

Guide Utilisateur E green Sensor

Capteur de courant autonome

Table des matières

Historique des versions de ce document	2
Clause de non-responsabilité.....	2
Déclaration de conformité	3
Recommandations environnementales	3
Environnement.....	3
I. Installation.....	4
II. Identification	5
III. Enregistrement des capteurs sur le réseau.....	6
A. Paramètres	6
B. Clés d'activation	6
IV. Le portail Utilisateur.....	6
A. Création de compte.....	6
B. Récupération des clés d'activation LoRaWan.....	7
V. Configurateur Windows	8
VI. Configuration du capteur	8
1. Par BLE à l'aide de l'application mobile	8
2. Par BLE à l'aide du configurateur Windows	8
3. Par Downlink.....	10
4. Exemple de Downlink avec l'activation du « Timestamp » :	11
5. Correspondance des différents paramètres	13
VII. Paramétrage.....	13
A. Fréquence d'émission LoRaWan	13
B. Horodatage de la trame (Timestamp).....	13
C. Interface de communication	14
D. Seuil Température, courant et tension.....	14
E. Calibration mesure courant et température	14
VIII. Trames Lora	15
A. Format des trames UPLINK	15
1. Description.....	15
2. Trame classique	15

3.	Les différents types de trames.....	15
4.	Trame de mesure	16
5.	Trame d’alerte de mesure.....	17
6.	Trame d’erreur et d’alarme générale	18
Exemples de trames		20
7.	Trame de mesure	20
8.	Trame d’alerte de mesure.....	22
9.	Réponse aux trames de configuration	22
IX.	Application e-green Monitor.....	23
A.	Téléchargement et installation.....	23
1.	Application Android (Play store).....	23
2.	Application iOS (Apple Store)	23
B.	Première utilisation.....	23
C.	Récupération des clés d’activation LoRaWAN par l’application	23
D.	Recherche et ajout de capteur.....	24
E.	Mesures.....	25
F.	Configuration	26
G.	Historique des données et partage.....	28
H.	Création de groupe de capteurs.....	28
X.	Commande BLE	31

Historique des versions de ce document

Version	Date	Description	Auteur	Version software concernée /Révision
1.0	04/06/2024	Création du document	GMO	V1.0.9 / A0
1.1	02/07/2024	Ajout complément configurateur et appli mobile	GMO	V1.0.9 / A0
1.2	19/09/2024	Ajout et précision sur les trames, le Downlink et la récupération des clés Lora WAN	GMO	V1.0.9 / A0

Clause de non-responsabilité

Les informations contenues dans ce document sont sujettes à modification sans préavis et ne représentent pas un engagement de la part de TCT. TCT fournit ce document « tel quel », sans garantie d'aucune sorte, expresse ou implicite, y compris, mais sans s'y limiter, les garanties implicites de qualité marchande ou d'aptitude à un usage

particulier. TCT peut apporter des améliorations et / ou des changements dans ce manuel ou dans le produit (s) et / ou programme (s) décrit dans ce manuel à tout moment.

Déclaration de conformité

Tous les produits TCT sont conformes aux exigences réglementaires de la directive R&TT 1999/5/EC article 3 :



1 Sécurité (Article 3.1a de la Directive 1999/5/EC)

NF EN60950-1 Ed. 2006/A1 :2010/A11 :2009/A12 :2011 (santé)

EN62479 : 2010 (puissance <20mW) ou EN62311 :2008 (puissance > 20mW)

2 Compatibilité électromagnétique (Article 3.1b de la Directive 1999/5/EC)

EN 301489-3 v1.4.1, EN 301489-1 V1.9.2

3 Utilisation efficace du spectre des fréquences radioélectriques (Article 3.2 de la Directive 1999/5/EC)

ETSI EN300 220-2 v2.4.1 et EN300 220-1 v2.4.1

Recommandations environnementales

Environnement

Respecter les plages de température de stockage et de fonctionnement des produits. En cas de non-respect de ces consignes, cela pourrait perturber le fonctionnement et même endommager l'équipement.

Cet équipement n'est pas conçu pour un environnement extérieur !

Suivez les précautions et instructions indiquées ci-dessous afin de garantir votre sécurité ainsi que celle de votre environnement et de prévenir votre appareil de tout dommage éventuel.



Danger général – Si les instructions ne sont pas suivies, il y a un risque de dommages aux équipements.



AVERTISSEMENT : ne pas installer l'équipement près d'une source de chaleur ou près d'une source d'humidité.



Ce symbole sur le produit ou sur son emballage indique que ce produit ne doit pas être jeté avec vos autres ordures ménagères. Au lieu de cela, il est de votre responsabilité de vous débarrasser de vos déchets en les apportant à un point de collecte désigné pour le recyclage des appareils électriques et électroniques. La collecte et le recyclage séparés de vos déchets au moment de l'élimination contribuera à conserver les ressources naturelles et à garantir un recyclage respectueux de l'environnement et de la santé humaine. Pour plus d'informations sur le centre de recyclage le plus proche de votre domicile, contactez la mairie la plus proche, le service d'élimination des ordures ménagères ou le magasin où vous avez acheté le produit.

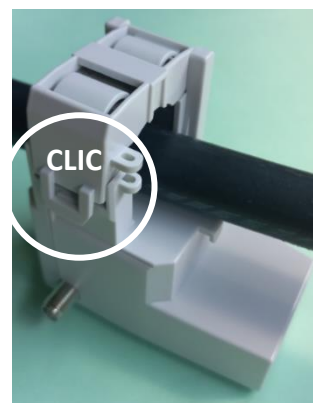
I. Installation



1. Ouvrir la mâchoire mobile du capteur en soulevant la languette située sur le côté du capteur



2. Positionner le capteur pour que le conducteur passe entre les deux jambes du circuit magnétique



3. Refermer la mâchoire mobile jusqu'à ce que la languette vienne s'enclencher sur son accroche

Avertissement

Attention à bien utiliser l'alimentation sur une phase indépendante et non sur un câble biphasé ou triphasé.

II. Identification

Sur le produit, on peut retrouver la référence (HARV001 ou HARV003).

Sur le produit en photo, HVT/05128B133 est l'identifiant Bluetooth, c'est celui-ci que vous retrouverez lors d'un scan Bluetooth.

Le QRcode est au format LORA ALLIANCE (Technical Recommendation TR005). La première chaîne de caractère qui suit « LW : D0 : » est l'AppKey et la suivante est le DevEUI.

Ici dans l'exemple, AppKey : 70B3D59BA000004 et le DevEUI : 0080E11505428B13



Figure 2 : Exemple d'identification

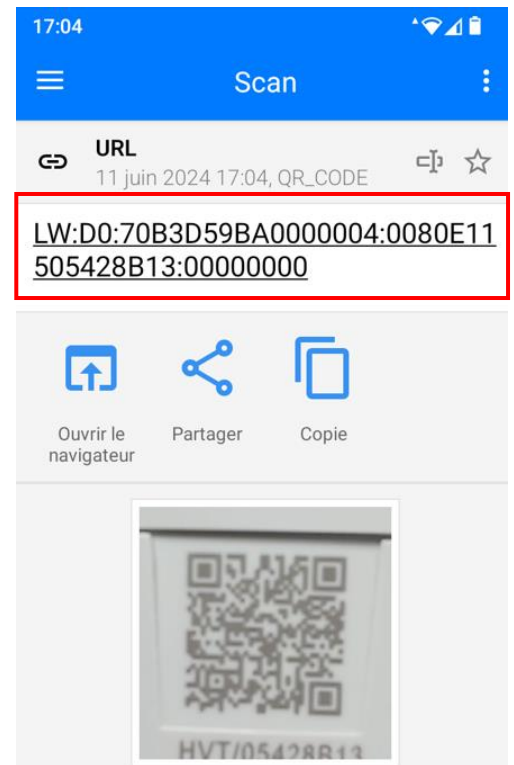


Figure 1 : Exemple de contenu QR code

Note

Ce DevEUI est essentiel pour enregistrer le produit sur le réseau LoRaWan, c'est l'identifiant unique du produit.

III. Enregistrement des capteurs sur le réseau

A. Paramètres

Plan de fréquence : Europe 863-870 Mhz (SF12 for RX2)

LoRaWan version : 1.0.4

Paramètres régionaux : RP002 Regional Parameters 1.0.4

B. Clés d'activation

Les capteurs sont activables sur le réseau LoRaWan par OTAA (« Over The Air Activation ») et vous aurez besoin de trois clés pour cela.

DevEUI : C'est l'identifiant unique du capteur, il se trouve dans le QRcode présent sur le capteur. Ce QRcode est lisible par n'importe quel smartphone disposant d'une application compatible ou pour plus de simplicité, nous vous encourageant à utiliser l'application mobile e-green monitor.

Exemple de DevEUI : 0080E11500547DA6

AppEUI/JoinEUI : C'est l'identifiant du Join server, il se trouve également dans le QRcode présent sur le capteur mais est également récupérable de manière automatique par l'intermédiaire du portail utilisateur.

Exemple de AppEUI/JoinEUI : 70B3D59BA0000004

AppKey : C'est la clé d'activation du capteur. Celle-ci n'est accessible qu'à travers une identification sur le portail ou par l'application pour des raisons de sécurité.

Exemple d'AppKey : 5B61D286A21E1D6DE4E12BDA2BC973C

IV. Le portail Utilisateur

Note
L'application mobile et le portail utilisateur partagent les mêmes informations, créer un compte sur le portail ou créer un compte par l'application mobile revient au même et les deux sont liés.

Afin de sécuriser l'attribution des clés, un portail utilisateur sécurisé a été créé à cette adresse :

<https://egreen.tct.fr/portail/fr/>

A. Création de compte

Vous devez renseigner une adresse email valide, un mot de passe et accepter les conditions générales.

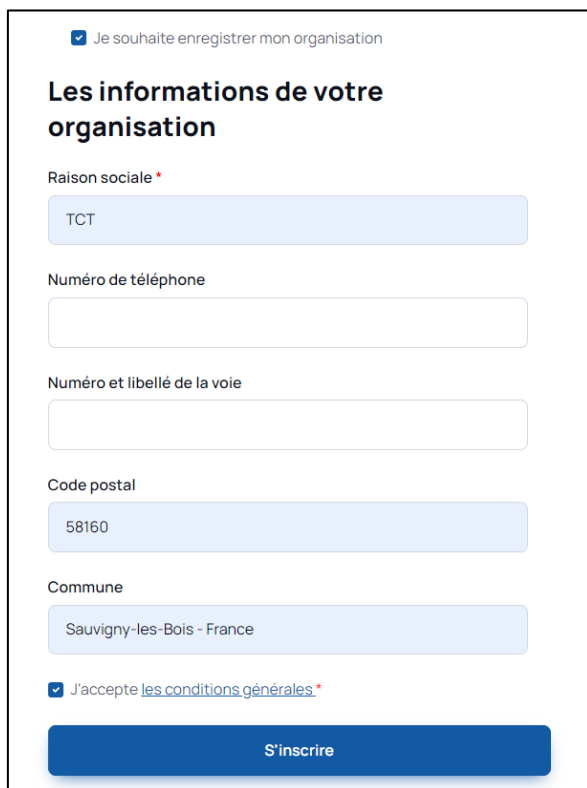


The image shows a registration form titled "S'inscrire" (Sign up) for TCT. The form includes the following fields and elements:

- Email ***: A text input field with a placeholder ".....@tct.fr".
- Mot de passe ***: A password input field with a placeholder ".....".
- Confirmer votre mot de passe ***: A second password input field with a placeholder ".....".
- Je souhaite enregistrer mon organisation
- J'accepte les conditions générales.*
- A blue button labeled "S'inscrire".

Figure 3 : Exemple de création de compte

Si vous avez l'attention de partager l'accès aux informations de vos capteurs au sein de votre organisation, vous pouvez la créer à ce moment-là en cochant la case « je souhaite enregistrer mon organisation ». L'adresse email de création deviendra l'adresse mail du compte Administrateur de votre organisation et vous aurez une interface vous permettant d'inviter des membres à celle-ci.



The screenshot shows a registration form with the following elements:

- A checked checkbox: Je souhaite enregistrer mon organisation
- Title: **Les informations de votre organisation**
- Field: Raison sociale * (value: TCT)
- Field: Numéro de téléphone (empty)
- Field: Numéro et libellé de la voie (empty)
- Field: Code postal (value: 58160)
- Field: Commune (value: Sauvigny-les-Bois - France)
- A checked checkbox: J'accepte [les conditions générales](#) *
- Button: S'inscrire

Figure 4 : Exemple de création d'organisation

Vous allez recevoir un mail de confirmation pour valider votre inscription. Vérifiez vos SPAM si vous ne voyez pas de mail.

B. Récupération des clés d'activation LoRaWan

Une fois connecté au portail à l'aide des identifiants et mot de passe précédemment créés, vous pouvez récupérer les clés d'activation LoRaWan de vos capteurs à l'aide du DevEUI du produit.



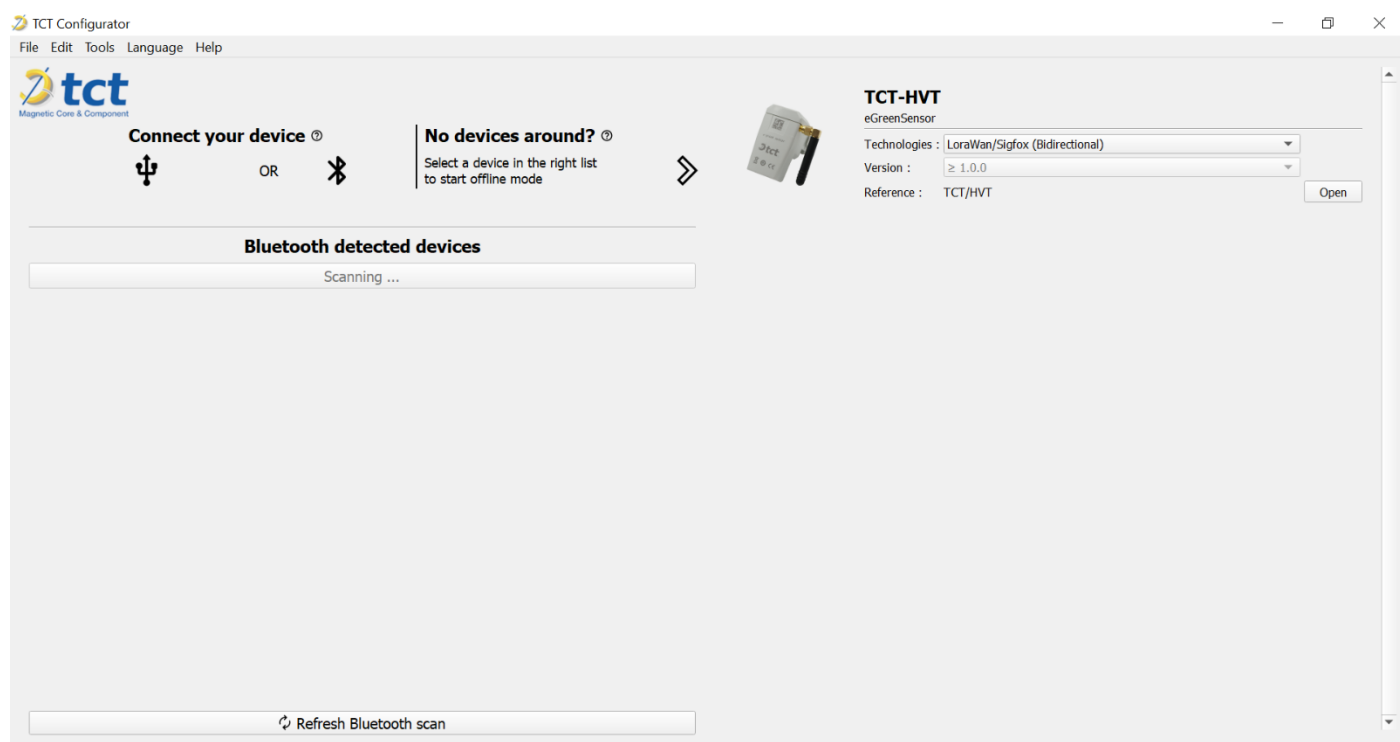
The screenshot shows a page titled "Obtenir mes clés" with the following elements:

- Section header: **Obtenir mes clés**
- Section header: **Demander mes clés**
- Text: Pour obtenir les clés associé à votre équipement, merci de saisir le DevEUI du capteur
- Input field: 0080e11505428b6f
- Button: Obtenir mes clés

Note
Vous pouvez également récupérer les clés à l'aide de l'application mobile e-green monitor et cela de manière beaucoup plus simple.

V. Configurateur Windows

Il est possible d'accéder au paramétrage du capteur par l'intermédiaire du configurateur TCT disponible en téléchargement à cette adresse : [setup_tct_cfg](#)



VI. Configuration du capteur

Il existe trois moyens de configurer le capteur.

1. Par BLE à l'aide de l'application mobile

Il y a seulement la fréquence d'émission et le nombre d'échantillons par émission qui soient accessibles par ce moyen (voir Paramétrage/Fréquence d'émission LoRaWan et Application mobile).

Note

La configuration par BLE nécessite que le capteur soit alimenté préalablement et que vous soyez à proximité pour pouvoir détecter le capteur et vous appairer.

2. Par BLE à l'aide du configurateur Windows

Tous les paramètres modifiables sont accessibles par ce moyen (voir Paramétrage).

Note

La configuration par BLE nécessite que le capteur soit alimenté préalablement et que vous soyez à proximité pour pouvoir détecter le capteur et vous appairer.

Pour accéder aux paramètres, il suffit de cliquer sur le capteur souhaité dans la liste des « Bluetooth detected devices »

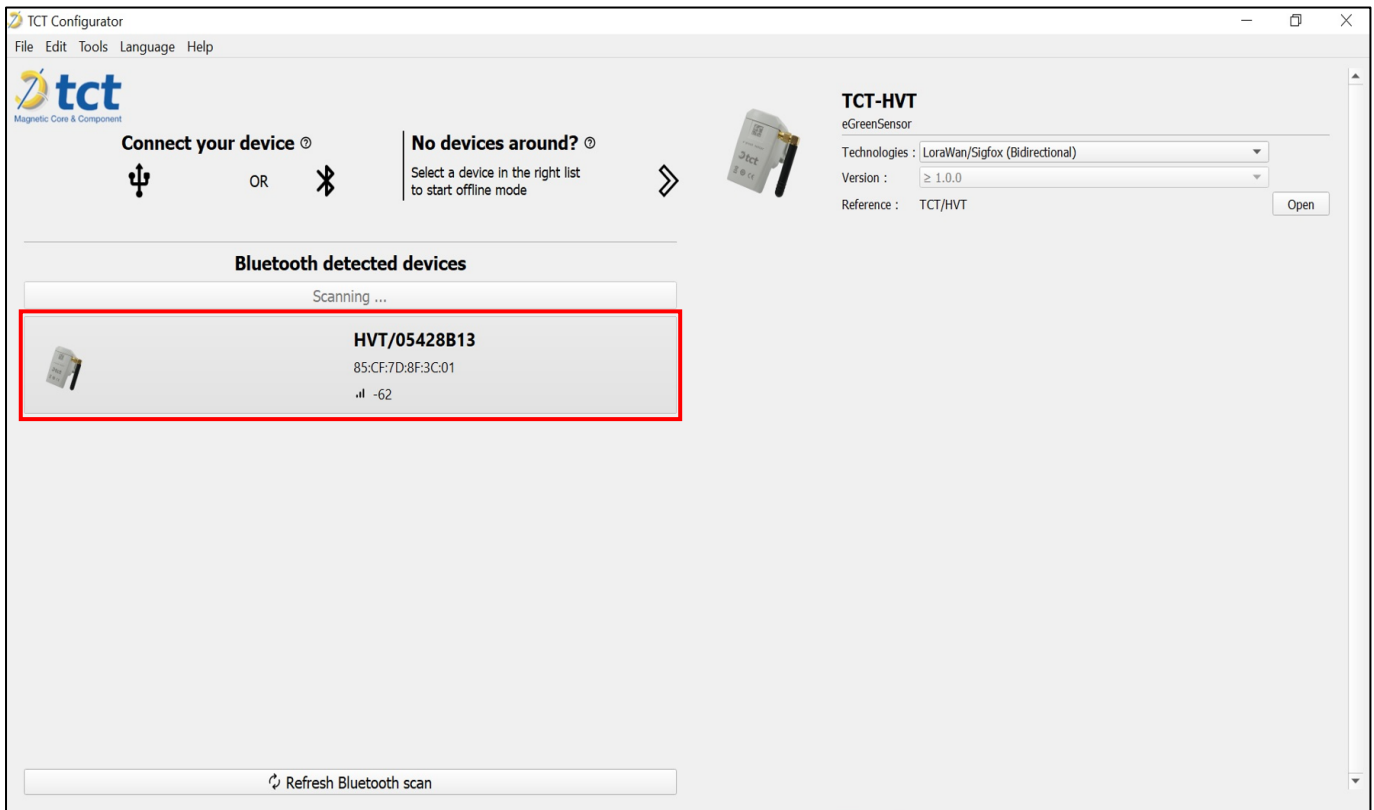


Figure 5 : Fenêtre d'accueil du configurateur

Il vous suffit alors de modifier les paramètres selon vos besoins et de cliquer sur « Apply to ACW ».

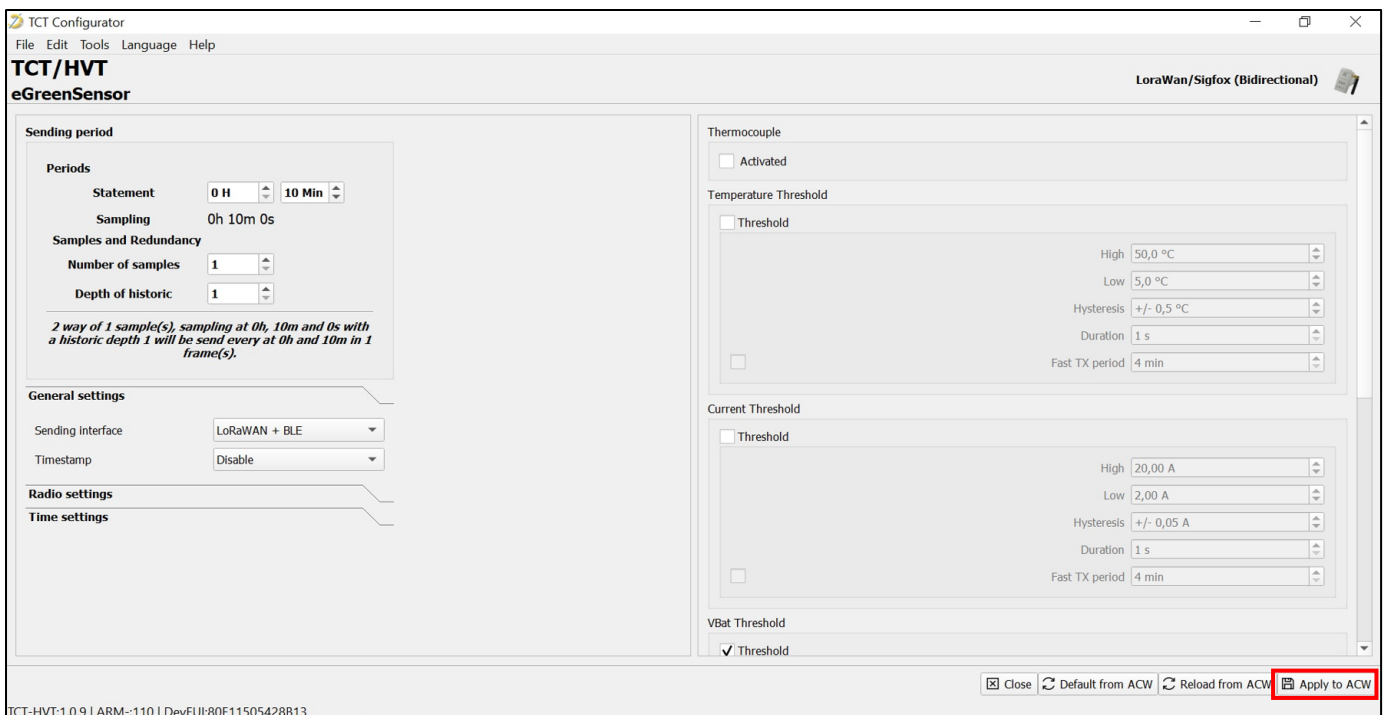


Figure 6 : Fenêtre des paramètres

Si le processus a correctement fonctionné, vous observerez le message suivant en bas à gauche :

Apply configuration to TCT, has succeeded !

3. Par Downlink

Le configurateur Windows permet de simuler une configuration capteur et d'exporter la trame nécessaire pour passer la commande par Downlink. Pour cela, il vous suffit d'ouvrir une fenêtre de paramètre virtuelle en cliquant sur « Open » en haut à droite de la page d'accueil du configurateur.

Note

La configuration par Downlink nécessite que le capteur soit enregistré préalablement sur votre Gateway afin de pouvoir passer une commande.

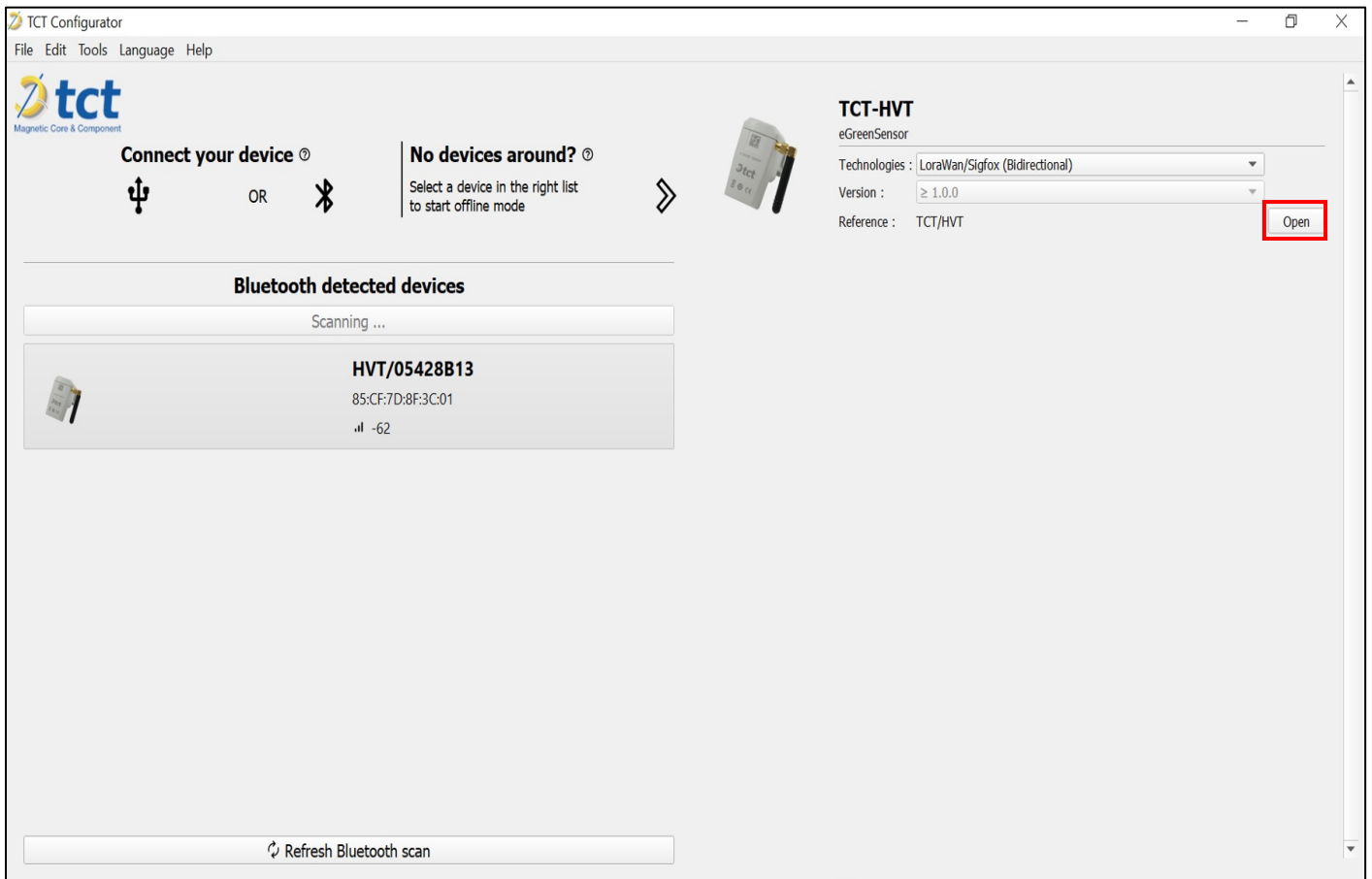


Figure 7 : Fenêtre d'accueil du configurateur, ouvrir une fenêtre de paramètre virtuelle

Une fenêtre de paramétrage s'ouvre et vous pouvez alors définir les paramètres que vous souhaitez appliqués.

En cliquant ensuite sur « Edit/Export frames », le configurateur définira les différentes trames (Payload) à envoyer par Downlink.

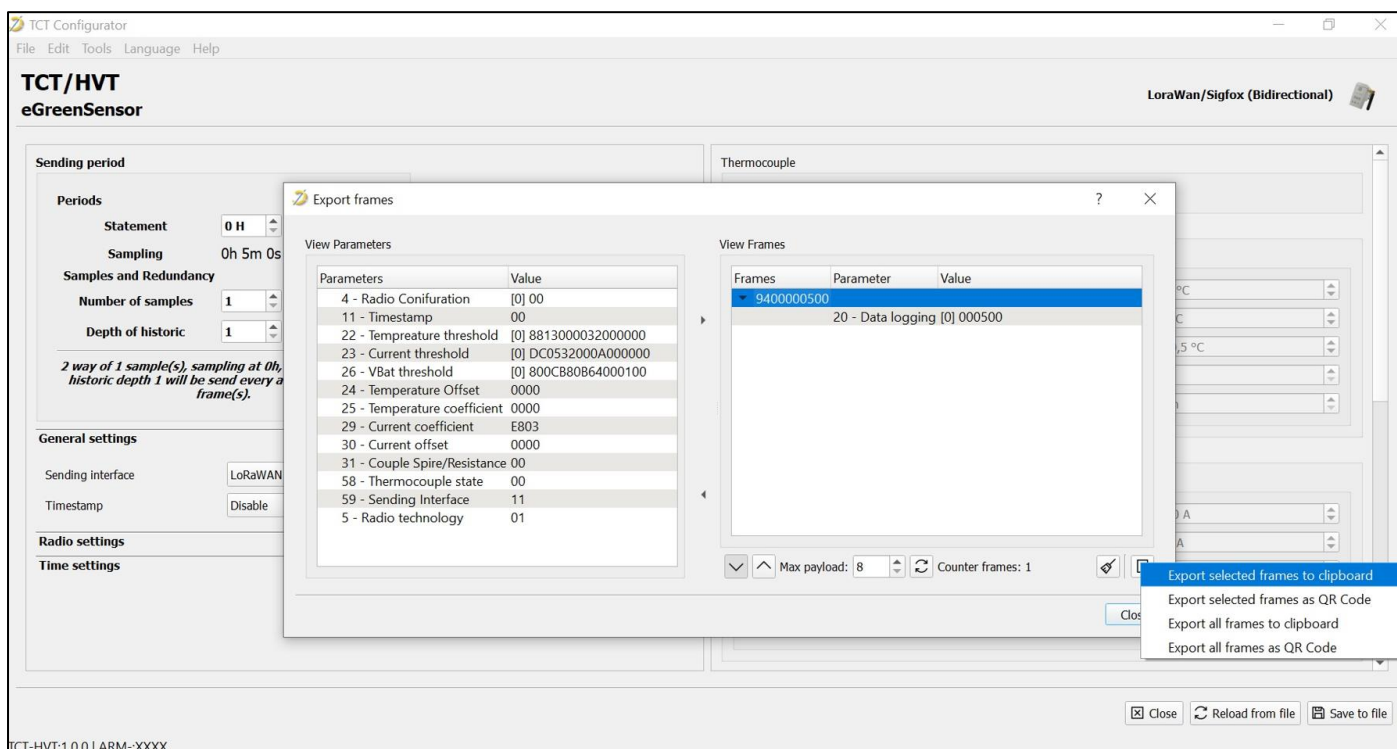


Figure 8 : Fenêtre d'exportation des trames

4. Exemple de Downlink avec l'activation du « Timestamp » :

Premièrement, il faut Activer le « Timestamp » dans l'interface de configuration :

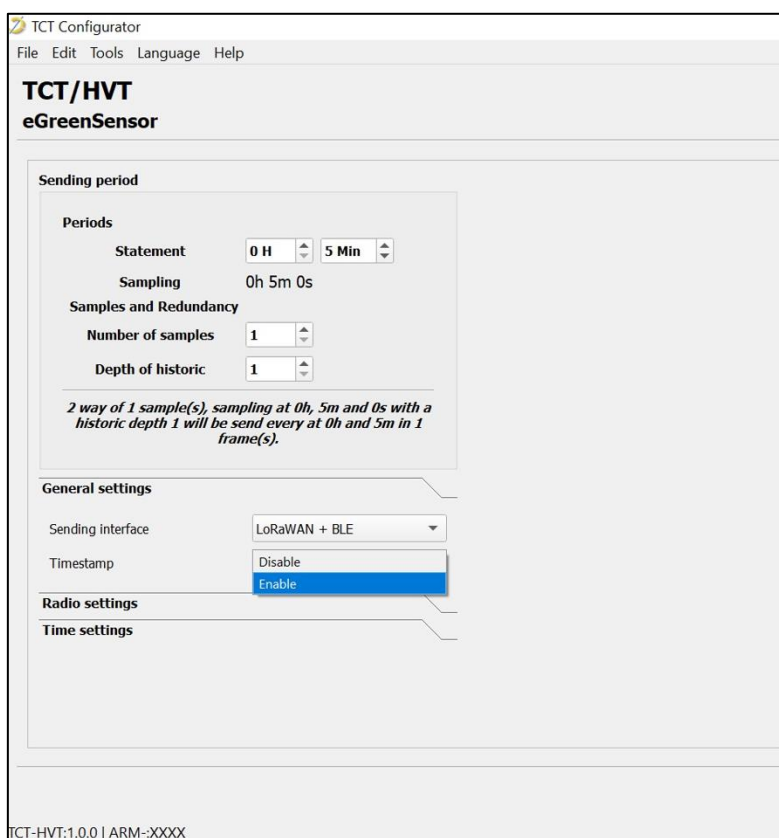


Figure 9 : Activer le Timestamp

On ouvre ensuite la fenêtre « Edit/Export frames ». On sélectionne le paramètre Timestamp et on le fait passer dans « View Frames » à l'aide de la flèche. Enfin, on sélectionne la trame et on l'exporte dans le presse-papier à l'aide du bouton en bas à droite.

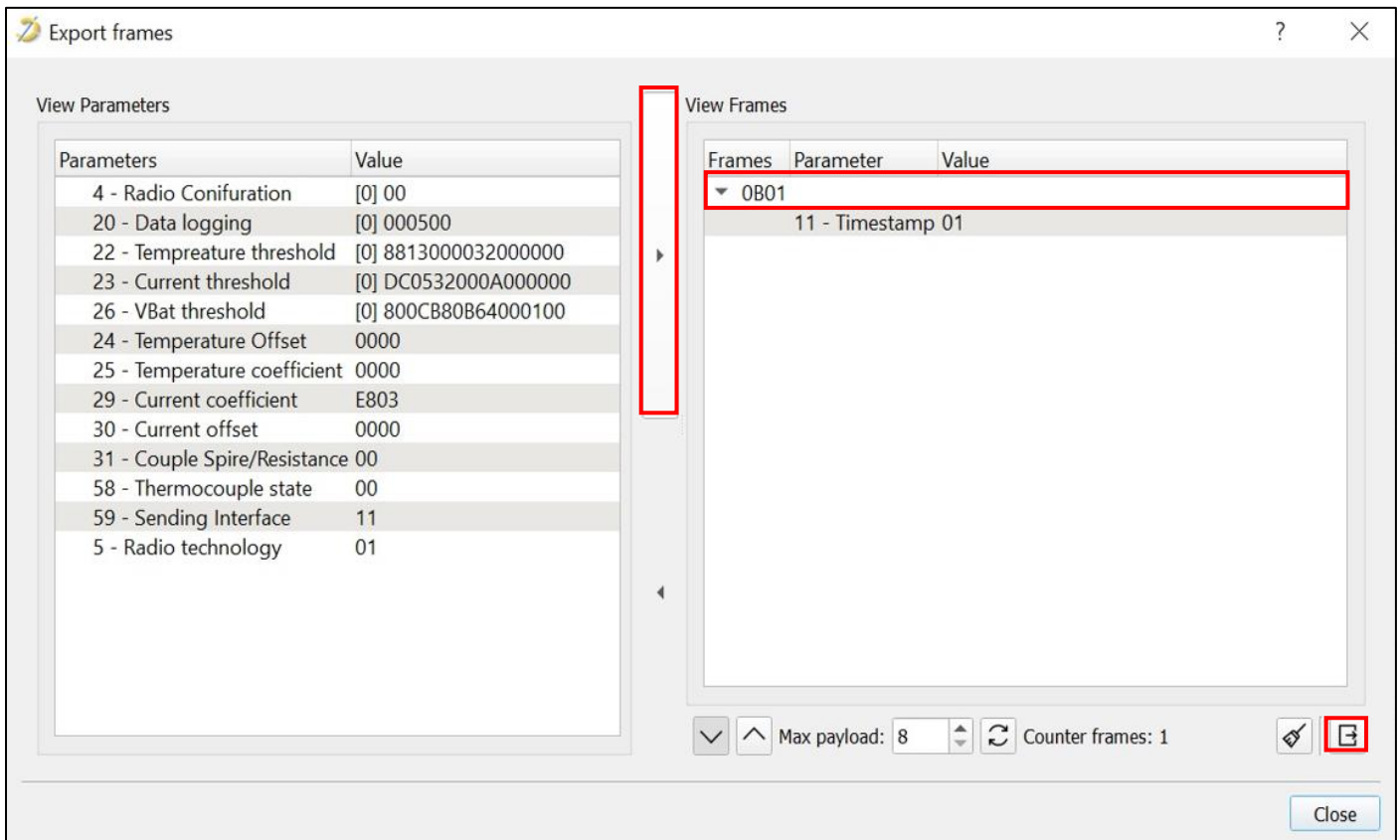


Figure 10 : L'export de la trame d'activation du Timestamp

Il ne reste plus qu'à envoyer cette trame par Downlink à l'aide de votre interface de Gateway ou d'application. Par exemple sur le The Things Network :

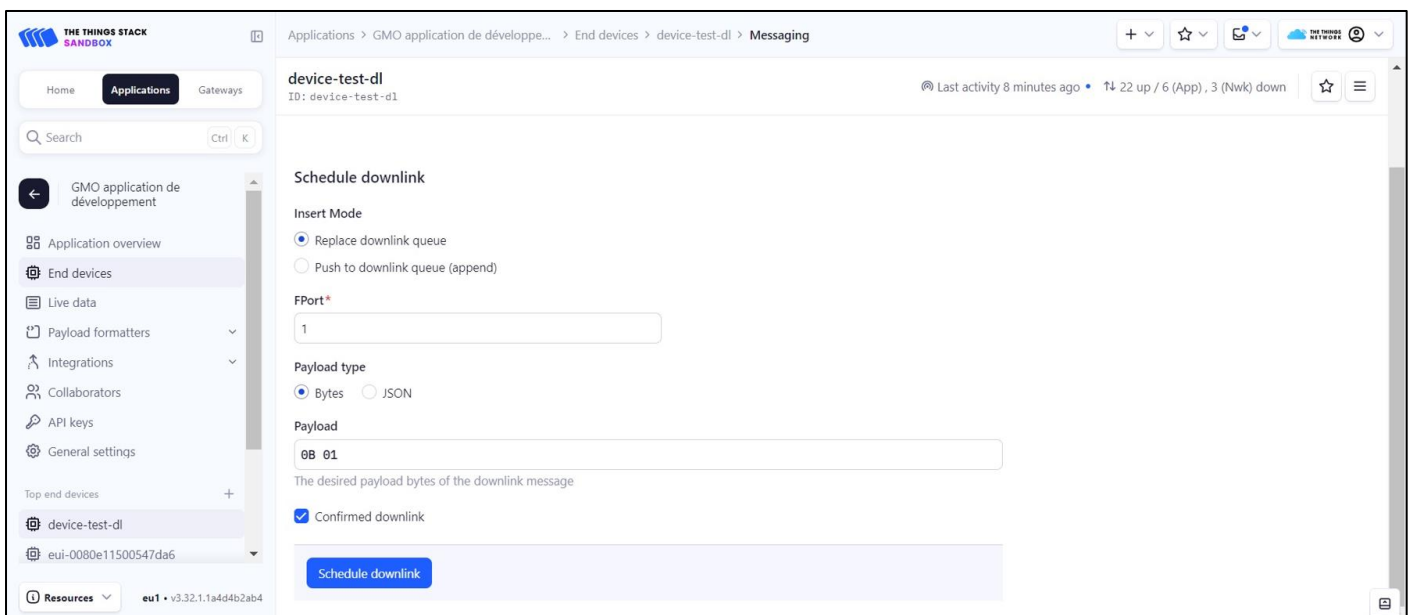


Figure 11 : Interface TTN pour passer une trame Downlink

5. Correspondance entre trames et paramètres

Radio configuration	Non modifiable
Timestamp	Activation du Timestamp
Datalogging	Paramétrage de la fréquence d'émission, du nombre d'échantillon par émission et de la profondeur d'historique.
Temperature threshold	Paramétrage des niveaux d'alertes température
Current threshold	Paramétrage des niveaux d'alertes de courant
VBat threshold	Paramétrage des niveaux d'alertes de l'élément de stockage d'énergie
Temperature Offset	Réglage de l'offset de température (configuré en usine, ne pas modifier)
Temperature Coefficient	Réglage du coefficient de température (configuré en usine, ne pas modifier)
Current Offset	Réglage de l'offset de courant (configuré en usine, ne pas modifier)
Current Coefficient	Réglage du coefficient de courant (configuré en usine, ne pas modifier)
Couple Spire/Resistance	Configuré en usine, ne pas modifier
Thermocouple State	Configuré en usine, ne pas modifier
Sending Interface	Permet de désactiver le BLE dans General setting
Radio Technology	Non modifiable

Figure 12 : Correspondance entre trames et paramètres

VII. Paramétrage

A. Fréquence d'émission LoRaWan

Il est possible de paramétrer la fréquence d'envoi des trames LoRa. Par défaut, le capteur envoie une trame de mesure toutes les 10 mins contenant une seule mesure. Il est possible de modifier la fréquence d'envoi de 1 min à 255h et de modifier le nombre d'échantillons par envoi de 1 à 8.

Par exemple, on peut paramétrer un envoi toutes les 15 min avec 3 échantillons. On aura donc une mesure effectuée toutes les 5 min et ces trois mesures seront envoyées en une seule fois toutes les 15 minutes.

Un troisième paramètre est accessible via le configurateur. Il s'agit de la profondeur d'historique. Par défaut il est paramétré à 1, ce qui signifie que l'on envoie seulement la dernière mesure. Si vous souhaitez recevoir les mesures de l'envoi précédent, vous pouvez passer ce paramètre à 2. Ainsi de suite jusqu'à une valeur maximum de 4 (les mesures des 3 envois précédents).

Avertissement

Si la période d'émission est inférieure à 4 min, l'ADR (Adaptative Data Rate) sera désactivé et le produit figera son Data Rate à SF9. Et des émissions trop nombreuses peuvent entraîner une consommation d'énergie trop importante incompatible à l'énergie disponible par harvesting.

B. Horodatage de la trame (Timestamp)

Il est possible de désactiver/activer l'horodatage de toutes les trames radio. Par défaut l'horodatage est désactivé.

AVERTISSEMENT

Cette option, quand elle est activée, monopolise 4 octets dans la trame qui ne pourront être utilisés pour des données utiles. Ces 4 octets représentent alors le timestamp (horodatage) de l'acquisition des données capteurs.

C. Interface de communication

Le produit possède deux interfaces de communication : LoRaWAN et BLE

Il est possible d'activer ou désactiver l'interface BLE. Il n'est pas possible de désactiver l'interface LoRaWAN.

AVERTISSEMENT

Si l'interface BLE est désactivée, il ne sera plus possible de se connecter au configurateur. En effet celui-ci n'est accessible que par BLE. Le produit pourra toujours être reconfiguré, mais au moyen de Downlink LoRaWAN.

D. Seuil température, courant et tension

Le capteur réalise la mesure de courant de la phase sur laquelle il est fixé et périodiquement réalise une mesure du niveau de tension de son élément de stockage d'énergie.

Si le capteur est équipé d'un thermocouple, le produit réalise également une mesure de température.

Sur l'ensemble de ces trois valeurs (courant, tension, et température), il est possible de définir des seuils. Les seuils sont paramétrables par un seuil haut et bas suivant une hystérésis et une durée de dépassement configurables. Lorsqu'une mesure atteindra un seuil, une trame radio sera envoyée (voir le chapitre Trame d'alerte pour le détail sur le format de la trame). Une trame radio est émise lors du dépassement du seuil à la hausse comme à la baisse et également lorsque la valeur revient dans les bornes.

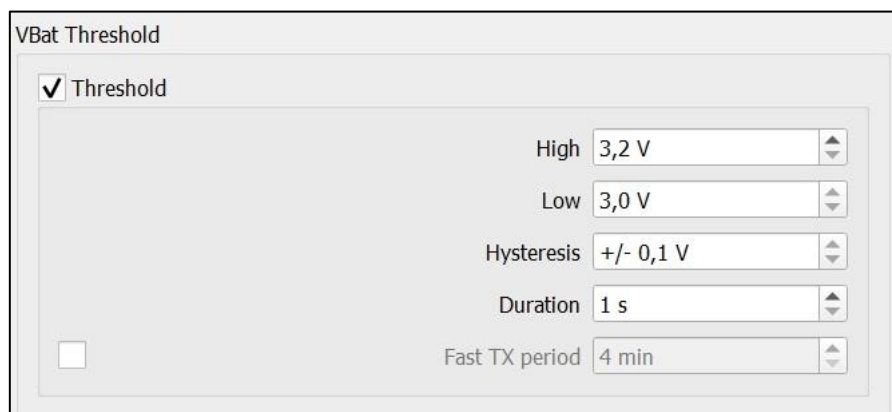


Figure 13 : Paramètres de seuil

E. Calibration mesure courant et température

Il est possible de calibrer la mesure de courant et de température à l'aide d'un Offset et d'un Coefficient. Cependant la calibration est effectuée en usine et il est déconseillé de la modifier.

VIII. Trames Lora

A. Format des trames UPLINK

1. Description

Trame Uplink			
Octet 1	Octet 2	...	Octet n
En-tête de trame	Données spécifiques à la trame		

On peut différencier trois types de trames :

- **Trame classique** : Ce sont par exemple la trame de vie, la trame d'erreur, la réponse aux trames de configuration.
- **Trame mesure** : Ces trames sont constituées des échantillons des différentes valeurs de chacune des voies que peut relever le capteur. Au préalable le nombre d'échantillons et la profondeur de l'historique seront insérés dans l'en-tête.

NOTE

Le nombre d'échantillons et la profondeur de l'historique sont en commun pour toutes les voies de la trame.

- **Trame d'alerte (dépassement de seuil)** : Ces trames regroupent une trame classique et une trame de mesure. Elles sont constituées d'un header prévenant qu'un seuil a été dépassé, suivi des échantillons de chacune des voies pour lesquelles un seuil a été dépassé.

2. Trame classique

Octet 1 - en-tête							
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Nouvelle génération = 1	Horodatage = 1 - activé 0 - désactivé	Trame mesure = 0	Réservé = 0	Type de trame (voir ci-dessous)			

Si le Timestamp est activé, 4 octets avec la valeur du Timestamp seront précédés de l'en-tête (octet 1).

3. Les différents types de trames

Type de trame	Taille de la donnée	Description de la trame
0x00	--	Réservé
0x01	4 octets	Trame de vie.
0x02	0 octets	Demande de downlink pour test réseau.
0x03	--	Réservé
0x04	--	Réservé
0x05	1 octet	Trame de test avec compteur.
0x06	Variable	(Cfg box) Réponse à une trame de configuration.
0x07	Variable	(Cfg box) Réponse à une trame de commande.
0x08	Variable	(Cfg box) Réponse à une trame erronée.
0x09	--	Réservé
0x0a	--	Réservé
0x0b	--	Réservé
0x0c	--	Réservé
0x0d	Variable	Trames d'alertes suivi des échantillons des mesures des voies en alerte
0x0e	TBD	Erreur générale - TBD (mémoire, ...)
0x0f	Variable ...	Sous trame pour ACW. En fonction de l'ACW

4. Trame de mesure

Octet 1 - En tête							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Nouvelle génération = 1	Timestamp (Désactivé = 0, Activé = 1)	Trame mesure = 1	Profondeur de l'historique (-1) Max : 4		Nombre d'échantillons (-1) Max : 8		

Si le Timestamp est activé, 4 octets avec la valeur du Timestamp seront précédés de l'en-tête (octet 1).

AVERTISSEMENT

Si le champ profondeur d'historique ou Nombres d'échantillons est supérieur à 1, la période d'émission d'une trame (en minutes) sera ajoutée à la suite de l'en-tête et occupera 2 octets (encodage Big Endian, MSB en premier)

Pour chacune des voies, un en-tête est inséré à la suite et se constitue de la manière suivante. Le capteur n'a actuellement qu'une seule voie, donc le numéro de voie est 00 par défaut.

Octet 2 En-tête Voie							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Réservé = 0		Numéro de voie		Type de mesure			

Type de mesure possible

Type de mesure	Unités	Taille de la donnée	Type de la donnée	Descriptions
0x08	T°C	2 octets (Big Endian - MSB)	Entier signé	Température en centième de Degré Celsius <ul style="list-style-type: none"> Résolution : 0.01°C Valeur max : 327,67°C Valeur min : -327,68°C
0x0A	mV	2 octets (Big Endian - MSB)	Entier non signé	Tension aux bornes de la supercap (en mV) <ul style="list-style-type: none"> Résolution : 1mV Valeur max : 65535mV Valeur min : 0mV
0x0B	A	2 octets (Big Endian - MSB)	Entier non signé	Courant mesuré dans le câble (en centième d'Ampère) <ul style="list-style-type: none"> Résolution : 0.01A Valeur max : 655,35A Valeur min : 0A

Suivent ensuite les données du ou des échantillons de mesure (en fonction de la configuration du produit).

NOTE

Lorsqu'une trame comporte plus d'un échantillon par voie (nombre d'échantillons > 1 ou profondeur d'historique > 1), les échantillons sont organisés du plus récent au plus ancien.

Le nombre d'octets envoyés peut être déterminé de la manière suivante :

(Taille en octets de la mesure) * (nombre d'échantillons) * (profondeur d'historique)

EXEMPLE

Pour le type de mesure 0x0A (la taille d'une valeur est de deux octets) avec une profondeur d'historique de 2 et un nombre d'échantillons de 3, la taille des données à lire serait de 12 octets (2x2x3).

5. Trame d'alerte de mesure

Octet 1 - En tête							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Nouvelle génération = 1	Timestamp (Désactivé = 0, Activé = 1)	Trame mesure = 0	Réservé = 0	Trame d'alerte (= 0x0d)			

Si le Timestamp est activé, 4 octets avec la valeur du Timestamp seront précédés de l'en-tête (octet 1).

Pour chacune des voies en alerte, un en-tête est inséré et se constitue de la manière suivante :

Le champ **type d'alerte** permet d'identifier si c'est un dépassement du seuil haut, du seuil bas ou un retour entre les seuils.

Octet 2 En-tête Voie							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Type d'alerte		Numéro de voie		Type de mesure			

Ces valeurs sont définies de la façon suivante :

Valeur	Description
0x00	Retour entre les seuils
0x01	Dépassement du seuil haut
0x02	Dépassement du seuil bas
0x03	Réservé

Le champ type de mesure est ici identique à celui de la trame de mesure (soit 0x08, 0x0A ou 0x0B en hexadécimal).

L'échantillon ayant provoqué l'alerte est alors inséré à la suite (avec un encodage en **Big Endian** – MSB en premier)

6. Trame d'erreur et d'alarme générale

Octet 1 - En-tête							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Nouvelle génération = 1	Timestamp = 0	Trame mesure = 0	Réservé = 0	Trame d'erreur = 0x0e			

Si le Timestamp est activé, 4 octets avec la valeur du Timestamp seront précédés de l'en-tête (octet 1).

Pour chacun des messages d'erreur, un en-tête est inséré et se constitue de la manière suivante :

Octet 2 - En-tête Message d'erreur							
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Index du message				Longueur message d'erreur			

Le champ **index du message** permet de hiérarchiser les messages lorsque plusieurs erreurs se produisent.

Le champ **longueur du message d'erreur** indique la taille en octets du message d'erreur.

L'octet suivant permet d'identifier la nature de l'erreur ou de l'alarme survenue :

Octet 3 - En-tête Message d'erreur		
Code d'erreur	Nature de l'erreur	Description
0x81	ERR_UNKNOWN	
0x82	ERR_BUF_SMALLER	Le tableau de données est plein, impossible d'y écrire des données supplémentaires
0x83	ERR_DEPTH_HISTORIC_OUT_OF_RANGE	La profondeur d'historique est trop grande ou trop petite pour la trame
0x84	ERR_NB_SAMPLE_OUT_OF_RANGE	Le nombre d'échantillon est trop grand ou trop petit pour la trame
0x85	ERR_NWAY_OUT_OF_RANGE	Le nombre de voie dans l'entête de la trame est trop grand ou trop petit
0x86	ERR_TPEWAY_OUT_OF_RANGE	Le type de mesure dans l'entête de la trame est trop grand ou trop petit
0x87	ERR_SAMPLING_PERIOD	Mauvaise structure de période d'échantillonnage
0x88	ERR_SUBTASK_END	Fin d'une sous tâche après être sortie d'une boucle infinie
0x89	ERR_NULL_POINTER	Pointeur avec valeur "NULL"
0x8A	-	-
0x8B	ERR_EEPROM	EEPROM est corrompue
0x8C	ERR_ROM	ROM est corrompue
0x8D	ERR_RAM	RAM est corrompue
0x8E	ERR_ARM_INIT_FAIL	L'initialisation du module radio a échoué
0x8F	ERR_ARM_BUSY	Le module est déjà occupé (possiblement non initialisé)
0x90	ERR_ARM_BRIDGE_ENABLE	Le module est en mode bridge, impossible d'envoyer des données par radio
0x91	ERR_RADIO_QUEUE_FULL	Le buffer de la radio est plein
0x92	ERR_CFG_BOX_INIT_FAIL	Erreur lors de l'initialisation de la black box
0x93	-	-
0x94	-	-
0x95	-	-
0x96	ERR_ARM_TRANSMISSION	Une transmission a été initialisé mais une erreur est survenue
0x97	ERR_ARM_PAYLOAD_BIGGER	La taille du message est trop grande par rapport à la capacité du réseau
0x98	ERR_RADIO_PAIRING_TIMEOUT	Impossible de s'appairer à un réseau avant le temps imparti

Exemples de trames

7. Trame de mesure

Avec l'horodatage désactivé, pas d'historique et un nombre d'échantillon de 1 (Courant et tension seulement) :

Octet						
1	2	3	4	5	6	7
0xA0 (Trame de mesure nouvelle génération, pas d'historique, 1 échantillon)	0x0B (Voie 0, type de mesure : courant)	0x03	0xA8	0x0A (Voie 0, type de mesure : tension)	0x10	0x38

Dans cet exemple, le capteur renvoie des valeurs de 0x03A8 (9.36A) pour le courant et 0x1038 (4,152V) pour la tension.

Maintenant avec un nombre d'échantillons de 2 :

Octet											
1	2 et 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0xA1 (Trame de mesure nouvelle génération, pas d'historique, 2 échantillons)	0x00A (Période d'émission)	0x0B (Voie 0, type de mesure : courant)	0x07	0xF0	0x07	0x8C	0x0A (Voie 0, type de mesure : tension)	0x0F	0x13	0x10	0xA7

Les octets 2 et 3 indiquent la période d'émission, ici 10 minutes (donc un échantillon est mesuré toute les 5 minutes).

- Le premier échantillon est 0x07F0 (20,32A) / 0x0F13 (3,859V)
- Le second est 0x078C (19,32A) / 0x10A7 (4,263V)

Avec l'horodatage désactivé, pas d'historique, un nombre d'échantillon de 1 et le thermocouple activé :

Octet									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0xA0 (Trame de mesure nouvelle génération, pas d'historique, 1 échantillon)	0x08 (Voie 0, type de mesure : température)	0x09	0xE8	0x0B (Voie 0, type de mesure : courant)	0x03	0xA8	0x0A (Voie 0, type de mesure : tension)	0x10	0x38

Dans cet exemple, le capteur renvoie des valeurs de 0x09E8 (25.36°C) pour la température, 0x03A8 (9.36A) pour le courant et 0x1038 (4,152V) pour la tension.

Maintenant avec un nombre d'échantillons de 2 :

Octet																
1	2 et 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
0xA1 (Trame de mesure nouvelle génération, pas d'historique, 2 échantillons)	0x00A (Période d'émission)	0x08 (Voie 0, type de mesure : température)	0x09	0x34	0x09	0x79	0x0B (Voie 0, type de mesure : courant)	0x07	0xF0	0x07	0x8C	0x0A (Voie 0, type de mesure : tension)	0x0F	0x13	0x10	0xA7

Les octets 2 et 3 indiquent la période d'émission, ici 10 minutes (donc un échantillon est mesuré toute les 5 minutes).

- Le premier échantillon est 0x0934 (23.56°C) / 0x07F0 (20,32A) / 0x0F13 (3,859V)
- Le second est 0x0979 (24.25°C) / 0x078C (19,32A) / 0x10A7 (4,263V)

8. Trame d'alerte de mesure

Pour un dépassement de seuil bas (tension) sur la voie 0, la trame sera :

Octet			
1	2	3	4
0x8D (Trame d'alerte nouvelle génération)	0x8A (Dépassement seuil bas voie 0, mesure tension)	0x0E	0x89

L'échantillon ayant déclenché le seuil vaut 0x0E89 (3,721V)

9. Réponse aux trames de configuration

Pour chaque trame de configuration, le produit répond par une trame d'acquiescement.

Si le paramètre est correctement passé, son bit d'acquiescement est à 0 sinon à 1.

Octet 0	Octet1							
	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Header (0x06)	Ack param7	Ack param6	Ack param5	Ack param4	Ack param3	Ack param2	Ack param1	Ack param0

Si tout s'est bien passé vous recevrez 0x06 00.

IX. Application e-green Monitor

Une application Android et iOS est disponible sur les stores. Elle permet de visualiser le courant et la température mesurés par le capteur, de les configurer et de récupérer les clés d'activation LoRaWan de manière simple.

A. Téléchargement et installation

1. Application Android (Play store)

Sur le Play store Android, recherchez l'application e-green Monitor. Elle est développée par intégral System et est représentée par le logo TCT. Cliquer sur « Installer ».

2. Application iOS (Apple Store)

A venir

B. Première utilisation

Lors de l'ouverture de l'application, deux possibilités s'offrent à vous.

- Vous pouvez rechercher les capteurs à proximité et visualiser les mesures effectuées par le capteur sans vous connecter.
- Ou vous connecter à un compte utilisateur. La connexion à un compte utilisateur permet de sauvegarder votre configuration et ainsi la partager entre plusieurs appareils (tablette, smartphone). Cela permet également de pouvoir récupérer les clés d'activation LoRaWAN.

La création d'un compte utilisateur est nécessaire pour sauvegarder la configuration que vous définirez et également récupérer les clés d'activation LoRaWAN par l'application. En effet, l'application est synchronisée avec le portail et vous serez en mesure de retrouver votre configuration si vous changez de téléphone. Pour rappel, les clés d'activation LoRaWAN sont aussi disponibles par notre portail internet à l'adresse suivante :

<https://egreen.tct.fr/portal/fr/>

Le portail nécessite également la création d'un compte pour sécuriser l'attribution des clés. Le compte créé par l'application est le même que celui utilisé sur le portail. Nous vous encourageons donc à le créer rapidement et à l'associer à votre organisation.

C. Récupération des clés d'activation LoRaWAN par l'application

Si vous êtes connecté à votre compte, il est possible de récupérer les clés d'activation sans que le capteur soit alimenté. Il suffit de scanner le QR code présent sur les capteurs en cliquant sur le symbole QR code en haut à gauche de l'application.



Figure 14 : Ecran d'accueil de l'application



Vous pouvez scanner plusieurs QRcode à la suite et cliquer sur « récupérer les identifiants LoRaWAN » pour générer un fichier .csv partageable, qui contiendra le DevEUI, AppEUI/JoinEUI et l'AppKey.

Figure 15 : Ecran de récupération des identifiants LoRaWAN

D. Recherche et ajout de capteur

Cliquez sur :



Note

Lors de la première utilisation vous devrez autoriser l'application à utiliser le BLE et la localisation.

Les capteurs en fonctionnement apparaitront dans la liste :

Capteurs détectés :

- + HVT/05428B6F
- + HVT/05427930

Il vous suffit alors de cliquer sur le capteur avec lequel vous souhaitez communiquer. L'application va récupérer la configuration du capteur et ajouter le capteur sélectionné dans « Mes capteurs e-green ».



Figure 16 : Exemple de détection de capteur

E. Mesures

Pour réaliser des mesures, il suffit de cliquer sur le capteur que vous souhaitez dans votre liste « Mes capteurs e-green ». Vous aurez l'écran suivant et il vous suffit de cliquer sur le symbole Bluetooth.

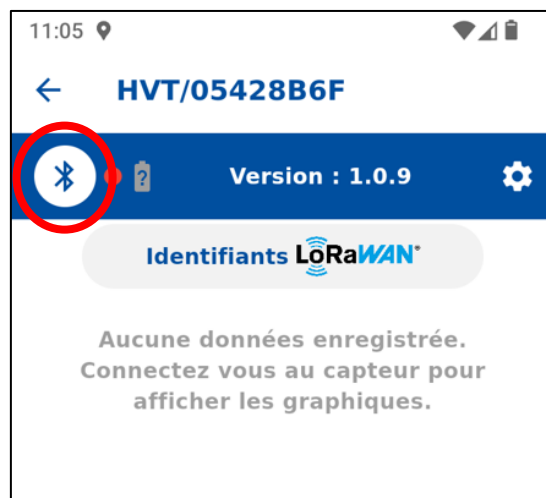


Figure 17 : Appairage BLE

Une fois connecté au capteur, les mesures se font de manière automatique. Le point vert à côté du symbole Bluetooth indique que l'application est connectée au capteur. Vous pouvez également voir la dernière réception de données.

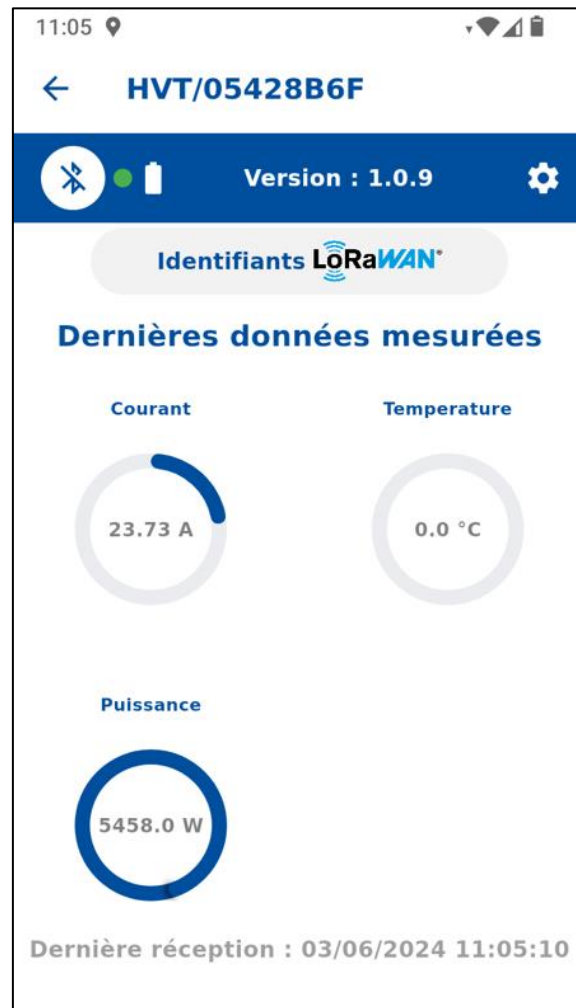


Figure 18 : Ecran de mesures

F. Configuration

Dans la partie configuration accessible via le symbole d'engrenage, vous pouvez modifier le nom du capteur pour une meilleure reconnaissance.

- Dans paramètres de calcul : Vous pouvez modifier la tension de la phase mesurée pour le calcul de la puissance.
- Dans paramètres des graphiques : Vous pouvez choisir d'afficher telles ou telles données et définir les valeurs maximales pour la mise en forme.
- Dans paramètres d'alertes : Cela permet de créer une condition pour l'affichage des données.
- Dans configuration LoRaWAN : Vous pouvez modifier la fréquence d'émission des trames LoRaWAN et le nombre d'échantillons de mesure par trames.
- Réinitialiser le capteur permet de redémarrer le capteur.

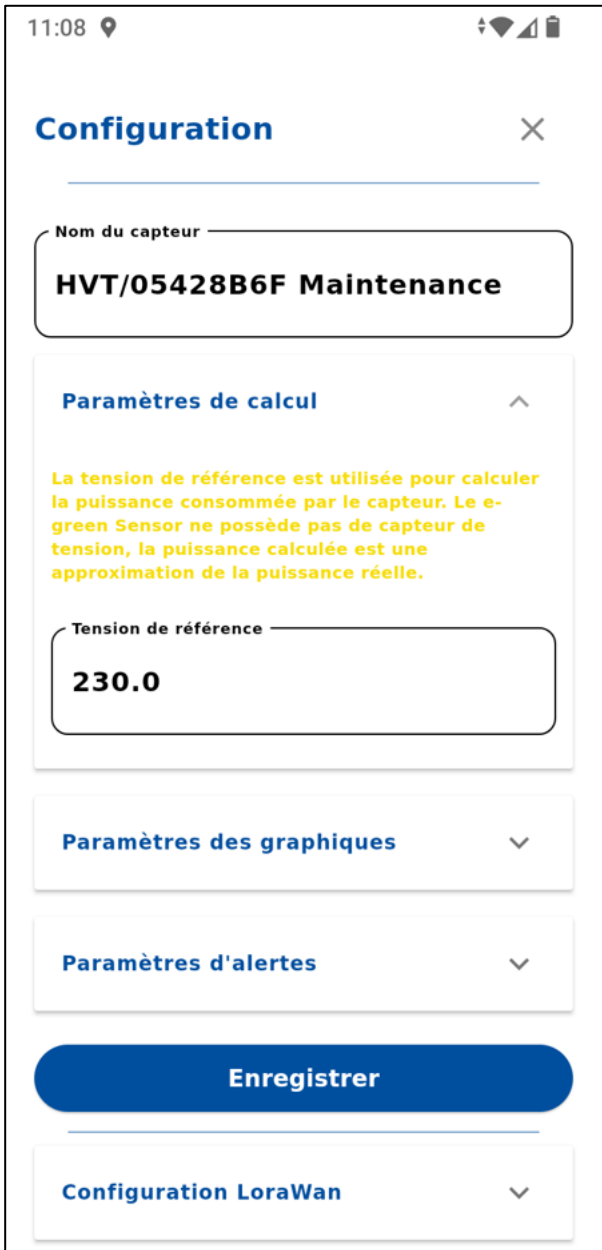


Figure 20 : Ecran de configuration 1

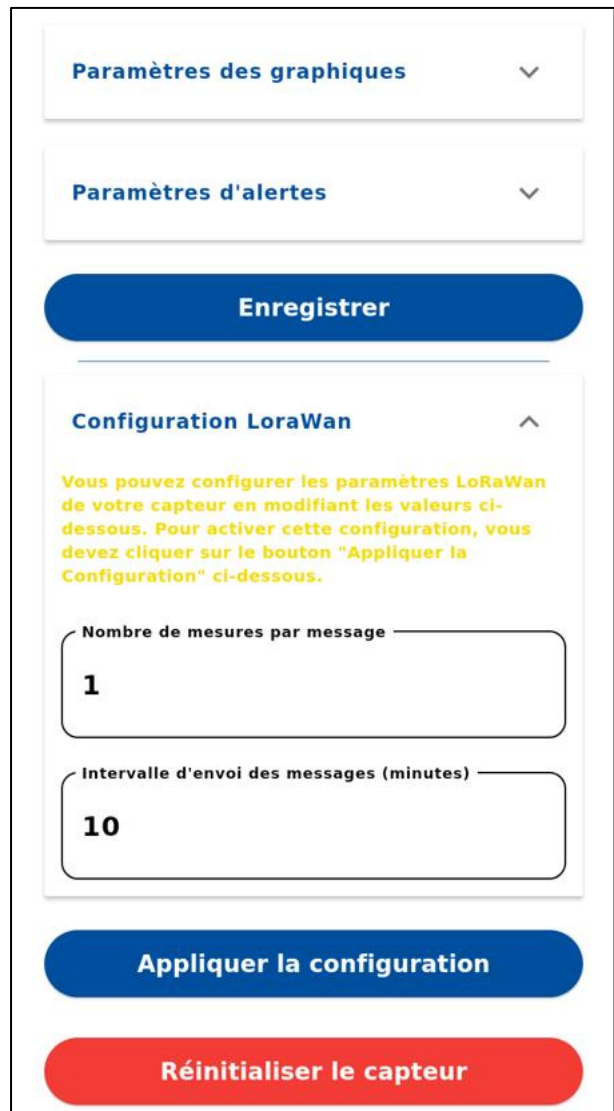


Figure 19 : Ecran de configuration 2

On obtient un affichage personnalisé :



Figure 21 : Affichage personnalisé

G. Historique des données et partage

Tant que vous êtes connecté au capteur des données seront remontées.



Figure 22 : Historique des données

Il est possible de partager les données en sélectionnant l'intervalle de temps souhaité et en cliquant sur Partager les données. Les données seront partagées sous la forme d'un fichier .csv

H. Création de groupe de capteurs

Il est possible de créer des groupes de capteurs pour réaliser plusieurs mesures en parallèle. Pour cela, cliquer sur :

[+ Créer un groupe de capteurs](#)

Vous devez donner un nom au groupe de capteurs, sélectionner les capteurs que vous voulez y ajouter et choisir les données que vous voulez afficher.



Figure 23 : Création d'un groupe de capteur

Cliquer sur créer et le groupe apparaîtra sur l'écran principale :



Figure 24 : Ecran d'accueil avec le groupe de capteur

A partir de là, si vous sélectionnez le groupe, vous pourrez réaliser les mesures en parallèle sur chaque capteur du groupe et exporter celles-ci.



Figure 25 : Mesures sur un groupe de capteur



Figure 26 : Historique des données sur un groupe de capteur

X. Commande BLE

Si vous préférez utiliser les fonctionnalités BLE en dehors du cadre de l'application fournie, il est possible de vous fournir les commandes BLE existantes pour votre propre développement si vous en faites la demande.