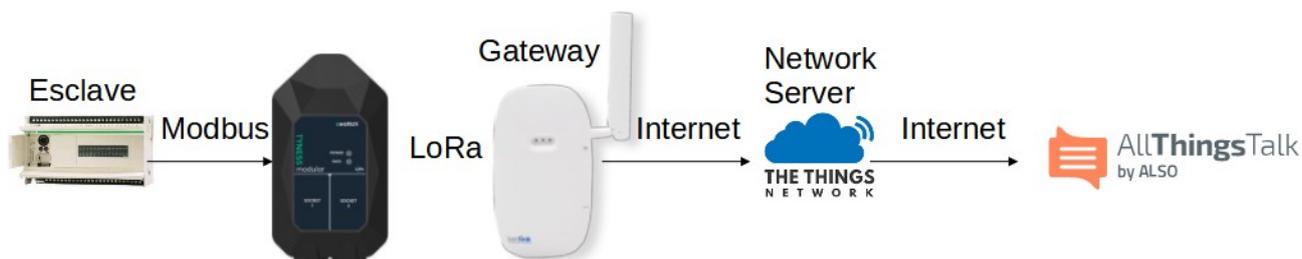


TPs tournants LoRaWAN



Cette série de TP se compose de 2 parties :

1. Un 1er ensemble de 5 TP utilisant des devices industriels simples
2. Un 2ème ensemble de Tps utilisant des devices Modbus

Dans chacun des TP, le device LoRaWAN relève les mesures et les envoie au Network Server TTN (The Things Network).

La visualisation des mesures et la gestion des alertes se fera sur les plateformes Cayenne MyDevice et AllThingsTalk

Organisation :

La séance sera coupée en 2 parties :

- 1 moitié de séance sur des postes avec un device industriel simple
- 1 moitié de séance sur des postes avec un device Modbus et un automate esclave

A la mi-temps, ceux qui ont travaillé sur les devices simples changent de poste, et passent sur les devices Modbus, et réciproquement.

On pourra s'aider de la table des matières ci-dessous pour aller directement au sujet de la partie concernée

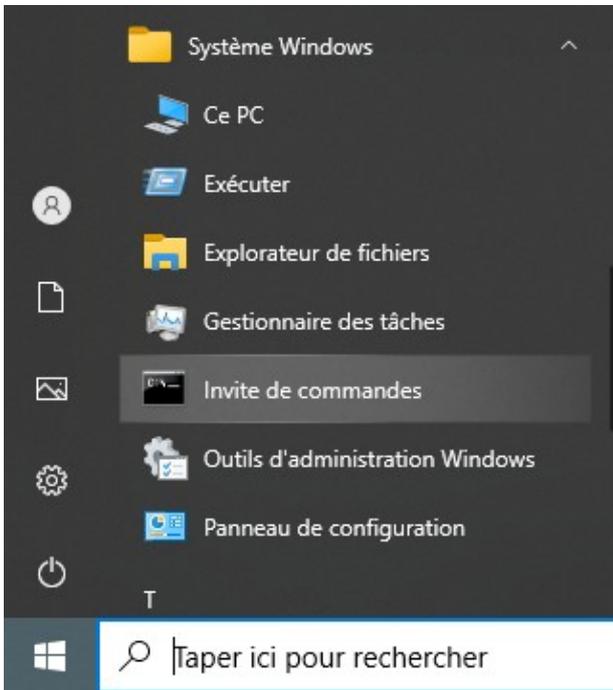
Table des matières

A. INTRODUCTION.....	2
I. ACCÈS AU RÉSEAU.....	2
II. CONNEXION À THE THINGS NETWORK (TTN).....	4
B. LES DIFFÉRENTS TPS.....	6
I. UTILISATION DE DEVICES SIMPLES.....	6
a. NKE Watteco Thr.....	6
b. NKE SmartPlug.....	13
c. NKE Vaqao+.....	18
d. eWattch Ambiance V2.....	25
e. Adeunis Field Tester.....	32
II. UTILISATION DE DEVICES MODBUS.....	40
a. Principe.....	40
b. eWattch Tyness + Module Modbus.....	45
c. NKE Modbus.....	49

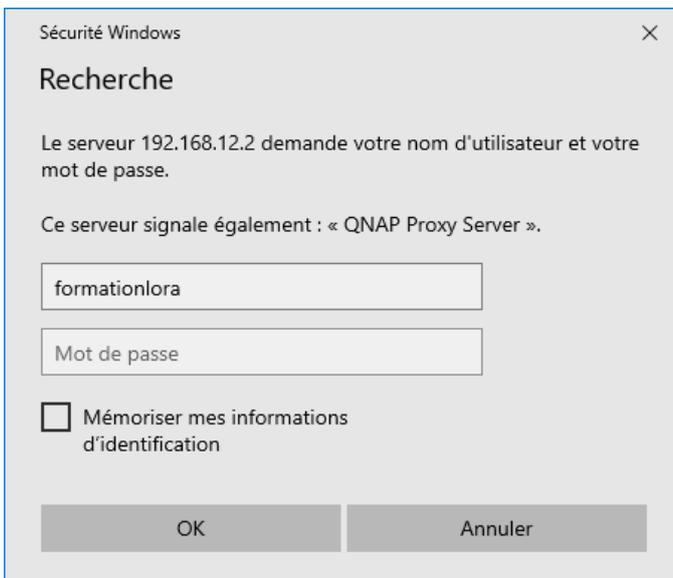
A.Introduction

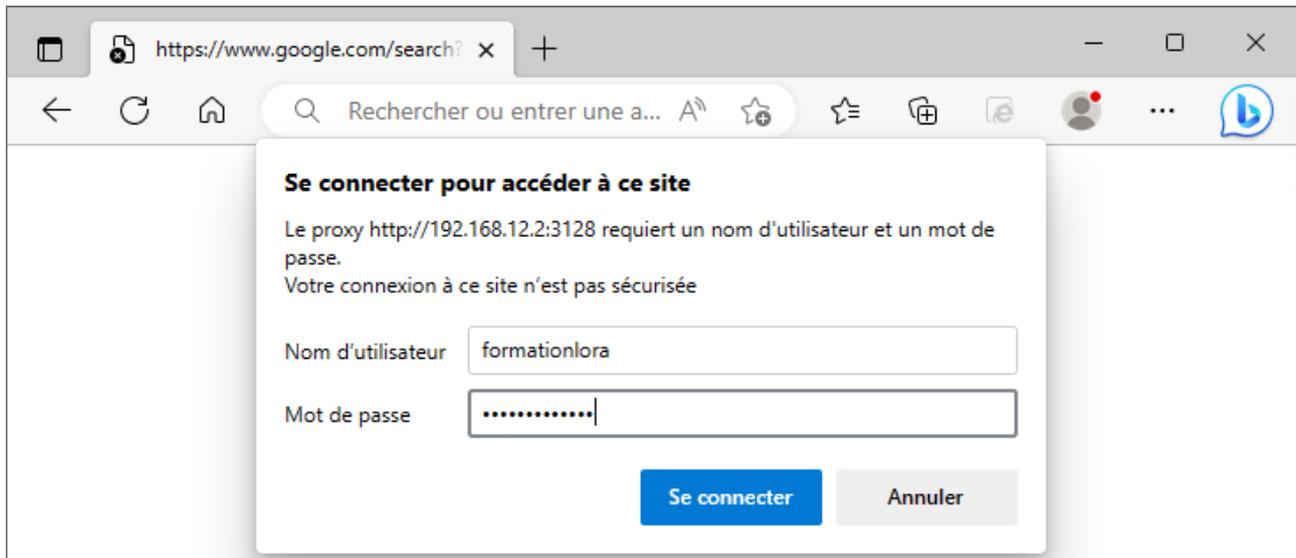
I. Accès au réseau

Démarrer l'invite de commande soit en cherchant dans le dossier "Système Windows", soit en saisissant "cmd" dans la zone de recherche

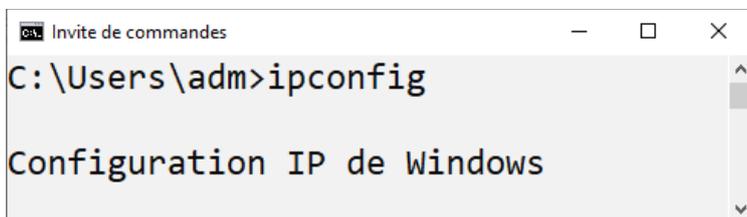


NB : l'accès à l'extérieur de la section est contrôlé par un proxy
On pourra utiliser un compte spécialement créé pour cette formation
user : formationlora
pass : formationlora

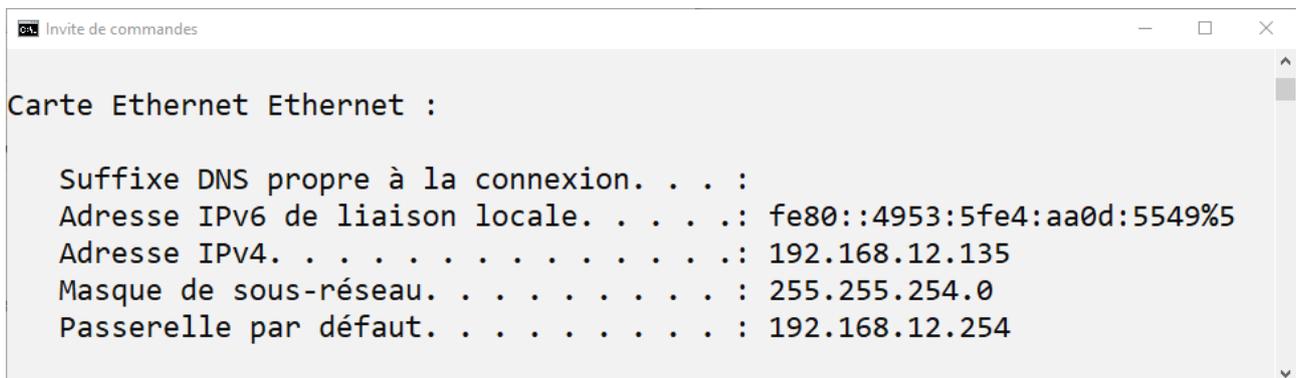




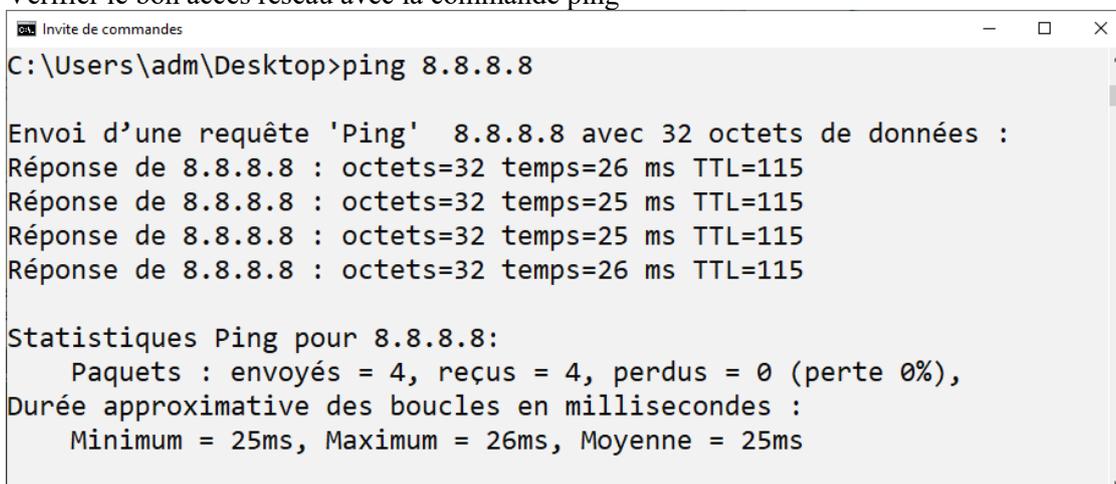
La commande `ipconfig` permet de connaître l'adresse IP



Vérifier que l'adresse IP associée à l'interface Ethernet est bien dans la plage 192.168.12.1 à 192.168.13.254

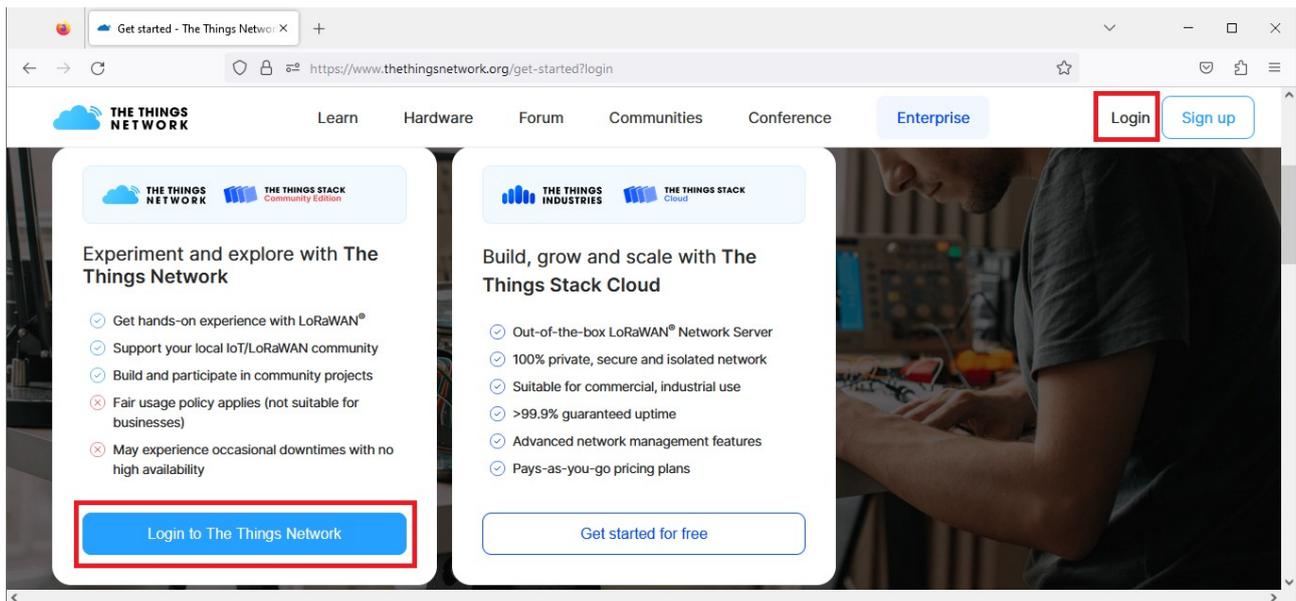


Vérifier le bon accès réseau avec la commande `ping`

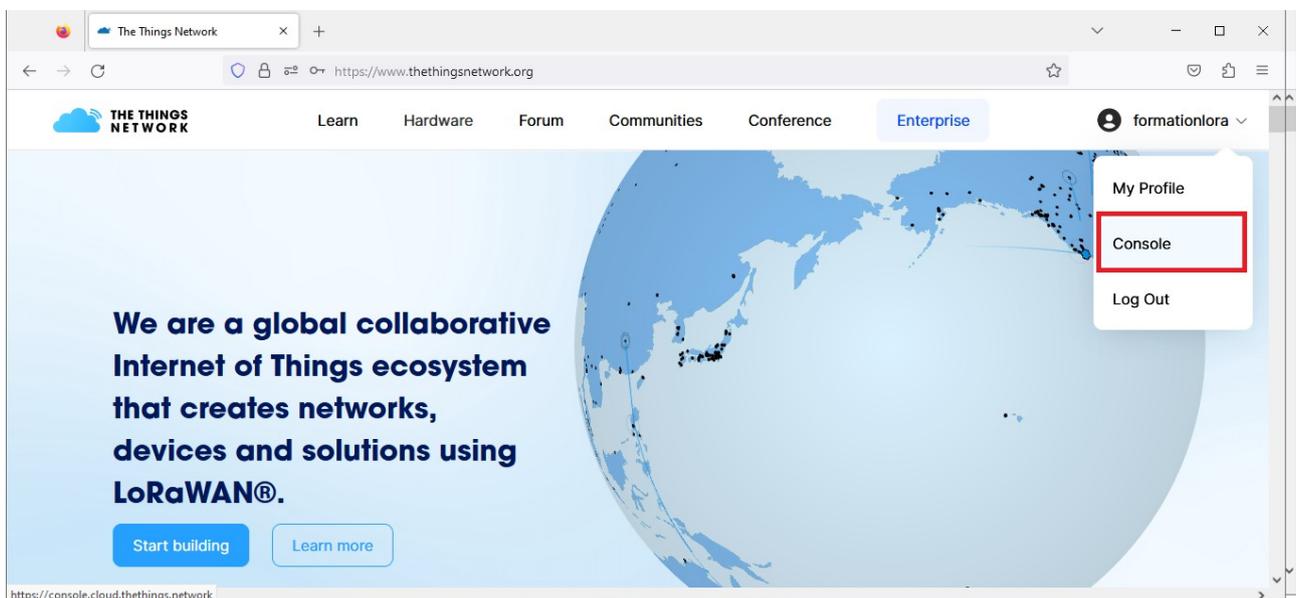
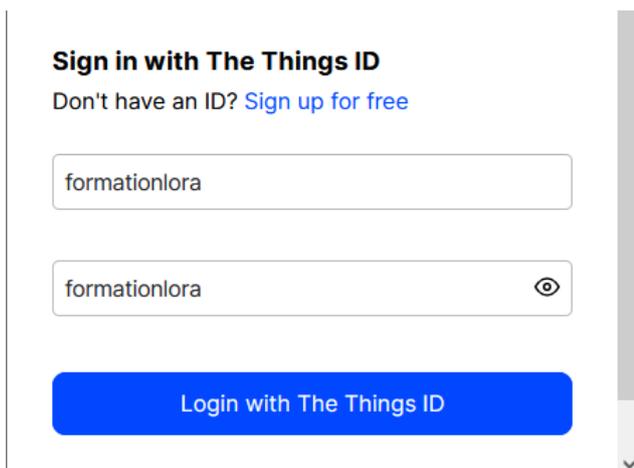


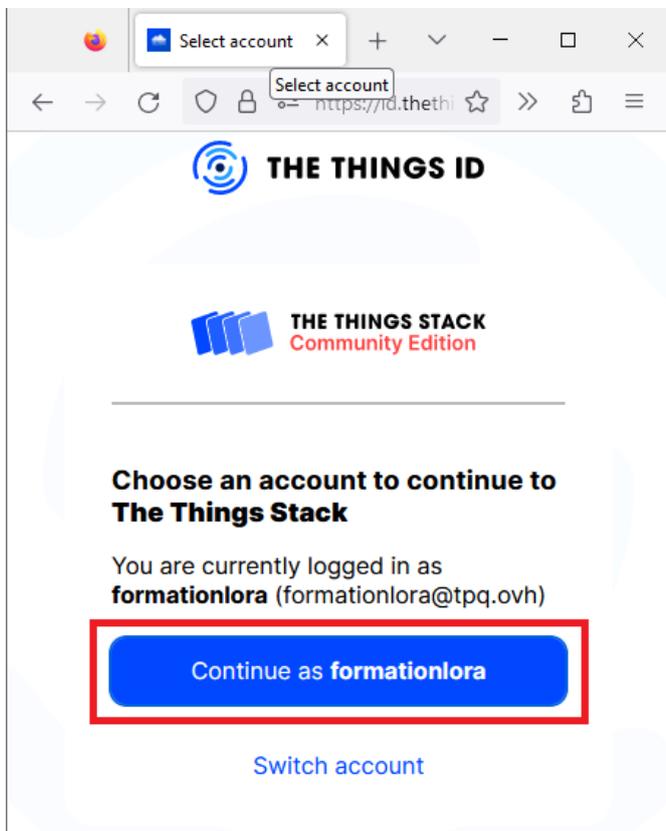
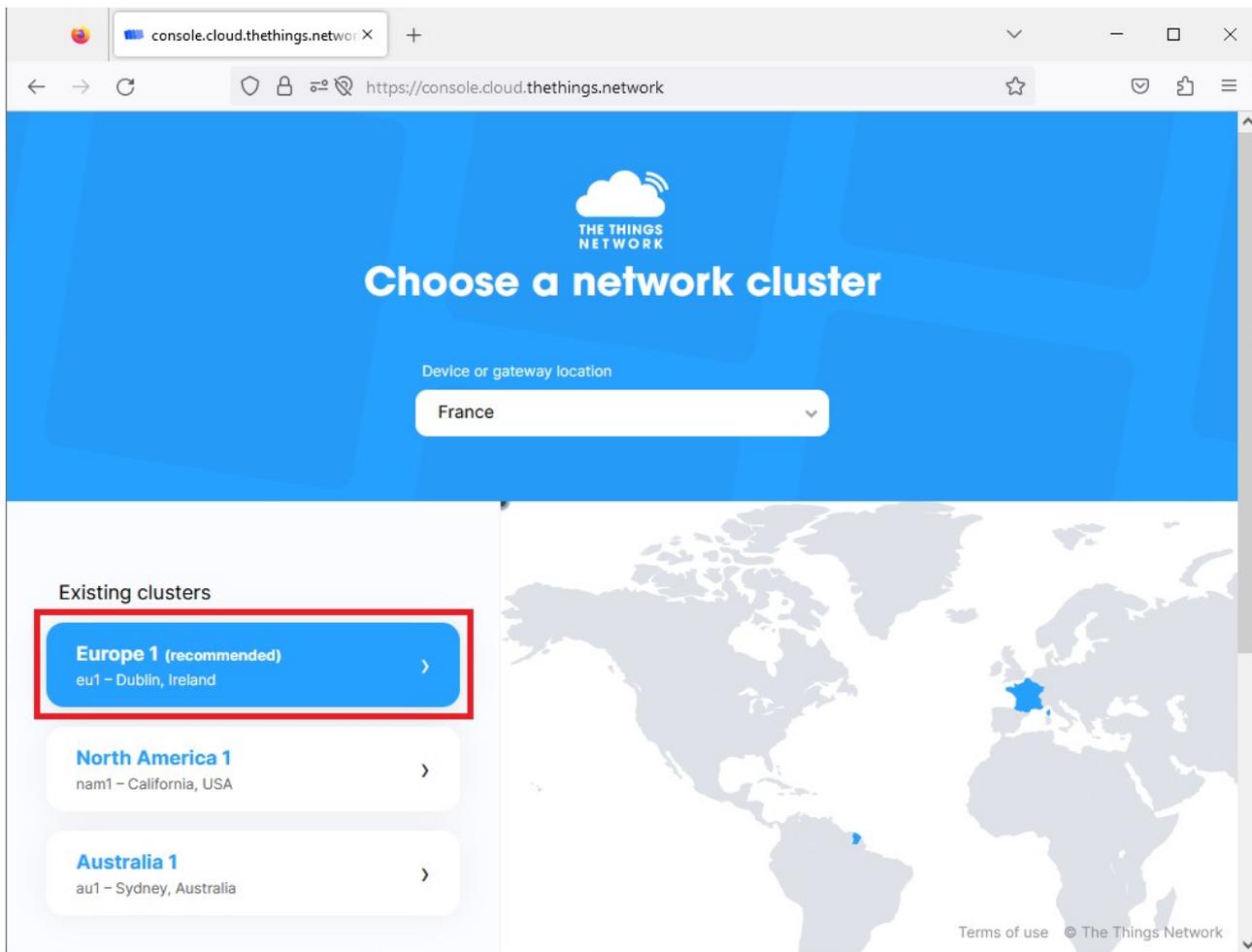
II. Connexion à TheThingsNetwork (TTN)

Vérifier que l'accès à <https://www.thethingsnetwork.org/> fonctionne lien



On pourra utiliser un compte spécialement créé pour cette formation pour s'authentifier sur TTN





B. Les différents TPs

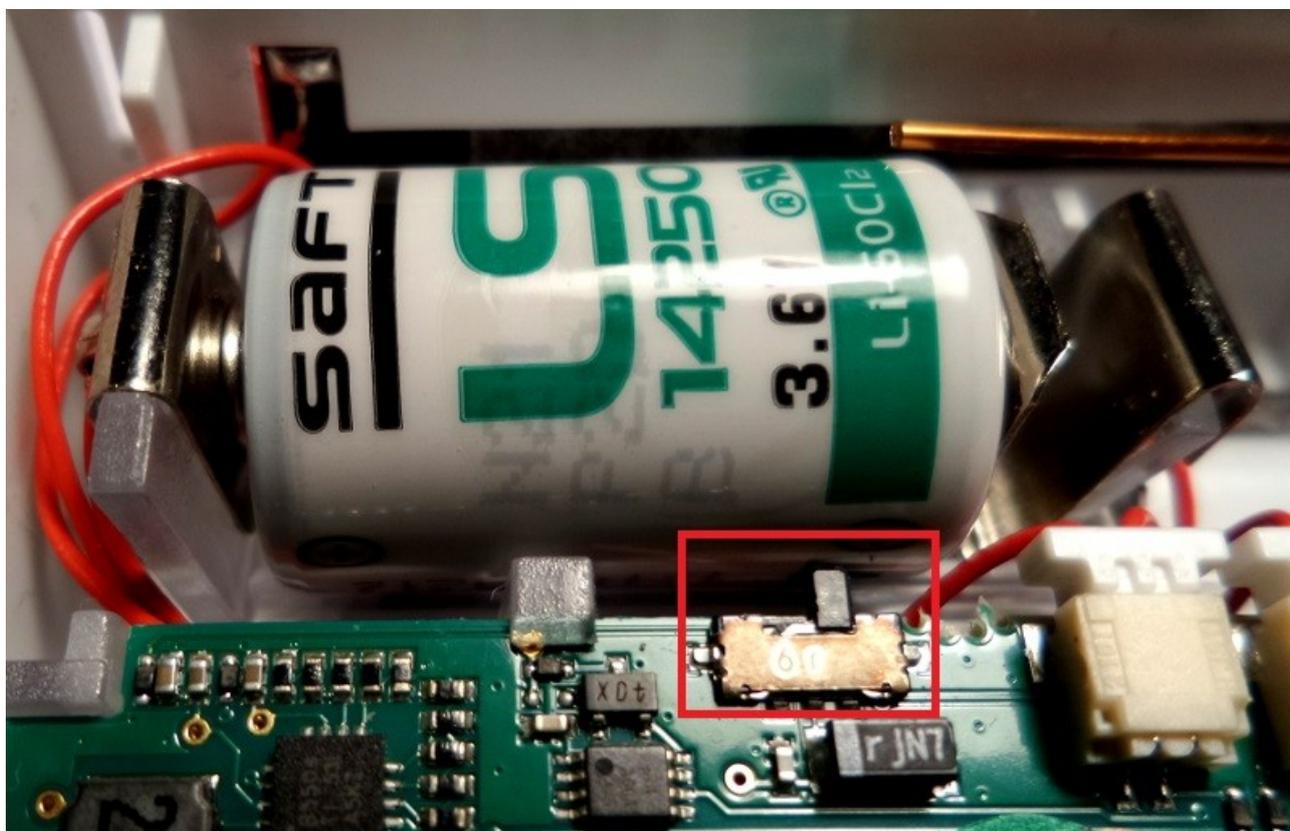
I. Utilisation de devices simples

a. NKE Watteco Thr

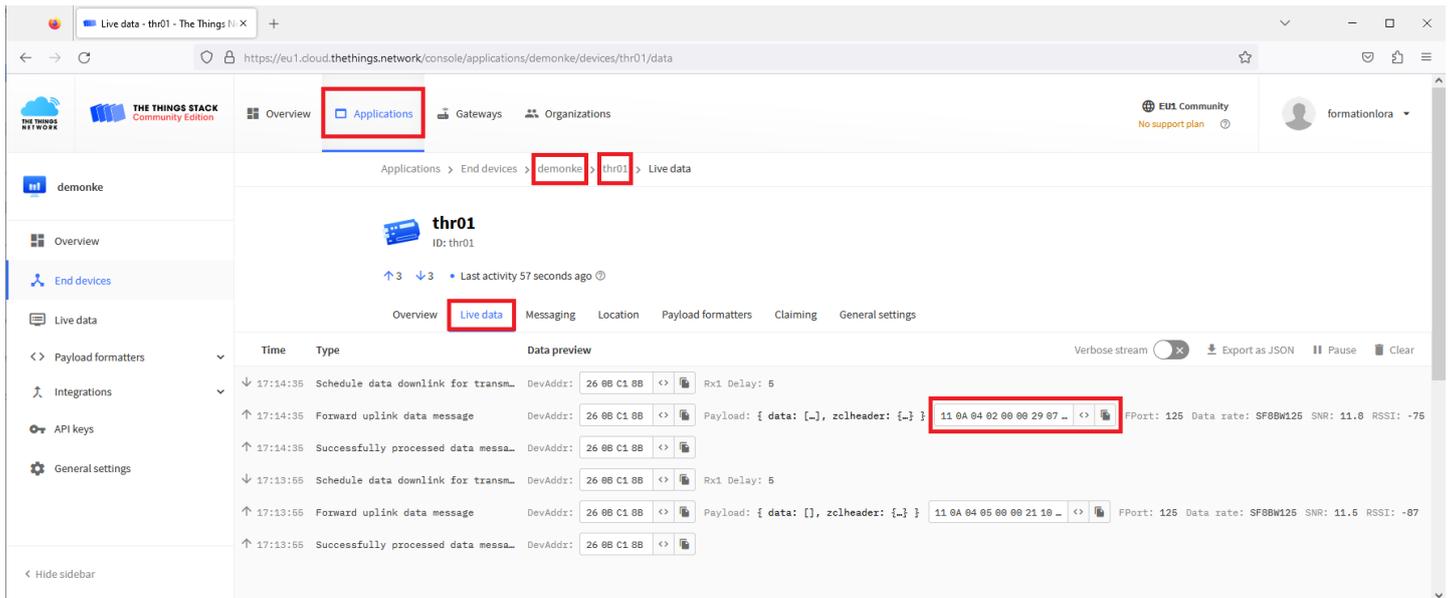
Le device permet de faire des relevés de température et d'humidité



Ouvrir le capteur et l'activer en mettant le bouton sur la droite



Sur le compte TTN, visualiser les données du capteur



Quelle est la période des mesures ?



Relever une valeur de payload débutant par 11 0A 04 02 et copier la valeur en cliquant sur le bouton

Exemple : 11 0A 04 02 00 00 29 07 C8

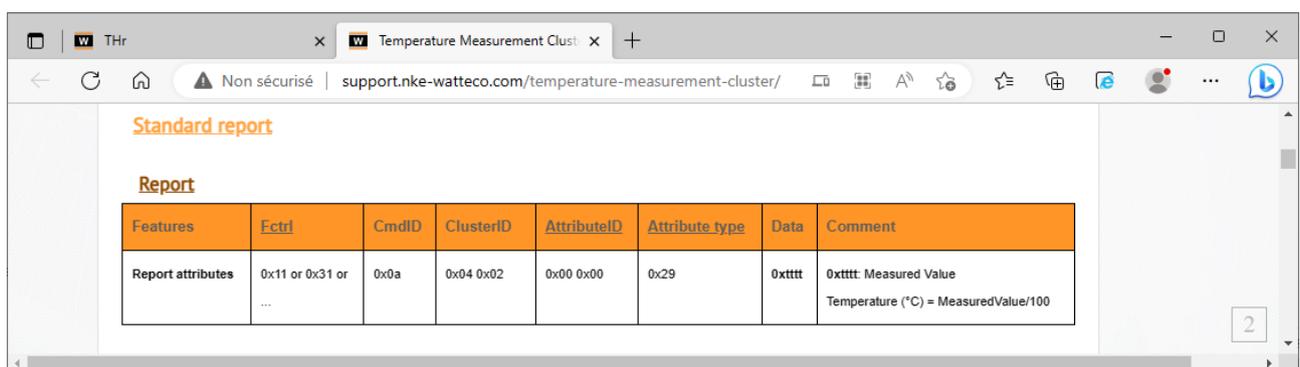
Il s'agit d'une trame de report de température NKE

NB : les trames débutant par 11 0A 04 05 contiennent des relevés d'humidité

Votre trame de température relevée :

La documentation constructeur donne le format de cette trame

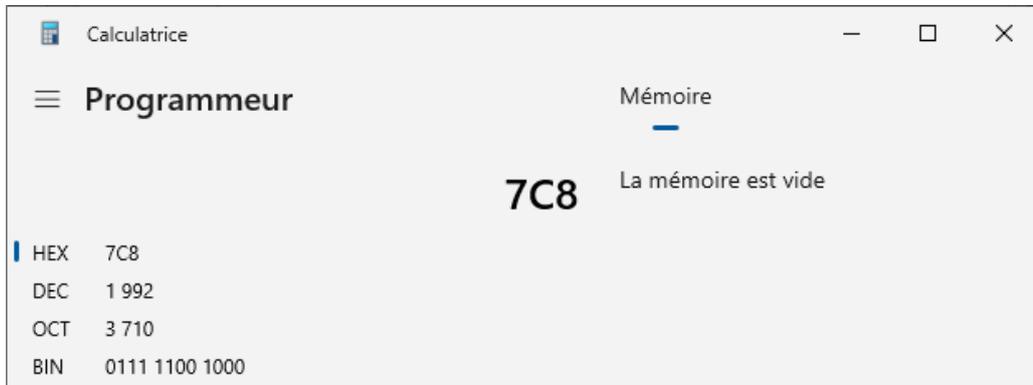
<http://support.nke-watteco.com/temperature-measurement-cluster/>



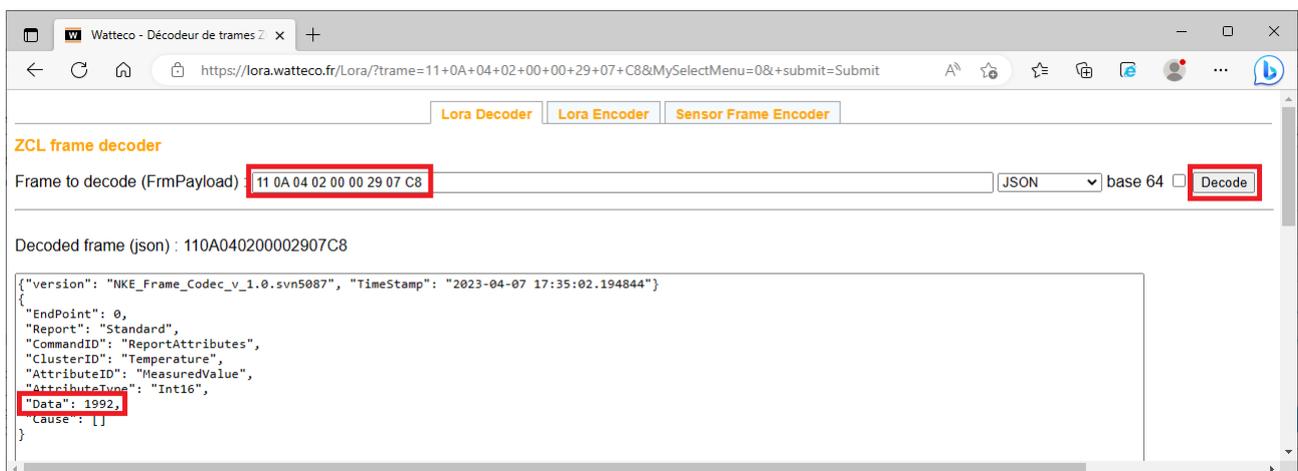
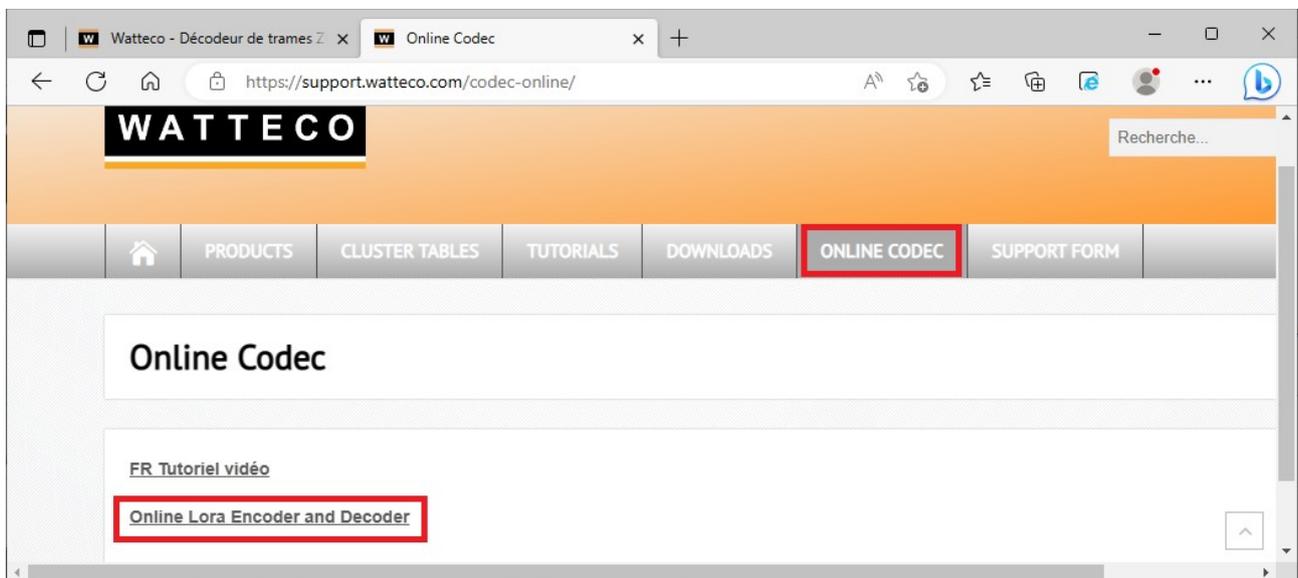
A l'aide de la calculatrice de Windows, en mode programmeur en déduire la température relevée par le capteur

Exemple avec la trame : 11 0A 04 02 00 00 29 07 C8

7C8 (hex) = 1992 => 19,92°C



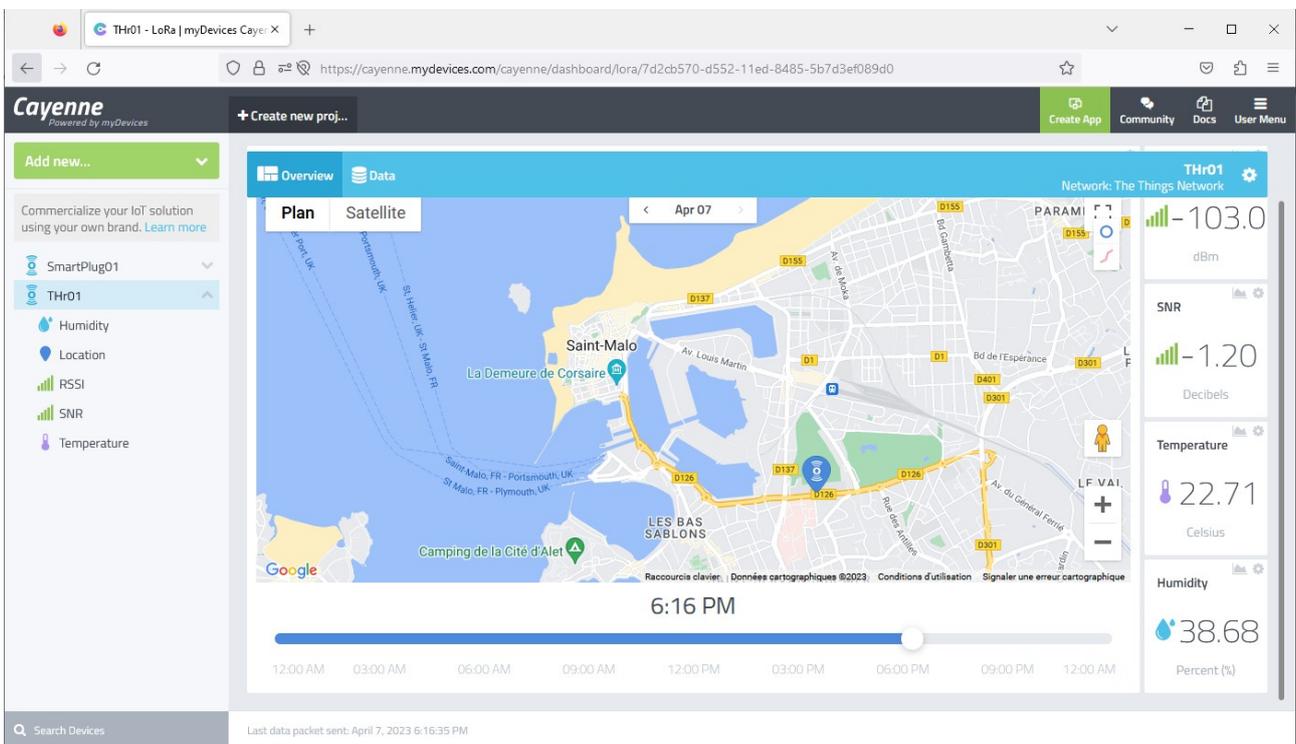
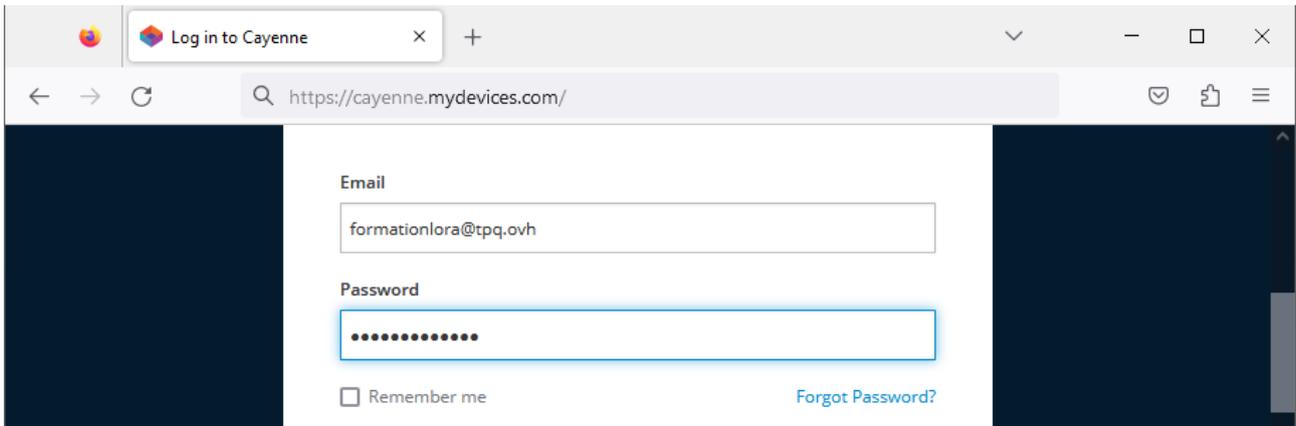
Vérifier le résultat avec le décodeur de trame NKE sur le site : <https://lora.watteco.fr/Lora/index.php>



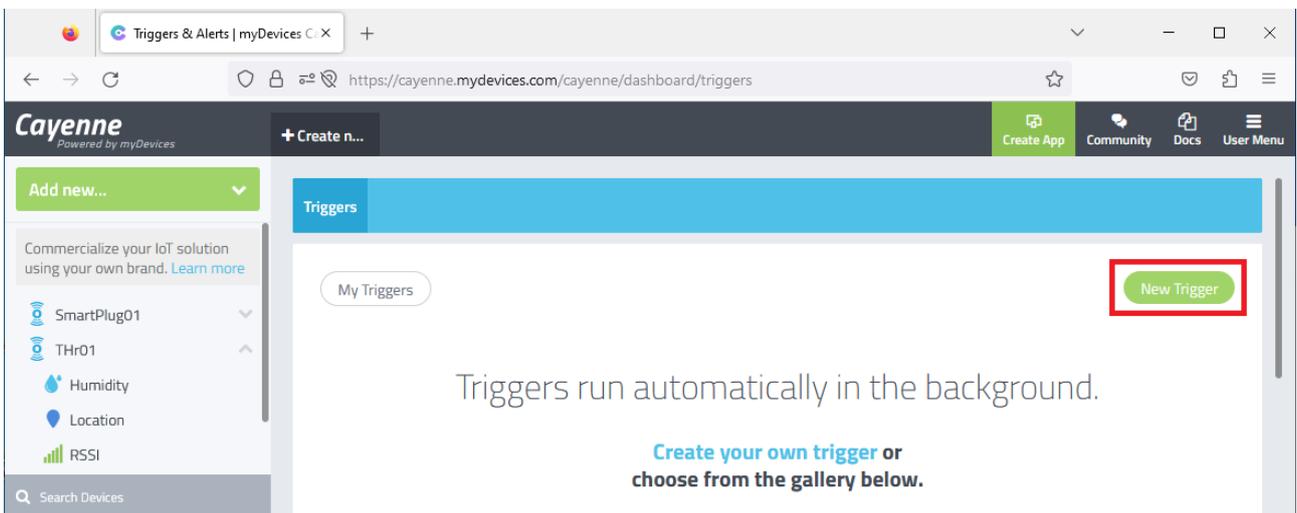
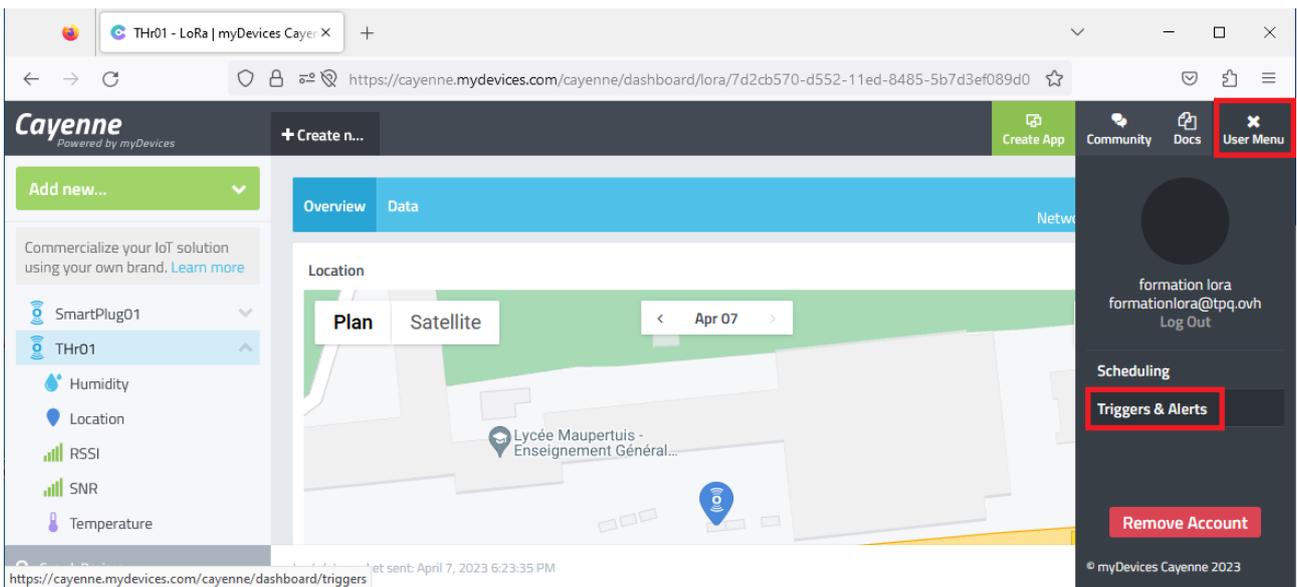
Tester avec votre mesure, et vérifier la cohérence

L'application TTN a été paramétrée pour envoyer les données vers la plateforme Cayenne MyDevice

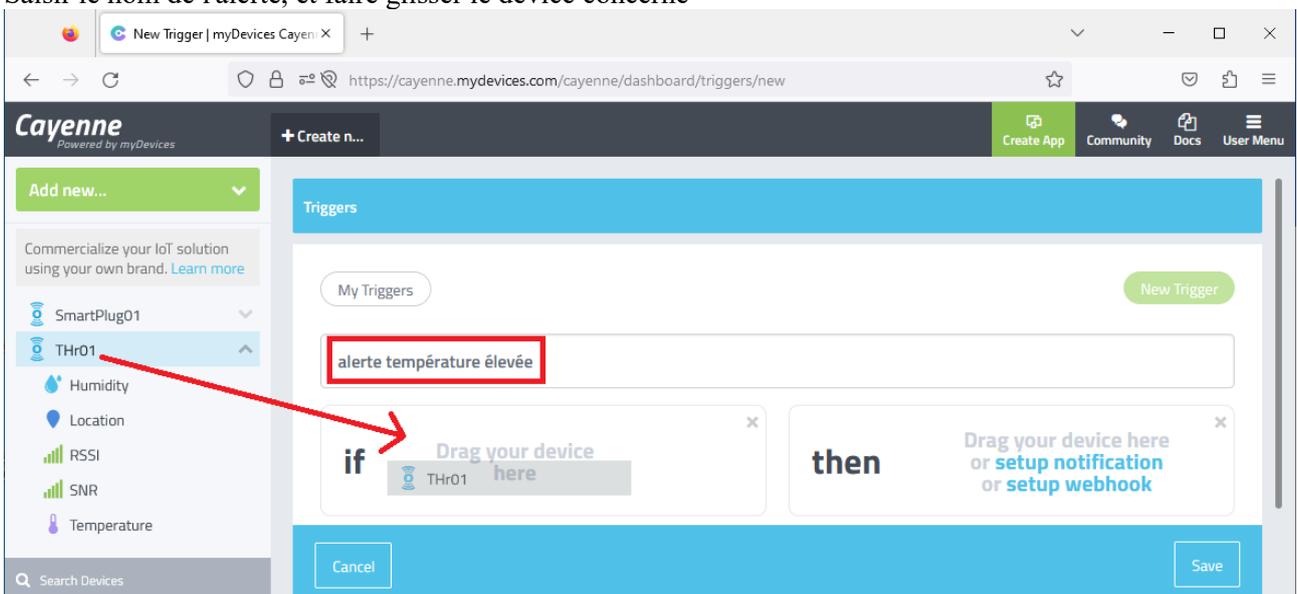
Ouvrir une session sur <https://cayenne.mydevices.com/> et vérifier la validité des données



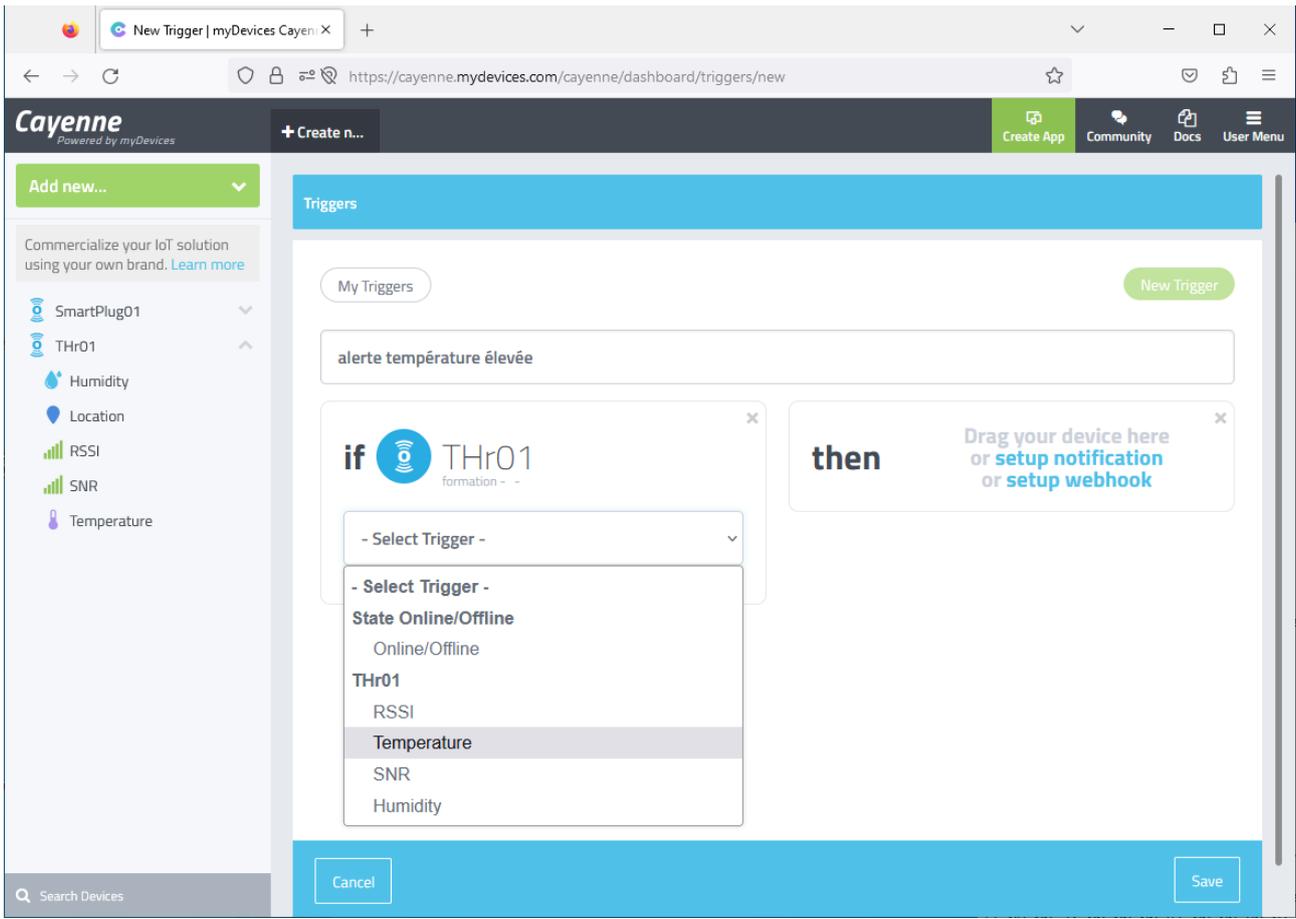
On souhaite créer une alerte en cas de température trop élevée
Dans User Menu, cliquer sur "Triggers & Alerts"



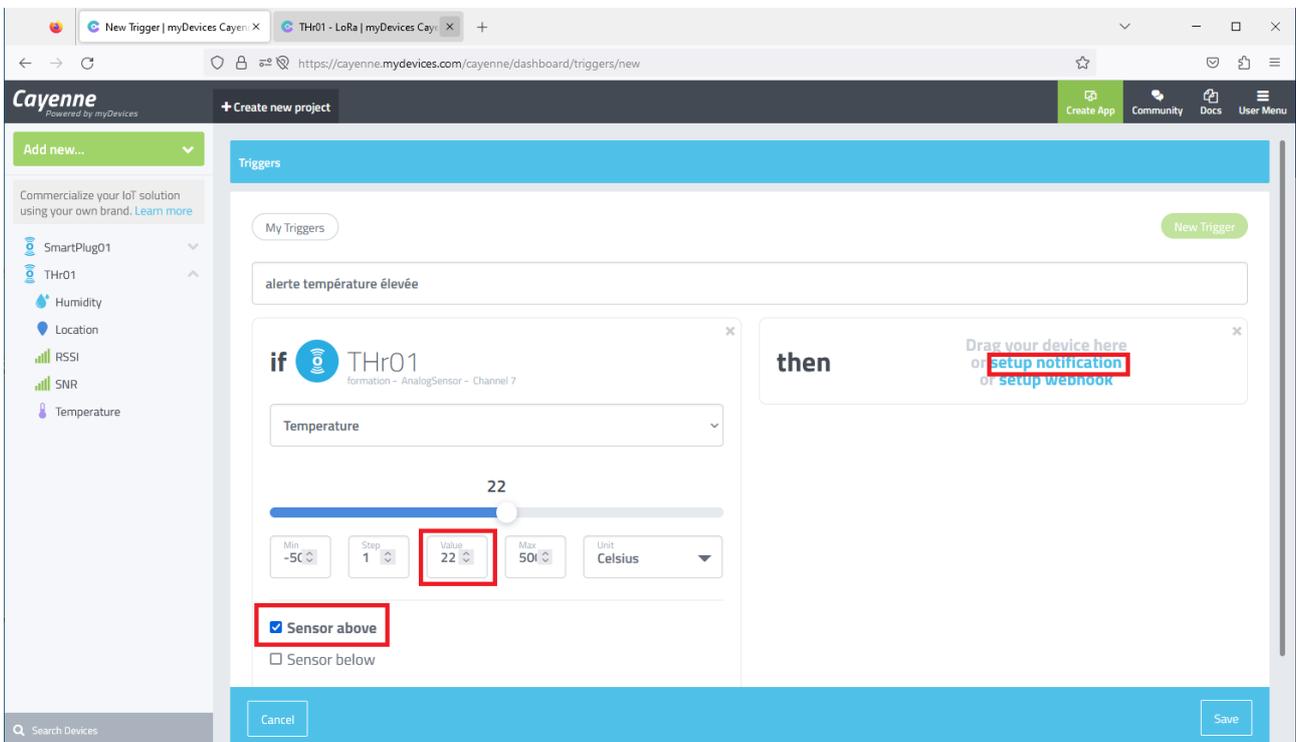
Saisir le nom de l'alerte, et faire glisser le device concerné



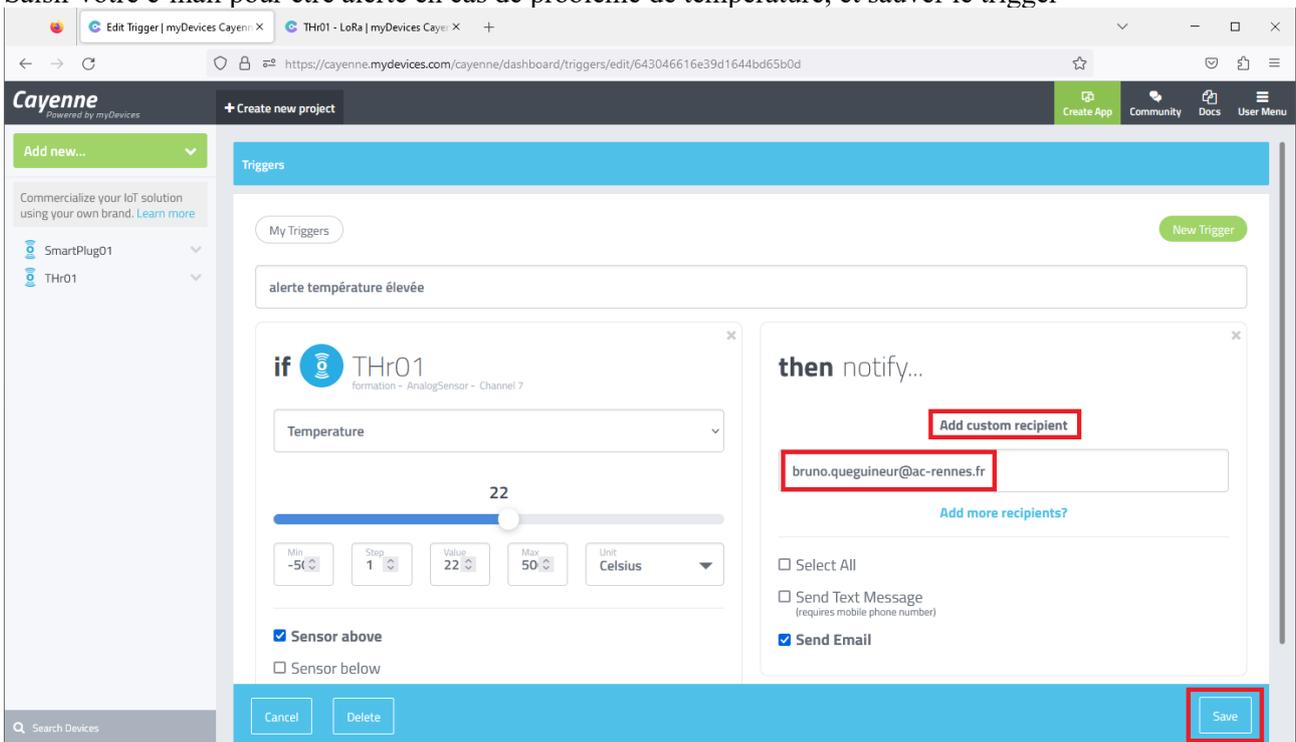
Choisir la mesure qui est à surveiller



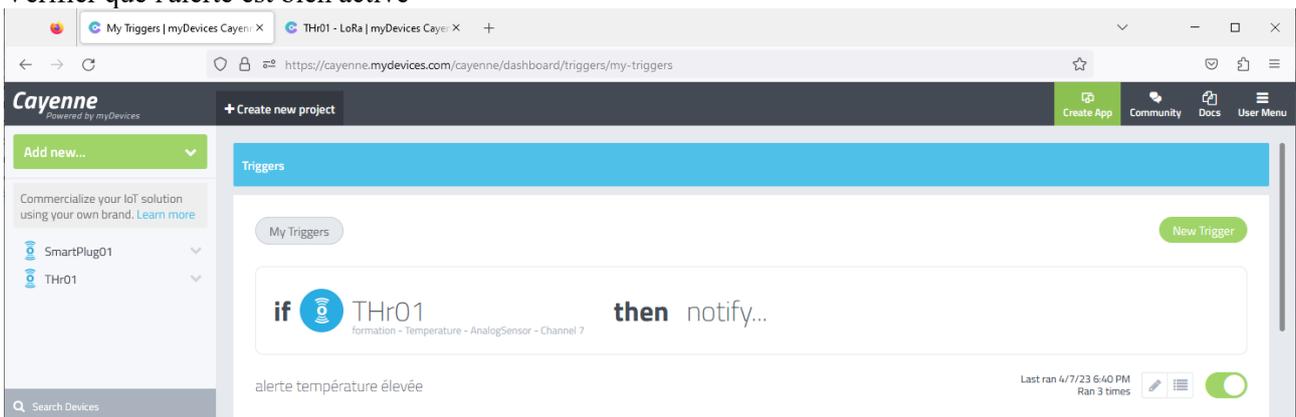
Régler le seuil d'alerte, et préciser que l'on alerte au dessus (above) du seuil



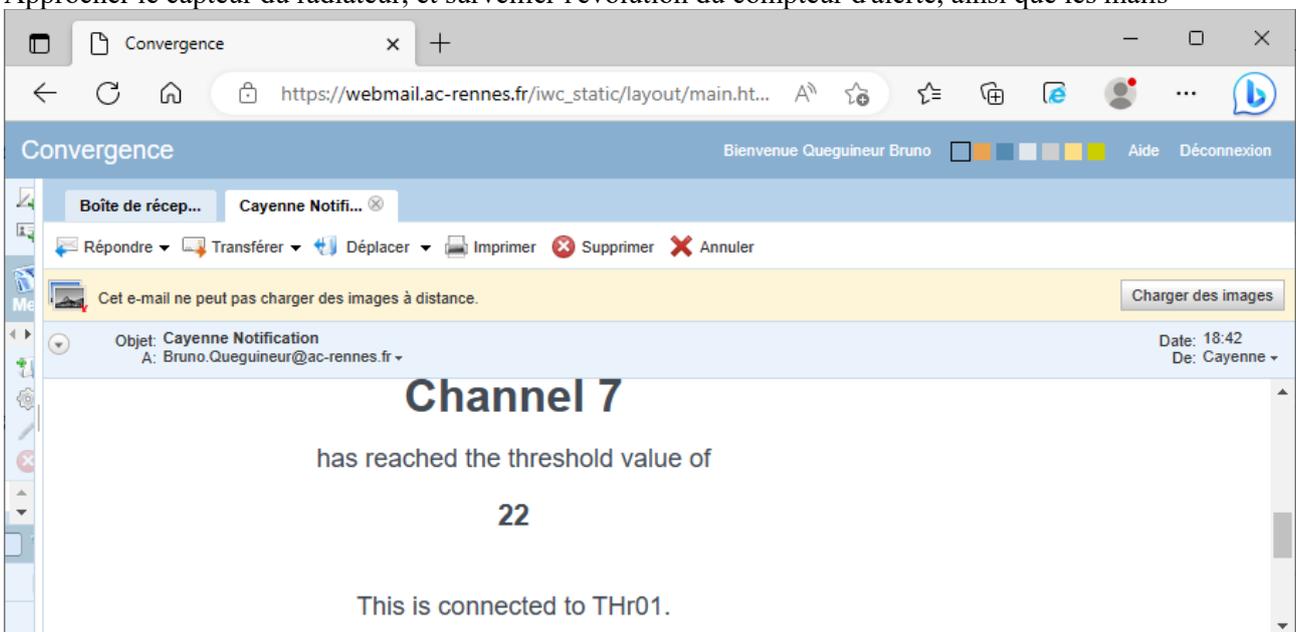
Saisir votre e-mail pour être alerté en cas de problème de température, et sauver le trigger



Vérifier que l'alerte est bien active



Approcher le capteur du radiateur, et surveiller l'évolution du compteur d'alerte, ainsi que les mails



b. NKE SmartPlug

Le device permet de faire des relevés de consommation électrique

Il suffit de brancher dans le SmartPlug l'appareil dont la consommation est à mesurer

Connecter une lampe comme charge sur le SmartPlug.

Activer l'interrupteur, et au besoin appuyer brièvement sur le bouton de commutation pour alimenter la charge.

Sur le compte TTN, visualiser les données du capteur

Quelle est la période des mesures ?

Relever une valeur de payload débutant par 11 0A 00 52 et copier la valeur en cliquant sur le bouton 

Exemple de trame : 11 0A 00 52 00 00 41 0C 00 00 05 00 00 00 0F 00 70 00 00

00 00 05 : Energje active = 5Wh

00 00 00 : Energie réactive = 0

00 0F : durée de fonctionnement = 15'

00 70 : puissance active = 112 W

00 00 : puissance réactive = 0

La documentation constructeur donne le format de cette trame <http://support.nke-watteco.com/smartplug/>

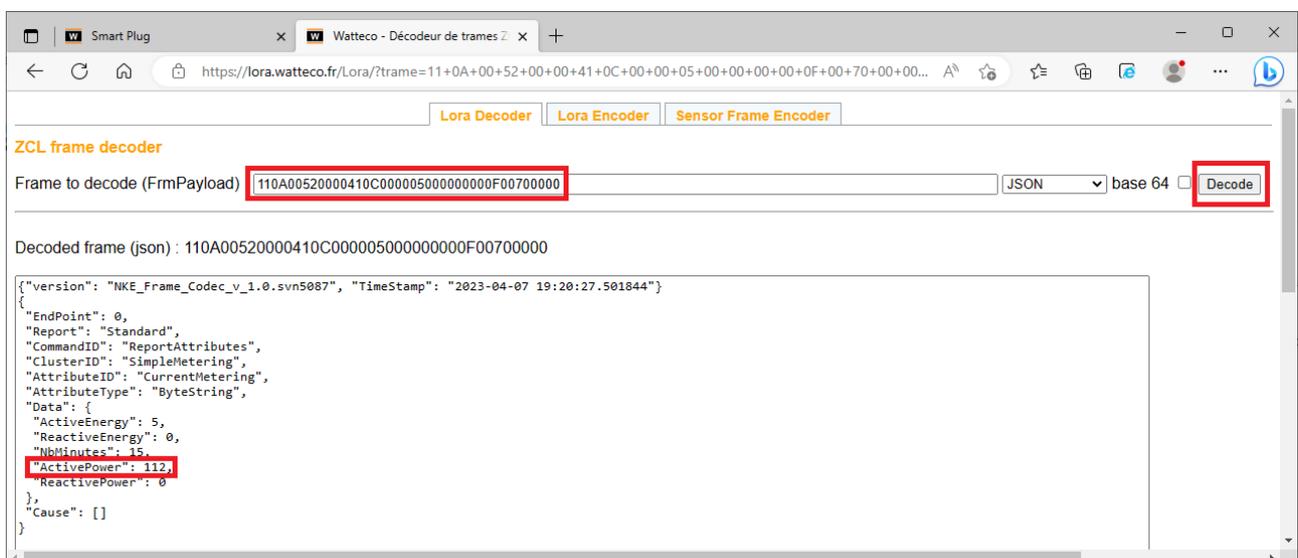
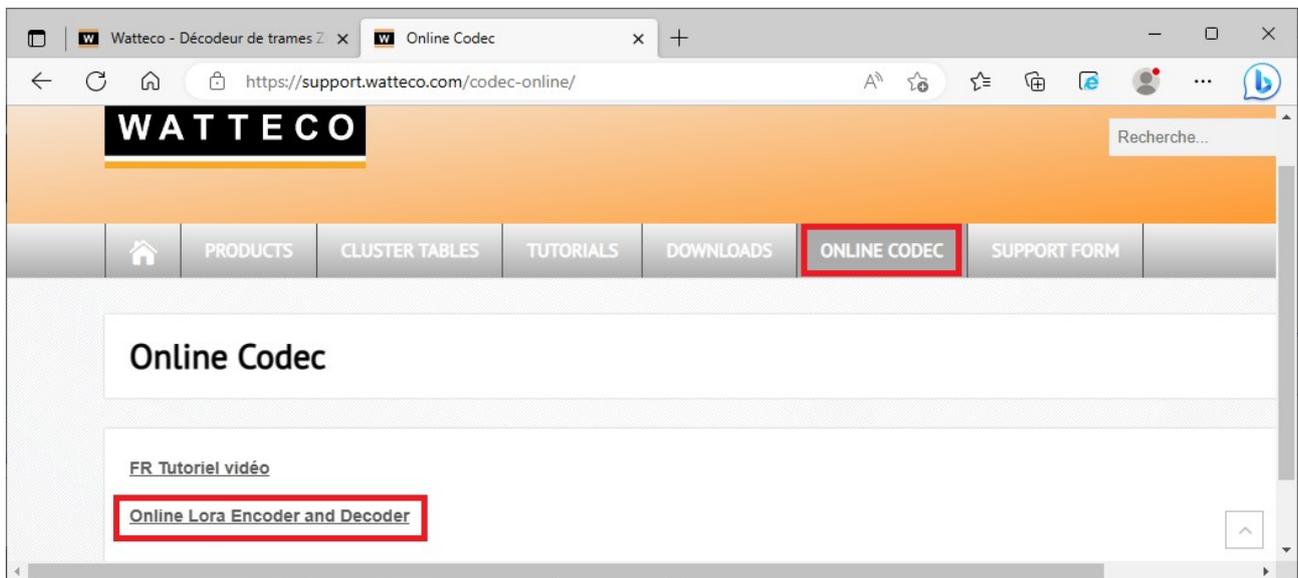
Votre trame de température relevée :

A l'aide de la calculatrice de Windows, en mode Programmeur, retrouver dans votre trame, la valeur de la puissance active relevée.

Exemple avec la trame : 11 0A 00 52 00 00 41 0C 00 00 05 00 00 00 00 0F 00 70 00 00
0070 (hex) = 112 => 112 W

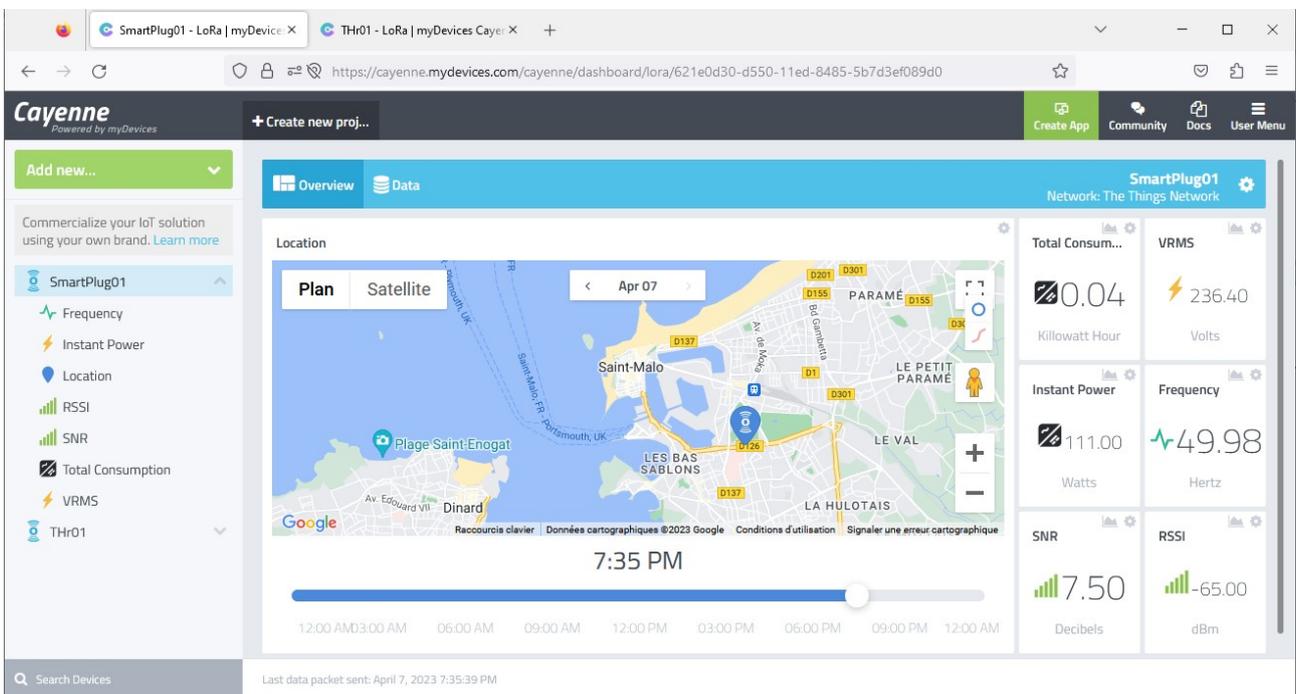
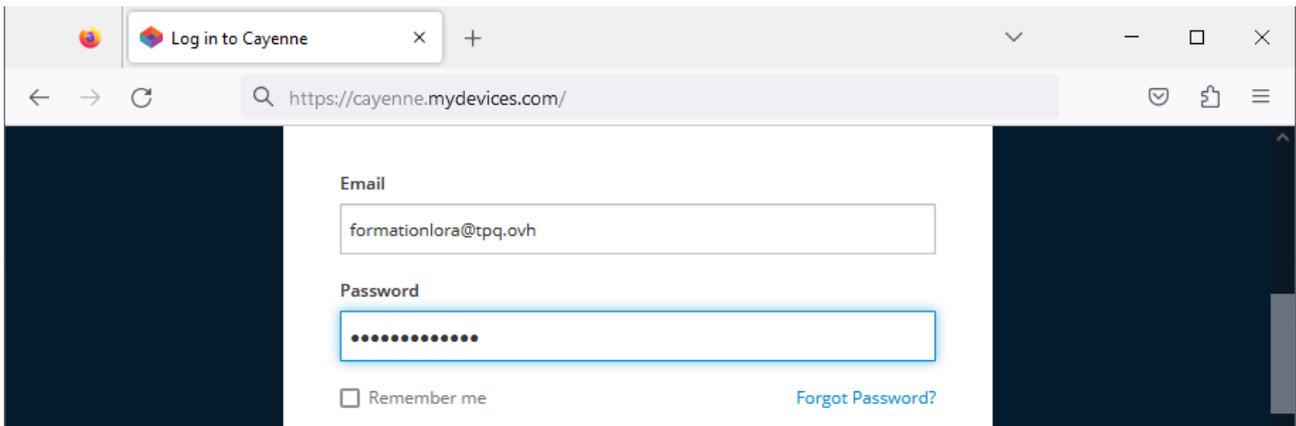


Vérifier le résultat avec le décodeur de trame NKE sur le site : <https://lora.wattec.com/Lora/index.php>

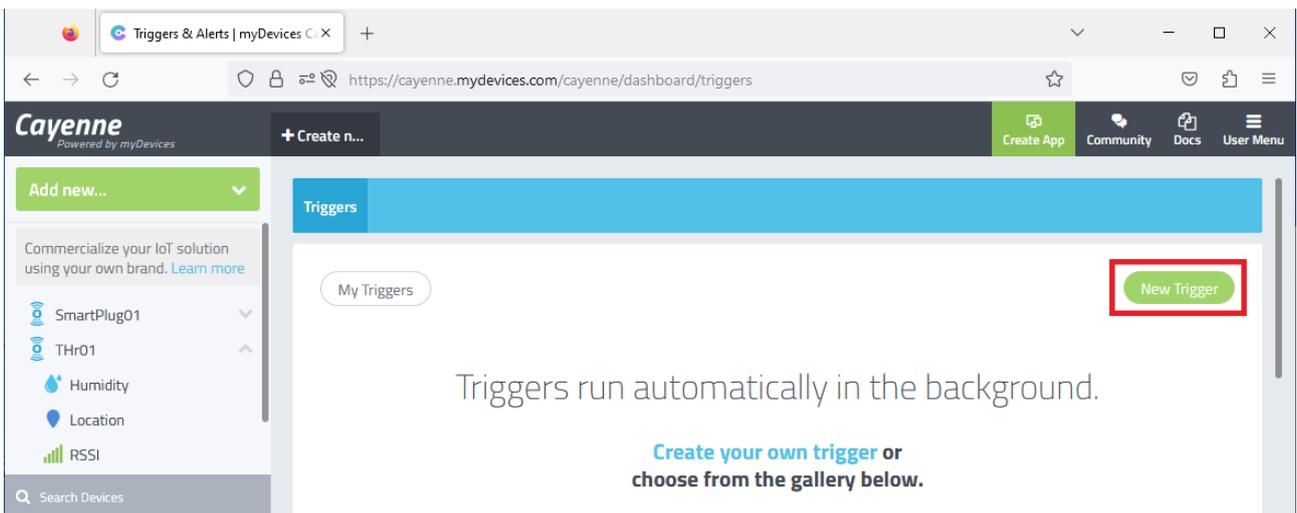
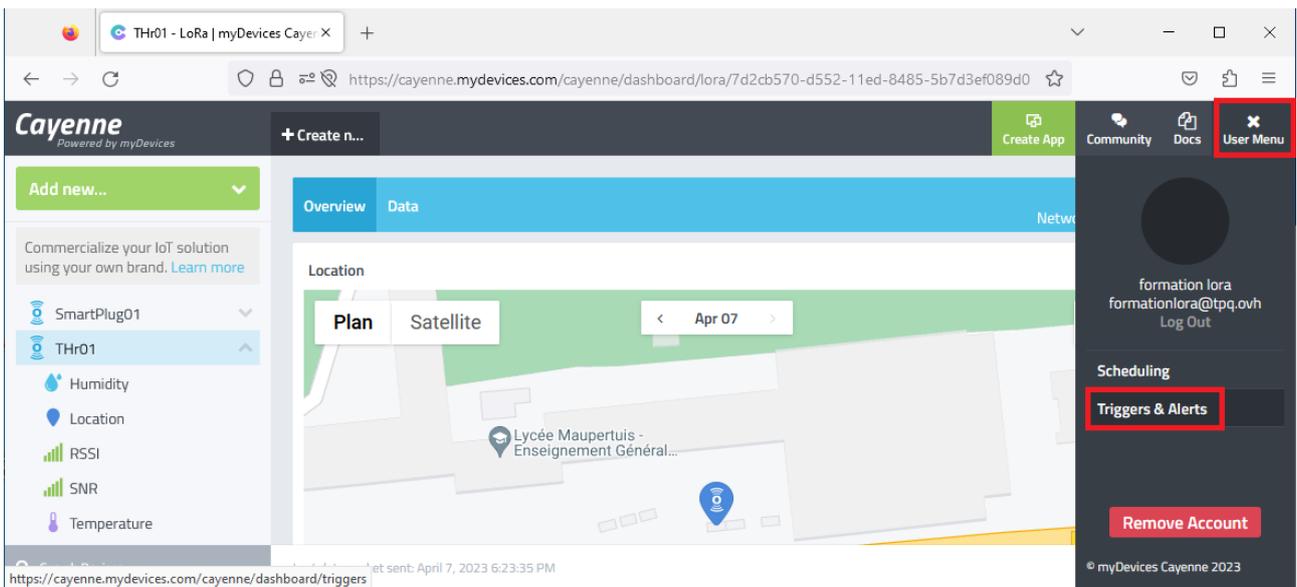


Tester avec votre mesure, et vérifier la cohérence

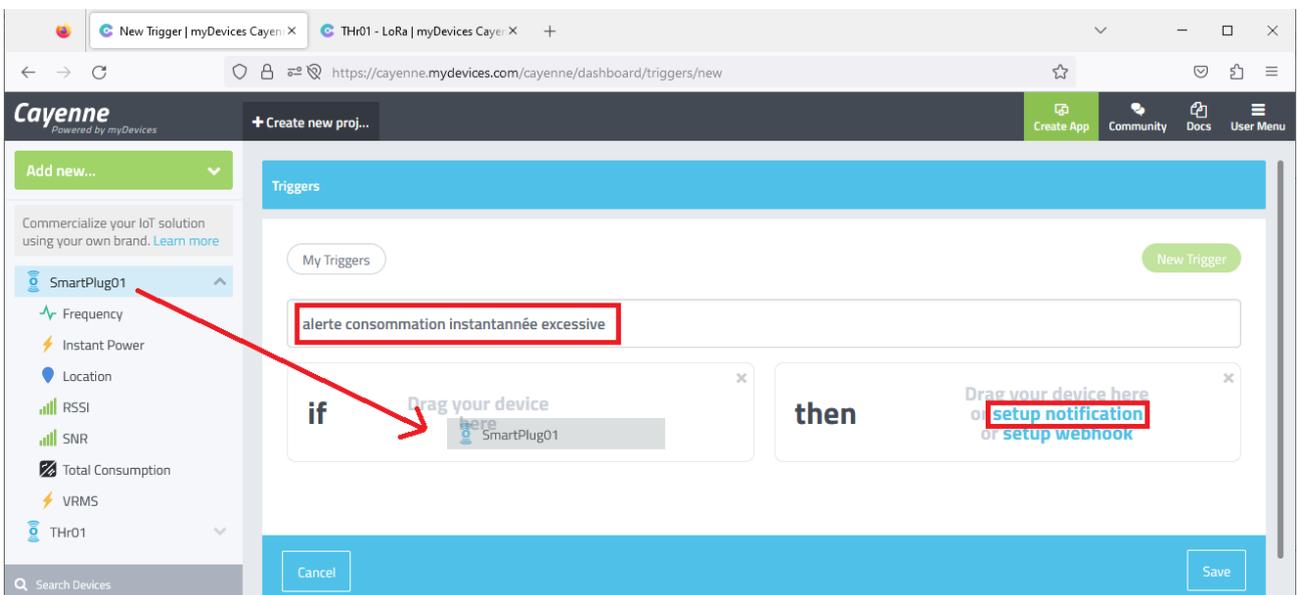
L'application TTN a été paramétrée pour envoyer les données vers la plateforme Cayenne MyDevice
 Ouvrir une session sur <https://cayenne.mydevices.com/> et vérifier la validité des données



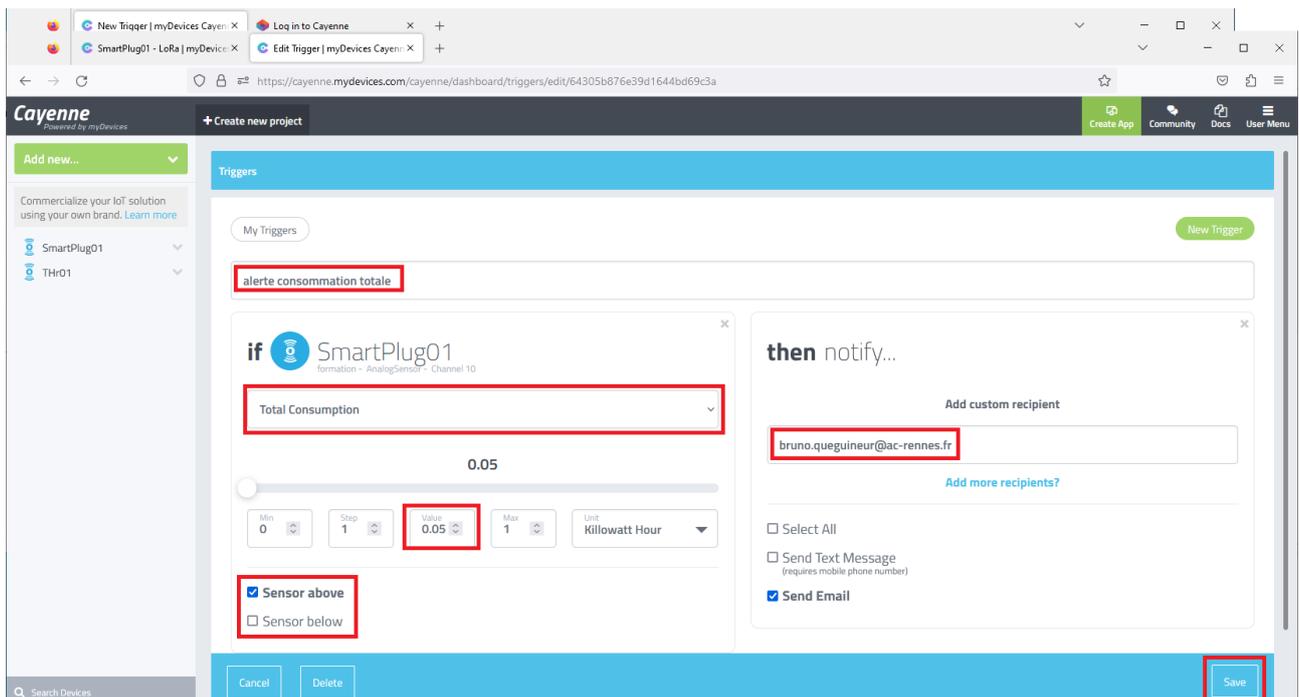
On souhaite créer une alerte en cas de température trop élevée
Dans User Menu, cliquer sur "Triggers & Alerts"



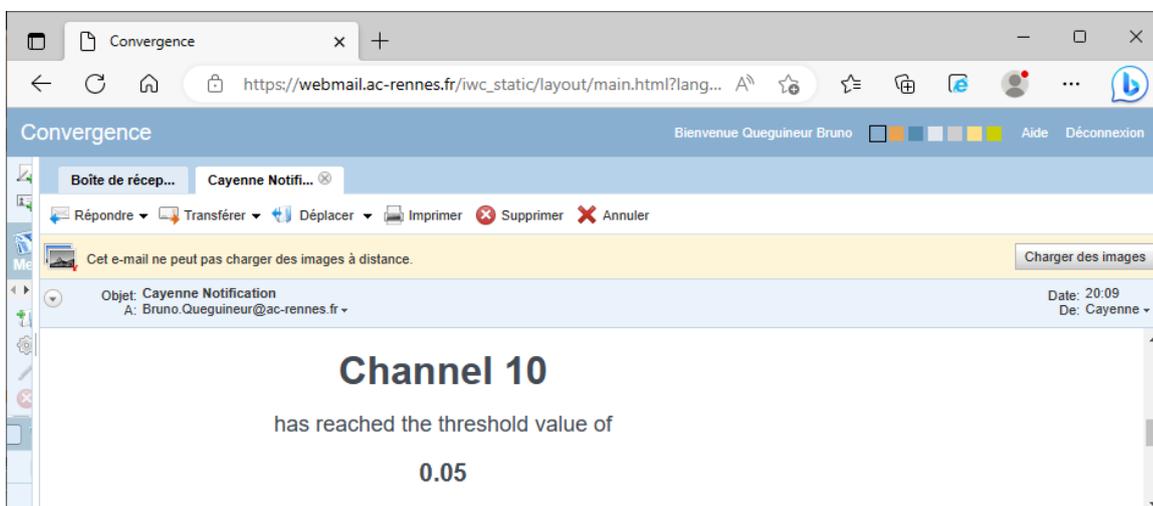
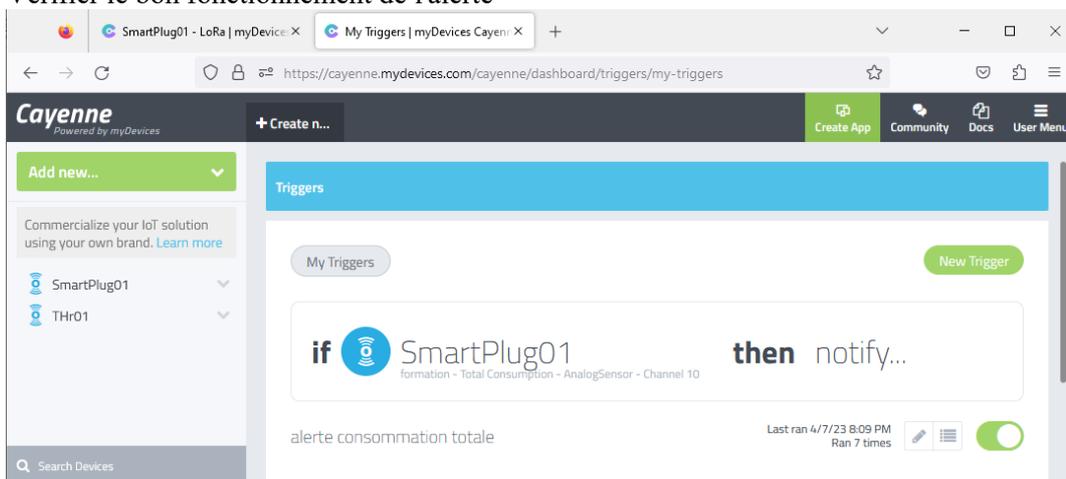
Saisir le nom de l'alerte, et faire glisser le device concerné



Choisir la mesure à surveiller (ici : consommation totale)
Régler le seuil, saisir votre adresse mail, et sauver le trigger

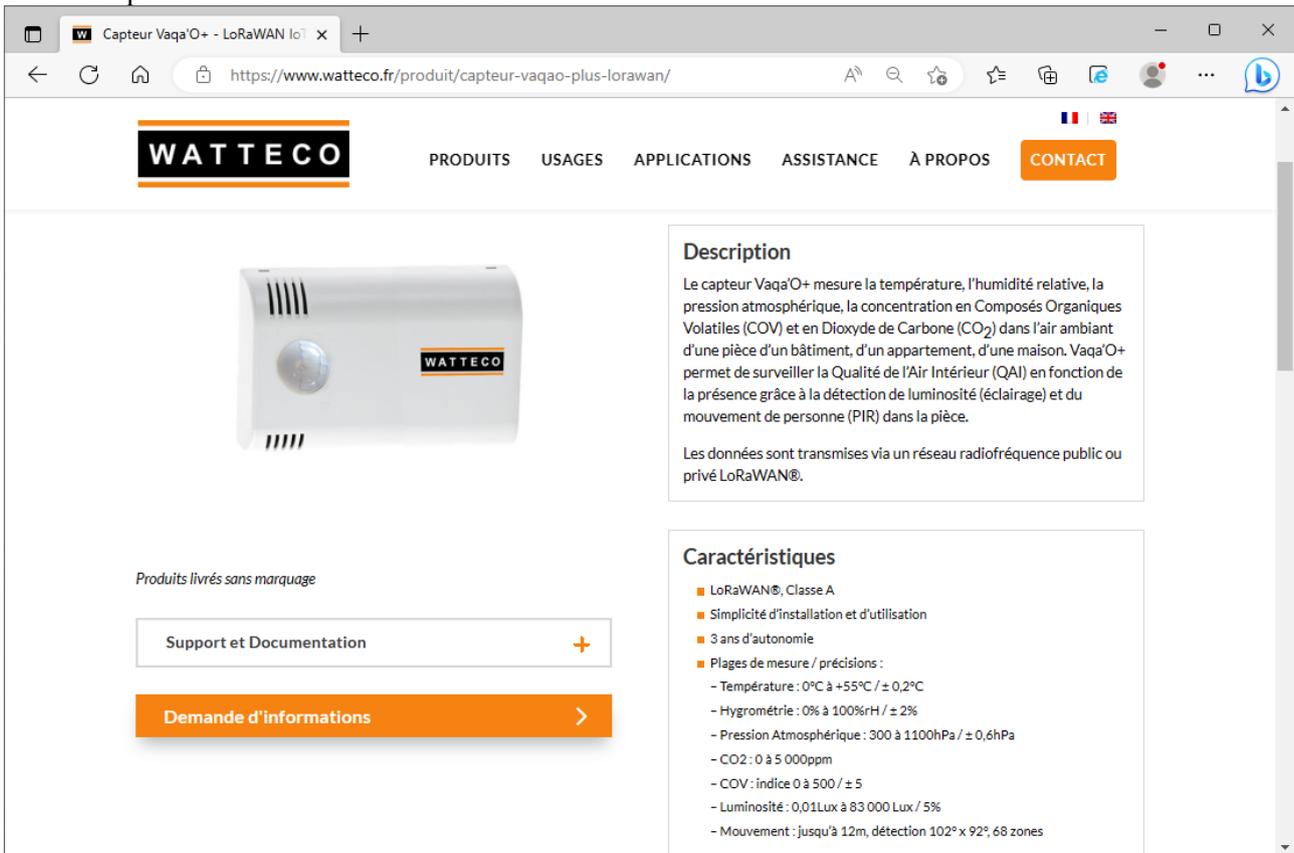


Vérifier le bon fonctionnement de l'alerte



c. NKE Vaqao+

Le device permet de tout un tas de mesures



WATTECO PRODUITS USAGES APPLICATIONS ASSISTANCE À PROPOS CONTACT

Description

Le capteur Vaqa'O+ mesure la température, l'humidité relative, la pression atmosphérique, la concentration en Composés Organiques Volatiles (COV) et en Dioxyde de Carbone (CO₂) dans l'air ambiant d'une pièce d'un bâtiment, d'un appartement, d'une maison. Vaqa'O+ permet de surveiller la Qualité de l'Air Intérieur (QAI) en fonction de la présence grâce à la détection de luminosité (éclairage) et du mouvement de personne (PIR) dans la pièce.

Les données sont transmises via un réseau radiofréquence public ou privé LoRaWAN®.

Caractéristiques

- LoRaWAN®, Classe A
- Simplicité d'installation et d'utilisation
- 3 ans d'autonomie
- Plages de mesure / précisions :
 - Température : 0°C à +55°C / ± 0,2°C
 - Hygrométrie : 0% à 100%RH / ± 2%
 - Pression Atmosphérique : 300 à 1100hPa / ± 0,6hPa
 - CO₂ : 0 à 5 000ppm
 - COV : indice 0 à 500 / ± 5
 - Luminosité : 0,01Lux à 83 000 Lux / 5%
 - Mouvement : jusqu'à 12m, détection 102° x 92°, 68 zones

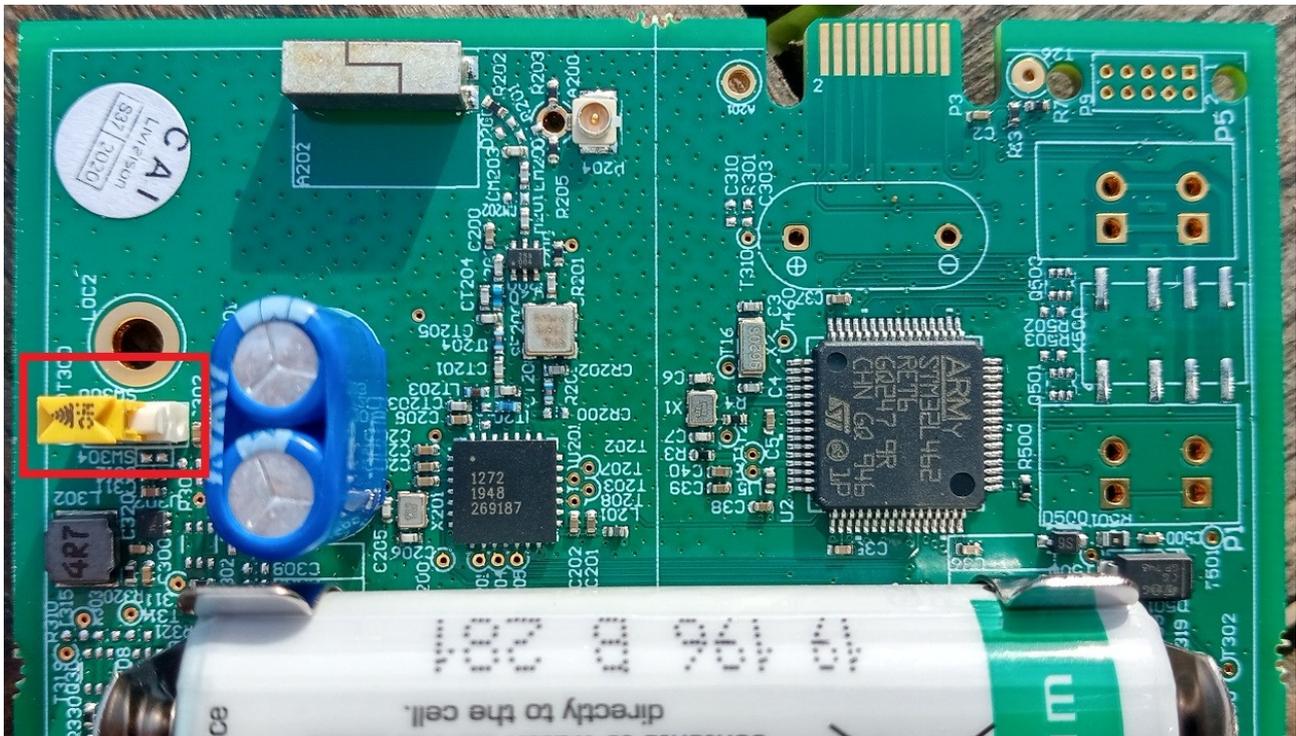
Produits livrés sans marquage

Support et Documentation +

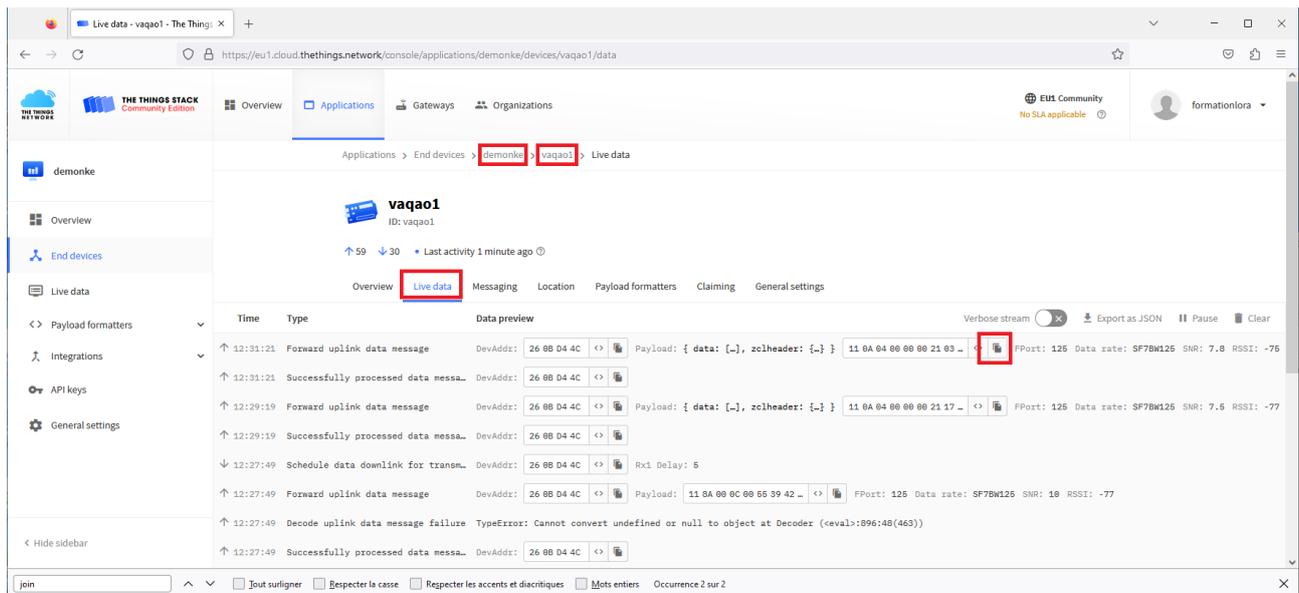
Demande d'informations >

Ouvrir le boîtier et activer le device en mettant le bouton sur ON (gauche)

NB : il peut également être nécessaire d'approcher un aimant de l'ILS (sur le côté) pour activer le device



Sur le compte TTN, visualiser les données du capteur



Quelle est la période des mesures débutant par 11 0A 04 00 ?



Relever une valeur de payload débutant par 11 0A 04 00 et copier la valeur en cliquant sur le bouton

Exemple : 11 0A 04 00 00 00 21 03 15

Il s'agit d'une trame de report de luminosité NKE

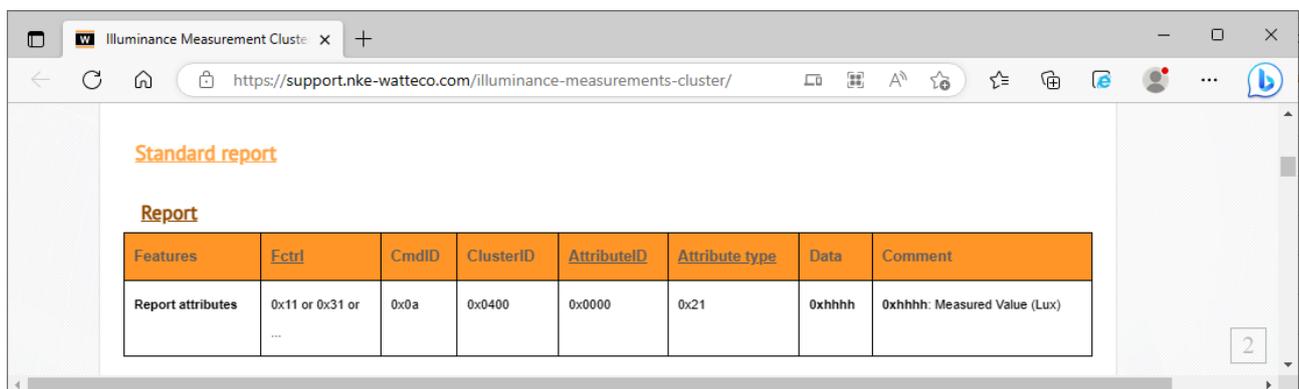
NB : les trames débutant par 11 8A 00 0C contiennent des informations sur la position angulaire du capteur,

et sont transmises en cas de mouvement du capteur.

Votre trame de luminosité relevée :

La documentation constructeur donne le format de cette trame

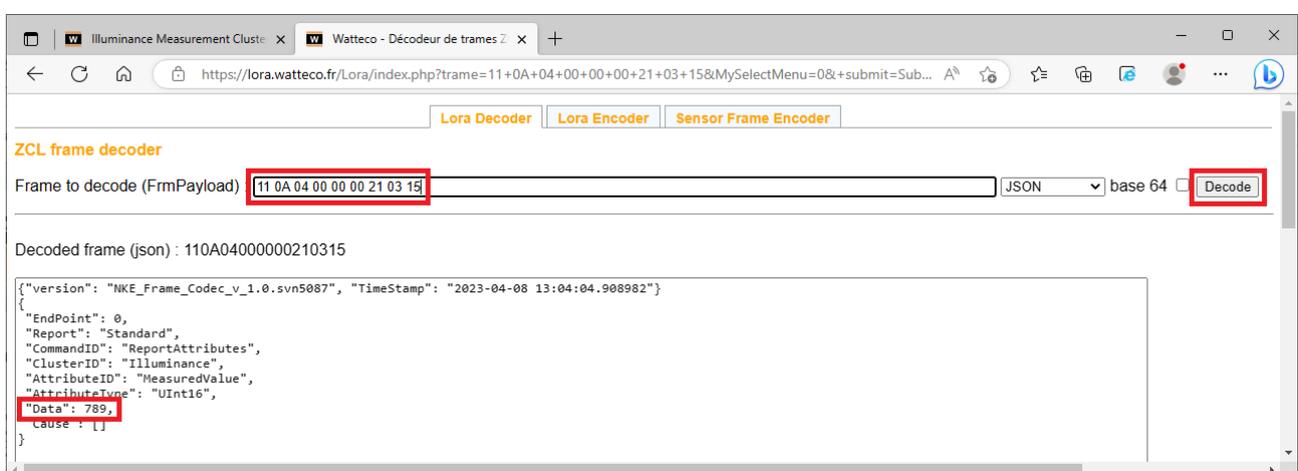
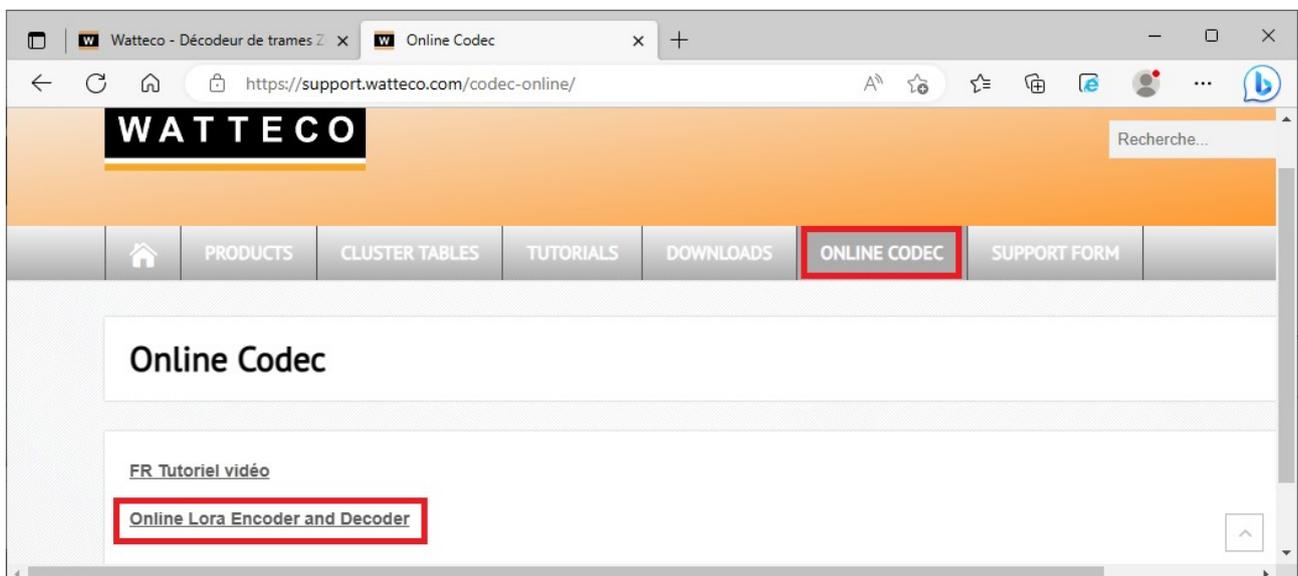
<https://support.nke-watteco.com/illumiance-measurements-cluster/>



A l'aide de la calculatrice de Windows, en mode programmeur en déduire la luminosité relevée par le capteur
Exemple avec la trame : 11 0A 04 00 00 00 21 03 15
315 (hex) = 789 =>

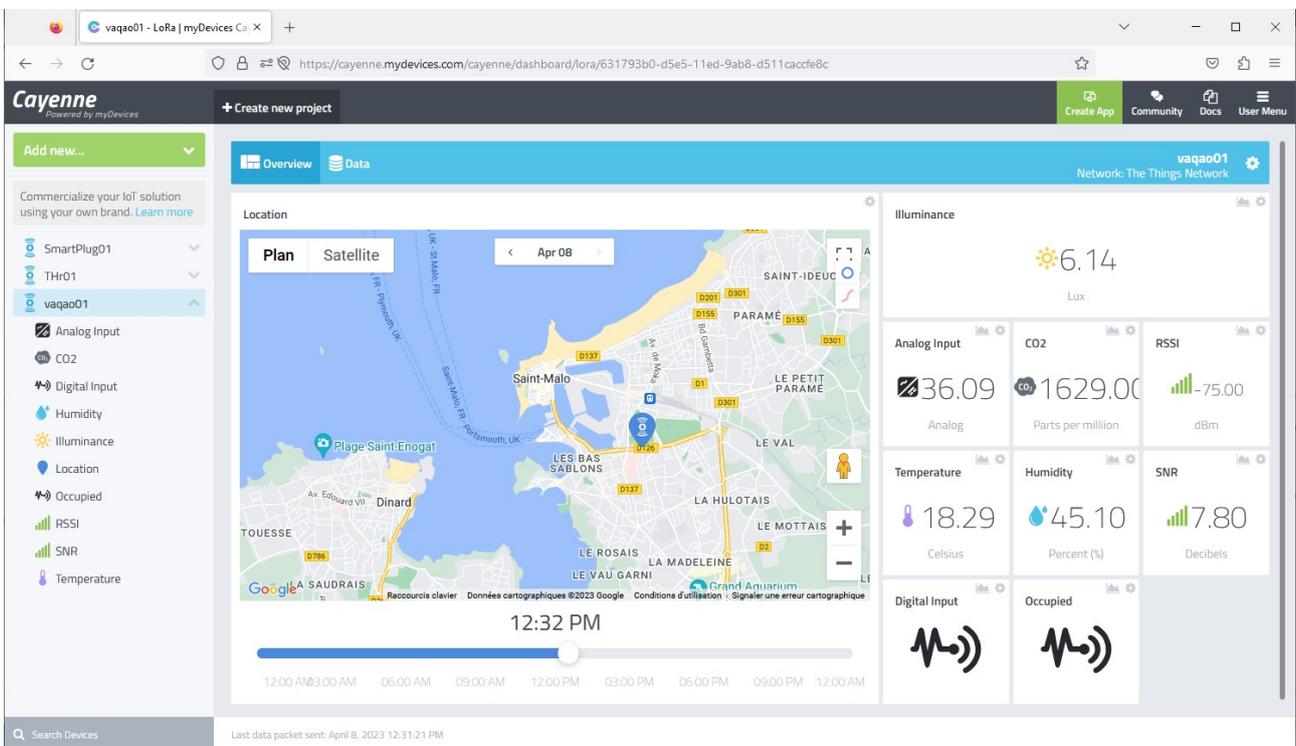
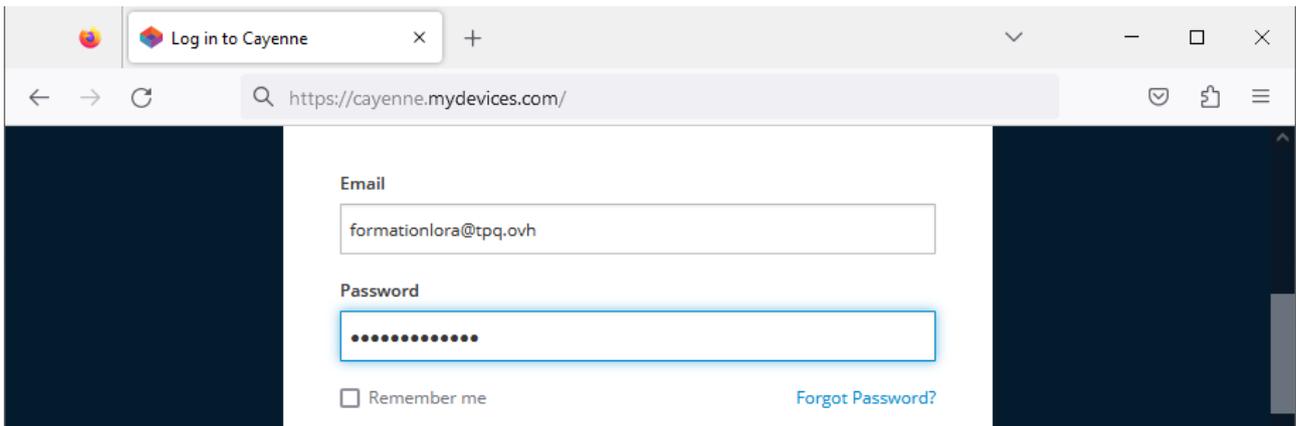


Vérifier le résultat avec le décodeur de trame NKE sur le site : <https://lora.watteco.fr/Lora/index.php>



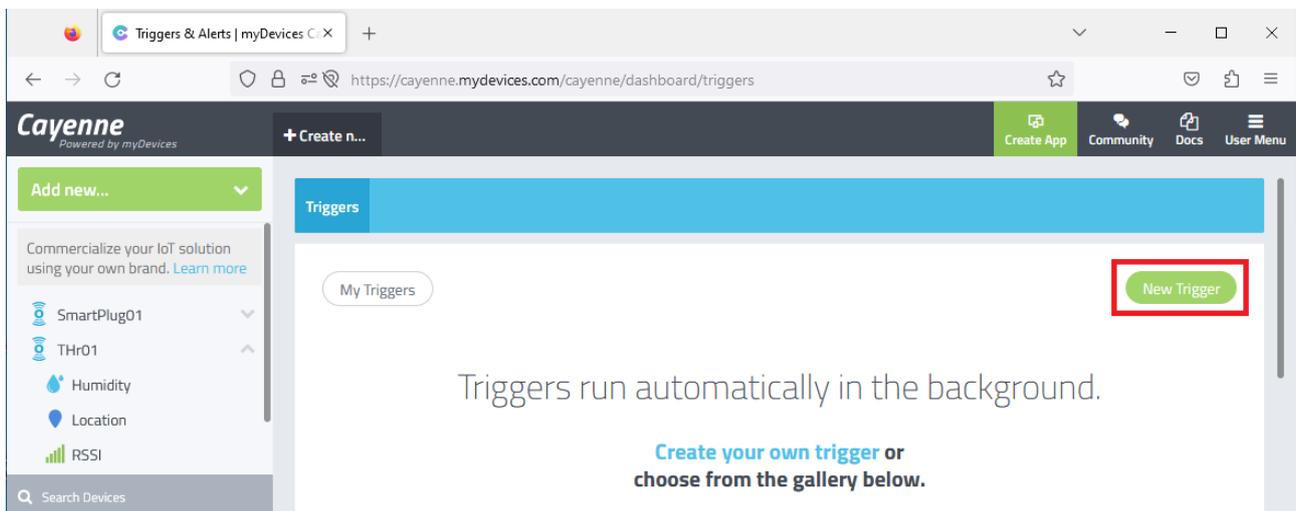
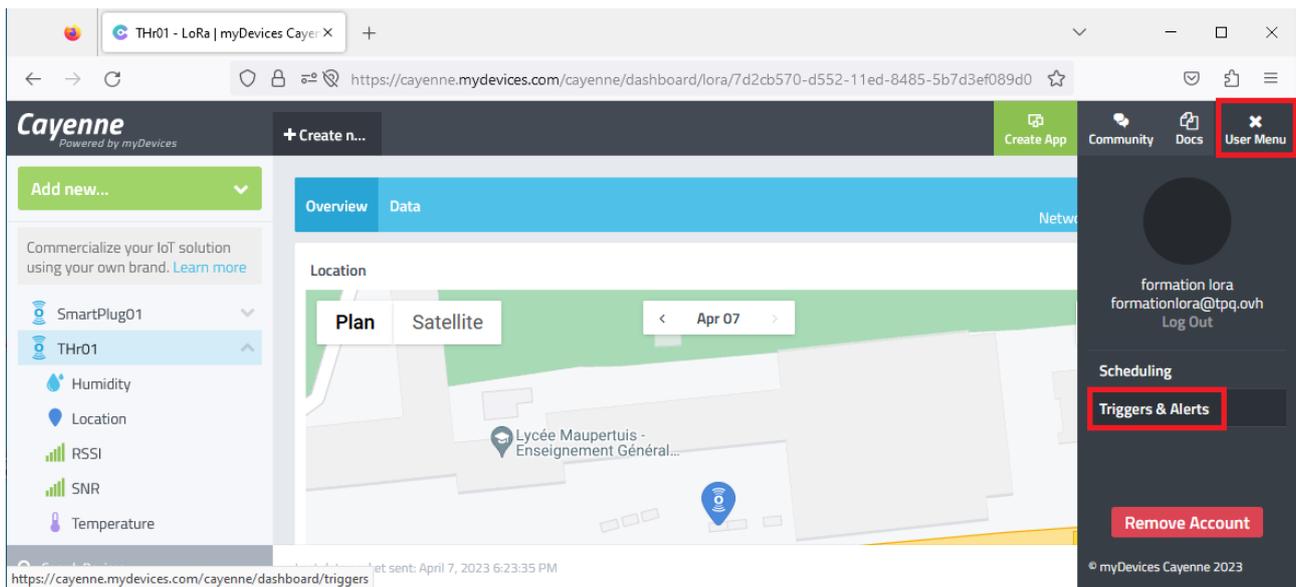
Tester avec votre mesure, et vérifier la cohérence

L'application TTN a été paramétrée pour envoyer les données vers la plateforme Cayenne MyDevice
 Ouvrir une session sur <https://cayenne.mydevices.com/> et vérifier la validité des données

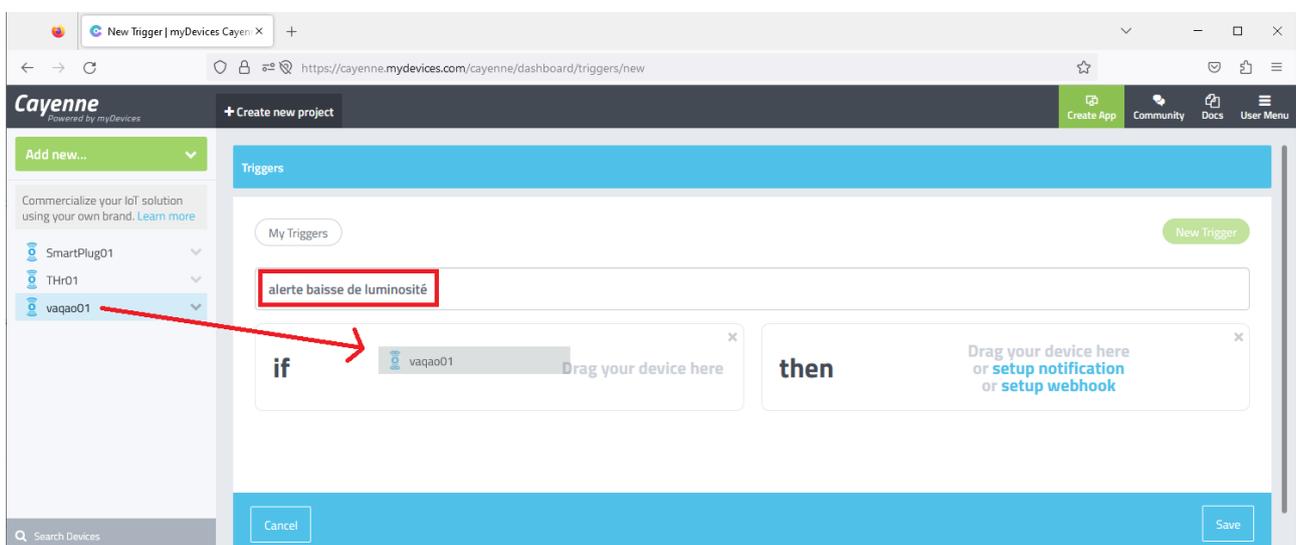


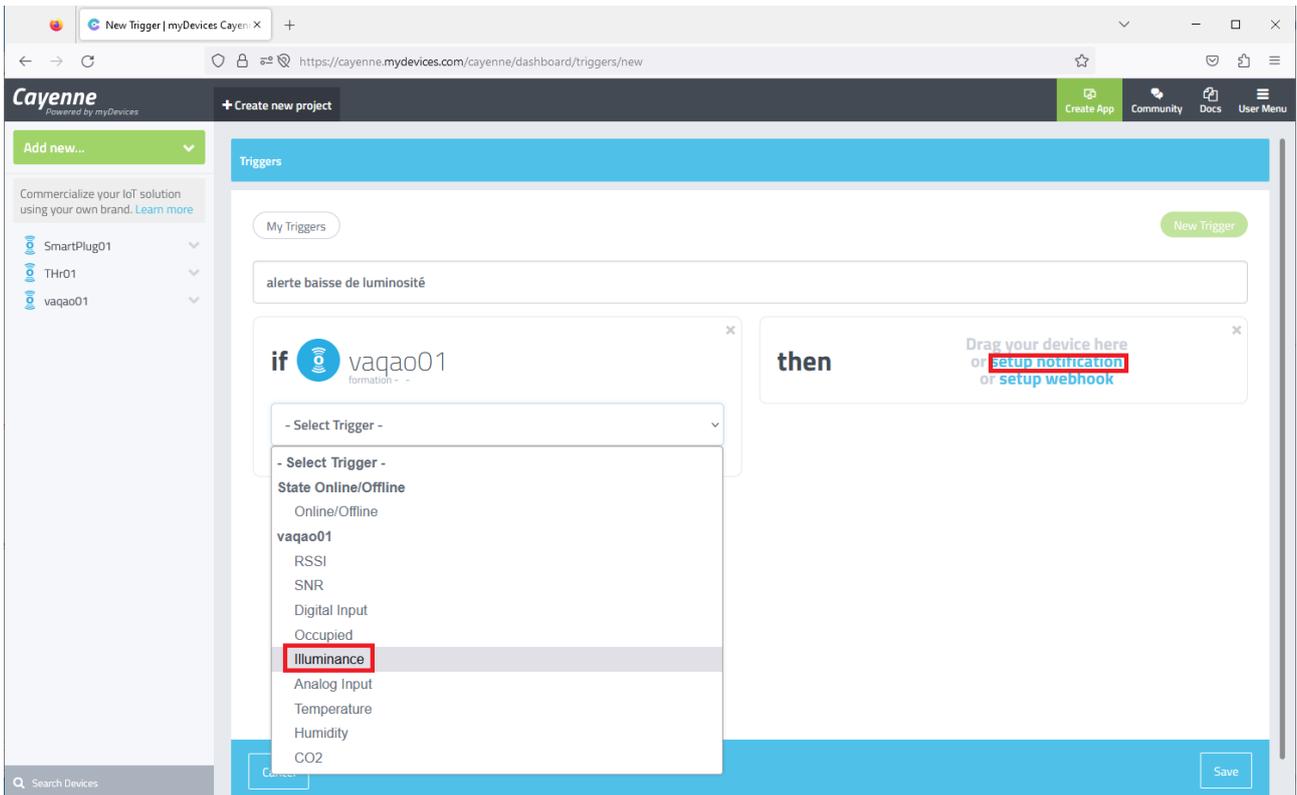
Activité ou lieu concerné	Éclaircement moyen
Sensibilité d'une caméra	0,001 lux
Nuit de pleine lune	0,5 lux
Rue de nuit bien éclairée	20 à 70 lux
Local de vie	100 à 200 lux
Appartement bien éclairé	200 à 400 lux
Local de travail	200 à 3 000 lux
Stade de nuit (suivant les différentes catégories : E1, E2, E3, E4, E5)	150 à 1 500 lux
Extérieur par ciel couvert	500 à 25 000 lux
Extérieur en plein soleil	50 000 à 100 000 lux

On souhaite créer une alerte en cas de coupure d'éclairage
Dans User Menu, cliquer sur "Triggers & Alerts"

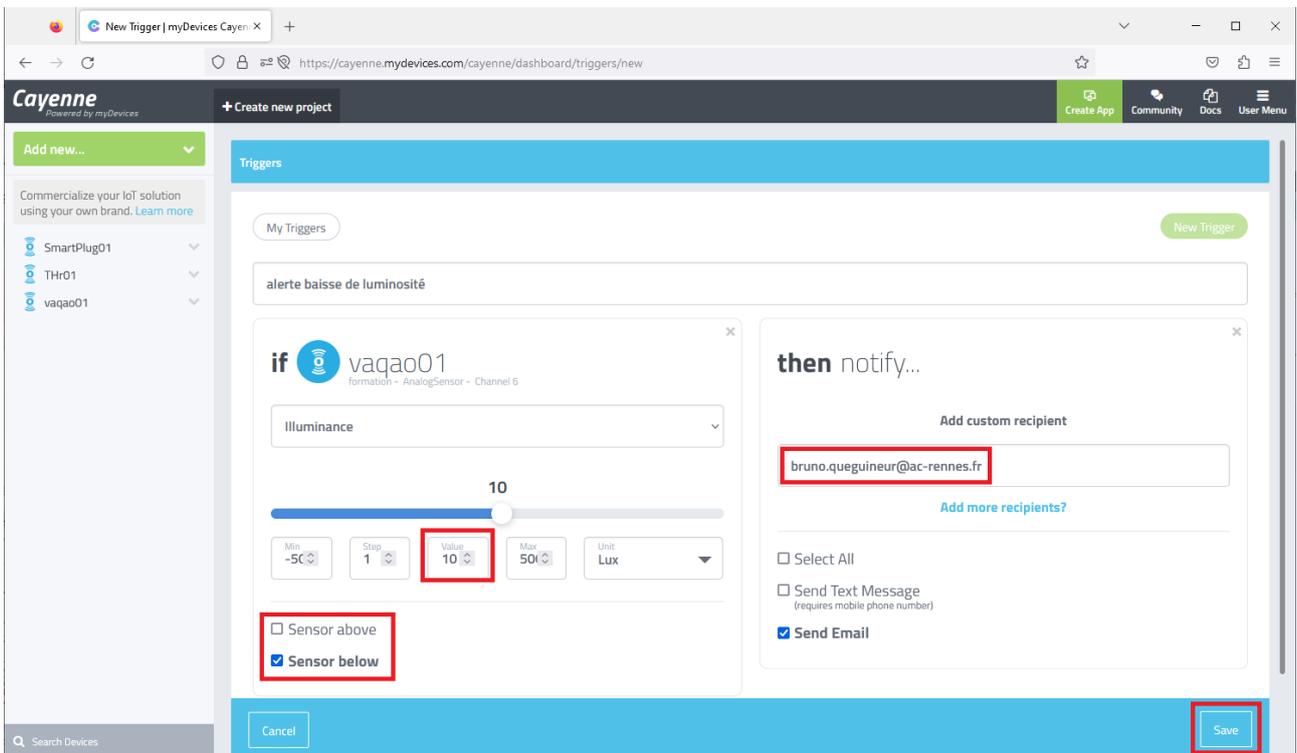


Saisir le nom de l'alerte, et faire glisser le device concerné

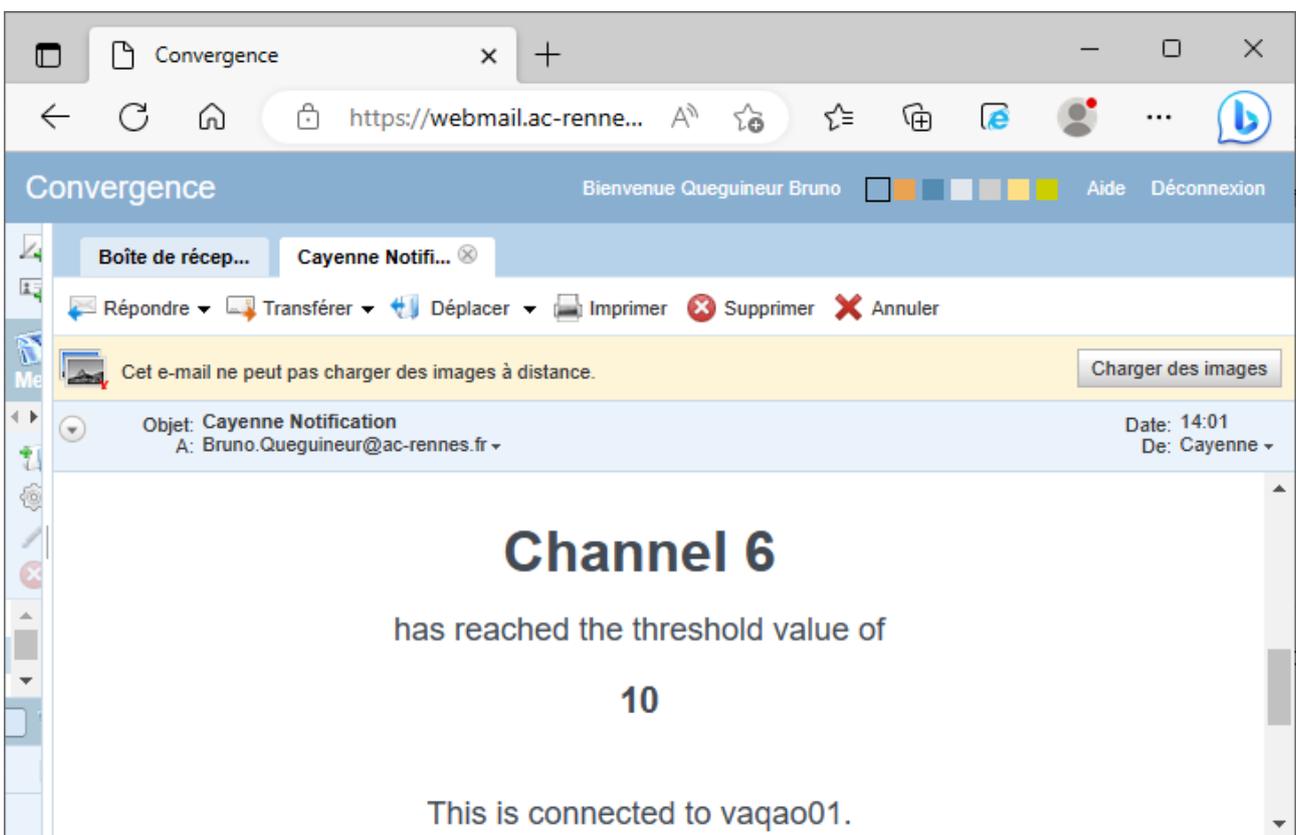
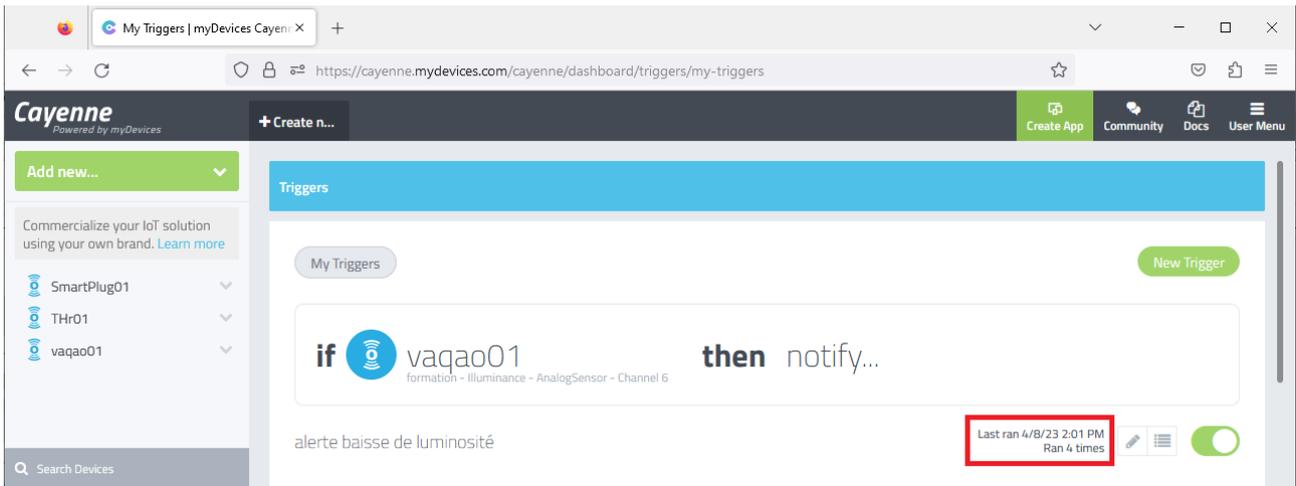




Choisir la mesure à surveiller (ici : luminosite)
Régler le seuil, saisir votre adresse mail, et sauver le trigger



Placer le device à l'ombre et vérifier que le système d'alerte fonctionne bien



d. eWattch Ambiance V2



Le device permet tout un tas de mesures

ewattch®
Produits ▾ Économie d'énergie Industrie Solutions packagées ▾ Logiciels ▾ Ewattch ▾ Contact

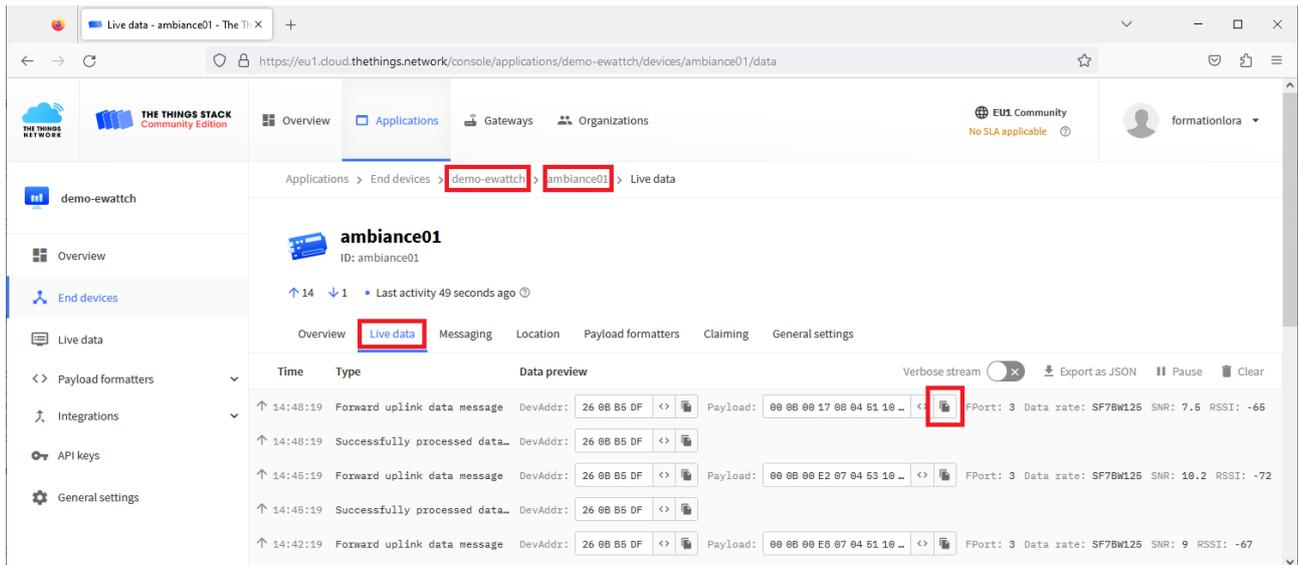
Caractéristiques Références Fiche technique & Installation

FR ▾

Distance de détection de la présence 5 mètres / angle 130°	Alimentation Le capteur LoRa® Ambiance est alimenté par 2 piles lithiums 2700mAh (incluses – autonomie de 2 à 10 ans, selon la cadence de remontée d'informations).
Mesure de luminosité De 0 à 65535 Lux	Dimensions du capteur 86 x 86 x 25.5 mm (H x L x P)
Mesure de température De 5°C à 60°C	Modes de fixation Le capteur Ambiance s'installe par fixation murale. Une fixation au double face est disponible en option.
Mesure d'humidité relative De 0 à 100%	Certifications Homologation CE et norme RoHS
Communication Capteur LoRa® ou LoRaWAN™ sans-fil	

Ouvrir le boîtier et activer le device en insérant les piles dans leurs emplacements, en respectant la polarité

Sur le compte TTN, visualiser les données du capteur



Quelle est la période des mesures débutant par 00 0B 00 ?

Relever une valeur de payload débutant par 00 0B 00 et copier la valeur en cliquant sur le bouton



Exemple : 00 0B 00 03 08 04 4E 10 BA 1C 14 0D 01

Votre trame relevée :

La documentation constructeur donne le format de cette trame (cf extrait page suivante)

Avec notre exemple : 00 0B 00 03 08 04 4E 10 BA 1C 14 0D 01

- 0803 (hex) = 2051 (dec) => 20,51°C
- 4E (hex) = 78 (dec) => 78/2 = 39 % RH
- 1CBA (hex) = 7354 (dec) => 7354 lux
- 010D (hex) = 269 (dec) => 2690 secondes de présence



A l'aide de la calculatrice de Windows, en mode programmeur en déduire les valeurs de température et de luminosité que votre capteur a relevé dans la trame que vous avez noté ci-dessus

Température relevée :

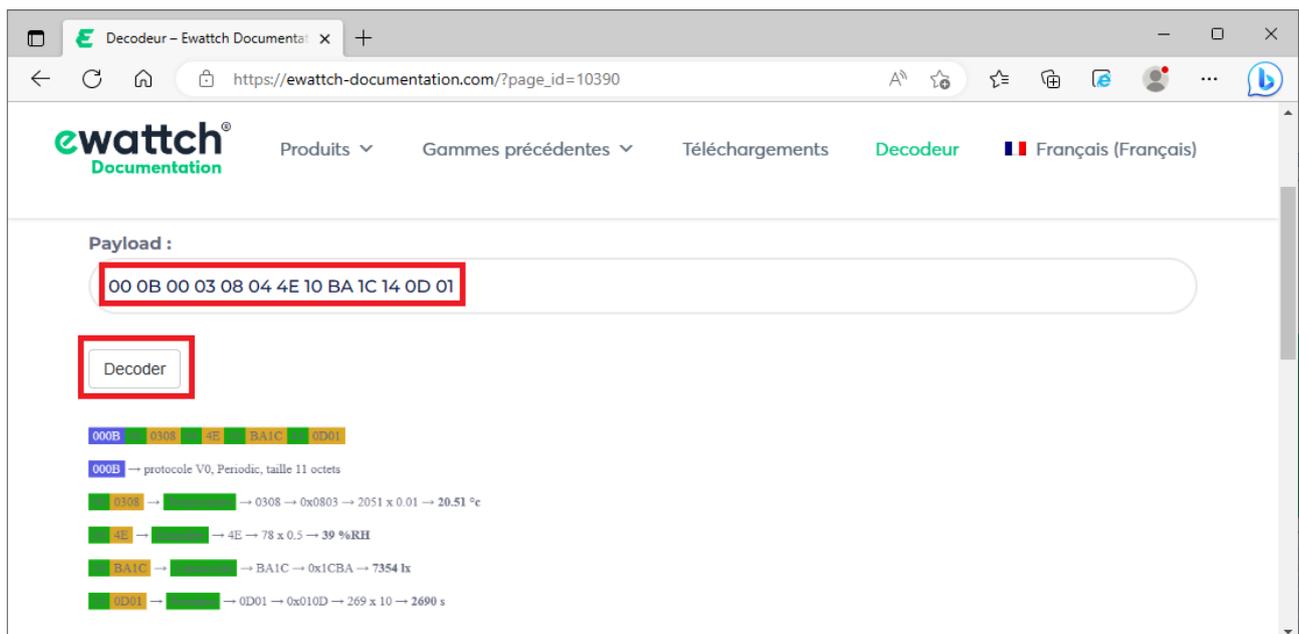
Luminosité relevée :

000E 00 6A0B 04 60 08 A802 10 2E04 14 0500

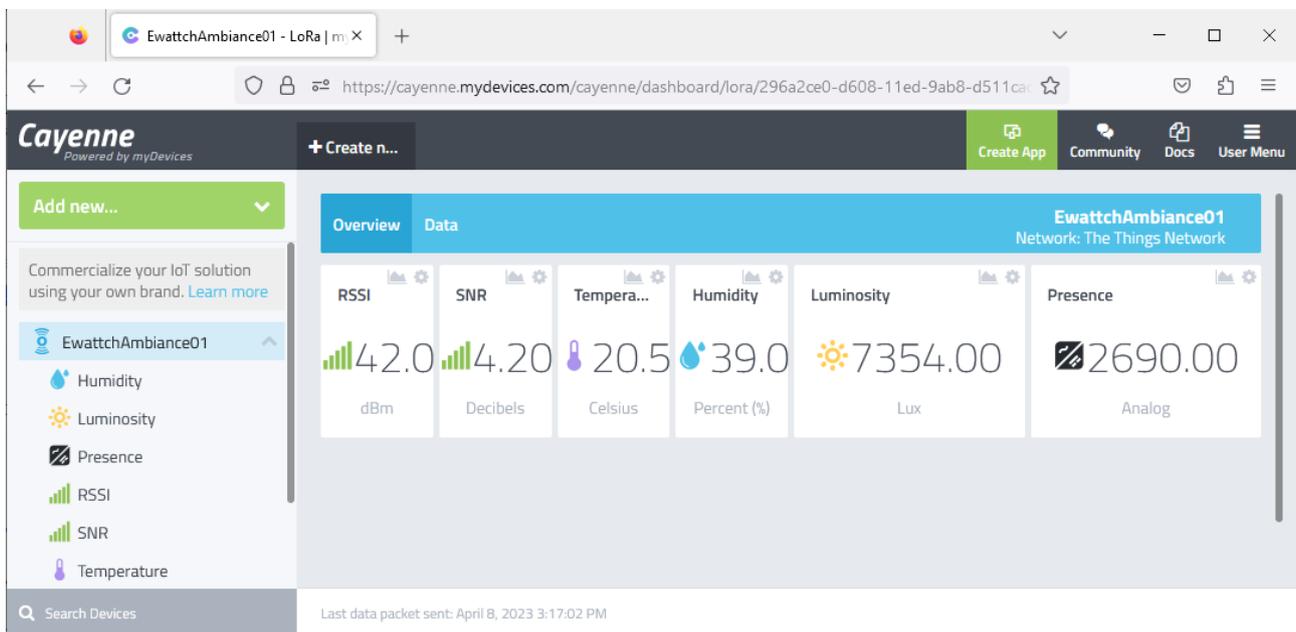
Index (en octets)	Nom	Exemple	Description
1	Type de trame	00	Données envoyées périodiquement Autres valeurs possibles : 0x01 : Données envoyées lors d'un événement 0x10 : Données de statut du capteur
2	Taille de la trame	0E	Nombre d'octets envoyés. 0x0E en hexadécimal donne 14 octets (hors entête : Frame type et Payload Size)
3	Type objet	00	Type d'objet 0x00 : Température
4-5	Valeur	6A0B	6A0B - Valeur encodée en little endian donc 0x0B6A : 2922 x 0.01°C = 29.22°C
6	Type objet	04	Type d'objet 0x04 : Humidité
7	Valeur	60	0x60 : 96 x 0.5%RH = 48%RH
8	Type objet	10	Type d'objet 0x10 : Luminosité
9-10	Valeur	2E04	2E04 - Valeur encodée en little endian donc 0x42E : 1070 lux
11	Type objet	14	Type d'objet 0x14 : Présence Il s'agit d'un index qui évolue et qui donne le nombre de secondes de présence devant le capteur.
12-13	Valeur	5000	5000 - Valeur encodée en little endian donc 0x0050 : 80 x 10s : 80s 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.
14	Type objet	08	Type d'objet 0x08 : CO2
15-16	Valeur	A802	A802 - Valeur encodée en little endian donc 0x02A8 : 680 PPM

Vérifier le résultat avec le décodeur de trame sur le site du constructeur :

https://ewatch-documentation.com/?page_id=10390

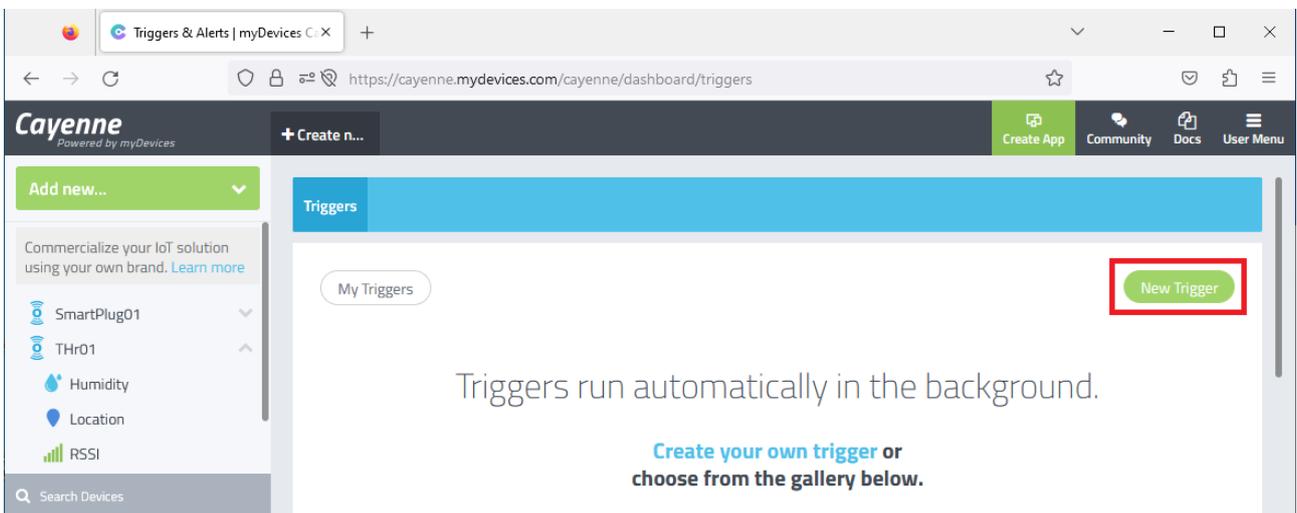
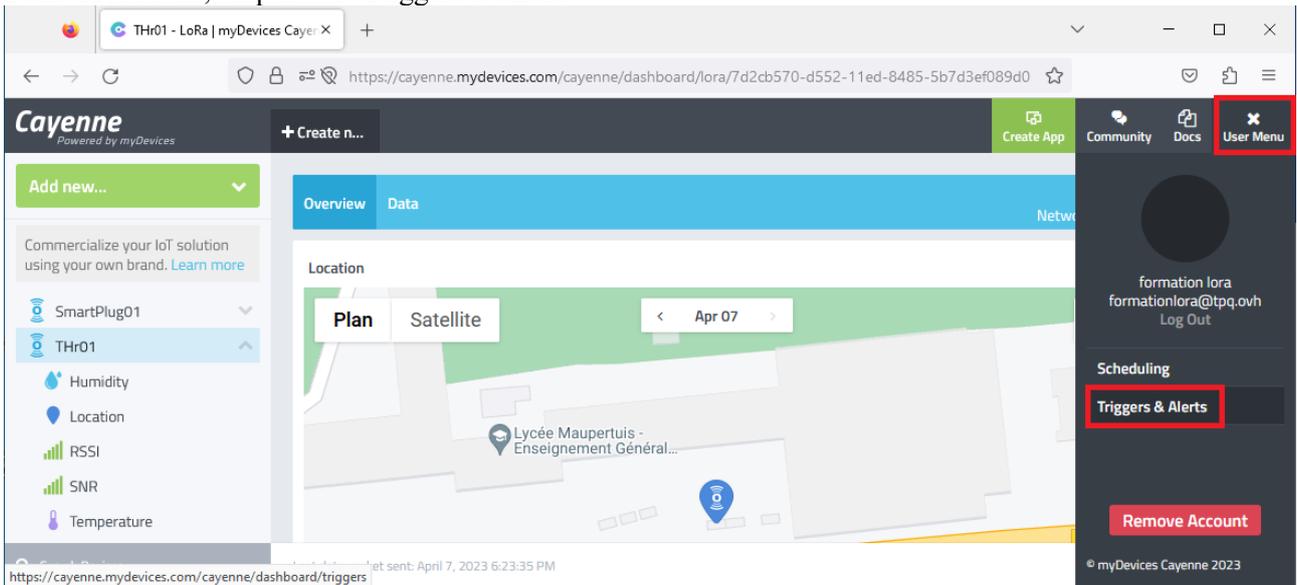


L'application TTN a été paramétrée pour envoyer les données vers la plateforme Cayenne MyDevice
Ouvrir une session sur <https://cayenne.mydevices.com/> et vérifier la validité des données

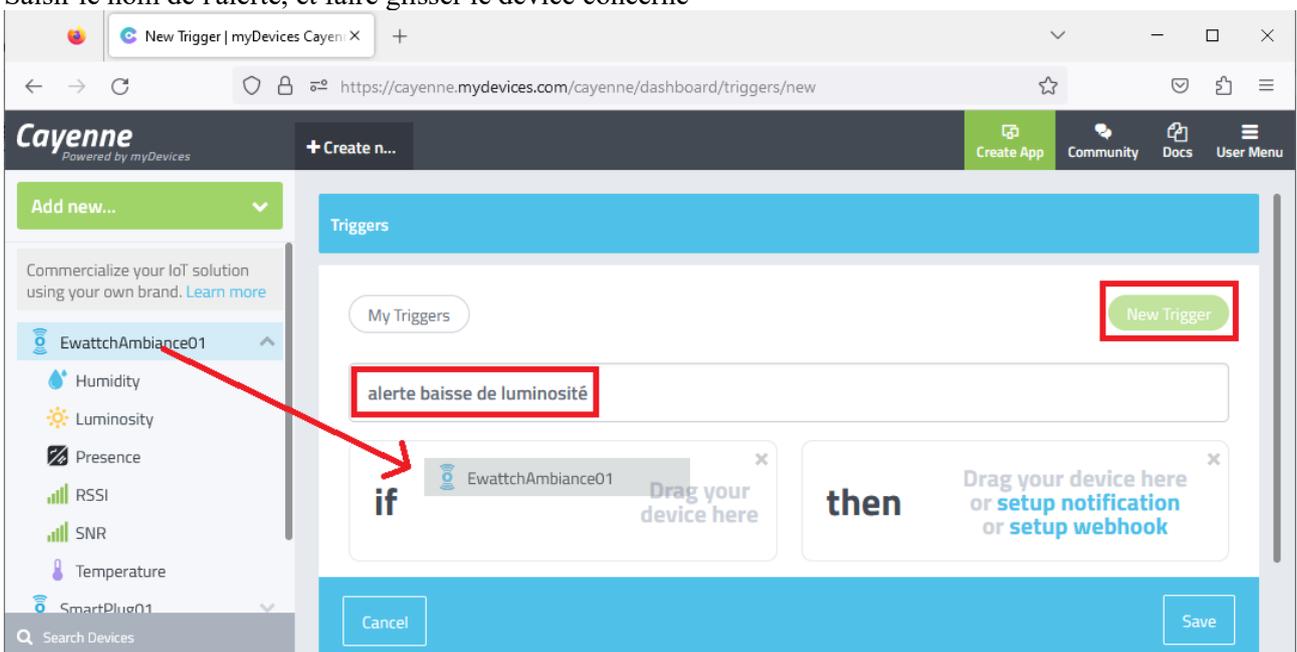


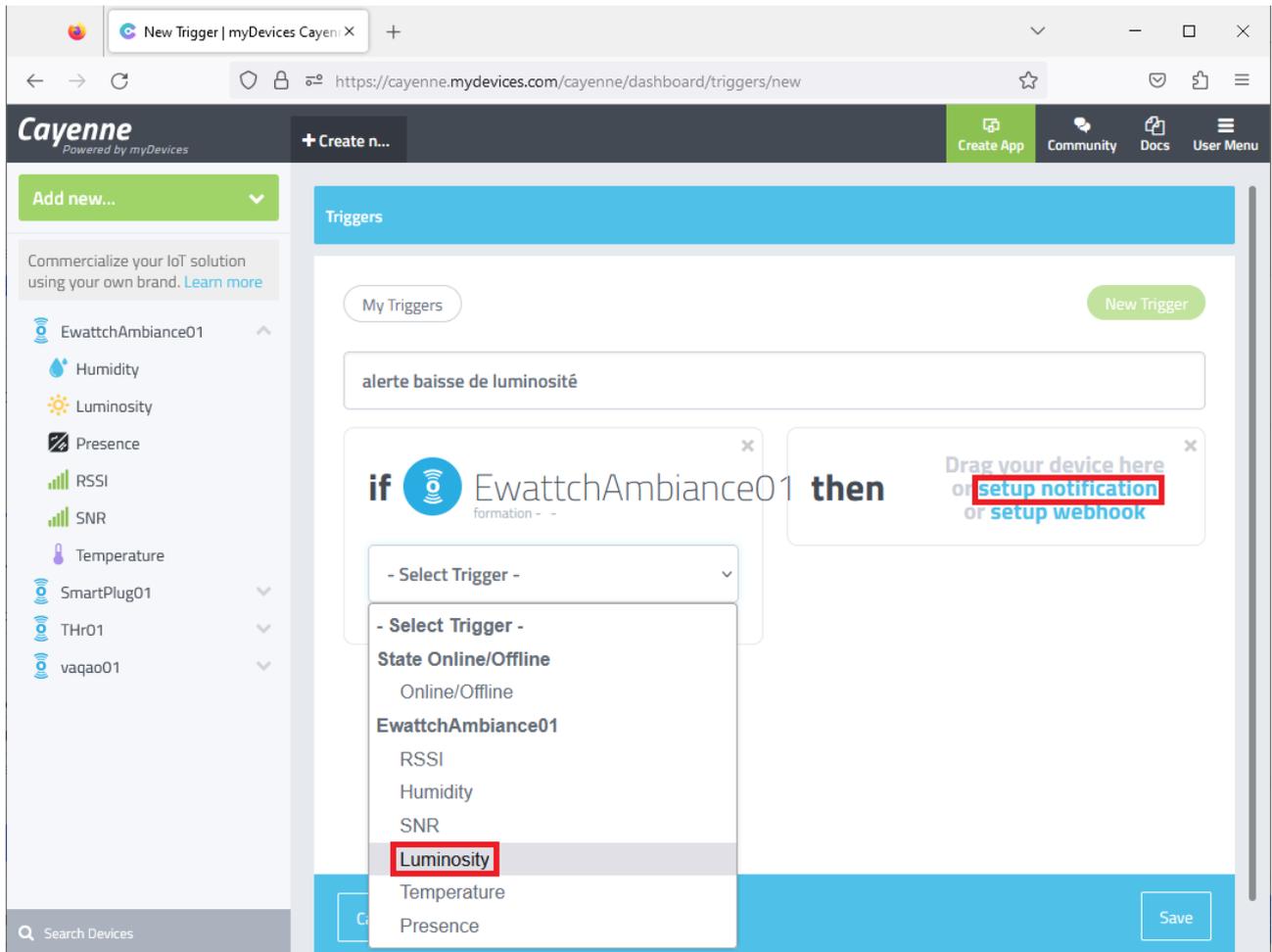
Activité ou lieu concerné	Éclairement moyen
Sensibilité d'une caméra	0,001 lux
Nuit de pleine lune	0,5 lux
Rue de nuit bien éclairée	20 à 70 lux
Local de vie	100 à 200 lux
Appartement bien éclairé	200 à 400 lux
Local de travail	200 à 3 000 lux
Stade de nuit (suivant les différentes catégories : E1, E2, E3, E4, E5)	150 à 1 500 lux
Extérieur par ciel couvert	500 à 25 000 lux
Extérieur en plein soleil	50 000 à 100 000 lux

On souhaite créer une alerte en cas de coupure d'éclairage
Dans User Menu, cliquer sur "Triggers & Alerts"

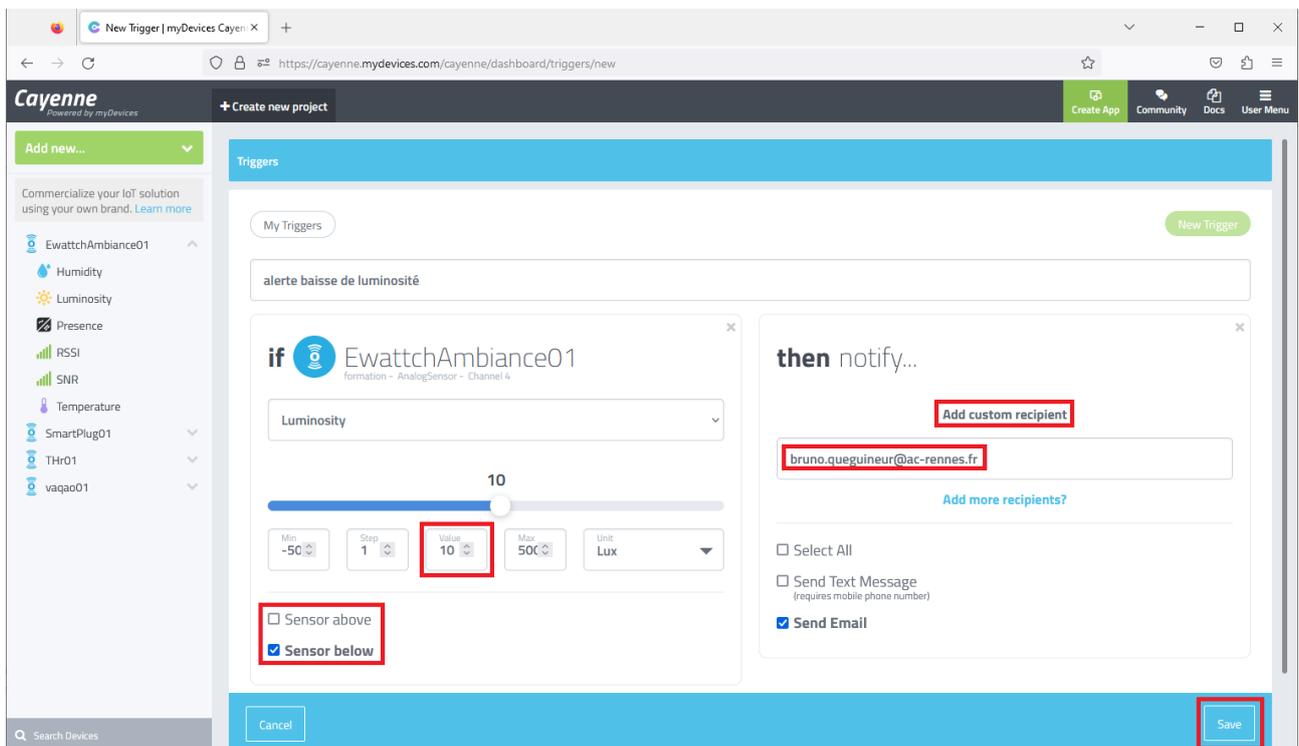


Saisir le nom de l'alerte, et faire glisser le device concerné

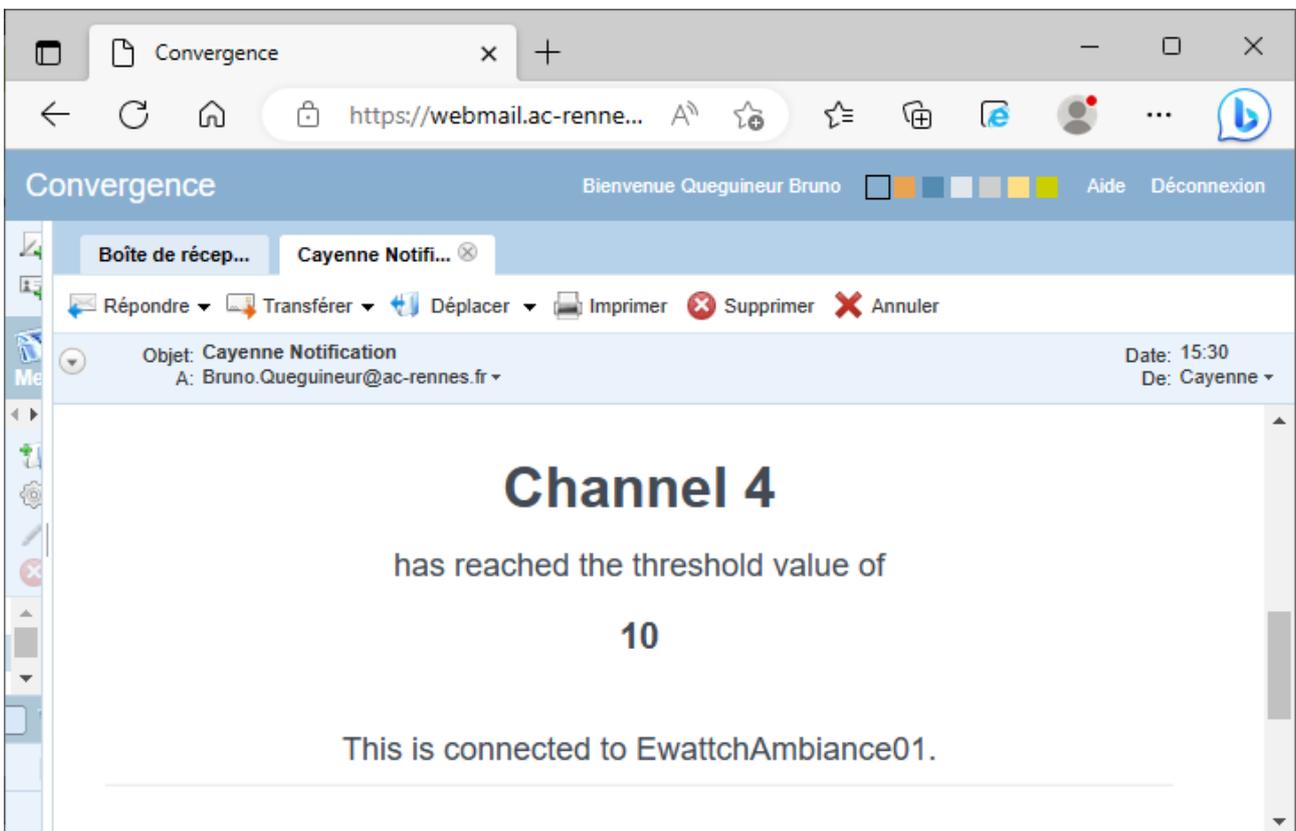
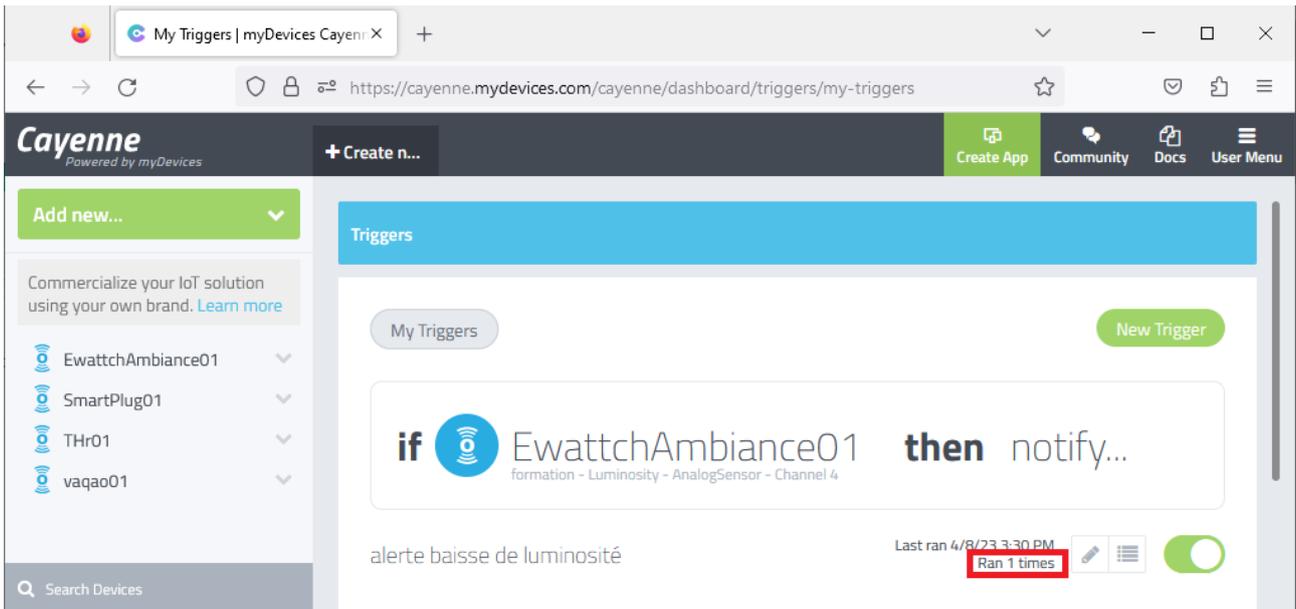




Saisir le seuil d'alerte, en précisant qu'on alerte en deça du seuil.
Saisir votre e-mail pour recevoir les alertes, puis sauver le trigger



Vérifier le bon fonctionnement de la règle d'alerte, en mettant le capteur dans le noir



e. Adeunis Field Tester

Le device permet de tester la portée d'une infrastructure IoT (Gateways LoRaWAN)

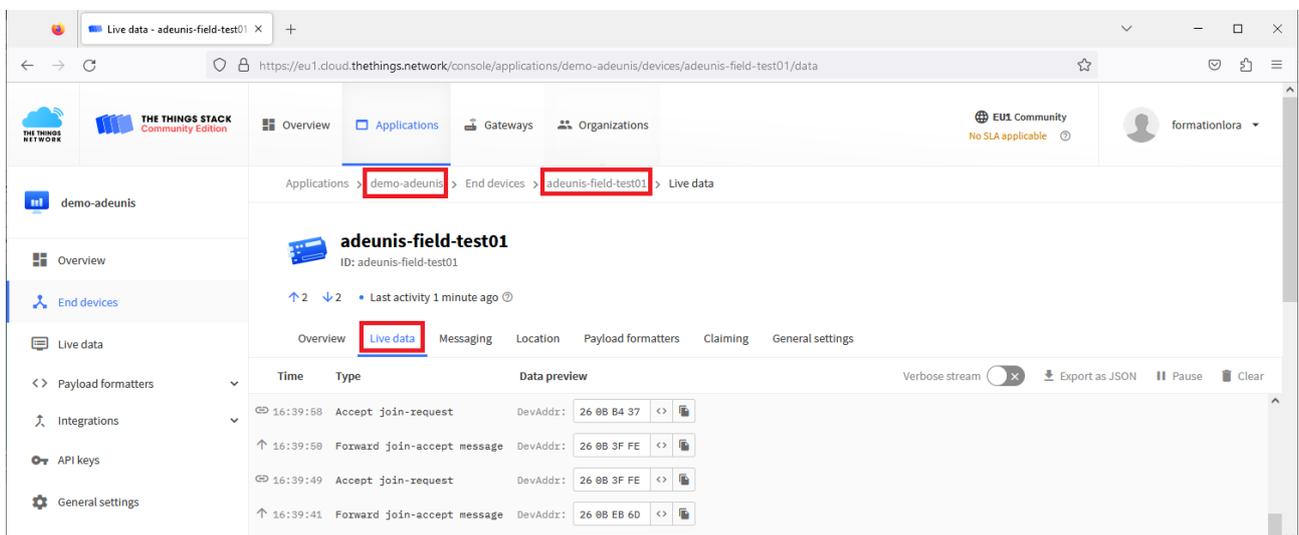


Allumer le device en basculant le bouton ON/OFF vers la droite

Le device fait un certain nombre de requête JOIN : Voir affichage JR1, puis JR2, JR3,....



Vérifier que les requêtes arrivent bien au serveur

Screenshot of the The Things Network console showing live data for 'adeunis-field-test01'. The 'Live data' tab is active, displaying a table of messages.

Time	Type	Data preview
16:39:58	Accept join-request	DevAddr: 26 08 B4 37
16:39:58	Forward join-accept message	DevAddr: 26 08 3F FE
16:39:49	Accept join-request	DevAddr: 26 08 3F FE
16:39:41	Forward join-accept message	DevAddr: 26 08 EB 6D

Appuyer sur le bouton central pour envoyer une trame de test au serveur

Le compteur UL (UpLink) de trame montante augmente à chaque envoi
En réponse, une trame descendante est reçue et le compteur DL (DownLink) est alors incrémenté.

Quand tout se passe bien, les deux compteurs UL et DL ont donc la même valeur, et le pourcentage de perte est donc de 0 %



Si on n'appuie pas sur le bouton, des trames de test sont tout de même envoyés de manière périodique.

A screenshot of the The Things Network (TTN) console interface. The browser address bar shows the URL: https://eu1.cloud.thethingsnetwork/console/applications/demo-adeunis/devices/adeunis-field-test01/data. The page title is 'Live data - adeunis-field-test01'. The main content area shows the device 'adeunis-field-test01' with ID 'adeunis-field-test01'. Below the device name, there are navigation tabs: Overview, Live data (selected), Messaging, Location, Payload formatters, Claiming, and General settings. The 'Live data' tab is active, displaying a table of messages. The table has columns for Time, Type, and Data preview. The messages are as follows:

Time	Type	Data preview
↓ 17:31:32	Schedule data downlink for t...	DevAddr: 26 0B 28 FC <> Rx1 Delay: 5
↑ 17:31:32	Forward uplink data message	DevAddr: 26 0B 28 FC <> Payload: 9F 1B 48 37 93 80 00 15 96 81 38 05 05 0F 91 37 07 FPort: 1 Data rate: SF7BW125 SNR: 9.5 RSSI: -61
↑ 17:31:32	Successfully processed data ...	DevAddr: 26 0B 28 FC <>
↓ 17:21:32	Schedule data downlink for t...	DevAddr: 26 0B 28 FC <> Rx1 Delay: 5
↑ 17:21:32	Forward uplink data message	DevAddr: 26 0B 28 FC <> Payload: 9F 1B 48 37 93 80 00 15 96 81 38 05 05 0F 91 37 07 FPort: 1 Data rate: SF7BW125 SNR: 9.2 RSSI: -57

Exemple de trame envoyée par le device : 9F 1B 48 37 93 80 00 15 96 81 38 05 05 0F 91 37 07

La syntaxe est décrite dans la documentation officielle :

<https://adeunis.notion.site/User-Guide-FIELD-TEST-DEVICE-LoRaWAN-EU863-870-9deffbc0c4f84fa9b99447998df55714>

Exemple de payload reçu : BF1B4515969005534502720200FC95207
Cet exemple sera utilisé pour expliquer le décryptage du payload.

Ordre	1	2	3				4				5	6	7	8		9	10
Nombres d'octets	1	1	4				4				1	1	1	2		1	1
Description	Statut	Température	Latitude GPS				Longitude GPS				Qualité GPS	Comp-teur UL	Comp-teur DL	Niveau batterie		RSSI	SNR
Exemple	BF	1B	45	15	96	90	00	55	34	50	27	20	20	0F	C9	52	07

4.1. Statut

Hex	Décimal	N°	Bit	Commentaires	Valeur
BF	1	1	7	Présence de l'information de température	0 ou 1
	0		6	Déclenchement de l'émission par l'accéléromètre	0 ou 1
	1		5	Déclenchement de l'émission par appui sur le bouton poussoir 1	0 ou 1
	1		4	Présence de l'information GPS	0 ou 1
	1		3	Présence du compteur de trame d'Uplink	0 ou 1
	1		2	Présence du compteur de trame de Downlink	0 ou 1
	1		1	Présence de l'information du niveau de batterie	0 ou 1
	1		0	Présence de l'information RSSI et SNR	0 ou 1

0 : Donnée absente du payload

1 : Donnée présente dans le payload

5.3 Latitude

Byte	Bit N°	Comments	Value	Hex
3 to 6	7..4	BCD coding of the entire degree section (tenth of a degree)	45°15,9690	45
	3..0	BCD coding of the entire degree section (whole degrees)	45°15,9690	
	7..4	BCD coding of the entire minute section (tenth of a minute)	45°15,9690	15
	3..0	BCD coding of the entire minute section (whole minutes)	45°15,9690	
	7..4	BCD coding of the decimal section (tenth)	45°15,9690	96
	3..0	BCD coding of the decimal section (one hundredth)	45°15,9690	
	7..4	BCD coding of the decimal section (one thousandth)	45°15,9690	90
	3...1	Not used		
0	Hemispheric coding	0 : North 1 : South		

5.4 Longitude

Byte	Bit N°	Comments	Value	Hex
7 to 10	7..4	BCD coding of the entire degree section (one hundredth of a degree)	005°34,500	00
	3..0	BCD coding of the entire degree section (one tenth of a degree)	005°34,500	
	7..4	BCD coding of the entire degree section (whole degrees)	005°34,500	53
	3..0	BCD coding of the entire minute section (one tenth of a minute)	005°34,500	
	7..4	BCD coding of the entire minute section (whole minutes)	005°34,500	45
	3..0	BCD coding of the decimal section (tenth)	005°34,500	
	7..4	BCD coding of the decimal section (one hundredth)	005°34,500	00
	3...1	Not used		
0	Hemispheric coding	0 : East 1 : West		

Avec notre exemple : 9F 1B 48 37 93 80 00 15 96 81 38 05 05 0F 91 37 07

9F = 1001 1111 en binaire => présente de toutes les information. Pas de déclenchement par accéléromètre ni appui sur le bouton

1B = 27 en décimal => 27°C

48 37 93 80 => 48°37,9380' N

00 15 96 81 => 1°59,681' W

38 : 3=> mauvaise réception satellite 8=> 8 satellites reçus

05 => compteur UL =5

05 => compteur DL =5

0F 91 (hex) = 3985 (dec) => niveau de tension batterie = 3,985 V

37 (hex) = 55 (dec) => RSSI = -55 dBm

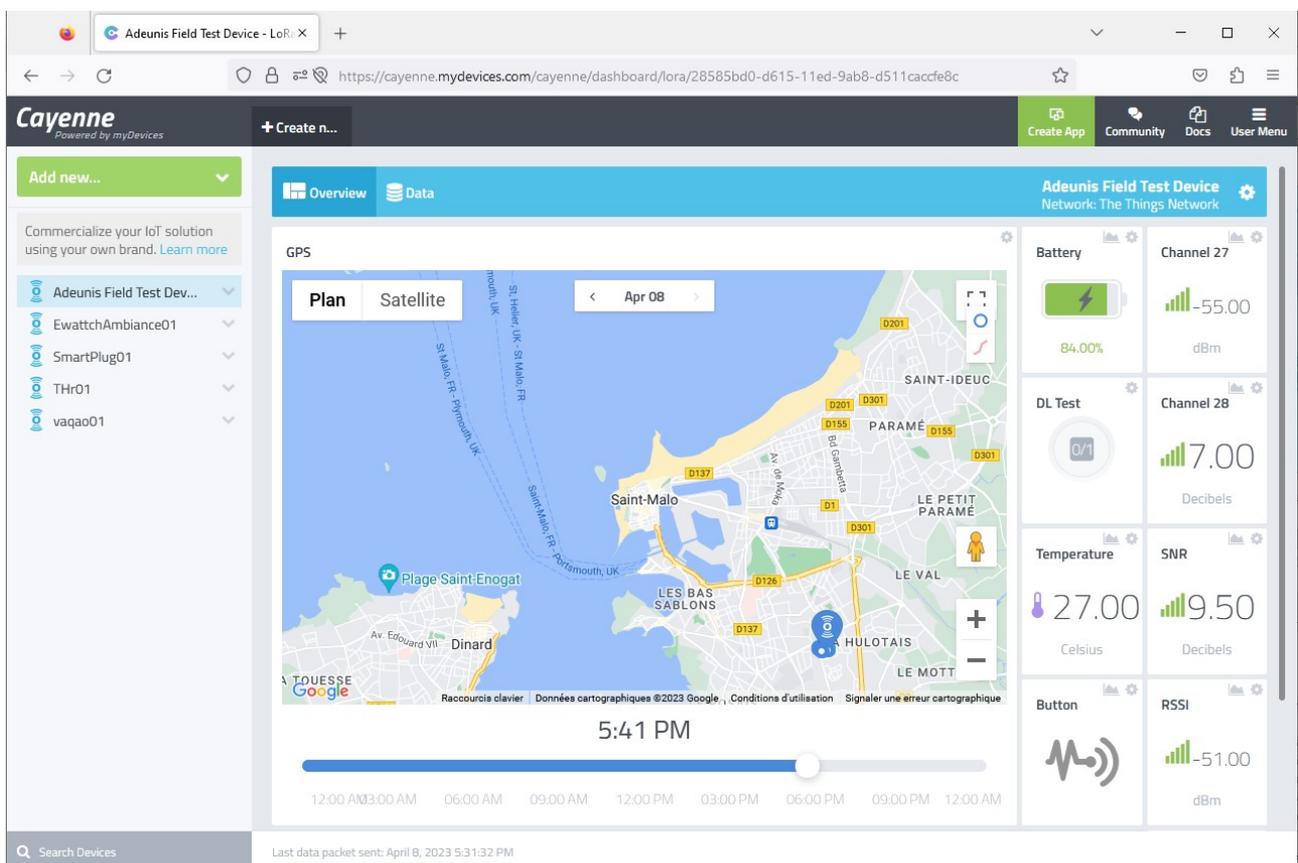
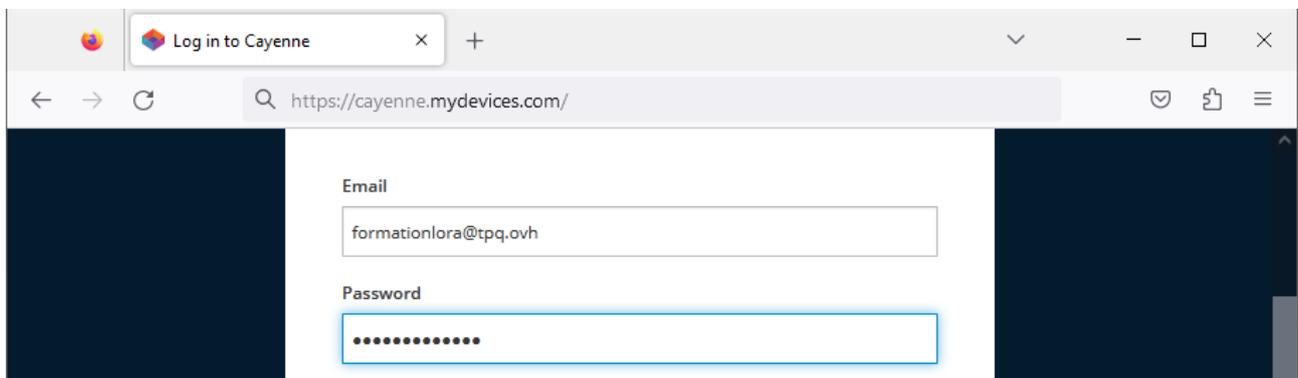
07 : SNR = 7 dB

Adeunis fournit un outil de décodage pour plusieurs capteurs, mais hélas pas pour le Field Tester :

<https://codec-adeunis.com/decoder>

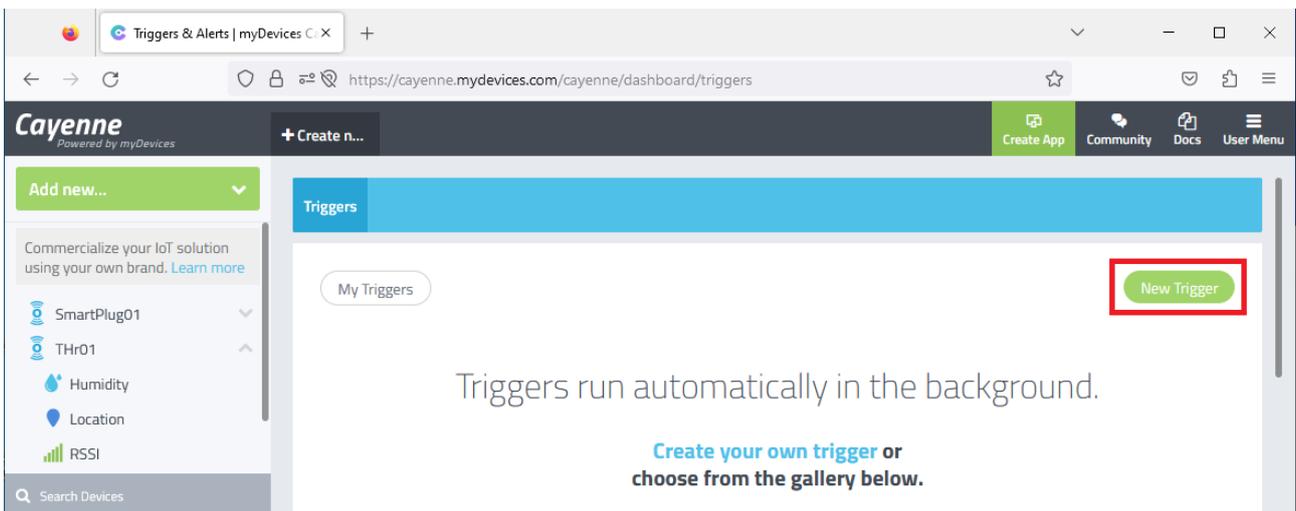
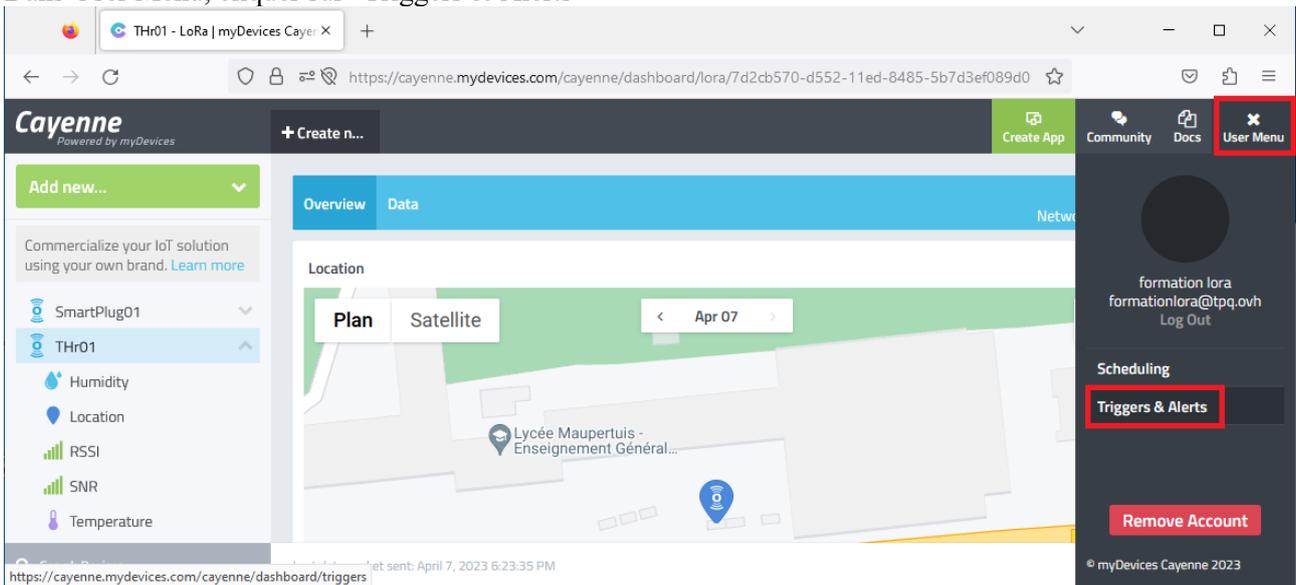
L'application TTN a été paramétrée pour envoyer les données vers la plateforme Cayenne MyDevice

Ouvrir une session sur <https://cayenne.mydevices.com/> et vérifier la validité des données

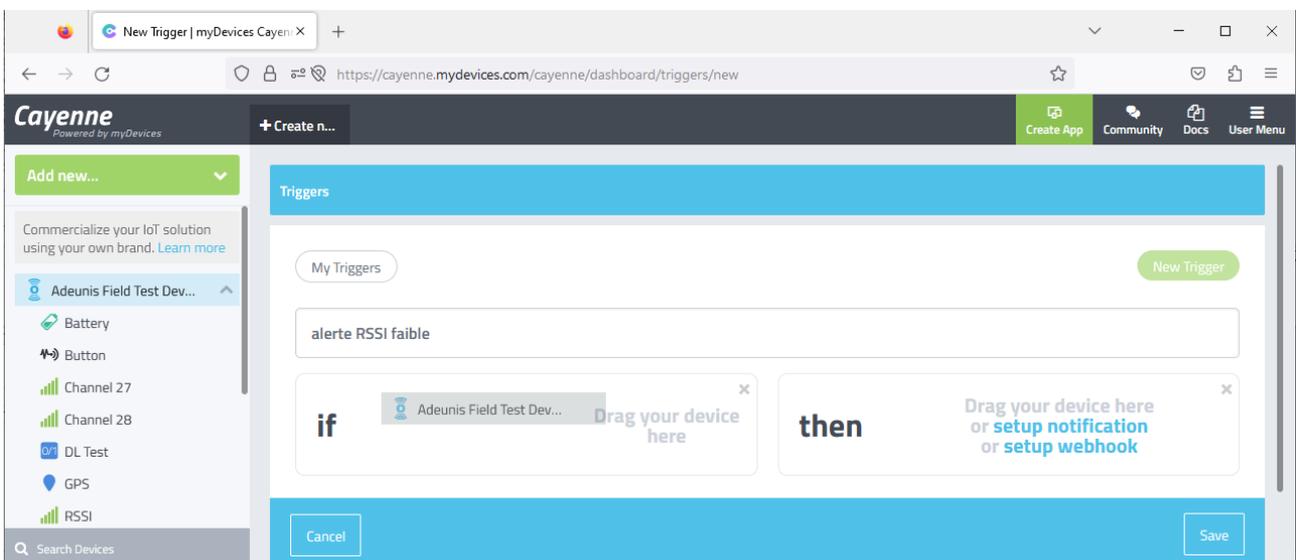


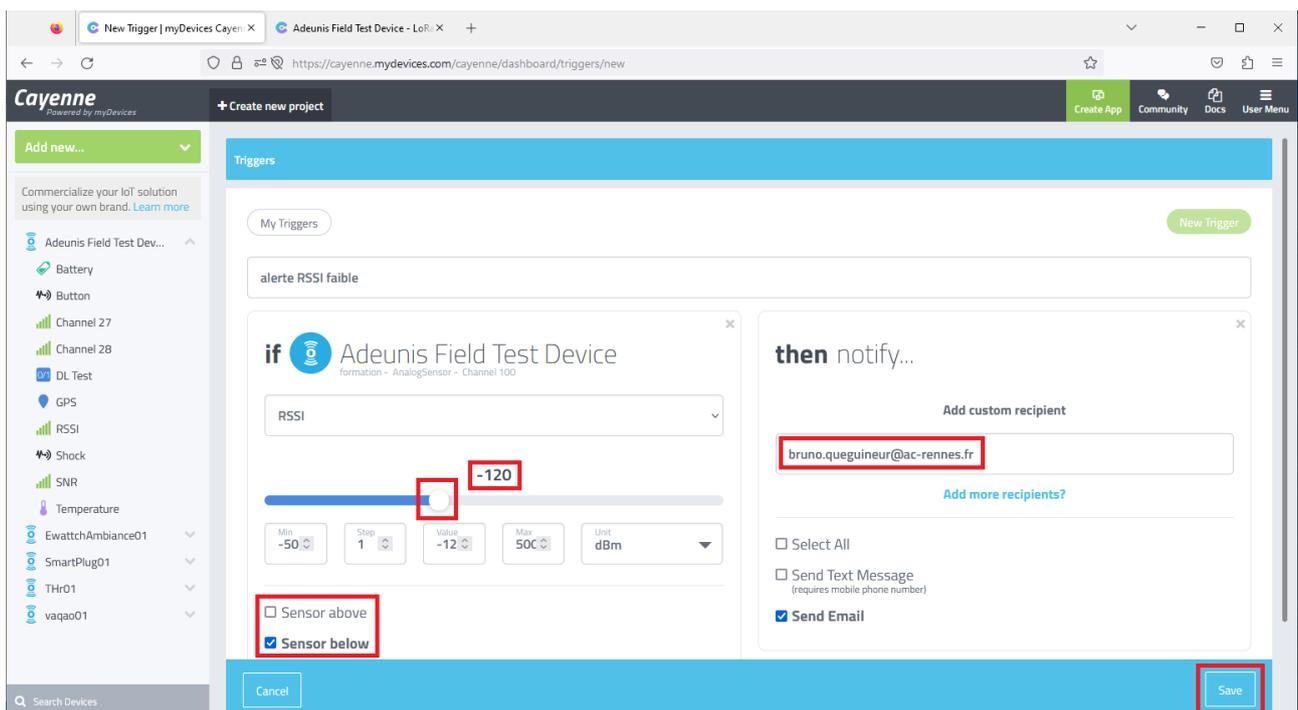
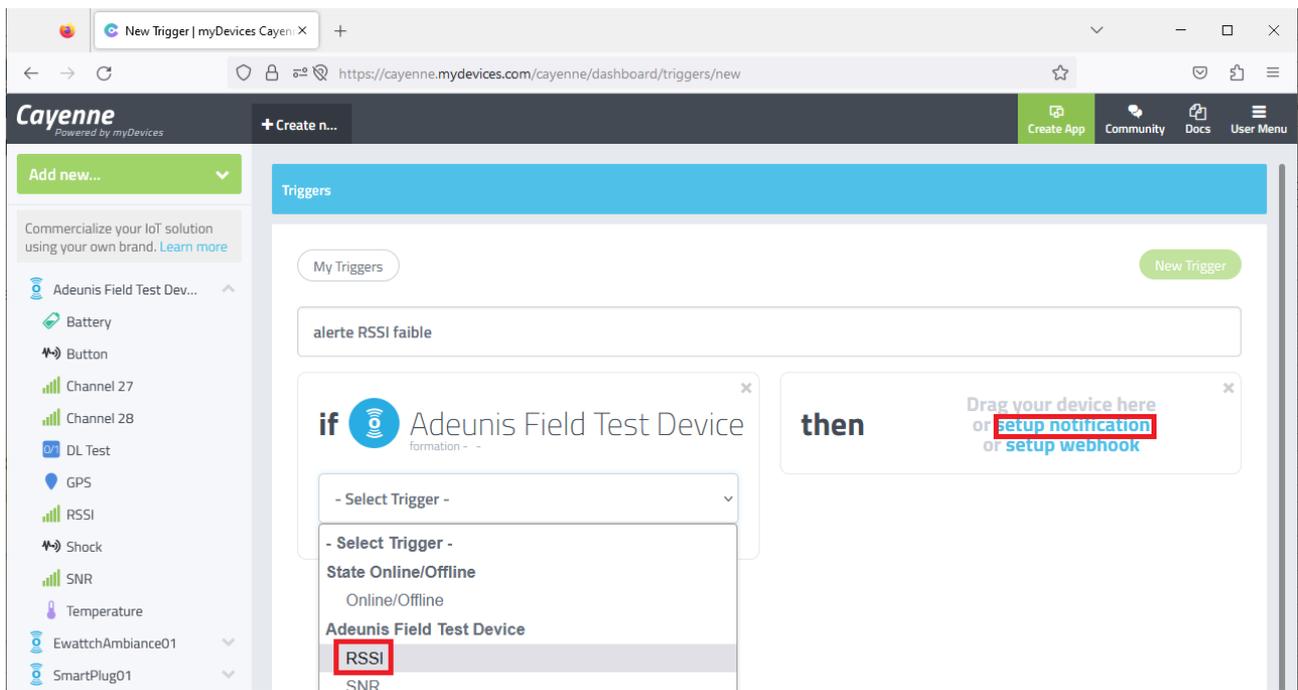
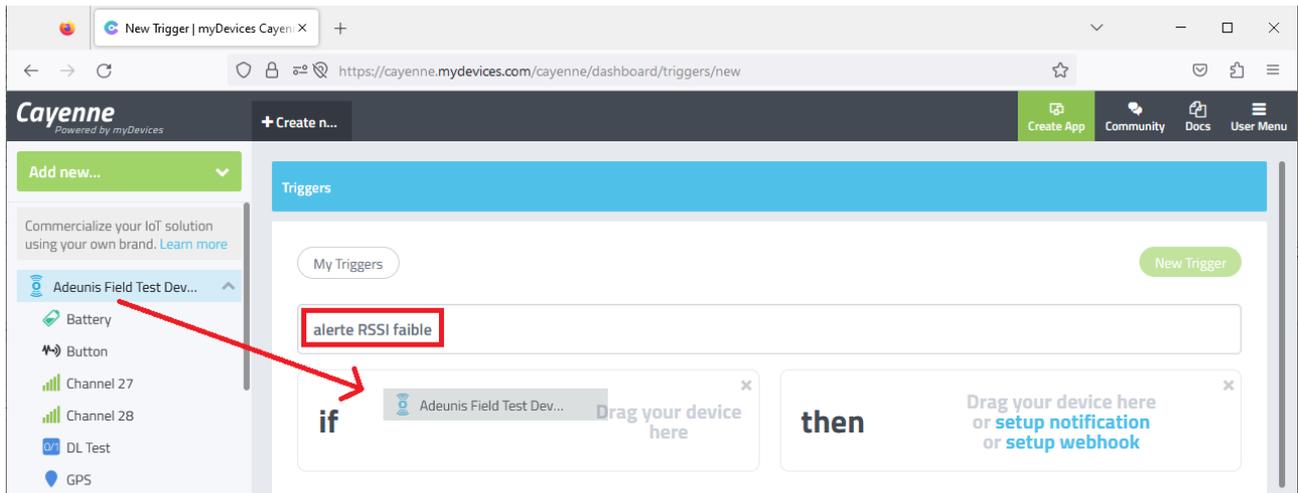
On souhaite créer une alerte en cas de signal faible (RSSI < -120 dBm)

Dans User Menu, cliquer sur "Triggers & Alerts"



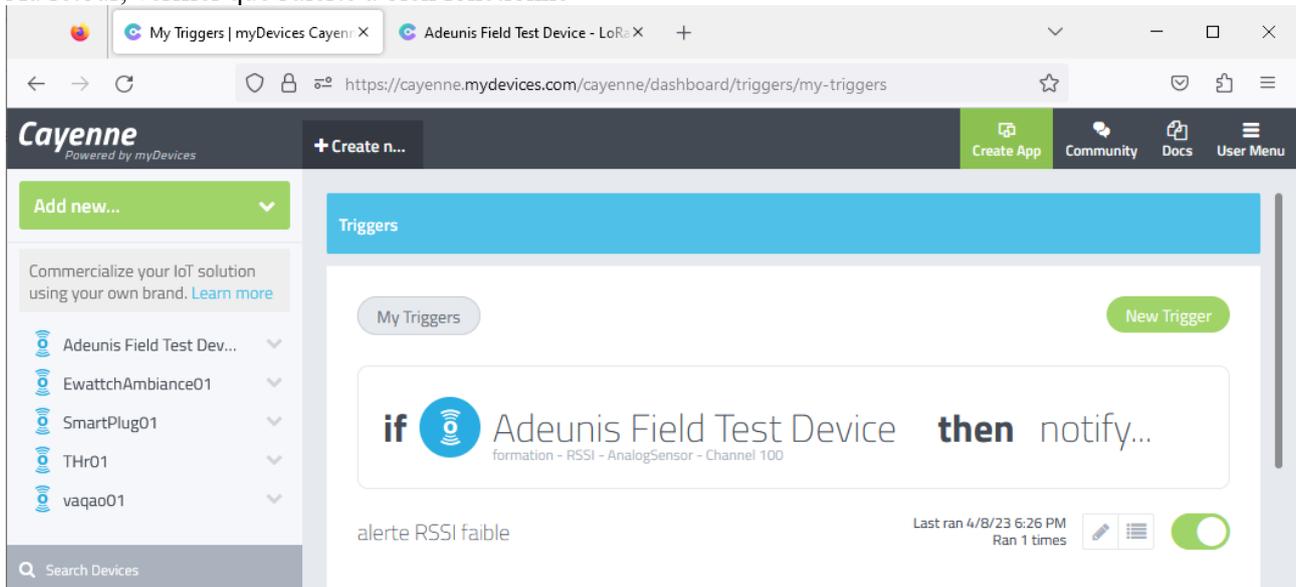
Saisir le nom de l'alerte, et faire glisser le device concerné.
Régler le seuil, et saisir votre e-mail pour recevoir les alertes



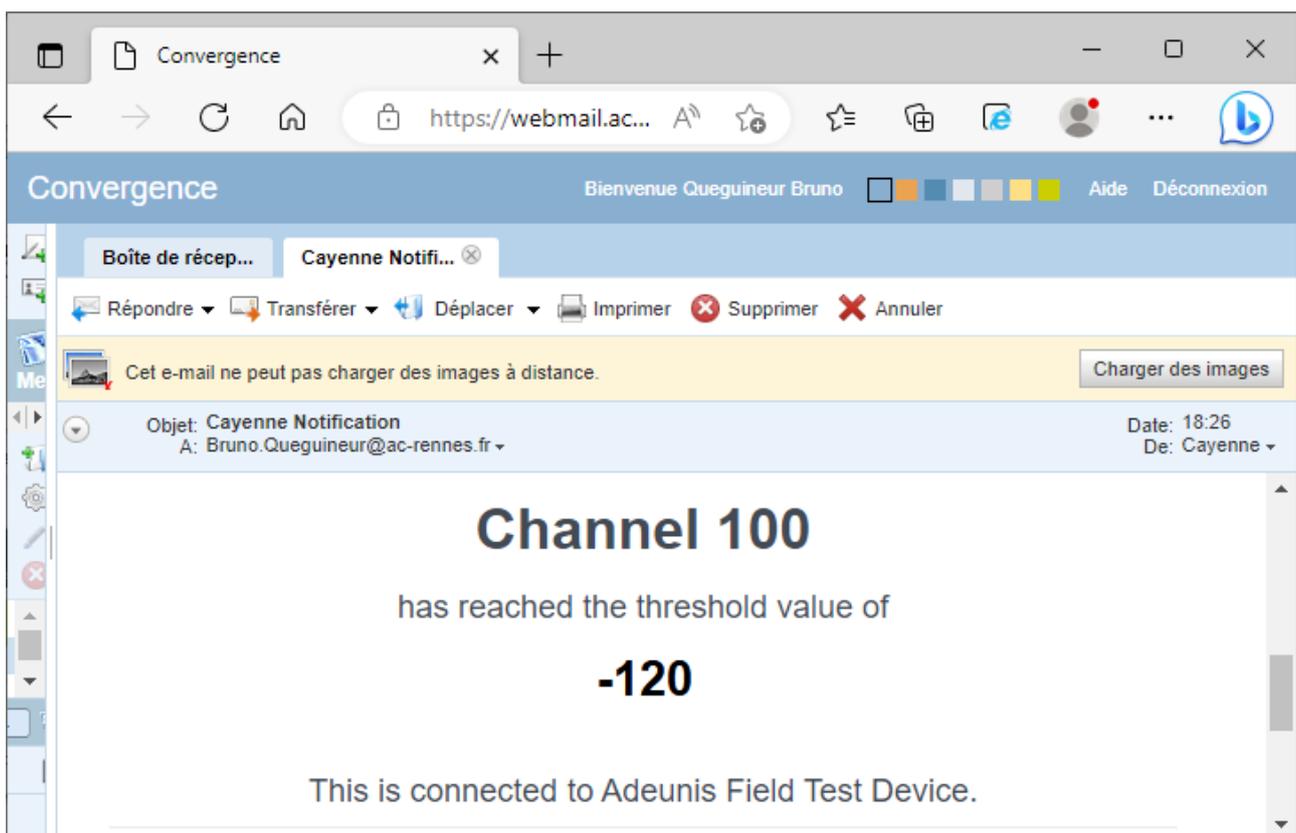


Aller dans le couloir, puis dans le hall d'accueil et dans la cour, tout en faisant des tests réguliers d'émission, en appuyant sur le bouton test, et en surveillant le niveau de réception qui s'affiche sur le device
En deçà de -120 dBm de RSSI, vous recevez un e-mail d'alerte

Au retour, vérifier que l'alerte a bien fonctionné



The screenshot shows the Cayenne dashboard interface. The main content area displays a trigger configuration for 'Adeunis Field Test Device'. The trigger is set to 'if' the device's RSSI is below -120 dBm, 'then' notify. The notification is labeled 'alerte RSSI faible'. The trigger was last run on 4/8/23 at 6:26 PM and has run 1 time. The interface includes a sidebar with a list of devices and a top navigation bar with options like 'Create App', 'Community', 'Docs', and 'User Menu'.



The screenshot shows an email notification received from Cayenne. The email is titled 'Cayenne Notification' and is addressed to Bruno. Queguineur. The main content of the email reads: 'Channel 100 has reached the threshold value of -120. This is connected to Adeunis Field Test Device.' The email interface includes standard actions like 'Répondre', 'Transférer', 'Déplacer', 'Imprimer', 'Supprimer', and 'Annuler'. The email was received at 18:26 on 4/8/23.

Il est également possible de visualiser les différents points de test sur la carte (si les signaux GPS sont correctement reçus au moment du test)

The screenshot shows the Cayenne IoT dashboard for a device named 'Adeunis Field Test Device'. The main view is a GPS tracking map for April 8th, showing a path starting at 'Rue de la Hulotais' and moving towards the right. A red box highlights the map controls. The dashboard also displays various sensor data:

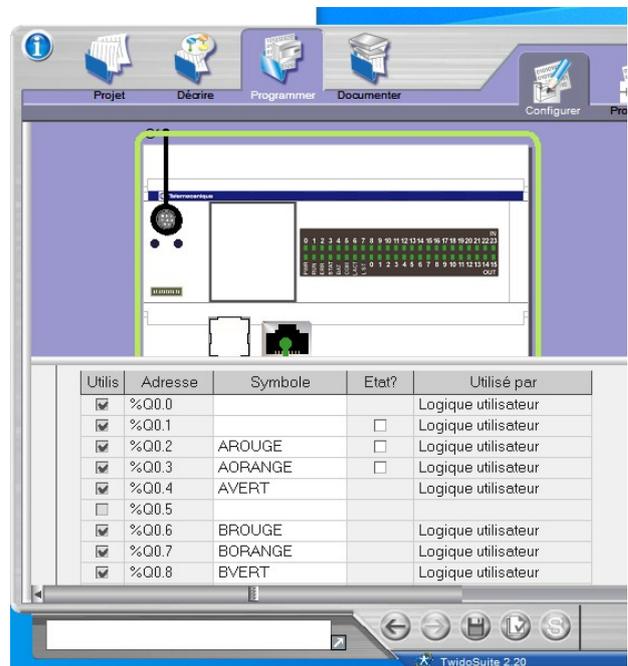
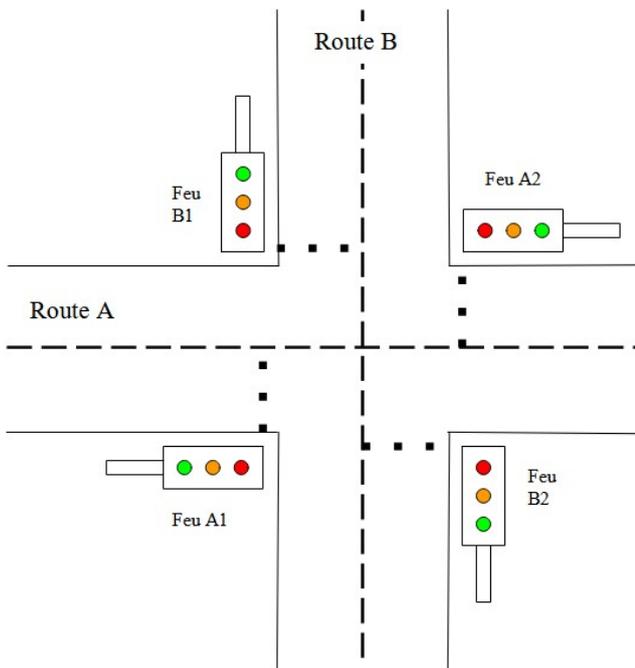
- Battery: 82.00%
- Channel 27: -53.00 dBm
- DL Test: 0/1
- Channel 28: 7.00 Decibels
- Temperature: 25.00 Celsius
- SNR: 10.00 Decibels
- Button: (Icon)
- RSSI: -59.00 dBm

The timeline at the bottom shows the time from 12:00 AM to 12:00 AM, with the current time at 6:36 PM. The last data packet was sent on April 8, 2023, at 6:31:32 PM.

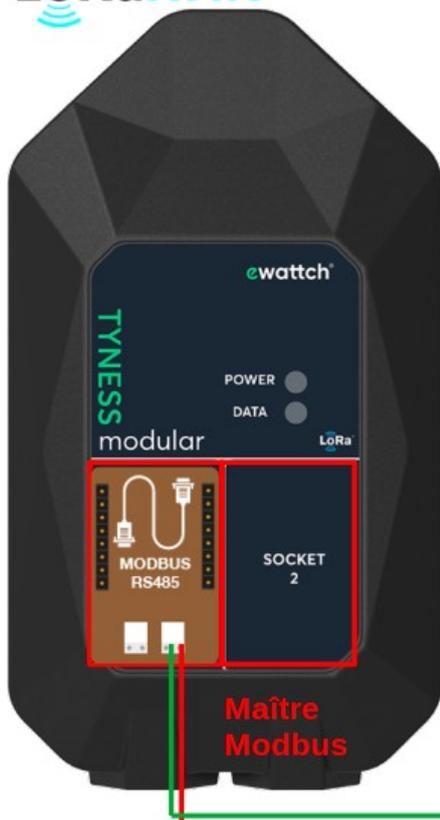
II. Utilisation de devices Modbus

a. Principe

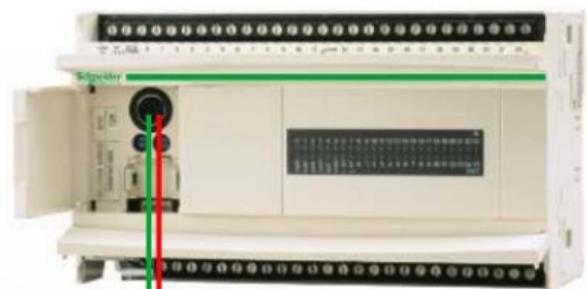
L'automate Twido contient un programme de gestion de feux tricolores
 L'objectif est de faire remonter l'état du processus et le nombre de cycles



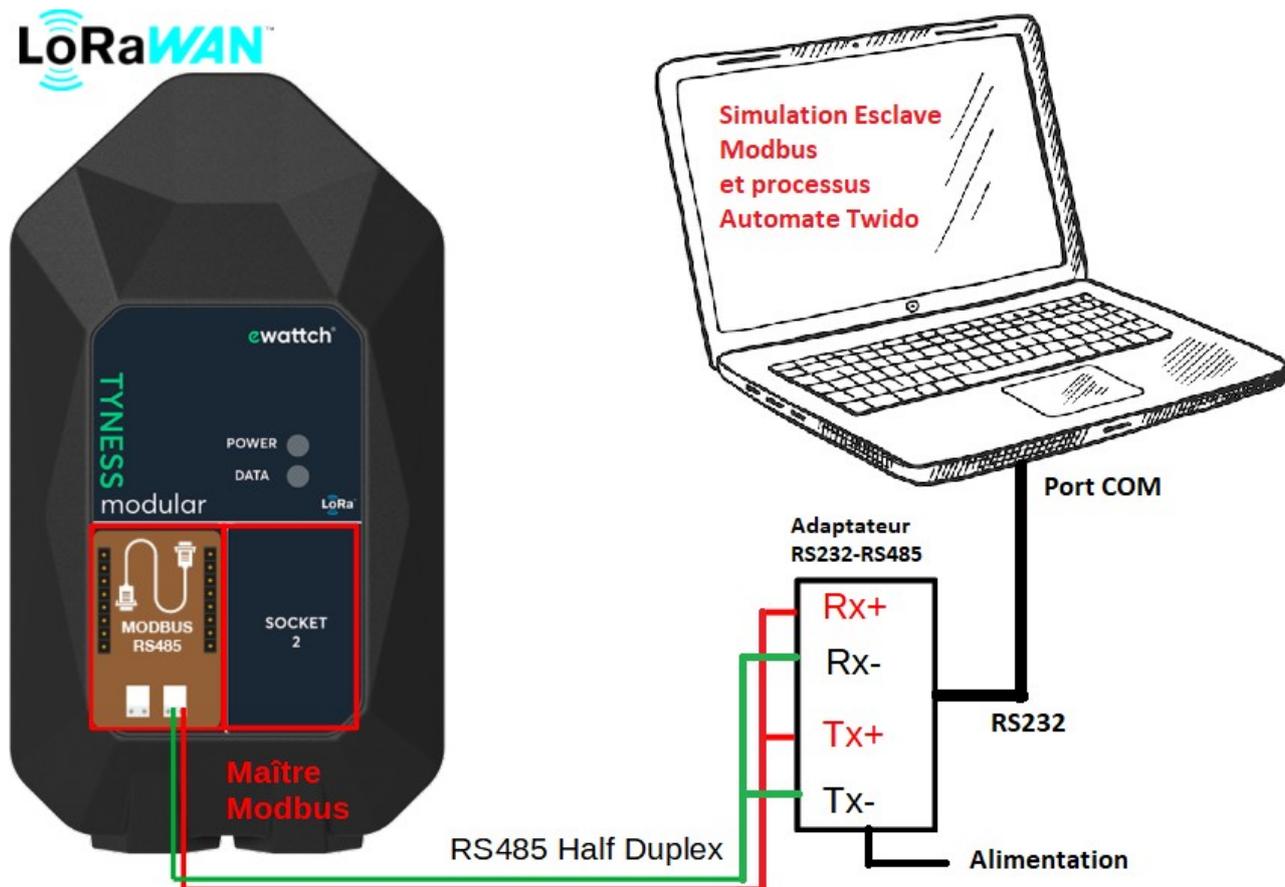
On utilise pour cela un device LoRaWAN en mode maître Modbus RTU RS485 (l'automate joue un rôle d'esclave Modbus RTU)



Esclave Modbus



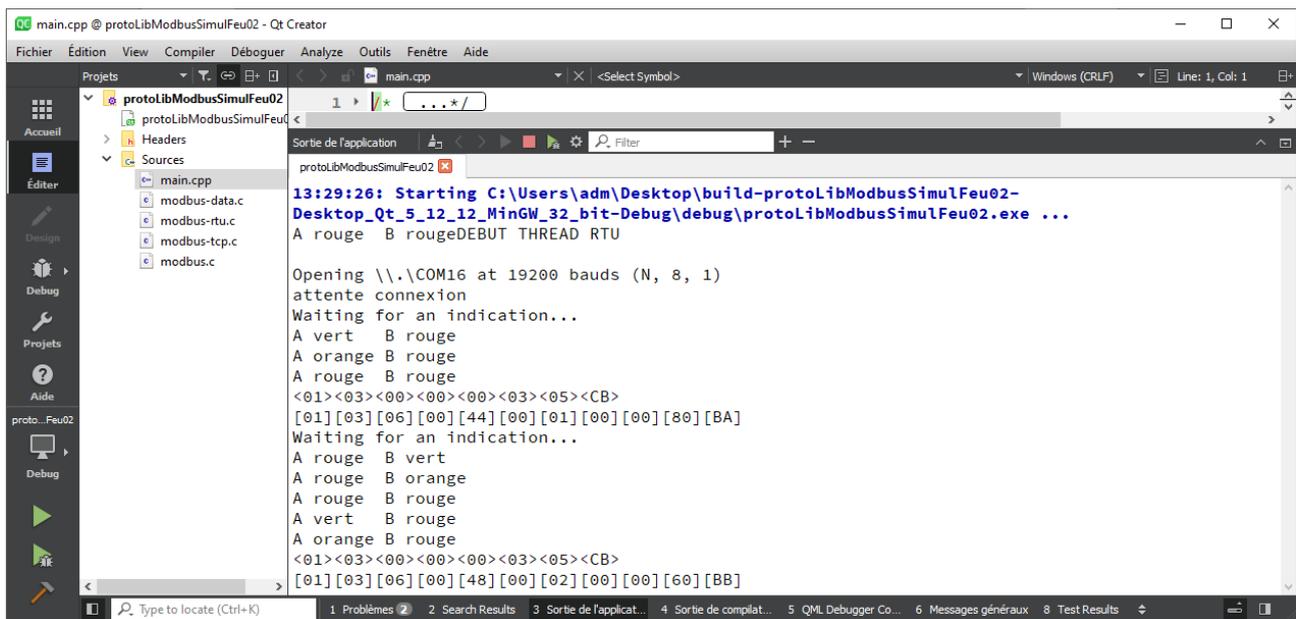
NB : le nombre d'automates étant limité, sur certains postes, l'automate sera simulé par un PC



```

main.cpp @ protoLibModbusSimulFeu02 - Qt Creator
Fichier Édition View Compiler Débugger Analyze Outils Fenêtre Aide
Projets
  protoLibModbusSimulFeu02
    protoLibModbusSimulFeu02.pro
    Headers
    Sources
      main.cpp
      modbus-data.c
      modbus-rtu.c
      modbus-tcp.c
      modbus.c
  main.cpp
17 #define PORT "\\.\COM16"
18
19 void procedureSimulAutomate(){
20     const unsigned short AR = 0b000000100;
21     const unsigned short A0 = 0b0000001000;
22     const unsigned short AV = 0b000010000;
23     const unsigned short BR = 0b001000000;
24     const unsigned short B0 = 0b01000000;
25     const unsigned short BV = 0b100000000;
26     for(unsigned long cpt=1;;cpt++){
27         // cpt cycles
28         mb_mapping->tab_registers[1]=cpt%10000;
29         mb_mapping->tab_registers[2]=cpt/10000;
30         // état process
31         cout<<"A rouge B rouge"<<endl;
32         mb_mapping->tab_registers[0]=AR+BR;
33         Sleep(2000); // 2s
34         cout<<"A vert B rouge"<<endl;
35         mb_mapping->tab_registers[0]=AV+BR;
36         Sleep(5000); // 5s
37         cout<<"A orange B rouge"<<endl;
38         mb_mapping->tab_registers[0]=A0+BR;
39         Sleep(2000); // 2s
40         cout<<"A rouge B rouge"<<endl;
41         mb_mapping->tab_registers[0]=AR+BR;
42         Sleep(2000); // 2s
43         cout<<"A rouge B vert"<<endl;
44         mb_mapping->tab_registers[0]=AR+BV;
45         Sleep(5000); // 5s
46         cout<<"A rouge B orange"<<endl;
47         mb_mapping->tab_registers[0]=AR+B0;
48         Sleep(2000); // 2s
49     }
50 }
    
```

NB : sur le programme de simulation, on voit apparaître au fur et à mesure, les requêtes Modbus envoyées par le maître, ainsi que les réponses.



```
main.cpp @ protoLibModbusSimulFeu02 - Qt Creator
Fichier Édition View Compiler Débugger Analyze Outils Fenêtre Aide
Projets
  protoLibModbusSimulFeu02
    Headers
    Sources
      main.cpp
      modbus-data.c
      modbus-rtu.c
      modbus-tcp.c
      modbus.c
Sortie de l'application
  protoLibModbusSimulFeu02
13:29:26: Starting C:\Users\adm\Desktop\build-protoLibModbusSimulFeu02-
Desktop_Qt_5_12_12_MinGW_32_bit-Debug\debug\protoLibModbusSimulFeu02.exe ...
A rouge B rougeDEBUT THREAD RTU

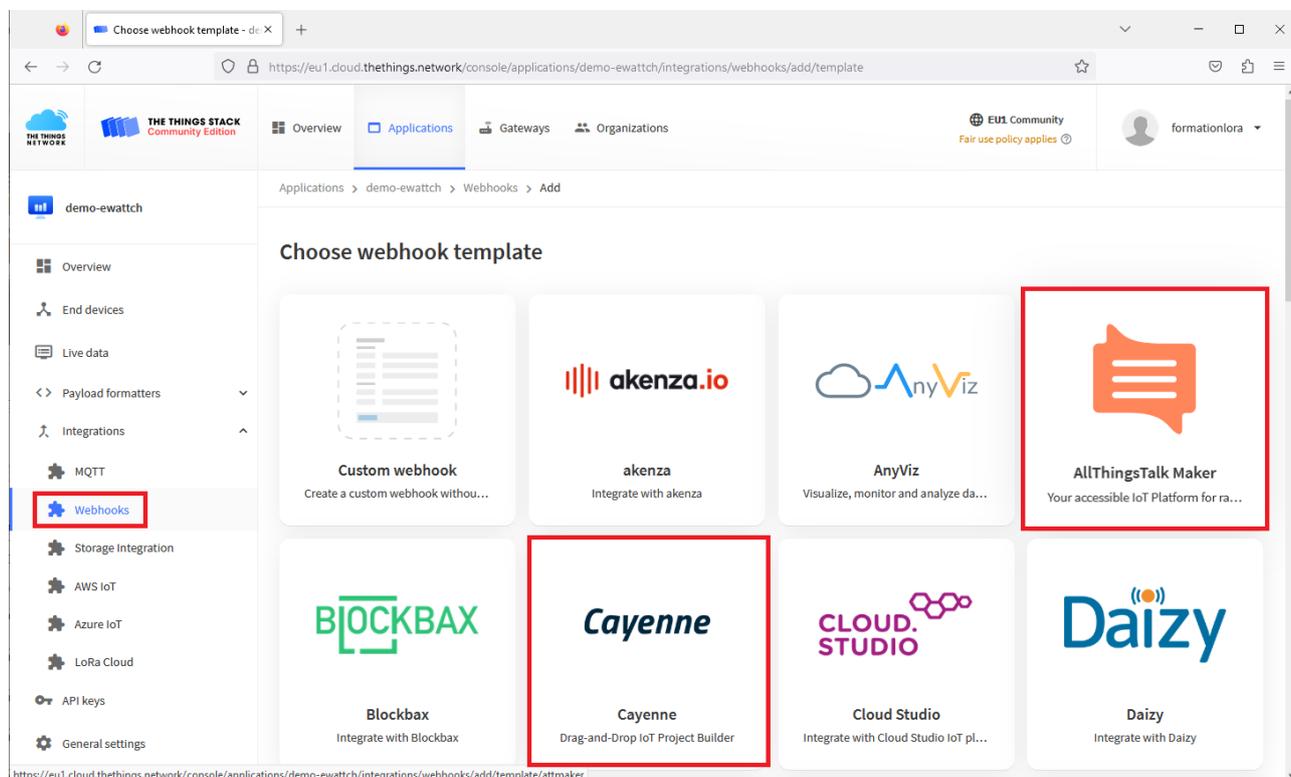
Opening \\.\COM16 at 19200 bauds (N, 8, 1)
attente connexion
Waiting for an indication...
A vert B rouge
A orange B rouge
A rouge B rouge
<01><03><00><00><00><03><05><CB>
[01][03][06][00][44][00][01][00][00][80][BA]
Waiting for an indication...
A rouge B vert
A rouge B orange
A rouge B rouge
A vert B rouge
A orange B rouge
<01><03><00><00><00><03><05><CB>
[01][03][06][00][48][00][02][00][00][60][BB]
```

On rappelle l'évolution du mot interne 0 qui contient une copie de l'état des sorties

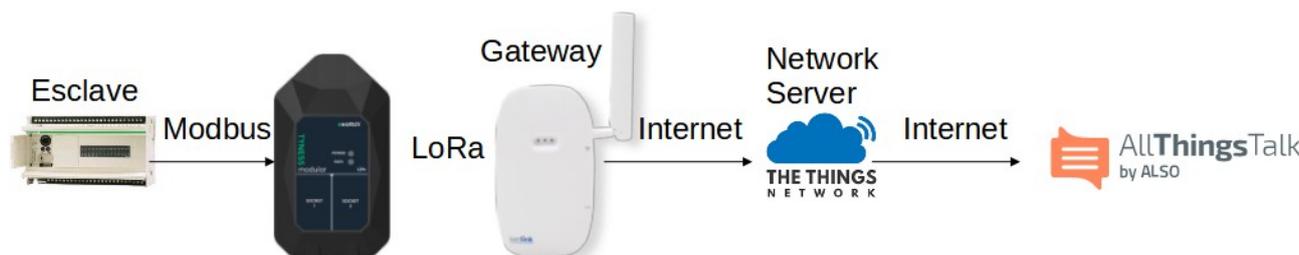
Etap	pe	Q15	Q14	Q13	Q12	Q11	Q10	BV BO BR				AV AO AR				hex	dec			
								Q9	Q8	Q7	Q6	Q5	Q4	Q3	Q2				Q1	Q0
1	AR BR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0044	68	AR BR
2	AV BR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0050	80	AV BR
3	AO BR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0048	72	AO BR
4	AR BR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0044	68	AR BR
5	AR BV	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0104	260	AR BV
6	AR BO	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0084	132	AR BO

Le compte TTN a été paramétré pour pousser les données vers la plateforme cloud AllThingsTalk.

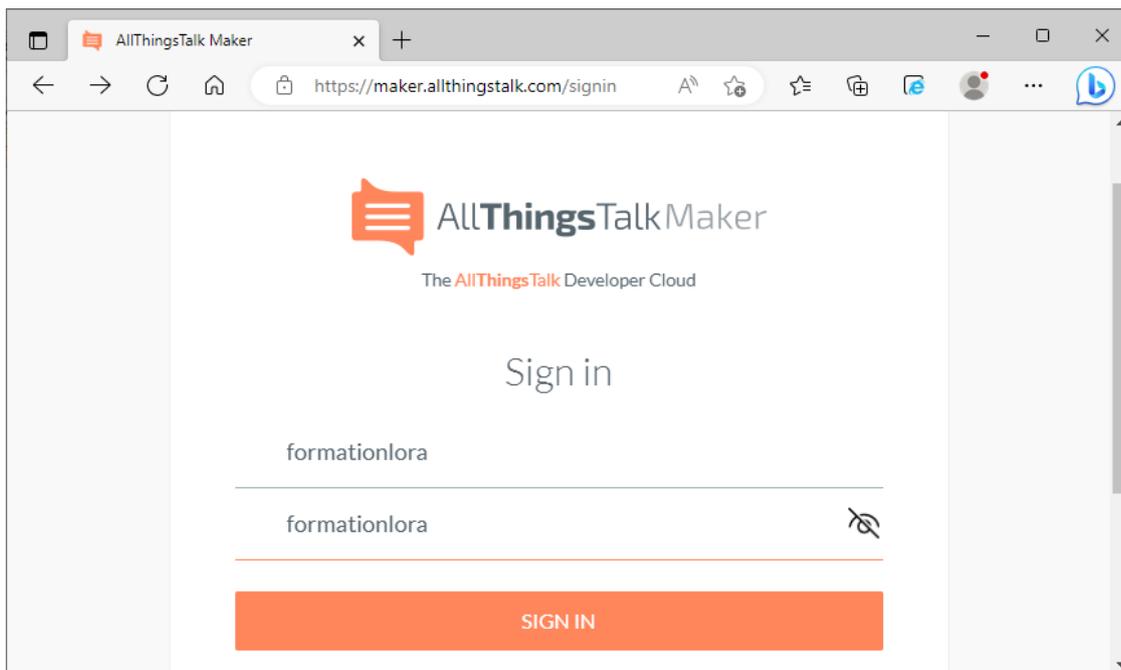
Cayenne MyDevice permet de gérer facilement de nombreux devices, mais ne permet pas de décoder les données issues d'esclaves Modbus, c'est la raison pour laquelle nous avons choisi AllThingsTalk
 NB : il existe de nombreuses plateformes cloud intégrables à TTN



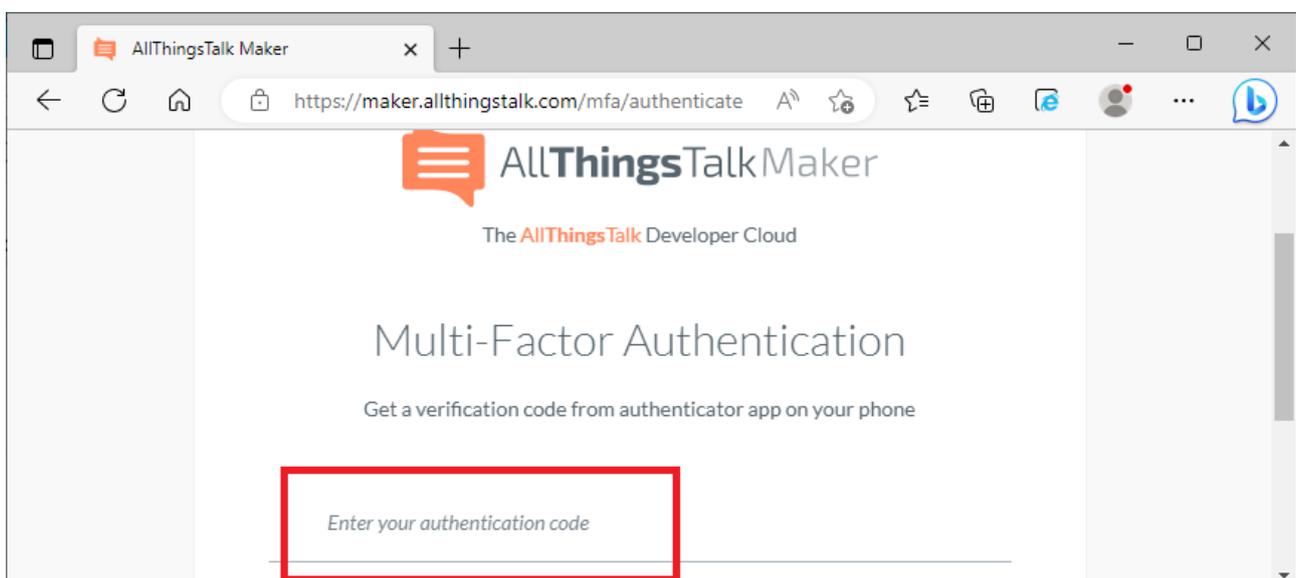
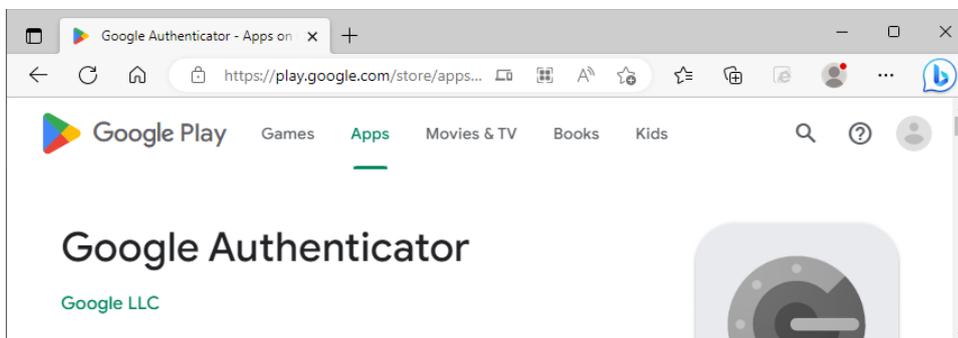
L'architecture est donc la suivante :



Un compte a été créé sur la plateforme AllThingsTalk
<https://maker.allthingstalk.com/signin>



AllThingsTalk a sécurisé l'accès à sa plateforme par une authentification multifacteurs
L'authentification multifacteur requiert l'utilisation de l'application Android Google Authenticator
L'application génère un code à 6 chiffres valable 1 minute seulement
Obtenir ce code sur le smartphone du formateur

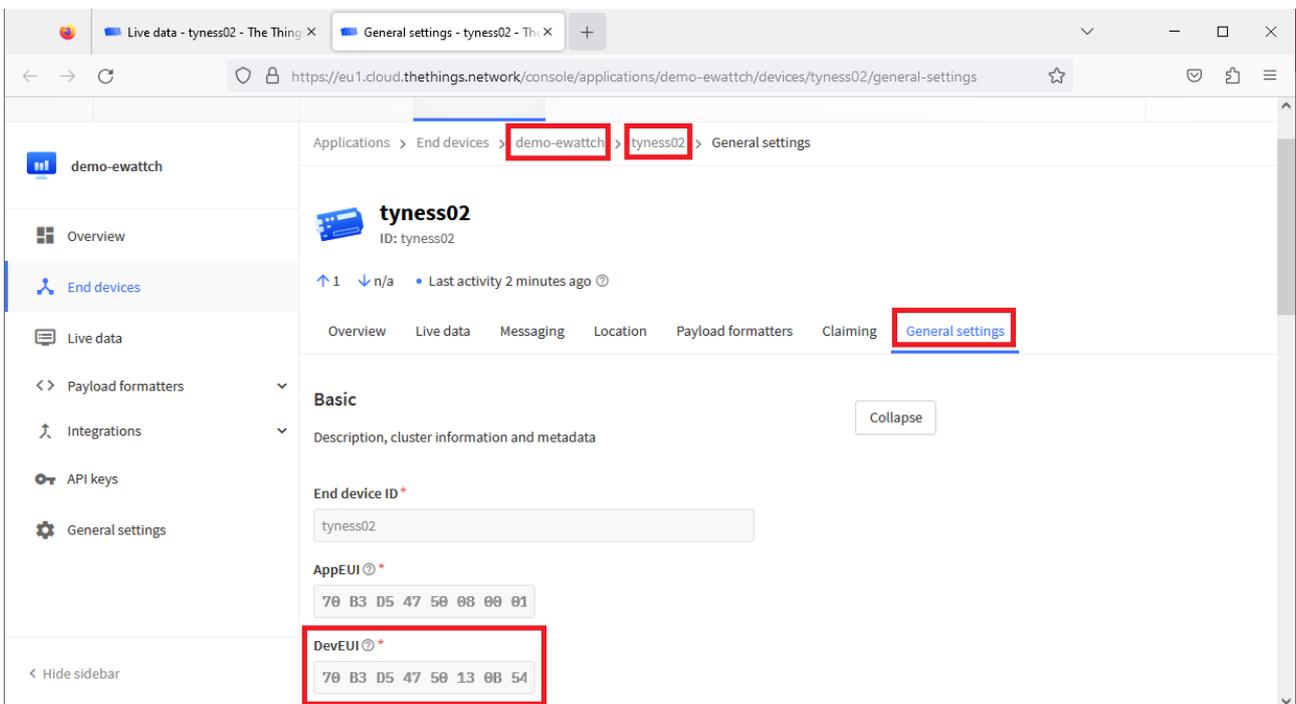


b. eWattch Tyness + Module Modbus

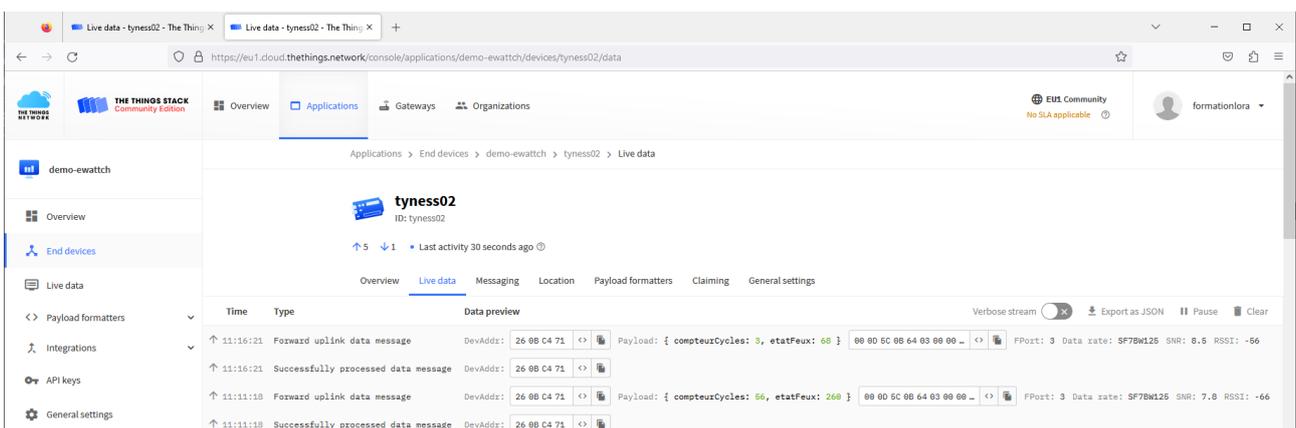
Relever l'identifiant LoRaWAN de votre device



Retrouvez votre device sur le compte TTN



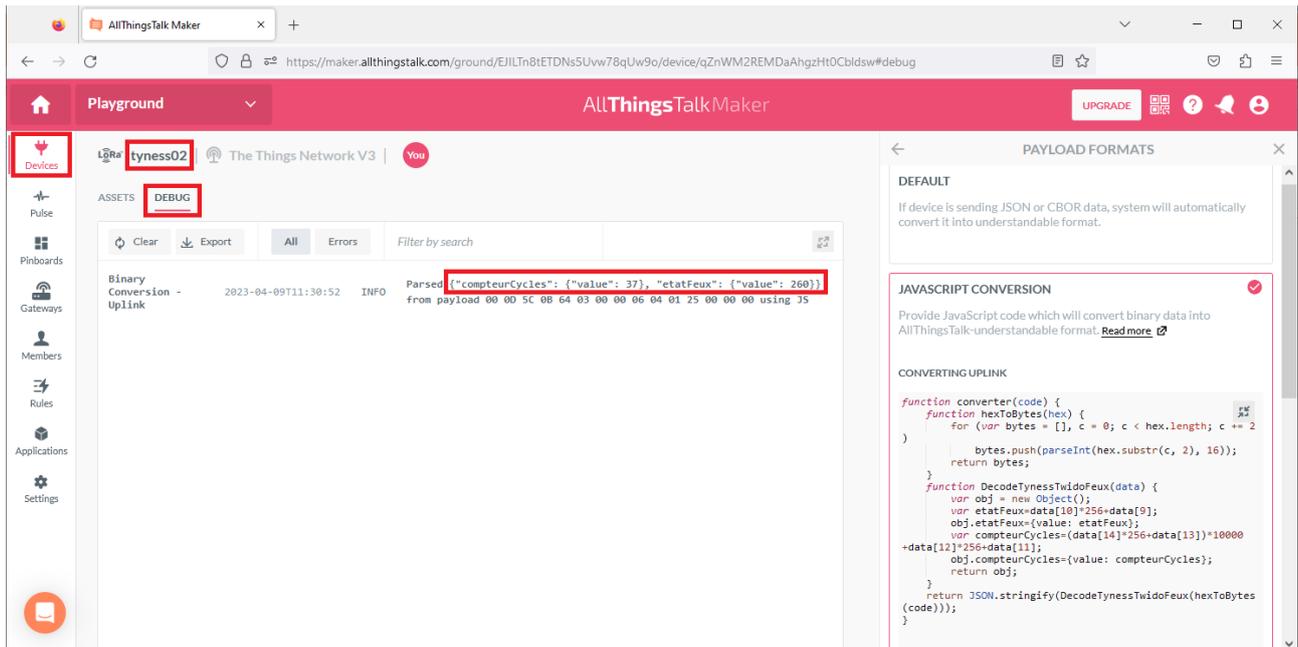
Quelle est la période d'envoi des données ?



Chaque état du système "feux" ne dure que quelques secondes.
 Or la période minimale d'envoi des mesures en LoRaWAN est de 5 minutes.
 Quel est le problème ?

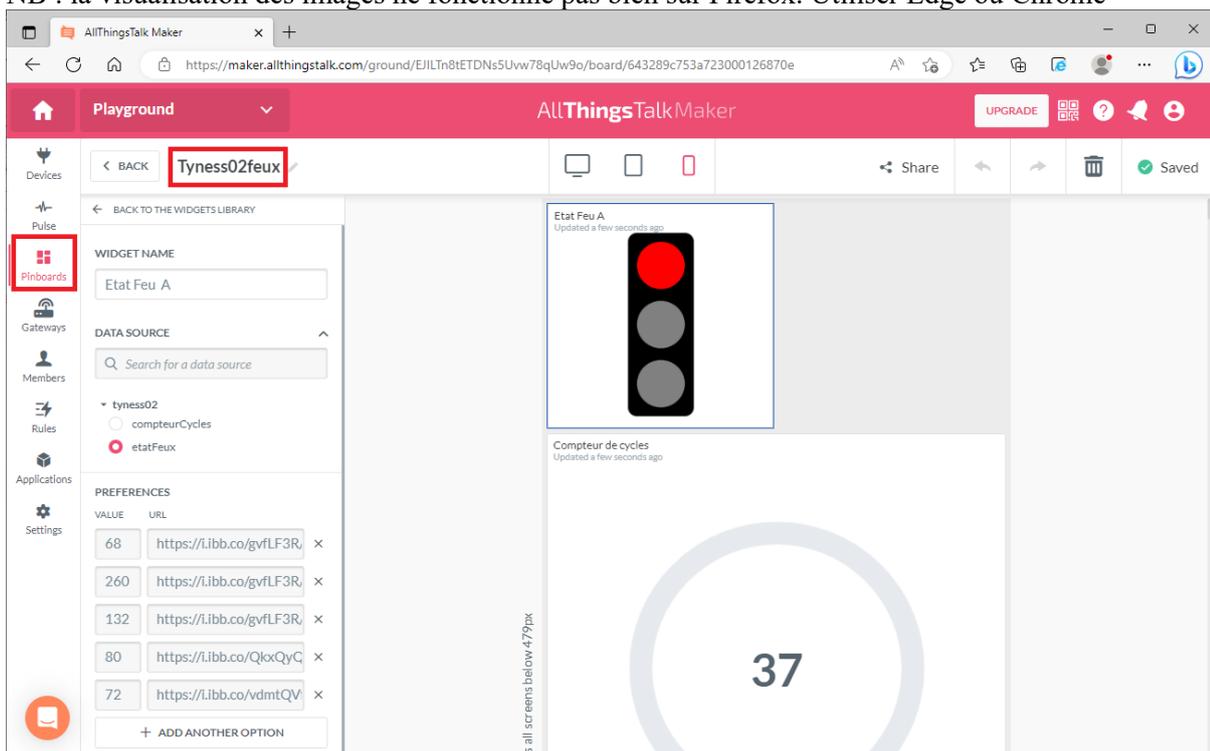
Quel type de système utilisé en maintenance serait adapté à un relevé toutes les 5' voire une fois par heure ?

Les données sont envoyées vers AllThingsTalk, où les trames sont décodées
 Vérifier que vous retrouvez bien les données de votre device



Allez dans le tableau de bord correspondant à votre device

NB : la visualisation des images ne fonctionne pas bien sur Firefox. Utiliser Edge ou Chrome

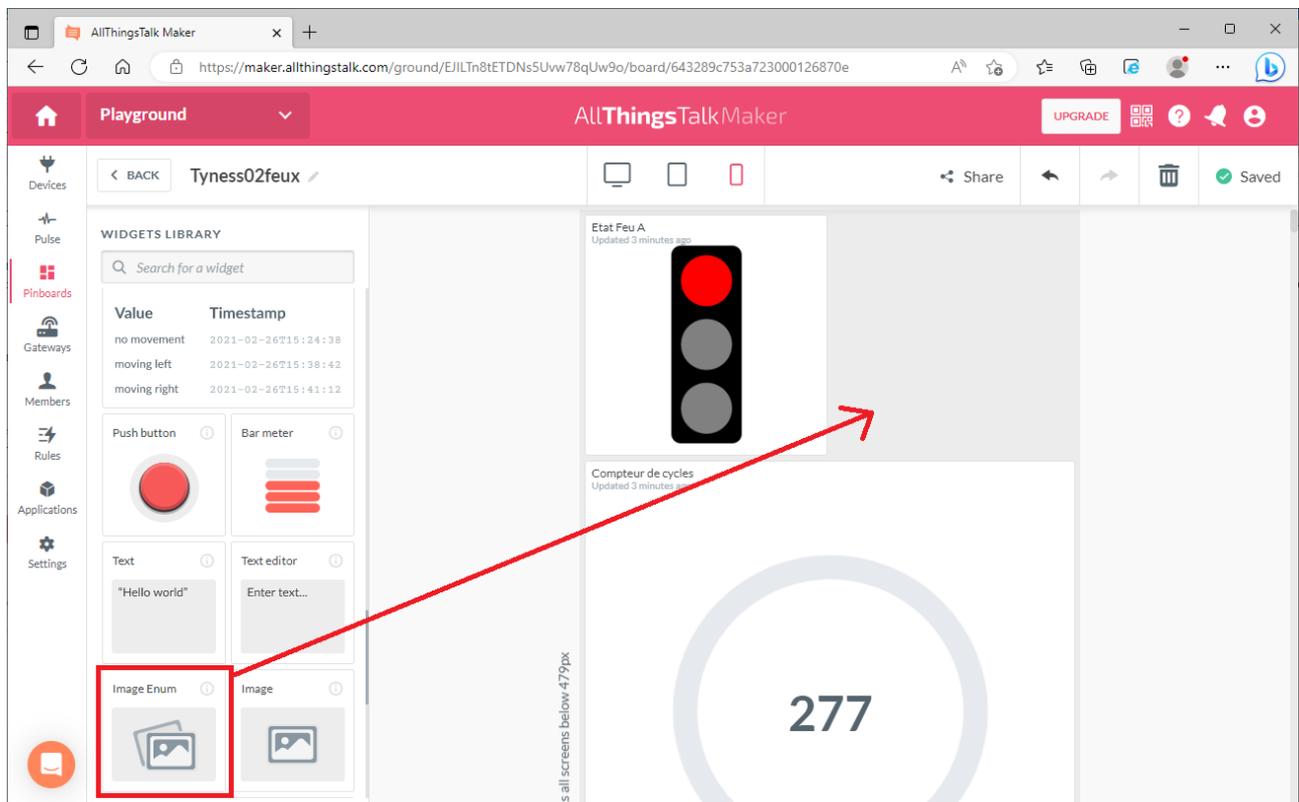


Vérifier que la valeur du compteur de cycle est cohérente

Vérifier également que l'état du feu A est cohérent par rapport à la valeur du mot etatFeux

On souhaite créer une visualisation pour le feu B

Pour cela, faire glisser le widget "image enum" à l'emplacement libre



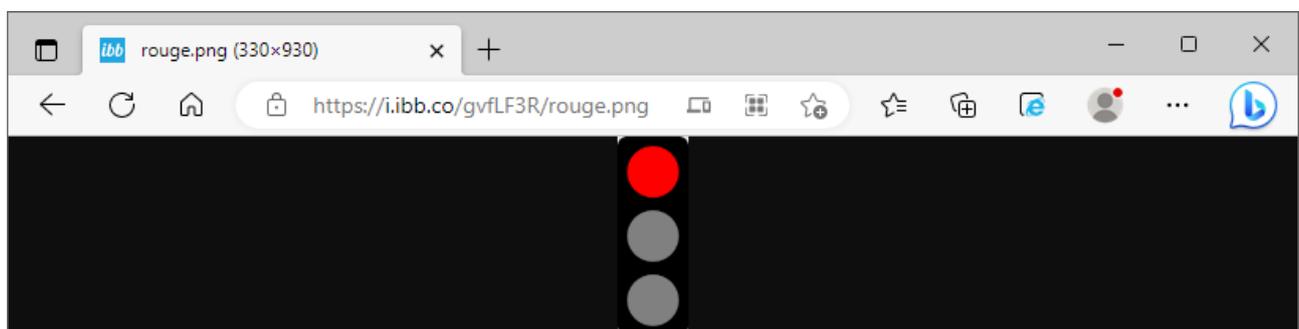
Ce widget affichera telle ou telle image, en fonction de l'état de la variable "etatFeux"

Les 3 images ont été hébergées sur <https://imgbb.com/>

Rouge : <https://i.ibb.co/gvflF3R/rouge.png>

Orange : <https://i.ibb.co/vdmtQVf/orange.png>

Vert : <https://i.ibb.co/vdmtQVf/orange.png>



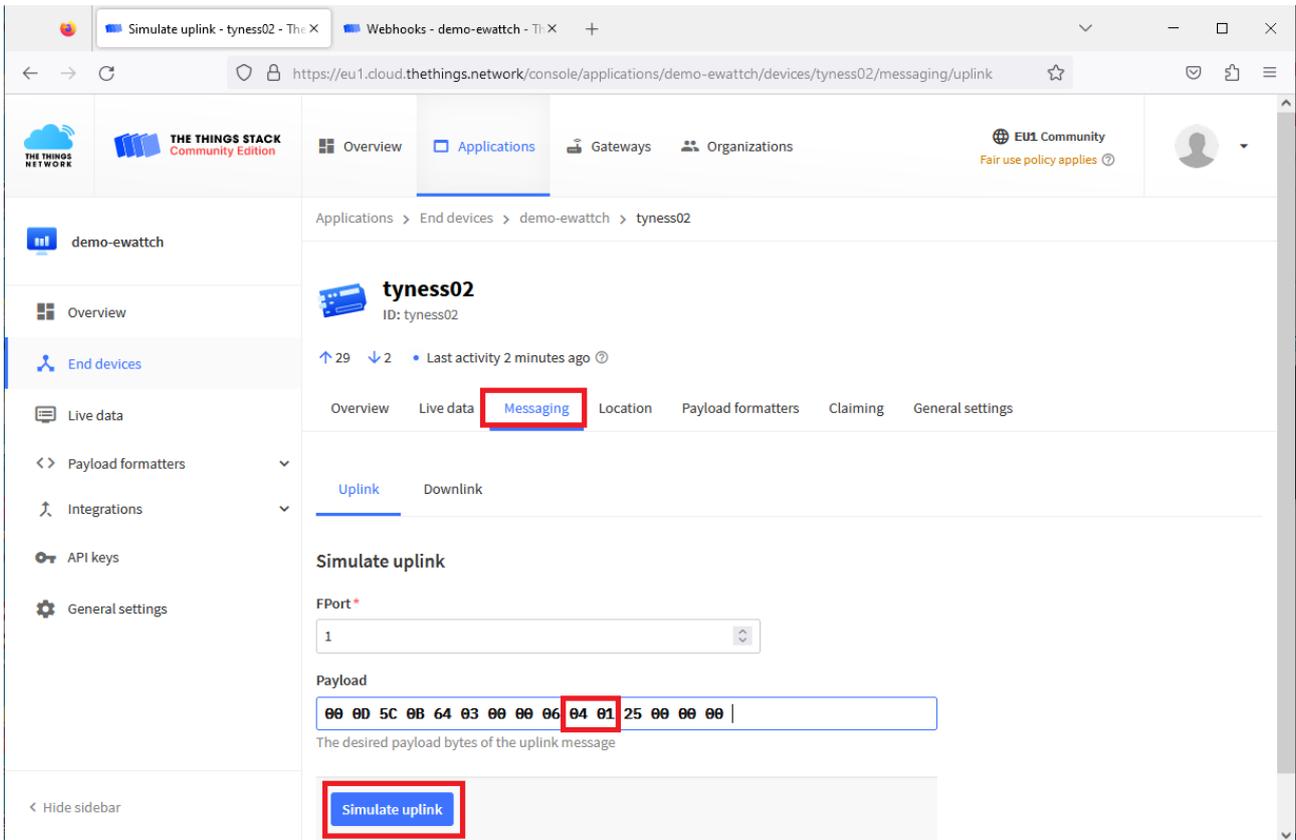
De la même manière que ce qui a été fait pour le feu A, paramétrer l'affichage de la bonne image, suivant le contenu de la variable etatFeux

- 68, 80, 72 : rouge
- 260 : vert
- 132 : orange

Il est possible de vérifier le bon fonctionnement de l'interface, en envoyant des trames de test depuis TTN

Exemple : 00 0D 5C 0B 64 03 00 00 06 **04 01 25 00 00 00**

Teste **Arouge et Bvert**, et une valeur de compteur à **37(d) = 25(hex)**

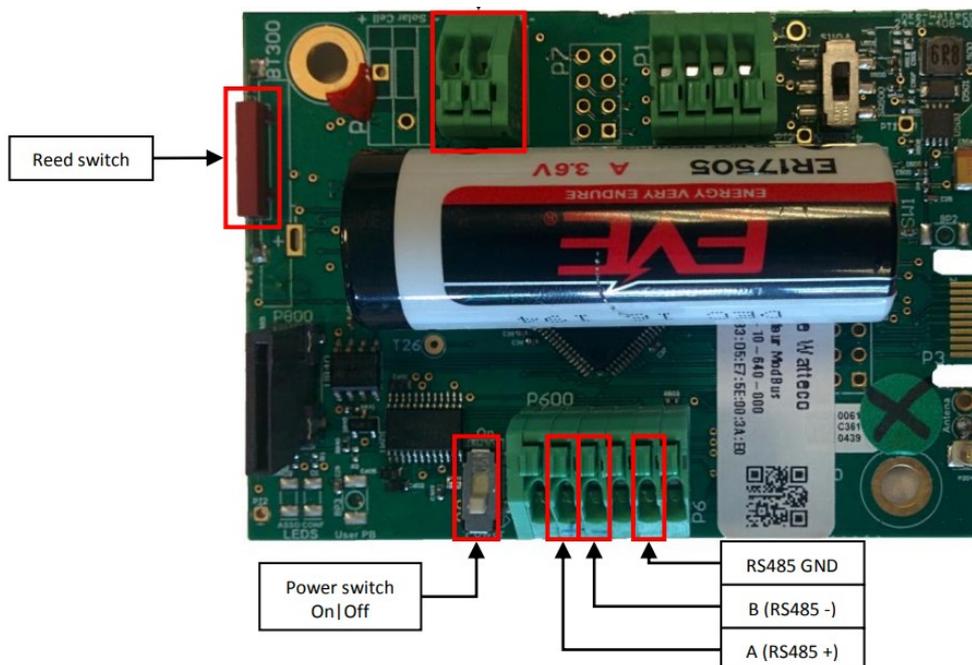


c. NKE Modbus



Le câblage se fait en half duplex, comme avec le Tyness
NB :

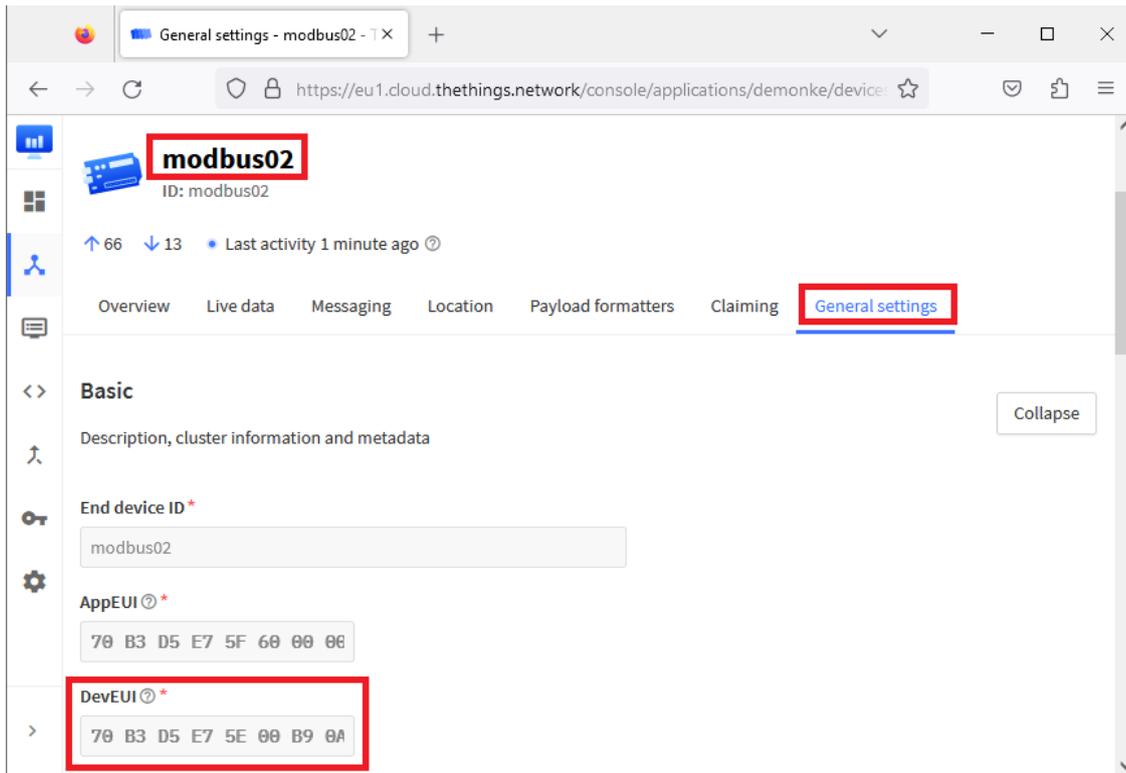
- La broche A+ est notée A/Y sur le PCB
- La broche B- est notée B/Z sur le PCB
- La masse n'est pas obligatoire en RS485



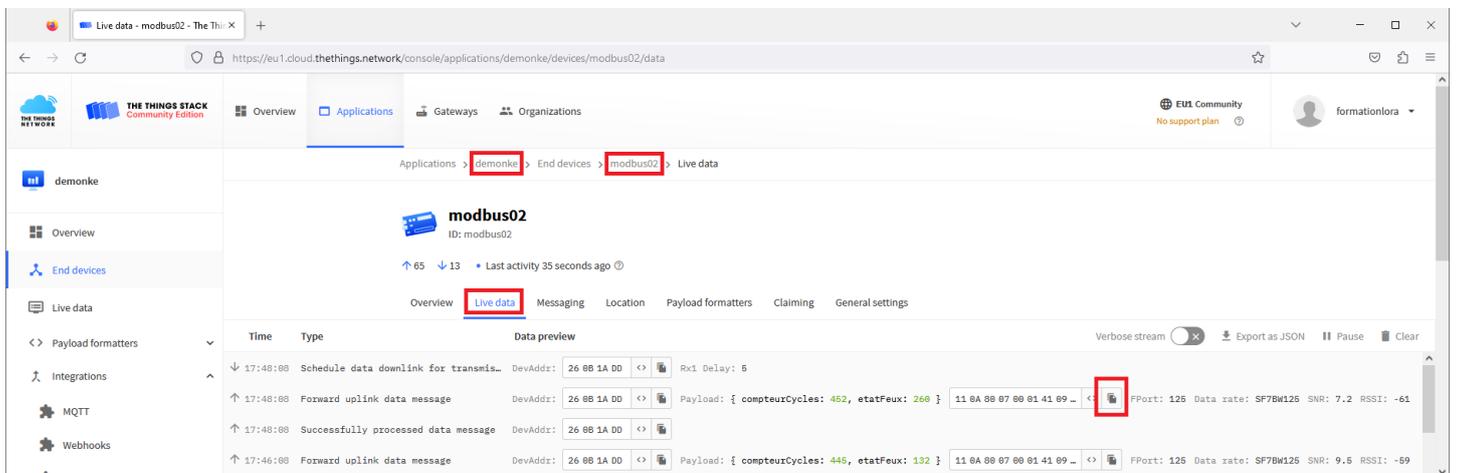
Mettre le device en fonction en approchant durant une seule seconde un aimant de l'ILS (emplacement noté)

Relever l'identifiant LoRaWAN de votre device sur l'étiquette (sur le côté de la boîte plexo et sur le PCB)

Retrouvez votre device sur le compte TTN



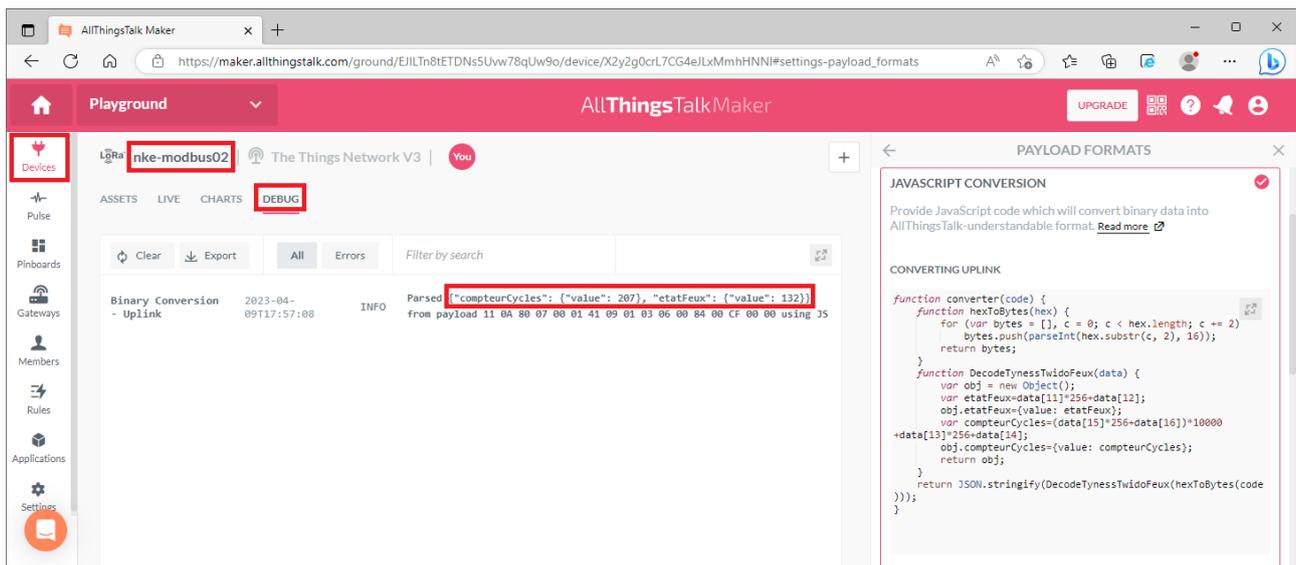
Quelle est la période d'envoi des données ?



Chaque état du système "feux" ne dure que quelques secondes.
Or la période d'envoi des mesures en LoRaWAN est de plusieurs minutes.
Quel est le problème ?

Quel type de système utilisé en maintenance serait adapté à un relevé toutes les 2' voire une fois par heure ?

Les données sont envoyées vers AllThingsTalk, où les trames sont décodées
Vérifier que vous retrouvez bien les données de votre device

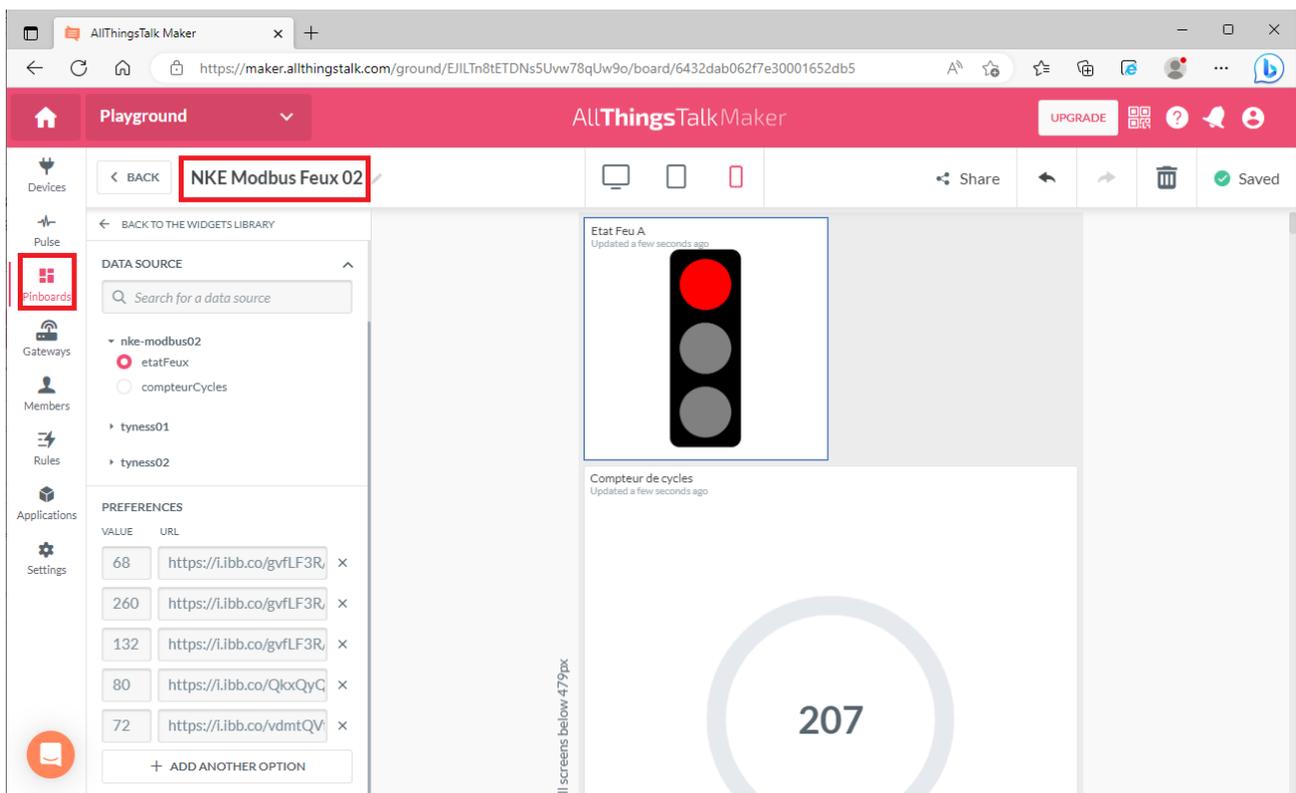


The screenshot shows the AllThingsTalk Maker web interface. On the left, the 'Devices' menu is open, and 'nke-modbus02' is selected. The 'DEBUG' tab is active, showing a log entry: 'Binary Conversion - Uplink' with a timestamp of '2023-04-09 11:17:57:08' and an 'INFO' level. The log content is: 'Parsed {"compteurCycles": {"value": 207}, "etatFeux": {"value": 132}} from payload 11 0A 80 07 00 01 41 09 01 03 06 00 84 00 CF 00 00 using JS'. On the right, the 'PAYLOAD FORMATS' panel shows a 'JAVASCRIPT CONVERSION' function:

```
function converter(code) {
  function hexToBytes(hex) {
    for (var bytes = [], c = 0; c < hex.length; c += 2)
      bytes.push(parseInt(hex.substr(c, 2), 16));
    return bytes;
  }
  function DecodeTynessTwidoFeux(data) {
    var obj = new Object();
    var etatFeux=data[11]*256+data[12];
    obj.etatFeux=(value: etatFeux);
    var compteurCycles=(data[13]*256+data[16])*10000
    +data[13]*256+data[14];
    obj.compteurCycles=(value: compteurCycles);
    return obj;
  }
  return JSON.stringify(DecodeTynessTwidoFeux(hexToBytes(code)));
}
```

Allez dans le tableau de bord correspondant à votre device

NB : la visualisation des images ne fonctionne pas bien sur Firefox. Utiliser Edge ou Chrome



The screenshot shows the AllThingsTalk Maker dashboard for the device 'NKE Modbus Feux 02'. The 'Pinboards' menu is open, showing a 'DATA SOURCE' section with a search bar and a list of data sources: 'nke-modbus02', 'etatFeux', and 'compteurCycles'. The 'etatFeux' source is selected. Below the data source list, there are 'PREFERENCES' with a table of values and URLs:

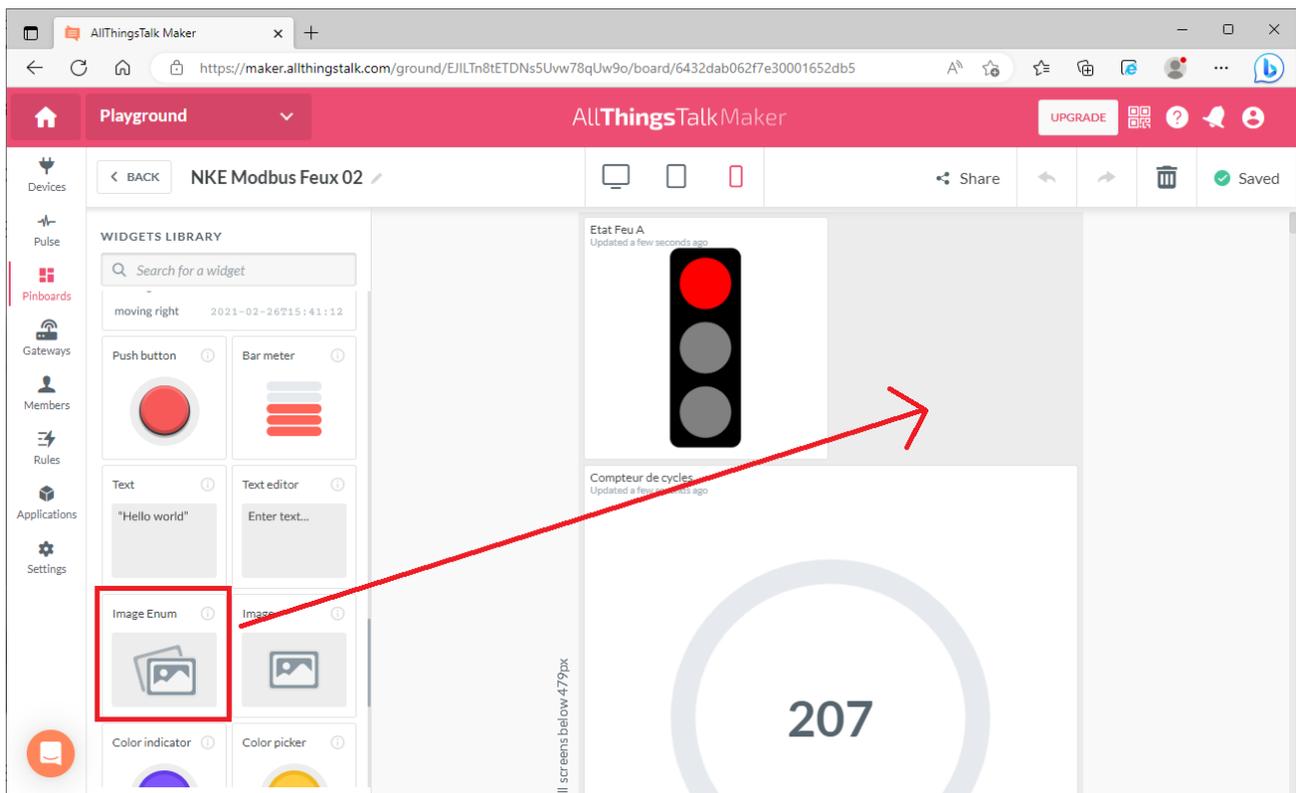
VALUE	URL
68	https://i.ibb.co/gvflF3R...
260	https://i.ibb.co/gvflF3R...
132	https://i.ibb.co/gvflF3R...
80	https://i.ibb.co/QkxQyC...
72	https://i.ibb.co/vdmtQV...

The dashboard also features two widgets: 'Etat Feu A' (a traffic light icon with the top light red) and 'Compteur de cycles' (a large circular gauge showing the value 207).

Vérifier que la valeur du compteur de cycle est cohérente

Vérifier également que l'état du feu A est cohérent par rapport à la valeur du mot etatFeux

On souhaite créer une visualisation pour le feu B
 Pour cela, faire glisser le widget "image enum" à l'emplacement libre



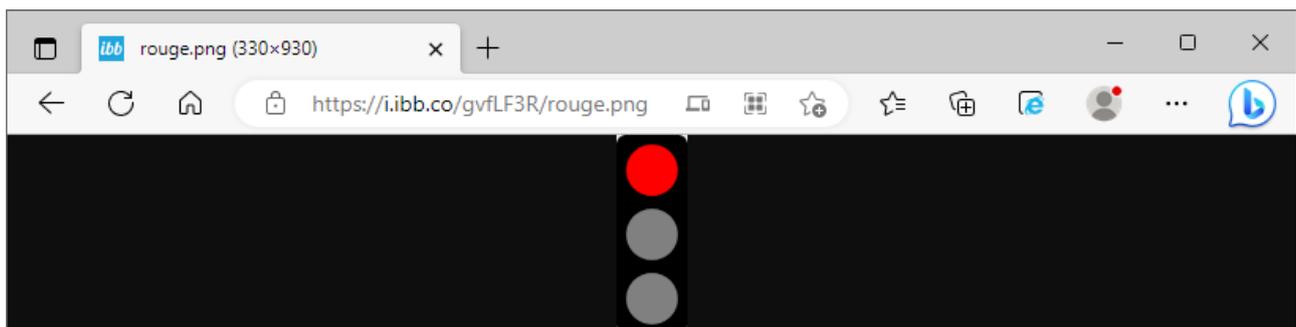
Ce widget affichera telle ou telle image, en fonction de l'état de la variable "etatFeux"

Les 3 images ont été hébergées sur <https://imgbb.com/>

Rouge : <https://i.ibb.co/gvLF3R/rouge.png>

Orange : <https://i.ibb.co/vdmtQVf/orange.png>

Vert : <https://i.ibb.co/vdmtQVf/orange.png>



De la même manière que ce qui a été fait pour le feu A, paramétrer l'affichage de la bonne image, suivant le contenu de la variable etatFeux

- 68, 80, 72 : rouge
- 260 : vert
- 132 : orange

Il est possible de vérifier le bon fonctionnement de l'interface, en envoyant des trames de test depuis TTN

Exemple : 11 0A 80 07 00 01 41 09 01 03 06 **00 84 00 CF 00 00**

Teste **Arouge et Borange**, et une valeur de compteur à **00CF(hex) = 207(d)**