

Guide d'installation LOGICIEL H2EAU / MULTI32



L'objectif du logiciel **H2EAU** (pour carte MULTI32) est de compter les impulsions d'un capteur placé sur le compteur d'eau pour afficher une information en temps réel du nombre de litres d'eau consommés avec totalisation du comptage par jour (en cours et veille), par mois et par an, consultable par internet avec un simple navigateur sur un PC ou un smartphone (format HTML).

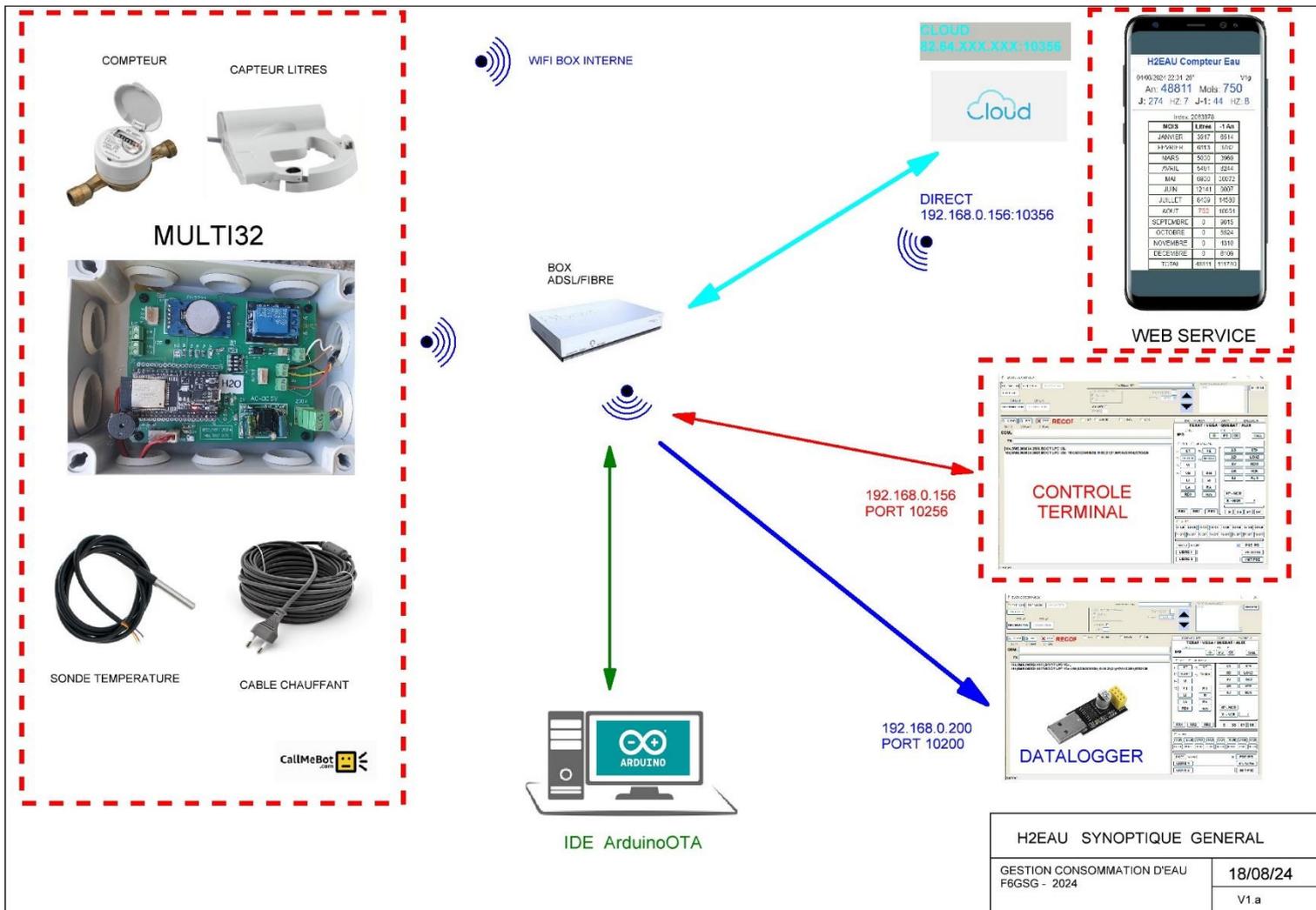
| H2EAU Compteur Eau | |
|----------------------|------------------|
| 04/08/2024 22:34 26° | V1g |
| An: 48811 | Mois: 750 |
| J: 274 HZ: 7 | J-1: 44 HZ: 8 |
| Index: 2063878 | |

En même temps, le logiciel envoie les données sur l'AFFICHEUR GENERAL et au DATALOGGER (pour stockage et historique des comptages).

Même principe que pour le LPD (Linky), avec un tableau récapitulatif par mois et la possibilité de saisir les données de l'année précédente pour comparaison.

Un capteur de température a été rajouté, pour enclencher un cordon chauffant antigel si nécessaire ($T < 5^{\circ}\text{C}$)
Fonctionnement compatible et s'intégrant avec le réseau domotique GS-NET.

Synoptique Réseau





Le programme **H2EAU** doit effectuer :

- Les connexions au réseau WIFISERVEUR, WEBSERVEUR et UDP.
- Le comptage (sous interruption) des litres d'eau et le stockage des compteurs par jour, mois et an.
- L'envoi des informations plus complètes vers le DATALOGGER et à l'AFFICHEUR GENERAL (protocole UDP).
- L'affichage des informations au format HTML sur requête internet (Serveur Web).
- Le contrôle de la température avec commande d'un relais si inférieur à un seuil programmé.
- Le paramétrage du programme via le port Série ou WIFI-FTP.

Le programme est organisé en plusieurs « parties ».

- Configuration réseau et hardware
- Init software (setup)
- Gestion des interruptions. (Int_compteur)
- Gestion de la page HTML (HandleRoot).
- Dans la routine principale (loop), gestion des liaisons HTTP, FTP et UDP.
- Une routine de gestion de changement d'heure et de date pour les totalisations compteurs.

Configuration Réseau

Au minimum, il faut enregistrer le **SSID** et le **MOT DE PASSE** de votre réseau.

Les adresses IP, les ports UDP sont prédéfinies pour être compatible avec un réseau GSNET. (**156** pour **H2EAU**)



TOUTEFOIS, suivant le type de box, la plage d'adresse IP peut être -192.168.0.x xxx ou 192.168.1.xxx
Il faut donc modifier le **0** par un **1** si c'est le cas.

```
String nummod = "156";           // numéro du module suivant le protocole GS-NET

const char* ssid = "*****";
const char* password = "*****";
IPAddress local_IP(192, 168, 0, 156);
IPAddress gateway(192, 168, 0, 254);
IPAddress subnet(255, 255, 0, 0);
IPAddress primaryDNS(8, 8, 8, 8); // optional
IPAddress secondaryDNS(8, 8, 4, 4); // optional

unsigned int UDP_PORT = 10156;
WiFiServer wifiServer(10256);
WebServer server(10356);

const char* IP_moniteur = "192.168.0.200";
const int PORT_moniteur = 10200;

const char* IP_DG = "192.168.0.201";
const int PORT_DG = 10201;
```

SETUP

Le SETUP est la partie d'initialisation du logiciel à la fois Software et Hardware.

On y trouve :

- La configuration des différentes librairies.
- La configuration des entrées/sorties (led/relais).
- L'initialisation de l'horloge **RTC**.
- L'initialisation du **WIFI**.
- L'initialisation de la programmation **On Air**
- L'initialisation du protocole **UDP**
- L'initialisation du protocole **SERVEUR**

Quand c'est OK, le module va afficher une série d'informations qui permettra via la liaison série de vérifier le bon fonctionnement du module.

La première action à faire est le paramétrage de la date et heure. (Fonction SD0).

Pourquoi le programme a-t-il besoin de la date et de l'heure ?

C'est par ce module RTC (horloge avec pile) que le programme détecte le changement d'heure, mais surtout de jour et de mois pour le calcul et le stockage des données en Litres par jour, par mois et sur l'année.

Stockage et Récupération des paramètres en mémoire Flash de l'ESP32.

Pour stocker les paramètres mais aussi les différents totaux du jour, de la veille et par mois on utilise la librairie **preference.h** qui permet de stocker des datas par leur nom dans la partie flash de l'ESP32 comme une EEPROM (si on coupe l'électricité on ne perd rien).

A partir de la ligne 577, le programme va récupérer les données et s'il n'y en a pas, en attribuer une par défaut. (Sinon les calculs sont incohérents).

C'est par ce même procédé que seront stockés les données.

Point important :

Il y a une limite dans le nombre d'écritures (garantie) dans la mémoire flash de l'ESP32 (100.000 fois). Pour ne pas atteindre ce nombre, les données sont enregistrées **une fois par heure** (pas tous les litres comme imaginé au départ).

Donc en cas de coupure électrique, au pire on perd une heure de comptage, c'est un risque minime face à la garantie d'un bon stockage des données.

INITIALISATION du logiciel de comptage.

Comment fonctionne le logiciel.

A chaque impulsion de comptage (un litre dans notre cas), le logiciel va incrémenter :

- Un index général (copie de l'index du compteur réel).
- Le compteur Litres annuel.
- Le compteur Litres du mois en cours.
- Le compteur Litres du jour en cours.
- Le compteur Litres de l'heure en cours.

Les compteurs vont tous commencer à zéro et s'incrémenter à partir du jour et de l'heure saisie dans l'horloge RTC.

On peut modifier tous les compteurs, si vous avez déjà des données des mois précédents.



Gestion de l'index :

Le compteur index est une copie de l'index réel du compteur. *(que vous allez saisir manuellement)*

On peut le modifier pour synchroniser l'index réel et celui de l'application H2EAU avec la commande WE1 en adresse 047.

Cela permettra de vérifier s'il n'y a pas d'éventuelles dérives (perte d'impulsions).

On peut le resynchroniser à tout moment avec la commande **ATXCORxxxxxxxx** avec saisie de l'index lue sur le compteur (x), ce qui mettra automatiquement à jour tous les compteurs en calculant la différence entre le réel et le calculé.

Après plusieurs mois de fonctionnement, le décalage n'a été que de 3 litres sûrement à cause d'une perte réseau qui a généré un reset et perte du comptage de l'heure en cours.

En phase stable, il n'y avait plus de différence (+/- 1 litre de précision).



La première initialisation se fait directement au niveau de la programmation avec l'interface IDE.
Après avoir ouvert le moniteur série (vitesse 115200 bauds), après avoir programmé le module **ESP32** (*ESP32 Dev Module*), ce dernier va afficher sur le moniteur série :

```
H2EAU v1g start OK
SW1-4: 1111
Connected IP address: 192.168.0.156
Niveau Signal WIFI:-67
02/01/00 22:54
156START;9999999;999999;9999990;999999;9999999;999999;0201002254
```

- Le nom et la version du programme.
- L'état des 4 switches
- L'adresse IP de connexion
- Le niveau du signal wifi en db
- La date et l'heure
- Le message envoyé au Datalogger (et à l'afficheur général).

On remarque tout de suite que la date et heure ne sont pas bonnes, il faut envoyer les bonnes informations au module RTC.

On peut paramétrer le module directement avec le moniteur série de l'application IDE.

Liste des commandes (en direct sans ATX avant)

| COMMANDE | DESCRIPTIF | FORMAT |
|----------|---------------------|---|
| DH0 | Envoi Date et Heure | DH0JJMAAhmm (JOUR-MOIS-ANNEE-HEURE-MINUTES) |
| ST0 | Etat du Module | Envoi la liste de tous les paramètres à l'écran |
| WE1 | Ecriture MEMOIRE | Ecriture d'une Mémoire WE1xxxxxxxxxxx xxx=adr yyyyyyyy=data |

Paramétrage de l'heure.

DH0jjmmaahmm

Le programme répondra avec l'affichage de la nouvelle date et heure si tout c'est bien passé.
(À noter que si le module RTC n'est pas correctement câblé, le programme se bloque au start et affichera sur le moniteur série « Absence RTC »).

Pour vérifier que le module RTC fonctionne bien, il est conseillé de débrancher la carte MULTI32, attendre quelques secondes et de la rebrancher.

Sur le moniteur série doit apparaitre l'information de start avec la nouvelle date et heure.

```
H2EAU v1g start OK
SW1-4: 1111
Connected IP address: 192.168.0.157
Niveau Signal WIFI:-73
26/06/24 22:36
156START;9999999;999999;9999990;999999;9999999;999999;2606242236
```

La commande **STO** (ou ATXST0 en mode FTP) permet d'afficher tous les paramètres du module (pour contrôle).

```
H2EAU V1g
IP address: 192.168.0.156
Niveau Signal WIFI: -82
11/08/24 19:06
Temperature CPU: 38.00
Temperature Sonde: 32 C
Rebonds : 500
Seuil Zero : 3
Heure old: 19
Jour old: 11
Mois old: 8
An old: 2024
Index Compteur : 2065322
Litres An : 50255
Litres_mois: 2194
Litres Jour : 87
Heures a Zero : 12
Litres Jour Hier : 324
Heures a Zero Hier: 9
Litres Heure : 0
Litres_mois01: 3917
Litres_mois02: 6113
Litres_mois03: 5030
Litres_mois04: 5491
Litres_mois05: 6930
Litres_mois06: 12141
Litres_mois07: 8439
Litres_mois08: 0
Litres_mois09: 0
Litres_mois10: 0
Litres_mois11: 0
Litres_mois12: 0
Litres_mois01_old: 6514
Litres_mois02_old: 3782
Litres_mois03_old: 3969
Litres_mois04_old: 8244
Litres_mois05_old: 30072
Litres_mois06_old: 9007
Litres_mois07_old: 14580
Litres_mois08_old: 10654
Litres_mois09_old: 9015
Litres_mois10_old: 5524
Litres_mois11_old: 4310
Litres_mois12_old: 6109
```

Dans cet exemple, les données sont déjà saisies et actives.

L'ors d'une première mise en marche, les compteurs démarrent tous à zéro.

Laisser « vivre » un peu le système pour vérifier l'évolution du comptage en vérifiant avec internet l'évolution du des compteurs (avec consommation d'eau).

Si vous avez des données des mois précédents, vous pouvez les saisir sinon au minimum synchroniser l'index avec celui lu sur le compteur mécanique.

WE1047xxxxxxxx (x sur 9 positions = index réel compteur).

Communication et paramétrage.

Une fois installé sur site, la communication à distance en FTP (WIFI) avec un terminal ou une application comme DataCoCom a été privilégiée.

En effet, une fois installée, c'est plus facile de communiquer via le réseau wifi à distance avec le module que de venir avec un PC portable via la liaison USB.

Liste des commandes via FTP

| COMMANDE | DESSCRIPTIF | FORMAT |
|----------|---------------------|---|
| ATXHEL | Help | Affichage des fonctions disponibles |
| ATXST0 | Etat du Module | Envoi la liste de tous les paramètres à l'écran (ST ate zéro) |
| ATXDH0 | Envoi Date et Heure | DH0 JJMMAAhhmm (JOUR-MOIS-ANNEE-HEURE-MINUTES) |
| ATXRC0 | Relevé Compteurs | Affichage condensé des compteurs An,Mois,Jour |
| WE1 | Ecriture MEMOIRE | Ecriture d'une Mémoire WE1xxxxxyyyyyyyy xxx=adr yyyyyyyy=data |
| ATXRBO | ReBoot du module | RAZ soft (à distance) |
| ATXCAL | TEST Whatsapp | Test appel Whatsapp |
| ATXSAU | Sauvegarde data | Transfert vers l'EEPROM des compteurs en cours |
| ATXCOR | Correction Index | ATXCORxxxxxxxx (Nouvel index sur 9 positions) |

TABLEAU MEMOIRE EEPROM

156 / 10256

| ADR | VARIABLE | TYPE | DESSCRIPTIF |
|-----|-----------------|------|----------------------------------|
| 001 | LITRES_AN | LONG | Conso. Litres à l'année |
| 002 | LITRES_MOIS | INT | Conso. Litres mois en cours |
| 003 | LITRES_JOUR | INT | Conso. Litres jour en cours |
| 004 | LITRES_JOUR_OLD | INT | Conso. Litres jour jour -1 |
| 005 | LITRES_HEURES | INT | Conso. Litres heure en cours |
| 006 | MAX_HEURES | INT | Max conso par heure |
| 007 | REBONDS | INT | Rebonds (en ms) capteur comptage |
| 008 | LITRES_mois01 | LONG | Total LITRES mois 01 |
| 009 | LITRES_mois02 | LONG | Total LITRES mois 02 |
| 010 | LITRES_mois03 | LONG | Total LITRES mois 03 |
| 011 | LITRES_mois04 | LONG | Total LITRES mois 04 |
| 012 | LITRES_mois05 | LONG | Total LITRES mois 05 |
| 013 | LITRES_mois06 | LONG | Total LITRES mois 06 |
| 014 | LITRES_mois07 | LONG | Total LITRES mois 07 |
| 015 | LITRES_mois08 | LONG | Total LITRES mois 08 |
| 016 | LITRES_mois09 | LONG | Total LITRES mois 09 |
| 017 | LITRES_mois10 | LONG | Total LITRES mois 10 |
| 018 | LITRES_mois11 | LONG | Total LITRES mois 11 |
| 019 | LITRES_mois12 | LONG | Total LITRES mois 12 |

| ADR | VARIABLE | TYPE | DESSCRIPTIF |
|-----|-------------------|------|---|
| 020 | LITRES_mois01_old | LONG | Total LITRES mois 01 Année -1 (pour info) |
| 021 | LITRES_mois02_old | LONG | Total LITRES mois 02 Année -1 |
| 022 | LITRES_mois03_old | LONG | Total LITRES mois 03 Année -1 |
| 023 | LITRES_mois04_old | LONG | Total LITRES mois 04 Année -1 |
| 024 | LITRES_mois05_old | LONG | Total LITRES mois 05 Année -1 |
| 025 | LITRES_mois06_old | LONG | Total LITRES mois 06 Année -1 |
| 026 | LITRES_mois07_old | LONG | Total LITRES mois 07 Année -1 |
| 027 | LITRES_mois08_old | LONG | Total LITRES mois 08 Année -1 |
| 028 | LITRES_mois09_old | LONG | Total LITRES mois 09 Année -1 |
| 029 | LITRES_mois10_old | LONG | Total LITRES mois 10 Année -1 |
| 030 | LITRES_mois11_old | LONG | Total LITRES mois 11 Année -1 |
| 031 | LITRES_mois12_old | LONG | Total LITRES mois 12 Année -1 |
| 041 | heureold | Char | Heure avant l'heure |
| 042 | jourold | Char | Jour avant jour |
| 043 | moisold | Char | Mois avant mois |
| 044 | nb_zero | Char | Nbr de fois a zero litres/heures par jour |
| 045 | Seuil_zero | Char | Seuil alerte zero (2 par défaut) |
| 046 | nb_zero_old | Char | Nbr de fois a zero litres/heures par jour old |
| 047 | index_compteur | LONG | Index du compteur |

En pratique, le système va automatiquement commencer à nourrir les compteurs jours par jours à partir de sa mise en marche (avec une réactualisation toutes les heures).

C'est seulement si vous avez déjà des relevés précis que vous pouvez saisir les données de comptage annuel ou par mois.

Idem pour la saisie de l'année précédente (pour comparaison), sinon il faut attendre un an !!!! (Vous pouvez quand même saisir des données si vous avez des relevés de votre compagnie fournisseur d'eau (estimation).

Il est conseillé de saisir l'index de votre compteur avec la commande **ATXWE1xxxxxxxx** avec x la valeur de l'index relevé sur votre compteur.

Cela permettra de vérifier par comparaison s'il y a des dérives par rapport à votre comptage.

- Les rebonds sont à 250 (ms) par défaut, à modifier si vous avez un « vieux » compteur mécanique.
- Diviseur = 2 (montée / descente du signal) pour un litre. (L'ESP32 filtre mal les fronts, trop sensible).
- Seuil Alerte (voir détection fuite).
- Max Heures (projet robinet ouvert permanent – pas encore validé)

Il faut faire un **RBO (RAZ)** pour que les données soient prises en compte. (lecture au start programme).

Gestion des fuites (détection de zéro)

Après plusieurs années d'expérience dans le domaine du comptage de l'eau, j'ai remarqué (surtout au niveau individuel) qu'il y avait toujours au moins 2 heures sans débit d'eau dans une journée et le plus souvent la nuit entre 1 heure et 5 heures.

S'il y a un litre et constant, il y a une fuite.

En effet, à part l'adoucisseur qui ferait un rinçage, le lave-vaisselle en mode Heures Creuses, il y a peu de consommation d'eau dans la nuit.



Evidemment, s'il y a un arrosage automatique de nuit, le concept fonctionne moins bien.

J'ai donc imaginé un système assez simple de comptage d'heures à zéro avec un seuil de détection.

C'est l'affichage **HZ** (Heures à Zéro).

On retrouve cet affichage pour le jour en cours et pour jour-1 (la veille).

En pratique, j'arrive à avoir entre 6 et 8 heures à zéro, et c'est encore plus flagrant si on est absent de la maison.

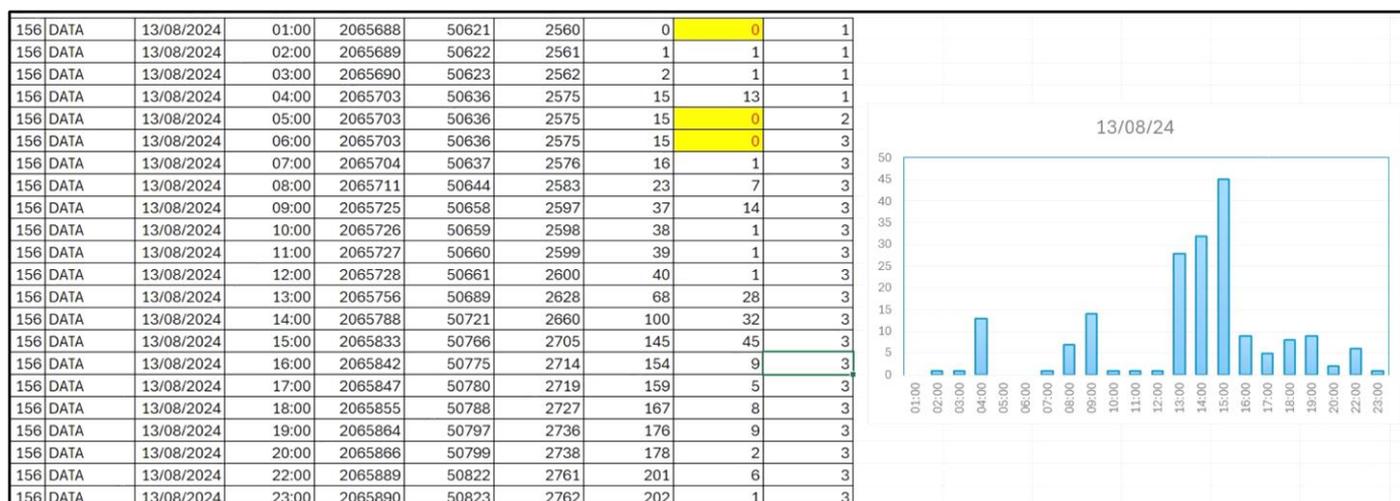
Le calcul est fait sur 24 heures à minuit.

Un seuil d'alarme est paramétrable (2 par défaut), si on est égal ou en dessous de ce seuil, un message **WhatsApp** (avec CallMeBot) avec le nombre d'heures à zéro peut être envoyé (voir dossier POSTMAN pour la gestion des messages).

J'ai testé, ça fonctionne bien !!!! (Fuite arrivée principale en souterrain).



Exemple d'observation de Heures à Zéro avec les données de DataLogger.



Dans cet exemple, il y avait un lave-vaisselle programmé à 2 Heures du matin.

Connexion WEBSERVEUR (en wifi local)

Il est possible de se connecter au module, **directement avec un navigateur web** (Chrome, Edge, Safari ...), pour visualiser les données de comptage en temps réel.

Pour cela il faut saisir dans le navigateur l'adresse IP du module avec le numéro de port saisi en ligne 36.

192.168.0.156 :10356

L'écrans suivant s'affichera (avec des zéros au début).

Vous pouvez mettre dans les favoris cette adresse pour une consultation automatique.

On y retrouve les consommations en litres, la date et heure, la température et le nombre d'heures à zéro.

Pour des raisons d'homogénéité, j'attribue un numéro de port indexé sur l'IP du module.

Les modules sont indexés de xxx=150 à 169. (192.168.0.xxx) avec en standard le port 101xx avec xx = 50 à 69).

On retrouve donc :

- Pour le udp : Port 10**1**xx
- Pour le wifi : Port 10**2**xx
- Pour le serveur : Port 10**3**xx

Ces informations sont modifiables aux lignes 142 à 148 du programme **H2EAU**.

Consultation de l'extérieur en mode data téléphonie par internet.

Il est possible de consulter le module avec son smartphone de « l'extérieur », mais il faut paramétrer la box pour qu'elle effectue un « routage » du port de votre box vers l'adresse IP du module 192.168.0.156 et ceci pour le port 10356.

Attention : ça ne peut fonctionner qu'avec des box avec IP Fixes.

Exemple de gestion des ports sur une freebox

| | | | | |
|--------|---|--------|------------------------------|---|
| Active | Protocole: tcp WAN : 10354 LAN: 10354 Commentaire: LPD Linky Power Display | Toutes | esp32-F65B04 |   |
| Active | Protocole: tcp WAN : 10356 LAN: 10356 Commentaire: H2EAU | Toutes | esp32-C8E6D4 |   |

| H2EAU Compteur Eau | | |
|----------------------|------------------|-----------------------------|
| 04/08/2024 22:34 26° | | V1g |
| An: 48811 | Mois: 750 | |
| J: 274 | HZ: 7 | J-1: 44 HZ: 8 |
| Index: 2063878 | | |
| MOIS | Litres | -1 An |
| JANVIER | 3917 | 6514 |
| FEVRIER | 6113 | 3782 |
| MARS | 5030 | 3969 |
| AVRIL | 5491 | 8244 |
| MAI | 6930 | 30072 |
| JUIN | 12141 | 9007 |
| JUILLET | 8439 | 14580 |
| AOUT | 750 | 10654 |
| SEPTEMBRE | 0 | 9015 |
| OCTOBRE | 0 | 5524 |
| NOVEMBRE | 0 | 4310 |
| DECEMBRE | 0 | 6109 |
| TOTAL | 48811 | 111780 |