

## Liens utiles :

<https://github.com/vincentheynderickx/depjau-v2/>

<https://youtu.be/fCydebB6tu0>

<https://www.brgm.fr/fr/logiciel/depjau-depouillement-jaugeages-riviere-calcul-debit-ecoulement>



# **Projet 13 :**

## **Dépouillement des jaugeages de cours d'eau**

Groupe : Vincent Heynderickx, Gaël Bigot, Louis Bindel, Aymeric Papon

# Qu'est ce que le jaugeage ?

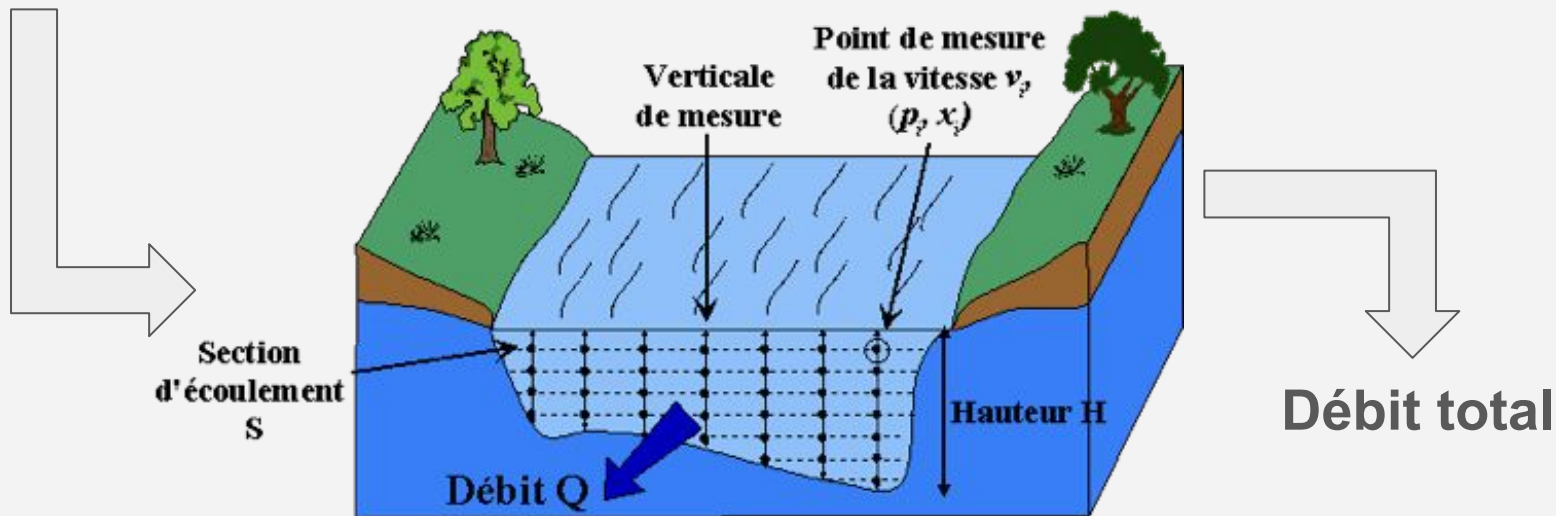


## Applications :

- Approvisionnement en eau potable
- Irrigation agricole
- Prévision des crues et inondations
- Gestion des sécheresses

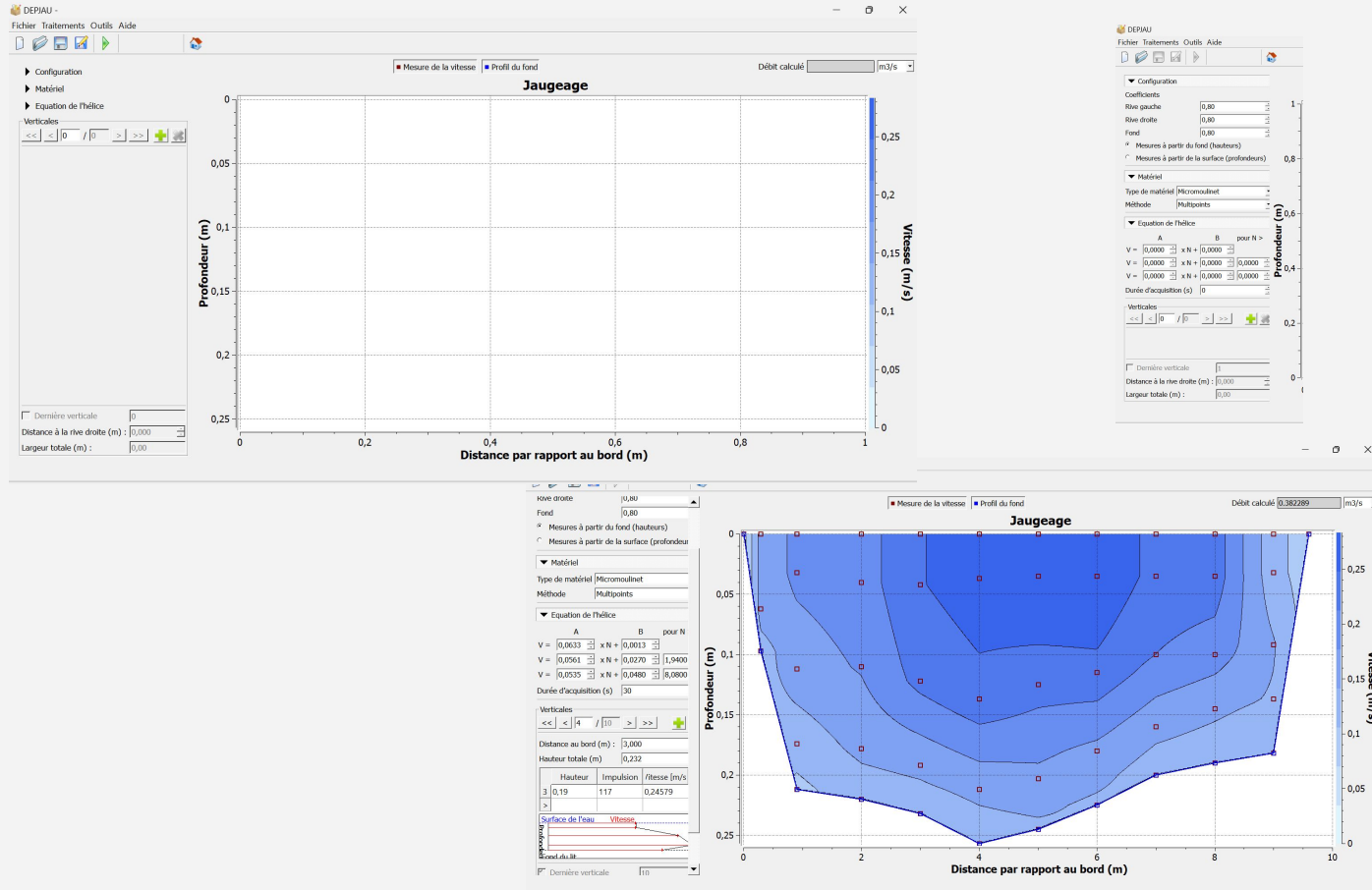
# Présentation du projet

Jaugeage d'un cours d'eau :



Rendre un .exe (windows)

# Logiciel existant



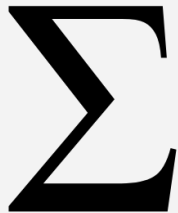
## Objectifs (par ordre de priorités)

- ❑ Calcul du débit à partir des mesures du nombre de tops des hélices à chaque endroit
- ❑ Interface intuitive
- ❑ Visualisation de la section d'eau
- ❑ Enregistrement des mesures
- ❑ Enregistrement du matériel
- ❑ Choix des unités
- ❑ Variation du niveau de l'eau au cours de la mesure
- ❑ Visualisation d'un graphe de courbes de niveaux de vitesse

# Répartition des tâches et Plan

Calcul du débit

Aymeric



Interface utilisateur

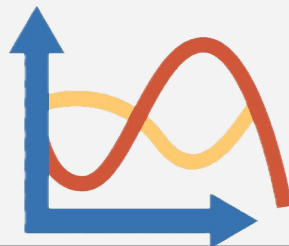
Gaël



**GitHub**

Enregistrement

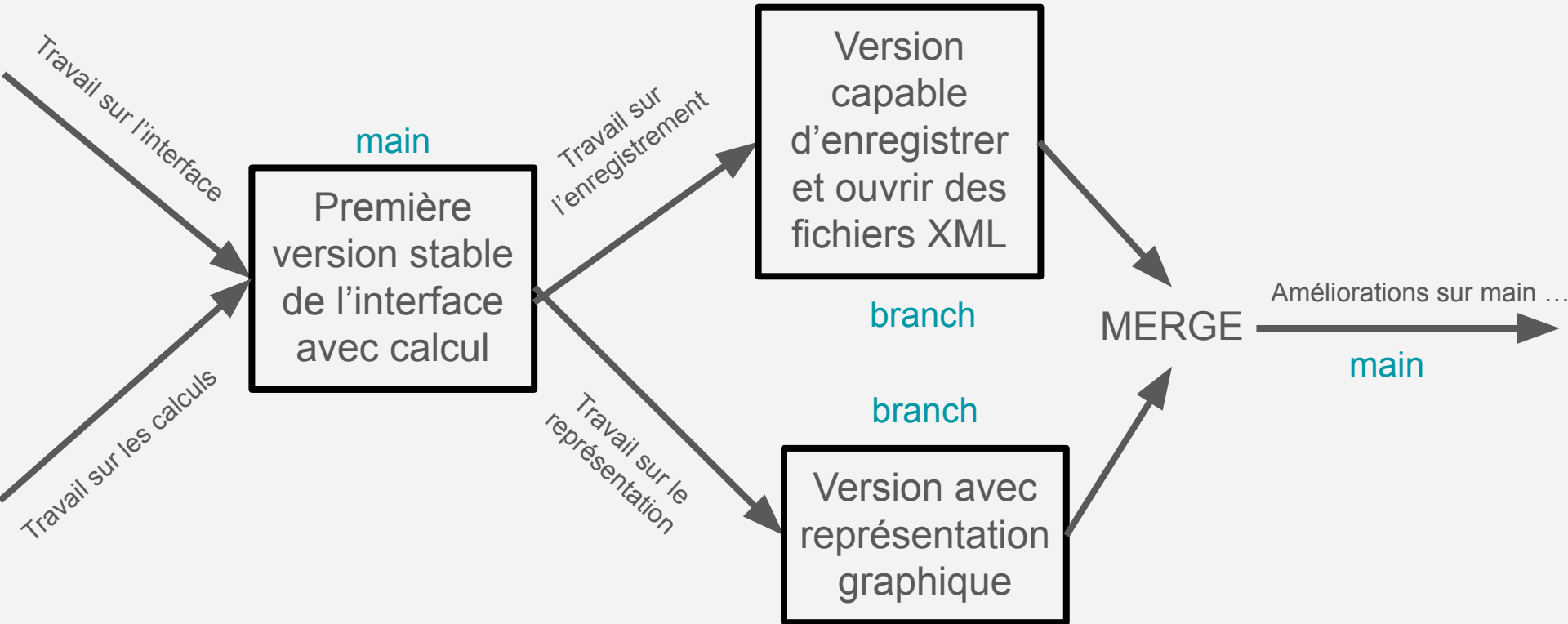
Louis



Plot

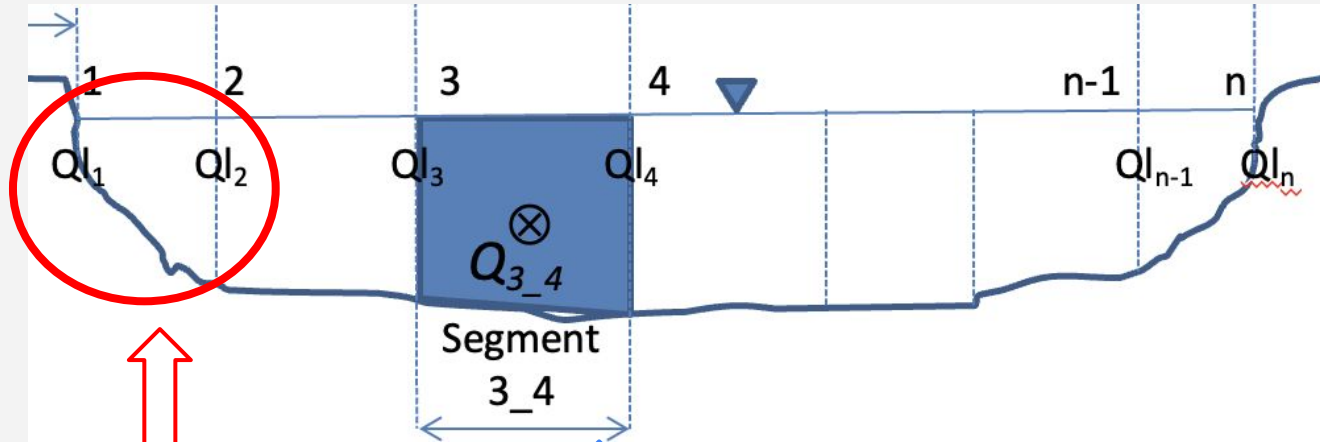
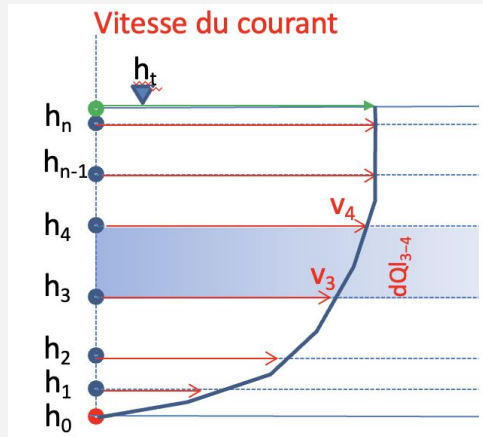
Vincent

# Notre organisation sur Github





# Calcul du débit total



$$dQl_{3-4} = \frac{(v_3 + v_4) * (h_4 - h_3)}{2}$$

$$Q_{1-2} = Ql_2 * Kb \frac{(b_2 - b_1) * (h_1 + h_2)}{2h_2}$$

$$Q_{3-4} = \frac{(b_4 - b_3) * (Ql_3 + Ql_4)}{2}$$

# Interface

Première ébauche  
d'interface réalisée en  
HTML:

**Depjau**

Coefficient de bord   
Température air   
Température eau   
Date    
Conductivité   $\mu\text{S/cm}$  à   $^{\circ}\text{C}$

Verticale 1 / 5

Distance (cm):

Cote (cm)	Profondeur mesure (cm)	Profondeur totale (cm)	Nombre de tops	Temps (1/10s)	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Supprimer Mesure"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Supprimer Mesure"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Supprimer Mesure"/>

## Avantages

- Portabilité
- Rapidité de développement

## Inconvénients

- Pont avec les bibliothèques de calcul en C++?
- L'objectif était d'obtenir un exécutable standalone

# Interface

Choix final : Qt

L'éditeur Qt Creator permet l'édition d'interfaces en “drag and drop”



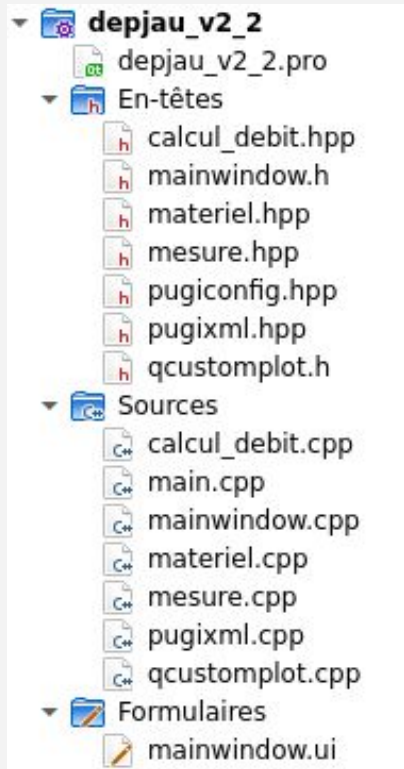
## Avantages

- Portabilité
- Comptabilité avec le code déjà écrit

## Inconvénients

- Développement plus complexe
  - Outil lourd
  - Temps de compilation

# Structure du code



**mesure** : classes *une\_mesure*, *verticale*, *mesure* permettant de stocker des valeurs mesurées

**materiel** : classe *Debitmetre* permettant de stocker une équation d'hélice et de calculer une vitesse à partir d'un nombre de tops

**calcul\_debit** : fonctions de calcul

**pugixml** et **qcustomplot** : librairies extérieures

**mainwindow** : implémentation de l'interface

# Interface

Première ébauche avec QT

L'interface permet de modifier un objet *mesure* attaché à l'instance principale MainWindow

Le calcul se met à jour après chaque édition à l'aide d'une fonction *update\_display*

The screenshot shows a Qt application window titled "MainWindow". It contains several input fields for parameters, a set of navigation buttons, and a table of data.

Input fields:

- Distance bord gauche: 53,5
- Distance bord droit: 92,5
- Profondeur bord gauche: 0
- Profondeur bord droit: 0
- Coefficient de bord: 0,8
- Coefficient fond: 0,8

Navigation buttons:

- < (Left arrow)
- Verticale 3/5 (Label)
- > (Right arrow)
- +

Summary fields:

- Distance: 75,000000
- Profondeur: 10,200000

Table:

	Profondeur	Tops
1	3,500000	246
2	5,000000	290
3	7,500000	317

Total:

Débit total : 107,805739

# Enregistrement

Au format xml

Créer des fichiers

Ouvre des fichiers

Pour les données de calcul et pour les données de matériel

DEPIAU V2

Ouvrir... Enregistrer..

Distance bord gauche 0

Distance bord droit 0

Profondeur bord gauche 0

Profondeur bord droit 0

Coefficient de bord droit 0

Coefficient de bord gauche 0

Coefficient fond 0

Configuration hélice

Temps d'acquisition (s) 30

< Verticale 4/10 > + -

Distance 3.000000 Profondeur 0.232000

+ -

	Profondeur	Tops
1	0.040000	66
2	0.110000	105
3	0.190000	117

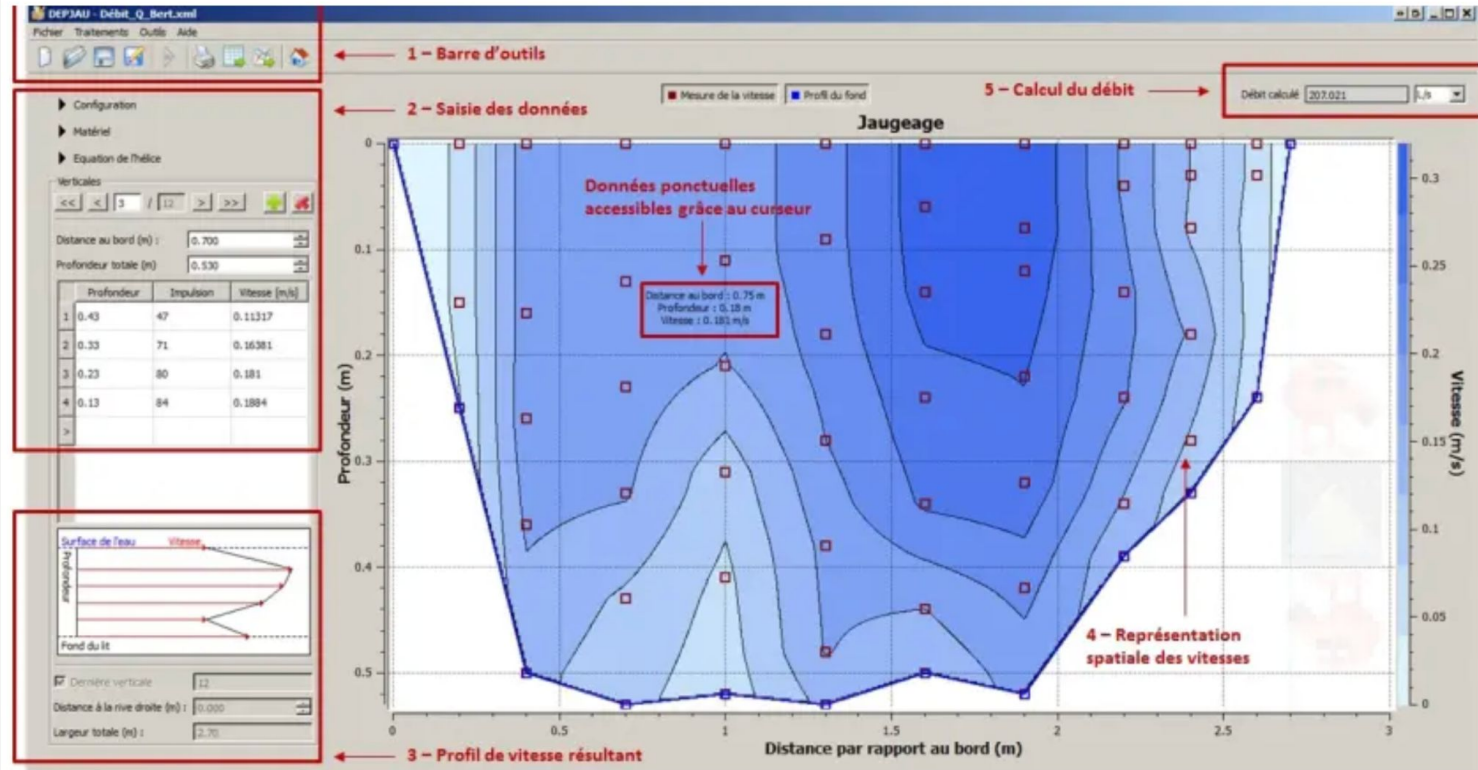
Débit total : 0.342358

# Exemple d'un fichier xml

```
<?xml version="1.0"?>
<study type="NOINPUT">
  <processings>
    <processing>
      <parameter name="bottomRatio" value="0.800000" />
      <parameter name="bottomZero" value="true" />
      <parameter name="hardwareType" value="Micromoulinet" />
      <parameter name="lastVerticalDistance" value="0.6" />
      <parameter name="lastVerticalIndex" value="9" />
      <parameter name="leftRatio" value="0.800000" />
      <parameter name="measureTime" value="30" />
      <parameter name="method" value="Multipoints" />
      <parameter name="moduleName" value="DEPJAU" />
      <object name="propellerEquations">
        <parameter name="a1" value="14.063300" />
        <parameter name="a2" value="0.056100" />
        <parameter name="a3" value="0.053500" />
        <parameter name="ak1" value="1.940000" />
        <parameter name="ak2" value="1.940000" />
        <parameter name="b1" value="0.001300" />
        <parameter name="b2" value="0.027000" />
        <parameter name="b3" value="0.048000" />
      </object>
      <parameter name="rightRatio" value="0.800000" />
      <parameter name="version" value="1.00" />
      <liste name="verticals">
        <object name="verticals">
          <parameter name="distance" value="0.290000" />
          <liste name="points">
            <object name="points">
              <parameter name="height" value="0.035000" />
              <parameter name="speed" value="3.954000" />
              <parameter name="topsNb" value="70" />
            </object>
          </liste>
        </object>
      </liste>
    </processing>
  </processings>
</study>
```

```
</liste>
<parameter name="reducedPointsNb" value="1" />
<parameter name="totalDepth" value="0.097000" />
</object>
<object name="verticals">
  <parameter name="distance" value="0.900000" />
  <liste name="points">
    <object name="points">
      <parameter name="height" value="0.038000" />
      <parameter name="speed" value="3.224700" />
      <parameter name="topsNb" value="57" />
    </object>
    <object name="points">
      <parameter name="height" value="0.100000" />
      <parameter name="speed" value="4.010100" />
      <parameter name="topsNb" value="71" />
    </object>
    <object name="points">
      <parameter name="height" value="0.180000" />
      <parameter name="speed" value="4.739400" />
      <parameter name="topsNb" value="84" />
    </object>
  </liste>
  <parameter name="reducedPointsNb" value="1" />
  <parameter name="totalDepth" value="0.212000" />
</object>
<object name="verticals">
  <parameter name="distance" value="2.000000" />
  <liste name="points">
    <object name="points">
      <parameter name="height" value="0.042000" />
      <parameter name="speed" value="3.729600" />
      <parameter name="topsNb" value="66" />
    </object>
  </liste>
</object>
```

# Plot





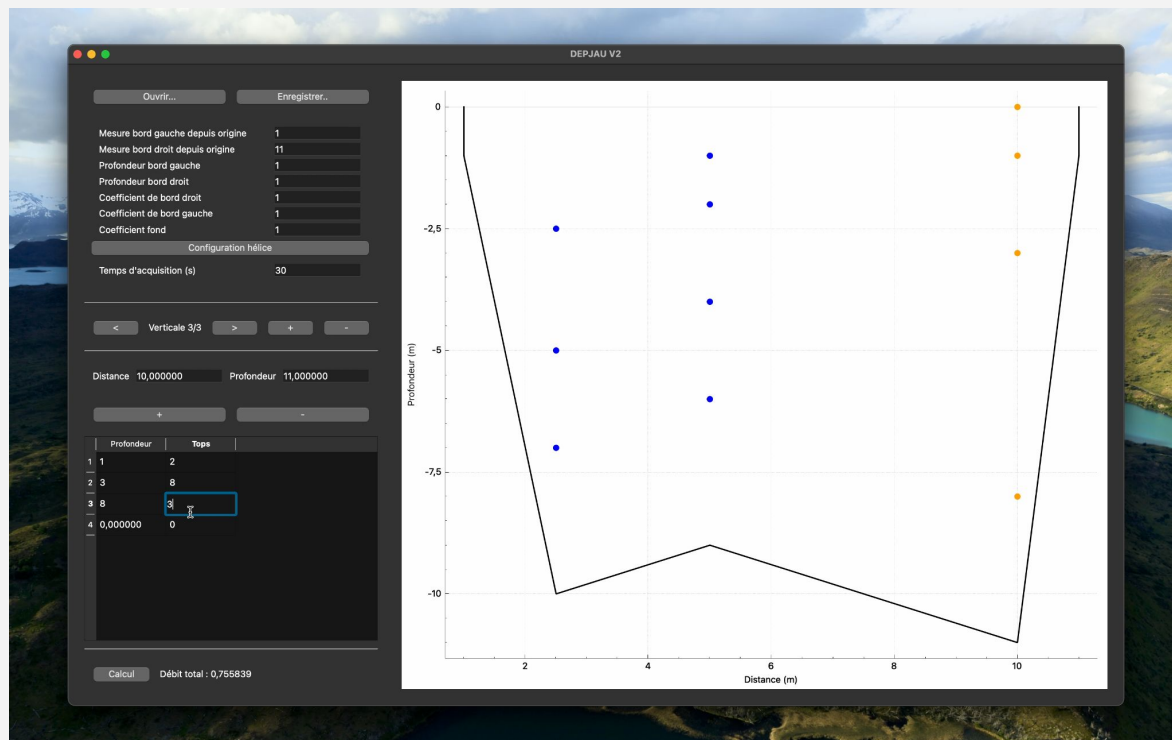
# Plot

Cahier des charges :

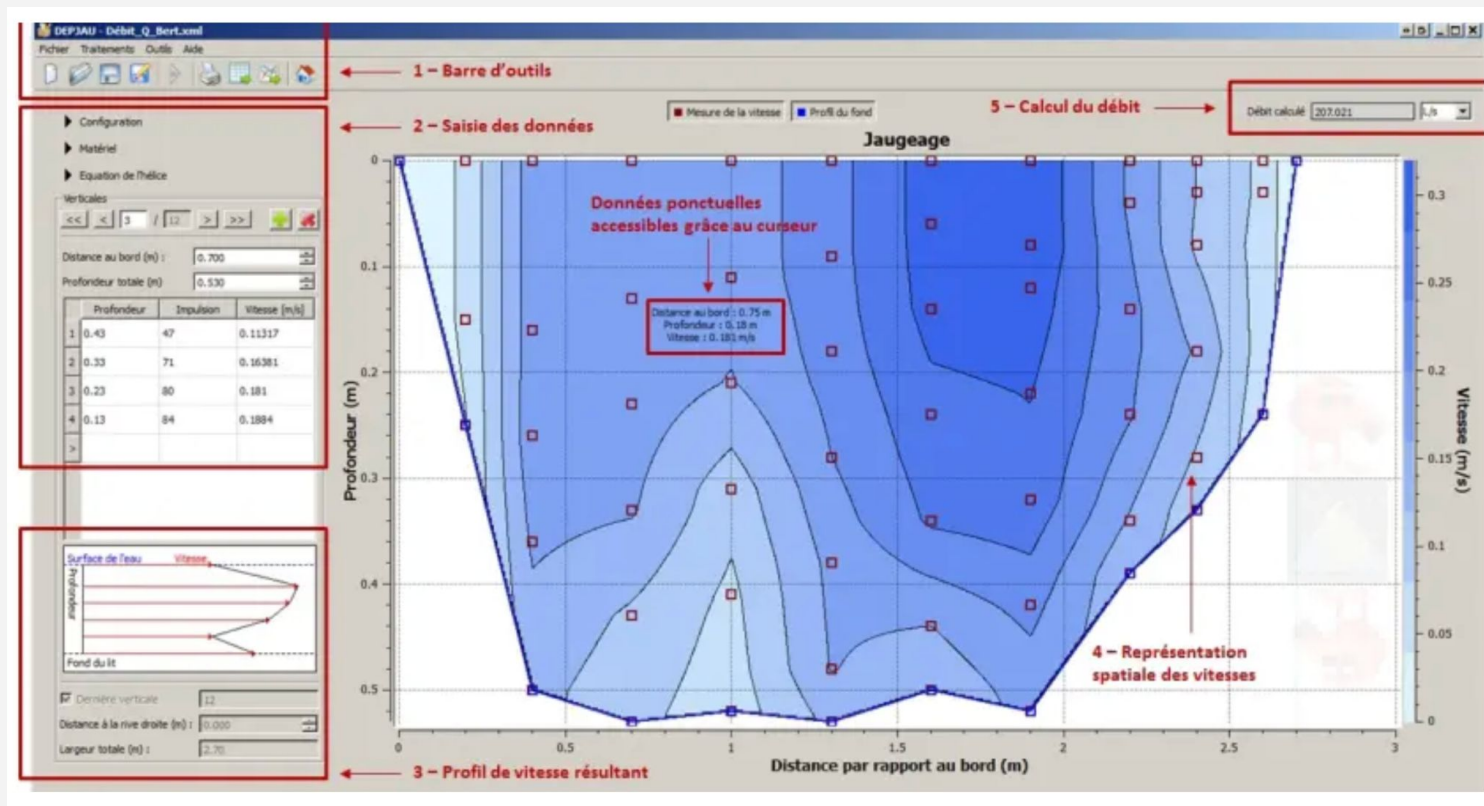
- Représentation en temps réel
- Représentation moderne, simple et épurée
- Indication de la verticale sur laquelle on travaille

Difficultés	Solutions
<ul style="list-style-type: none"><li>- Tracer des graphs en C++ n'est pas facile</li><li>- Il faut une représentation claire des données</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- librairie QCustomPlot</li><li>- Représentation plus moderne et épurée</li></ul>

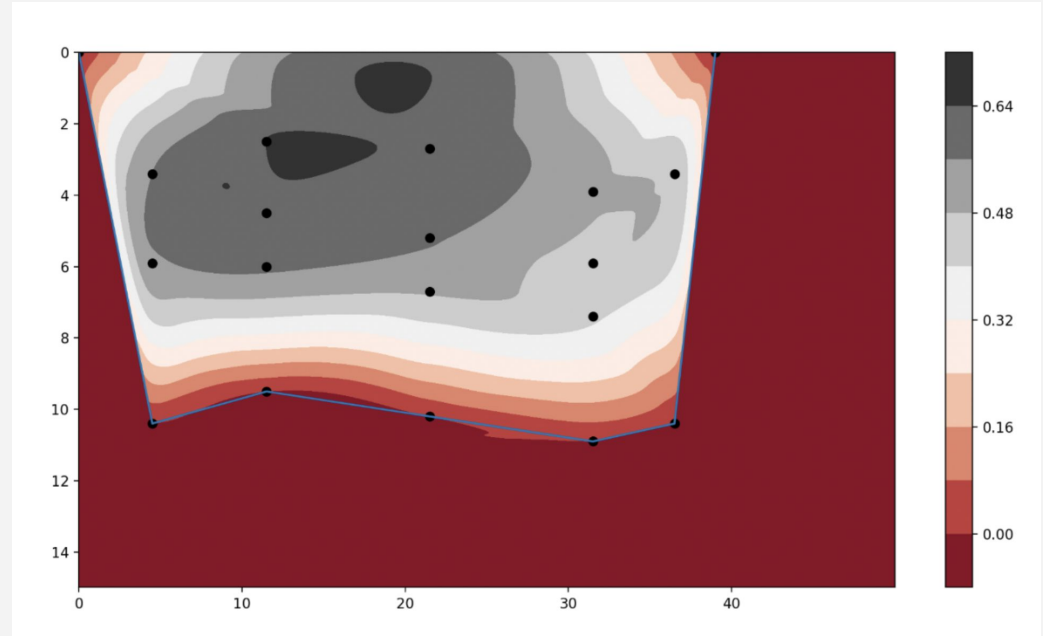
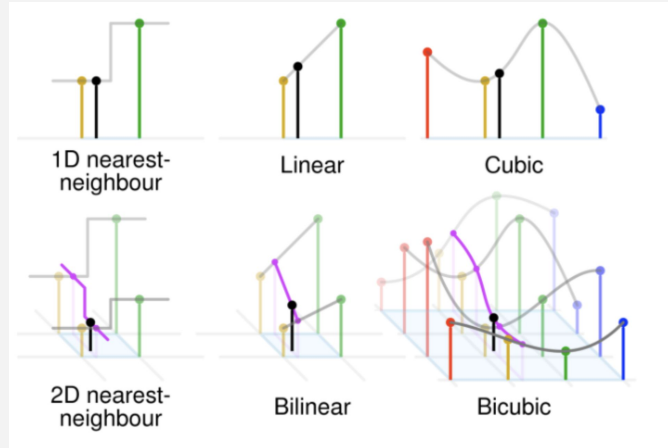
# Une représentation plus moderne, épurée



# Il nous manque toujours quelques fonctionnalités



# Essais d'interpolation



Régression bicubique sur les données de l'encadrant

# Démonstration

## Avantage de DEPJAU V2 :

- Meilleures méthodes de calcul
- Interface plus moderne (fenêtre ajustable etc ...)
- Architecture récente du programme qui lui permettra d'évoluer
- Déploiement possible sur Windows, Mac, Linux (Mais bugs sur Mac)

**Conclusion :**

# Objectifs (par ordre de priorités)

- ☒ Calcul du débit à partir des mesures du nombre de tops des hélices à chaque endroit
- ☒ Interface intuitive
- ☒ Visualisation de la section d'eau
- ☒ Enregistrement des mesures
- ☒ Enregistrement du matériel
- ☐ Choix des unités
- ☒ Variation du niveau de l'eau au cours de la mesure
- ☒ Visualisation d'un graphe de courbes de niveaux de vitesse