

Tracker GPS - LoRa



Plan

- 1 - Introduction
- 2 - Objectifs
- 3 - Présentation générale
- 4 - Diminution de la consommation
- 5 - Augmentation de la portée
- 6 - Balise plus compacte
- 7 - Interface utilisateur
- 8 - Test en extérieur
- 9 - Conclusion

1 - Introduction

Poursuite du projet de la mineure IoT :

Localisation d'une balise GPS via LoRa

Performances atteintes :

- Consommation élevée
- Distance max : 400 mètres en intérieur



Services pour l'utilisateur :

- Connaître la position du chat en temps réel
- Retracer le parcours du chat

2 - Objectifs

Objectifs sur les performances:

- Diminution de la consommation
- Augmentation de la portée
- Balise plus compacte



Services pour l'utilisateur :

- Connaître la position du chat et la distance
- Connaître le niveau de batterie
- Activer la fonction « Recherche »

3-Présentation générale



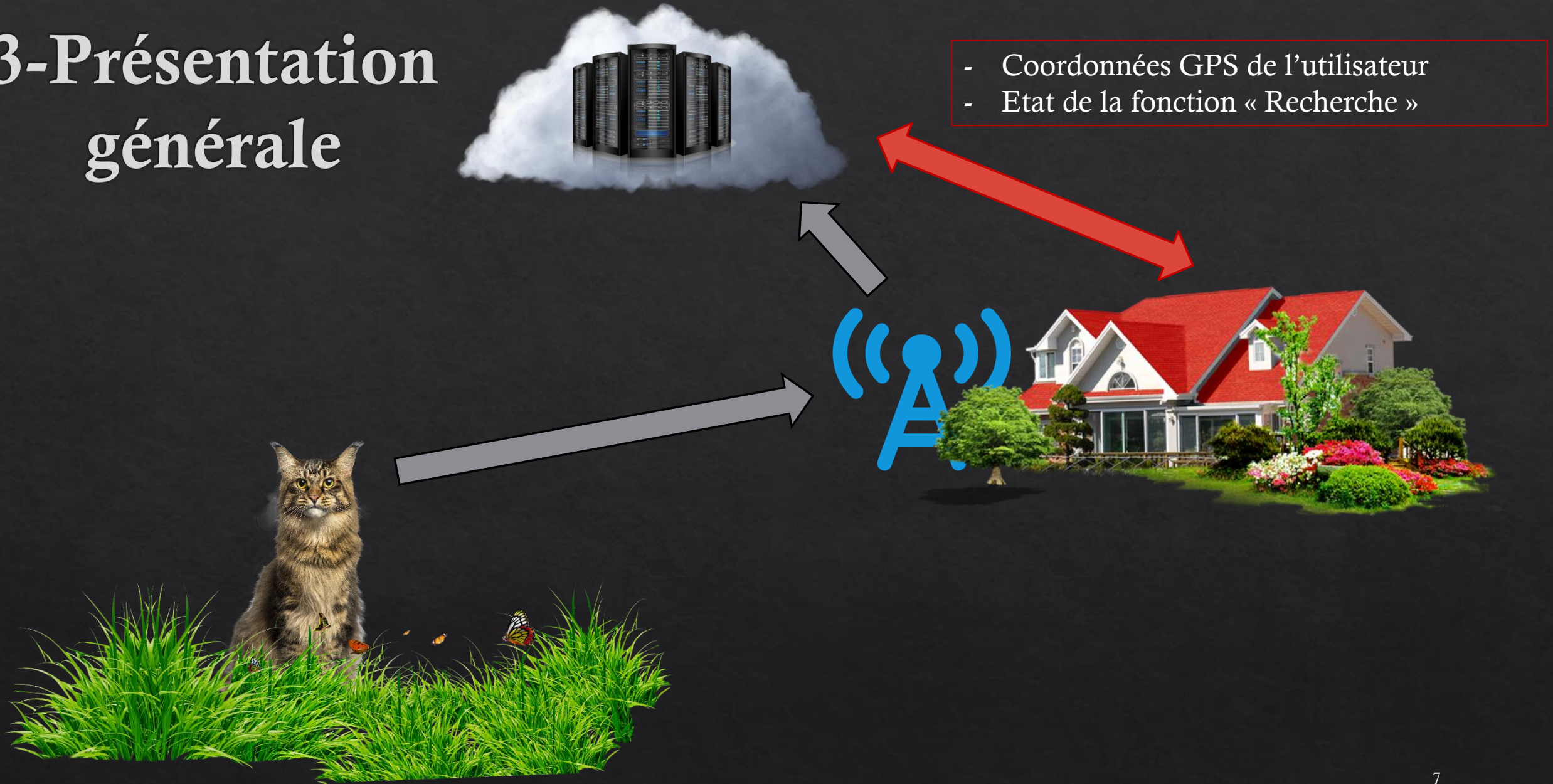
- Coordonnées GPS du chat
- Niveau de batterie

3-Présentation générale

- Coordonnées GPS du chat
- Distance utilisateur – chat
- Niveau de batterie
- Puissance reçue

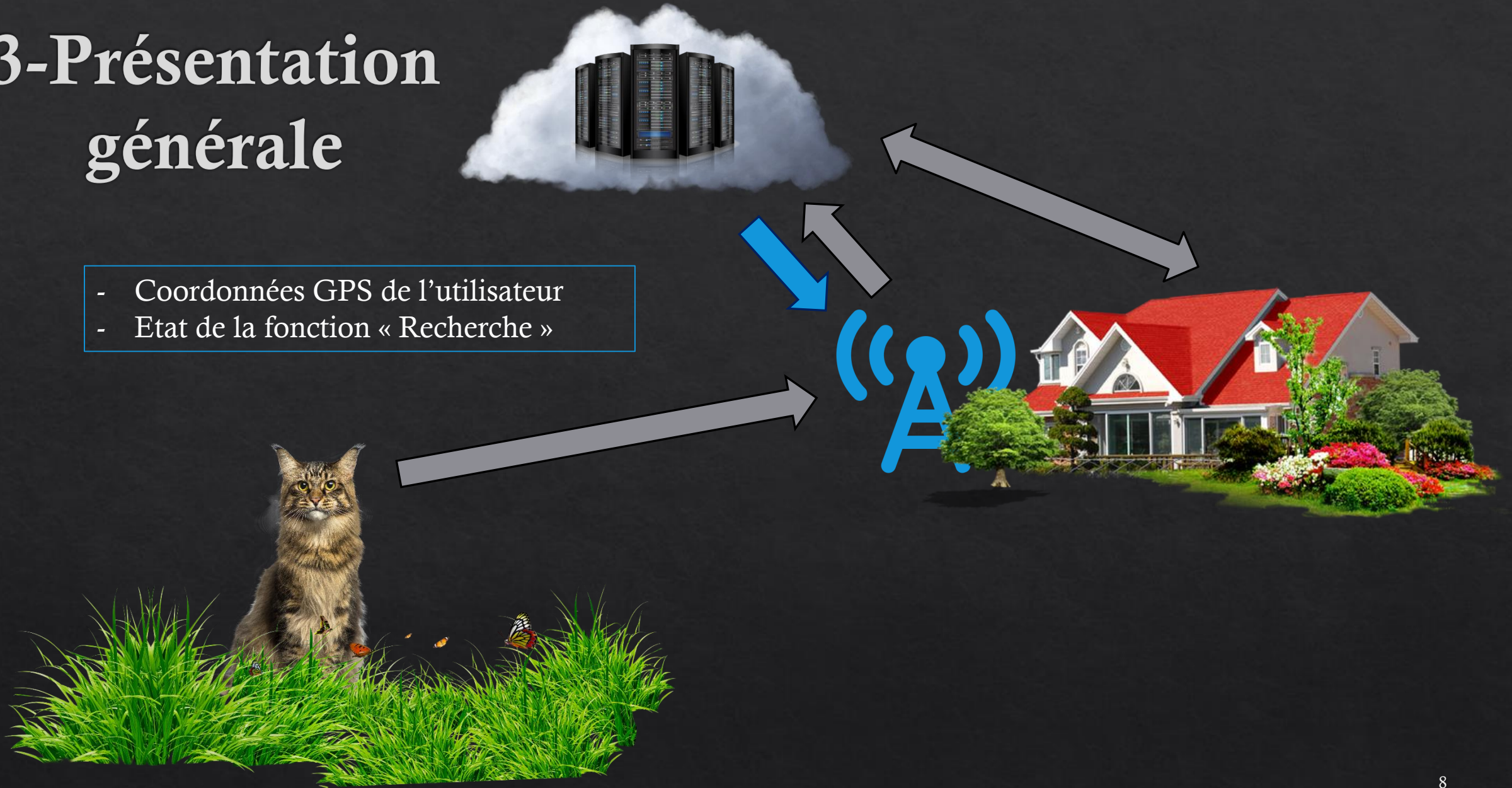


3-Présentation générale

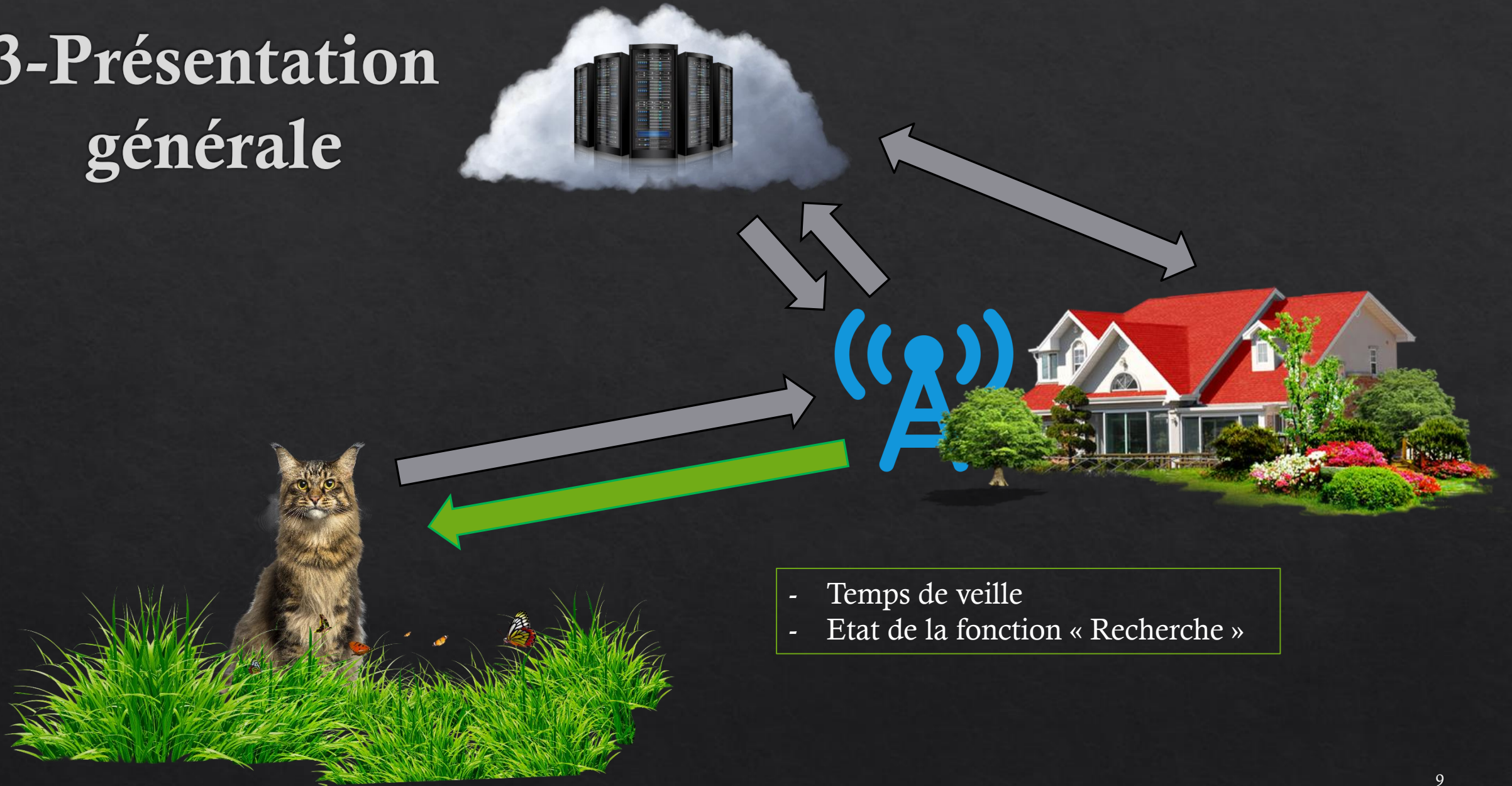


3-Présentation générale

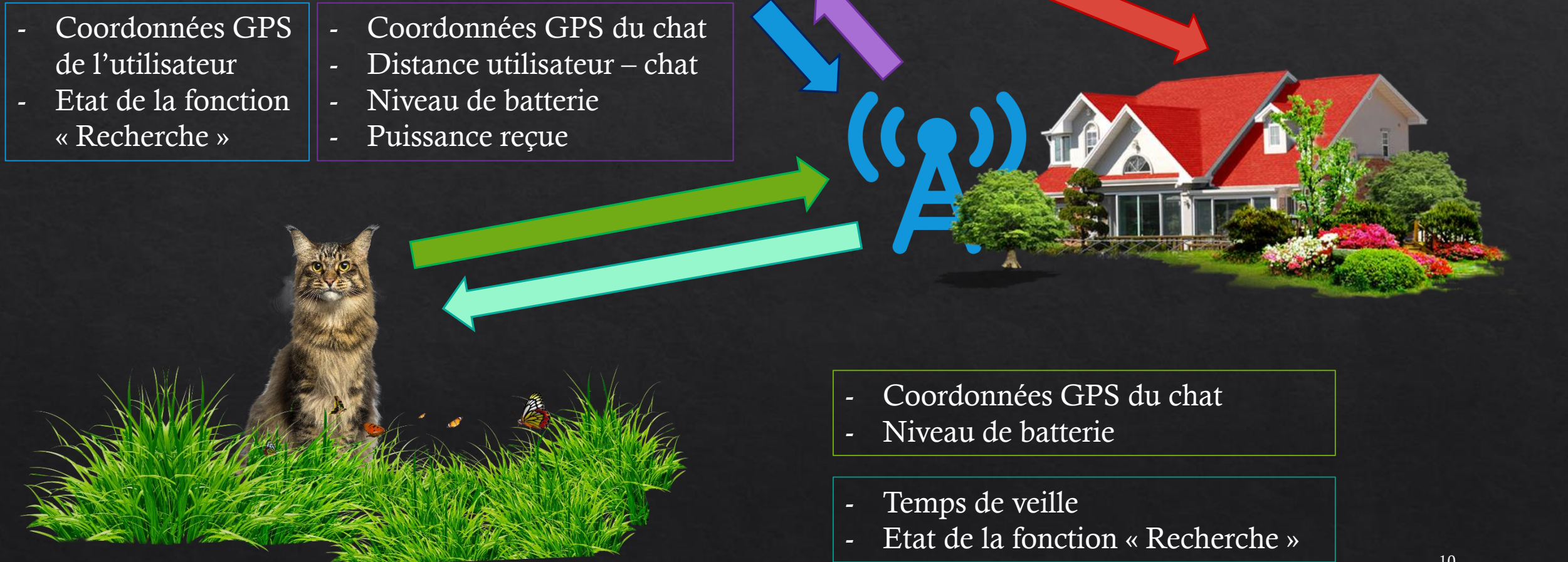
- Coordonnées GPS de l'utilisateur
- Etat de la fonction « Recherche »



3-Présentation générale



3-Présentation générale



4 - Diminution de la consommation

Facteurs influençant la consommation :

- Longueur des messages envoyés par la balise
- Temps hors veille des composants



Source d'énergie :

- Batterie
=> Maximiser l'autonomie

4 - Diminution de la consommation

Facteurs influençant la consommation :

- Longueur des messages envoyés par la balise
- Temps hors veille des composants



Longueur des messages :

- Réduction de la taille des messages envoyés par la balise pour diminuer le temps d'envoi

4 - Diminution de la consommation

Temps de veille :

- Temps de veille fonction de la position du chat, de la vitesse du chat et de la fonction « Recherche »
 - Fonction « Recherche » : recevoir plus de données pour retrouver le chat



Facteurs influençant le temps de veille :

- **Position du chat :**
 - Distance chat-utilisateur ↗
 - Temps de veille ↘
- **Vitesse du chat :**
 - Vitesse du chat ↗
 - Temps de veille ↘
- **Niveau de la batterie :**
 - Niveau de la batterie ↘
 - Temps de veille ↗

=> De 5s à 18min

4 - Diminution de la consommation

Performance en autonomie :

- Sans source d'alimentation ni régulation définitive

Avant optimisation :

100 mWh / 5 min \Rightarrow 6h

Avec optimisation et temps de veille minimum :

25 mWh / 5 min \Rightarrow 22h

Avec optimisation et temps de veille maximum :

10 mWh / 5 min \Rightarrow 58h

- \Rightarrow Utilisation d'un panneau solaire pour augmenter l'autonomie ?
- \Rightarrow Optimisations encore possibles hors de l'IDE Arduino
(fréquence du CPU, coprocesseur, etc...)



5 - Augmentation de la portée

Facteurs influençant la portée :

- Choix de l'antenne
- Spreading factor
- Bande passante



5 - Augmentation de la portée

Choix de l'antenne :

- Test de plusieurs antennes pour la balise et la station de base
- Choix des antennes offrant un gain maximal

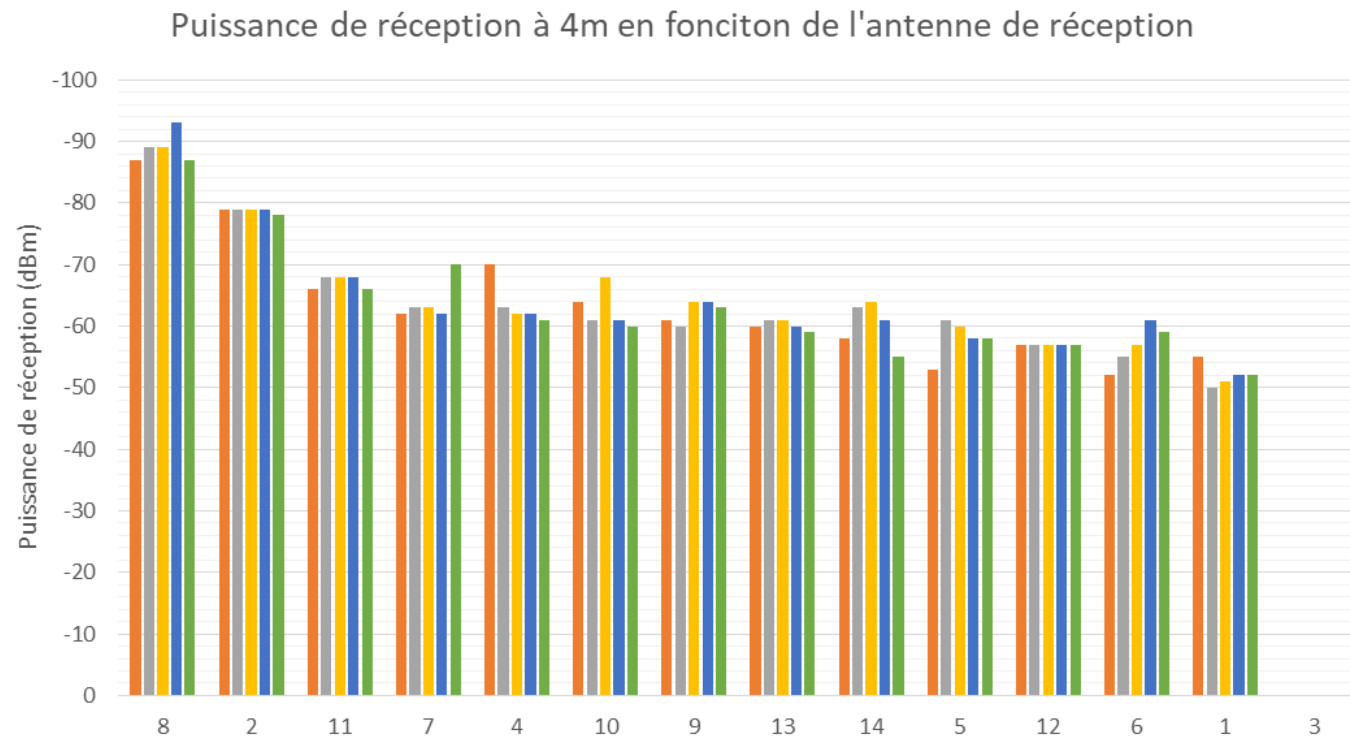
Communication :

- Émission à puissance maximale (20dBm)
- Spreading factor de 12 (max)
- Bande passante de 125 kHz (min)

=> Débit faible (300 bits/s)

=> Portée max (10km en LOS théorique)

- Ajout d'un checksum aux messages



6 - Balise plus compacte

Facteurs influençant l'encombrement :

- Antenne
- Composants

Choix de l'antenne :

- La nouvelle antenne est plus petite.

Lopy4 :

- Lopy4 remplacé par un module LoRa et un ESP32 plus compacts.

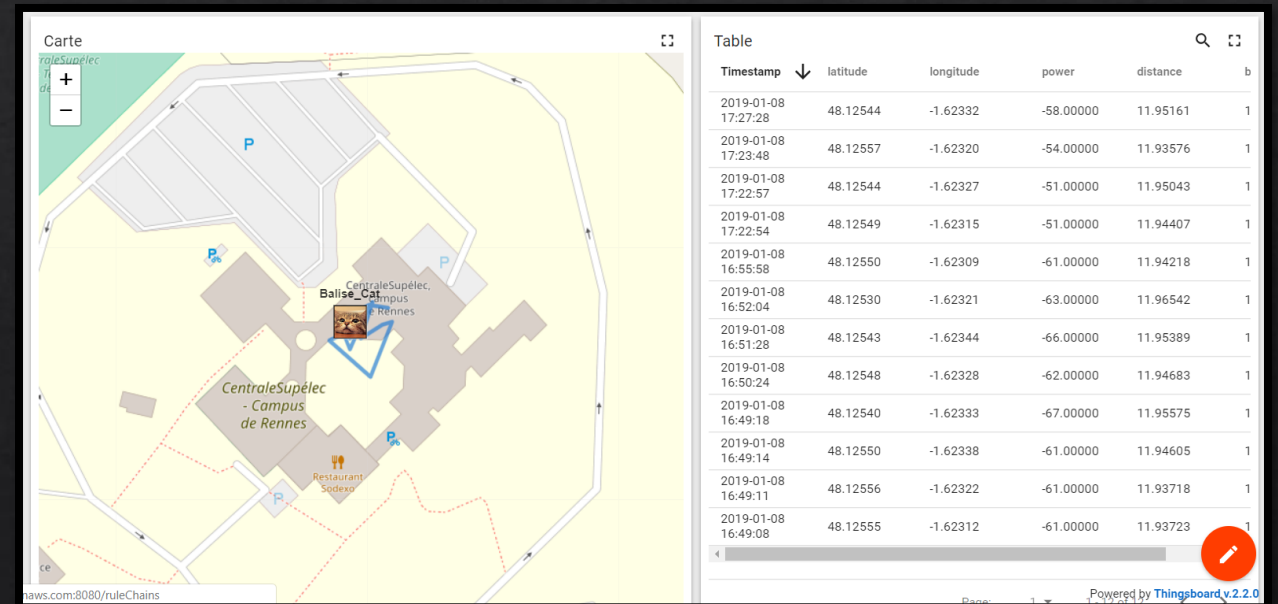
Circuit imprimé et boîtier :

- Non réalisés



7 – Interface utilisateur

Dashboard *ThingsBoard* (open-source) hébergé sur un serveur *AWS*



8 – Test en extérieur



Balise en déplacement

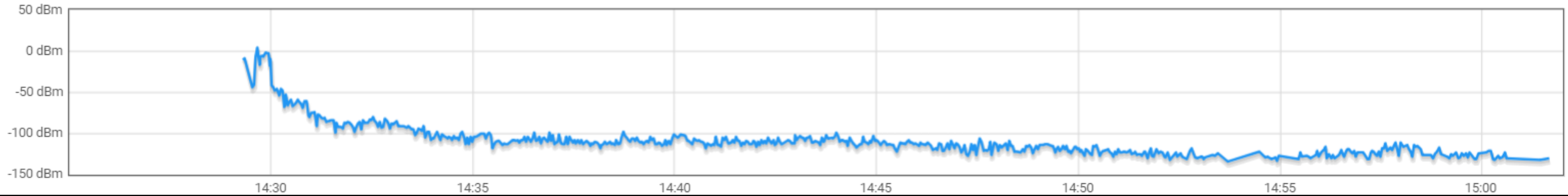


Station de base

8 – Test en extérieur



Puissance de réception



9 – Conclusion

- ◆ Permet de suivre la balise depuis n'importe quel accès à internet
- ◆ Précision de l'ordre du mètre en extérieur
- ◆ Portée limitée malgré des paramètres optimaux (400m en intérieur, 1300m en extérieur)
- ◆ Consommation réduite, mais encore importante (autonomie maximale de 2,5 jours)
- ◆ Compacité améliorée via le choix des composants, mais pas encore utilisable
- ◆ Pas d'authentification de la balise

Merci de votre attention

Des questions ?

