



L'instrumentation connectée
Distributeur exclusif Teledyne ISCO



Prise en main de la solution d'Instrumentation Connectée :

Mesure de Débit (Hauteur & Vitesse) Autonome en Energie et Communiquant Sans Fil



Table des matières

1. Introduction	3
2. Matériel nécessaire (trois types de configurations)	3
a. Installation temporaire (type campagne de mesure)	3
b. Installation permanente (type diagnostic permanent)	4
c. Installation permanente (type diagnostic permanent) mais avec mesure de niveau par sonde US en plus :	4
3. Programmation rapide sous Avelour	5
a. Matériel nécessaire	5
b. Prérequis	6
c. Etape 1 : lancer Avelour et repérer le capteur à paramétrer	6
d. Etape 2 : Sélection du capteur à paramétrer, mise à jour éventuelle du capteur	6
e. Etape 3 : Paramétrage du VLI	7
f. Etape 4 : Lecture en temps réel des données	11
g. Etape 5 : Récupérer et voir les données (disponibles sans communication Gprs)	13
h. Etape 6 : Export des données	13
4. Quelques éléments de bonnes pratiques et autres exemples d'installation.	14
5. Historique du document	15

1. Introduction

Cette solution résulte de l'expérience d'Isco en termes d'instrumentation (et particulièrement de la vitesse par effet Doppler) et de l'intégration d'Ijinus pour la gestion de l'énergie, de la qualité des mesures (par pilotage intelligent du temps de stabilisation de la mesure) et de la communication sans fil.

2. Matériel nécessaire (trois types de configurations)

- a. **Installation temporaire (type campagne de mesure) :**
 Pour mesure autonome en énergie (Batterie Plomb) des hauteurs d'eau (par piézozo), vitesse (doppler), acquisition des données locale (Logger) avec relève sur site (en radio avec Wiji).



Sonde VLI avec son câble et
Mise à la pression



Valise Energie et Acquisition locale



Vue de l'intérieur
Logger et batterie



Branchement VLI sur le pack batterie



Système complet monté

Mesure de Débit (Hauteur & Vitesse) Autonome en Energie et communiquant Sans fil

- b. **Installation permanente (type diagnostic permanent)** : pour mesure autonome en énergie (Batterie Plomb ou Lithium) des hauteurs d'eau (par piézzo), vitesse (doppler), acquisition des données locale et en Gsm/Gprs (Logger déporté).



Matériel complémentaire : logger GPRS, cordon pour connexion à la valise et éventuellement antenne gprs déportée



Connexion du logger sur la valise (connecteur du haut)



Système complet monté

- c. **Installation permanente (type diagnostic permanent) mais avec mesure de niveau par sonde US en plus :**

Pour mesure vitesse (doppler), avec batterie plomb (ou Lithium) et Logger HF (intégré à la valise), complétée par une sonde US aérienne Gsm/Gprs.



Mesure de Débit (Hauteur & Vitesse) Autonome en Energie et communiquant Sans fil



Matériel complémentaire : logger GPRS, sonde US, et antenne gprs déportée



Valise énergie pile Lithium



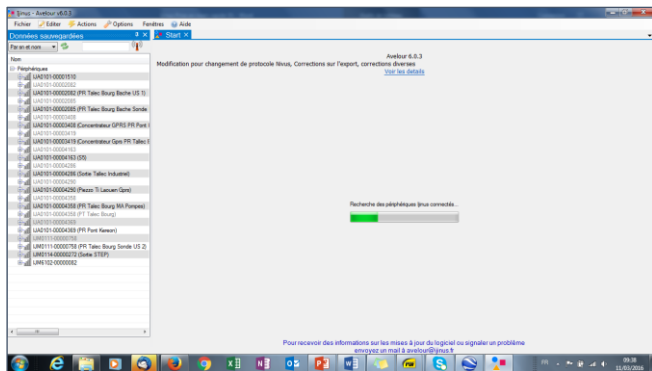
Système complet monté

3. Programmation rapide sous Avelour

Nous programmerons ici la version la plus simple du système, donc focalisée sur les mesures de hauteur, vitesse, débit et qualité de signal doppler du VLI

a. Matériel nécessaire

- Logiciel Avelour 6.03 mini
- Kit Wiji ou Clef Wiji



Logiciel Avelour



Kit Wiji



Clef Wiji

Mesure de Débit (Hauteur & Vitesse) Autonome en Energie et communiquant Sans fil

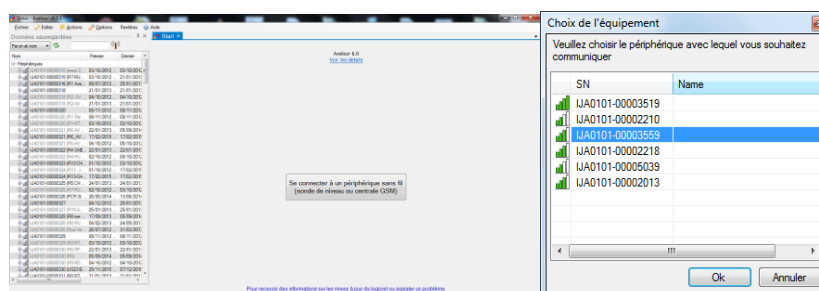
b. Prérequis

- i. Le matériel est considéré comme directement fonctionnel, à savoir Pile OK, branchement OK.
- ii. L'ensemble des indications portées dans ce document correspond à une programmation avec Avelour 6.03 mini

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

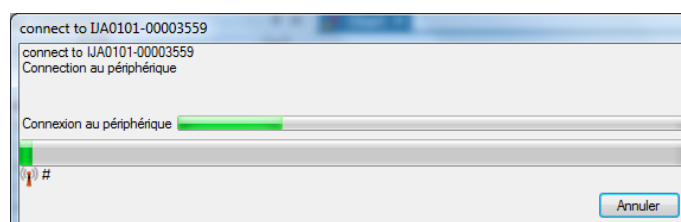
Après avoir branché le kit Wiji (ou la WijiKey) sur un des ports Usb du PC, lancer la version Avelour 6.03 mini. Si les capteurs et le kit Wiji (ou la clef) sont appairés, cliquer sur « Se connecter à un périphérique sans fil (Sonde de niveau ou Centrale Gsm) ». Ensuite, le capteur sera directement visible via son numéro de série (SN) par Avelour (Choix de l'équipement) sans aucune intervention (ex IJA0101-0000 3559). Repérer sur le capteur son numéro de série (SN) sur l'étiquette du capteur (ou pour le matériel de location sur la valise) 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.

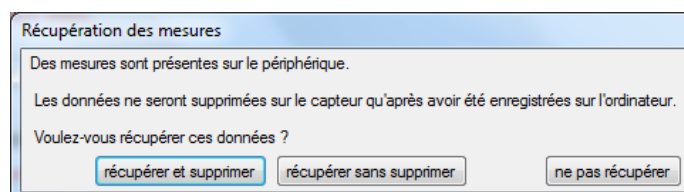


d. Etape 2 : Sélection du capteur à paramétrer, mise à jour éventuelle du capteur

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

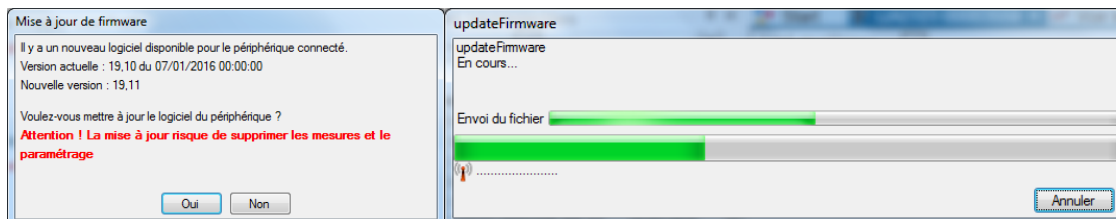


Une fois la connexion établie, et si le capteur contient des mesures, la fenêtre ci-dessous propose alors de récupérer ou non les mesures présentes sur le capteur :



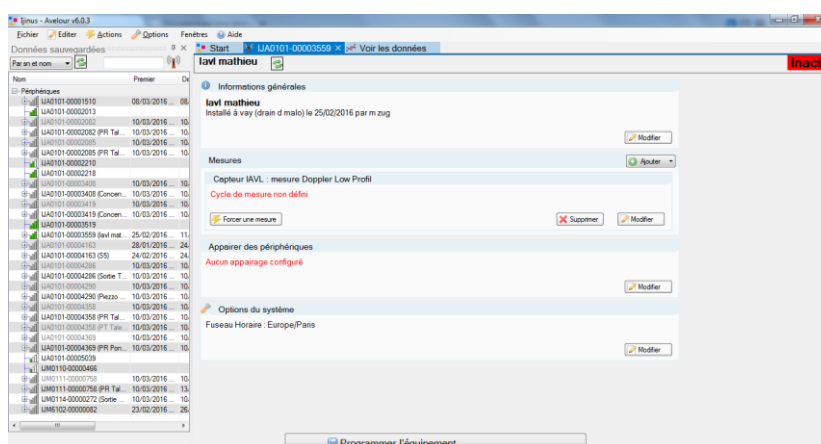
Mesure de Débit (Hauteur & Vitesse) Autonome en Energie et communiquant Sans fil

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 MAJ peut durer un peu il est donc conseillé de la faire au bureau. Sur site préférer la meilleure communication possible en radio (donc pas sous tampon fermé).

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

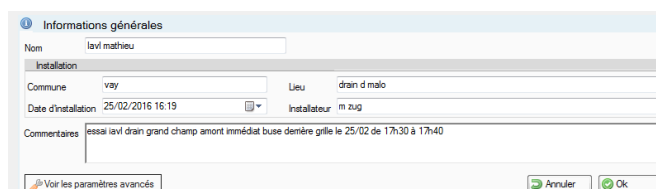


e. Etape 3 : Paramétrage du VLI

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.

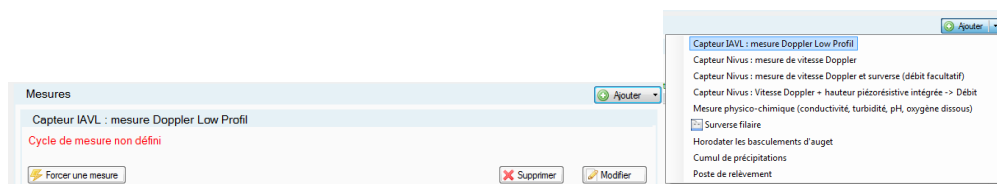


Partie : Mesures

Choix du type capteur à paramétrer

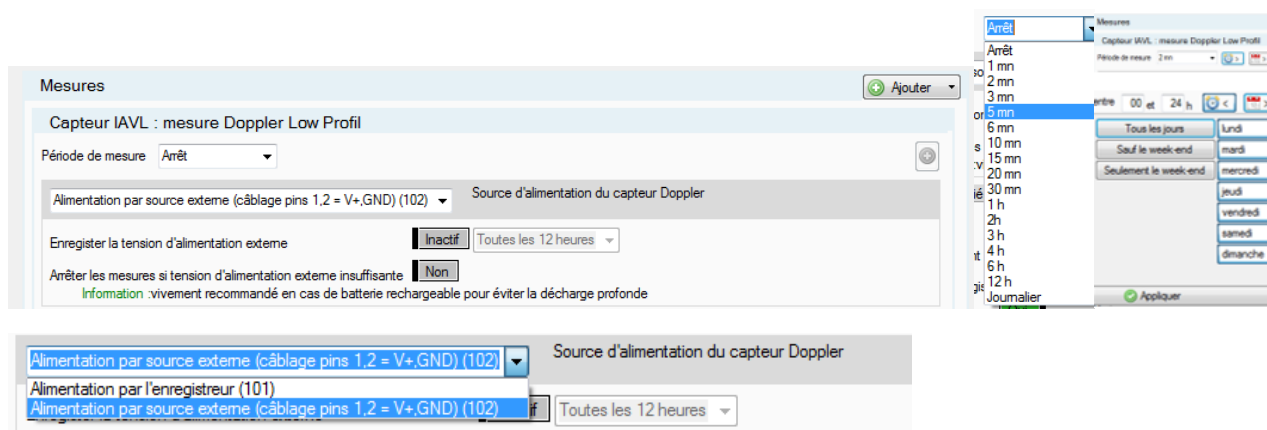
Cette partie est la plus importante, elle sert à paramétrer votre capteur hauteur/vitesse. En premier lieu, cliquer sur Ajouter, puis choisissez « Capteur IAVL : mesure Doppler Low Profile ».

Mesure de Débit (Hauteur & Vitesse) Autonome en Energie et communiquant Sans fil

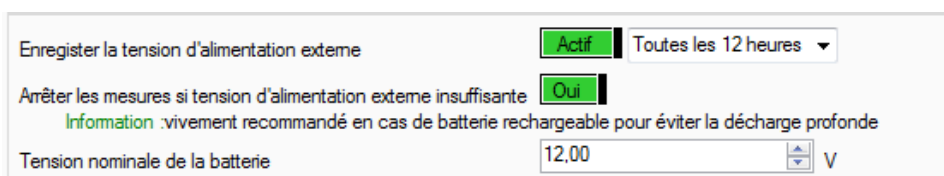


Choix du pas de temps d'acquisition

Ensuite, dans Période de mesure, vous 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. Concernant la partie « Source d'Alimentation du capteur Doppler », sélectionner « Alimentation par source externe » (cas d'une batterie externe le plus courant).



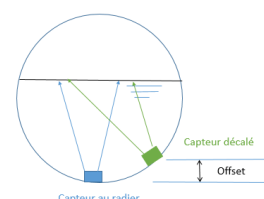
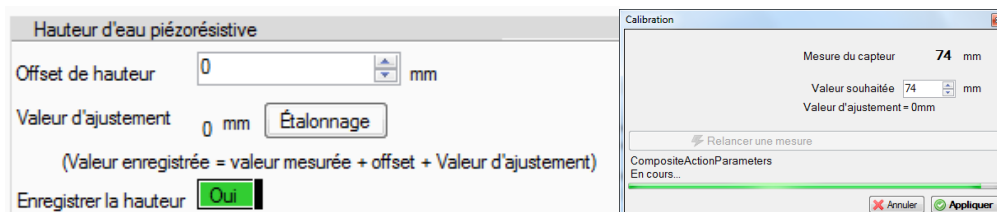
La mesure par effet Doppler étant énergivore, il est vivement conseillé d'Enregistrer la tension d'alimentation de la batterie externe et il est impératif que le capteur stoppe lui-même sa mesure en-dessous d'une valeur minimale de la batterie calculée à partir de la tension nominale : il faut donc maintenir 12V.



Ajustement et étalonnage (ou calibration) possible de la hauteur d'eau

L'utilisateur a ici deux possibilités :

- Intégrer un offset de hauteur : offset signifie décalage. Cette possibilité peut être utilisée quand le capteur n'est pas au fond du collecteur mais décalé, pour éviter les dépôts par exemple. La hauteur du fond et du capteur peut alors être saisie à cet endroit,
- Etalonner (ou calibrer) la hauteur : si la hauteur d'eau proposée par le capteur piézométrique n'est pas celle souhaitée, celle-ci peut être modifiée dans la fenêtre « Calibration », après appui sur « Etalonnage ».



Mesure de Débit (Hauteur & Vitesse) Autonome en Energie et communiquant Sans fil

Paramétrage pour la mesure de vitesse

L'utilisateur a ici trois possibilités :

- Le choix de la hauteur à partir de laquelle le capteur va fournir une mesure de vitesse. La valeur par défaut proposée est de 25mm, cette valeur est déjà un minimum conseillé.
- Une possibilité de remplacer artificiellement les mesures de vitesses qualifiées par le capteur en cas de défaut de mesure du capteur par une autre valeur : dernière mesure valide, ou valeur au choix,
- Enfin l'enregistrement de la qualité de signal de la mesure Doppler. Il s'agit de 3 qualités fournies par la matériel Isco : qualité selon la densité de particules, la quantité de signal reçue/émis et enfin l'homogénéité du sens du flux. Cet enregistrement est fortement recommandé. Des figures d'aide sont proposées ci-après.

Vitesse Doppler

Mesure de vitesse seulement au-delà d'un seuil de hauteur ☒ **Oui** Seuil de hauteur mm

Corriger la vitesse en cas d'erreur de mesure

Information : la vitesse et les diagnostics sont nuls en cas d'erreur de mesure

Enregistrer les diagnostics de mesure Doppler ☒ **Non**

Information : 3 diagnostics disponibles : la densité de particules, la quantité de signal utile, et l'homogénéité du sens du flux (unité : %)

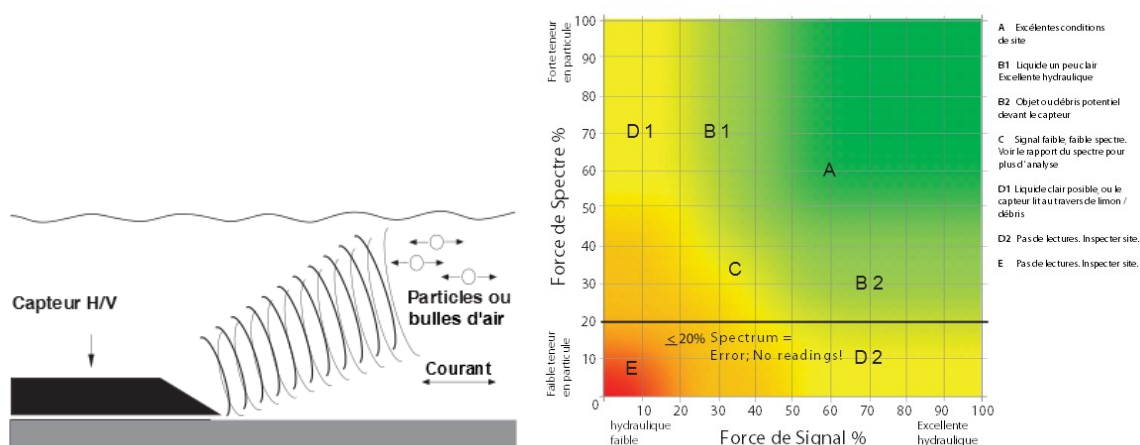
Mesure de vitesse seulement au-delà d'un seuil de hauteur ☒ **Oui** Seuil de hauteur mm

Corriger la vitesse en cas d'erreur de mesure

Information : la vitesse et les diagnostics sont nuls en cas d'erreur de mesure

Enregistrer les diagnostics de mesure Doppler ☒ **Non**

Information : 3 diagnostics disponibles : la densité de particules, la quantité de signal utile, et l'homogénéité du sens du flux (unité : %)



Paramétrage pour le calcul du débit à partir des mesures de hauteur et de vitesse.

Cette partie comporte principalement des outils et options pour transformer la hauteur d'eau mesurée en surface mouillée selon la forme du collecteur dans laquelle est installé les capteurs. Pour ce faire, veuillez cliquer sur « Formulaire Excel ».

Débit

Pour obtenir une table de conversion, vous pouvez utiliser ce [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 dans un collecteur circulaire, la feuille intitulée « Calcul Surface d'un Cercle » permet de générer un tableau de valeur Hauteur (mm) / Surface Mouillée (mm²) pour un collecteur circulaire (ici de 1500 mm, avec possibilité d'y rentrer une hauteur de dépôts, le tout à pas d'échelle tous les 5mm). Seules les cases en jaunes sont à renseigner, la conversion sera faite automatiquement.

Mesure de Débit (Hauteur & Vitesse) Autonome en Energie et communiquant Sans fil

The left spreadsheet, titled 'SOMMAIRE', lists various measurement methods and their corresponding formulas. The right spreadsheet, titled 'IJINUS - HSCConv - 130130', contains a table with 'Hauteur (mm)' and 'Surface (mm²)' values.

Hauteur (mm)	Surface (mm²)
0	0,0000
5	576,7726
10	1629,7233
15	2990,9839
20	4600,2827
25	6422,6007
30	8434,1864
35	10617,5132
40	12959,9308
45	15447,4007
50	18073,7433
55	20830,1599
60	23709,9102
65	26707,0872
70	29816,4542
75	33033,3226
80	36353,4599
85	39773,0173

A ce moment, vous pouvez alors copier le bloc Hauteur/Surface sous Excel (exemple ci-après) puis après activation de la Table hauteur/surface, cliquer sur « Coller depuis le presse papier ». La validation finale se fait en cliquant sur « OK »

The 'Table hauteur/surface' dialog box is shown. It contains a table with 'Hauteur (mm)' and 'Surface (mm²)' values. The 'Actif' button is highlighted. The 'Coller depuis le presse papier' button is also visible.

Hauteur (mm)	Surface (mm²)
215	155605,2
220	160896,7
225	166218,1
230	171598,5
235	177027,1
240	182502,8
245	188025
250	193592,6
255	199205
260	204861,4
265	210560,8
270	216302,7
275	222096,2
280	227910,6
285	233775,3
290	239679,4
295	245622,4
300	251603,6
305	257622,2
310	263677,7
315	269769,4
320	275896,8
325	282059,1
330	288256,8
335	294486,2
340	300750
345	307046,3
350	313374,8

Cette opération permet de valider la saisie et l'utilisateur peut donc vérifier que la table est bien saisie 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.

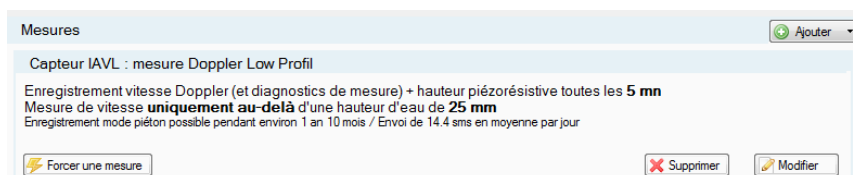
The 'Table hauteur/surface' dialog box is shown. It contains a table with 'Hauteur (mm)' and 'Surface (mm²)' values. The 'Actif' button is highlighted. The 'Coller depuis le presse papier' button is also visible.

Hauteur (mm)	Surface (mm²)
215	155605,2
220	160896,7
225	166218,1
230	171598,5
235	177027,1
240	182502,8
245	188025
250	193592,6
255	199205
260	204861,4
265	210560,8
270	216302,7
275	222096,2
280	227910,6
285	233775,3
290	239679,4
295	245622,4
300	251603,6
305	257622,2
310	263677,7
315	269769,4
320	275896,8
325	282059,1
330	288256,8
335	294486,2
340	300750
345	307046,3
350	313374,8

Vérification

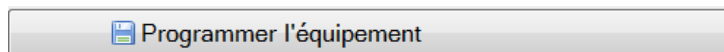
Une fois ces opérations réalisées, un résumé des éléments saisie est proposé comme sur la figure ci-dessous : pas de temps de mesure, paramètre de la vitesse, ainsi qu'une estimation de la quantité de mesures générées et d'une estimation du nombre de sms à envoyer (si communication autre que piéton).

Mesure de Débit (Hauteur & Vitesse) Autonome en Energie et communiquant Sans fil

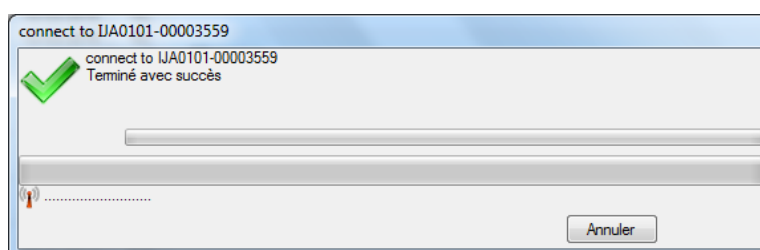


Finalisation de la programmation : enregistrement des paramètres dans le capteur

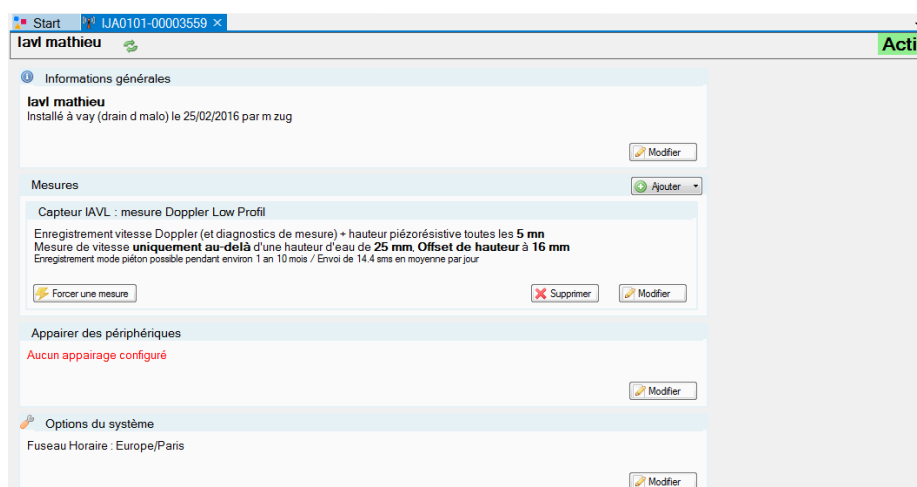
Il s'agit d'une opération simple car il suffit de cliquer sur « Programmer l'équipement » mais absolument indispensable pour que les informations de paramétrage soient envoyées au capteur.



Cette opération donne lieu à une fenêtre permettant de suivre son évolution.



Une vérification ultime peut alors être réalisée : le résumé déjà présenté et la case en haut à droite spécifiant que le capteur est « Actif » dit que le capteur est en train de réaliser ces mesures avec les paramètres choisis auparavant.



f. Etape 4 : Lecture en temps réel des données

Il est intéressant de garder à l'esprit que le transmetteur Ijinus ainsi programmé, gère lui-même et de manière optimale la mesure doppler du capteur pour obtenir les mesures les plus stables possibles. En effet, la durée d'amortissement de la mesure est gérée au mieux pour à la fois obtenir une mesure cohérente et limiter le temps d'alimentation pour optimiser l'autonomie énergétique du système.

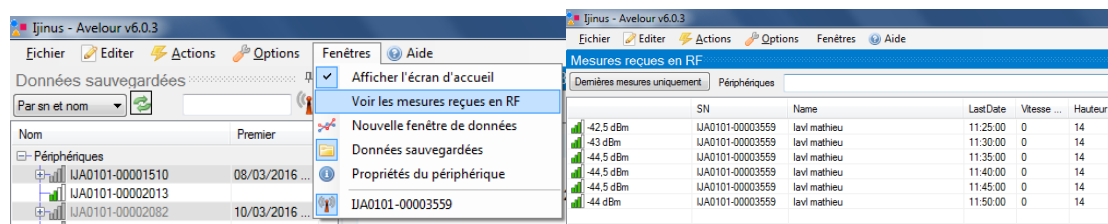
Traditionnellement il existe deux possibilités de lecture en temps réel : soit par appui sur le bouton « Forcer » une mesure, soit par sélection de l'option « Voir les mesures en RF ».

Mesure de Débit (Hauteur & Vitesse) Autonome en Energie et communiquant Sans fil

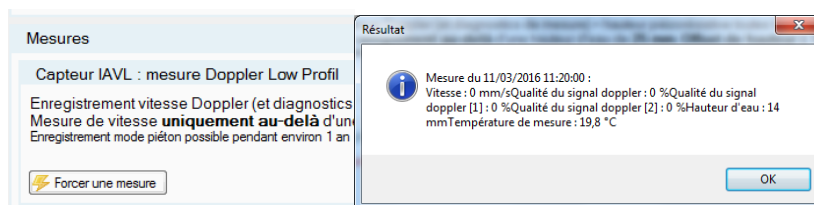
Dans le cas du matériel VLI nous préconisons une vérification par RF, car chaque mesure dure au moins 30s, donc si on force une mesure et que le matériel est déjà en enregistrement, il y a des risques que les mesures (programmées et imposée) se télescopent. Dans ce cas la mesure programmée est prioritaire, et le résultat de forcer une mesure peut être non disponible.

Voir les mesures en RF :

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



Forcer une mesure : non conseillée



Les valeurs fournies par le capteur sont alors les suivantes :

- Mesures classiques : hauteur, vitesse et possibilité pour la température
- Trois indicateurs de qualité de la mesure de vitesse par Doppler :
 - a. La densité de particules exprimée en % et repéré en Qualité du signal Doppler,
 - b. La qualité du signal utilisé, exprimée en % et repéré en Qualité du signal Doppler [1],
 - c. L'homogénéité du sens du flux exprimé en % repéré en Qualité du signal Doppler [2],

Les trois % de qualité de signal permettront de savoir si le capteur, ainsi positionné dans le liquide à mesurer sera apte à fournir des résultats cohérents. L'expérience d'ISco dans ce domaine propose alors les limites favorables suivantes :

- Densité des particules > 30 % : si qualité inférieure, le capteur risque d'avoir une vitesse non cohérente dû au manque de particules ou de trop fines particules dans l'effluent.
- Qualité du signal utile > 30 % : si qualité inférieure, le capteur risque d'avoir une vitesse faussée dû à une information retournée au capteur non suffisante (lien avec la densité des particules), signe d'un hydraulique peu ou pas adaptée à la mesure doppler immergée

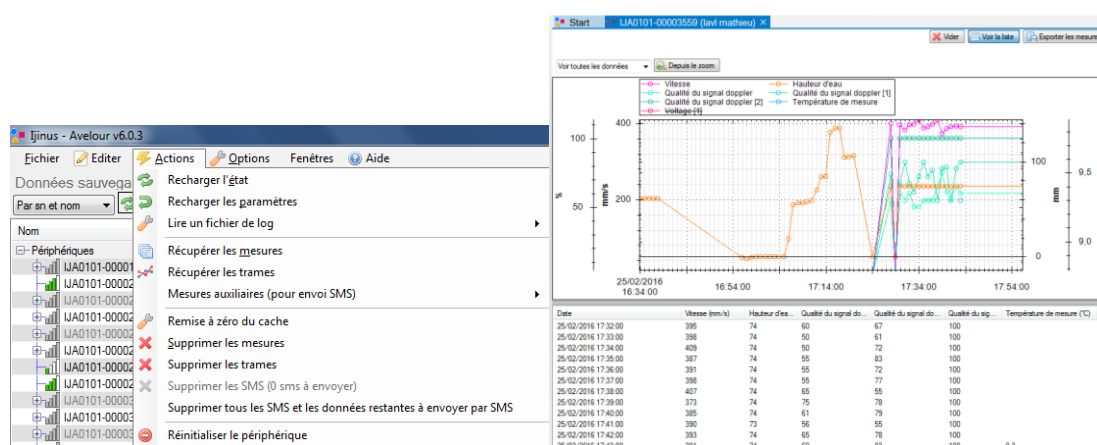
Mesure de Débit (Hauteur & Vitesse) Autonome en Energie et communiquant Sans fil

- Homogénéité du sens du flux >70 %. Si qualité inférieure, le capteur risque d'avoir une vitesse faussée dû à l'écoulement qui n'est pas suffisamment homogène.

Si les conditions de qualité de signal ne sont pas respectées, il est vivement conseillé de modifier son installation, sous risque d'avoir des mesures non cohérentes.

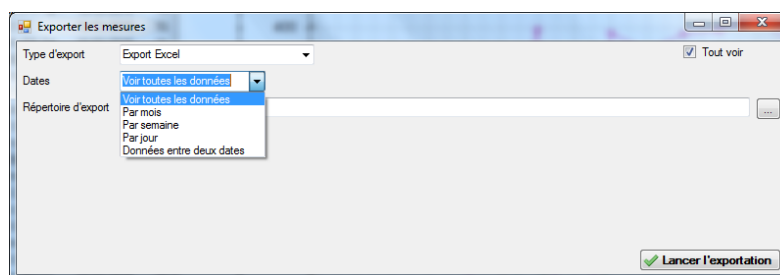
g. Etape 5 : Récupérer et voir les données (disponibles sans communication Gprs)

Lors de la connexion sur 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 ».



h. Etape 6 : Export des données

Dans la feuille des Données, un bouton « Export » est disponible.



4. 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 :

- i. Le premier élément de choix d'une technique de mesure de la vitesse est la hauteur d'eau : dans notre cas, la valeur de 2,5 est un minimum, en deçà les mesures ne seront pas cohérentes,
- j. Il n'est pas aisé de fournir des préconisations idéales en assainissement, mais voici quelques éléments :
 - i. Privilégier des collecteurs sans dépôts, ou alors déporter le capteur de côté,
 - ii. Privilégier les longueurs amont et aval les plus droite possible (on évoque parfois 5 fois le diamètre), ainsi que l'absence d'entrées latérales,
 - iii. Le liquide à mesurer doit avoir une « turbidité minimale » ou suffisamment de particules ou autres bulles d'air pour rendre la mesure cohérente
- k. Le choix du site de mesure est donc primordial pour la bonne réussite des mesures !



5. Historique du document

Date	Révision	Rédacteur(s)	Changes
21/05/2016	A01	M. Zug	Création