

**OBJET :** Manuel utilisateur du Capteur TH intérieur LoRaWAN  
**PRODUIT :** 50-70-053-000 Capteur TH intérieur LoRaWAN  
**AUTEURS :** Noé-Jean Caramelli <nj.caramelli@watteco.com>

### Évolutions du document

DATE	RÉVISION	OBJET	AUTEUR
30/10/17	0	Création	NJC
29/11/17	1	Exemples d'utilisation	NJC
16/01/18	2	Paragraphe 6.1 : Précision sur transmissions du capteur	NJC

## Sommaire

<b>1.</b>	<b>OBJET DU DOCUMENT .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>DOCUMENT DE RÉFÉRENCE .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>CARACTÉRISTIQUES DU PRODUIT .....</b>	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>INSTALLATION .....</b>	<b>3</b>
<b>5.</b>	<b>UTILISATION .....</b>	<b>4</b>
5.1.	COMPOSANTS D'IHM .....	4
5.2.	MISE EN MODE FONCTIONNEMENT .....	4
5.2.1.	Sortie du mode stockage .....	4
5.2.2.	Appairage au réseau .....	4
5.3.	MISE EN MODE STOCKAGE .....	5
5.4.	RESET USINE .....	5
5.5.	RESET ASSOCIATION .....	5
5.6.	MODE TEST : VÉRIFIER SI UN CAPTEUR EST EN FONCTIONNEMENT .....	5
<b>6.</b>	<b>EXPLOITATION DES DONNÉES .....</b>	<b>6</b>
6.1.	FONCTIONNEMENT DES REPORTS .....	6
6.2.	DÉCODER LES REPORTS BATCH AVEC BR_UNCOMPRESS .....	6
6.2.1.	Récupérer le programme nécessaire .....	6
6.2.2.	Utiliser le programme br_uncompress .....	6
6.2.3.	Exemple d'utilisation 1 .....	7
6.2.4.	Exemple d'utilisation 2 .....	8

	<b>MANUEL UTILISATEUR</b>	<b>50-70-053-000_MANUEL</b>	
	<i>Capteur TH intérieur LoRaWAN</i>	Révision : 2	Page 3/8

## 1. OBJET DU DOCUMENT

Ce manuel utilisateur contient des informations, caractéristiques et exemples d'utilisations du produit. Il a pour but d'apporter l'essentiel des informations nécessaires à la prise en main du produit lorsqu'on ne le connaît pas. Il n'est pas exhaustif. Consulter les documents de référence pour plus d'information.

Ce document est fourni à titre indicatif n'est pas une référence contractuelle ou technique. Les caractéristiques et fonctions du produit peuvent évoluer à tout moment.

## 2. DOCUMENT DE RÉFÉRENCE

Le document de référence relatif à ce produit est :  
50-70-053\_SPG\_Capteur\_TH\_LoRaWAN\_ICT\_V0\_X\_Y.doc

## 3. CARACTÉRISTIQUES DU PRODUIT

Le Capteur TH intérieur LoRaWAN est destinée à :

- La mesure de la température ambiante
- La mesure de l'humidité relative ambiante

Il est destiné pour un usage à l'intérieur (par exemple : logements privés, bureaux, ...).

## 4. INSTALLATION

Le capteur doit être écarté d'au moins un mètre de toute surface ou objet métallique qui peut constituer un plan de masse très atténuateur du signal radio.

Voici comment se présente le capteur TH intérieur LoRaWAN :



Figure 1 Capteur fixé sur une paroi verticale

Le fixer le support du boîtier au mur à l'aide du kit visserie fourni, puis fixer le boîtier contenant le capteur sur son support, conformément aux instructions schématisées sur l'étiquette du support :

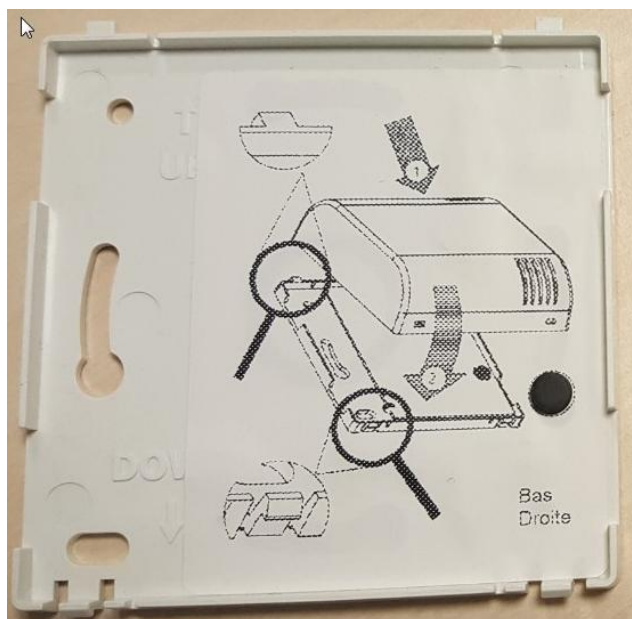


Figure 2 Support du boîtier à fixer avec le kit visserie

**Nota :** Bien vérifier la couverture radio à l'emplacement d'installation du capteur. Celle-ci peut se trouver affectée par la présence d'obstacles entre l'antenne LoRa et la carte (bâtiments, talus, collines, etc.).

## 5. UTILISATION

### 5.1. Composants d'IHM

Ce produit dispose des composants d'IHM suivants :

- ILS (interrupteur à lame souple)
- Buzzer
- DEL verte, observable à travers l'ouïe supérieure droite du boîtier.

Lorsqu'un aimant est positionné devant l'ILS, le capteur émet un retour sonore en temps réel pour signaler l'activation de l'ILS.

Pour positionner un aimant devant l'ILS, repérer l'étiquette « ILS » sur le côté droit du boîtier et y positionner l'aimant de manière à recouvrir l'étiquette.

### 5.2. Mise en mode fonctionnement

Il est conseillé de déclarer les capteurs sur le réseau, et d'alimenter le concentrateur s'il s'agit d'un réseau privé, avant de commencer à installer les capteurs afin de réduire au maximum le temps nécessaire pour l'appairage de ces derniers.

#### 5.2.1. Sortie du mode stockage

Passer un aimant pendant 1 seconde devant l'ILS.

Une mélodie d'environ 1 seconde signale la mise en fonctionnement du produit : 2 tonalités courtes grave-aigüe.

#### 5.2.2. Appairage au réseau

Puis le capteur lance le processus d'appairage au réseau : La DEL verte clignote 250 millisecondes toutes les 5 secondes tant que le capteur n'est pas associé à un réseau.

	<b>MANUEL UTILISATEUR</b>	<b>50-70-053-000_MANUEL</b>	
	<i>Capteur TH intérieur LoRaWAN</i>	Révision : 2	Page 5/8

Lorsque l'appairage réussi, la DEL verte s'allume fixe pendant 3 secondes pour confirmer le succès, puis s'éteint. Le capteur est alors en fonctionnement normal. La DEL verte est éteinte et le capteur n'émet pas de son.

Remarque 1 : l'utilisation de la DEL verte plutôt que du buzzer pour signaler un processus d'appairage au réseau en cours permet d'éviter une nuisance sonore dans le cas où l'association met longtemps à réussir ou ne réussit pas. En effet, ce capteur est destiné à être installé dans des lieux potentiellement occupés (habitations personnelles, bureaux, ...).

Voir le paragraphe « Mode test : vérifier si un capteur est allumé » pour savoir si un capteur est en mode stockage ou pas.

### **5.3. Mise en mode stockage**

Passer un aimant pendant 5 seconde devant l'ILS.

Une mélodie d'environ 1 seconde signale la mise en mode stockage du produit : 2 tonalités courtes aigüe-grave. La DEL verte est éteinte et le capteur n'émet pas de son.

Voir le paragraphe « Mode test : vérifier si un capteur est allumé » pour savoir si un capteur est en mode stockage ou pas.

### **5.4. Reset usine**

Le reset usine réinitialise les paramètres réseau et applicatifs du capteur à leurs valeurs de sortie d'usine (paramètres d'association au réseau, valeurs d'attributs tels que les compteurs...).

À l'aide d'un aimant à passer devant l'ILS, réaliser la séquence suivante :  
2 passages courts + un passage long de 7 secondes.

Le capteur émet une mélodie : 3 bips d'aigüe à grave, le dernier se prolongeant légèrement, répétés 3 fois de suite. Puis le capteur redémarre et lance le processus d'appairage au réseau, comme lors d'une sortie du mode stockage.

### **5.5. Reset association**

Le reset association réinitialise l'état d'association et relance une association, mais les paramètres applicatifs sont conservés.

À l'aide d'un aimant à passer devant l'ILS, réaliser la séquence suivante :  
3 passages courts.

Le capteur lance le processus d'appairage au réseau, comme lors d'une sortie du mode stockage.

### **5.6. Mode test : vérifier si un capteur est en fonctionnement**

Pour vérifier si le capteur est en fonctionnement, réaliser la séquence suivante en passant un aimant devant l'ILS :

Un passage court.

Si le produit est en mode stockage, rien ne se passe. Le capteur reste en mode stockage.

Si le produit est en fonctionnement, il passe en mode test :

- Le capteur envoie une trame vide type « heartbeat » toutes les minutes.
- Le capteur désactive temporairement les reports, qui sont donc décalés de la durée d'activation de ce mode.

- Le capteur émet toutes les 3 secondes 2 bips aigus d'un niveau sonore élevé, dont le second se prolonge légèrement.
- La première trame vide est émise 10 secondes après avoir activé ce mode.
- Ce mode est automatiquement désactivé après 10 minutes, s'il n'est pas désactivé avant par l'utilisateur.

En particulier, l'émission des bips décrits ci-dessus permet de déterminer si le capteur est en fonctionnement ou en mode stockage.

Répéter la même séquence pour sortir du mode test.

## 6. EXPLOITATION DES DONNÉES

### 6.1. Fonctionnement des reports

Le capteur utilise un protocole d'agrégation et de compression appelé « Batch » développé par nke Watteco, ainsi que le standard ZCL, pour reporter les données. Les reports de ce capteur fonctionnent ainsi :

Donnée reportée (unité)	Type de report (détails)
Température ambiante (1/100 de degrés Celsius)	Batch (un enregistrement/30min, une transmission/h)
Hygrométrie (1/100 de %)	Batch (un enregistrement/30min, une transmission/h)
Tension de pile (mV)	Batch (un enregistrement/7j, une transmission/7j)
Statut détecteur ouverture/fermeture boîtier (booléen sans unité)	ZCL-Like (une transmission sur événement et maximum une fois par minute)

Remarque : Pour résumer le tableau ci-dessus, le capteur émet une trame applicative par heure. La première trame applicative est émise une heure après l'association du capteur au réseau. En plus de ces trames applicatives, le capteur peut émettre des trames vides. Ces trames vides sont des signaux de présence (beatheart).

### 6.2. Décoder les reports Batch avec br\_uncompress

#### 6.2.1. Récupérer le programme nécessaire

Le programme br\_uncompress permet de décompresser les reports. Il peut être récupéré ici : <http://support.nke-watteco.com/downloads/>

Cette archive contient :

- br\_uncompress-WIN.exe : exécutable pré-compilé pour un shell Windows
- wtc-br\_uncompress-aaaamdd.zip : sources du programme br\_uncompress

Si vous souhaitez utiliser le programme sur un environnement non compatible avec l'exécutable précompilé, vous pouvez recompiler les sources sur votre plateforme cible. La ligne de compilation nécessaire se trouve dans l'entête du fichier br\_uncompress.c.

#### 6.2.2. Utiliser le programme br\_uncompress

Le programme br\_uncompress permet de décoder les trames Batch envoyées par les capteurs LoRaWAN de nke Watteco.

**Remarque : le programme ne peut pas lire des trames cryptées. Les trames doivent avoir été décryptées par le service correspondant du réseau LoRaWAN utilisé.**

Il prend en argument des paramètres décrivant le contenu du Batch à décoder. Pour le capteur TH, ces paramètres sont :

« -a 2 0,1,7 1,1,6 2,1,6 »

### 6.2.3.Exemple d'utilisation 1

Dans cet exemple, la trame contient les données mesurées par le capteur TH.

```
$ echo "220000C081938297B457C0140108D009645E1968B707" | ./br_uncompress.exe -a 2 0,1,7 1,1,6 2,1,6
Scan args:
S00: 0,1.000000,7
Scan args:
S01: 1,1.000000,6
Scan args:
S02: 2,1.000000,6
nb_of_type_measure: 2
batch requested: 0
no sample: 0
cts: 1
cnt: 0
tag: 0, index 0 timestamp: 1870 Measure: 2654 Coding type: 2, Coding table 0
tag: 1, index 1 bi: 0 sz: 7 timestamp: 1870 Measure: 2712 Coding type: 2, Coding table 0
common time stamp
number of sample: 2
TimeStamp Coding(0-A/1-B/2-C): 0
bi: 0 sz: 2 timestamp: 1870
bi: 10 sz: 11 raw: 777 timestamp: 3670
tag: 0 index: 0
0. available: 1 coding table: 0 bi: 0 sz: 2
1. available: 1 coding table: 0 bi: 4 sz: 4 RawValue: 7 value: 2632 TimeStamp: 3670
tag: 1 index: 1
0. available: 1 coding table: 0 bi: 0 sz: 2
1. available: 1 coding table: 0 bi: 8 sz: 8 RawValue: 118 value: 2339 TimeStamp: 3670
TimeStamp of the sending
bi: 0 sz: 7 timestamp: 3670

UNCOMPRESS SERIE
cnt: 0
3670
1870 0 2654
3670 0 2632

1870 1 2712
3670 1 2339
```

Dans cet exemple, la trame à décoder est : 220000C081938297B457C0140108D009645E1968B707

La ligne exécutée dans une console pour décoder la trame est :

```
$ echo "220000C081938297B457C0140108D009645E1968B707" | ./br_uncompress-WIN.exe -a 2 0,1,7 1,1,6 2,1,6
```

Les lignes suivantes sont le résultat du décodage de la trame.

On observe dans les dernières lignes :

```
UNCOMPRESS SERIE
cnt: 0          Numéro de ce batch
3670           Timestamp de la trame
1870 0 2654    Timestamp, label et valeur pour le 1er enregistrement de la mesure de température ambiante. T = 26,54C
3670 0 2632    Timestamp, label et valeur pour le 2nd enregistrement de la mesure de température ambiante. T = 26,32C

1870 1 2712    Timestamp, label et valeur pour le 1er enregistrement de la mesure d'hygrométrie. rH = 27,12%
3670 1 2339    Timestamp, label et valeur pour le 2nd enregistrement de la mesure d'hygrométrie. rH = 23,39%
```

Le timestamp correspond à la date relative en secondes (0 correspondant au démarrage du capteur) à laquelle la trame a été envoyée. Si on considère qu'elle est immédiatement reçue par le réseau, alors elle peut être mise en relation avec la date de réception de la trame sur le réseau afin d'obtenir une date absolue pour les échantillons de données.

Le timestamp de chaque échantillon correspond, de la même manière que pour le timestamp de la trame, à la date relative à laquelle l'enregistrement de la donnée a été effectué.

Le label identifie le type de la valeur. Par exemple, le label 1 identifie une mesure d'humidité.

Donc si on reçoit cette trame le 18/07/2017 à 17h31, on peut admettre qu'à cette date, l'horloge relative du capteur valait 3670 (=timestamp de la trame).

Si on s'intéresse aux échantillons de température ambiante :

Le premier enregistrement a été effectué à 1870. Ce timestamp est logiquement inférieur au timestamp de la trame puisque l'enregistrement est réalisé avant l'envoi de la trame. En calculant la différence des deux, on obtient le delta de

temps à soustraire à la date absolue de réception de la trame, de manière à obtenir la date absolue de cet échantillon :  
 $3670 - 1870 = 1800$  secondes = 30 minutes  
 La date absolue de cet échantillon est donc le 18/07/2017 à 17h01.

Le même type de calcul peut être réalisé sur des timestamps provenant de différents reports. Par exemple pour calculer l'intervalle de temps qu'il y a entre le premier échantillon de ce report et le dernier échantillon du report précédent.

#### 6.2.4.Exemple d'utilisation 2

Dans cet exemple, la trame contient les données mesurées par le capteur TH, plus la tension de la pile, reportée une fois par semaine. On utilise toujours les mêmes paramètres avec le programme br\_uncompress. En effet, ceux-ci incluent déjà ce qu'il faut pour décoder la tension de pile. Le programme br\_uncompress ignore simplement les paramètres pour lesquelles il n'y a pas de donnée à décompresser.

```
$ echo "320200004198C08DB457680EFF0E212100F9E496282B" | ./br_uncompress.exe -a 2 0,1,7 1,1,6 2,1,6
Scan args:
S00: 0,1.000000,7
Scan args:
S01: 1,1.000000,6
Scan args:
S02: 2,1.000000,6
nb_of_type_measure: 3
batch requested: 0
no sample: 0
cts: 1
cnt: 2
tag: 0, index 0 timestamp: 1121 Measure: 567 Coding type: 2, Coding table 0
tag: 1, index 1 bi: 0 sz: 7 timestamp: 1121 Measure: 2765 Coding type: 1, Coding table 0
tag: 2, index 2 bi: 4 sz: 3 raw: 15 timestamp: 1151 Measure: 3617 Coding type: 1, Coding table 0
common time stamp
number of sample: 2
TimeStamp Coding(0-A/1-B/2-C): 0
bi: 0 sz: 2 timestamp: 1121
bi: 4 sz: 4 raw: 15 timestamp: 1151
tag: 0 index: 0
0. available: 1 coding table: 0 bi: 0 sz: 2
1. available: 1 coding table: 0 bi: 2 sz: 2 RawValue: 2 Value: 562 TimeStamp: 1151
tag: 1 index: 1
0. available: 1 coding table: 0 bi: 0 sz: 2
1. available: 1 coding table: 0 bi: 0 sz: 2 Value: 2765 TimeStamp: 1151
tag: 2 index: 2
0. available: 0
1. available: 1 coding table: 0 bi: 0 sz: 2
TimeStamp of the sending
bi: 1 sz: 5 raw: 1 timestamp: 1153

UNCOMPRESS SERIE
cnt: 2
1153
1121 0 567
1151 0 562

1121 1 2765
1151 1 2765

1151 2 3617
```

Le résultat est donc très similaire à l'exemple 1, et on observe en plus, sur la dernière ligne du résultat du décodage de la trame :  
 1151 2 3617 *TimeStamp, label et valeur pour l'unique enregistrement de la mesure de tension de pile. Up = 3,617V*