



**SAVE**  
INNOVATIONS



**PICOGEN®**

Manuel d'installation et d'utilisation

## Table des matières

1	Description du produit.....	3
1.1	Fonctionnalités.....	3
1.2	Contenu de base.....	3
1.3	Option batterie .....	4
2	Instructions d'installation.....	5
2.1	Recommandations préliminaires.....	5
2.2	Fixation de la turbine .....	6
2.3	Branchement du régulateur .....	7
3	Vérification de l'installation .....	10
3.1	Indications du régulateur.....	10
3.2	Interface logicielle (connexion au régulateur via port USB).....	10
3.2.1	Éléments nécessaires.....	11
3.2.2	Procédure d'installation du logiciel DiagToolViewer .....	11
3.2.3	Procédure de connexion .....	11
4	Utilisation .....	13
4.1	Performance de la solution PICOGEN.....	13
4.1.1	Résistance en pression .....	13
4.1.2	Gamme de débit .....	13
4.1.3	Perte de charge.....	13
4.1.4	Puissance électrique.....	14
4.2	Régulateur .....	14
4.2.1	Fonctions.....	14
4.2.2	Modem .....	15
4.2.3	Tension batterie et utilisateurs.....	15
4.2.4	Connexion en Modbus.....	16
5	Données complémentaires .....	17
5.1	Poids et dimensions des éléments .....	17
5.2	Normes .....	17
5.3	Garantie .....	17

# 1 Description du produit

## 1.1 Fonctionnalités

Le pico-générateur Save Innovations est prévue pour alimenter électriquement les équipements de contrôle et de gestion des réseaux d'eau, cela dès les faibles débits et avec une perte de charge réduite.

Au moyen de son régulateur, elle fournit une tension de 12V DC (24V disponibles sur demande) en continu. Le régulateur est également en capacité de transmettre les données de fonctionnement de l'installation et les mesures effectuées par les capteurs auxquels il est relié, et/ou de transmettre ces données à un autre appareil.

De plus, un dispositif est intégré au corps de la turbine afin de limiter la perte de charge et d'empêcher tout blocage du flux en cas d'une forte augmentation du débit (exemple : ouverture d'une bouche à incendie, ou pic de consommation).

L'utilisation d'une batterie permet de stocker l'énergie produite dans le cas d'une fluctuation importante du débit.

## 1.2 Contenu de base

Kit PICOGEN standard :

- Un pico-générateur PICOGEN (fig. 1A).
- Un régulateur et ses connecteurs (fig. 1B).
- Un câble 2G25 de 3 mètres reliant le pico-générateur au régulateur (fig. 1C).



Figure 1 : A - Turbine ; B - Régulateur ; C- Câble de liaison turbine-régulateur

### 1.3 Option batterie

L'option batterie se rajoute au kit standard. Elle comprend :

- Une batterie (Lithium-Ion 12V 70Ah par défaut, ou autre suivant demande) (fig. 2A).
- Un coffret permettant de stocker batterie et régulateur, avec Rail DIN (EN 50022) pour accrocher ce dernier (fig. 2B).
- Un câble 2G25 permettant de relier la batterie au régulateur (fig. 2C).



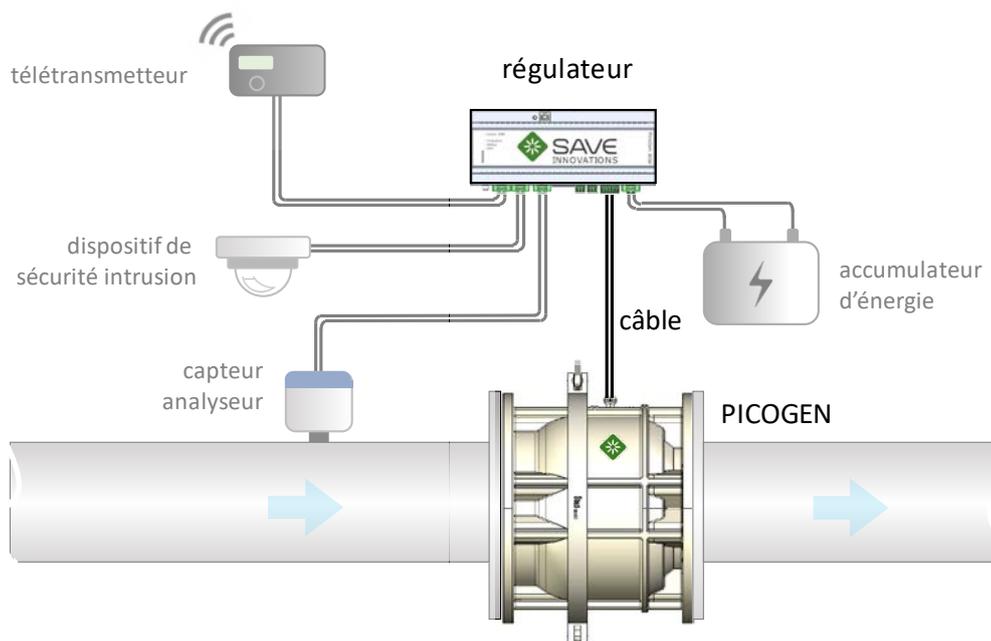
Figure 2 : A - Batterie ; B - Coffret IP68 ; C - Cable de liaison batterie-régulateur

## 2 Instructions d'installation

Save Innovations recommande d'appliquer les instructions ci-dessous, dans l'ordre, afin d'assurer un bon fonctionnement du produit.

### 2.1 Recommandations préliminaires

- a) *Principe d'installation* : Le kit permet une alimentation électrique autonome de différents équipements de télémétrie des réseaux d'eau :



- b) *Positionnement de la turbine* : Afin d'éviter des perturbations du flux, la turbine doit être placée sur une section de tube horizontale avec, idéalement :
- en amont, une longueur de tube rectiligne libre (sans aucun appareil de mesure, organe d'action, coude, cône convergent ou divergent) équivalente à 5 fois le diamètre du tube, tel que représenté sur la figure 3 ;
  - en aval, une longueur de tube libre équivalente à 10 fois le diamètre du tube, tel que représenté sur la figure 3.

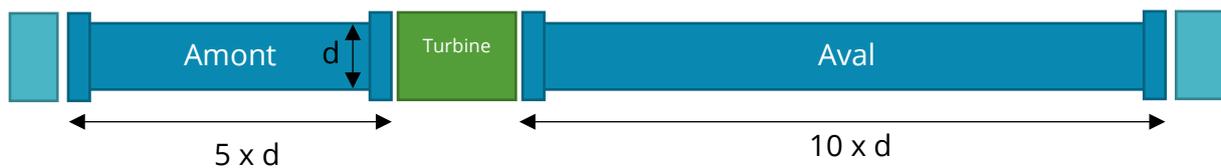


Figure 3 : Schéma de placement de la turbine

N.B. : la présence d'un filtre en amont de la turbine est préconisée afin d'éviter tout endommagement des pâles du rotor par des corps étrangers en mouvement.

- c) *Préparation des tuyaux* : S'assurer que les tuyaux amont et aval sont bien au même niveau et que la surface des brides soit propre et sèche (en vue du placement ultérieur du joint).
- d) *Positionnement du régulateur* : Afin d'assurer un fonctionnement optimum du régulateur, Save Innovations préconise de placer celui-ci dans un coffret IP68, à l'abri du soleil, de la chaleur, du froid, et de l'humidité autant que possible.

## 2.2 Fixation de la turbine

- e) *Sens d'installation de la turbine* : le bulbe doit être placé en amont, la pointe doit être placée en aval, tel que représenté ci-dessous.

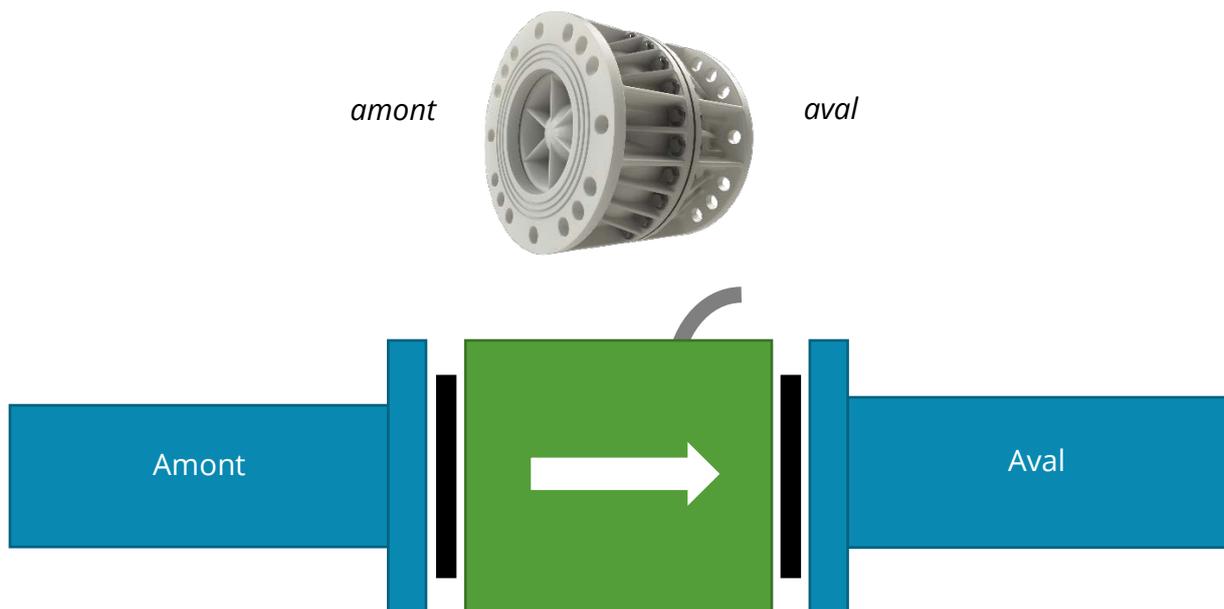


Figure 4 : Schéma de fixation de la turbine

- f) *Matériel nécessaire (non fourni)* :
  - 2 joints en élastomère pour brides PN10 de diamètre adapté à celui de la turbine (Diamètre intérieur 100, 150, ou 200 mm) ;
  - 16 vis M20x60 CL8.8 ;
  - 16 écrous M20 adaptés ;
  - 32 rondelles M20.

- g) *Placement des joints* : Placer des joints de part et d'autre de la turbine, tel qu'indiqué sur le schéma ci-dessus, puis insérer des vis avec rondelles dans les brides de la turbine. Placer ensuite toutes les rondelles puis tous les écrous du côté des tuyaux, avant de serrer.
- h) *Serrage des vis* : **Le couple de serrage des vis recommandé est de 40 N.m** pour des vis en acier de classe 8.8 non lubrifiées.

## 2.3 Branchement du régulateur

- i) *Longueur de câble reliant la picoturbine au régulateur* : 3 mètres de câble sont fournis avec le kit. Si l'installation nécessite une longueur supérieure, il est recommandé d'utiliser un câble à 2 brins de 2,5 mm<sup>2</sup>. Toutefois, il est recommandé de limiter la longueur de câble pour ne pas dégrader le rendement du produit.
- j) *Connecteurs du régulateur* : référencés sur la figure 5 et décrits ci-après.

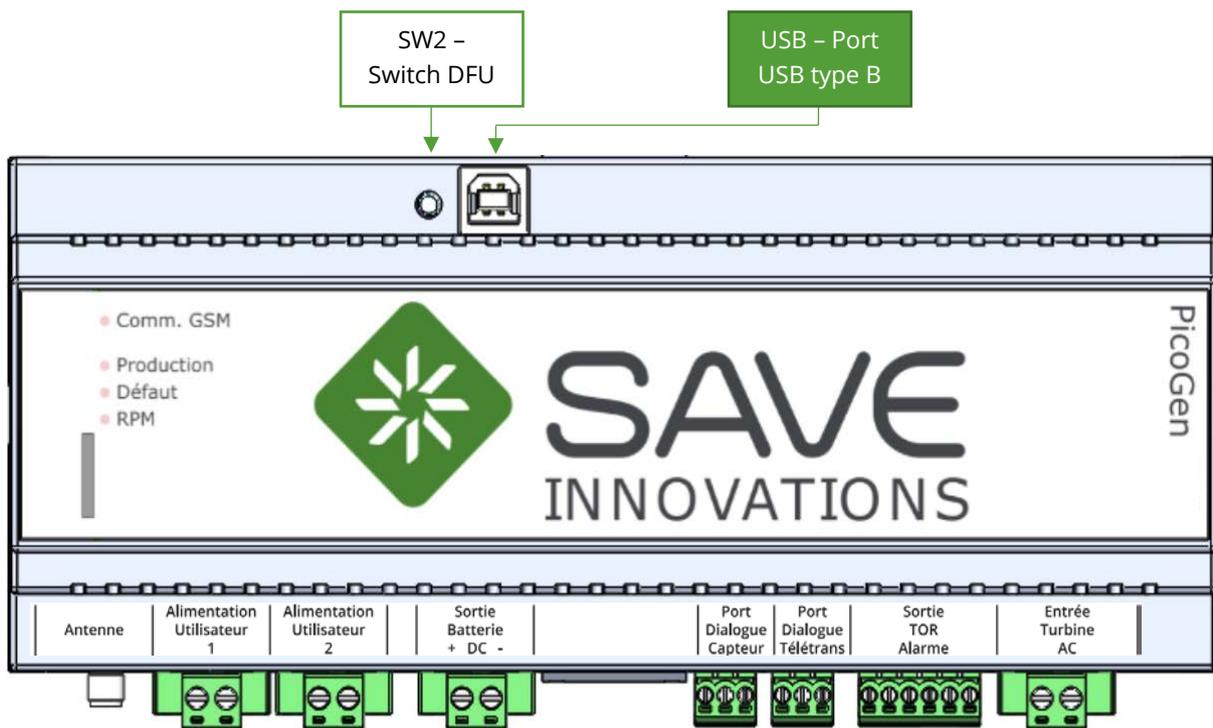


Figure 5 : Schéma du régulateur

Les différents contacts des connecteurs sont listés ci-après de gauche à droite.

- **SW2** : permet d'activer le mode DFU (Device Firmware Upgrade) afin de mettre à jour le logiciel interne du régulateur. Ne pas appuyer sur ce bouton sans l'accord préalable de Save Innovations.
  
- **USB** : Port USB de type B permettant à Save Innovations de faire des mises à jour du firmware. Peut également être utilisé pour visualiser le bon fonctionnement de l'installation au travers d'une interface logiciel.
  
- **Alimentations utilisateurs 1** : connecteurs permettant d'alimenter des appareils utilisateurs
  - Contact 1 : sortie +12V ou +24V (configuration à faire par Save Innovations)
  - Contact 2 : GNDRéférence plug : 691 340 500 002 (Wurth)
  
- **Alimentations utilisateurs 2** : connecteurs permettant d'alimenter des appareils utilisateurs
  - Contact 1 : sortie +12V ou +24V (configuration à faire par Save Innovations)
  - Contact 2 : GNDRéférence plug : 691 340 500 002 (Wurth)
  
- **Sortie batterie DC** : connecteur de la batterie
  - Contact 1 : +12V ou +24V (configuration à faire par Save Innovations)
  - Contact 2 : GNDRéférence plug : 691 340 500 002 (Wurth)
  
- **Port dialogue capteurs** : ce connecteur permet la communication avec un capteur en RS485 (le régulateur est maître).
  - Contact 1 : Entrée inverseuse RS485 et sortie inverseuse RS485.
  - Contact 2 : GND
  - Contact 3 : Entrée non inverseuse RS485 et sortie non inverseuse RS485Référence plug : 691 361 100 003 (Wurth)
  
- **Port dialogue télétrans** : ce connecteur permet la communication avec le télétransmetteur en RS485 (le régulateur est esclave).
  - Contact 1 : Entrée inverseuse RS485 et sortie inverseuse RS485.
  - Contact 2 : GND

- Contact 3 : Entrée non inverseuse RS485 et sortie non inverseuse RS485

Référence plug : 691 361 100 003 (Wurth)

- **Sortie TOR Alarme** : ce connecteur est relié à deux relais qui lorsque qu'une condition de défaut est respectée, envoie un signal tout ou rien. Il faut alimenter certaines bornes pour avoir la tension désirée sur les sorties « alarme ». Le paramétrage est à faire par Save Innovations.

- Contact 1 : Sortie NO (normally open).
- Contact 2 : Entrée alimentation 12 ou 24V pour le niveau de tension des borne 1 et 3.
- Contact 3 : Sortie NC (normally closed).
- Contact 4 : Sortie NO (normally open).
- Contact 5 : Entrée alimentation 12 ou 24V pour le niveau de tension des borne 4 et 6.
- Contact 6 : Sortie NC (normally closed).

Référence plug : 691 361 100 006 (Wurth)

- **Entrée turbine AC** : ce connecteur relie la sortie de l'alternateur à la carte électronique. C'est ici qu'arrive l'énergie avant d'être convertie et envoyée dans la batterie.

- Contact 1 : Entrée AC
- Contact 2 : Entrée AC (Il n'y a pas de polarité à respecter car le courant est alternatif)

Référence plug : 691 340 500 002 (Wurth)

*NB : Tous les connecteurs sont prévus pour des fils de section 1,5 à 2,5 mm<sup>2</sup>.*

- k) *Ordre de branchement au régulateur* : Le premier câble devant être branché est celui provenant de la turbine (cf. figure 5). Ensuite les alimentations et contrôle-commande des utilisateurs (capteurs, télétransmission...). Enfin, la batterie, qui va alimenter le régulateur et tous les appareils connectés.

*NB : Lors du branchement des différents appareils, il est important de bien vérifier la polarité des branchements. Pour la batterie et l'alimentation des utilisateurs, celle-ci est indiquée sur le boîtier. Pour le reste, se référer au paragraphe 3.2.*

## 3 Vérification de l'installation

Une fois la PICOGEN fixée sur la canalisation, l'ensemble des branchements effectués et la remise en eau du réseau ; les vérifications suivantes vous permettront de vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble.

### 3.1 Indications du régulateur

En façade du régulateur, 4 leds sont présentes. De haut en bas :

- Comm. GSM (Verte)
  - Éteint : modem éteint
  - Allumée ou clignotante : modem sous tension pour transmission de données
  
- Production (Verte)
  - Eteint : boitier non alimenté ou en panne
  - Un flash toutes les 5s : boitier alimenté, mais sans production (vitesse de rotation nulle)
  - Un flash toutes les 1s : boitier alimenté, production en cours (vitesse de rotation > vitesse de rotation minimum)

*NB : La vitesse de rotation minimum est configurée par Save Innovations selon les débits minimum et moyen du site (s'ils ont été communiqués au préalable). Il empêche le régulateur de prélever de l'énergie lorsque la production est inférieure à sa consommation interne (<100 mW).*

- Défaut (Rouge)
  - Eteint : fonctionnement normal
  - Un flash toutes les 1s : défaut détecté (tension batterie basse ou fusible HS)
  
- Vitesse de rotation (Verte)
  - Éteint : pas de rotation détectée
  - Flash : un flash tous les 5 tours

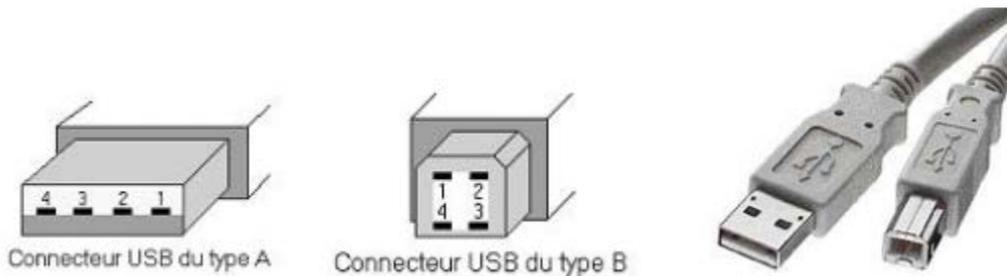
### 3.2 Interface logicielle (connexion au régulateur via port USB)

Save Innovations possède une interface logicielle propre qui peut être mise à disposition de l'exploitant pour contrôler le bon fonctionnement de l'ensemble du dispositif lors de sa mise route.

### 3.2.1 Éléments nécessaires

- Un PC sous Windows 8 ou ultérieur
- Un câble USB 2.0, type A d'un côté (fiche ordinateur classique) - type B de l'autre (fiche « carrée »), 1 m environ (selon l'emplacement du régulateur)
- L'installateur du logiciel DiagToolViewer (fourni par Save Innovations)

#### Connecteurs USB Type A & Type B



### 3.2.2 Procédure d'installation du logiciel DiagToolViewer

1. Sur le PC double-cliquer sur l'installateur du logiciel, puis cliquer sur « Oui », « Suivant », « Installer ».
2. Des pilotes supplémentaires sont nécessaires. Cliquer sur « Suivant » sur la fenêtre qui s'ouvre, puis sur « Terminer ». Les pilotes sont maintenant installés.
3. Cliquer à nouveau sur « Terminer », sur la fenêtre de l'installateur de DiagToolViewer. Le logiciel démarre alors.
4. Cependant, il est nécessaire de redémarrer le PC pour assurer une bonne prise en charge des pilotes installés. Fermer le logiciel et redémarrer le PC.

### 3.2.3 Procédure de connexion

5. S'assurer que le régulateur est correctement branché (entrée turbine AC et sortie batterie DC au minimum), et alimenté (LED verte alim clignotante)
6. Retirer le capuchon noir sur le haut de la face avant du régulateur à l'aide d'un tournevis plat (attention fragile)
7. Brancher la fiche USB type B du câble au régulateur
8. Brancher la fiche USB type A du câble à l'ordinateur
9. Démarrer le logiciel DiagToolViewer

10. Cliquer sur le bouton « Connecter » en haut à gauche de la fenêtre
11. Les informations sur l'état de la turbine et du régulateur s'affichent alors
12. Pour se déconnecter, cliquer sur le bouton « Déconnecter » avant de débrancher le câble

## 4 Utilisation

### 4.1 Performance de la solution PICOGEN

#### 4.1.1 Résistance en pression

Tous les modèles de turbine sont compatibles PN10. Ils sont donc garantis pour une pression nominale de 10 bars.

#### 4.1.2 Gamme de débit

Chaque turbine est prévue pour fonctionner sur une gamme de débit, qui dépend du diamètre et du modèle d'hélice. Les différentes gammes figurent dans le tableau ci-dessous :

DN	DN200			DN150			DN100		
Gamme de débits	<i>Faible</i>	<i>Moyen</i>	<i>Fort</i>	<i>Faible</i>	<i>Moyen</i>	<i>Fort</i>	<i>Faible</i>	<i>Moyen</i>	<i>Fort</i>
<b>Débit (l/s)</b>	2 - 10	10 - 20	15 - 60	2 - 5	5 - 20	15 - 40	1 - 5	5 - 10	10 - 20
<b>Débit (m<sup>3</sup>/h)</b>	7 - 36	36 - 72	54 - 216	7 - 18	18 - 72	54 - 144	3,6 - 18	18 - 36	36 - 72

#### 4.1.3 Perte de charge

Chaque turbine génère une perte de charge différente, en fonction du débit. Le tableau ci-dessous répertorie la perte de charge moyenne par gamme de débit :

DN	DN200			DN150			DN100		
Gamme de débits	<i>Faible</i>	<i>Moyen</i>	<i>Fort</i>	<i>Faible</i>	<i>Moyen</i>	<i>Fort</i>	<i>Faible</i>	<i>Moyen</i>	<i>Fort</i>
<b>Gamme de perte de charge (bar)</b>	0-0,5	0-0,5	0-0,3	0-0,6	0-0,5	0-0,5	0-1,2	0-0,4	0-0,6

*NB : Ces valeurs sont données à titre informatif et ne constituent en aucun cas une garantie de performances.*

#### 4.1.4 Puissance électrique

Les puissances produites par chaque modèle de turbine, varient aussi selon les gammes de débits. Les productibles moyens estimés figurent dans le tableau ci-dessous :

DN	DN200			DN150			DN100		
Gamme de débits	<i>Faible</i>	<i>Moyen</i>	<i>Fort</i>	<i>Faible</i>	<i>Moyen</i>	<i>Fort</i>	<i>Faible</i>	<i>Moyen</i>	<i>Fort</i>
Gamme de puissance (W)	0-20	0-200	0-300	0-40	0-200	0-300	0-20	0-200	0-300

*NB : Ces valeurs sont données à titre informatif et ne constituent en aucun cas une garantie de performances.*

## 4.2 Régulateur

### 4.2.1 Fonctions

Le boîtier de régulation, appelé régulateur dans la suite, assure plusieurs fonctions :

- Il transforme le courant alternatif provenant de la turbine en courant continu ;
- Il régule le niveau de tension continue, variable selon la vitesse de rotation de la turbine (qui dépend du débit), pour charger la batterie et alimenter les appareils avec une tension continue fixe ;
- Il optimise le prélèvement de puissance à tout instant afin d'en produire le maximum, sans trop ralentir la turbine, ni la laisser s'emballer ;
- Il stocke temporairement et transmet à intervalles réguliers les données de fonctionnement du régulateur, de la turbine, de la batterie, de l'alimentation des appareils de mesure ou contrôle-commande, et éventuellement les valeurs mesurées ou remontées par ces appareils (selon configuration) ;
- Il relaie des alarmes et commandes via son port TOR (selon configuration)
- Il affiche en façade (et transmet à d'autres appareils, selon configuration) des informations sur son état de fonctionnement.

*NB : Il est important de noter que le régulateur est tropicalisé (avec un vernis) afin de résister à l'humidité ambiante, mais n'est pas complètement étanche. Il doit être placé dans un boîtier IP68 avec la batterie pour garantir une durée de vie optimale*

Les paragraphes suivants détaillent le fonctionnement de ces différentes fonctions, et les solutions techniques qui les assurent.

### 4.2.2 Modem

Le modem sert à transmettre des données récoltées par le régulateur lui-même ou via les capteurs. Cela permet de suivre les performances de la turbine, du régulateur et de détecter d'éventuelles disfonctionnements.

On peut notamment remonter :

- La fréquence, tension efficace et intensité efficace du courant alternatif en entrée (provenant de la turbine)
- La tension, l'intensité, et la puissance du courant continu en sortie (injecté dans la batterie)
- La température, l'humidité, l'état des fusibles et l'état de charge de la batterie (si elle est au plomb)
- La puissance consommée par chacun des connecteurs utilisateurs

La connexion se fait via GSM, sur un réseau professionnel spécialisé. Les données sont ensuite transmises en FTP à un serveur privé situé sur le territoire Français et possédé par Save Innovations. L'analyse et l'exploitation sont finalement effectuées en interne, chez Save Innovations, ou ses fournisseurs.

Par défaut, le modem se connecte au FTP 1 fois par heure, afin d'optimiser le rapport entre l'énergie consommée et le temps de réaction en cas de problème. En augmentant ce délai, on peut diminuer la consommation. En le réduisant, on peut gagner en réactivité, cependant le temps de réaction est limité par production d'énergie du site (la transmission de données est gourmande en énergie).

*NB : Il est possible de choisir les données récoltées et les modalités de leur transmission, stockage et traitement. Pour toute question ou requête spéciale, veuillez contacter Save Innovations.*

### 4.2.3 Tension batterie et utilisateurs

La tension batterie peut être, au choix, de 12 ou 24V DC (12 V par défaut). Toutes les sorties utilisateurs seront alors alimentées avec la même tension.

*NB : Le réglage doit être fait par Save Innovations à la commande du produit. Une fois le régulateur configuré en 12V, veuillez ne pas brancher de batterie en 24V (risque d'endommager la carte).*

Il est aussi possible d'obtenir une sortie en 3,6 V DC via un adaptateur, en option.

#### 4.2.4 Connexion en Modbus

Pour récupérer des données du régulateur via ModBus, il est nécessaire de disposer d'un appareil étant maître sur le bus et de le connecter au port dialogue télétrans où le régulateur est esclave (cf. figure 5).

Le bus doit être configuré de la manière suivante :

- Interface électrique : RS485
- Protocole : ModBus
- Classe : esclave
- Adresse / Device ID : 2
- Vitesse : 19200 bits/s
- Parité : Paire
- Mode : RTU

Il est alors possible de récupérer les informations décrites dans le tableau suivant au moyen de la fonction publique 03 « Read Holding Registers », aux registres indiqués.

Registre	Nom	Unité	Détails
40000	BatteryVoltage	mV	Tension actuelle de la batterie (non signé)
40001	BatteryCurrent	mA	Courant actuelle circulant dans la batterie (signé)
40002	Reserve		
40003	BatteryRemainingEnergy	Ah	Capacité restante dans la batterie (non signé)
40004	BatteryStateOfCharge	%	Etat de charge de la batterie (non signé)
40005	Vitesse Hydro	RPM	Vitesse de rotation de la turbine
40006	BatteryTemperature	°C	Température de la batterie (signé)
40007	HydroProduction	Wh	Production totale de la turbine (non signé)
40008	PowerAux1	mW	Puissance courante voix auxiliaire 1
40009	PowerAux2	mW	Puissance courante voix auxiliaire 2

Le régulateur peut aussi être configuré pour récupérer les informations provenant des capteurs et autres appareils compatibles ModBus (jusqu'à 255 appareils) sur le port dialogue capteurs (cf. figure 5), où il est maître. La configuration (en option) doit être effectuée par Save Innovations.

## 5 Données complémentaires

Cette section regroupe les informations annexes relatives à la solution Save Innovations.

### 5.1 Poids et dimensions des éléments

Les poids et dimensions des divers produits susceptibles d'être fournis par Save Innovations sont donnés, à titre indicatif, dans le tableau ci-dessous.

Élément	Poids (kg)	Hauteur (mm)	Largeur (mm)	Longueur (mm)
<b>PICOGEN 200</b>	15	340	340	280
<b>PICOGEN 150</b>	12	285	285	250
<b>PICOGEN 100</b>	8	220	220	185
<b>Régulateur</b>	0,35	64	210	115
<b>Batterie</b>	12	230	330	230
<b>Coffret</b>	5	800	750	400

### 5.2 Normes

La turbine possède l'Attestation de Conformité Sanitaire (elle peut donc être placée sur des réseaux d'eau potable).

Le régulateur et la turbine respectent les normes de sécurité électrique Très Basse Tension de Sécurité.

### 5.3 Garantie

La PICOGEN possède des plombages spéciaux au niveau des fixations afin de garantir que le démontage de l'appareil ne se fasse pas sans une autorisation écrite de Save Innovations. Toute atteinte à l'intégrité de ces plombages impliquera une rupture de garantie.