

Evaluation du réseau Netatmo pour améliorer la connaissance des champs pluviométriques dans bassin genevois

Étudiants : Ariane Augustoni, Yann Roubaud
 Encadrant EPFL : Alexis Berne

Entreprise: Office Cantonal de l'Eau (Oceau),
 Etat de Genève, Ion Iorgulescu

Introduction

Contexte

Ce projet vise à utiliser de nouveaux pluviomètres pour améliorer la couverture spatiale des données pluviométriques, essentielles à la gestion des phénomènes hydrologiques, dans le canton de Genève.

Le réseau Netatmo

Un réseau de stations météo personnelles connectés. Les données sont disponibles en temps réels en ligne et sont stockées par le canton depuis Avril 2023. Pour ce projet les données cumulées avec un pas de temps d'1h couvrant d'avril à décembre 2023 sont utilisées

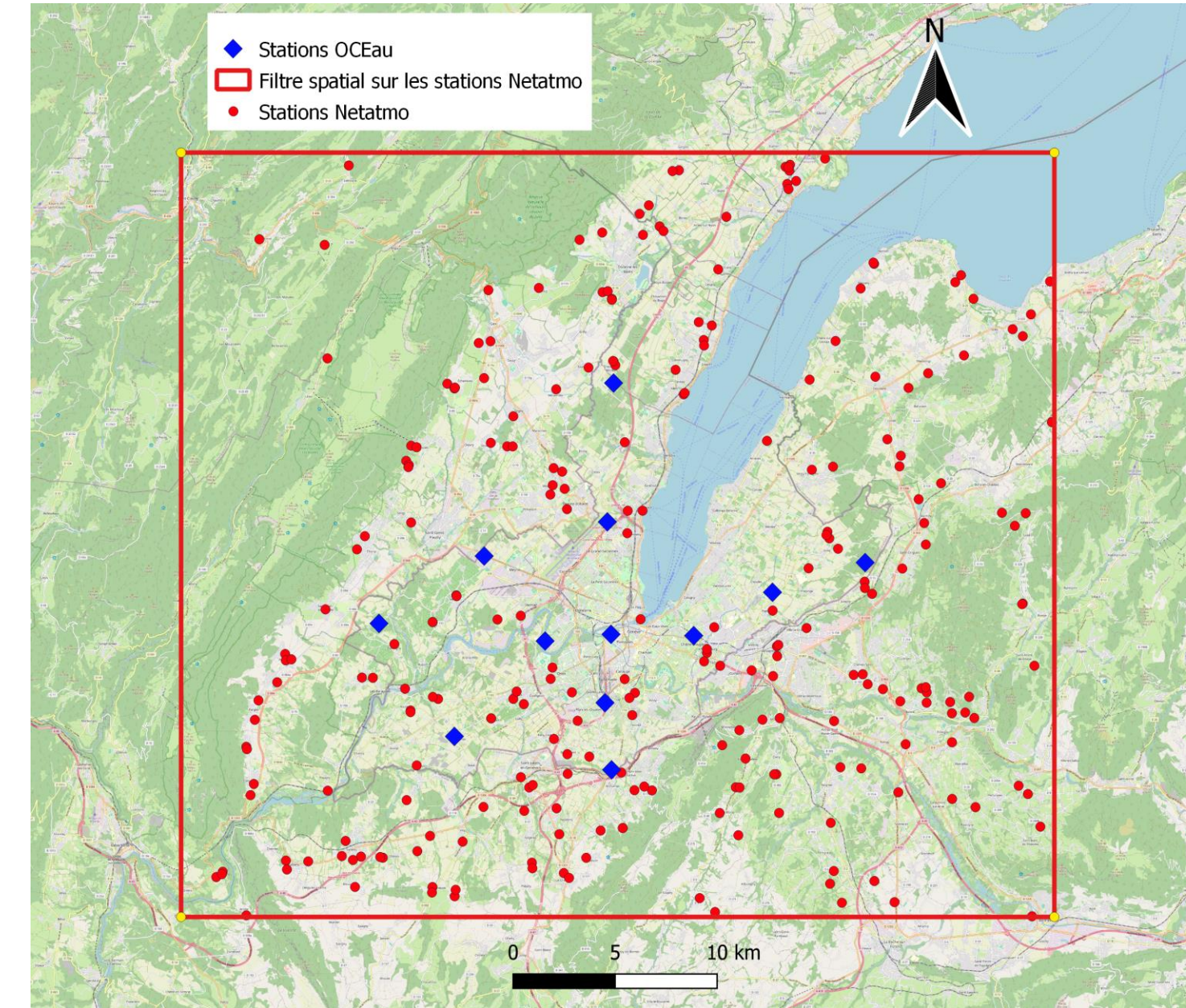


Figure 1: Carte des pluviomètres sur le canton de Genève. En bleu les pluviomètres de l'OCEau et en rouge ceux de Netatmo

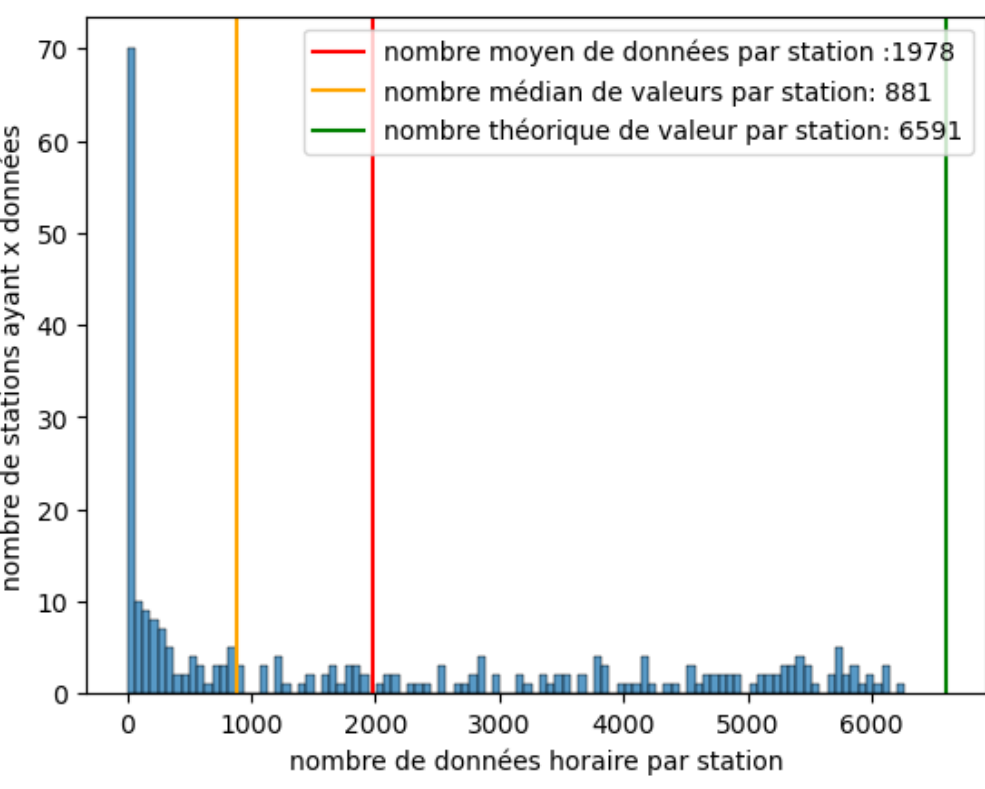


Figure 2: Histogramme du nombre de données par station Netatmo

+ Grande densité de mesures (fig. 1)

- 265 pluviomètres Netatmo
- 12 pluviomètres de l'OCEau

- Données de moindre qualité

- Beaucoup de données manquantes (fig. 2)
- Low-cost et pas de contrôles professionnels

Objectifs

- Evaluer la faisabilité de l'utilisation de ces données
- Fournir un algorithme de contrôle des données

Méthodologie

Deux algorithmes de contrôle de qualité des pluviomètres sont appliqués et comparés

Algorithme PWSQC [1]

Private Weather Station Quality Control, De Vos et al.

Algorithme PWS-pyQC [2]

Private Weather Station - python Quality Control, Bardossy et Al.

Assigne un indicateur * à chaque donnée via 3 filtres:

1. FZ (faulty zeros) par comparaison inter-station Netatmo
2. HI (high influx) par comparaison inter-station Netatmo
3. SO (station outlier) par comparaison avec les données de l'Oceau

Une correction de biais est également faite.

*(1 = non valide et exclu par le filtre ; 0 = valide ; -1 = ne pouvant être vérifié, exclu du filtre strict uniquement)

1. Les stations Netatmo présentant une corrélation trop faible avec les données Oceau, sur les hautes intensités de précipitation, sont retirées.
2. Correction de biais par krigeage ordinaire sur les distributions.
3. Filtre basé sur les événements : retire les événements aberrants via une comparaison avec les données de l'Oceau

Résultats

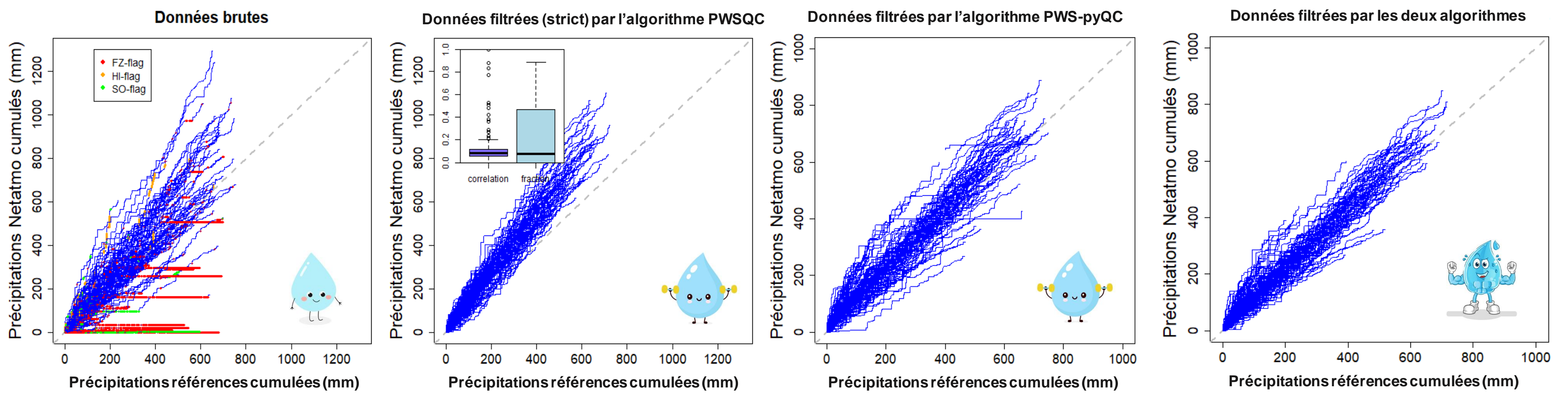


Figure 3: Doubles cumuls entre les stations Netatmo et les données interpolées de l'Oceau.

Chaque ligne bleue représente le double cumul entre une station Netatmo et la valeur interpolée de l'Oceau correspondante. Les données filtrées par PWSQC sont plus similaires entre elles mais moins proches des données de l'Oceau. La fusion des deux algorithmes montre une nette amélioration par rapport aux données brutes.

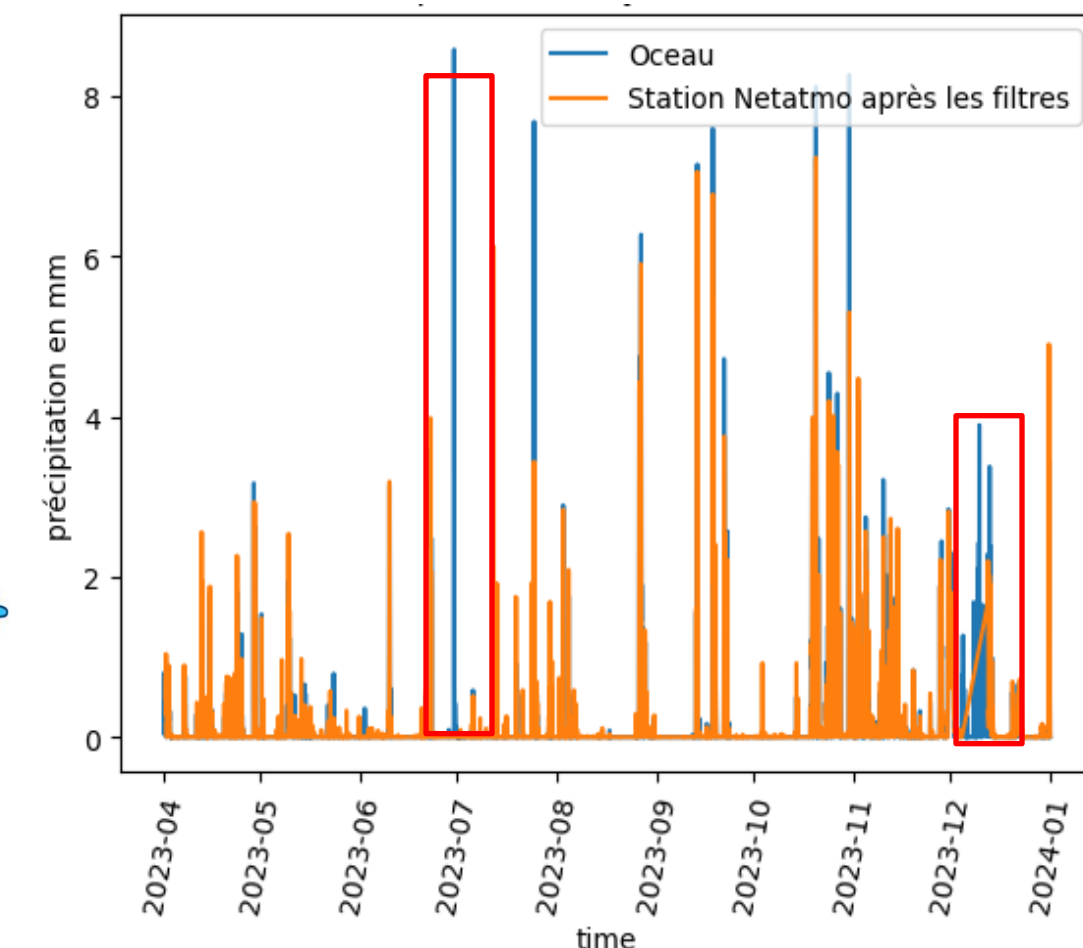


Figure 5 : Précipitations moyennes pour les stations Oceau et Netatmo filtrées par les 2 algorithmes. Les cadres rouges correspondent à des périodes sans données pour les stations Netatmo.

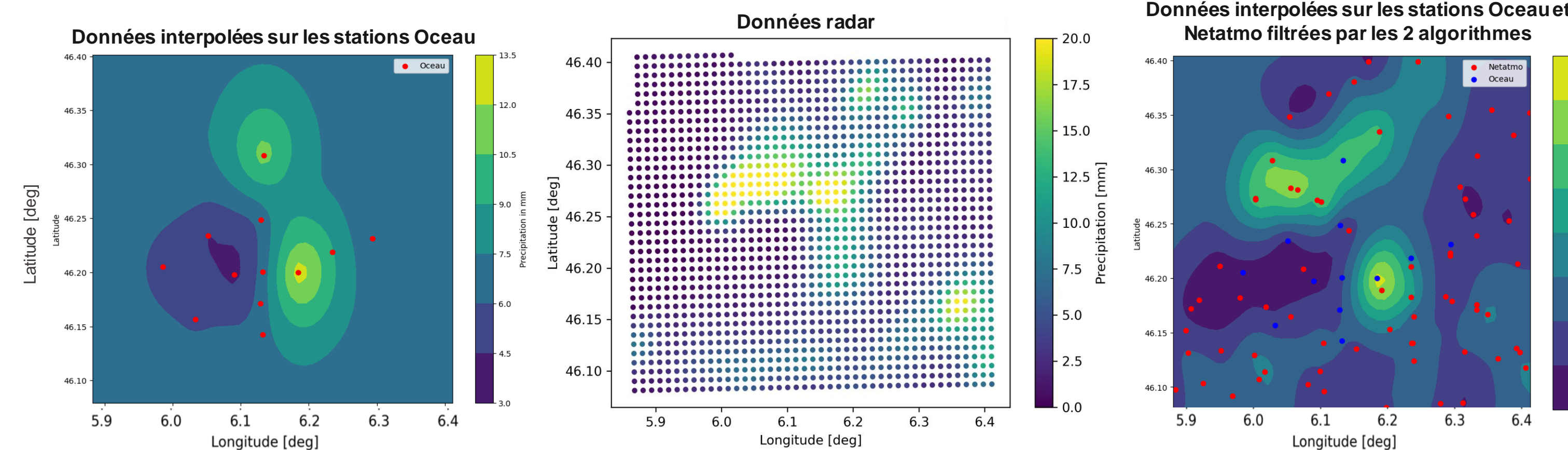


Figure 4: Données de précipitations du 13 septembre 2023 entre 10h et 11h sur le canton de Genève. La figure de gauche représente les données OCEau interpolées avec un krigeage ordinaire, celle de droite la même interpolation avec les données Netatmo filtrées en plus. Au milieu les données radars. On constate une nette amélioration avec l'ajout des données Netatmo.

Conclusion

- L'utilisation des données Netatmo améliore la résolution spatiale des mesures de précipitations dans le bassin Genevois (fig.4), se rapprochant ainsi des données radars.
- L'algorithme 2 corrige uniquement les précipitations élevées tandis que l'algorithme 1 élimine de manière moins spécifique les valeurs aberrantes notamment pour les basses précipitations, rendant leurs actions complémentaires.
- Bien que les données Netatmo soient utiles pour compléter celles d'Oceau, elles nécessitent des corrections pour être fiables et contiennent beaucoup de valeurs manquantes.