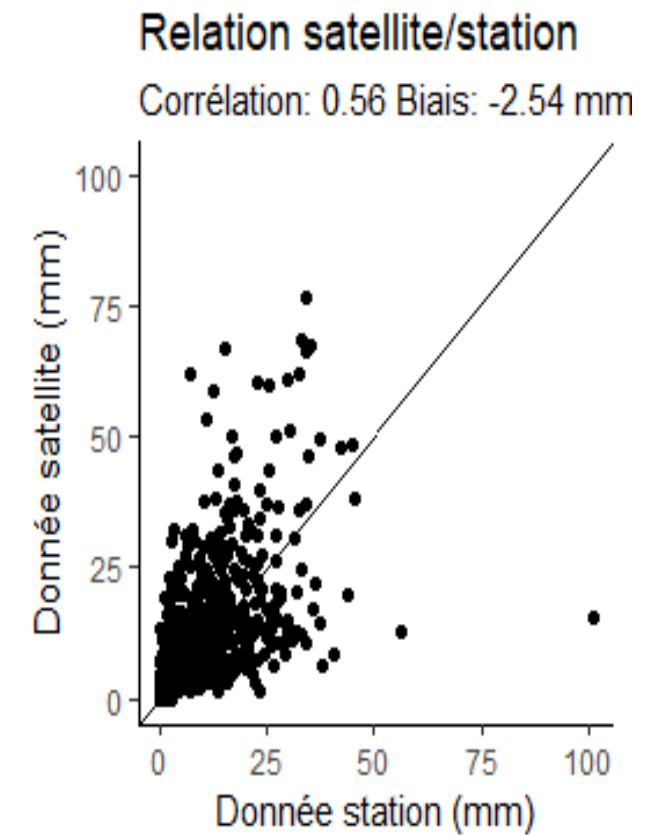
Exemple du 27 juillet 2019



→ 719 pluviomètres



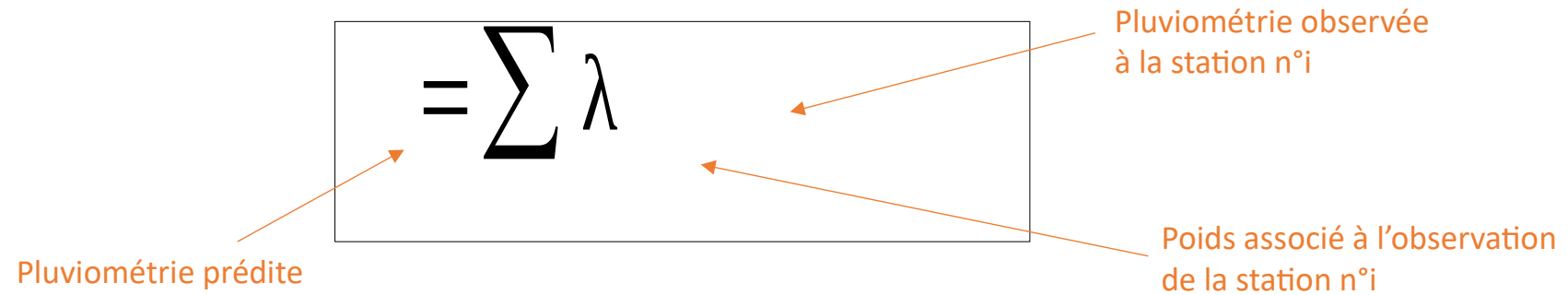
→ Raster de résolution 8km



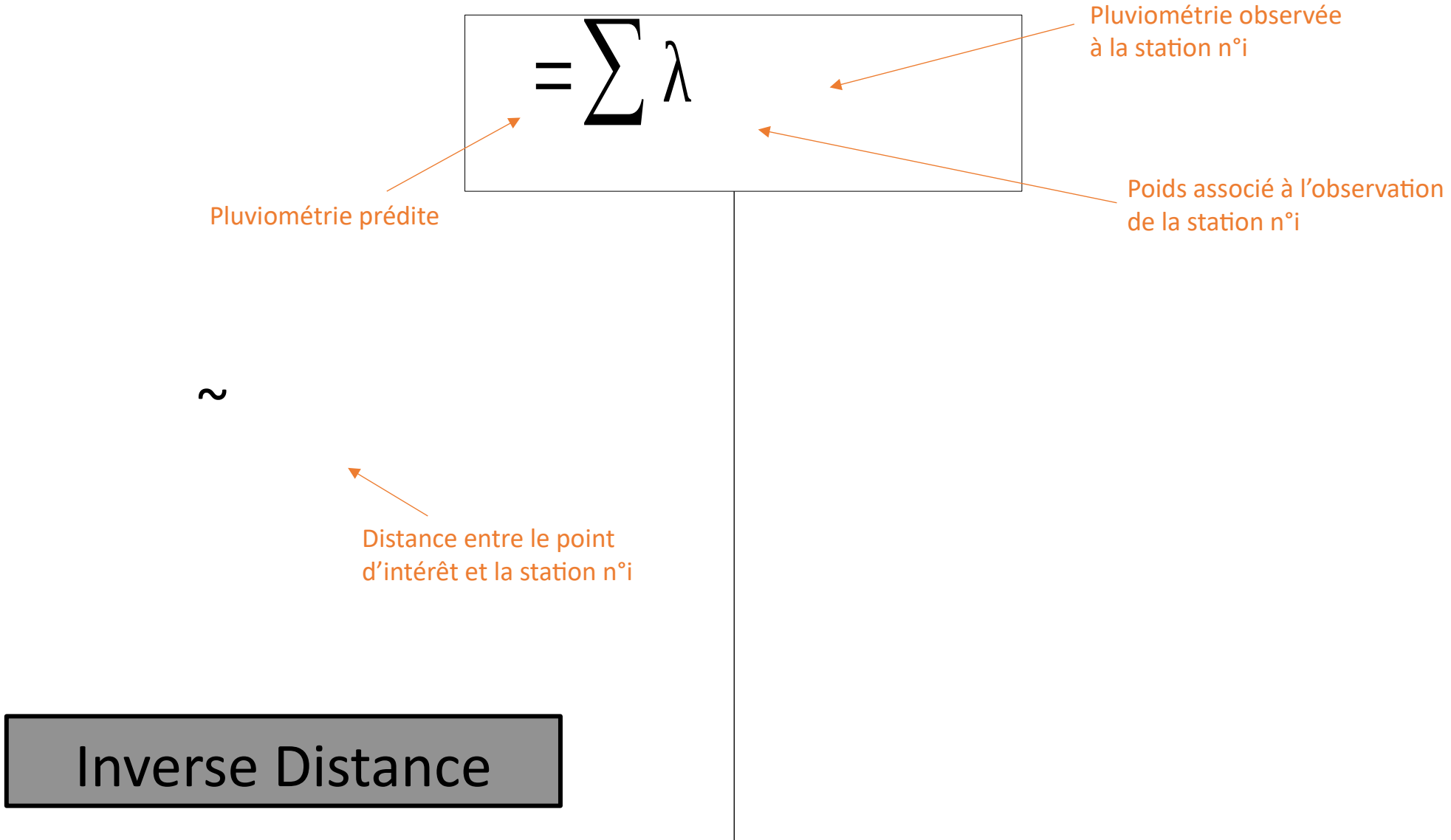
II – Modèles d'interpolation couplant la donnée station et la donnée satellite



Modèles utilisant uniquement la donnée station



Modèles utilisant uniquement la donnée station



Modèles utilisant uniquement la donnée station

$$= \sum \lambda$$

Pluviométrie prédite

Pluviométrie observée
à la station n°i

Poids associé à l'observation
de la station n°i

~

Distance entre le point
d'intérêt et la station n°i

Variogramme

Inverse Distance

Krigeage Ordinaire

Modèles utilisant les deux types de données

Etape 1 – Régression au niveau des stations

$$= \theta_0 + \theta_1 \cdot \text{Donnée satellite à cet emplacement} + \text{Résidu}$$

Pluviométrie observée à une station

Modèles utilisant les deux types de données

Etape 1 – Régression au niveau des stations

$$= 0 + 1 \cdot +$$

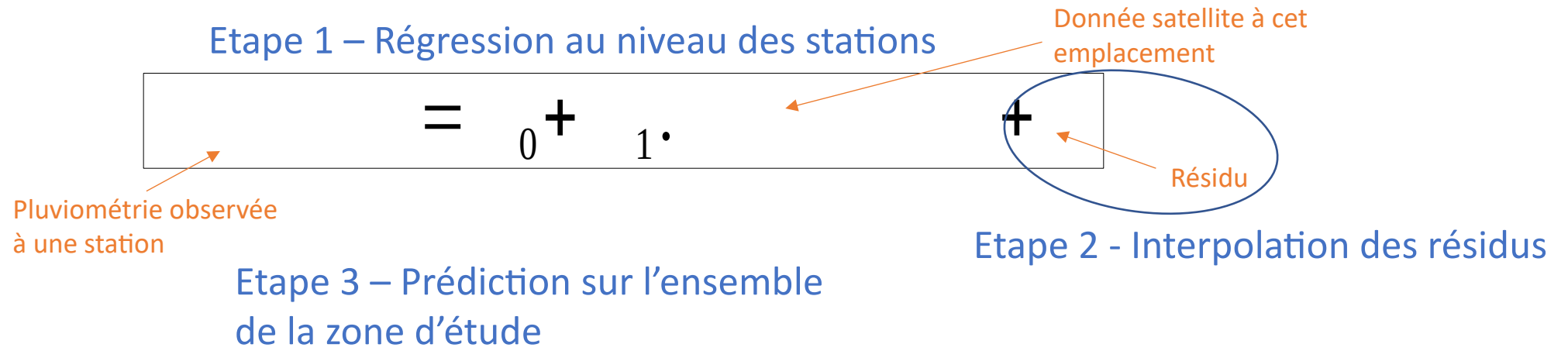
Pluviométrie observée à une station

Donnée satellite à cet emplacement

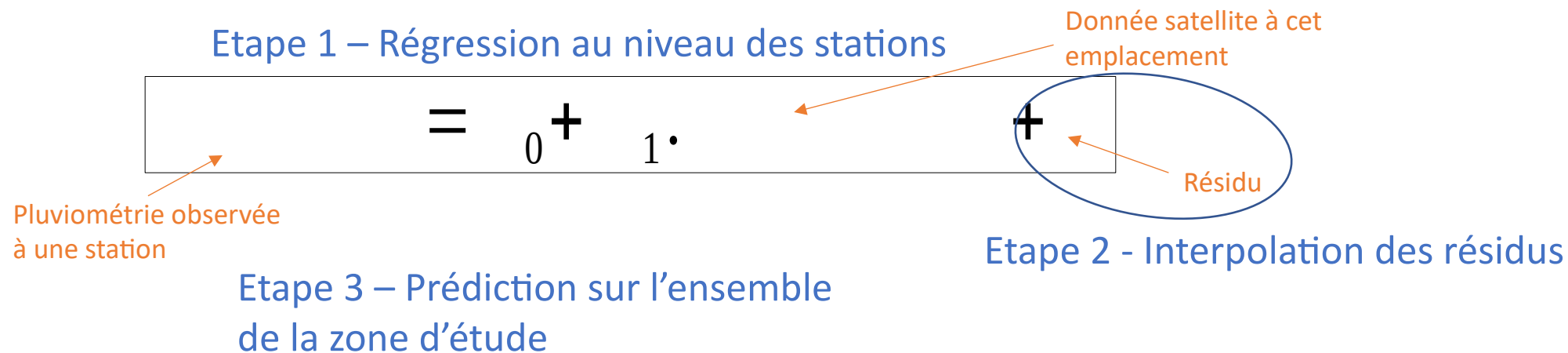
Résidu

Etape 2 - Interpolation des résidus

Modèles utilisant les deux types de données



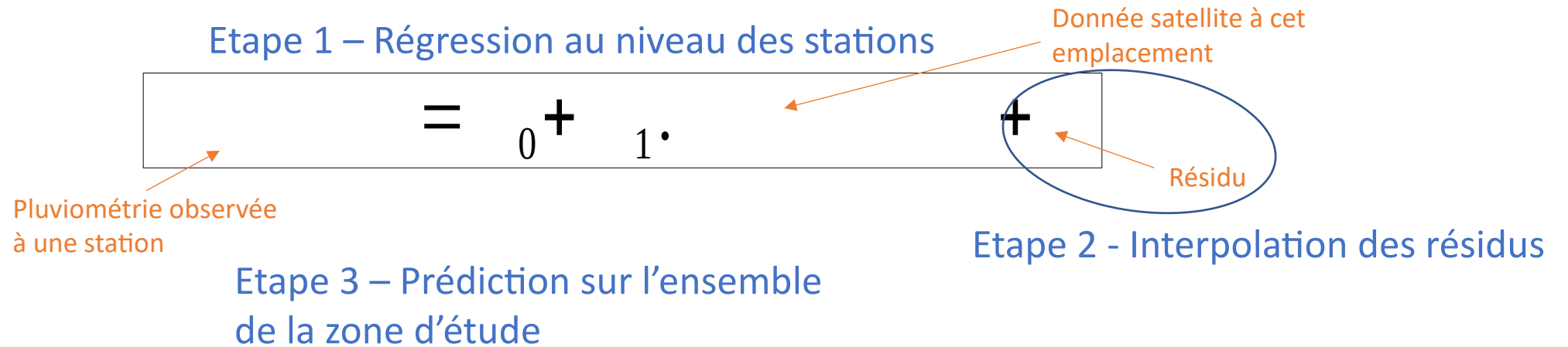
Modèles utilisant les deux types de données



Etape d'interpolation par
Inverse Distance

Inverse Distance Régression

Modèles utilisant les deux types de données



Etape d'interpolation par
Inverse Distance

Inverse Distance Régression

Etape d'interpolation par
Krigage Ordinaire

Krigage Régression

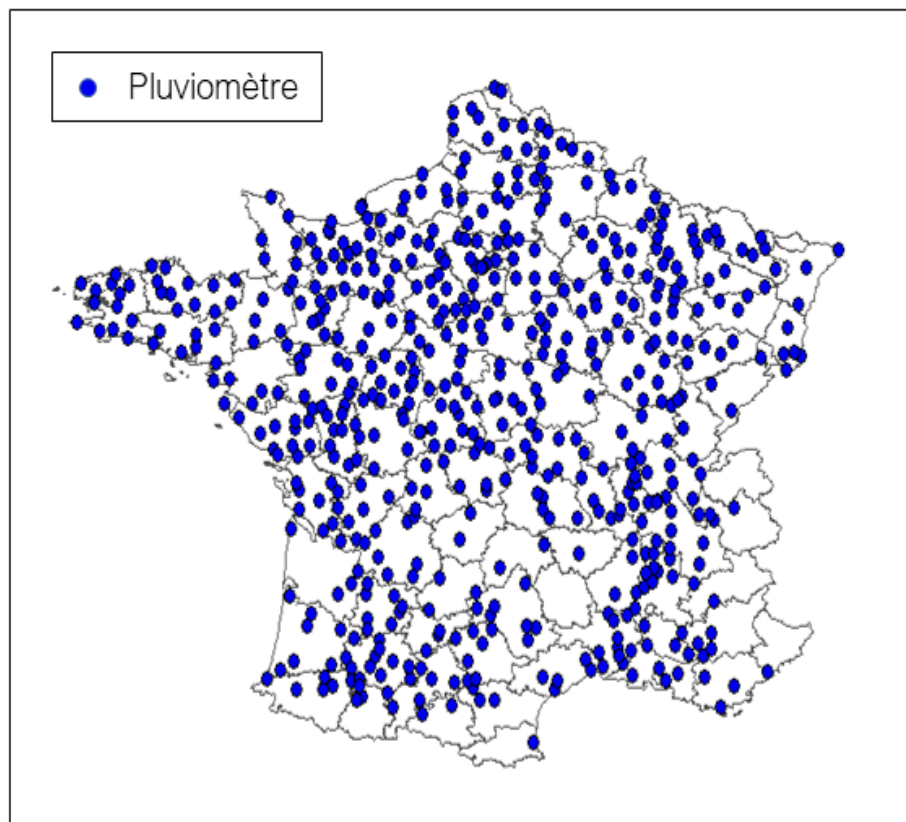
Autres modèles

Random Forest

$$= \left(\underbrace{\quad, \quad 1, \quad 2, \dots, \quad}_{\text{Variables de distance}} \right)$$

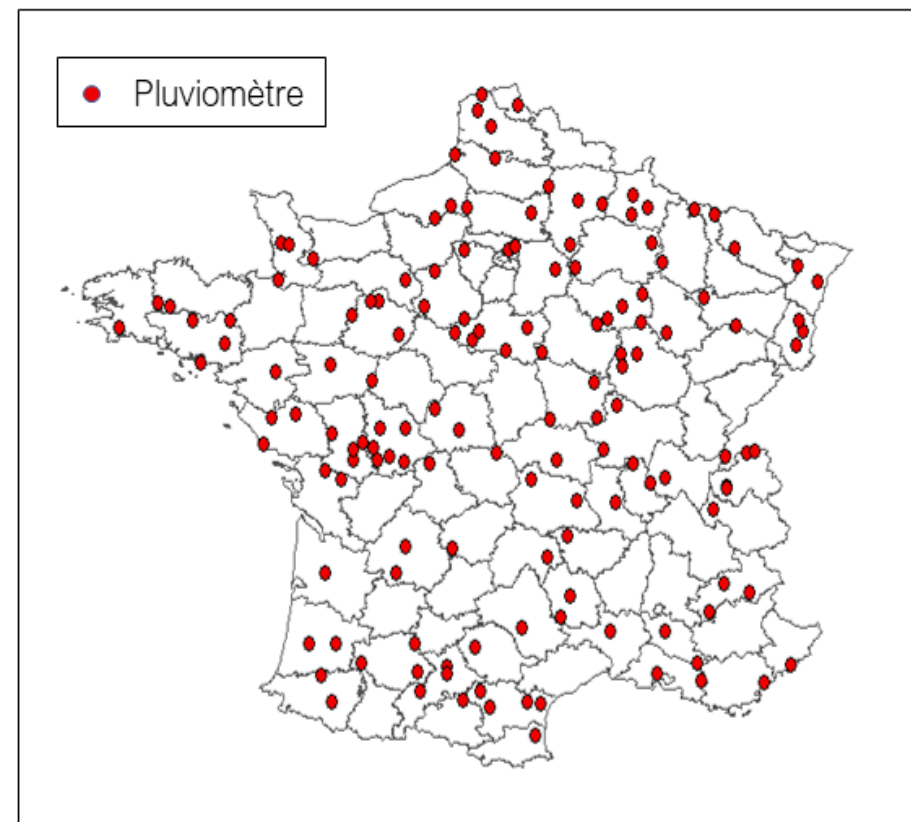
Méthode pour comparer les différents modèles

575 Stations train



Interpolation réalisée à partir de 30, 50, 75, 100, 200, 300, 450, 575 stations

144 Stations test

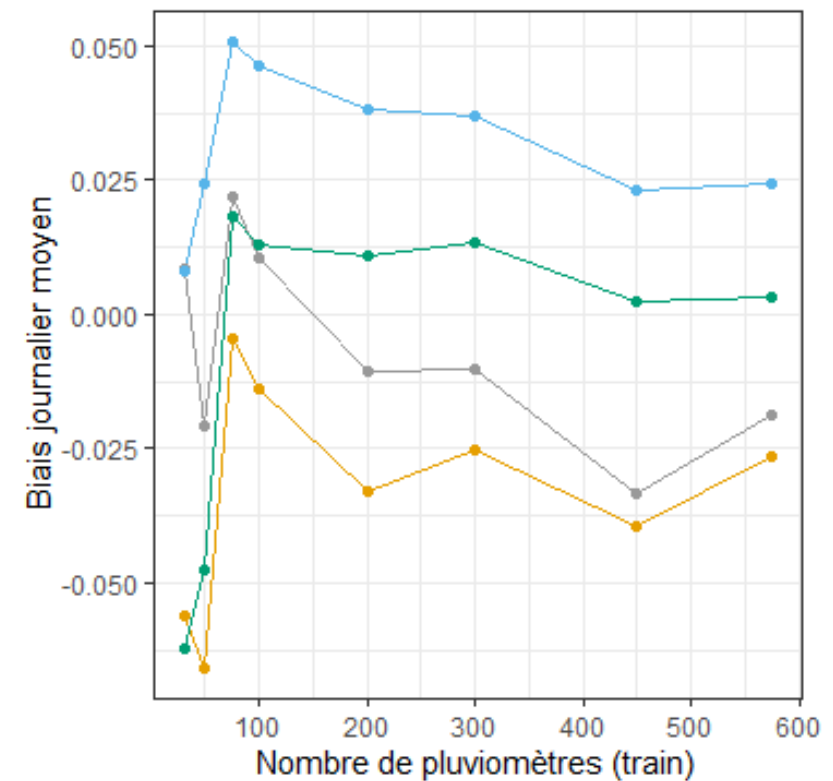
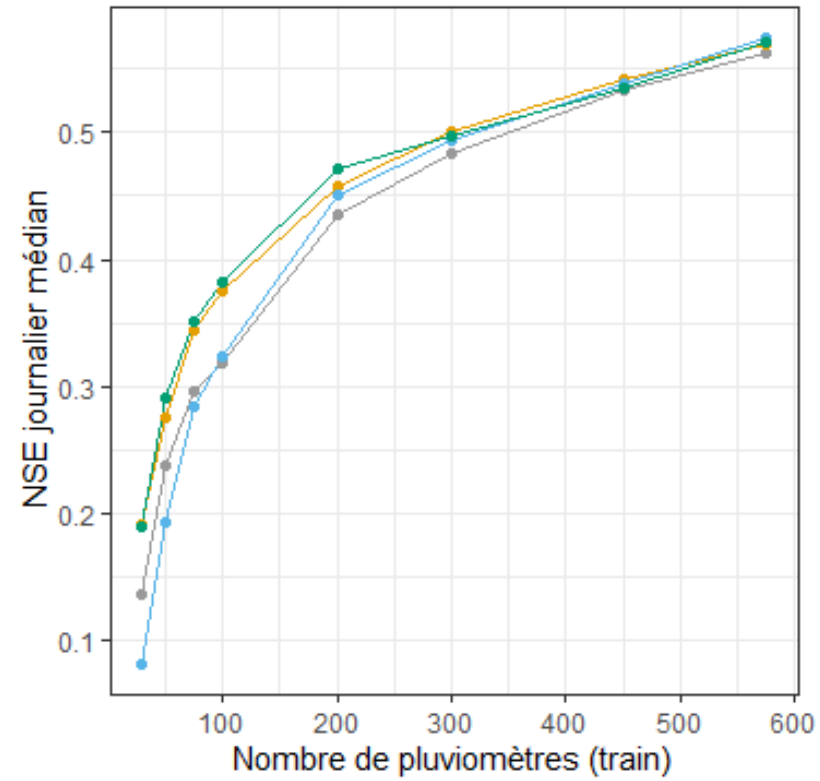
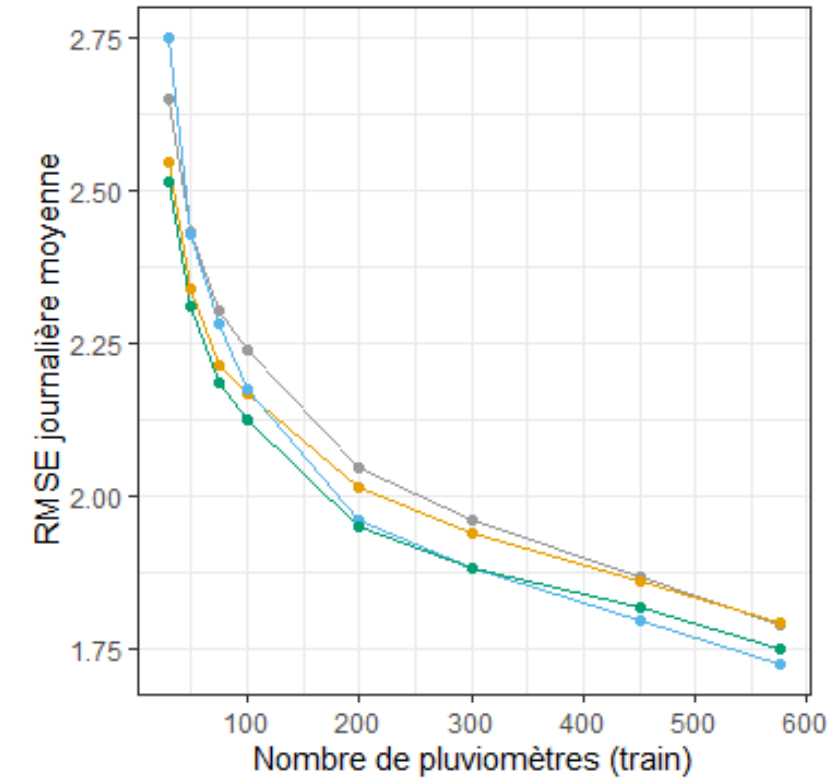


3 ans de données (1094 jours):
 $1094 \times 144 = 157\,536$ prédictions

III - Résultats



Modèles d'inverse distance et de krigeage

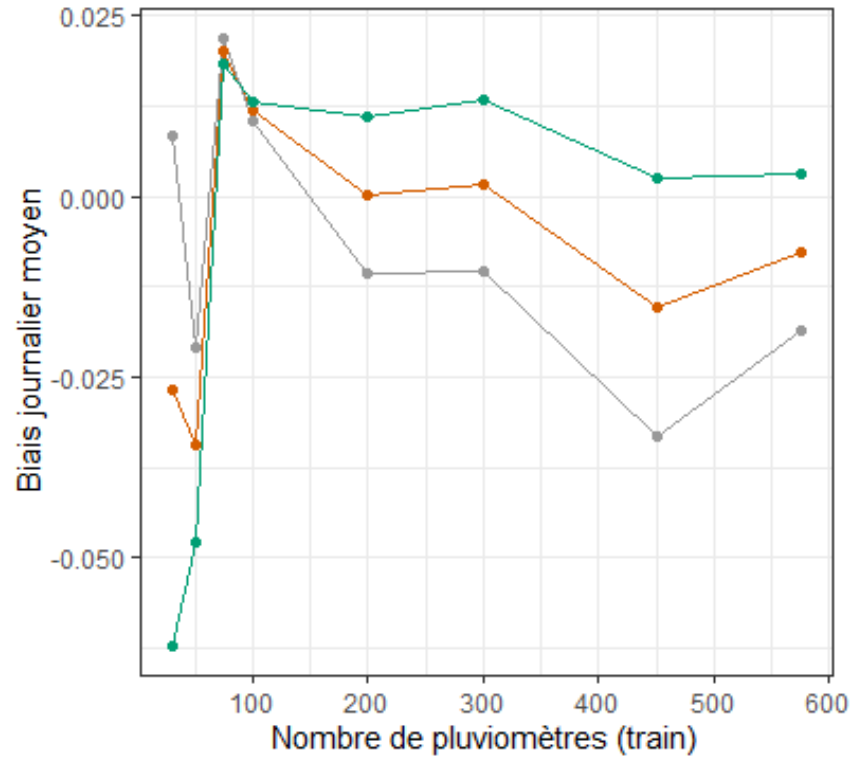
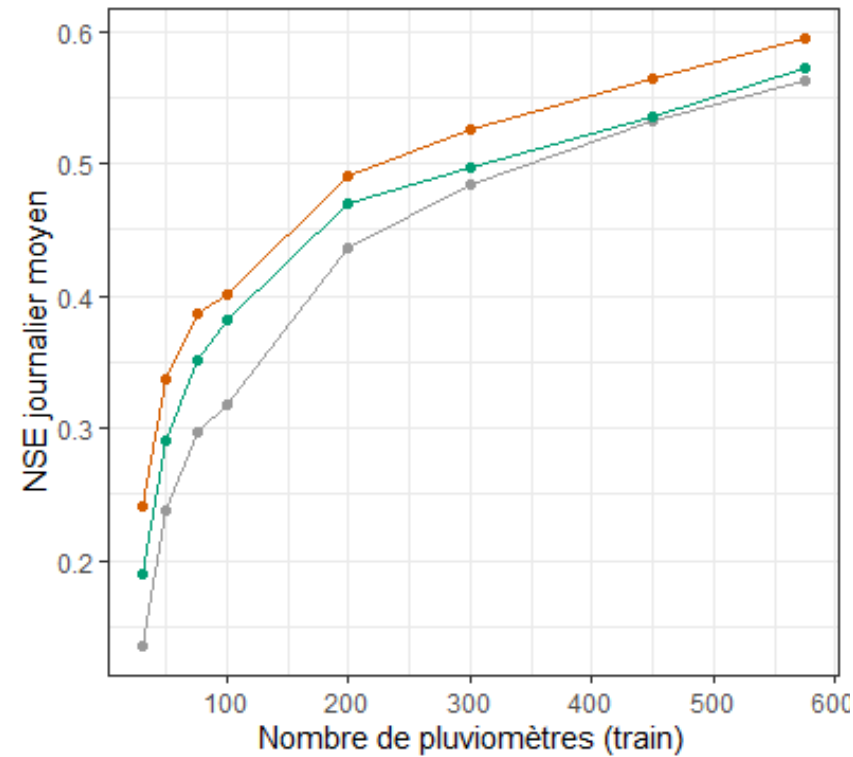
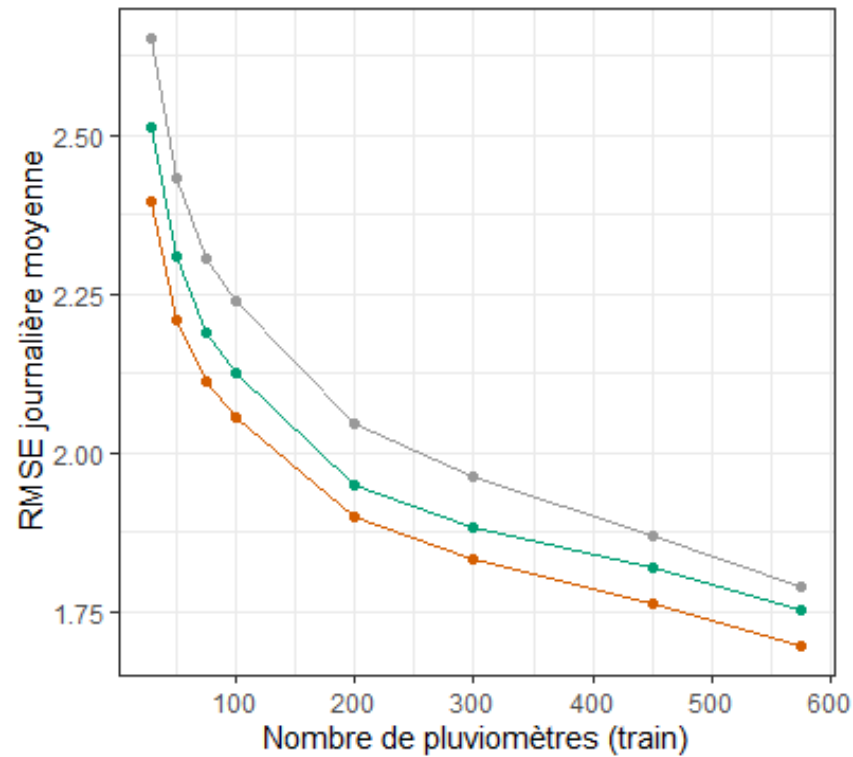


Modèle d'interpolation






- Inverse Distance (Arvalis)
- Inverse Distance Régression
- Krigeage Ordinaire
- Krigeage Régression


Le modèle utilise la donnée satellite

Combinaison de plusieurs modèles



Modèle d'interpolation

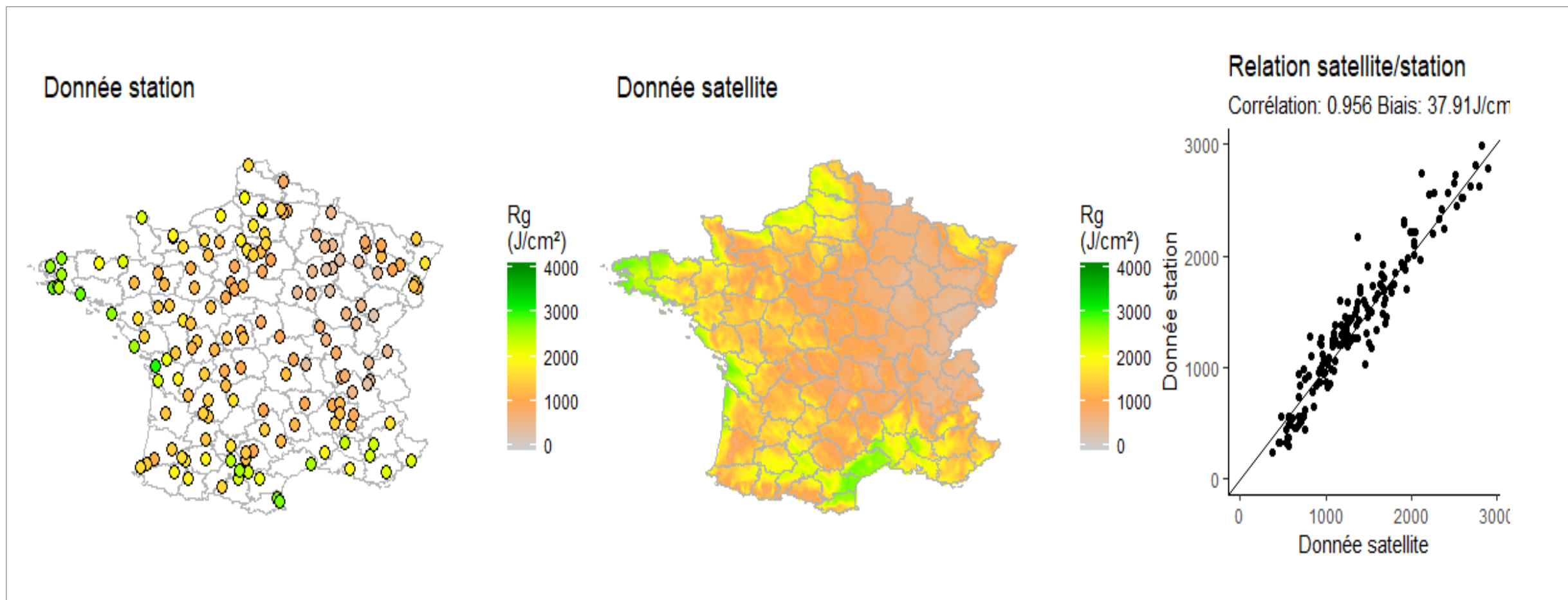
-  Moyenne des modèles Inverse Distance et Krigeage Régression 
-  Inverse Distance (Arvalis)
-  Krigeage Régression 

 Le modèle utilise la donnée satellite

IV – Application de la même méthodologie pour une autre variable climatique : le rayonnement global

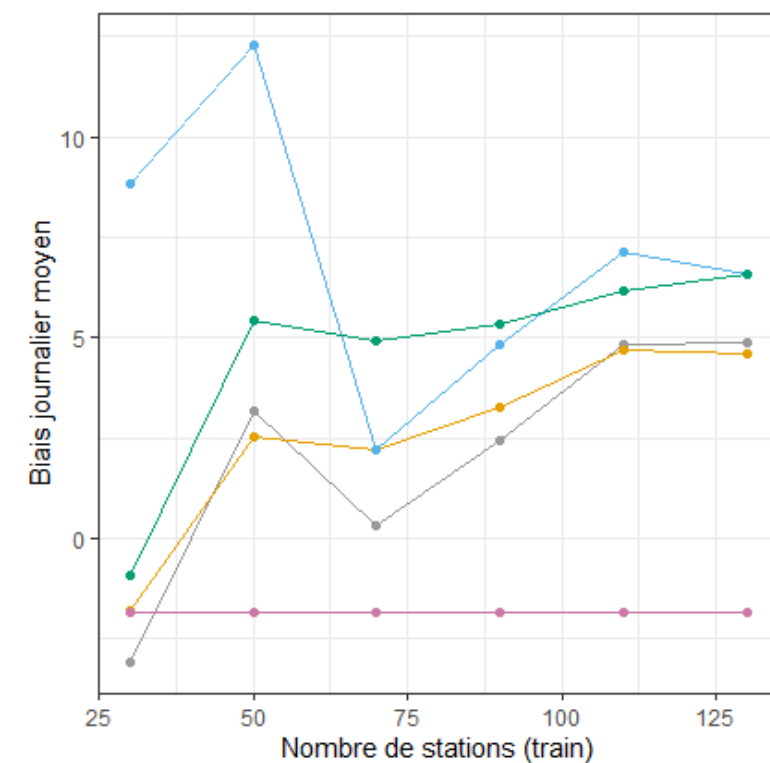
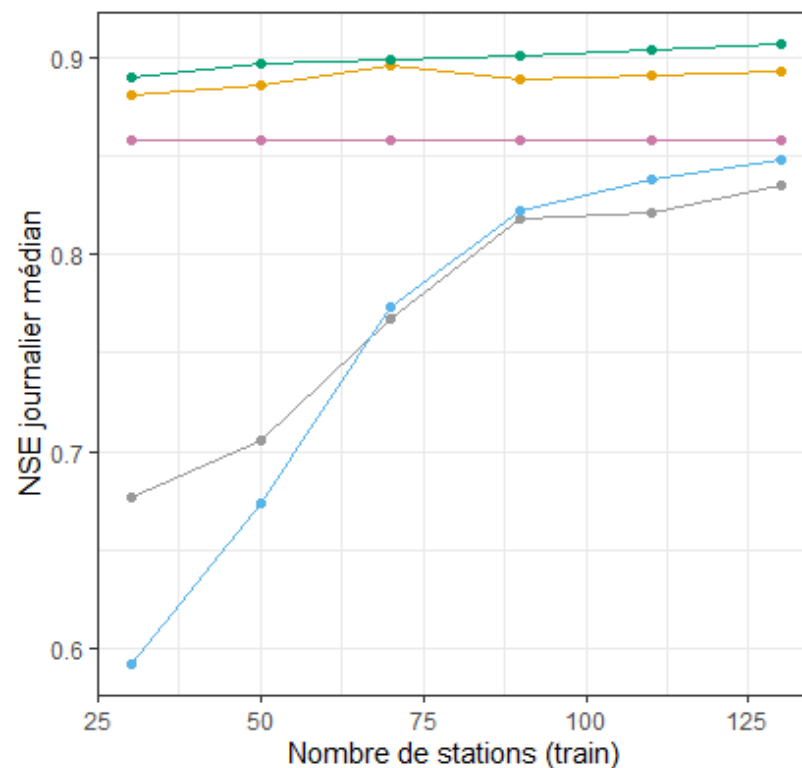
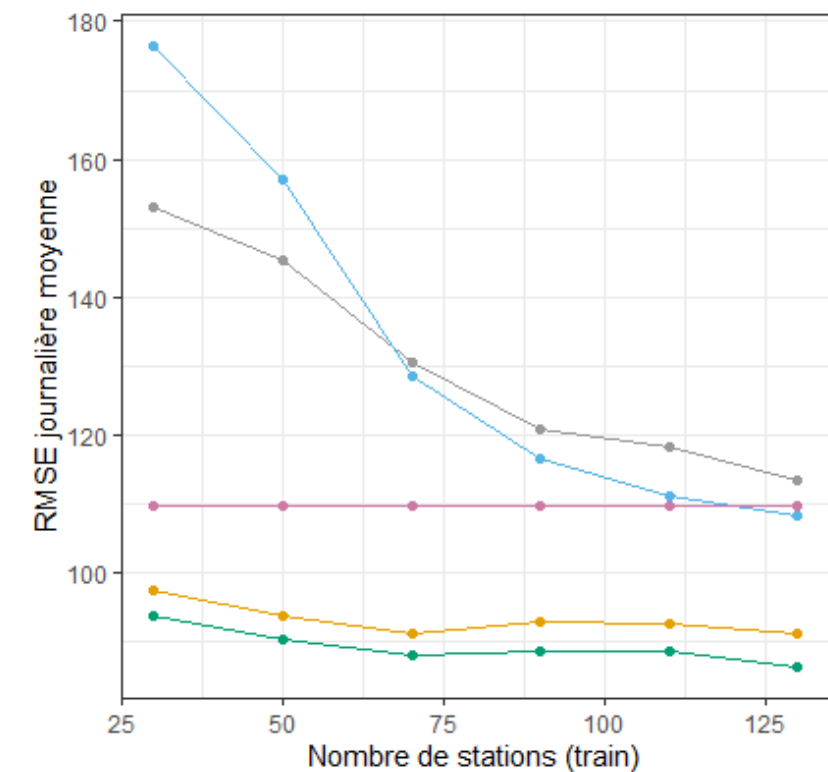


Donnée station et donnée satellite de rayonnement global




Exemple du 20 juin 2019

Comparaison des modèles pour l'interpolation du rayonnement global



Modèle d'interpolation

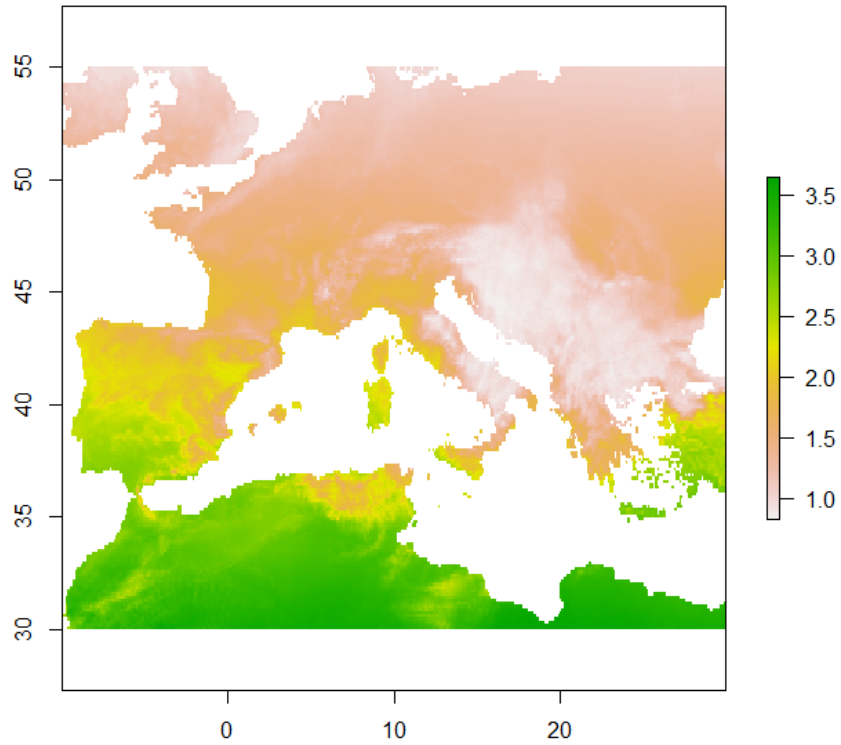
- Inverse Distance (Arvalis)
- Inverse Distance Régression 
- Krigeage Ordinaire
- Krigeage Régression 
- Donnée satellite brute 

 *Le modèle utilise la donnée satellite*

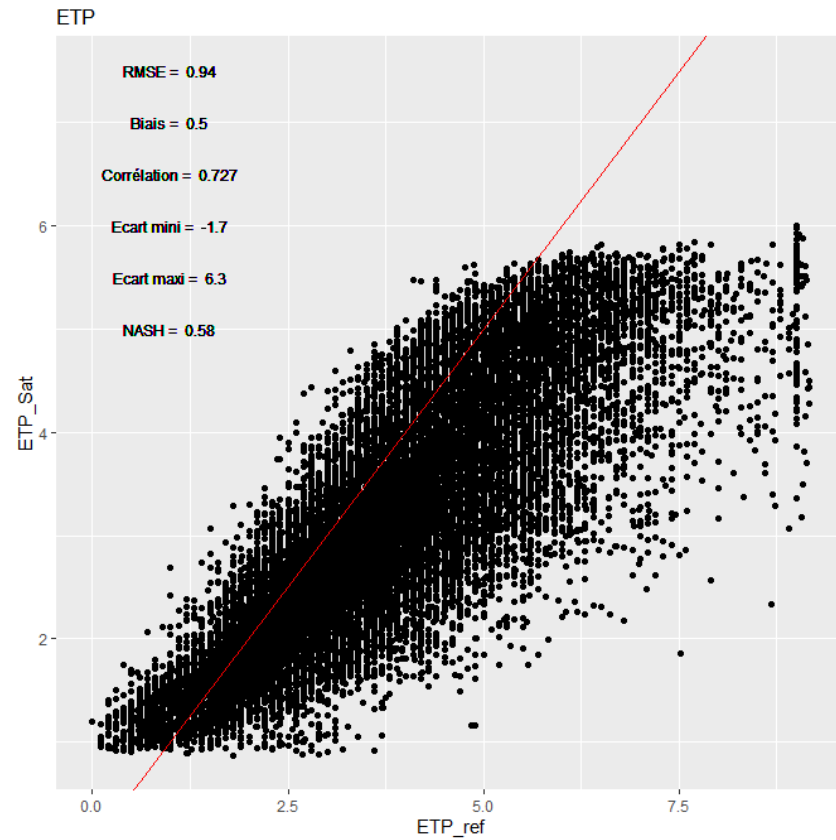
- La donnée satellite apporte un gain de précision pour l'interpolation des précipitations
- La méthode d'ensemble est la plus pertinente pour les précipitations.
- La méthodologie peut être appliquée à d'autres variables
- Arvalis souhaite implémenter ces méthodes dans sa chaîne de traitement en 2021

Evapotranspiration

ETP - Journée du 10/10/2021



<https://landsaf.ipma.pt/en/products/evapotranspiration-energy-flxs/metref/>



174 stations
01/04/2021 – 10/10/2021