



**iJiNUS**  
GROUPE CLAIRE

L'instrumentation Connectée  
Capteurs - Web services

Prise en main  
de la solution d'Instrumentation Connectée :

**Mesure des Hauteurs d'Eau**  
Autonome en Energie et Communiquant Sans Fil



## Table des matières

<b>1. Introduction.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Deux gammes principales de mesures (selon distance maxi à mesurer).....</b>	<b>4</b>
<b>3. Matériel nécessaire (4 exemples de configurations) .....</b>	<b>4</b>
a. Installation temporaire (type campagne de mesure).....	4
b. Installation permanente (type diagnostic permanent ou autosurveillance) d'un unique capteur sans fil.....	5
c. Installation permanente (type diagnostic permanent ou autosurveillance) mais avec association des plusieurs capteurs ou logger sans fil : .....	6
d. Autres configurations. ....	6
<b>4. Programmation rapide sous Avelour .....</b>	<b>6</b>
a. Matériel nécessaire.....	6
a. Prérequis.....	7
b. Etape 1 : lancer Avelour et repérer le capteur à paramétrer .....	7
c. Etape 2 : Sélection du capteur à paramétrer, mise à jour éventuelle du capteur .....	7
d. Etape 3 : Paramétrage de la partie mesure des Niveaux.....	9
Etalonnage du capteur Cas N°1 (Idéal) .....	11
Etalonnage du capteur Cas N°2 (Cas classique d'un regard avec cunette) .....	12
Etalonnage du capteur Cas N°3 (Complexe) – Mode Expert .....	14
e. Etape 4 : Lecture en temps réel des données.....	19
f. Etape 5 : Récupérer et voir les données .....	19
g. Etape 6 : Export des données .....	20
h. Etape 7 : Appairage des périphériques.....	20
i. Etape 8 : Paramétrage de la partie envoi des données.....	21
<b>5. Quelques éléments de bonnes pratiques et autres exemples d'installation. ....</b>	<b>24</b>
<b>6. Procédure pour insérer une carte SIM : .....</b>	<b>26</b>
<b>7. Procédure de changement de la pile : .....</b>	<b>27</b>
<b>8 Historique du document .....</b>	<b>28</b>

## 1. Introduction

Cette solution résulte est un pur produit IJINUS, il regroupe donc la mesure des hauteurs d'eau par Ultrasons Aériens, avec des possibilités de modification des pas de temps selon des seuils, la transformation en débit via des tables de correspondances. Certains capteurs sont équipés de connecteurs permettant le couplage avec un détecteur de surverse ou encore le pilotage de préleveurs. En plus de leur mesure, ces capteurs peuvent aussi être appairés avec d'autres ou servir de concentrateurs de données en cas de version avec communication type 2G/3G ou 2G/4G (LTE-M/NB-IoT).

### Antenne : HF externe ou 3G

- Longueur de 10cm, 2M (conseillé), 3M, 5M et 10M

### Double sortie antenne : HF et GSM/GPRS

### Antenne HF interne (standard)

### Batterie interne longue durée

- Batterie remplaçable 3.6V / 40Ah
- Autonomie de plusieurs années

### Connecteur

- Capteur de surverse
- Cordon asservissement préleveur ISCO ou Sigma
- Pluviomètre
- Capteur vitesse ou hauteur/vitesse



### Capteur Ultrason autonome

- Paramétrage sans fils par Rfid
- Dataloger 500 000 mesures
- Selon modèle : carte communication HF / GSM / GPRS / 3G /
- Resolution 1000 points
- IP 68
- Concentrateur radio d'autres capteurs Ijinus
- Entrées : Alimentation externe (7V...30V), 2x Contacts 1Hz, Modbus
- Sorties : 1x switch, 1x open drain, Modbus

### Capteur ultrason

Plusieurs modèles à choisir selon la distance maximale à mesurer

- LNU06V4 : 0,2...6m
- LOG10V4 : 0,4...10m

## 2. Deux gammes principales de mesures (selon distance maxi à mesurer)

### LNU06V4

Mesure jusqu'à 6m

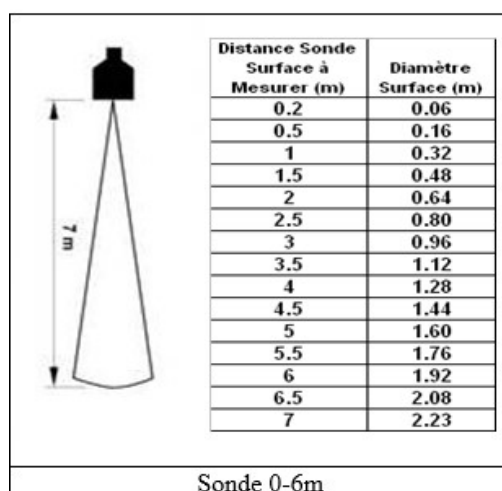


### LOG10V4

Mesure jusqu'à 10m  
sonde ultrason externe



A titre d'exemple les deux figures ci-après présentent des indications du diamètre de la surface qui sera étudiée par deux modèles de sondes (6 et 10m) en fonction de la distance.



## 3. Matériel nécessaire (4 exemples de configurations)

### a. Installation temporaire (type campagne de mesure) :

Pour mesure autonome en énergie (Pile Lithium) des hauteurs d'eau (par ultrason aériens), acquisition des données locales (capteur=logger) avec relèvement sur site (en radio avec Wiji).



Capteur ultrason



Pile double



Kit de configuration  
USB/HF



Câble préleveur



Détecteur surverse



Support de fixation : Simple collier, platine simple ou double avec collier

b. Installation permanente (type diagnostic permanent ou autosurveillance) d'un unique capteur sans fil

Pour mesure de hauteur autonome en énergie (Pile Lithium) et communication GSM: 2G/3G ou 2G/4G (selon modèle).



Capteur logger 2G/3G et son antenne déportée

- c. Installation permanente (type diagnostic permanent ou autosurveillance) mais avec association de plusieurs capteurs ou logger sans fil :

Pour mesure de hauteur autonome en énergie (Pile Lithium) et Logger HF, complétée par un logger (type LOG V4) pour envoi des données en cellulaire (2G, 3G ou 4G).



Logger communiquant avec antenne déportée et sonde ultrason.

- d. Autres configurations.

Actuellement, les protocoles de communication déjà disponibles dans la gamme de produit d'Ijinus sont les suivants :

- Radio pour paramétrage sans fil : protocole WIIJ
- Communication sans fil pour envoi des données : 2G, 3G, LTE-M et NB-IoT

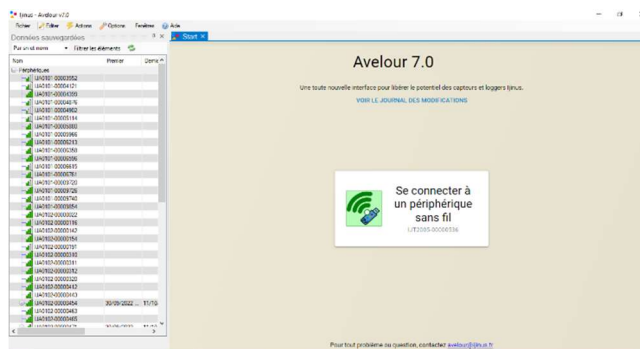
## 4. Programmation rapide sous Avelour

Nous programmerons ici la version la plus classique du système, donc focalisée sur les mesures de hauteur d'eau et l'envoi des données en cellulaire par 3G.



- a. Matériel nécessaire

- Logiciel Avelour 7.0 mini
- Kit Wiji ou Clef Wiji



Logiciel Avelour



Kit Wiji



Clef Wiji

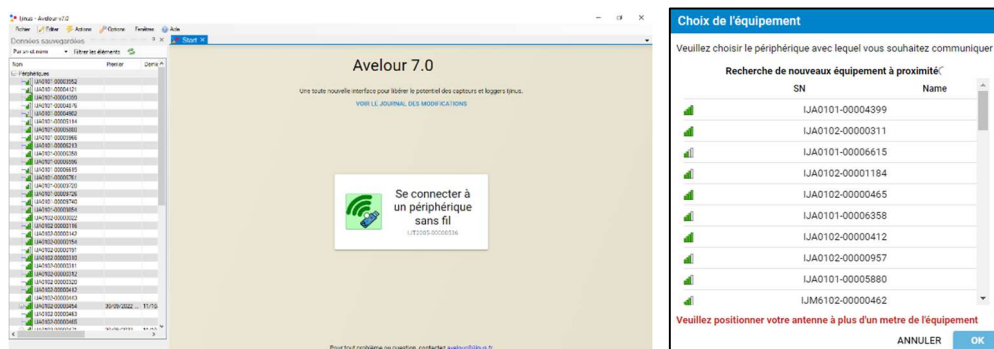
### a. Prérequis

- i. Le matériel est considéré comme directement fonctionnel, à savoir Pile OK,.
- ii. L'ensemble des indications portées dans ce document correspond à une programmation avec Avelour 7.0 mini

### b. Etape 1 : lancer Avelour et repérer le capteur à paramétrer

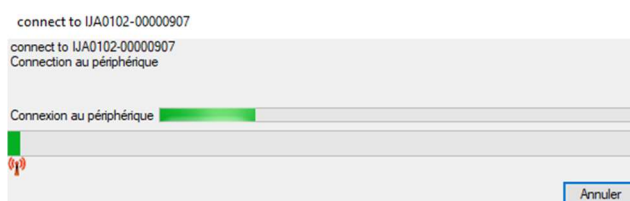
Après avoir branché le kit Wiji (ou la WijiKey) sur un des ports USB du PC, ouvrir le logiciel Avelour. Si les capteurs et le kit Wiji (ou la clef) sont appairés, cliquer sur « Se connecter à un périphérique sans fil ». Ensuite, le capteur sera directement visible via son numéro de série (SN) par Avelour (Choix de l'équipement) sans aucune intervention (ex IJA0102-00000907). Repérer sur le capteur son numéro de série (SN) sur l'étiquette du capteur puis cliquer sur «OK ».

PS : Lors de votre première connexion sur votre capteur, seul son numéro de série (SN) apparaîtra. Lors des connexions suivantes, le nom du site paramétré précédemment apparaîtra en plus de son numéro de série.



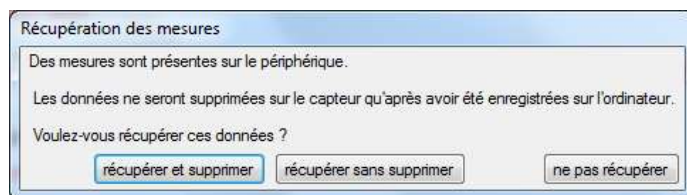
### c. Etape 2 : Sélection du capteur à paramétrer, mise à jour éventuelle du capteur

Pendant la connexion au capteur sans fil, la fenêtre ci-dessous apparaît :

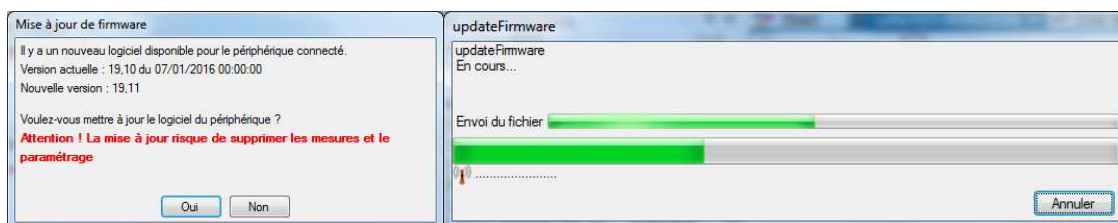




Une fois la connexion établie, et si le capteur contient des mesures, la fenêtre ci-dessous propose alors de récupérer ou non les mesures présentes sur le capteur :

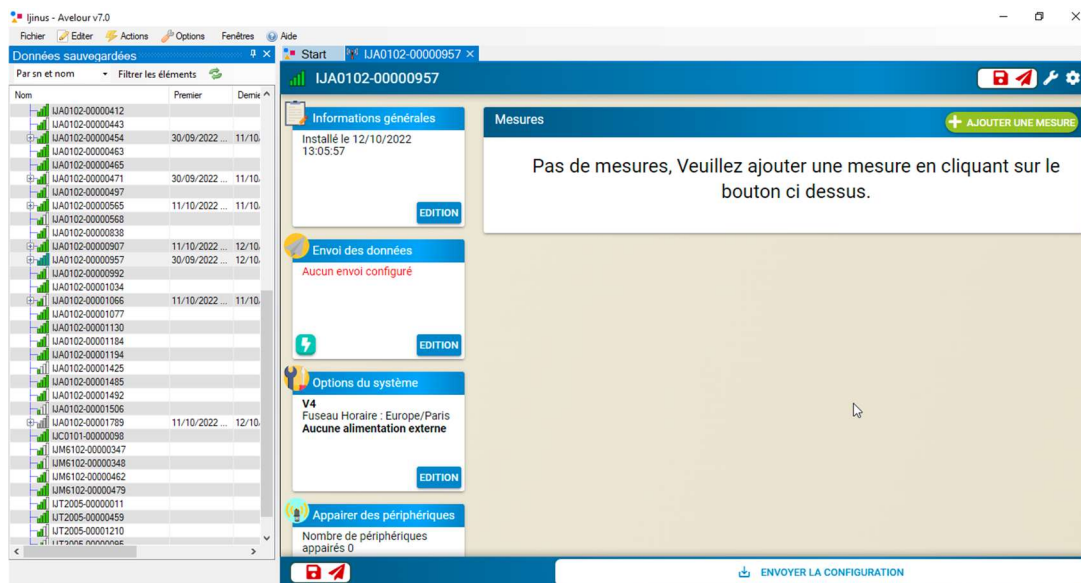


Après choix des options, si le capteur n'est pas à jour (cas de nouveaux Firmware qui ont été développés depuis votre dernière connexion ou avec une nouvelle version d'Avelour), la fenêtre ci-dessous est proposée. Il est vivement conseillé de bien lire les différents messages proposés dans les différentes fenêtres.



La mise à jour dure généralement entre 7 et 12 minutes selon la connexion radio. Il est donc conseillé de la faire au bureau. Sur site préférer la meilleure communication possible en radio (donc éviter la communication radio à travers un tampon fermé par exemple).

Une fois le capteur prêt à être paramétré, la figure ci-dessous est proposée.





#### d. Etape 3 : Paramétrage de la partie mesure des Niveaux

La figure proposée ci-dessus se décompose en plusieurs parties. Chaque partie va être détaillée.

##### Partie : Informations générales

Cette partie sert principalement à documenter le point de mesure. L'information la plus importante est celle du Nom. C'est grâce à ce nom que vous pourrez retrouver plus facilement votre capteur lors de la prochaine connexion.

##### Partie : Mesures

##### Choix du type de capteur à paramétrer

Cette partie est la plus importante, elle sert à paramétrer votre capteur de hauteurs.

En premier lieu, et pour sa version la plus simple, cliquer sur le bouton « Ajouter une mesure », puis choisissez « Hauteur d'Eau ».

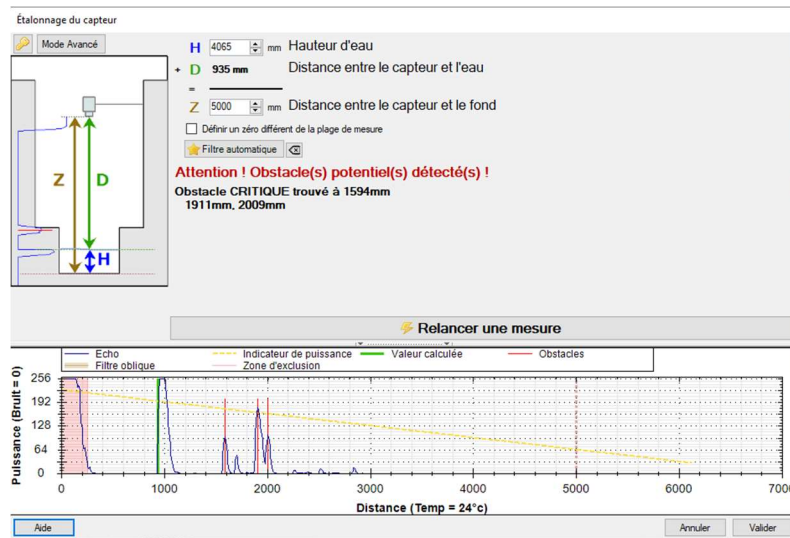


##### Choix du pas de temps d'acquisition

Ensuite, dans « Période de mesure », choisissez le pas de temps d'acquisition de vos mesures (ici 5 mn par exemple). A droite de la période de mesure, deux petites icônes permettent de faire une programmation différée selon les créneaux horaires et jour de semaine. A ce niveau le capteur n'est pas encore étalonné.

## Étalonnage (ou calibration) de la hauteur d'eau

Après avoir cliqué sur le bouton « Étalonner » vous arrivez sur les écrans qui suivent :

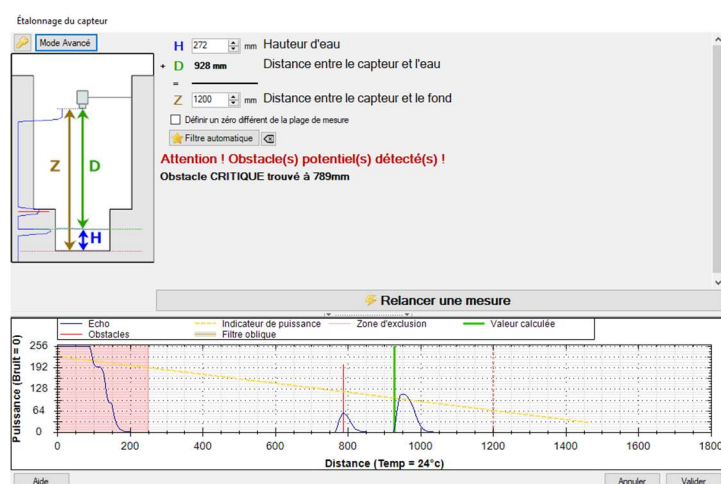


Il est délicat de fixer des règles bien précises mais globalement 3 cas peuvent se présenter :

**CAS 1 : Cas Idéal : pic unique (en laboratoire ou sur des cas de surface d'eau très favorables par exemple)**  
Un étalonnage simple sera possible

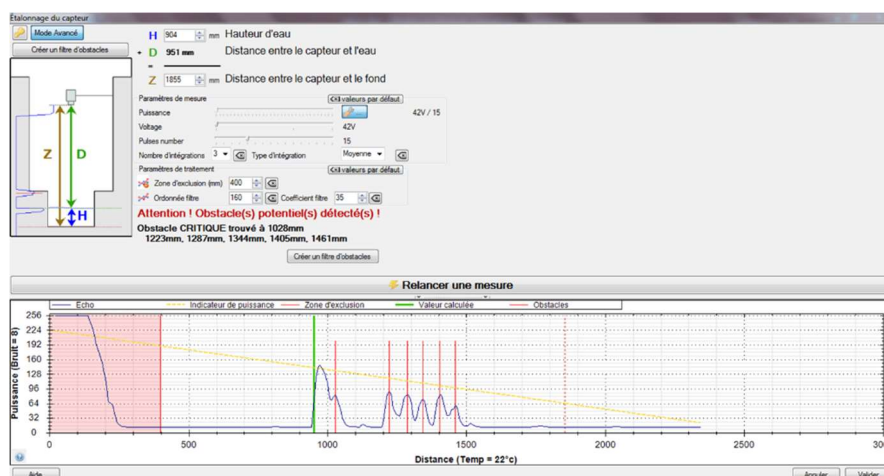


**CAS 2 : Cas d'un regard classique avec une cunette : deux pics (cunette et eau)**  
Un étalonnage en mode avancé sera possible. Vérifier tout de même que la position de sonde est optimale



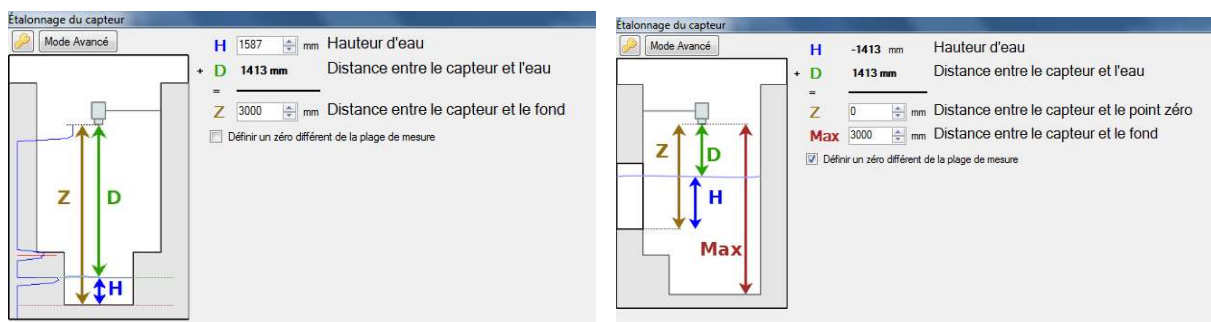
### CAS 3 : Cas complexe

La présence de nombreux pics rendent l'étalonnage simple inadapté : **il faut prioritairement changer la sonde de place et si impossible, passer en mode expert (manipulation réservée aux utilisateurs expérimentés).**



### Étalonnage du capteur Cas N°1 (Idéal)

Dans le cas N°1 (ou dans les autres cas mais seulement après avoir traité les échos en mode avancé ou expert), soit avec un écho présentant un seul et unique pic d'écho, il faut uniquement ajuster soit la hauteur d'eau « H », soit la distance du capteur au fond du radier « Z ». A noter qu'il est possible de définir un « zéro » de la sonde différent du radier, particulièrement utile pour des déversoirs d'orage par exemple (zéro au niveau du seuil de déversement).

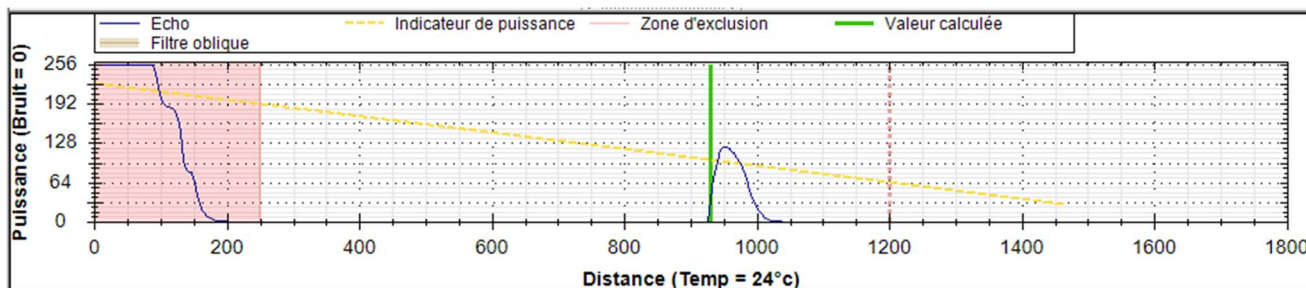


### Zéro de la sonde (exemple d'un cas Idéal) – à droite zéro différent

Une fois réalisé, l'étalonnage doit être validé en appuyant sur le bouton « Valider ». Les caractéristiques de l'étalonnage sont alors automatiquement sauvegardées dans un fichier dit de « configuration » qui est consultable également a posteriori via le logiciel.

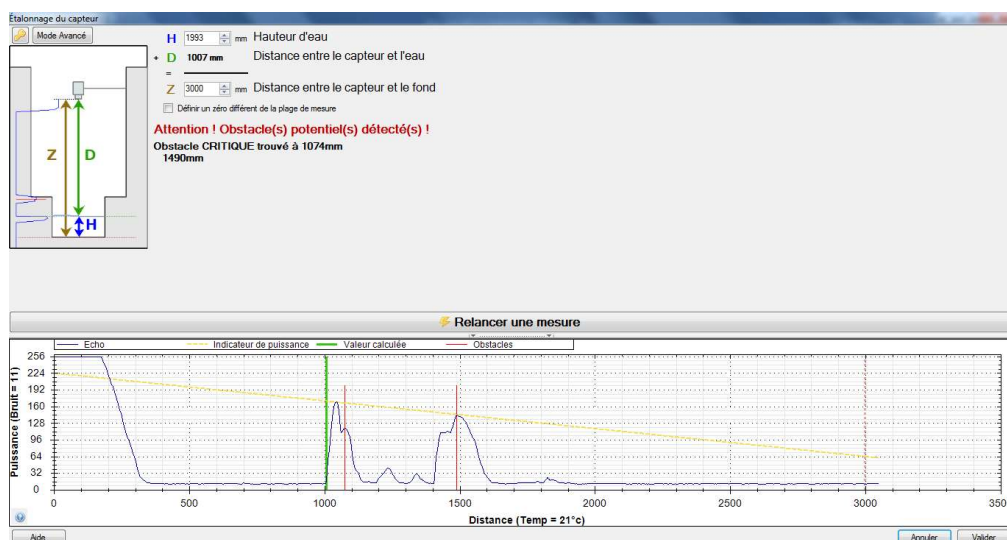
A noter toutefois, que la figure présentant l'écho comporte un indicateur dit de puissance, représenté par un trait jaune pointillé (trait oblique de gauche à droite). Cet indicateur est très utile pour les réglages du capteur. Il faut que le pic de l'écho à mesurer soit au niveau de cette ligne de puissance pour avoir une bonne détection et donc mesure de la hauteur d'eau. Un pic trop faible induira des mesures peu fiables, un pic trop haut fournira les mesures correctes mais consommera les piles plus rapidement. La vérification de l'indication de la température durant la mesure (en bas du graphique, ici 24°C) est aussi à faire. Bien que la mesure soit automatiquement compensée par la température, il faut éviter de calibrer un capteur par forte température (plus de 30°C par

exemple) pour le faire mesurer ensuite dans une ambiance totalement différente (cas typique de 15°C sous tampon).



### Etalonnage du capteur Cas N°2 (Cas classique d'un regard avec cunette)

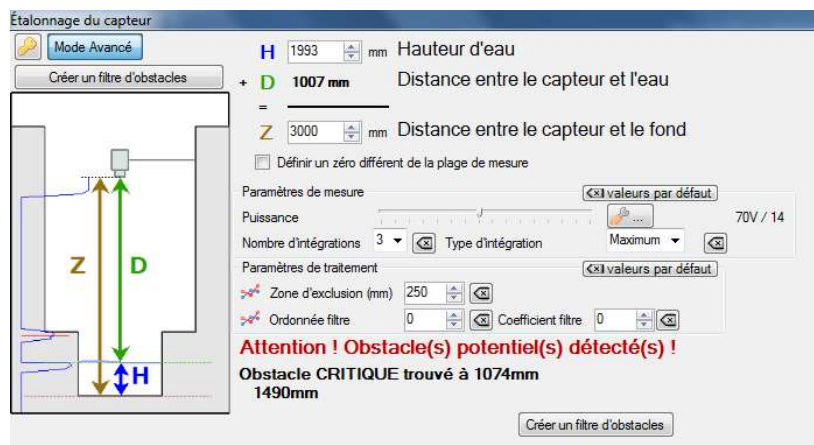
Dans le cas N°2, soit avec un écho présentant plusieurs pics, le logiciel indique la présence d'obstacles dits « critiques » pouvant perturber la mesure si on reste en étalonnage simple. Ces obstacles critiques apparaissent en rouge sur le graphique alors que l'écho rapporté par le capteur comme étant la mesure est représenté en vert. L'indicateur de puissance est toujours présent.



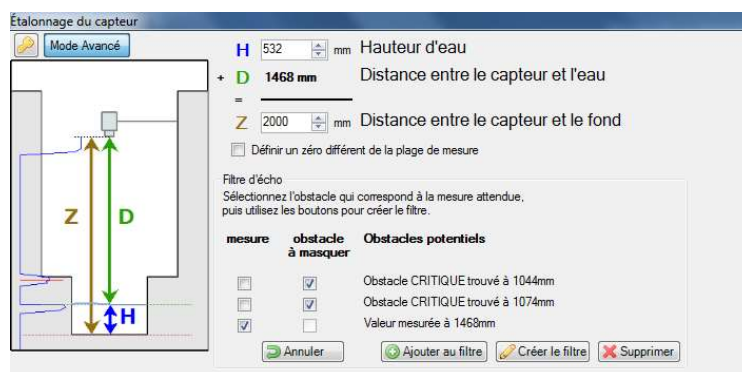
Dans ce cas alors, la procédure est la suivante :

- passer en « mode avancé » en appuyant sur le bouton mode avancé,

Le logiciel propose alors un premier stade d'étalonnage plus précis, qui est nommé « paramètre de mesure » : zone d'exclusion » : ce paramètre permet d'étendre la zone d'exclusion correspondant grossièrement à la bande morte du capteur. Ce paramètre est à modifier, principalement dans le cas des sondes 0-6m si des échos parasites se trouvent dans cette zone, ou encore dans le cas d'une sonde montée sur un renvoi d'angle. La manipulation consiste à augmenter la valeur pour que la bande rose couvre les différents pics pour des distances proches de la sonde,



- ce mode avancé permet également de créer « un filtre d'obstacle » qui consiste à masquer les obstacles qui perturbent la mesure comme des obstacles fixes tels que les cunettes ou autre barreau quelconque se trouvant dans le champ de « vision » de la sonde. Après avoir appuyé sur « Créer » un filtre d'obstacles, il faut choisir « l'obstacle » correspondant à la valeur mesurée (l'eau en l'occurrence) puis, éventuellement décocher les obstacles qui ne doivent pas être masqués (ceux qui ne correspondraient pas à un obstacle physique).



- une fois le filtre réalisé et vérifié, il faut alors valider cet étalonnage, puis ajuster soit H, soit H2 pour garantir la qualité des mesures de hauteur d'eau.

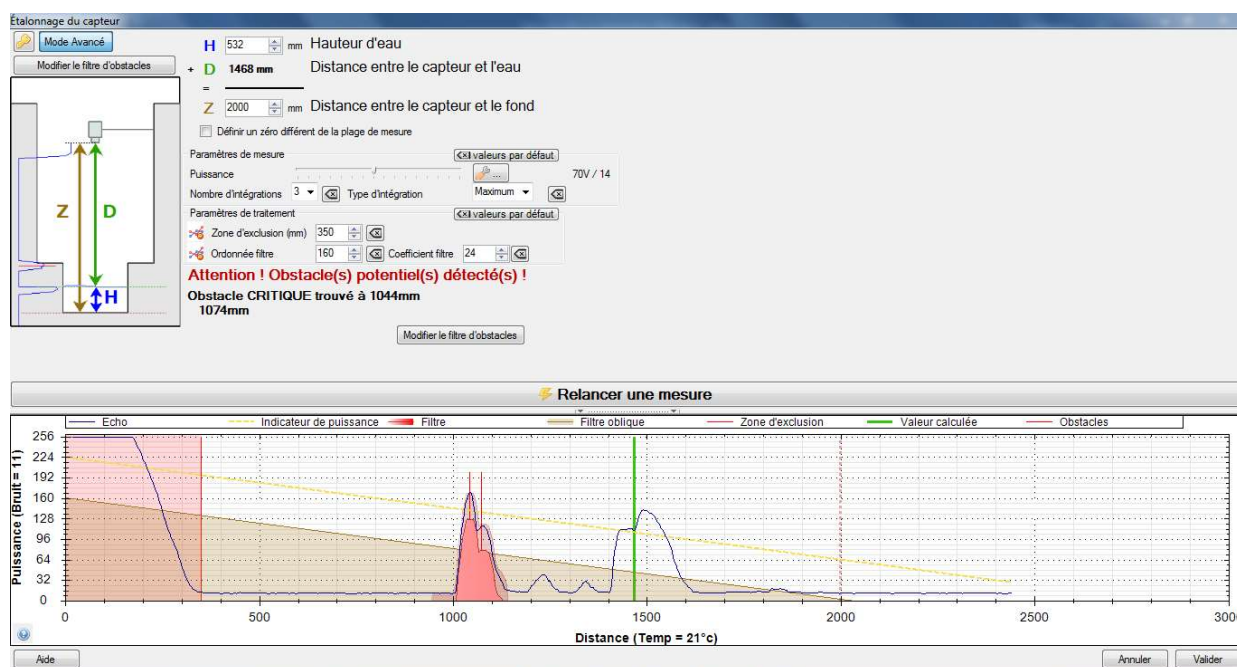
Enfin ce mode avancé permet également deux dernières opérations d'optimisations et de filtrage particulièrement efficaces.

Un paramètre de traitement souvent nommé « filtre oblique ». Sa manipulation est la suivante :

- Choisir une ordonnée de filtre de 160,
- Puis ajuster le coefficient de filtre jusqu'à ce que ce filtre oblique soit parallèle à l'indicateur de puissance et qu'il coupe l'axe horizontal de la distance au zéro de la sonde
- Si ce filtre oblique n'apparaît pas sur le graphique, cliquer alors sur l'icône juste à gauche du texte « Ordonnée filtre ».

Le « type d'intégration » des échos. Cette option, disponible en « minimum », « moyenne » ou « maximum », est le traitement de tirs ultrason successifs (trois par défaut). L'option « moyenne » fait une sorte de moyenne de ces différents tirs et en présent le résultat sous le graphique de l'écho. Le plus souvent, un traitement dit « maximum » est le plus efficace pour avoir des mesures fiables (et notamment lors de condensation), mais dépend aussi du réglage de la puissance du capteur.





Enfin, il faut « relancer une mesure », vérifier la pertinence du résultat dont :

- La position du trait vert vertical utilisé pour la mesure,
- Les valeurs du pic d'écho légèrement supérieur à l'indicateur de puissance,
- Et enfin « valider ».

### Etalonnage du capteur Cas N°3 (Complexe) – Mode Expert

Le mode expert est réservé à des cas délicats et nécessitant un certain niveau de connaissances dans le traitement des données par mesure ultrasonore. De nombreux paramètres sont alors disponibles. Il ne sera donc pas détaillé dans cette documentation. **Le passage en mode expert est protégé par un mot de passe. Contactez votre référent ou Ijinus si vous devez passer par ce mode expert, le mot de passe vous sera fourni et des explications données.**

### Enregistrement de la température

La température proposée ici à l'enregistrement est celle d'un capteur à l'intérieur du capteur, celui-là qui sert à compenser la mesure de niveaux par ultrason. A titre d'information, la vitesse du son dans l'air à 10°C est de 337,6 m/s.

Hauteur d'eau

Période de mesure
5 mn

Hauteur d'eau

Etalonnage ultrason

Etalonner

Etalonnage le 12/10/2022 14:47:02 : Distance Max : 1200mm

Enregistrer la température

Oui

## Accélération des mesures sur seuil de hauteur

Pour ces capteurs, il est possible d'avoir deux pas de temps d'acquisition des données différents selon le résultat de la mesure des niveaux d'eau. Ainsi il est possible, par exemple de mesurer toutes les heures lorsque le niveau est bas et d'accélérer les mesures à 1 min lorsque le niveau du capteur passe au-dessus d'un seuil. Cette accélération peut être programmée sur certains créneaux horaires, suite à un dépassement de hauteur (avec ou sans hystérésis) et avec un choix de temps minimum avant décélération.

La limite de cette modification de la fréquence des mesures est qu'elle n'est faite qu'avec une mesure de hauteur d'eau. Si on souhaite accélérer les mesures dès que l'eau dépasse un certain niveau entre deux pas de temps de mesure, il faut alors préférer le couplage avec un détecteur de surverse.

The screenshot shows a configuration window titled 'Modification de la fréquence des mesures sur seuil de hauteur'. It includes the following fields:
 

- 'Modification des mesures à': A dropdown menu set to '5 mn'.
- 'Sens': A dropdown menu set to 'Passe au dessus d'un niveau haut'.
- 'Hauteur': A numeric input field set to '500 mm' with minus and plus buttons.
- 'Hystérésis': A numeric input field set to '100 mm' with minus and plus buttons.
- 'Temps minimum avant décélération': A toggle switch set to 'Inactif' and a time selector set to '0 h 0 min 0 sec'.

## Définir un seuil / surverse logiciel (deux possibles)

Après la programmation d'un premier seuil (cf ci-avant) il est possible d'en définir un second. Ce second seuil permet d'enregistrer une surverse logicielle, c'est-à-dire un fichier avec une heure de début de changement d'état (hauteur mesurée supérieure au seuil indiqué) et une heure de retour à un état « non surverse » (hauteur mesurée inférieure au seuil indiqué).

Ce seuil permet également d'anticiper l'envoi de données (si le logger est équipé d'une carte de communication) à l'activation et/ou à la désactivation du seuil.

The screenshot shows a configuration window titled 'Définir un seuil / Surverse logiciel'. It includes the following fields:
 

- 'Hauteur': A numeric input field set to '1000 mm' with minus and plus buttons.
- 'Hystérésis': A numeric input field set to '100 mm' with minus and plus buttons.
- 'Temps de prise en compte de l'activation': A toggle switch set to 'Inactif' and a time selector set to '0 h 0 min 0 sec'.
- 'Temps de prise en compte de la désactivation': A toggle switch set to 'Inactif' and a time selector set to '0 h 0 min 0 sec'.
- 'Anticiper l'envoi de données': A dropdown menu set to 'Non'.

 At the bottom, there is a green button labeled 'Enregistrement de surverses logicielles'.

## Echos de débogage

**Pour aller plus loin, et utiliser les paramètres avancés : zoom sur les échos de débogage (signature acoustique) et valeurs de remplacement en cas de perte d'écho**

L'ensemble des paramètres avancés ne seront pas détaillés ici, mais deux zooms sur des fonctions particulièrement utiles sont proposés.

L'enregistrement des échos de débogage est une fonction très utile, elle sert en enregistrer, lors de différences entre deux mesures de niveaux successives (en montée et/ou en descente : ici 75mm pour les deux), la signature acoustique des mesures, ou le fameux échos ultrason (déjà détaillé précédemment). L'examen a posteriori, permettra alors de diagnostiquer la qualité des mesures de niveaux et de corriger l'étalonnage pour obtenir des mesures plus facilement exploitables. Lors de premières installations ou dans le cas des points délicats, il est fortement conseillé d'activer cette fonction.

The screenshot shows a configuration window titled 'Enregistrer les échos de débogage'. It includes the following fields:
 

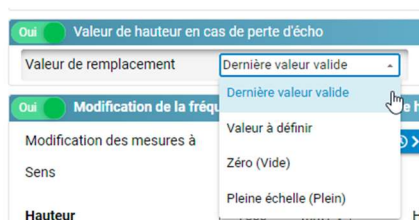
- 'Sur montée d'au moins': A toggle switch set to 'Actif' and a numeric input field set to '75 mm' with minus and plus buttons.
- 'Sur descente d'au moins': A toggle switch set to 'Actif' and a numeric input field set to '75 mm' with minus and plus buttons.
- 'Mémoire tournante (Fifo)': A toggle switch set to 'Oui'.
- 'Horodatages enregistrés': A numeric input field set to '50' with minus and plus buttons.



## Valeurs en cas de perte d'échos

Dans le domaine des ultrasons, une perte d'échos se traduit par l'absence de pic (ou un pic tellement faible qu'il n'est pas détecté comme un obstacle) sur les échos et qui se matérialise par une hauteur dite maximale c'est à dire égale au Z saisi lors de l'étalonnage. Cette fonction permet alors lorsque le capteur rencontre cette situation, de remplacer cette valeur « a priori » erronée par une valeur au choix de l'utilisateur : dernière valeur dite « valide », valeur à définir ,...

Cette fonction bien que pouvant être utile doit être utilisée à bon escient, elle ne devrait pas compenser un étalonnage non adapté.



## Paramétrage pour le calcul du débit à partir des mesures de hauteur et asservissement d'un préleveur.

**Avant d'aborder cette partie, il est important de garder à l'esprit qu'une mesure de débit est issue d'un calcul de deux grandeurs : 1) la surface mouillée et 2) la vitesse moyenne. Dans le cas des capteurs de ce document, ils ne mesurent « que » la hauteur d'eau (qui permet le calcul de la surface mouillée via la forme du collecteur) et en aucun cas la mesure de vitesse.**

Néanmoins des outils pour « transformer » la hauteur d'eau mesurée en débit (puis en volume) selon une table de correspondance ou encore dans le cas de dispositif de mesure sur seuils sont disponibles. Il reste de la responsabilité de l'utilisateur le choix des transformations. Dans ce cas, il faut choisir en début de programmation (ou alors la modifier) hauteur-débit comme illustré ci-après.



Une fois cette programmation choisie, un bandeau « Débit » est désormais disponible.



En cliquant sur le lien « formulaire excel », un fichier type Excel s'ouvre alors et en feuille Sommaire vous trouverez les lois disponibles indiquées ci-après. A titre d'exemple, dans le cas d'une mesure au niveau d'un seuil rectangulaire, la feuille intitulée « rectang contracté » permet de générer un tableau de valeur Hauteur (mm) / Débit (m³/h) selon les caractéristiques du seuil rencontré. Seules les cases en jaunes sont à renseigner, la conversion sera faite automatiquement.

	D	E	F	G	H	I	J
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							

**rectangulaire à mince paroi contraction latérale B= 0,9L= 0,4**

Référence seuil: Hauteur Maxi de h1: 400 mm

type de seuil: rectangulaire à mince paroi contraction latérale

largeur canal B(m): 0.9 Débit Maxi: 666.54 m³/h

largeur contr. L(m): 0.4 185.15 l/s

largeur pelle p(m): 0.15

distance mini du capteur de niveau au seuil: 2.00 m

note Normalisée:  $Q \text{ m}^3/\text{s} = C_e \cdot B^{2/3} \cdot L^{1/3} \cdot h^{1.5}$

Autre formule applicable:  $Q = K \cdot H^p$   
 en m K= 714.4781 en mm K= 0.0239  
 p= 1.4918 p= 0.4918

% h maxi	H mm	Q l/s	% Q maxi	Q m³/h	H mm	m³/h
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000
5.00	20.00	2.144	1.16	7.72	20.00	7.719
10.00	40.00	5.860	3.17	21.10	40.00	21.096
15.00	60.00	10.654	5.75	38.35	60.00	38.355
20.00	80.00	16.332	8.82	58.60	80.00	58.785
25.00	100.00	22.782	12.30	82.01	100.00	82.014
30.00	120.00	29.928	16.16	107.74	120.00	107.740

A ce moment, il faut « copier » le bloc Hauteur/Débit sous Excel (exemple ci-après) puis cliquer sur « saisir la table » dans Avelour et modifier les unités si besoin, cliquer sur « Coller depuis le presse papier ». La validation finale se fait en cliquant sur « OK ».

**Débit**

Pour obtenir une table de conversion, vous pouvez utiliser ce [formulaire excel](#)

Table hauteur/débit (vide) **Saisir la table**

Coller depuis le presse papier **Modifier les unités**

Hauteur (mm)

Modifier les unités

Hauteur: mm

Débit: m³/h

☐ Définir comme valeur par défaut pour la

**Valider**

**Convertir les valeurs**

**Annuler**

Table hauteur/débit

Coller depuis le presse papier **Modifier les unités**

Hauteur (mm)	Débit (m³/h)
3	0
0	0
20	7.719
40	21.096
60	38.355
80	58.785
100	82.014
120	107.74
140	135.773
160	165.963
180	198.187
200	232.347
220	268.358
240	306.149
260	345.659
280	386.834
300	429.628
320	473.997
340	519.905
360	567.318
380	616.205
400	666.537

Cette opération permet de valider la saisie et l'utilisateur peut donc vérifier que la table est bien renseignée par l'affichage du nombre de lignes, puis peut activer selon les besoins le calcul et l'enregistrement des débits, et éventuellement l'asservissement d'un préleveur.

**Débit**

Pour obtenir une table de conversion, vous pouvez utiliser ce [formulaire excel](#)

Table hauteur/débit (22 lignes) **Saisir la table**

**Volume**

Cumul de volume **Actif** Horaire

Enregistrer le cumul infini **Non**

**Oui Asservissement préleveur**

Périphérique sortie pulse: Sortie Open-drain (15)

Forcer un pulse **Exécuter**

Condition d'asservissement: Aucune

Volume d'asservissement: 1.000 m³

## Vérification

Une fois ces opérations réalisées, un résumé des éléments saisis est proposé comme sur la figure ci-dessous : pas de temps de mesure, hauteur maximum, divers paramètres, ainsi qu'une estimation de la quantité de mesures générées et d'une estimation du nombre de sms à envoyer (si communication autre que piéton).



## Finalisation de la programmation : enregistrement des paramètres dans le capteur

Il s'agit d'une opération simple car il suffit de cliquer sur « Envoyer la configuration » mais absolument indispensable pour que les informations de paramétrage soient envoyées au capteur.



Une vérification ultime peut alors être réalisée : le résumé déjà présenté et la case en haut à droite spécifiant que le capteur est actif en mesure (image de la disquette de couleur verte) et/ou en envoi de données (avion en papier de couleur verte) dit que le capteur est en train de réaliser ces mesures avec les paramètres choisis auparavant.

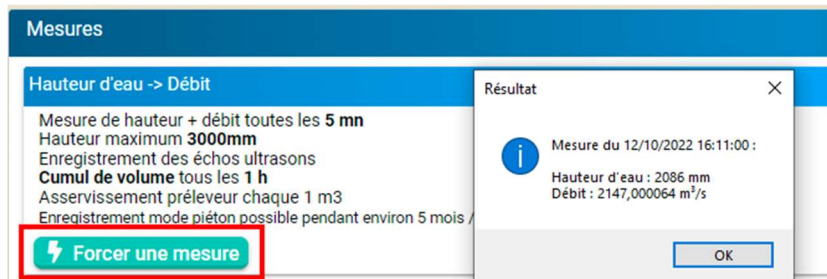


#### e. Etape 4 : Lecture en temps réel des données

Traditionnellement il existe deux possibilités de lecture en temps réel : soit par appui sur le bouton « Forcer une mesure », soit par sélection de l'option « Voir les mesures en RF ».

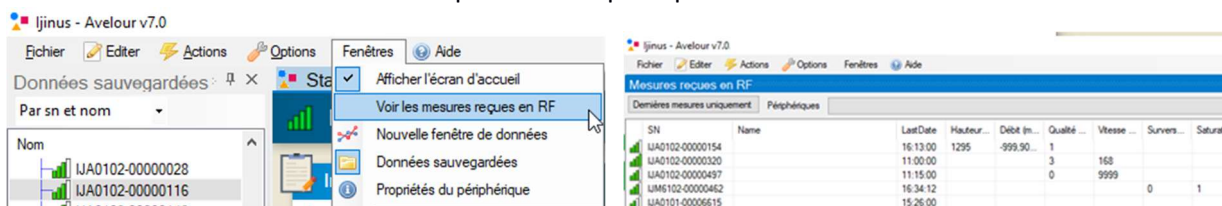
##### Forcer une mesure :

Cliquer sur le bouton « Forcer une mesure », après plusieurs secondes le résultat s'affiche dans une nouvelle fenêtre :



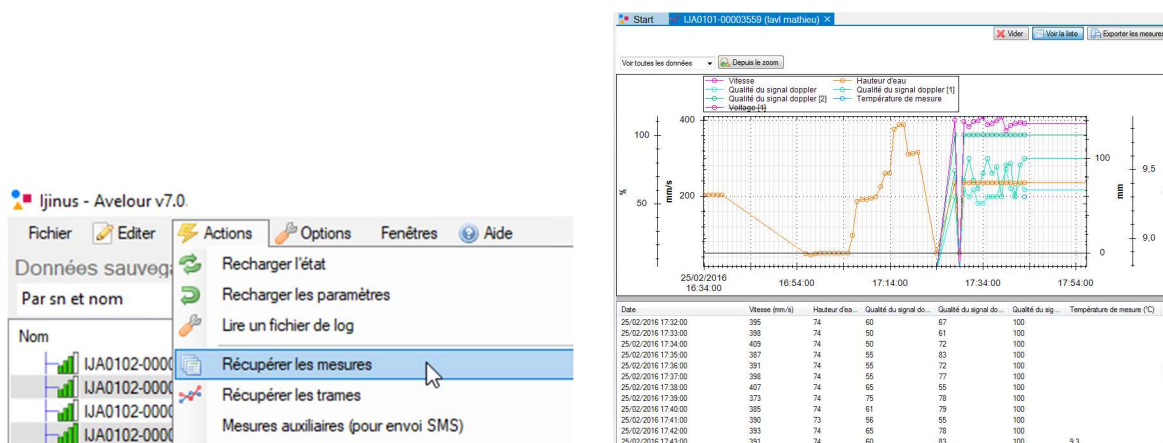
##### Voir les mesures en RF :

Sélectionner dans le menu « Fenêtres », l'option « Voir les mesures en RF » : cette option exploite les mesures de votre capteur avec sa communication radio et vous en présente les principales mesures en cours.



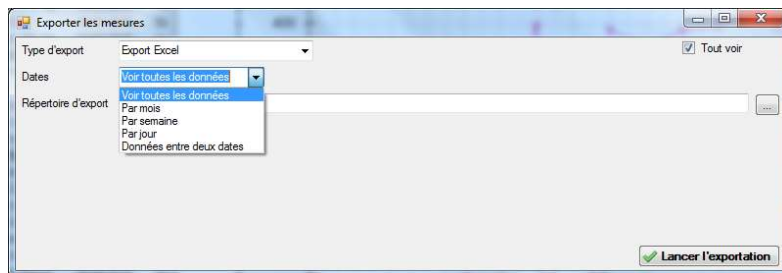
#### f. Etape 5 : Récupérer et voir les données

Lors de la connexion avec le capteur, le logiciel vous propose de récupérer les mesures, mais une fois connecté il est toujours possible de le faire en cliquant sur « Actions », puis « Récupérer les mesures ». La feuille « Données » permet d'accéder au graphique des données. A noter qu'une visualisation sous forme de tableau est aussi disponible en cliquant sur « Voir la liste ».



#### g. Etape 6 : Export des données

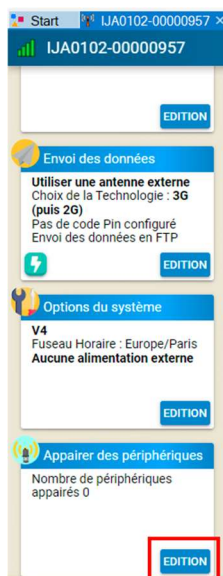
Dans la feuille des Données, un bouton « Export » est disponible. Le format et les périodes d'export sont au choix.



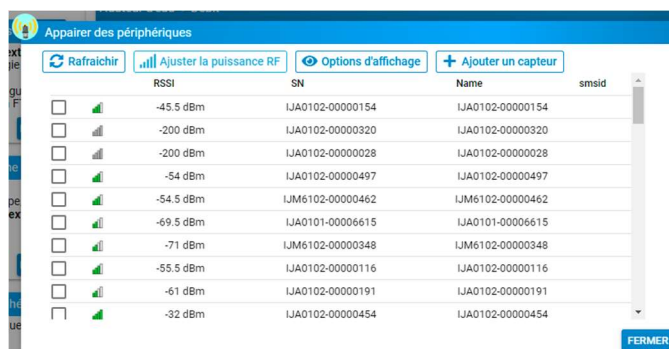
#### h. Etape 7 : Appairage des périphériques

Un capteur peut être utilisé, en plus de sa partie pour mesurer des niveaux d'eau, comme un concentrateur (ou capteur maître) c'est-à-dire qu'il peut récupérer sans fil et en radio les données d'un autre capteur, si ceux-ci se « voient » (donc en champ libre sans obstacles) sur moins de 60m, ou si l'un est sous tampon et l'autre hors tampon (dans ce cas la distance excède rarement 5 à 6 m). Le concentrateur récupère alors les données d'un capteur nommé esclave. Cette possibilité se nomme appairage et est réalisée à partir du capteur qui récupère les données de l'autre.

Dans la partie Appairer les périphériques, cliquer alors sur « Edition ».



Ensuite les différents logger « visibles » par le logger en cours de programmation sont proposés dans la fenêtre « Appairer des périphériques ». La qualité de la réception est indiquée par des barres vertes (plus elles sont nombreuses et meilleure est la qualité) et par une valeur chiffrée. Attention : la qualité de signal en radio ne s'interprète pas comme la qualité GSM cellulaire : -70 dBm est une mauvaise qualité en radio alors qu'elle est excellente en cellulaire.





Ensuite il suffit de cocher les cases pour choisir les capteurs qui ont une qualité de communication suffisante. Dans le cas où le capteur recherché n'est pas disponible, il est possible de rafraîchir la page puis éventuellement d'en ajuster la puissance radio.

Point de vigilance particulière pour les données destinées à être envoyées sur les superviseurs (Lerne, Topkapi par exemple) :

- Le numéro de voie utilisé par certains superviseurs pour associer les données provenant des équipements est par défaut (donc non modifiable via le logiciel) de 0 pour un logger-concentrateur ou pour un capteur unique (mesure et communication intégrée),
- Ensuite les numéros de voies pour les capteurs appairés se paramètrent par le « sms id » (ici par exemple 1). Chaque capteur appairés aura donc un « sms id » différent.

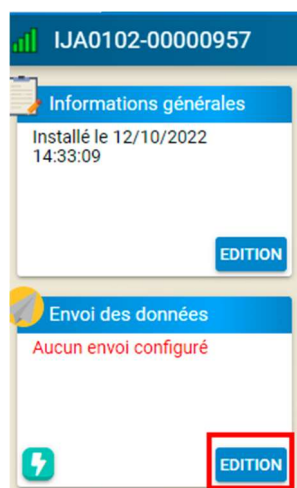
La plupart des superviseurs comportent déjà des modèles de configuration des capteurs mais généralement que deux configurations : capteur avec logger communicant paramétré en voie 0 et logger communicant (donc paramétré en voie 0) appairé avec un logger non communicant (paramétré en voie 1). Dans le cas d'un capteur paramétré en voie autre que 1, il vous faudra vous rapprocher de votre référent superviseur pour assurer du bon décodage des données.



#### i. Etape 8 : Paramétrage de la partie envoi des données

Comme évoqué en début de document divers moyens d'envoi des données sont disponibles et notamment SMS et FTP. Dans cette partie seule les envois pas SMS seront abordés sous l'angle de la programmation. Les conseils de choix de l'opérateur, de l'antenne, de son positionnement, ne seront pas détaillées ici. **Il faut garder tout de même à l'esprit que si l'opérateur choisi ne permet déjà pas en surface de téléphoner ou d'envoyer un sms, ce sera encore pire sous un tampon en fonte.**

Dans le bloc « Envoi des données » situé à gauche de l'écran, cliquer sur le bouton « Edition ».



L'envoi par SMS comporte les possibilités suivantes :

- 1) Le choix du « cycle d'envoi » et donc du nombre de SMS. Comme lors de la programmation du pas de temps de mesure des capteurs, il est possible de préciser des périodes horaires voire des jours de semaine particulier pour l'envoi des données,
- 2) Le numéro de téléphone du frontal du serveur où il faut envoyer les données par SMS,
- 3) Dans le cas particulier d'envoi des données vers un superviseur qui utilise des numéros d'identification des sites, il est indispensable d'indiquer le N° « Id Site SMS » (ici 1 à titre d'exemple),
- 4) « Test d'envoi des sms » : après avoir saisi son numéro de téléphone portable, cette opération se réalise en appuyant sur le bouton. Ce Test permet, une fois le capteur installé sous tampon (par exemple) de tester l'envoi d'un SMS de taille réduite vers son mobile et donc vérifier la qualité du signal de communication (ici Gsm RSSI entre -99 et -103 dBm sur plusieurs essais). Ce test n'envoie pas de données de mesures, « seulement » des informations de base comme le numéro du capteur, les versions de ses Firmware, date/heure et qualité de signal,
- 5) Enfin, le test final nommé « Test de récupération des données » : cette opération permet après avoir réalisé et vérifié les points 1 à 4 de forcer un envoi des données présentes sur le capteur vers le numéro du superviseur. Il n'est efficace que si des données sont enregistrées, et doit être vérifié par la présence des données sur le superviseur choisi.

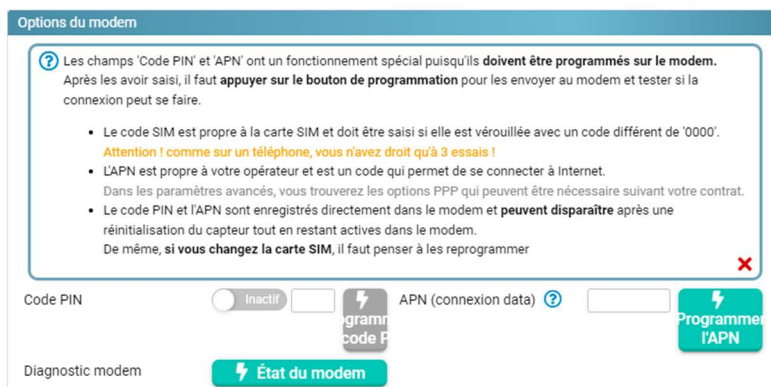


Les options du modem permettent de :

- D'activer/Désactiver l'usage d'un code Pin si nécessaire
- Et de lancer un test « Etat du modem » : ce test est particulièrement important, il fournit comme résultat, la qualité de réception de l'opérateur de votre carte SIM.

Sans détailler cette partie, quelques points importants :

- Ce test est à privilégier avant installation, puis après installation,
- Il peut aussi servir pour des tests de différentes antennes, à différentes positions ou directions, ...
- Un résultat RSSI chiffré (du type -95 dBm) sans nom d'opérateur, est le plus souvent la qualité de signal d'un réseau cellulaire dit d'urgence : il ne permettra donc pas l'envoi des données.





Enfin, deux options particulièrement utiles dans « Paramètres avancé » :

- 1) Saisir un numéro de frontal dans « Deuxième serveur » offre la possibilité d'envoyer les sms vers deux superviseurs (donc en double) : souvent à fins de vérification pour par exemple un doute sur le numéro de frontal d'un superviseur,
- 2) Le « nombre d'essais » d'envoi des SMS (ici par défaut à 3) : en cas de mauvaise communication lors du premier envoi de données, le capteur retente l'envoi trois fois de suite.

**Oui Envoi des données par SMS**

Cycle d'envoi: 6 h à 0 min 0 sec

Allumer le modem avant la récupération: **Oui**

Téléphone du serveur: 0607049286 Id Site SMS: 1

Deuxième serveur: 0624458713 Nombre d'essais: 3

**Actions**

Envoi d'un SMS de Test: 0682949089 **Test d'envoi de sms**

Test de récupération **Test de récupération des données**

Comme pour les paragraphes précédents, une fois les opérations validées par clic sur « Fermer », il faut vérifier la synthèse.



## 5. Quelques éléments de bonnes pratiques et autres exemples d'installation.

Concernant les principes des mesures, les bonnes pratiques du type installation, entretien ou encore maintenance, le lecteur pourra consulter le livre « Mesures en hydrologie Urbaine et Assainissement », Editions Tec&Doc qui fait office de document de référence.

Nous proposons ici, et sans pouvoir être exhaustif, uniquement quelques éléments, comme :

- La céramique de mesure du capteur ultrason doit toujours être perpendiculaire à la surface d'eau à mesurer. Cette surface doit être la plus stable possible (minimum de vagues par exemple, absence de mousse,...) et dans la mesure du possible d'avoir le moins d'obstacles possible dans son cône de mesure (même si le capteur présente des possibilités de filtrer ces obstacles),
- L'étalonnage est primordial, et la vérification du zéro de la mesure de hauteur d'eau une fois paramétrée est extrêmement importante,
- Les cas particuliers méritant une attention particulière sont les sites à forte condensation (privilégier un réglage spécifique) et les cas avec un renvoi d'angle,
- En termes d'entretien et de maintenance, les capteurs avec technologie Ultra Son aériens (ou émergés) ne demandent que peu d'entretien : idéalement une vérification tous les mois, à minima tous les semestres. En cas de fortes périodes de condensation ou de mise en charge importante, il est également conseillé de vérifier sur site la présence de débris, flottants, accrochés sur le capteur avec simple nettoyage. Enfin l'étalonnage devrait être vérifié tous les ans

Enfin quelques illustrations de capteurs installés :

Dans des canaux type venturi, ... :



Pour des mesures de hauteur en collecteur :



Pour des mesures de hauteur en déversoir d'orage :



Fixation avec renvoi d'angle :



Ou encore en rivière par exemple :



## 6. Procédure pour insérer une carte SIM :

"Nos capteurs et enregistreurs contiennent des composants qui peuvent être endommagés par des décharges électrostatiques. Déchargez le corps des charges électriques avant d'ouvrir et de manipuler l'appareil. Pour ce faire, touchez une surface mise à la terre, telle que le boîtier métallique d'une armoire électrique."

Nos capteurs et enregistreur avec modem cellulaire intégré ont besoin d'une carte SIM pour fonctionner.

L'étui de carte SIM est situé sur la carte fille de communication. Les étapes suivantes doivent être respectées pour assurer le bon fonctionnement du capteur :

- Le capteur ne doit pas être en état de communication radio avec le logiciel ou connecté en USB, afin de reconnaître la carte SIM.
- Dévisser l'anneau de protection et enlever le couvercle
- Il est impératif de ne pas laisser le capteur ouvert trop longtemps (maximum deux minutes) les sachets déshydratants absorbent trop d'humidité et ne remplissent plus leurs rôles (condensation)
- Insérez la carte SIM. Placez le couvercle sur le corps du capteur en vous repérant grâce au détrompeur et revissez la bague de serrage à la fin.



## 7. Procédure de changement de la pile :

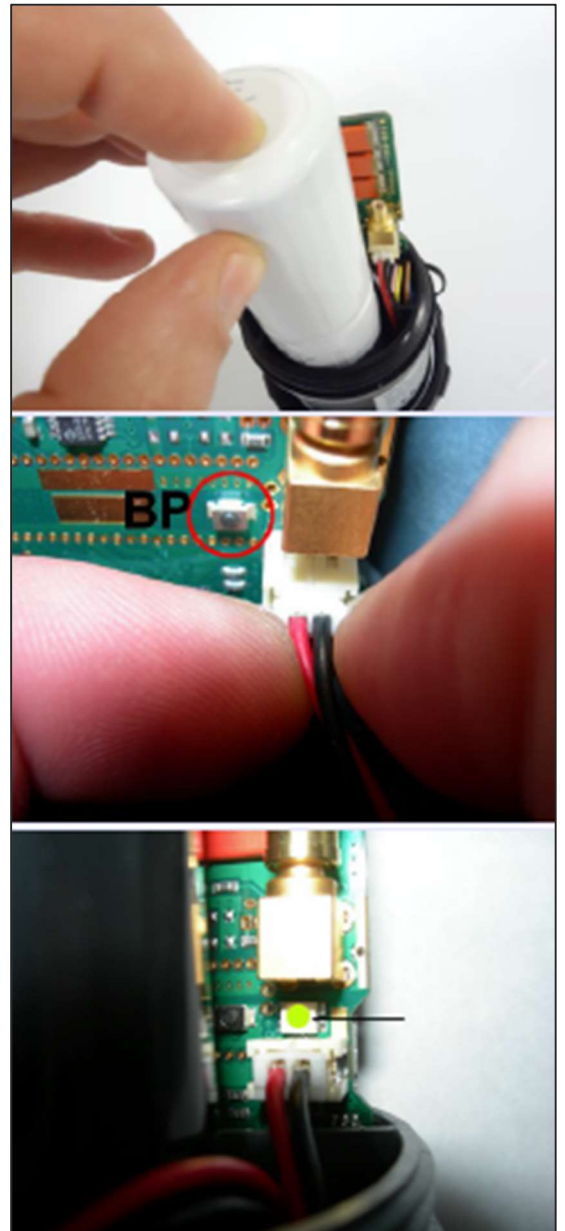
- Dévisser la bague de serrage et enlever le couvercle.
- Retirer la pile de son logement et déconnecter la.
- Jeter les sachets déshydratants s'ils sont d'une couleur verte.
- Connecter la nouvelle pile (le connecteur est détrompé).

**Au redémarrage la LED doit flasher Rouge/Vert, puis seulement vert toutes les 10 secondes.**

- Insérer les nouveaux sachets déshydratants sur le côté de la pile. Placez le couvercle sur le corps du capteur en vous repérant grâce au détrompeur, enfoncez le couvercle et revissez la bague de serrage à la fin.

**Les piles de remplacement ne doivent pas être soumises à des températures supérieures à 25 ° C (dégradation de leurs capacités).**

**Si une pile est stockée plusieurs semaines, il est conseillé de la placer en position debout dans un endroit frais (par exemple un réfrigérateur).**





## 8 Historique du document

Date	Révision	Rédacteur(s)	Changes
21/09/2016	A01	M. Zug	Création
29/05/2019	A02	DM	Mise à jour LNU V3 + ajout de procédures
12/20/2022	A03	A. Triballier	Mise à jour pour gamme V4 + Avelour 7