

Format de données des capteurs LoRaWan EWATTCH

V1.0

1. Format général de la trame de données reçue en LoRaWan

Il s'agit des données reçues par l'application au travers du réseau LoRaWan, le node est identifié par son EUID, l'intégrité de cette trame est garantie par le mécanisme interne du réseau LoRaWan (cryptage, CRC, compteur de trame, ...).

Header			Payload			
Protocol version	Frame Type	Payload size	Object 1	Object 2	...	Object n
3 bits (MSB)	5 bits (LSB)	8 bits				

La trame est composée d'une entête permettant d'identifier le type de données utiles contenues dans la trame et/ou la condition d'émission de cette trame. L'entête est suivi des données utiles généralement composées de un ou plusieurs objets (capteurs, état de sorties, état du node, ...)

Si les données utiles sont trop longues par rapport aux spécifications du LoRaWan, celles-ci peuvent être transmises dans plusieurs trames.

Les données sont au format binaire, encodées en little endian.

2. Entête de la trame

L'entête de la trame fait une longueur de 2 octets, Le premier octet donne le type de la trame et la version du protocole, le second octet indique la longueur du payload.

La signification du type de trame est donnée dans le tableau suivant :

Frame Type	Hexa Value	Description	Port
Periodic	0x00	Data periodically sent	3
On Event	0x01	Data sent when an event occurs	3
Output Commands	0x08	Data to drive outputs	3
Node State	0x10	Data about the status of the node	2
Configuration Commands	0x18	Data for device configuration	2
Network_ctrl	0x1A	Commands for communications control layer	4

Les autres valeurs du type de trame sont réservées pour un usage futur, tel que la mise à jour du firmware, la configuration du node ou autres.

Note : Dans la version actuelle 0, la signification des bits de version du protocole n'a pas d'importance, le premier octet de l'en-tête peut être décodé comme une valeur de type de trame.

3. Données utiles

Les données utiles sont composées d'un ou plusieurs objets présentés avec le format ci-dessous :

Object Type	Object Index (optionnal)	Byte 1	Byte 2	...	Byte n
-------------	--------------------------	--------	--------	-----	--------

Le format se compose d'un premier octet codant le type de l'objet, suivi des données associées à cet objet.

Le type (code) d'objet est dépendant du type de trame, il est donc unique par type de trames. Le bit de poids faible (b0 ou LSB) indique que l'objet à un index (plusieurs objets du même type). Si ce bit est à zéro (xxxx-xxx0) l'index de l'objet vaut 0. Si ce bit est à un, l'index de l'objet est contenu dans l'octet suivant.

L'index est codé de la manière suivante :

Numéro du socket	Numéro du canal
3bits (MSB)	5bits (LSB)

Le numéro du socket est optionnel (valeur par défaut 0), il correspond au numéro de la carte d'extension sur laquelle se trouve la fonctionnalité codée par l'objet (voir exemple TyNess).

3.1 Données envoyées périodiquement (0x00)

Le bit de poids fort (b7 ou MSB) indique une erreur dans l'objet, la valeur de l'objet contient un octet indiquant un code erreur (0 = erreur non précisée).

Codes d'erreur :

Code	signification
0x00	Non précisée
0x20	Dépassement d'échelle
0x21	Rupture du lien avec le capteur 4-20mA

Les tables suivantes indiquent les codes utilisés pour les objets de cette catégorie, avec le codage des données associées à l'objet. Il s'agit généralement de capteurs ou d'état de sorties.

Les données sont encodées en little endian.

Données envoyées périodiquement (Frame Type = 0x00)					
Type de l'objet	Code de l'objet (HEXA)	Codage de la valeur	Coefficient multiplicateur	Unité	Remarques
Température	0x00	Signé 16 bits	0.01	°C	
IAQ	0x02	Non signé 8 bits	2	indice IAQ	0 → 500
Humidité	0x04	Non signé 8 bits	0.5	%RH	
pression atmosphère	0x06	Non signé 16 bits	5	pa	
CO2	0x08	Non signé 16 bits	1	PPM	
équivalent CO2	0x0A	Non signé 16 bits	1	PPM	
Comptage	0x0C	Non signé 16 bits	1	impulsion	Index du compteur. Le MSB indiquant si un rollover étant déjà survenu
Compteur temps	0x0E	Non signé 24 bits	1	s	Index du temps. Le MSB indiquant si un rollover étant déjà survenu
Luminosité	0x10	Non signé 16 bits	1	lx	Saturation à 65535 Lux
Masse	0x12	unité(5b)-taille(3b)-valeur(taille – signé)	selon unité	selon unité	unité : milligram * 10E(unité valeur)
Présence	0x14	Non signé 16 bits	10	s	Index du temps de détection. Le MSB indiquant si un rollover étant déjà survenu
Pression	0x16	Signé 16 bits	0.01	BARG	
Flux	0x18	Non signé 16 bits	0.01	m³/h	
Volume	0x1A	Non signé 16 bits		m³	
Volume	0x1C	float (32bits)		m³	
1 entrée TOR	0x20	B-xxxx-xxx1 (numéro de la voie selon le bit)			0 → ouvert, 1 → fermé pour contact sec
2 entrées TOR	0x22	B-xxxx-xx21 (numéro de la voie selon le bit)			X → inutilisé
4 entrées TOR	0x24	B-xxxx-4321 (numéro de la voie selon le bit)			
8 entrées TOR	0x26	B-8765-4321 (numéro de la voie selon le bit)			Voir exemple de trame impulse
Entrée analogique	0x28	précision(3b MSB)-échelle(5b LSB)-valeur(16b signé)	Précision : (0) → 0.01 (1) → 0.001	selon échelle	Échelle : 0 → 4-20mA, 1 → 0-10V, 2 → 0-24V
Entrée Capture	0x2A	unité(5b)-taille(3b)-valeur(taille – non signé)	selon unité	selon unité	entrée capture de temps entre deux fronts ou duty cycle (pwm)
Etat relais	0x30	B-0000-000E	E = état (1=ON,0=OFF)		
Compteur d'énergie (électricité)	0x40	1 octet décrivant le nombre et le type de mesures suivi des mesures sur 3 octets chacun(selon le type)			Sur les index, le MSB indique si un rollover est survenu (voir exemple tyness)
Energie	0x44	non signé 32 bits		kwh	
Energie réactive	0x46	non signé 32 bits		Kvarh	
12 Pincés de mesure de courant	0x48	12 Non signé 24 bits	10	mA.h	Voir exemple de trame squid
TIC	0x50	variable selon compteur			Voir exemple de trame impulse
MBUS device	0x58	variable			Voir explication MBUS
MODBUS	0x5C	variable			voir explication MODBUS
Niveau de batterie	0x74	8 bits non signé	Sur secteur	0x08	selon capacité du capteur sinon 0x07
			Niveau normal	0x02 → 0x07	7 signifiant niveau de charge par défaut
			Niveau faible	0x01	changement de batterie à prévoir
			Niveau très faible	0x00	arrêt du capteur imminent
historisé	0x78	variable			voir explication objet avec historisation

Exemples de trames :

1) capteur environnement (température, humidité et capteur CO2 présent) :

trame (HEXA) : 0008003809045E08A802

Décodage : 0008 → protocole V0, données périodiques, taille 8 octets
003809 → Température – 3809 → 0x0938 soit 2360 x 0,01°C → 23,6°C
045E → Humidité – 5E → 94 x 0,5%RH → 47%RH
08A802 → CO2 – A802 → 0x02A8 soit 680 PPM

2) capteur ambiance (luminosité, présence) :

trame (HEXA) : 0006106908141481

Décodage : 0006 → protocole V0, données périodiques, taille 6 octets
106908 → Luminosité – 6908 → 0x0869 soit 2153 x 1 lx → 2153 lx
141481 → Présence – 0x1481 → 0x8114 → 276 x 10 s → 2760 s

Détection de coupure d'alimentation capteur présence : Si le bit de rollover (MSB) repasse à 0, ou si la valeur d'index reçue est inférieure à la valeur précédemment reçue et que le bit de rollover est à 0.

Exemple : valeur précédente → 0x8114 = 2760s
valeur courante → 0x0076 = 1180s

3) squid (12 pinces de mesure de courant) :

Ce capteur envoie 12 index en mA.h (x10), qu'il faut multiplier par la tension moyenne (230V) et diviser par 1000 pour obtenir l'index en équivalent VAh. Les voies sont codées sur 3 octets (24 bits non signés) ajoutées l'une à la suite de l'autre en commençant par la voie 1 (36 octets au total).

Trame (HEXA) : 002548509F06A03E0D407D1AF56900EAD300D4A701509F06A03E0D407D1AF56900EAD300D4A701

Décodage : 0025 → données périodiques, taille 37 octets
48 → 12 pinces de mesure de courant
509F06 → voie 1 : 0x069F50 → 434000 x 10 mA.h x 230V → 998,2 KVAh
A03E0D → voie 2 : 0x0D3EA0 → 868000 x 10 mA.h → 8680 A.h
407D1A → voie 3 : 0x1A7D40 → 1736000 / 100 A.h → 17360 A.h
F56900 → voie 4 : 0x0069F5 → 27125 / 100 A.h x 230V → 62330 VAh
EAD300 → voie 5 : 0x00D3EA → 54250 / 100 A.h → 542 A.h
D4A701 → voie 6 : 0x01A7D4 → 108500 / 100 A.h → 1085 A.h
...
D4A701 → voie 12 : 0x01A7D4 → 108500 / 100 A.h → 1085 A.h

4) trames impulsion (2 entrées comptage (ou TOR) et/ou 1 entrée TIC) :

a) 2 entrées de comptage :

Trame (HEXA) : 00070C12010D014708

Décodage : 0007 → données périodiques, taille 7 octets
0C1201 → Comptage voie 1 (index 0) : 0x1201 → 0x0112 → 274 impulsions
0D014708 → Comptage voie 2 (index 1) : 0x4708 → 0x0847 → 2119

impulsions

Détection de coupure d'alimentation : Si le bit de rollover (MSB) repasse à 0, ou si la valeur d'index reçue est inférieure à la valeur précédemment reçue et que le bit de rollover est à 0.

Exemple : valeur précédente → 0x8114 = 276
valeur courante → 0x0076 = 118

b) 2 entrées TOR :

Trame (HEXA) : 00022202

Décodage : 0002 → données périodiques, taille 2 octets
 2202 → 2 entrées TOR : 0x02 → Voie 1 = 0 (ouvert) et voie 2 = 1 (fermé)

c) 1 entrée comptage + capture (temps entre deux fronts) :

Le temps de capture n'est envoyé que lorsqu'un front est reçu sur l'entrée avant la période d'envoi de la trame.

0x2A	Unité (5 bits MSB)	Taille – 1 de la valeur en octets (3bits LSB)	Valeur
------	--------------------	---	--------

Unité	code (HEXA)
10 secondes	0x00
secondes	0x01
100 millisecondes	0x02
10 millisecondes	0x03
millisecondes	0x04
100 microsecondes	0x05
10 microsecondes	0x06
microsecondes	0x07
% (pwm)	0x10
0.1 %	0x11
0.01 %	0x12
0.001 %	0x13

Trame (HEXA) : 00070C12012A192032

Décodage : 0002 → données périodiques, taille 2 octets
 0C1201 → Comptage voie 1 (index 0) : 0x1201 → 0x0112 → 274 impulsions
 2A → objet entrée capture, socket 0, voie 1 (index 0)
 19 → 5MSB → 0x03 (unité : 10 mili-secondes) 3LSB → 0x01 (taille + 1: 2 octets)
 2032 → 0x3220 → 12832 → 128 secondes et 320 mili-secondes

5) compteur d'énergie électrique :

Code de l'objet : 0x40

format de la trame :

0x40	nombre de mesures (4bits MSB)	Type de mesure (4bits LSB)	Valeurs des mesures
------	-------------------------------	----------------------------	---------------------

Type de mesure :

Type de mesure	code (HEXA)	Format de la trame
Index courant (10mAh)	0	x Index en multiple de 10mAh
Courant (mA)	1	x mesures de courant en mA
Index courant (10mAh) + Courant (mA)	2	x Index en multiple de 10mAh suivi de x mesures de courant en mA
Index énergie active (10Wh) + Index énergie réactive positive (10varh) + index énergie réactive négative (10varh)	3	x Index en multiple de 10Wh ,suivi de x index de courant en multiple de 10varh, suivi de x index de courant en multiple de 10varh

exemple avec un Tyness ayant un module trois pinces de courant sans tension sur le socket numéro 1:

Trame (HEXA) : 001541203201260947720A013B0F475400400901726A00

Décodage :

- 0015 → données périodiques, taille 21 octets
- 412032 → 3 index de courant + 3 courants socket 1, voie 0
- 012609 → 599553 x 10 mAh
- 47720A → 6846150 mAh
- 013B0F → 9981450 mAh
- 475400 → 21575 mA
- 400901 → 679004 mA
- 726A00 → 27250 mA

entrée TIC :

Type de compteur	Données TIC
------------------	-------------

Les données varient en fonction du type de compteur, le type de compteur est codé sur le premier octet. Voici les types de compteurs envoyés par l'impulse (avec sous-types possibles) :

Compteur Inconnu	0x0F
Données de compteur erronées	0x0E
Bleu (mono et triphasé)	0x10
Bleu avec défaut	0x1F
Jaune	0x20
Jaune avec défaut	0x2F
PME-PMI	0x30
PME-PMI avec défaut	0x3F
Emeraude	0x40
Emeraude avec défaut	0x4F
Emeraude V2.4	0x4E
LINKY (mode standard)	0x50
LINKY avec production	0x51
LINKY avec défaut	0x5F
SAPHIR	0x60
SAPHIR avec défaut	0x6F

Uniquement les compteurs indiqués en gris (hormis non détecté) contiennent des données dans le champs données TIC.

15 sous-types par compteur sont possibles pour l'ajout ou la modification de certaines informations provenant des compteurs (évolution du protocole TIC ou besoin client).

Pour faciliter le diagnostic des codes d'erreur sont utilisés dans le sous-type. Dans ce cas le compteur ne renvoi pas de données.

Les sous-type 0x8 → 0xF sont réservés pour les défauts d'interprétation des étiquettes du compteur détecté. Par exemple :

0x4F → compteur Emeraude avec défaut d'interprétation.

0x0E → données sur le lien TIC erronées (défaut de vitesse, erreur de parité,...).

0x0F → le compteur émet des données interprétables mais non reconnus par

l'impulse.

0x4E → compteur Emeraude en version 2.4 n'ayant pas de données utiles pour l'impulse, mise à jour de l'application du compteur recommandée.

Compteur bleu (mono et triphasé) :

Checksum ID compteur	Abonnement	Période tarifaire en cours	Index P1	Index P2	...	Index Pn
1 octet	3 bits (MSB)	5 bits (LSB)	32 bits	32 bits	32 bits	32 bits

Checksum : Il s'agit d'un moyen d'identifier si le lien TIC à été changé de compteur.

Abonnement :

Type d'abonnement	code (HEXA)
Base	0
HP/HC	1
EJP	2
Tempo	3

Période tarifaire :

Période tarifaire	code (HEXA)
Base	0
Heures Creuses	1
Heures Pleines	2
EJP Heures normales	3
EJP Heures de pointe mobile	4
Tempo HC Jour Bleu	5
Tempo HC Jour Blanc	6
Tempo HC Jour Rouge	7
Tempo HP Jour Bleu	8
Tempo HP Jour Blanc	9
Tempo HP Jour Rouge	A

Index :

Les index sont donnés en wh. Ce sont les index du compteur.

Les index selon la spécification du TIC pour les compteurs bleu ne peuvent excéder 999999999 wh.

Les index sont envoyés en fonction de l'abonnement souscrit et dans l'ordre suivant :

Abonnement de base :	Index de Base
Abonnement HC/HP :	Index Heures Creuses Index Heures Pleines
Abonnement EJP :	Index Heures Normales Index Heures de Pointe Mobile
Abonnement Tempo :	Index Heures Creuses Jour Bleu Index Heures Creuses Jour Blanc Index Heures Creuses Jour Rouge Index Heures Pleines Jour Bleu Index Heures Pleines Jour Blanc Index Heures Pleines Jour Rouge

exemple :

Trame (HEXA) : 000C501037210148930047081700

Décodage : 000C → données périodiques, taille 12 octets
50 → TIC (index 0)
10 → compteur bleu
37 → checksum du compteur

21 → abonnement 0x1 → HP/HP, période tarifaire 0x1 → heure creuse
 01489300 → index heure creuse : 0x00934801 soit 9652225 wh
 47081700 → index heure pleine : 0x00170847 soit 1509447 wh

Compteur Jaune :

saison en cours	Poste horaire en cours	Index P1	Index P2	Index P3	Index P4
4 bits (MSB)	4 bits (LSB)	24 bits	24 bits	24 bits	24 bits

Période tarifaire en cours :

Saison en cours	code (HEXA)
été	1
hiver	2
pointe mobile	4

Poste horaire en cours	code (HEXA)
Heures Pleines	1
Heures Creuses	2
Heures de pointe	3
Heures de pointe mobile	4

Pour le compteur jaune voici les périodes tarifaires possibles :

- 11 → Heures Pleines d'été
- 12 → Heures Creuses d'été
- 21 → Heures Pleines d'hiver
- 22 → Heures Creuses d'hiver
- 23 → Heures de Pointe (fixe) seulement possible en saison d'hiver de l'option tarifaire

Base

- 44 → Heures de Pointe mobile seulement possible en « pseudo saison » de pointe mobile contenue dans la saison d'hiver de l'option tarifaire EJP

Index :

4 index codés sur 24 bits en Kwh. Selon l'abonnement BASE ou EJP. Les index selon la spécification du TIC pour les compteurs jaune ne peuvent excéder 9999999 Kwh, voici l'ordre des index et leurs contenu :

Abonnement de BASE :

- Index 1 : HPH + pointe fixe
- Index 2 : HCH
- Index 3 : HPE
- Index 4 : HCE

Abonnement EJP :

- Index 1 : pointe mobile
- Index 2 : HH (heure d'hiver)
- Index 3 : HPE
- Index 4 : HCE

exemple :

Trame (HEXA) : 000F502012014893470817024795492647

Décodage :

- 000F → données périodiques, taille 15 octets
- 50 → TIC (index 0)
- 20 → compteur jaune
- 12 → Heures pleines été
- 014893 → HPH + pointe fixe : 0x934801 soit 9652225 Kwh
- 470817 → HCH : 0x718047 soit 7438407 Kwh
- 024795 → HPE : 0x954702 soit 9783042 Kwh
- 492647 → HCE : 0x472649 soit 4662857 Kwh

Compteur PME-PMI :

Abonnement	Période tarifaire en cours	EA+(p)	ER+(p)	ER-(p)	EA+(p-1)	ER+(p-1)	ER-(p-1)
8 bits	8 bits	24 bits	24 bits	24 bits	24 bits	24 bits	24 bits

Abonnement :

Abonnement	code (HEXA)
TJ MU	0x00
TJ LU	0x01
TJ LU-SD	0x02
TJ LU-P	0x03
TJ LU-PH	0x04
TJ LU-CH	0x05
TJ EJP	0x06
TJ EJP-SD	0x07
TJ EJP-PM	0x08
TJ EJP-HH	0x09
TV A5 BASE	0x0A
TV A8 BASE	0x0B
BT 4 SUP36	0x0C
BT 5 SUP36	0x0D
HTA 5	0x0E
HTA 8	0x0F

Période Tarifaire en cours :

Période Tarifaire en cours	code (HEXA)
P	0x00
PM	0x01
HH	0x02
HP	0x03
HC	0x04
HPH	0x05
HCH	0x06
HPE	0x07
HCE	0x08
HPD	0x09
HCD	0x0A
JA	0x0B

P → Heures de Pointe (suivant un horaire fixe)

PM → Heures de Pointe Mobile (pour une option EJP seulement)

HH → Heures d'Hiver, sans distinction de poste horaire (heures pleines ou creuses)

HP → Heures Pleines, sans distinction de saison (hiver, été, ...)

HC → Heures Creuses, sans distinction de saison (hiver, été, ...)

HPH → Heures Pleines d'Hiver

HCH → Heures Creuses d'Hiver

HPE → Heures Pleines d'Eté

HCE → Heures Creuses d'Eté

HPD → Heures Pleines de Demi-saison

HCD → Heures Creuses de Demi-saison

JA → Heures de Juillet-Août

Les Index :

La trame du compteur PME-PMI comprend 6 index composé de 3 index pour la période tarifaire en cours et 3 index pour la période précédente (même tarification). Les index selon la spécification du TIC pour les compteurs PME-PMI ne peuvent excéder 9999999 Kwh ou Kvarh.

- EA+(p) → index énergie active pour la période en cours en Kwh
- ER+(p) → index énergie réactive positive pour la période en cours en Kvarh
- ER-(p) → index énergie réactive négative pour la période en cours en Kvarh
- EA+(p-1) → index énergie active pour la période précédente en Kwh
- ER+(p-1) → index énergie réactive positive pour la période précédente en Kvarh
- ER-(p-1) → index énergie réactive négative pour la période précédente en Kvarh

exemple :

Trame (HEXA) : 001650300C06 492647 063602 4B0600D63A72 1606020A0600

- Décodage :
- 0016 → données périodiques, taille 22 octets
 - 50 → TIC (index 0)
 - 30 → compteur PME-PMI
 - 0C → abonnement BT 4 SUP36
 - 06 → période tarifaire HCH
 - 492647 → EA+(p) : 0x472649 soit 4662857 Kwh
 - 063602 → ER+(p) : 0x023606 soit 144902 Kvarh
 - 4B0600 → ER-(p) : 0x00064B soit 1611 Kvarh
 - D63A72 → EA+(p-1) : 0x723AD6 soit 7486166 Kwh
 - 160602 → ER+(p-1) : 0x020616 soit 132630 Kvarh
 - 0A0600 → ER-(p-1) : 0x00060A soit 1546 Kvarh

Compteur Emeraude (ICE) :

Abonnement	Période tarifaire en cours	PA10MIN	PR10MIN	IDX 1	IDX 2	...	IDX n
8 bits	8 bits	16 bits	16 bits	24 bits	24 bits	24 bits	24 bits

Abonnement :

Abonnement	code (HEXA)
TV A5 BASE	0x0A
TV A8 BASE	0x0B
TV A5 EJP	0x10
TV A8 EJP	0x11
TV A8 MOD	0x12

Période Tarifaire en cours :

Période Tarifaire en cours	code (HEXA)
P	0x00
PM	0x01
HH	0x02
HP	0x03
HC	0x04
HPH	0x05
HCH	0x06
HPE	0x07
HCE	0x08
HPD	0x09
HCD	0x0A
JA	0x0B
HD	0x0C
HM	0x0D
DSM	0x0E
SCM	0x0F

P → Heures de Pointe (suivant un horaire fixe)

PM → Heures de Pointe Mobile (pour une option EJP seulement)

HH → Heures d'Hiver, sans distinction de poste horaire (heures pleines ou creuses)

HP → Heures Pleines, sans distinction de saison (hiver, été, ...)

HC → Heures Creuses, sans distinction de saison (hiver, été, ...)

HPH → Heures Pleines d'Hiver

HCH → Heures Creuses d'Hiver

HPE → Heures Pleines d'Eté

HCE → Heures Creuses d'Eté

HPD → Heures Pleines de Demi-saison

HCD → Heures Creuses de Demi-saison

JA → Heures de Juillet-Août

HD → Heures de demi-saison

HM → Heures d'Hiver Mobile

DSM → Heures de Demi-saison Mobile

SCM → Heures de Saison Creuse Mobile

Puissances moyennes à une période de 10 minutes non glissante:

Les informations notées PA10MIN et PR10MIN correspondent aux puissances moyennes actives et réactives à 10 minutes. Elles sont codées sur 16 bits signés. L'unité est le Kw. Les index selon la spécification du TIC pour les compteurs ICE ne peuvent excéder 9999999 Kwh

Index :

Les index correspondent à l'énergie active en fonction des périodes tarifaires suivant l'abonnement. l'unité est le kwh.

En fonction de l'abonnement voici l'ordre des index de la trame :

Pour l'option tarifaire A5 Base :

- P Heures de Pointe
- HPH Heures Pleines d'Hiver
- HCH Heures Creuses d'Hiver
- HPE Heures Pleines d'Eté
- HCE Heures Creuses d'Eté

Pour l'option tarifaire A8 Base :

- P Heures de Pointe
- HPH Heures Pleines d'Hiver
- HCH Heures Creuses d'Hiver
- HPD Heures Pleines de Demi-saison
- HCD Heures Creuses de Demi-saison,
- HPE Heures Pleines d'Eté
- HCE Heures Creuses d'Eté
- JA Heures de Juillet-Août

Pour l'option tarifaire A5 EJP :

- PM Heures de Pointe Mobile
- HH Heures d'Hiver
- HPE Heures Pleines d'Eté
- HCE Heures Creuses d'Eté

Pour l'option tarifaire A8 EJP :

- PM Heures de Pointe Mobile,
- HH Heures d'Hiver
- HD Heures de Demi-saison,
- HPE Heures Pleines d'Eté
- HCE Heures Creuses d'Eté
- JA Heures de Juillet-Août.

Pour l'option tarifaire A8 MODULABLE :

- PM Heures de Pointe Mobile
- HM Heures d'Hiver Mobile
- DSM Heures de Demi-saison Mobile
- SCM Heures de Saison Creuse Mobile.

Compteur LINKY (Mode standard) (0x50):

Checksum ID compteur	RSV	Période tarifaire en cours	Index General soutirage
1 octet	3 bits (MSB)	5 bits (LSB)	32 bits

Checksum : Il s'agit d'un moyen d'identifier si le lien TIC à été changé de compteur.

Période tarifaire en cours : Numéro de l'index tarifaire en cours.

Index général sous-tirage : Energie active soutirée totale en wh (valeur max 999999999 wh).

Compteur LINKY avec production (0x51):

Checksum ID compteur	RSV	Période tarifaire en cours	Index General soutirage	Index General Energie active injectée
1 octet	3 bits (MSB)	5 bits (LSB)	32 bits	32 bits

Checksum : Il s'agit d'un moyen d'identifier si le lien TIC à été changé de compteur.

Période tarifaire en cours : Numéro de l'index tarifaire en cours.

Index général sous-tirage : Energie active soutirée totale en wh (valeur max 999999999 wh).

Index général injection : Energie active injectée totale en wh (valeur max 999999999 wh).

Compteur SAPHIR :

Checksum ID compteur	Période tarifaire en cours	TGPHIS	IDX 1	IDX 2	...	IDX 8
1 octet	24 bits (3 char)	16 bits signés	32 bits	32 bits	32 bits	32 bits

Checksum : Il s'agit d'un moyen d'identifier si le lien TIC à été changé de compteur.

Période tarifaire en cours : Numéro de l'index tarifaire en cours.

Période tarifaire en cours : période tarifaire en cours codées sur 3 caractères.

TGPHIS : tangente phi en sous-tirage x 100 (50 → tangente phi de 0,50).

Les index selon la spécification du TIC pour les compteurs SAPHIR ne peuvent excéder 999999999 Kwh, IDX1 à 8 les index d'énergie active sous-tirée selon la période tarifaire du calendrier fournisseur.

exemple :

Trame (HEXA) : 00145040100852002100492647 063602 4B0600D63A72

Décodage : 0014 → données périodiques, taille 16 octets
50 → TIC (index 0)
40 → compteur ICE
10 → abonnement A5 EJP
08 → période tarifaire HCE
5200 → puissance active moyenne à 10 minutes : 82 KW
2100 → puissance réactive moyenne à 10 minutes : 33 Kvar
492647 → PM : 0x472649 soit 4662857 Kwh
063602 → HH : 0x023606 soit 144902 Kwh

4B0600 → HPE : 0x00064B soit 1611 Kwh
D63A72 → HCE : 0x723AD6 soit 7486166 Kwh

Exemple d'un impulse configuré avec une entrée TIC et 2 entrées de comptage:

Trame (HEXA) : 00135010372101489300470817000C12010D014708

0x00 → trame périodique + version du protocole 0
0x13 → taille du payload
----- objet 1
0x50 → objet TIC (voir exemple TIC bleu)
0x10 → compteur bleu
0x37 → checksum du compteur
0x21 → abonnement heures creuses heures pleines + période tarifaire en cours heure creuse
0x01 → octet 3 de i1
0x48 → octet 2 de i1
0x93 → octet 1 de i1
0x00 → octet 0 de i1
0x47 → octet 3 de i2
0x08 → octet 2 de i2
0x17 → octet 1 de i2
0x00 → octet 0 de i2
----- objet 2
0x0C → premier objet compteur (voir exemple 2 entrées de comptage)
0x12 → octet 1 compteur voie 1
0x01 → octet 0 compteur voie 1
----- objet 3
0x0D (= 0x0C + 0x01) → objet compteur suivi d'un index d'objet: ceci n'est pas le premier objet compteur
0x01 → index d'objet: ceci est donc le second objet compteur
0x47 → octet 1 compteur voie 2
0x08 → octet 0 compteur voie 2

Exemple d'un impulse configuré avec une entrée TIC et 2 entrées TOR:

Trame (HEXA) : 000E5010372101489300470817002202

0x00 → trame périodique + version du protocole 0
0x0E → taille du payload
----- objet 1
0x50 → objet TIC (voir exemple TIC bleu)
0x10 → compteur bleu
0x37 → checksum du compteur
0x21 → abonnement heures creuses heures pleines + periode tarifaire en cours heure creuse
0x01 → octet 3 de i1
0x48 → octet 2 de i1

0x93 → octet 1 de i1
 0x00 → octet 0 de i1
 0x47 → octet 3 de i2
 0x08 → octet 2 de i2
 0x17 → octet 1 de i2
 0x00 → octet 0 de i2
 ----- objet 2
 0x22 → objet deux entrées TOR (voir exemple 2 entrées TOR)
 0x02 → états des deux entrées TOR: voie 1 ouverte, voie 2 fermée

6) lien MBUS :

objet Mbus	adresse esclave MBUS	Type d'équipement	nombre d'objets	Objet 1	Objet 2	...
1 octet	1 octet	4 bits (MSB)	4 bits (LSB)

Type d'équipement	code (HEXA)
Calorimètre	0x00
compteur d'eau	0x01
compteur électrique	0x02
Compteur de gaz	0x03

Exemple avec un calorimètre dual mode :

001B5920190544700D00004501AA0200001C5C8F0D43004E1101019C09

0x00 → trame périodique + version du protocole 0
 0x1B → taille du payload
 ---- objet 1 – lien MBUS
 0x5920 → Lien Mbus Socket 1 canal 0
 0x19 → adresse de l'équipement sur le lien MBUS : 25
 0x05 → type de device : 0 → Calorimètre, nombre d'objets : 5
 0x44700D0000 → Energie (chaud (canal 0)) : 0x00000D70 : 3440 kwh
 0x4501AA020000 → Energie (froid (canal 1)) : 0x000002AA : 682 kwh
 0x1C5C8F0D43 → volume : 141.56 m3
 0x004E11 → température d'entrée : 44.3°C
 0x01019C09 → température de retour : 24.6°C

Exemple avec un compteur électrique :

001958102444020000004600000000450101000000470100000000

00 → trame périodique + version du protocole 0
 19 → taille du payload
 ---- objet 1 – lien MBUS
 58 → Lien Mbus Socket 0 canal 0
 10 → adresse de l'équipement sur le lien MBUS : 16
 24 → type de device : 2 → compteur électrique, nombre d'objets : 4
 4402000000 → énergie active consommée: 2 kwh
 4600000000 → énergie réactive consommée: 0 kvarh
 450101000000 → énergie active produite: 1 kwh
 470100000000 → énergie réactive produite: 0 kvarh

7) lien MODBUS :

objet Modbus	Taille de l'objet en octets	Référence d'application	code commande	données de la commande
1 octet (+1 si canal > 0)	1 octet	1 octet	1 octet

- Taille de l'objet : contient la taille en octets des éléments suivants : Référence de l'application + code commande + données de la commande

- Référence de l'application : Ce code permet d'identifier l'application de référence pour le décodage des commandes et des données de la commande.

Bit 7	Bit 6	Bits 0 → 5
0 (RSV usage futur)	0 → application standardisée	code application

Le bit de poids fort (7) est réservé pour usage futur, si le bit 6 est à 0 cela identifie des applications standardisées de la liste suivante :

Application	code (HEXA)
CLIMESPACE	0x23
NITREO	0x24
SOCOMEK DIRIS I30	0x14
SPIREC	0x15
DIRIS A40 ENERGY	0x16
SWEGON COMPACT	0x17
DIRIS A40 ENERGY – POWER	0x18
COUNTIS E53	0x19
COUNTIS E43	0x1A
PM710	0x1B
PM820	0x1C
PM3200	0x1D

Le bit 6 à 1 : application personnalisée

- Code commande :

Le bit 7 indique une erreur sur la commande, la donnée contient un descriptif de l'erreur

Le bit 6 à la valeur 0 indique le résultat d'une commande modbus interne au device (table modbus interne, statistiques,...).

Le bit 6 à la valeur 1 indique le résultat d'une commande modbus réalisée sur le bus modbus (mode maitre uniquement)

- Commandes supportées sur le device :

Read Holding Registers, Read Input Registers: 0x03, 0x04 (table modbus interne)

code commande	Adresse de départ dans la table Modbus	Taille des données en octet	Donnée 1 (mot de 16 bits)	Données X (en mots de 16 bits)
0x03 ou 0x04 (1 octet)	2 octets (LSB first)	1 octet	2 octets (LSB first)

Exemple de réponse (exemple de données Climespace):

002F5C2D23040A0028070038048F0050008200590059000000650064000000809E6F3A4D049C
CF4D049CCFC40034C6253A

0x00 → trame périodique + version du protocole 0

0x2F → taille du payload (47 octets)

5C → Lien Modbus Socket 0 canal 0

2D → taille de l'objet modbus (45 octets)

23 → Référence de l'application (code non standardisé 35)

04 → Read Input register (table interne) (code 4)

0A00 → adresse de départ dans la table modbus interne (10)

28 → Taille des données de la table (40 octets soit 20 mots de 16 bits)

0700 → mot à l'adresse 1 : 0x0007

38048F0050008200590059000000650064000000809E6F3A4D049CCF4D049CCFC40034
C6253A → Mots à l'adresse 2 à 20 (0x0438, 0x008F, ..., 0x3A25)

Le décodage des valeurs de la table dépend de l'application.

Read Diagnostics: 0x08, sub-fonction : 0x00E0 (code diagnostique spécifique à Ewattch)

code commande	Sub-fonction	compteurs internes	Temps depuis la dernière réception
0x08 (1 octet)	0X00E0 2 octets (LSB first)	8 compteurs (8 x 2 octets (LSB first))	4octets (LSB first) (mode esclave uniquement)

ordre des compteurs :

0 : bus message count

1 : bus communication error count

2 : bus exception error count

3 : server message count

4 : server no response count

5 : server NAK count

6 : server busy count

7 : Bus Character Overrun count

Exemple de réponse

001A5C182308E000280007000200150001000000000001000A000000

0x00 → trame périodique + version du protocol 0

0x1A → taille du payload (26 octets)

5C → Lien Modbus Socket 0 canal 0

18 → taille de l'objet modbus (24 octets)

23 → Référence de l'application (code non standardisé 35)

08 → Diagnostique modbus(code 8)

E000 → code diagnostique spécifique à Ewattch (0x00E0)

2800 → 40 messages sur le bus (40)

0700 → 7 messages erronés sur le bus

0200 → 2 messages avec code d'exception

1500 → 21 messages destiné à l'esclave

0100 → 1 message non répondu (broadcast)

0000 → 0 messages NAK

0000 → 0 messages BUSY

0100 → 1 caractère en dépassement de capacité du bus

0A000000 → dernière communication avec l'esclave il y a 10 secondes

Réponse à une commande Write Multiples Registers, 0x10 (table modbus interne), Write Multiples Registres 0x50 (commande directe en mode modbus maître)

code commande	Adresse de départ dans la table Modbus	Taille des données en octet
0x10 (1 octet)	2 octets (LSB first)	1 octet

code commande	adresse esclave Modbus	Adresse de départ dans la table Modbus	Taille des données en octet
0x50 (1 octet)	1 octet	2 octets (LSB first)	1 octet

Réponse d'erreur à une commande Write Multiples Registers, 0x90 (table modbus interne), Write Multiples Registres 0xD0 (commande directe en mode modbus maître)

code commande	code d'erreur modbus
0x90 (1 octet)	1 octet

code commande	Adresse esclave Modbus	code d'erreur modbus
0xD0 (1 octet)	1 octet	1 octet

8) historisation : **DRAFT**

Cet objet indique que les données qui suivent sont historisées

objet historisé	Nb valeurs	unité de la période	taille de la période	reservé	période	objet
0x78	4 bits MSB (b7-b4)	2 bits (b3-b2)	1 bit (b1)	1 bit (b0)	1 ou 2 octest (LSB first)	Vactuelle Vhist1 ...

- **Nb valeurs** : maximum 16 valeurs historisée (4b (0-15) +1) + 1 valeur (valeur actuelle) soit 17 valeurs au maximum
- **Unité de période**: 0 → secondes, 1 → minutes, 2-3 → réservés
- **Taille de période**: 0 → 1 octet, 1 → 2 octets
- **période**: sur 1 ou 2 octets selon le bit de taille

Le descripteur de l'historique est suivi de l'objet historisé avec sa première valeur (valeur actuelle) et des valeurs historisées de la plus récente à la plus ancienne.

3.2 Statut du node (0x10)

La table suivante indique les codes utilisés pour les objets définissant les caractéristiques du node :

Statut du node (Frame Type = 0x10)					
Type de l'objet	Code de l'objet (HEXA)	Codage de la valeur	signification	valeur	Remarques
Type de node	0x00	8 bits non signé	Environnement	0x00	version T°C, %RH, CO2
			Presence	0x01	version luminosité + présence
			Ambiance	0x02	version presence + environnement
			Ambiance V2	0x03	Ambiance version 2
			squid	0x08	Version 1
			squid_V2	0x09	Version 2
			Impulse	0x10	
			TYNESS	0x20	
Version firmware du node	0x02	2 x 8 bits non signé	Version Majeure	8 bits MSB	Exemple V1.4 → 0x0401
			Version Mineure	8 bits LSB	
Niveau de batterie	0x04	8 bits non signé	Sur secteur	0x08	selon capacité du capteur sinon 0x07
			Niveau normal	0x02 → 0x07	7 signifiant niveau de charge par défaut
			Niveau faible	0x01	changement de batterie à prévoir
			Niveau très faible	0x00	arrêt du capteur imminent
Périodicité	0x08	16 bits non signé	Temps entre 2 envois (x10 secondes)	3 → 8640	la valeur minimale peut différer selon les capteurs
Test Produit	0x80	16 bits non signé	réservé pour test produit		

exemple de statut du node :

Trame (HEXA) : 100A00000200010407083C00

Décodage :

- 100A → statut du node, taille 10 octets
- 0000 → type de node : environnement version T°C,%RH, CO2
- 020001 → version 1.0
- 0407 → niveau de batterie : normal
- 083C00 → périodicité : 10 minutes

3.3 Commandes au réseau de communication (0x1A)

La table suivante indique les codes utilisés pour les objets définissant des commandes liées à la configuration ou actions à effectuer sur le réseau de communication (coté applicatif) :

Network command (Frame Type = 0x1A)					
Type de l'objet	Code de l'objet (HEXA)	Codage de la valeur	signification	valeur	Remarques
Demande de rejoin sur le réseau LoRaWan	0x10	16 bits non signé	Délais en secondes avant execution d'un rejoin sur le réseau LoRaWan	0 → 65535	ACK recommandé

exemple de commande de rejoin sur réseau LoRaWan:

Trame (HEXA) : 1A03105802

Décodage : 1A03 → commande au réseau de communication, taille 3 octets
105802 → demande de rejoin : délais 600 secondes

3.4 Commandes de pilotage/écriture des sorties (0x08)

La table suivante donne les commandes pouvant être passées sur les sorties :

Output Commands (Frame Type = 0x08)					
Type de l'objet	Code de l'objet (HEXA)	Codage de la valeur	signification	valeur	Remarques
Sortie relai (action immédiate)	0x30	8 bits non signé	OFF	0	ACK recommandé
			ON	1	
			AUTO	2	
			AUTO-OFF	3	
			AUTO-ON	4	
Commande Modbus	0x5C	variable			

Le socket et le canal sont transmis avec le même codage que pour les objets périodiques (extension d'un octet par le bit 0)

Les commandes sur les sorties écrasent les précédentes commandes. Une trame de commande avec plusieurs objets, dont un ou plusieurs sont invalides, invalide l'ensemble de la trame.

1) pilotage relais :

trame (HEXA) : **0803312001**

Décodage : **0803** → protocole V0, pilotage sorties, taille 3 octets

312001 → **Relai socket 1 channel 0** – **01** → ON

2) commande modbus :

objet Modbus	Taille de l'objet en octets	Référence d'application	code commande	données de la commande
1 octet (+1 si canal > 0)	1 octet	1 octet	1 octet

- Taille de l'objet : contient la taille en octets des éléments suivants : Référence de l'application + code commande + données de la commande

- Référence de l'application : Ce code permet d'identifier l'application de référence pour le décodage des réponses aux commandes et des données de cette réponse. Voir liste des références au chapitre 7 du 3.1

- Commandes supportées sur le device :

Write Multiples Registers, 0x10 (table modbus interne), Write Multiples Registres 0x50 (commande directe en mode modbus maître)

code commande	Adresse de départ dans la table Modbus	Taille des données en octet	Donnée 1 (mot de 16 bits)	Données X (en mots de 16 bits)
0x10 (1 octet)	2 octets (LSB first)	1 octet	2octets (LSB first)

code commande	Adresse esclave modbus	Adresse de départ dans la table Modbus	Taille des données en octet	Donnée 1 (mot de 16 bits)	Données X (en mots de 16 bits)
0x50 (1 octet)	1 octet	2 octets (LSB first)	1 octet	2octets (LSB first)

Cette commande va générer une réponse (voir remontée périodique des données → modbus), cette réponse contient uniquement l'état de la dernière commande passée, il est

recommandé d'attendre la réponse avant d'envoyer une autre commande modbus. Cette réponse peut affecter la périodicité des envois des autres payload modbus.

3.5 Commandes de configuration (0x18)

La table suivante donne les commandes de configuration communes au produits Ewattch si la fonctionnalité est disponible :

Configuration Commands (Frame Type = 0x18)					
Type de l'objet	Code de l'objet (HEXA)	Codage de la valeur	signification	valeur	Remarques
Periodicité	0x10	variable			spécifique au noeud (ambiance, squid, ..)
Planning	0x20	variable			
Relais	0x30	structure de 16bits			lié à un planning ou à du edge comp
edge computing	0x60	variable			

Le bit 0 du type d'objet est réservé pour définir le socket et le canal pour les fonctions physiques (relais,...) (voir chapitre 3 : Données utiles). Les fonctions internes (planning, edge computing) ayant plusieurs modules ou types de modules sont définis dans les paramètres de l'objet. Les commandes de configuration écrasent les anciennes commandes, une erreur dans un des objets de configuration invalide l'intégralité du payload.

1) configuration des planning : **DRAFT**

N° du planning	commande	paramètres commandes
0xPC (4 MSB)	0xPC (4 LSB)	variable

Les plannings sont hebdomadaires. L'ajout d'une plage de valeurs supprime les anciennes valeurs

a) initialisation d'un planning :

N° du planning	commande	valeur d'initialisation
0xPC (4 MSB)	0x0 (4 LSB)	0 → 255 (1 octet)

trame (HEXA) : **1803201001**

Décodage : **180320** → protocole V0, demande de configuration, taille 3 octets, objet planning
1001 → Planning n°1, initialisation du planning avec la valeur 1

b) insérer des plages horaires

N° du planning	commande	nombre de plages	valeur de la plage	début plage	durée plage	... plage x
0xPC (4 MSB)	0x1 (4 LSB)	0 → 7 (3 LSB – 1 octet) 1 à 8 plages	0-255 (1 octet)	2 octets	2 octets	0 à 7 x 5 octets

La plage de début correspond au temps en minutes depuis le début de la semaine (lundi minuit) de 0 à 10079 et la durée de 1 à 10080 minutes. Si le début et la durée dépasse la semaine, les valeurs sont inscrites selon un modulo qui reprend au début de la semaine.

trame (HEXA) : **180D20010101E0013C0004D0023C00**

Décodage : **180D20** → protocole V0, demande de configuration planning, taille 13 octets
01 → Planning n°0, insérer des plages horaires
01 → (+1) 2 plages horaires
01E0013C00 → valeur : 01, début : lundi 8h, durée 1h
04D0023C00 → valeur : 04, début : lundi 12h, durée 1h

c) insérer des plages horaires avec une répétition régulière

N° du planning	commande	nombre de répétitions	nombre de plages	Durée entre les répétitions	valeur de la plage	début plage	durée plage	... plage x
0xPC (4 MSB)	0x2 (4 LSB)	0 → 31 (MSB) 1 à 32 rep.	0 → 7 (3 LSB – 1 octet) 1 à 8 plages	1 à 10080	0-255 (1 octet)	2 octets	2 octets	0 à 7 x 5 octets

trame (HEXA) : 180F201261A05A01E0013C0004D0023C00

Décodage : 180F20 → protocole V0, demande de configuration planning, taille 15 octets
12 → Planning n°1, insérer des plages horaires avec répétitions
61 → (+1) 7 répétitions, (+1) 2 plages horaires
A05A → répétition à 24h (copie du planning tout les jours de la semaine)
01E0013C00 → valeur : 01, début : lundi 8h, durée 1h
04D0023C00 → valeur : 04, début : lundi 12h, durée 1h

d) valeur par défaut d'un planning :

La valeur par défaut est celle utilisée lorsque le produit n'a pas réussi à obtenir une heure depuis le réseau.

0xPC (4 MSB)	0x3 (4 LSB)	0 → 255 (1 octet)
--------------	-------------	-------------------

trame (HEXA) : 1803201301

Décodage : 180320 → protocole V0, demande de configuration, taille 3 octets, objet planning
1301 → Planning n°1, valeur par défaut d'un planning : 1

// !!!!!!!!!!!!! validation commande ?? + CRC du planning (par le node status??)

2) Configuration des relais : **DRAFT**

objet Config relais	commande relai (+init)	type module (mode auto)	n° du module
1 octet (+1 si canal > 0)	4 bits (LSB)	4 bits (MSB)	1 octet
	0 → OFF	0 → mode auto inactif	
	1 → ON	1 → planning	
	2 → AUTO		
	3 → AUTO-OFF		
	4 → AUTO-ON		

La configuration est sauvegardée dans le produit et la commande (4 LSB / octet 1) est envoyée comme une commande de sortie, cette commande est aussi utilisée lors de l'initialisation du relais (mise sous tension, reset).

trame (HEXA) : 180431211301

Décodage : 1804 → protocole V0, demande de configuration, taille 4 octets
3121 → configuration relais sur socket 1 canal 0
1301 → mode AUTO-OFF planning n°1

Le mode AUTO-OFF laisse le relai à 0 jusqu'au prochain changement à >0 du planning.