



Manuel d'utilisation FM432e/FM232e

Technologie « plug & play » LoRa
pour simplifier la télé-relève
de consommation d'électricité

Sommaire

1. - Documentation disponible	3
2. - PRÉSENTATION DU FM432e / FM232e	4
2.1 - Introduction	4
2.2 - Caractéristiques techniques	4
2.3 - Composants du capteur	5
3. - INSTALLATION DU FM432e / FM232e	6
3.1 - Étape 1 : Relève des paramètres du compteur	6
3.2 - Étape 2 : Préparation de la pose	6
3.3 - Étape 3 : Mise en place du boîtier radio	7
3.4 - Étape 4 : Mise en place du lecteur optique	7
3.5 - Étape 5 : Démarrage	8
4. - RÉCUPÉRATION DES DONNÉES	9
4.1 - Introduction	9
4.2 - Déterminer le « ratio compteur »	10
4.3 - Présentation de l'architecture de récupération des données	11
4.3.1 - Console d'administration	11
4.3.2 - Serveur API Fludia	13
4.3.3 - Module applicatif Softplug	13
4.3.4 - Serveur FTP Fludia	13
4.4 - Option 1 : les messages LoRa sont récupérés par Fludia	14
4.5 - Option 2 : les messages LoRa sont récupérés par le client et traités par Fludia .	15
4.6 - Option 3 : les messages LoRa sont récupérés et traités par le client	17
5. - CONTACT	18
6. - Historique des révisions	18
- ANNEXE 1 : FONCTIONNEMENT DU BOÎTIER RADIO	19
- Fonctionnement réseau LoRa	19
- Réinitialisation du boîtier radio	19
- Diodes du boîtier radio - récapitulatif	20

1. Documentation disponible

Type de documentation	Fichier
Guide de pose	Guide_de_pose_FM432e-GDP432e_FR
Manuel d'utilisation	Manuel_d_utilisation_FM432e-MAN432e_FR
Documentation technique API FM430	Documentation_technique_API_FM430-MAN430api_FR
Documentation technique SoftPlug	Documentation_technique_SoftPlug-MAN40Softplug_FR

2. PRÉSENTATION DU FM432e / FM232e

2.1 Introduction



Les FM432e et FM232e sont des capteurs d'électricité communicants qui utilisent les protocoles LoRaWAN (FM432e) et LoRa Point à Point (FM232e) pour transmettre les données de consommation. Ils sont composés d'un boîtier radio et d'un lecteur optique.

Les FM432e se connectent indifféremment sur des réseaux d'opérateurs LoRaWAN 1.0 ou passerelle privative LoRaWAN 1.0.

Les FM232e se connectent uniquement sur les mini-concentrateurs F-Link en protocole LoRa Point à Point.

La dénomination **FMx32e** correspond dans la suite du document indifféremment aux produits FM432e ou FM232e.

Selon la configuration, plusieurs "Pas de temps" existent :

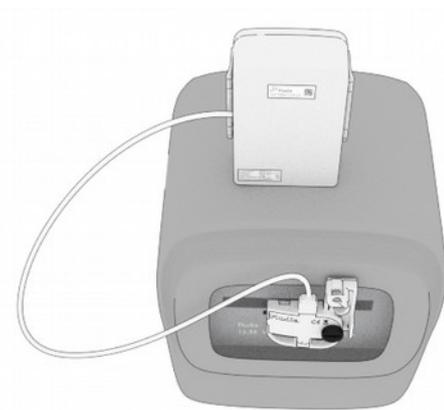
- FMx32e-10min : Pas de temps 10 minutes ;
- FMx32e-15min : Pas de temps 15 minutes ;
- FMx32e-1h : Pas de temps horaire

Les données sont transmises toutes les 80 minutes (pour les FMx32e-10min), toutes les 2 heures (pour les FMx32e-15min) ou toutes les 8 heures (pour les FMx32e-1h).

2.2 Caractéristiques techniques

Caractéristiques	FMx32e		
Type de compteur	Électrique		
Résolution	10 minutes	15 min (sur demande)	1 heure
Remontée d'informations	Toutes les 80 minutes	Toutes les 2 heures	Toutes les 8 heures
Protocoles radio	LoRaWAN (FM432e) ou LoRa point à point (FM232e)		
Dimensions	Boîtier radio : 94 x 75 x 30mm / Lecteur optique : 43.5 x 42 x 12.5mm		
Câble	Longueur : 50cm		
Piles	EVE Energy Co Ltd. ER17505 / 3.6V / 3600mA.h		

2.3 Composants du capteur



3. INSTALLATION DU FM432e / FM232e

3.1 Étape 1 : Relève des paramètres du compteur



Compteur électronique

Puissance souscrite supérieure à 36 kVA : notez dès à présent le rapport TC (transformateur de courant). Le rapport TC correspond généralement au paramètre 64 ou 16 ou 6, accessible à l'aide des boutons du compteur. Cette information vous sera utile par la suite pour multiplier les données collectées par le bon facteur.

Puissance souscrite inférieure ou égale à 36 kVA : vous n'avez rien à noter.

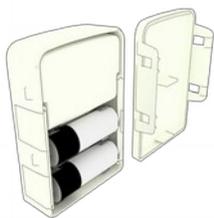


Compteur électromécanique

Notez dès à présent le ratio compteur affiché sur la face avant (exprimé en Wh/tr ou en Tr/kWh). Cette information vous sera utile par la suite pour multiplier les données collectées par le bon facteur.

Pour un fonctionnement optimal le disque doit au moins faire 3 tours en 5 minutes. Au besoin, n'hésitez pas à mettre en marche des équipements de fortes puissances pour accélérer la rotation du disque.

3.2 Étape 2 : Préparation de la pose



Insertion des piles

Insérez les piles dans le boîtier radio en respectant la polarité.

Interrupteur du lecteur optique

Le lecteur optique est muni d'un interrupteur. Positionnez l'interrupteur sur la position qui convient pour votre compteur.

Type de compteur	Position de l'interrupteur
Électronique	B
Électromécanique	A



3.3 Étape 3 : Mise en place du boîtier radio



Nettoyez la surface au-dessus du compteur. Collez le boîtier radio à la verticale (les adhésifs sont fournis).

3.4 Étape 4 : Mise en place du lecteur optique



Compteur électronique

Désserrez la vis noire et détachez le lecteur optique du viseur.

Nettoyez le compteur autour de la diode clignotante. Collez le viseur devant la diode en visant la diode à travers le trou. Le viseur est muni d'un adhésif.

Il arrive qu'une pastille ronde « Itron » masque la diode. Dans ce cas, retirez la pastille.



Positionnez le lecteur optique sur le viseur puis serrez la vis noire.



Compteur électromécanique

Nettoyez la facade avant du compteur. Collez le lecteur optique en visant le disque à travers les encoches : en mettant les yeux à la même hauteur que le disque, assurez-vous qu'il apparaît bien au niveau des flèches ◀ ▶



Positionnement fin du lecteur optique

Si le lecteur optique n'est pas complètement en face du disque, desserrez légèrement la vis ; ajustez le positionnement et resserrez la vis.

3.5 Étape 5 : Démarrage



Raccordez le lecteur optique au boîtier radio à l'aide du câble micro-USB fourni.

Vérification du lecteur optique

Une fois que le boîtier est raccordé, les diodes du lecteur optique clignotent comme suit :

1. Calibration

La diode rouge clignote pendant 20 secondes ;



2. Validation pour compteur électronique

La diode verte clignote à la même cadence que la diode du compteur, pendant 3 minutes.



2. Validation pour compteur électromécanique

La diode verte clignote à chaque passage de la marque noire du compteur, pendant 3 minutes.

Signalisation erreur : en cas d'erreur, les deux diodes du lecteur optique clignotent simultanément 10 fois. Ceci indique que la connexion entre le lecteur optique et le boîtier radio n'est pas correcte. Débranchez le câble, attendez 5 secondes et rebranchez le câble.

Vérification de la connexion du capteur au réseau LoRaWAN

Les diodes du boîtier radio clignotent :



Diodes rouge et verte	Appairage en cours
Diode verte	Appairage effectué avec succès
Diode rouge	Échec lors de l'appairage (cf. Annexe 1, paragraphe 3)

4. RÉCUPÉRATION DES DONNÉES

4.1 Introduction

Le capteur envoie un message de données toutes les 80 minutes (pour le Pas de temps 10 minutes), toutes les 2 heures (pour le Pas de temps 15 minutes) ou toutes les 8 heures (pour le Pas de temps 1 heure). Par souci d'optimisation, les données de consommation contenues dans les messages sont compressées avant d'être envoyées.

Lorsque l'abonnement LoRa n'est pas pris en charge par Fludia, il existe deux manières de décompresser les données :

- Mettre en place un callback permettant de transférer les données depuis le serveur LoRa (via le backend de l'opérateur LoRa) vers le serveur DataCollect Fludia (voir paragraphe 4.5 Option 2 : les messages LoRa sont récupérés par le client et traités par Fludia).
- Installer un module « Softplug » qui servira à décompresser les données. La documentation du Softplug est fournie séparément.

En faisant appel au Serveur DataCollect Fludia (soit par un abonnement LoRa inclus, soit en mettant en place un callback depuis l'interface LoRa), plusieurs fonctionnalités sont alors disponibles :

- Une console d'administration permettant de visualiser et configurer les capteurs.
Accessible depuis l'adresse : <https://fm400-api.fludia.com/console>
- Un serveur API interrogeable pour récupérer les données au format JSON.
La documentation est fournie dans un autre fichier « Documentation technique API FM430 »
- Un serveur FTP accessible pour récupérer les données au format CSV :
URL : ftp-fm420.fludia.com
Port : 2001

L'identifiant et le mot de passe pour accéder à ces services sont fournis par email lors de la livraison des capteurs.

4.2 Déterminer le « ratio compteur »

Les données récoltées par le capteur (appelées "Valeurs mesurées") sont exprimées en Watts ou Watts.heure hors "Ratio compteur" éventuel. Le "Ratio compteur" qui est relevé lors de la pose (voir 3.1 Étape 1 : Relève des paramètres du compteur) doit être appliqué à la "Valeur mesurée" pour obtenir la "Valeur réelle".



Sur les compteurs électromécaniques :

Ratio compteur = valeur lue sur la façade avant du compteur en Wh/tr *

Valeur réelle = Valeur mesurée par le capteur x **Ratio compteur**

* si la valeur lue est en tours/kWh il faut la convertir en Wh/tr.



Sur les compteurs électroniques :

Puissance souscrite **supérieure à 36 kVA** :

Ratio compteur = 0,1 x rapport TC (transformateur de courant)

Puissance souscrite **inférieure à 36 kVA** :

Ratio compteur = 1

Valeur réelle = Valeur mesurée par le capteur x **Ratio compteur**

Exemple : compteur électronique de tarif supérieur à 36 kVA et avec un rapport TC de 40 :

Ratio compteur = 0,1 x 40 = 4

Valeur réelle = Valeur mesurée x 4

4.3 Présentation de l'architecture de récupération des données

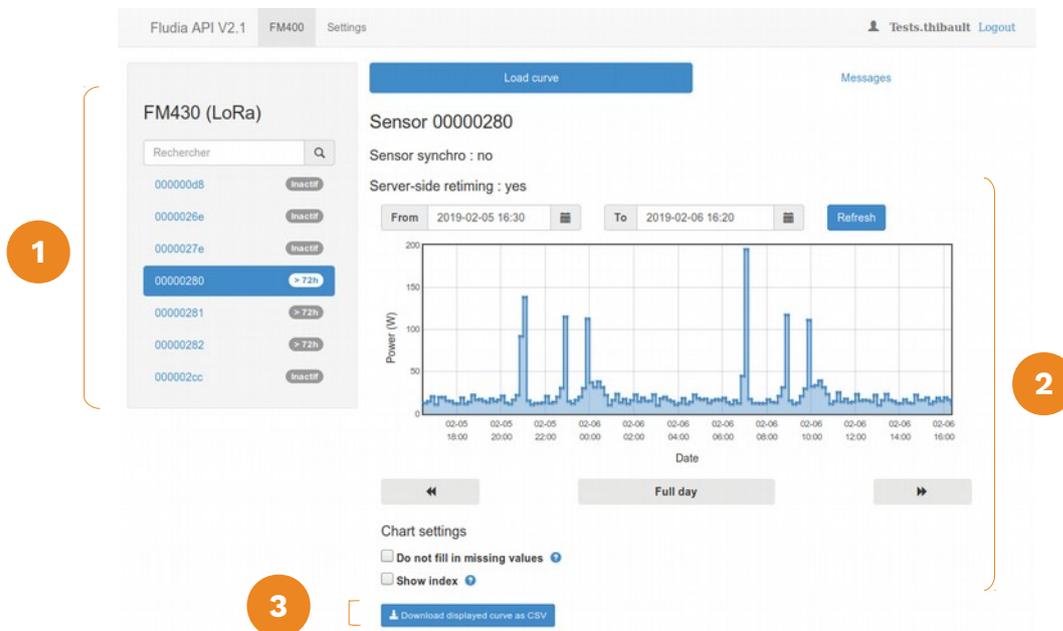
4.3.1 Console d'administration

La console d'administration est une interface de supervision rapide des capteurs qui émettent des messages sur le serveur DataCollect Fludia. Elle offre également la possibilité de télécharger les données sur une période choisie.

Elle est accessible par un navigateur internet à l'adresse suivante :

<https://fm400-api.fludia.com/console>

Les informations de connexion sont fournies par email.



L'interface de la console d'administration comprend :

1. **Un menu de sélection des capteurs.** Sélectionnez un capteur pour voir consulter ses données. Un indicateur affiche le temps écoulé depuis le dernier message émis par le capteur.

Indicateur	Signification
"< 24h"	Le capteur s'est connecté dans les dernières 24h
"> 24h"	Le capteur ne s'est pas connecté depuis plus de 24h
"> 72h"	Le capteur ne s'est pas connecté depuis plus de 3 jours
"> 1 semaine"	Le capteur ne s'est pas connecté depuis plus d'une semaine
"> 1 mois"	Le capteur ne s'est pas connecté depuis plus d'un mois
"Inactif"	Le capteur ne s'est jamais connecté au serveur DataCollect Fludia

2. Un **graphique** qui affiche par défaut les puissances (en Watts hors ratio compteur éventuel) sur la période sélectionnée. Il ne peut pas afficher plus de 4465 points soit :

- **186 jours** au Pas de temps **horaire (FMx32e-1h)**
- **46 jours** au Pas de temps **15 minutes (FMx32e-15m)**
- **31 jours** au Pas de temps **10 minutes (FMx32e-10m)**.

Le graphique peut être paramétré grâce à deux cases à cocher :

Paramètre	Signification
Ne pas remplir les valeurs manquantes	Case décochée : les valeurs manquantes sont comblées par une valeur moyenne sur la période manquante Case cochée : les valeurs manquantes ne sont pas comblées
Afficher les index	Case décochée : affiche les puissances (Watt) Case cochée : affiche les index (Watt.heure)

3. Un **bouton de téléchargement** pour sauvegarder les données du graphique au format CSV. Les données ont la structure suivante :

Timestamp *	date	Valeur **
entier	date	case "afficher les index" décochée : valeur exprimée en Watts case "afficher les index" cochée : valeur exprimée en Wh

* le timestamp est un nombre entier qui exprime les secondes écoulées depuis le 1er janvier 1970 à minuit.

** les valeurs sont exprimées hors ratio compteur éventuel (voir §4.2).

Exemple de données pour un compteur ayant une consommation de 10 Watts toutes les 10 minutes :

Case "afficher les index" décochée

Timestamp	date	P (W)
1549380600	2019-02-05 16:30	10
1549381200	2019-02-05 16:40	10
1549381800	2019-02-05 16:50	10
1549382400	2019-02-05 17:00	10
1549383000	2019-02-05 17:10	10
1549383600	2019-02-05 17:20	10

Case "afficher les index" cochée

Timestamp	date	index (Wh)
1549380600	2019-02-05 16:30	110
1549381200	2019-02-05 16:40	120
1549381800	2019-02-05 16:50	130
1549382400	2019-02-05 17:00	140
1549383000	2019-02-05 17:10	150
1549383600	2019-02-05 17:20	160

4.3.2 Serveur API Fludia

L'API permet de récupérer les données des capteurs qui émettent des messages sur le Serveur DataCollect Fludia. L'URL de l'API est <https://fm430-api.fludia.com/v1/API/>

L'authentification se fait par Basic Auth en utilisant les informations de connexion fournies par email.

Type	Requête	Données récupérées
GET	/API/FM400	La liste des capteurs
GET	/API/trames?SerialNumber=00001234	Les messages émis par le capteur (SerialNumber = 8 derniers caractères du DevEUI)
GET	/API/p10m/SerialNumber	Les puissances mesurées par le capteur (SerialNumber = 8 derniers caractères du DevEUI)
GET	/API/index_brut/SerialNumber	Les index fournis par le capteur (SerialNumber = 8 derniers caractères du DevEUI)

La documentation complète de l'API est fournie dans le fichier « Documentation technique API FM430 ».

4.3.3 Module applicatif Softplug

Le module applicatif "Softplug" permet de décompresser les données. C'est un exécutable qui prend en entrée les messages émis par le capteur, et fournit en sortie les valeurs de mesure.

4.3.4 Serveur FTP Fludia

Le serveur FTP Fludia permet de récupérer les données sous forme de fichiers CSV. Chaque fichier correspond à un capteur pour un mois. Le nom du fichier porte le DevAddr du capteur (8 derniers caractères du DevEUI), l'année et le mois. Exemple : **00001234.YYYY-MM.csv**

Timestamp	P
Secondes écoulées depuis 1970-01-01	Puissance (W) hors ratio compteur (voir §4.2)

Le serveur FTP est alimenté tous les jours. Si le fichier existe les nouvelles données seront ajoutées au fichier ; s'il n'existe pas le fichier sera créé.

Informations de connexion :

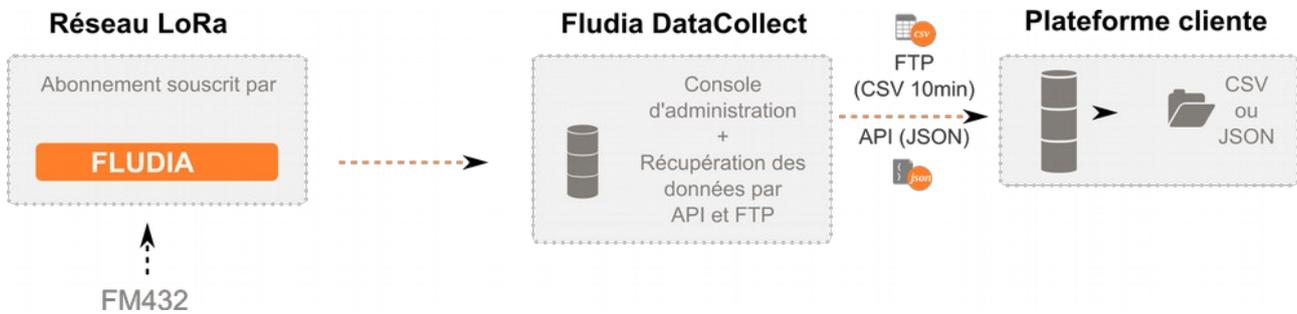
Hôte : ftp-fm420.fludia.com

Port : 2001

Les informations de connexion sont fournies par email.

4.4 Option 1 : les messages LoRa sont récupérés par Fludia

Dans cette option, l'abonnement LoRa est fourni par Fludia et c'est donc Fludia qui se charge de récupérer les messages depuis le backend de l'opérateur LoRa.



Les données du capteur remontent par le réseau LoRa jusqu'au Serveur DataCollect Fludia.

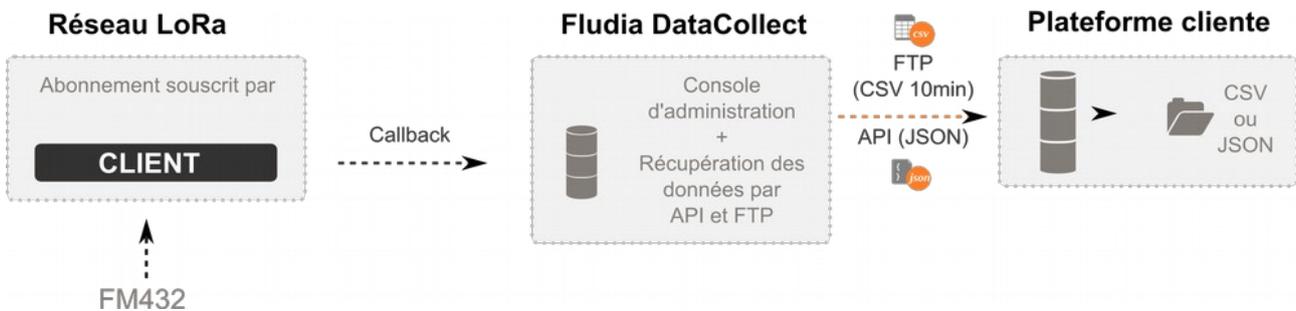
Il est alors possible de :

- Visualiser et administrer ses capteurs depuis la console d'administration Fludia ;
- Récupérer les données au format JSON en interrogeant l'API Fludia (documentation de l'API en complément de ce guide d'utilisation) ;
- Récupérer les données au format CSV depuis le serveur FTP Fludia.

L'identifiant et le mot de passe pour accéder à ces services sont fournis par email lors de la livraison des capteurs.

4.5 Option 2 : les messages LoRa sont récupérés par le client et traités par Fludia

Dans cette option, l'abonnement LoRa est pris en charge par le client et c'est donc la plateforme cliente qui se charge de récupérer les messages depuis le back-end de l'opérateur LoRa. Ces messages doivent alors être transmis au Serveur DataCollect de Fludia pour que les données puissent être traitées avant mise à disposition.



Il est alors possible de :

- Visualiser et administrer ses capteurs depuis la console d'administration Fludia ;
- Récupérer les données au format JSON en interrogeant l'API Fludia (documentation de l'API en complément de ce guide d'utilisation) ;
- Récupérer les données au format CSV depuis le serveur FTP Fludia ;

Informations importantes sur le callback

Le callback est un dispositif permettant de transférer automatiquement les données reçues vers un serveur tiers. En l'occurrence, l'objectif est de transférer les données depuis le backend de l'opérateur LoRa vers le Serveur DataCollect Fludia.

Informations permettant la mise en place du callback :

URL : <https://FM430-api.fludia.com/v1/callback>

HTTP Method : POST

Headers : Authorization Basic base64(login:password) *

* L'authentification se fait par login et mot de passe chiffrés en base 64. Le chiffrement doit être effectué avec le couple suivant, en respectant la casse : login:password – Exemple : login=monLogin ; mot de passe : monMotDePasse ; résultat doit être : bW9uTG9naW46bW9uTW90RGVQYXNzZQ==

Content-Type : application/json

Body :

le corps de la requête doit obligatoirement être au format JSON, et doit contenir un objet ou liste d'objets contenant au minimum :

- « timestamp » au format RFC3339 ;
- « payload_cleartext » contenant la payload en clair
- « device_properties » contenant un objet JSON sous la forme :
 - « deveui » contenant l'identifiant du module FM432 de 8 caractères
- « type » qui vaut « uplink »

Exemple de donnée JSON acceptée :

```
{
  "timestamp": "2017-03-02T18:20:00+00:00",
  "payload_cleartext": "000A969AFFFB0FBFBFFDF0",
  "device_properties": {
    "deveui": "70B3D59BA0000XXX"
  },
  "type": "uplink"
}, {
  "timestamp": "2017-03-02T19:40:00+00:00",
  "payload_cleartext": "000B14AFF0F0E0AC00909AFF",
  "device_properties": {
    "deveui": "70B3D59BA0000XXX"
  },
  "type": "uplink"
}, {
  "timestamp": "2017-03-02T21:00:00+00:00",
  "payload_cleartext": "000B4FF0ACEFFFFFFD0A00AAF",
  "device_properties": {
    "deveui": "70B3D59BA0000XXX"
  },
  "type": "uplink"
}
```

4.6 Option 3 : les messages LoRa sont récupérés et traités par le client

Dans cette option, l'abonnement LoRa est pris en charge par le client et c'est donc la plateforme cliente qui se charge de récupérer les messages depuis le back-end de l'opérateur LoRa. Cette plateforme traitera les données à l'aide du module applicatif "SoftPlug".



Le module "SoftPlug" prend en entrée le fichier JSON issu du backend de l'opérateur LoRa et sort un fichier JSON contenant les données décompressées.

Le module SoftPlug est envoyé dans un fichier .ZIP. Il faut le décompresser avant de le lancer. Le lancement du module SoftPlug se fait par la commande suivante :

- LINUX (depuis un terminal) :

```
./linux-FM400-SoftPlug -version_decode=V2 ZZZZ.messages.json > ZZZZ.data.json
```
- WINDOWS (depuis l'invite de commande cmd.exe) :

```
./windows-FM400-SoftPlug -version_decode=V2 ZZZZ.messages.json > ZZZZ.data.json
```

ZZZZ.messages.json correspond au fichier JSON issu de LoRa.

ZZZZ.data.json correspond au fichier de sortie décompressé.

La documentation complète du Softplug est fournie séparément.

5. CONTACT

Pour toute information ou conseil, contactez-nous :

Distribué par :

Compteur-energie.com

Tel : +33 (0)360 800 010

Mail : contact@compteur-energie.com

6. Historique des révisions

Version	Notes	Date
1.0	Version 1	2017-11-09
1.1	Inclusion du FM232e	2018-10-19
1.2	Ajout d'informations dans récupération des données	2019-02-12

ANNEXE 1 : FONCTIONNEMENT DU BOÎTIER RADIO

Fonctionnement réseau LoRa

1. Branchement du lecteur optique : appairage

Le capteur commence à s'appairer après le raccord du lecteur optique. Il émet des trames d'appairage (Join Requests) toutes les 30 secondes pendant 4 minutes maximum. Pendant cette phase, les diodes rouge et verte du boîtier radio s'allument ensemble chaque seconde.

2. Au bout de 4 minutes : vérification de la connexion au réseau

Dès que le capteur s'est bien appairé, la diode verte du boîtier radio clignote. Le capteur fonctionne alors normalement en émettant toutes les 80 minutes (pour le Pas de temps 10 minutes), toutes les 2 heures (pour le Pas de temps 15 minutes) ou toutes les 8 heures (pour le Pas de temps 1 heure).

Si le capteur ne s'est appairé à aucun réseau 4 minutes après le branchement du lecteur optique, il cesse ses tentatives d'appairage.

3. Forcer un appairage au réseau si le capteur n'est pas connecté après 4 minutes

Après 4 minutes sans connexion réussie au réseau, pour forcer le capteur à émettre de nouvelles trames d'appairage il faut :

1. Débrancher le lecteur optique ;
2. Attendre 10 secondes ;
3. Rebrancher le lecteur optique.

Réinitialisation du boîtier radio

Pour réinitialiser le boîtier radio, ouvrez le couvercle, retirez les piles pendant 5 secondes et remettez les piles.

La réinitialisation du boîtier radio forcera l'appairage dès le branchement du lecteur optique et remet l'index des mesures à 0.

Diodes du boîtier radio - récapitulatif

Séquence diodes V = Vert ; R = rouge	Description
Éteintes	Fonctionnement normal – mesure en cours
R+V fixe pendant 5 secondes	Initialisation du boîtier radio
V → V → R chaque seconde au branchement du lecteur optique	Boîtier radio déjà appairé au réseau
R+V chaque seconde	Appairage au réseau en cours (Join Request)
V toutes les 5 secondes pendant 5 minutes	Appairage au réseau réussi
R toutes les 5 secondes pendant 5 minutes	Appairage au réseau échoué