



**TIC +2S0 + 2TORES**  
**SENSOR**  
**GUIDE UTILISATEUR**



## **NOTICE**

Nke Watteco reserves the right to make changes to specifications and product descriptions or to discontinue any product or service without notice. Except as provided in Nke Watteco's Standard Terms and Conditions of Sale for products, Nke Watteco makes no warranty, representation or guarantee regarding the suitability of its products for any particular application nor does Nke Watteco assume any liability arising out of the application or use of any product and specifically disclaims any and all liability, including consequential or incidental damages.

Certain applications using semiconductor products may involve potential risks of death, personal injury or severe property or environmental damage. Nke Watteco products are not designed, authorized or warranted to be suitable for use in life saving or life support devices or systems. Inclusion of Nke Watteco products in such applications is understood to be fully at the Customer's risk.

In order to minimize risks associated with the customer's application, adequate design and operating safeguards must be provided by the customer to minimize inherent or procedural hazards.

Nke Watteco assumes no liability for applications assistance or customer product design. Nke Watteco does not warrant or represent that any license, either express or implied, is granted under any patent right, copyright, mask work right, or other intellectual property right of Nke Watteco covering or relating to any combination, machine or process in which such semiconductor products or services might be or are used. Nke Watteco's publication of information regarding any third party's products or services does not constitute Nke Watteco's approval, warranty and endorsement thereof.

Resale of Nke Watteco's products with statements of functionality different from or beyond the parameters stated by Nke Watteco for that product as defined by Nke Watteco's unique part number, voids all express and any implied warranties for that product, is considered by Nke Watteco to be an unfair and deceptive business practice and Nke Watteco is not responsible nor liable for any such use.

Embedded software is based on Nke Watteco proprietary drivers and applicative code and operates on the Contiki kernel from the SICS (Swedish Institute of Computer Science).

[www.watteco.com](http://www.watteco.com)

[www.nke-electronics.com](http://www.nke-electronics.com)

© nke Watteco. All Rights Reserved

## HISTORIQUE

Date	Révision	Description des modifications
Septembre 2015	0.1	Rédaction en cours ...
Mai 2016	0.2	Compléments valeur par défaut et outils logiciels
Juillet 2017	1.0	Référence au document <b>TIC_Application_Layer_Description</b>

## CONTENTS

<b>1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Références.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Interface homme-machine .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Exploitation du capteur .....</b>	<b>7</b>
4.1	Branchements .....	7
4.1.1	Utilisation de l'entrée TIC.....	7
4.1.2	Utilisation des entrées S0.....	7
4.1.3	Utilisation des entrées tores.....	8
4.2	Démarrage du capteur .....	9
4.3	Vérification de fonctionnement.....	9
4.4	Réassociation au réseau.....	9
4.5	Réinitialisation du capteur .....	10
4.6	Protocole d'échange applicatif .....	10
4.7	Synthèse des cluster disponible sur le capteur .....	11
4.8	Configurations de reporting par défaut .....	12
<b>5</b>	<b>Performances et limitations .....</b>	<b>13</b>
5.1	Taux d'occupation des bandes radio.....	13
5.2	Energie et capacité de communication.....	13
<b>6</b>	<b>Performances et limitations .....</b>	<b>14</b>
6.1	Energie et capacité de communication.....	14
6.2	Compatibilités .....	14
6.3	Incompatibilités: .....	14
<b>7</b>	<b>Outils logiciels.....</b>	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>Dépannage .....</b>	<b>16</b>

## 1 INTRODUCTION

Le présent document décrit l'utilisation du capteur « **Télé Information Client (TIC) +2S0 + 2Tores** » (réf. nke : **50-70-038-xxx**).

Le capteur "TIC +2S0 + 2Tores" doit être connecté au secteur pour fonctionner ( 230v/50Hz .)

Ce capteur exploite les données TIC provenant des compteurs compatibles du réseau ERDF et conforment à la spécification ERDF-NOI-CPT\_02E. Le capteur permet d'accéder à toutes les informations fournies par le compteur connecté à la sortie TIC. Un protocole d'échange applicatif spécifique permet de lire les données en « Demand/Response » ainsi que spécifier des notifications périodiques et/ou sur variations des données collectées.

Il propose par ailleurs 2 entrées Impulsions configurables, permettant de compter ou détecter des événements.

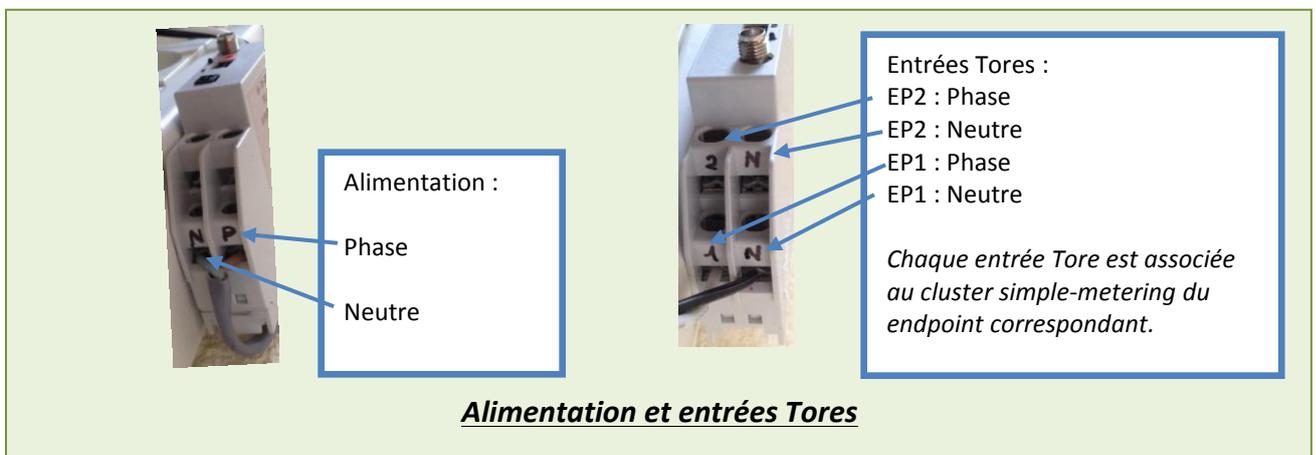
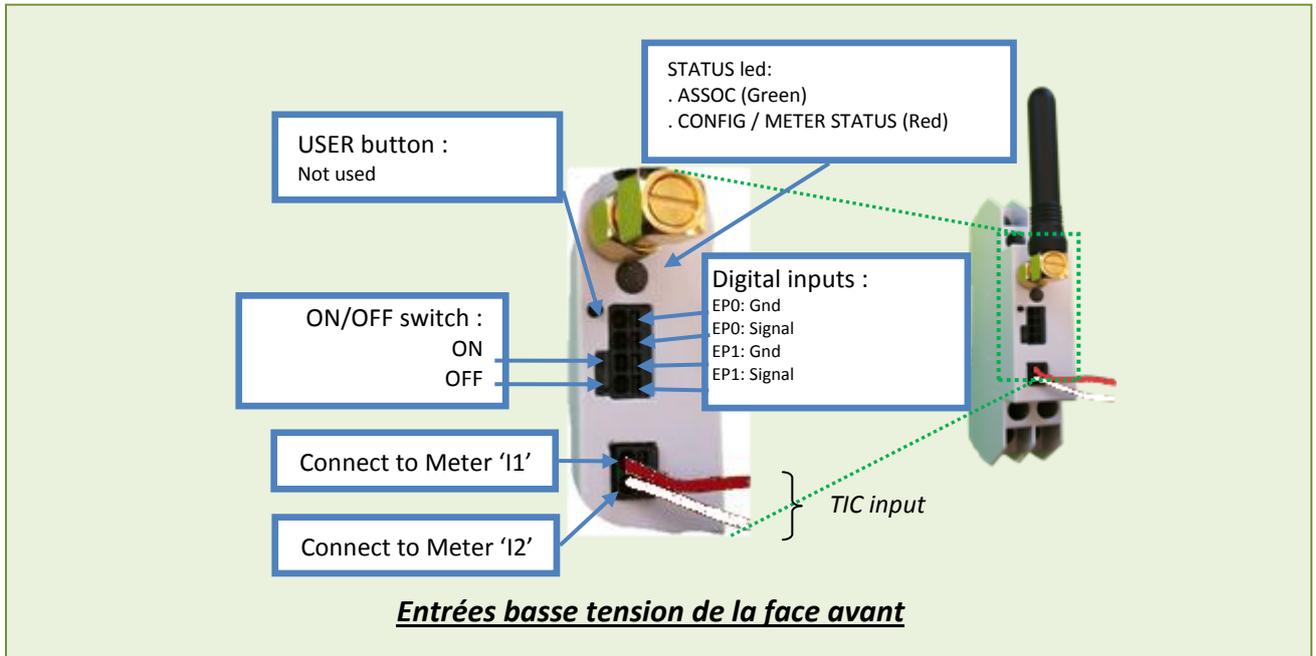
Enfin, dans sa version étendue (+2Tores), il permet de mesurer les puissances active et réactive d'une installation électrique ou de départs spécifiques.

## 2 REFERENCES

Les informations détaillées concernant les compteurs électriques, le protocole d'échange avec les capteurs NKE ou l'infrastructure réseau LoRAWAN sont fournies dans les documents suivants.

- R1. « Sorties de télé-information client des appareils de comptage Électroniques utilisés par ERDF »  
Refs. : « ERDF-NOI-CPT\_02E 2015 »  
*Ce document ERDF décrit toutes les informations disponibles sur les sorties Télé information des compteurs Français ERDF géré par ce capteur TIC.*
- R2. « LoRaWAN\_Sensors\_Application\_Layer\_Description »  
*Ce document décrit les informations et fonctions accessibles au travers de la couche applicative.*  
*NOTE : cette documentation est disponible en ligne, à l'adresse : <http://support.nke-watteco.com/>*
- R3. « LoRaWAN\_Sensors\_Behavior\_on\_Public\_LoRaWAN\_Networks »  
*Ce document décrit les principales caractéristiques des infrastructures réseaux LoRaWAN*
- R4. « TIC\_Application\_Layer\_Description\_vx.x »  
*Ce document décrit exhaustivement les spécificités de la couche applicative TIC et les différentes configurations par défaut en fonction des flux compteur rencontrés*

### 3 INTERFACE HOMME-MACHINE



## 4 EXPLOITATION DU CAPTEUR

### 4.1 BRANCHEMENTS

Le « Capteur TIC » est reconnaissable aux mentions « TIC » et « 50-70-038-xxx » sur l'étiquette du boîtier. Le boîtier multi-9 1U et compatible Rail-DIN.

**ATTENTION:** Ce capteur PEUT être alimenté sur le secteur (AC 230v). En conséquence des tensions importantes pourraient être présentes sur ses interfaces.



Branchez et débranchez ce capteur après vous être assuré d'avoir interrompu phase et neutre de l'alimentation secteur (disjonction du départ associé).

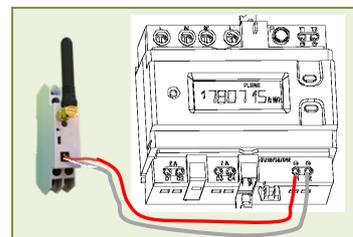
#### **IMPORTANT :**

- Pour des raisons de sécurité durant les manipulations, il est préférable de réaliser tous les branchements basse tension sur le capteur TIC avant mise sous tension.
- Les entrées de mesure (TIC, 2 S0 ou 2 Tores), peuvent être branchées indépendamment les unes des autres. Les données résultantes d'une entrée non connectée sont en générale positionnées à 0 « zéro ». Noter cependant le cas de l'entrée TIC qui fait apparaître un cluster de mesure associé spécifique en fonction du type de compteur qui y est rattaché.

#### 4.1.1 UTILISATION DE L'ENTREE TIC

La connexion du capteur TIC est réalisée en branchant simplement les 2 fils TIC sur les sorties (I1 et I2) du compteur Electrique cible (CBE, CJE, ICE ou Linky). Puis en positionnant le bouton ON/OFF sur ON (Cf. §**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Le connecteur TIC du capteur est de type PTSM (connecteur à ressort). Il supporte des fils monobrins de dimension 20 à 24 AWG (0,5mm<sup>2</sup>). Ceux-ci doivent être dénudés sur environ 4mm pour être correctement connectés.



#### 4.1.2 UTILISATION DES ENTRES S0

Les entrées S0 du capteur supportent une tension d'entrée de 3 à 30 v entre « Gnd » et « Signal ».

La fréquence maximum gérée par voies est d'environ 500Hz.

La durée d'une impulsion doit être supérieure à 667 us.

### 4.1.3 UTILISATION DES ENTREES TORES

Les entrées Tores du capteur sont « pré-calibrées pour des Tores Ouvrants **Zemming ZEMCTK05** (1 :3000).

Suivant Il est important de positionner correctement le Tore par rapport à la polarité de l'alimentation. En effet, les mesures (simple-metering EP1 et EP 2) peuvent donner des mesures signées. Dans le cadre de la puissance active cela permet de qualifier une puissance injectée ou soutirée.

Exemple de branchement :

*<Rédaction réservée>*

Note sur les polarités :

Le Tore utilisé dispose d'un sens « K=>L ». Si la phase (P) et le neutre(N) de l'alimentation et l'entrée (1) et le neutre(N) de l'entrée Tore, indiqués sur le capteur TIC ont été respectés lors du branchement de l'alimentation, alors le sens K=>L doit aller dans le sens du courant consommé (Réseau EDF => Domicile).

Calibration des entrées Tores :

En cas de modification des Tores utilisés, il peut être nécessaire de « recalibrer » le capteur.

Dans ce cadre l'attribut « Calibration » du cluster simple-metering (Cf. R2 ) doit être utilisé.

Voici un exemple de calibration utilisant des charges de références :

*<Rédaction réservée>*

## 4.2 DEMARRAGE DU CAPTEUR

Après Branchement ET démarrage effectif (Switch su ON) du capteur le comportement suivant peut être constaté sur le LEDs.

Le Capteur «TIC» s’associe au réseau ouvert. Voici ce que vous pourriez observer :

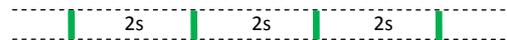
1. Juste après le démarrage, le Capteur passe en mode « détection de TIC ». Il abandonne et passe à l’appairage après 30 secondes, si aucune TIC n’a été trouvée. La TIC du compteur devrait être trouvée en quelques secondes (de 2 à 10 secondes). (Si la TIC n’est pas trouvée, voir PB4 au « §8 Dépannage »)
2. Le capteur passe en mode « appairage ». Cela devrait prendre moins d’une minute. Si après 3 minutes le capteur est toujours en mode appairage, assurez-vous si possible qu’il ne soit pas hors de portée en vous rapprochant du Border Router
3. À la fin de l’appairage, le Capteur TIC devrait passer en mode « TIC détectée », son mode de fonctionnement normal :

Identification des différentes étapes après démarrage :

Mode « détection de TIC »  
(Clignotement rapide toute les 3 seconde, tant que le signal tic n’est pas détecté (de 1 à 40 s)



Mode « association à l’infrastructure réseau »



Mode « TIC détectée et capteur connecté à l’infrastructure en mode éveillé



## 4.3 VERIFICATION DE FONCTIONNEMENT

En fonctionnement régulier, et une fois l’association à l’infrastructure réalisée, la DEL « Led Status » du capteur TIC indique l’état de détection du signal TIC en provenance du compteur électrique :

Signal TIC Non détecté (Clignotement rapide)



Mode « TIC détectée (Toujours allumé)



## 4.4 REASSOCIATION AU RESEAU

En cas de besoin, il est possible de requérir une « réassociation » par un « triple appui » sur le bouton utilisateur. Dans ce cas le capteur réessaye de s’associer à l’infrastructure pour laquelle il a été provisionné (OTAA ou ABP).

#### 4.5 REINITIALISATION DU CAPTEUR

En cas de besoin, il est possible de requérir une « réinitialisation » complète du capteur :

- ⇒ Les paramètres radio LoRaWAN sont réinitialisés
- ⇒ Les configurations de reporting sont repositionnées à leur valeur par défaut.
- ⇒ Les paramètres de fonctionnement spécifiques (Comme les paramètres des binary input) sont réinitialisés

L'action est réalisée par « 2 appuis courts » suivi d' « 1 appui long (+ de 7 secondes) » sur le bouton utilisateur. Une fois la demande prise en compte les 2 indicateurs clignotent simultanément 3 fois.

Le capteur redémarre automatiquement et tous les paramètres par défaut sont repris en compte.

#### 4.6 PROTOCOLE D'ÉCHANGE APPLICATIF

*<Le protocole d'échange applicatif ainsi que les différents profils TIC rencontrés sont décrits le document 'R4' >*

#### 4.7 SYNTHÈSE DES CLUSTERS DISPONIBLES SUR LE CAPTEUR

Cluster indépendants du compteur électrique connecté :

<b>Cluster</b>	<b>Nom du cluster (Cf. R2)</b>	<b>Attributs disponibles</b>
0x0000	Basic	Tous
0x0050	Configuration	Tous
0x8004	LoRaWAN	Tous
<b>0x0052</b>	Simple metering Sur le EndPoint 0	Tous
<b>0x000F</b>	Binary input Sur les EndPoint 0 & 1	Tous Note: L'attribut ApplicationType est à 'undefined' par défaut
<b>0x0052</b>	Simple metering  Sur les EndPoints 1 (0x31) & 2 (0x51)	Tous Note : Ces 2 endpoints sont associés aux entrées Tores 1 et 2

Cluster apparaissant en fonction du compteur connecté :

<b>Cluster</b>	<b>Nom du cluster</b>	<b>Attributs disponibles</b>
<b>0x0054</b>	<b>TIC-CBE</b> Compteur Bleu Electronique	0x0010 : Meter type 0x0000 (CBE général)*
<b>0x0053</b>	<b>TIC-ICE</b> Compteur Emeraude	0x0010 (Meter type) 0x0000 (ICE général)* 0x0001 (ICE Ep)* 0x0002 (ICE Ep1)*
<b>0x0055</b>	<b>TIC-CJE</b> Compteur Jaune Electronique	0x0010 : Meter type 0x0000 (CJE général)*

<Toutes les précisions concernant l'exploitation des clusters TICs sont données dans le document 'R4' >

## 4.8 CONFIGURATIONS DE REPORTING PAR DEFAUT

Concernant les entrées Binary Input :

Cluster/ Endpoint	Attribut	Période/Déclencheur	Libellé
0x000F / 0x11	0x0402	12 heures	Attribut COUNTER
0x000F / 0x31	0x0402	12 heures	Attribut COUNTER

Concernant les entrées Tores :

Cluster/ Endpoint	Attribut	Période/Déclencheur	Libellé
0x0052 / 0x31	0x0000	12 heures	Attribut Current metering (Puissance instantanées et Energies accumulées actif et réactif)
0x0052 / 0x51	0x0000	12 heures	Attribut Current metering (Puissance instantanées et Energies accumulées actif et réactif)

Concernant l'entrée TIC en fonction du flux reçu :

Type de flux	Attribut	Période/Déclencheur	Champs remontés
<b>CBE</b> (Cluster 0x0054)	0x0000	12 heures	BASE, HCHC, HPHP, EJPHM, EJPHPM, BBRHCJB, BBRPJB, BBRHCJBW, BBRHPJW, BBRHPJR, BBRHPJR, PTEC, IINST, APP, ADPS
<b>CJE</b> (Cluster 0x0055)	0x0000	12 heures Changement de PT ou Dep	JAUNE, ENERG
<b>ICE</b> (Cluster 0x0053)	0x0000	10 jours Changement de Préavis ou Contrat	CONTRAT, DATE/DATECOUR, PTCOUR, PREAVIS, PA10MN
	0x0001	12 heures	DEBUTp, Date_EAp, EApP, EApPM, EApHCE, EApHCH, EApHH, EApHCD, EApHD, EApJA, EApHPE, EApHPH, EApHPD, EApSCM, EApHM, EApDSM
	0x0002	36 heures	DEBUTp1, Date_EAp1, EAp1P, EAp1PM, EAp1HCE, EAp1HCH, EAp1HH, EAp1HCD, EAp1HD, EAp1JA, EAp1HPE, EAp1HPH, EAp1HPD, EAp1SCM, EAp1HM, EAp1DSM

*<Les configurations de reporting par défaut associées aux différents flux TIC sont précisément décrites dans le document 'Erreur ! Source du renvoi introuvable.' au chapitre §7 >*

## 5 PERFORMANCES ET LIMITATIONS

### 5.1 TAUX D'OCCUPATION DES BANDES RADIO

Un capteur nke Watteco peut être configuré pour des périodicités d'émission très variables, et, s'il est alimenté sur le secteur celui-ci n'est pas limité par des problèmes d'autonomie. Il cependant important de rappeler les limitations ETSI qui imposent des « DutyCycle » de 1% ou 0.1% suivant les bandes de fréquences utilisées. Les trois bandes EU obligatoires par défaut pour un capteur LoRaWAN présentent un « DutyCycle » de 1%". Voir aussi le chapitre §2.1.6 du document R2.

A titre indicatif, les tableaux suivants indiquent la **conformité aux règles ETSI** en fonction de la périodicité d'émission d'un capteur et du spreading facteur (SF) autorisé, pour une trame LoRaWAN de 54 octets (41 octets utiles).

Bandes à 1% :

Period(s)/SF	7	8	9	10	11	12
120	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
300	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
600	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
20m	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
1h	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
4h	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
24h	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Bandes à 0.1%

Period(s)/SF	7	8	9	10	11	12
2m	Oui	Non	Non	Non	Non	Non
5m	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non
10m	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non
20m	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
1h	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
4h	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
24h	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

*Ces tableaux sont donnés à titre indicatif en l'absence de répétition de trames. Lors d'un calcul plus fin de l'occupation de la bande par un capteur on ajoute en général une marge de 20% liée à d'éventuelles répétitions lorsque le capteur est utilisé en mode « avec confirmation ».*

### 5.2 ENERGIE ET CAPACITE DE COMMUNICATION

Alimenté sur secteur, et indépendamment des limites règlementaire ETSI (Cf. §**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), il n'y a pas de contrainte d'autonomie. Ainsi, et bien que non compatible avec la réglementation radio en mode permanent, la limite théorique d'émissions possible est d'environ 1 trame toute les 5 secondes en SF12.

## 6 PERFORMANCES ET LIMITATIONS

### 6.1 ENERGIE ET CAPACITE DE COMMUNICATION

Ce capteur étant alimenté, et indépendamment des limite règlementaire ETSI, la limite théorique d'émissions possible est d'environ 1 trame toute les 5 secondes en SF12.

*<Rédaction réservée :>*

***Des tests complémentaires en cours doivent progressivement compléter le présent document en relation avec la v3.4 permettant une limitation ETSI automatique des émissions d'un capteur>***

### 6.2 COMPATIBILITES

Le capteur TIC a été conçu pour mettre à disposition tout ou partie des informations disponibles sur de nombreux compteurs électriques ERDF. Il est actuellement physiquement et logiquement compatible avec tous les types de compteurs électriques français produisant un TIC modulée 50 KHz décrits dans le document 'R1'.

Le capteur exploite l'énergie de fonctionnement du signal modulé TIC fournies par des compteurs électriques électroniques utilisés en France et en Afrique du Nord.

- Les compteurs, télé report "CT", Bleus "CBEMM", Bleus Triphasés "CBETM", jaunes "CJE", Emeraude "ICE" et Linky fournissent des signaux modulés (50KHz) tels que spécifiés spécifiées dans le document 'R1' et sont compatibles avec le capteur TIC.
- Pour être compatibles, les compteurs cités préalablement doivent être configurés en mode « TIC Historique » (Linky).

#### Compatibilité aux préconisations ERDF:

Le capteur TIC +2S0 nke Watteco, est conçu pour la télé relève sur des sites ou une alimentation électrique (230v) est disponible.

Il peut fonctionner en parallèle avec d'autres périphériques utilisant la sortie du compteur TIC. Idéalement, le signal de lecture TIC est encore possible avec jusqu'à dix capteurs connectés sur la sortie TIC. Cependant le nombre exact de capteurs connectables en parallèle sur une sortie TIC dépend des caractéristiques effectives de la sortie TIC de compteur (dépendant du constructeur), de la longueur du câble et de l'atténuation caractéristique de chacun des appareils connectés. En pratique, il est exceptionnel de trouver plus de deux dispositifs TIC sur la même sortie du compteur.

Le capteur TIC nke Watteco est protégé contre un raccordement de l'entrée TIC à la tension secteur 230V, tel que requis par ERDF (Cf. 'R1').

### 6.3 INCOMPATIBILITES:

- L'entrée TIC n'est pas compatible avec les compteurs type "PME/PMi" ou "SAPHIR" disposant du sortie RS232.
- Le capteur TIC ne traite aujourd'hui que les 2 premiers cadrans des compteurs Emeraude (ICE 4Q).

## 7 OUTILS LOGICIELS

*<Les outils logiciels permettant d'exploiter simplement les flux TIC Standard ou batch sont décrites dans le document 'R4' au chapitre §8 >*

## 8 DEPANNAGE

Le tableau ci-après résume les principaux cas d'anomalie que l'on peut rencontrer en précisant l'action corrective la plus fréquente.

	<i>Anomalie</i>	<i>Actions correctives</i>
<b>PB1</b>	<p>Le Capteur a toutes ses LED éteintes <b>et ne clignote jamais après redémarrage.</b></p> <p><i>Le Capteur semble dysfonctionner.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Vérifier que l'interrupteur ON/OFF est bien sur ON</li> <li>2) Vérifier que la connexion au secteur est bien réalisée.</li> </ol>
<b>PB2</b>	<p>Le capteur <b>clignote en vert.</b></p> <p><i>Le Capteur n'est pas ou plus associé à l'infrastructure réseau.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Vérifier que l'infrastructure réseau est bien accessible (Gateway et Network server actifs).</li> <li>2) Si le clignotement persiste 3 minutes, redémarre le capteur une fois pour une nouvelle tentative.</li> <li>3) Si le clignotement persiste, vérifier que le capteur est bien provisionné dans l'infrastructure réseau « Adresse, Clefs » (Cf. 'R3').</li> <li>4) Si le clignotement persiste appeler le support technique ou vérifier nouveau la disponibilité de « l'infrastructure réseau » utilisée.</li> </ol>
<b>PB3</b>	<p>Un Capteur <b>clignote rapidement en rouge</b></p>  <p><i>Le flux d'information en provenance du compteur Linky n'est plus/pas décodé.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Vérifier les connexions I1 et I2 et redémarrer le capteur avec le bouton ON/OFF.</li> <li>2) Si la sortie TIC n'a pas été activée sur le compteur, demander l'activation auprès du fournisseur d'électricité.</li> <li>3) Si le clignotement persiste appeler le support technique.</li> </ol>