

# Ground Plain Water Track (GPAT)

Fanny Terrettaz

Supervision : Emilie Neveu

30.06.2025

Fonds interne STREAM

Commune du Val de Bagnes et Altis

06-12 2024

## **Contexte**

L'aquifère de la Dranse de Val de Bagnes est équipée de dix sondes qui mesurent son niveau, sa température et sa conductivité. Ces sondes sont en fonction depuis fin 2014. Neuf d'entre elles sont dans la nappe supérieure et une (la BA\_07\_50) se situe dans une nappe plus profonde.

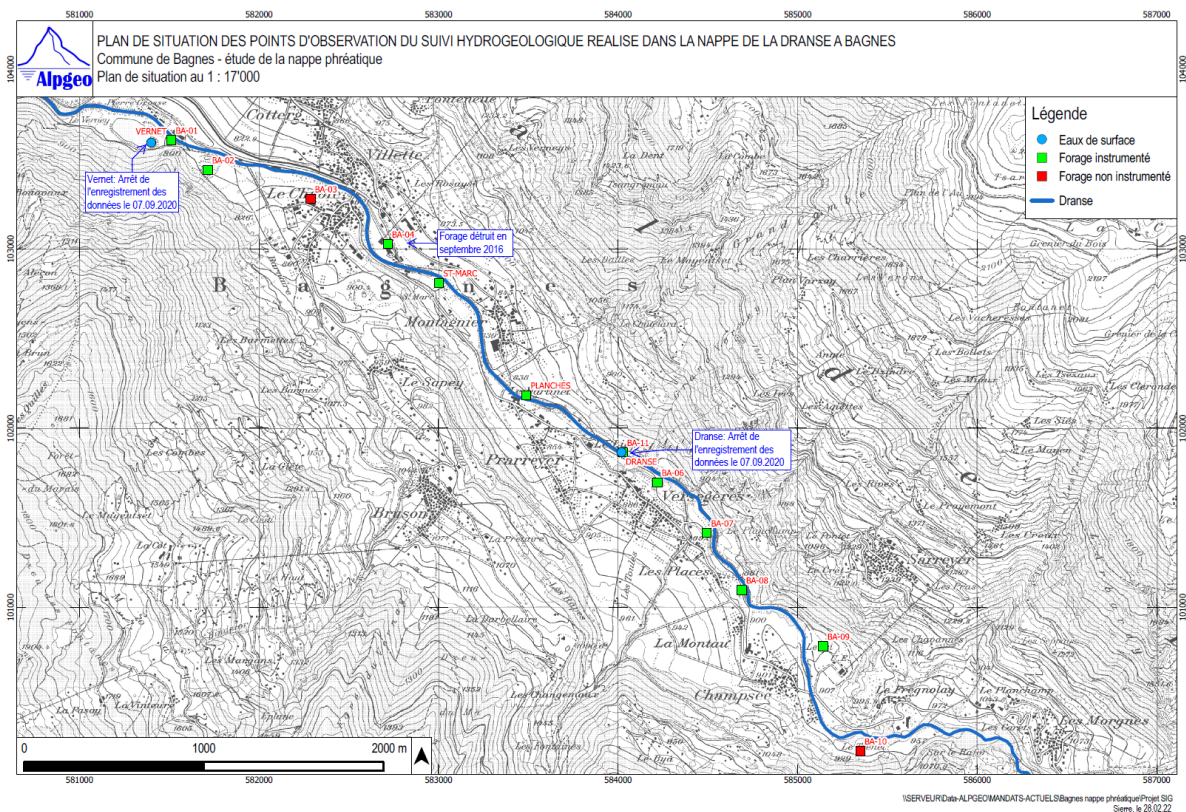


Figure 1 : Sondes le long de la Dranse de Val de Bagnes<sup>1</sup>

Les objectifs du projet sont :

- Détecter automatiquement les erreurs de mesure des sondes
- Analyser la relation entre la Dranse et la nappe
- Alerter lorsque le niveau de la nappe est trop bas
- Estimer les valeurs manquantes de niveau de la nappe
- Prédire le niveau futur de la nappe

Techniques :

- **Analyse de données et statistiques**
- **SARIMA et SARIMAX**

Réalisations :

Erreurs de mesure :

Les seules erreurs de mesures des sondes étaient des sauts conséquents entre deux valeurs consécutives. Un programme a été implémenté pour les détecter. Il peut être

<sup>1</sup> Alpegeo Geothermie, *Etude hydrogéologique de la nappe phréatique de la Dranse entre Le Châble et Champsec, RAPPORT HYDROGÉOLOGIQUE*, juillet 2015.

utile pour détecter les erreurs en temps réel pour des sondes qui communiquent des données chaque heure.

### Relation Dranse-nappe :

Des tableaux de corrélation entre le niveau de la nappe à proximité des différentes sondes et le niveau de la Dranse montre leur similitude. Certaines sondes sont néanmoins influencées par du pompage comme la BA\_06 ou par un changement de niveau moyen de la nappe comme la BA\_07\_50 et donc le coefficient de corrélation est plus faible.

Il n'est pas facile de déterminer la circulation de l'eau seulement à partir de ces corrélations. Mais il est possible d'avoir une idée du sens de circulation en regardant les différences de pression entre la nappe et la Dranse.

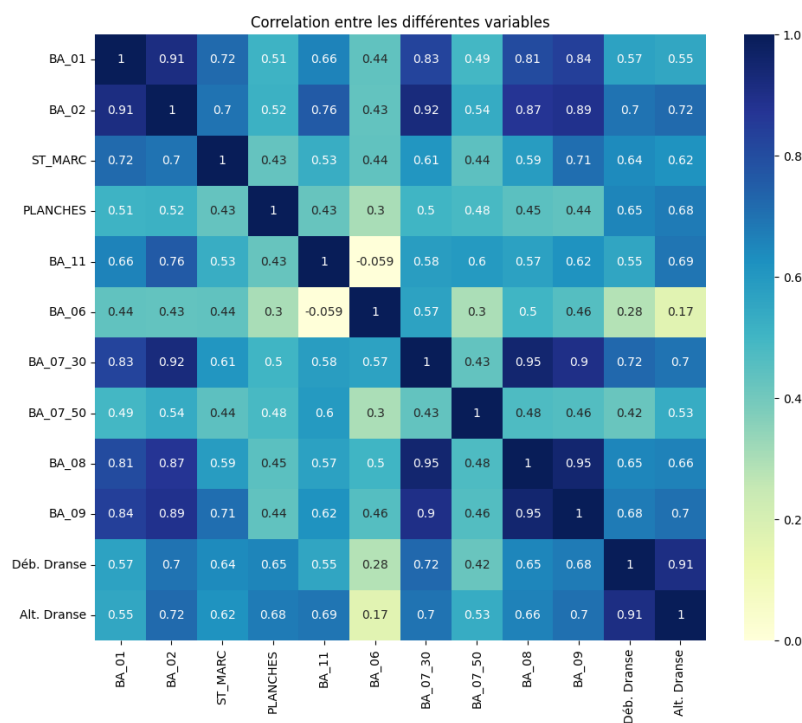


Figure 2 : Corrélation entre les sondes et entre les sondes et la Dranse.

### Alerte en cas de bas niveau :

Pour déterminer si un niveau est trop bas, le niveau moyenné par mois est comparé avec ceux des années précédentes disponibles. Les mois les plus bas sont indiqués en rouge, ceux qui sont moyens en jaune et les plus élevés en vert. Il est aussi possible de comparer toutes les sondes entre elles pour savoir si une année était particulièrement

sèche pour la nappe. La Figure 4 montre l'année 2023 où la nappe était plus basse que d'habitude.

Une autre approche pour déterminer si le niveau est trop bas est de regarder seulement la tendance de la nappe sans sa saisonnalité.

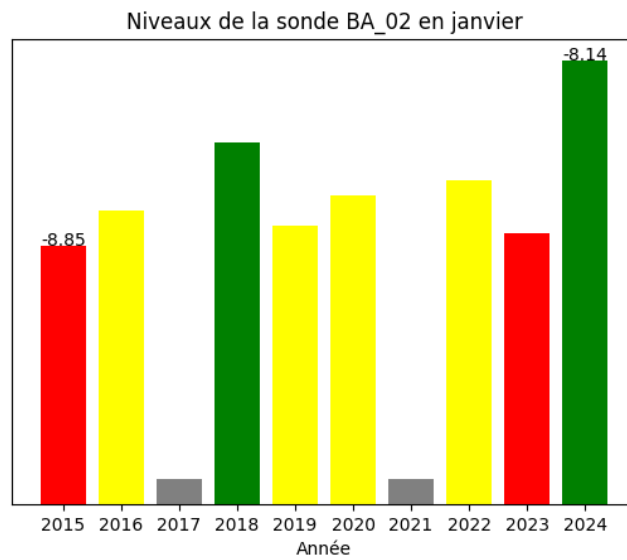


Figure 3 : Niveau de la nappe à proximité de la sonde BA\_02. Les mois indiqués en gris contiennent moins de 15 jours de données.

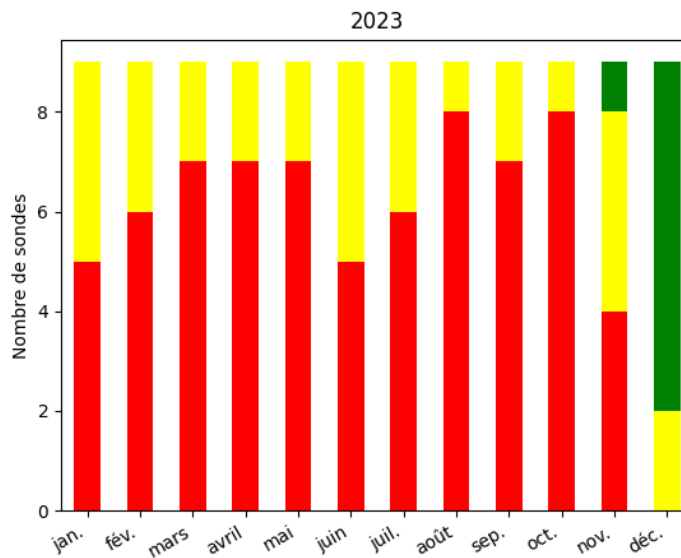


Figure 4 : Niveau des sondes pour l'année 2023. Cette année était sèche par comparaison aux années 2015-2022.

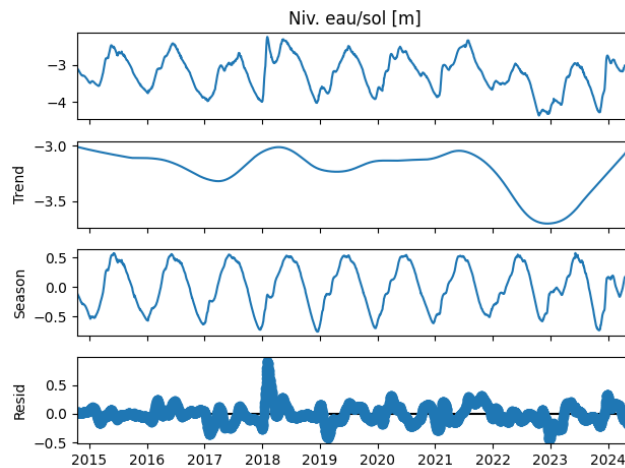


Figure 5 : Décomposition du signal d'une sonde.

### Valeurs manquantes :

Les valeurs manquantes dépendent de la saisonnalité et des valeurs précédentes de la sonde. C'est pourquoi SARIMAX a été utilisé pour les compléter. Cette méthode décompose le signal en une tendance, une saisonnalité et un résidu. Elle utilise également le niveau indiqué par les autres sondes car toutes les sondes sont corrélées.

### Prédiction :

Les méthodes SARIMA permettent également de prédire le niveau futur de la nappe. Mais il n'est cette fois pas possible d'utiliser le niveau indiqué par les autres sondes car on ne le connaît pas. Des prédictions ont été testées pour quelque mois ou pour une année. Pour de meilleures prédictions, il faudrait une analyse plus poussée sonde par sonde.