



**HAL**  
open science

## **Solution NaCl: un logiciel pour rendre plus accessibles les jaugeages par dilution au sel**

Fabien Thollet, Chloé Bonazzi, Jérôme Le Coz, Adrien Bonnefoy

### ► **To cite this version:**

Fabien Thollet, Chloé Bonazzi, Jérôme Le Coz, Adrien Bonnefoy. Solution NaCl: un logiciel pour rendre plus accessibles les jaugeages par dilution au sel. SHF, Hydrométrie 2021. De la mesure à la prise de décision, Nov 2021, Montpellier, France. hal-03460936

**HAL Id: hal-03460936**

**<https://hal.inrae.fr/hal-03460936>**

Submitted on 1 Dec 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Solution NaCl: un logiciel pour rendre plus accessibles les jaugeages par dilution au sel

Fabien THOLLET, Chloé BONAZZI, Jérôme LE COZ & Adrien BONNEFOY  
Contact: [fabien.thollet@inrae.fr](mailto:fabien.thollet@inrae.fr)

## La méthode par dilution



Mesurer le débit d'un cours d'eau turbulent est possible grâce à un simple conductimètre:

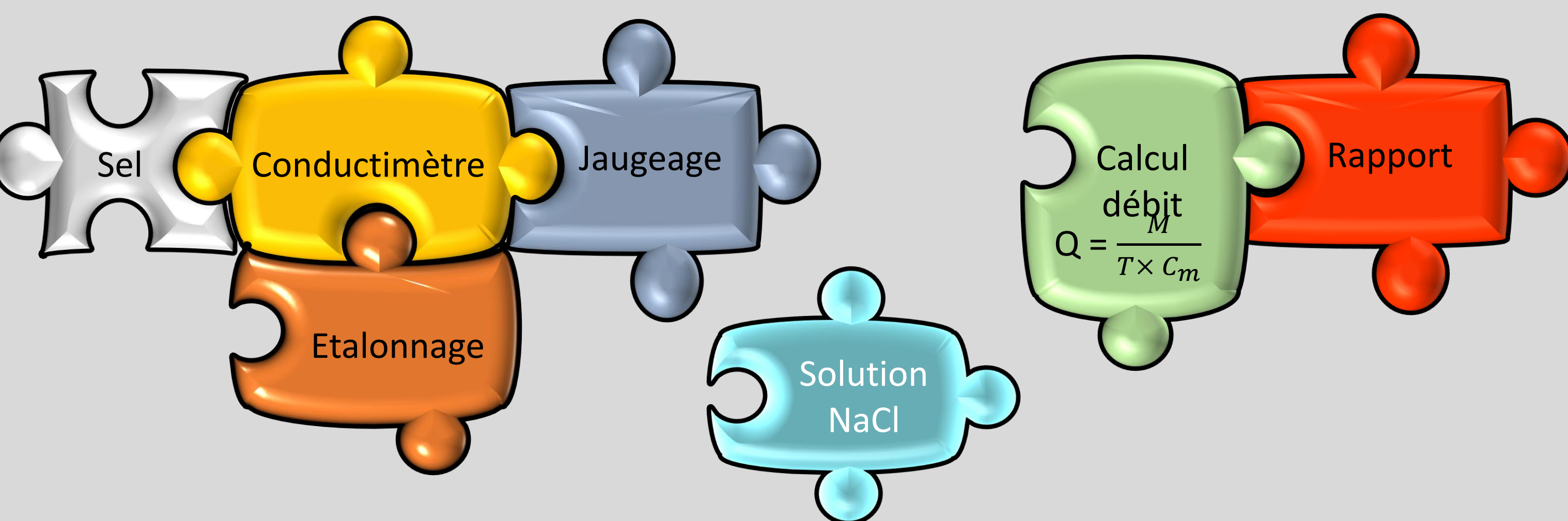
- Injection d'une solution de traceur salin
- Suivi de l'évolution temporelle de la conductivité, sur une section située en aval où le traceur est pleinement mélangé
- Détermination du taux de dilution proportionnel au débit du cours d'eau

$$\text{Concentration moyenne sel} = \text{Masse injectée} / \text{Volume d'eau écoulé}$$

soit :  $\text{Concentration moyenne} = M / (Q \times T)$

M: masse de sel injectée  
Q: débit du cours d'eau  
T: temps de passage du traceur

- Avantages de la méthode : mise en œuvre rapide, peu coûteuse et peu risquée car non nécessaire de traverser le cours d'eau.



Solution NaCl: le maillon qui facilite le jaugeage par dilution avec un conductimètre

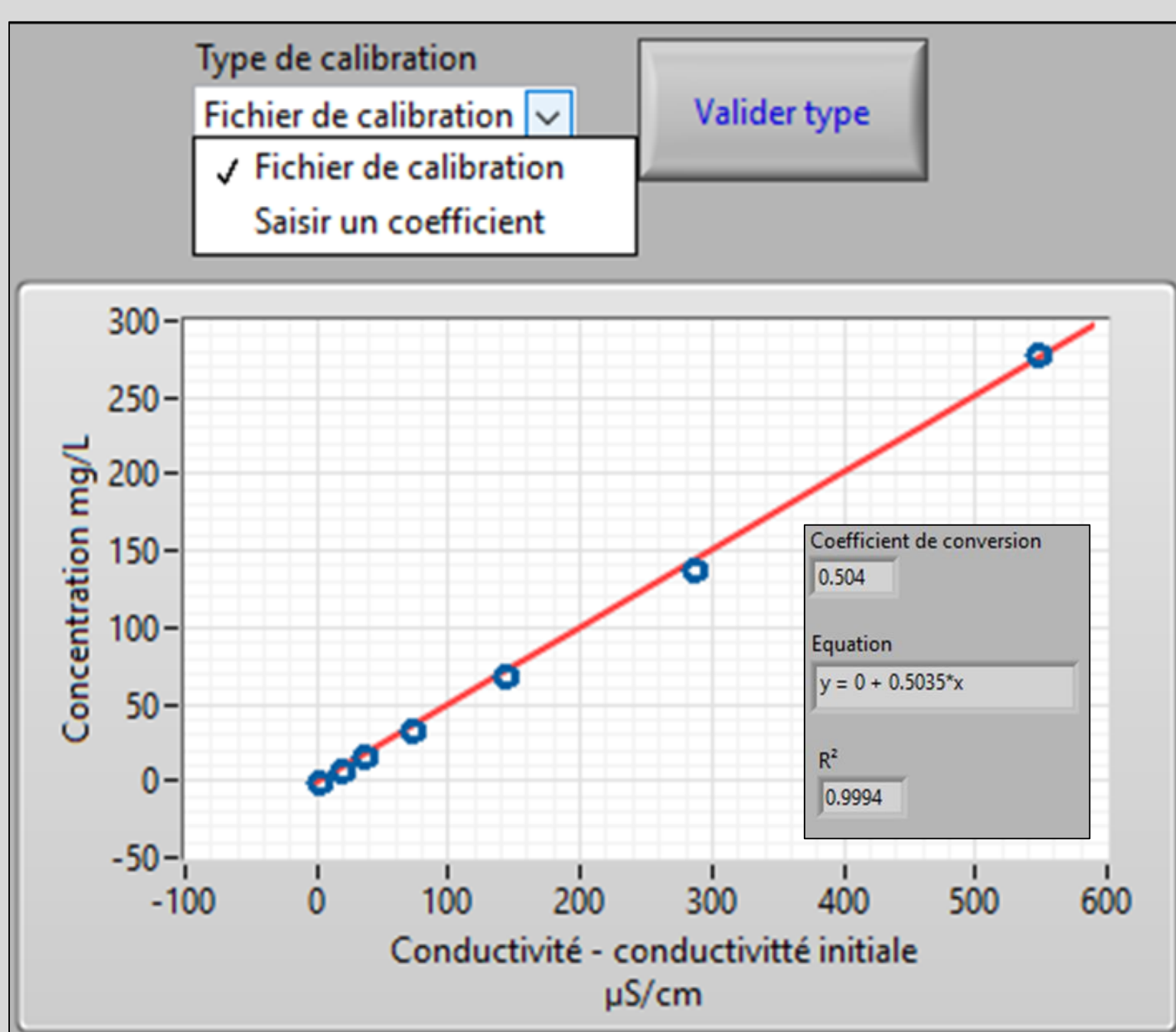
## Le logiciel Solution NaCl

Pour faciliter les calculs, *Solution NaCl* permet un dépouillement aisé des données terrain:

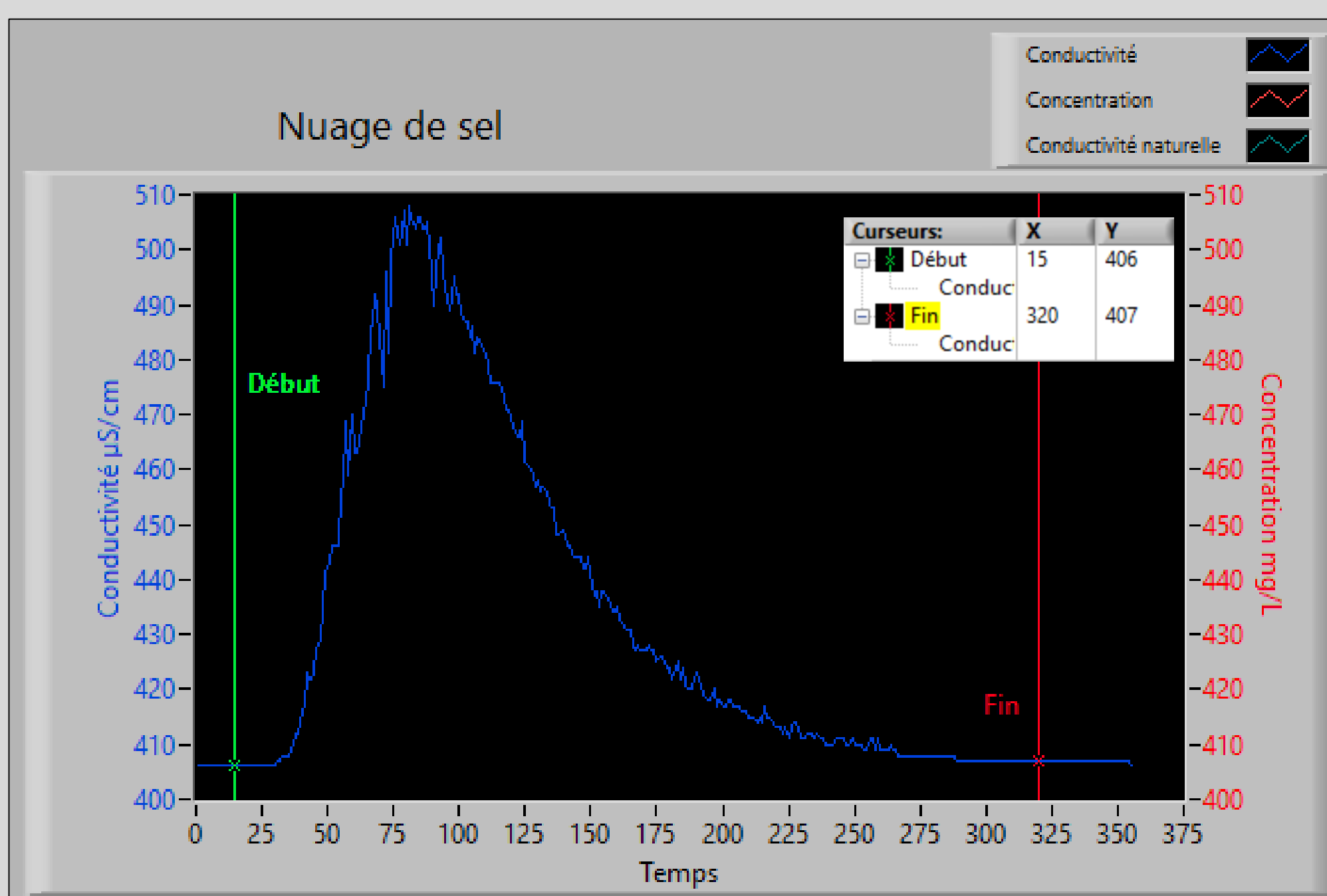
- Prise en compte de la calibration in-situ ou d'un coefficient de calibration théorique
- Import du nuage de conductivité
- Sélection graphique des bornes du nuage
- Calcul automatique du débit, choix des unités
- Edition d'un rapport simple au format .pdf

## Avantages du logiciel

- Téléchargement gratuit sur: <https://riverhydraulics.inrae.fr/outils/logiciels/solution-nacl/>
- Evolutif
- Non lié à un matériel
- Non spécifique pour un traceur
- Différents formats pris en charge / pas de temps variable
- Dépouillement de plusieurs jaugeages enregistrés dans un même fichier (ex: deux essais successifs)



Conversion de la conductivités en concentration: calibration in-situ ou coefficient théorique



Import des données terrain. Sélection graphique des bornes du nuage grâce aux curseurs de début et fin

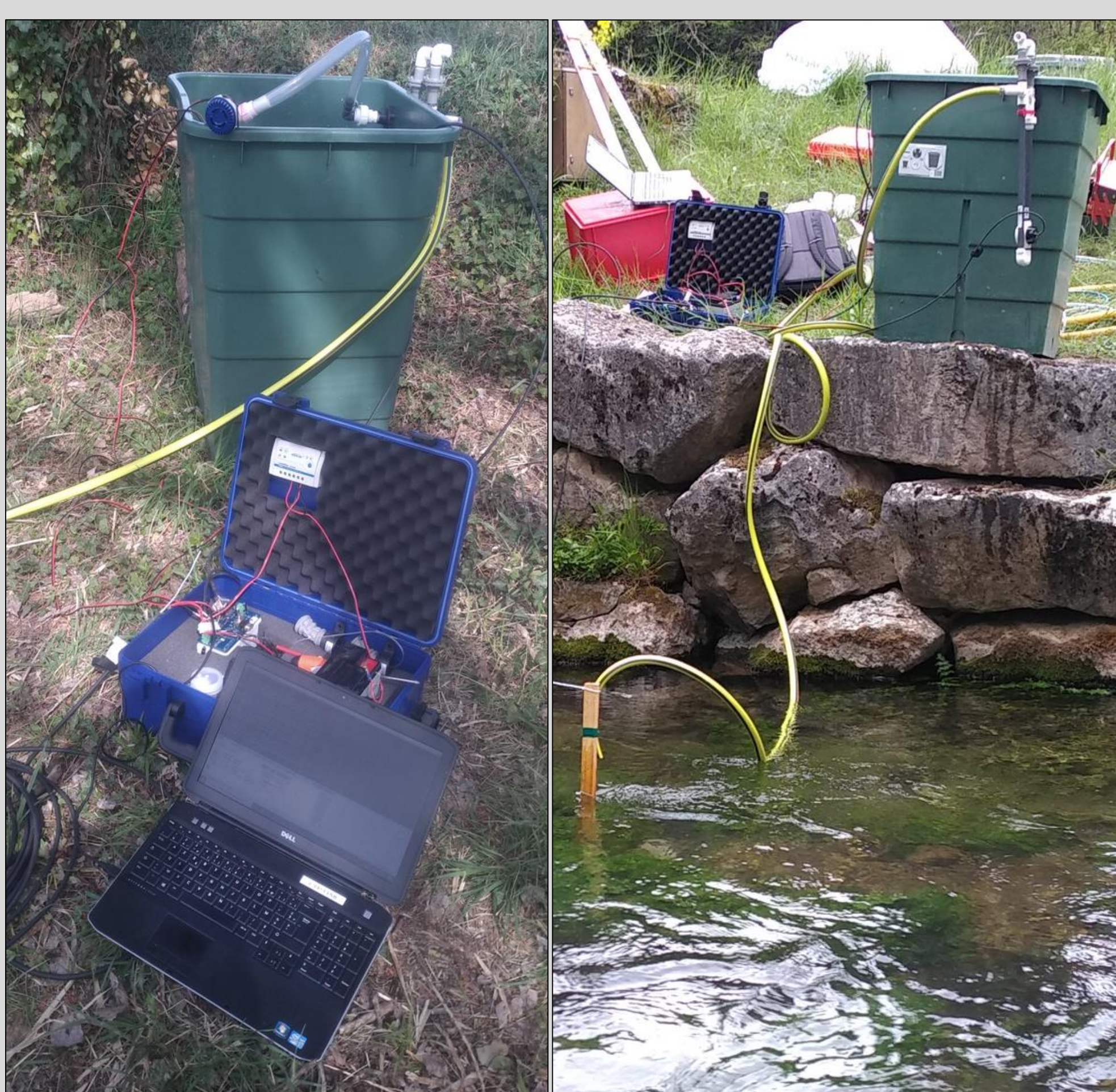
Saisie de la masse de sel, calcul automatique du débit, choix des unités

Saisie des métadonnées et export d'un rapport

## Application à l'Autosalt

L'Autosalt (commercialisé par Fathom Scientific) est un système autonome de mesure de débit par dilution au sel conçu pour cibler des plages de débit. *Solution NaCl* possède un format d'entrée spécifique pour traiter ces données.

- Doté d'un réservoir de solution saline (300L), avec mélangeur
- Pompe pour la délivrance de doses de sel
- Capteur de pression pour le pilotage des injections
- Sonde de conductivité amont
- Deux sondes de conductivité aval pour l'enregistrement du nuage
- Gamme de débits jaugés cumulés jusqu'à 300 m<sup>3</sup>/s (300L de solution à 20%)



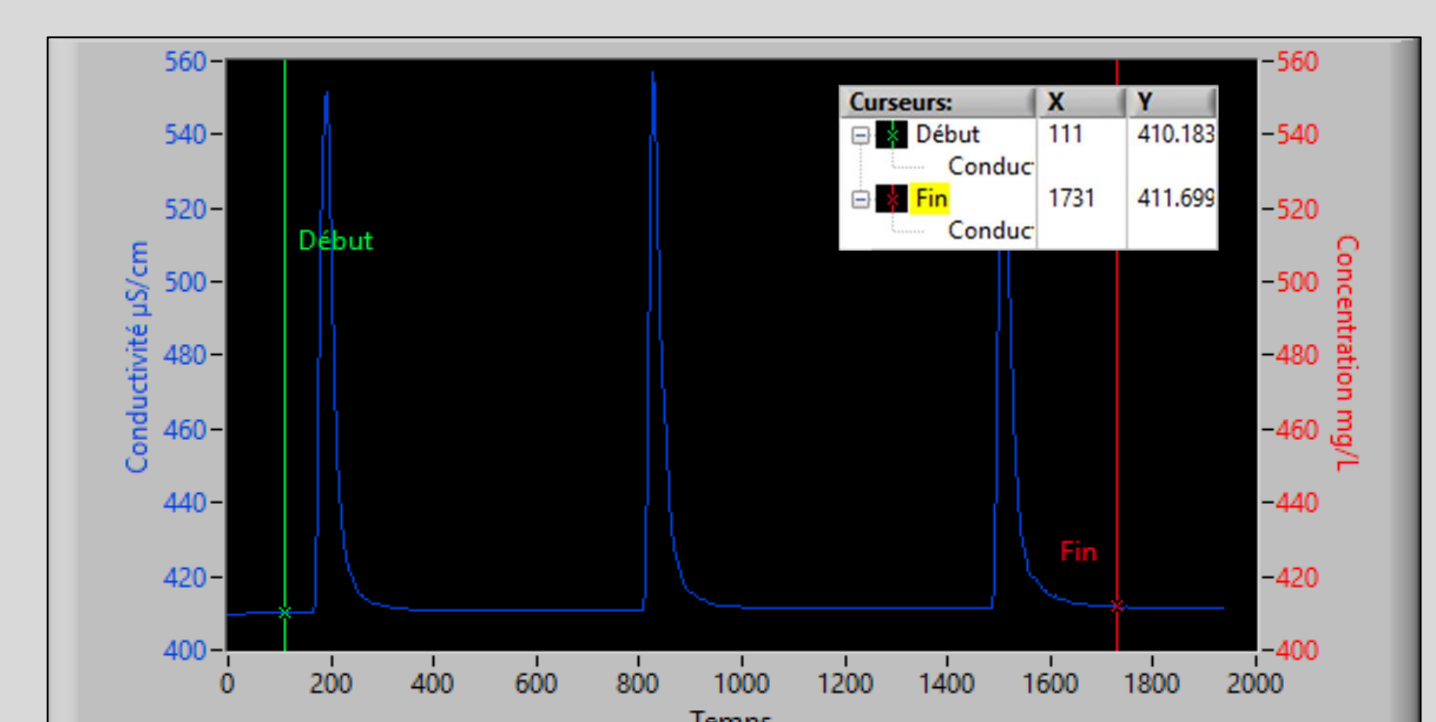
Autosalt: vues sur le réservoir (pompe, agitateur intégrés), le module d'enregistrement des données équipé du capteur de pression (mallette bleue) et le tuyau jaune pour la délivrance de la solution saline

<https://www.fathomscientific.com/shop/autoqac/>

Tableau: jaugeages par dilution sur l'Homède à Creissels le 05/05/2021 Autosalt (calculs avec Solution NaCl) et Salinomadd (JDC Electronic)

Jaugeage	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4	Essai 5	Essai 6
Quantité sel	301 g	295 g	299 g	30 g	31 g	32 g
Débit Salinomadd	117 L/s	118 L/s	115 L/s	134 L/s	133 L/s	144 L/s
Débit Autosalt (Solution NaCl)	129 L/s	133 L/s	134 L/s	141 L/s	136 L/s	134 L/s
Débit moyen* Solution NaCl	132 L/s			137 L/s		

\* Débit moyen: intégration de 3 essais successifs en sommant les quantités de sel permet de réduire les erreurs aléatoires (masse de sel, enregistrement du nuage, mélange...)



## Mettre à profit la modularité

- *Solution NaCl* est adapté à tout type de traceur conservatif. Il reste à intégrer la nature du traceur utilisé (actuellement sel)
- La méthode de jaugeage préconisant de mesurer en rives droite et gauche pour s'assurer du bon mélange, il est prévu d'implémenter un calcul parallèle pour les jaugeages avec deux appareils simultanés
- Intégrer les retours des nouveaux utilisateurs

