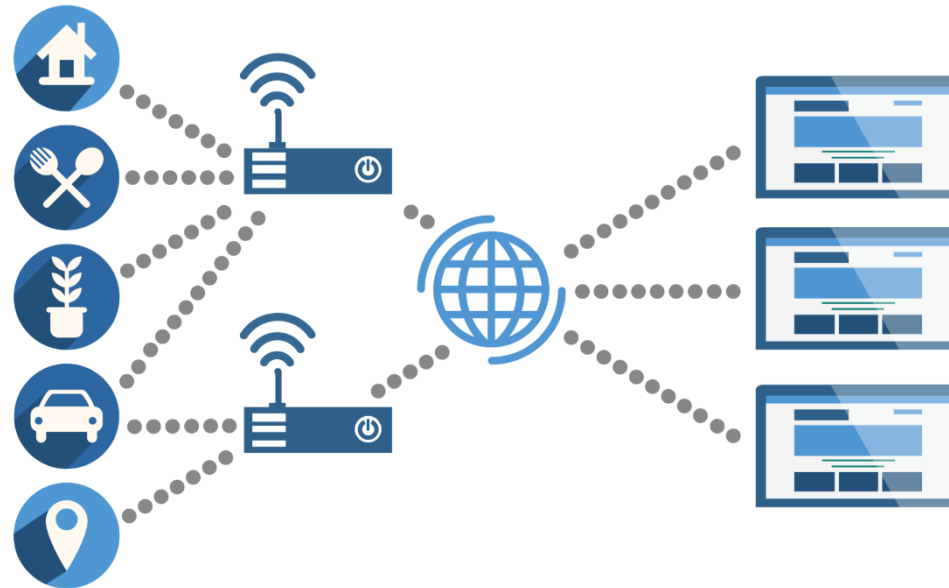


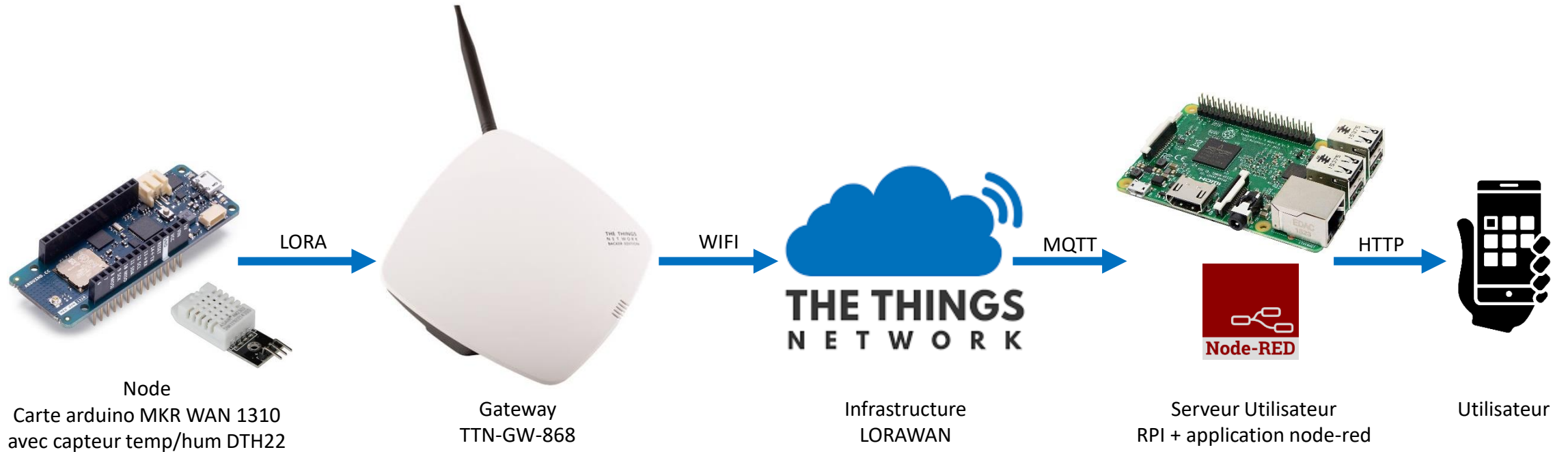
LORA / LORAWAN

Mise en œuvre



SOLUTION COMPLÈTE POUR DÉPLOYER VOTRE RÉSEAU D'OBJETS CONNECTÉS

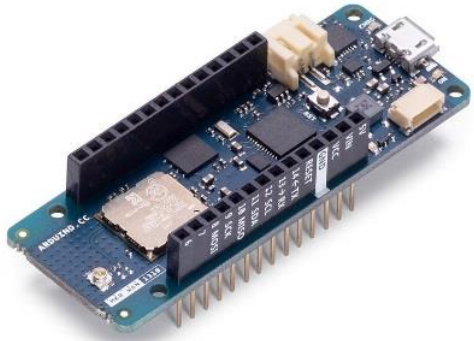
Infrastructure globale



L'objectif est de réaliser l'infrastructure globale ci-dessus. Elle repose sur l'utilisation d'un node MKRWAN 1310 de chez Arduino et du développement d'une application node-red sur Raspberry PI pour récupérer, stocker et mettre en forme les données.

Présentation du matériel et des logiciels

Le node (MKR WAN 1310)



- Tension de sortie: **3,3 Vcc**
- 8 broches d'E/S
- 12 broches PWM
- 7 entrées analogiques ADC 8, 10 et 12 bits
- 1 sortie analogique DAC 10 bits

La carte Arduino MKR WAN 1310 est basée sur un SAMD21 (Cortex M0+) associé à une interface LoRa. Cette connectivité LoRa et sa très faible consommation en font une carte idéale pour la création de projets IoT.

Cette nouvelle version apporte un chargeur de batterie LiPo/Li-Ion 3,7 Vcc sur connecteur JST et une mémoire Flash SPI par rapport à la version MKR WAN 1300.

La programmation s'effectue via son port micro-USB avec l'IDE Arduino



L'utilisation de cette carte nécessite une antenne compatible LoRa non incluse.

Présentation du matériel et des logiciels

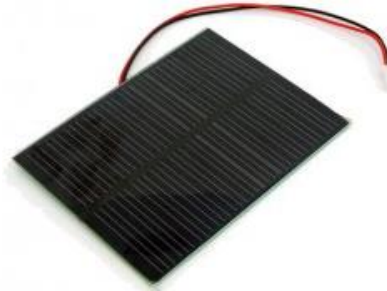
Le node (MKR WAN 1310)

Au module MKRWAN, il peut être intéressant d'associer une batterie, un panneau solaire et un module de gestion d'énergie pour réaliser un véritable node autonome.

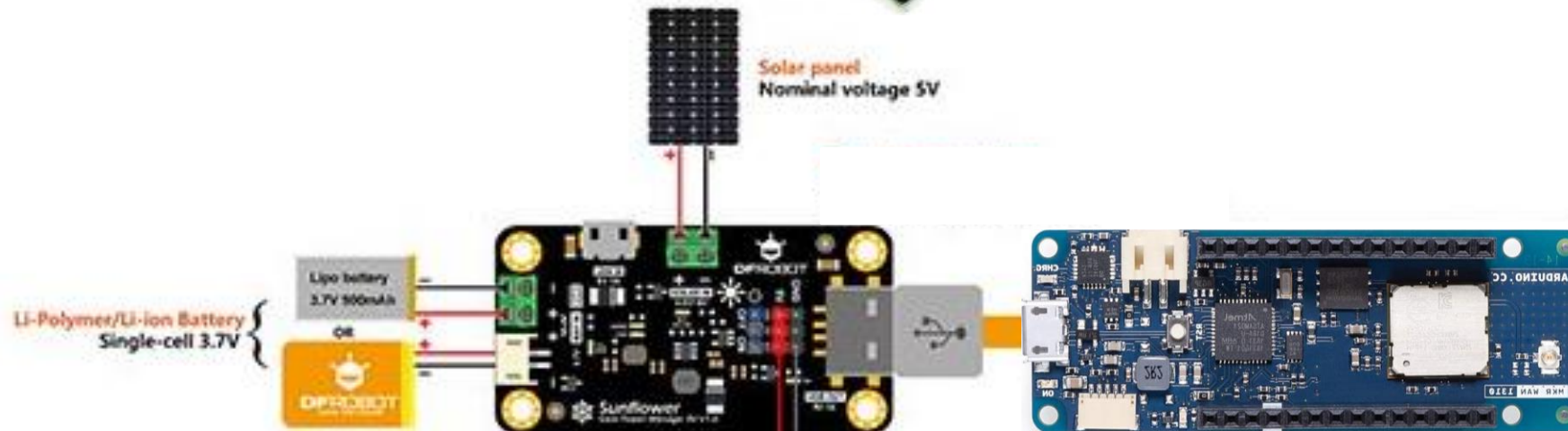
Accu LiPo
3,7 Vcc / 1000 mAh
PR523450



Cellule solaire
SOL1W
5,5 V/170 mA
100 x 80 mm



Module SunFlower
5 Vcc/1 A DFR0559
pour accu LiPo et
panneau solaire



Présentation du matériel et des logiciels

Le node (MKR WAN 1310)

Voici le coût de chaque élément (fournisseur Gotronic)

Nom du composant	Ref Gotronic	Prix HT
Carte Arduino MKR WAN 1310 ABX00029-R	36501	37,38 €
Antenne SigFox, Lora et GSM X000016	35640	4,50 €
Cordon 75cm RS617	48320	1,63 €

Eléments indispensables

Module SunFlower 5 Vcc/1 A DFR0559	35970	7,21 €
cellule solaire SOL3W	27134	15,83 €
Accu Li-Ion 3,7V 1050 mAh PR474446	9740	9,08 €
shield Grove pour carte MKR ASX00007	36138	18,50 €

Eléments optionnels

Présentation du matériel et des logiciels

La gateway (The Things Gateway)

TTN propose deux gateway :



The Things Gateway



The Things Indoor Gateway (TTIG)

Mise en œuvre rapide (5 min)

Se connecte facilement à votre connexion WiFi ou Ethernet

Portée sans fil pouvant atteindre 1 km

Peut desservir des centaines de nœuds (en fonction du trafic)

TTN-GW-868 301,42 € HT chez Farnell

Une passerelle LoRaWAN d'intérieur

Configuration simplifiée (moins de 5 min)

Configuration et connectivité par WiFi

Alimentation via un câble USB-C ou via une prise secteur.

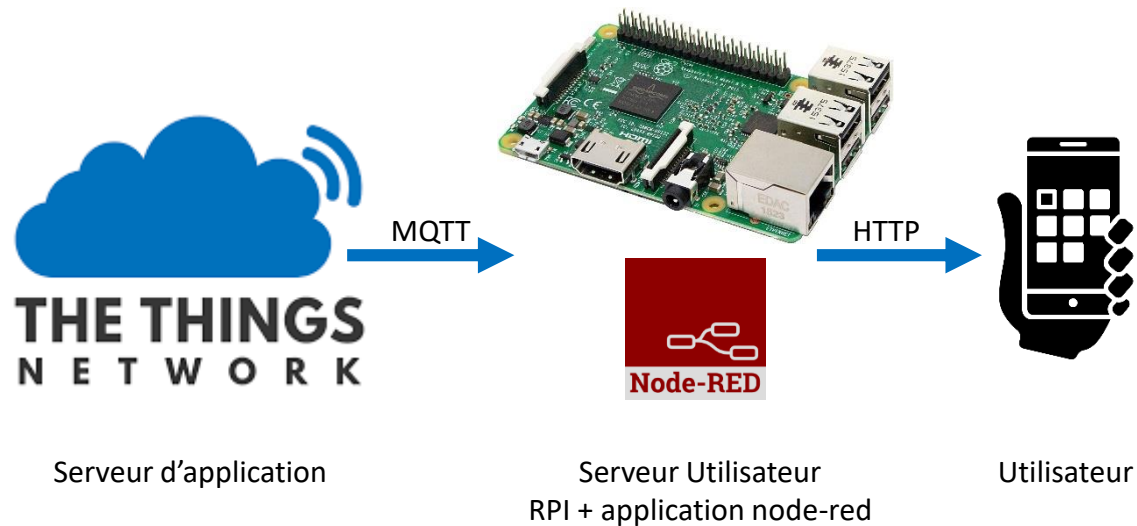
Antenne omnidirectionnelle intégrée

Passerelle LoRa WiFi TTIG 91,58 € HT chez Gotronic

Présentation du matériel et des logiciels

Le serveur utilisateur (RPI + node-red)

Notre serveur utilisateur sera élaboré à l'aide d'une carte Raspberry Pi, sur laquelle nous allons déployer un service capable de venir interroger (par protocole MQTT) le serveur d'application de chez TTN afin de récupérer les données, les traiter et fournir une IHM web consultable par l'utilisateur final.



Ce service sera développé à l'aide de la plateforme node-red (installée par défaut avec l'OS : *Raspberry Pi OS with desktop and recommended software*)

Présentation du matériel et des logiciels

Le serveur utilisateur (RPI + node-red)

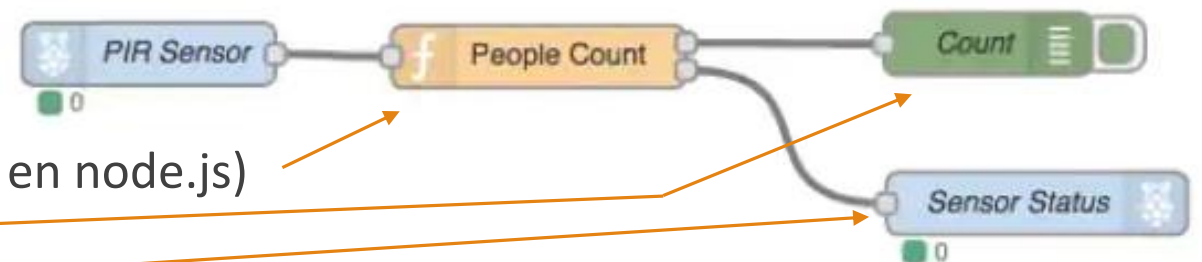


Node-red est un outil de développement puissant orienté IOT (internet des objets) ayant pour objectif de simplifier la programmation (outil de type **Low Code**). La programmation s'effectue grâce à des blocs de code prédéfinis, appelés nodes. Il suffit de connecter les nodes entre eux, de les configurer puis de déployer votre application.

Node-red propose une bibliothèque (palette) très complète de nodes qui permet de répondre à tous vos besoins. Il existe des nodes pour différents type de capteurs, des nodes pour interroger des serveurs distants, des nodes pour les bases de données, des nodes pour gérer des IHM, ect

Les 4 grandes catégories de nodes sont :

- les nodes d'entrée
- les nodes de traitement (on y programme en node.js)
- les nodes de debug
- les nodes de sortie



L'ensemble des nodes connectés constitue un flow.

Présentation du matériel et des logiciels

Le serveur utilisateur (RPI + node-red)

Node-red est déjà installé sur RPI et peut être lancé, soit avec une ligne de commande : `node-red-start`, soit depuis le bureau :

```
pi@raspberrypi:~ $ node-red-start

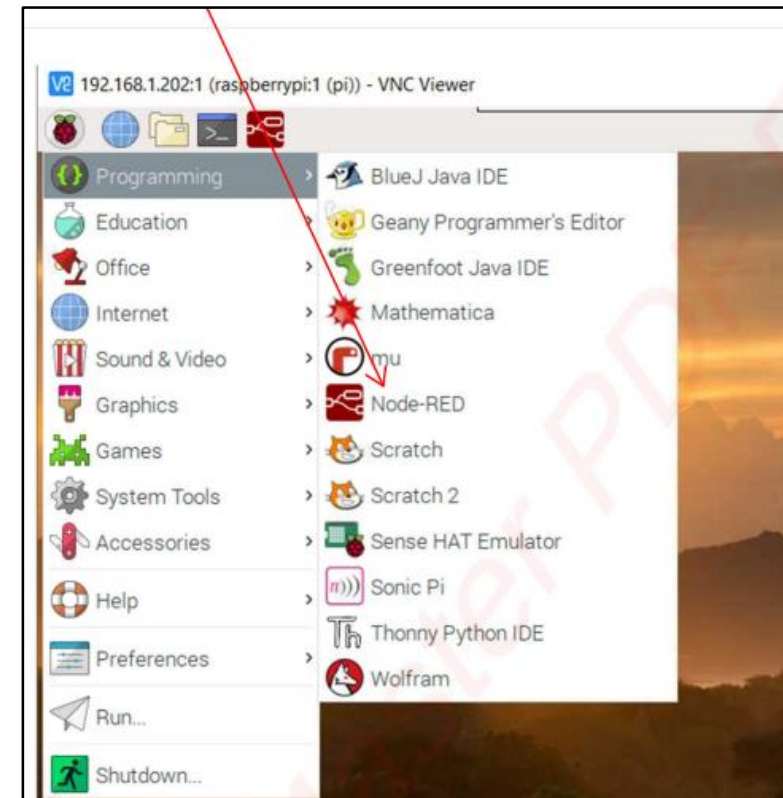
Start Node-RED

Once Node-RED has started, point a browser at http://192.168.1.202:1880
On Pi Node-RED works better with the Firefox or Chrome browser

Use  node-red-stop           to stop Node-RED
Use  node-red-start          to start Node-RED again
Use  node-red-log             to view the recent log output
Use  sudo systemctl enable nodered.service to autostart Node-RED at every boot
Use  sudo systemctl disable nodered.service to disable autostart on boot

To find more nodes and example flows - go to http://flows.nodered.org

Starting as a systemd service.
```

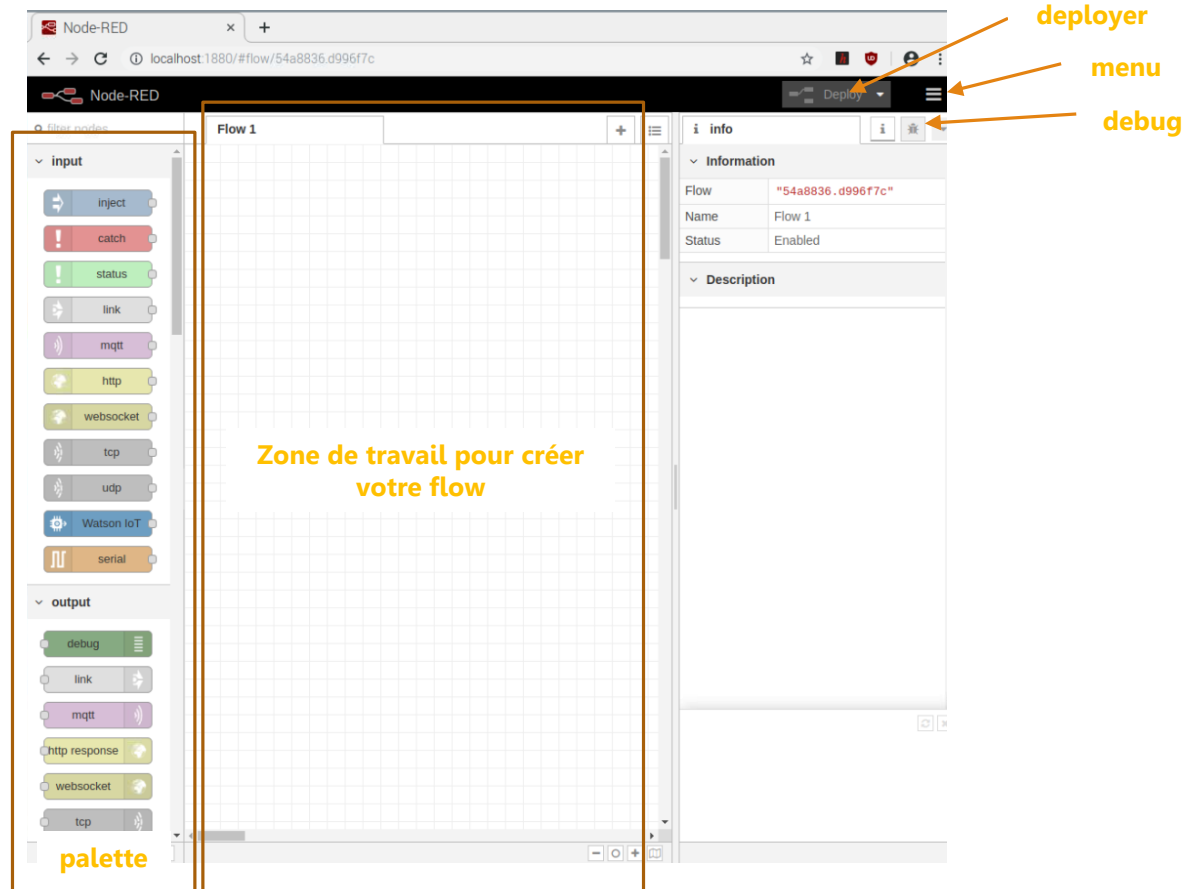


Présentation du matériel et des logiciels

Le serveur utilisateur (RPI + node-red)

Une fois le service Node-red lancé (sur le port 1880), il faut accéder à l'interface web de Node-red via votre navigateur. Si votre PC est sur le même réseau que votre RPI, vous pouvez utiliser le navigateur de votre PC et entrer l'URL https://<adresse_IP_de_votre_RPI>:1880, sinon vous pouvez utiliser directement le navigateur de votre RPI et entrer l'URL localhost:1880 (ou 127.0.0.1:1880).

Vous devez obtenir l'interface ci-contre :



Configuration de l'ensemble

Pour configurer l'ensemble de l'infrastructure IOT, il va falloir travailler par étape :

- Etape 1 : créer un compte sur TTN
- Etape 2 : installer, configurer une gateway avec votre compte TTN
- Etape 3 : créer une application avec votre compte TTN
- Etape 4 : initialiser le node MKR WAN afin de récupérer son identifiant
- Etape 5 : associer le node (grâce à son identifiant) avec l'application TTN créée au préalable puis récupérer les clés de sécurité.
- Etape 6 : programmer le node pour qu'il mesure et transmette des données à TTN en direction de votre application.
- Etape 7 : vérifier que les données sont bien récupérées par votre application TTN
- Etape 8 : créer un flow avec l'outil node-red sur RPI pour récupérer les données sur le serveur TTN et déployer un IHM pour permettre à l'utilisateur de visualiser les données.

L'ensemble de ces étapes sont décrites dans le guide associé à cette présentation.