

SAÉ 22

Alexandre Dussaux

Thomas Capham

Bastien Losco

1B



Domaine des crottes et de saint marc

Mesurer et caractériser un signal ou un système

3ème séance encadrée

Dans la continuité de notre projet utilisant le LoRa afin de pouvoir gérer et maintenir la surveillance d'un domaine viticole dans le Var, nous allons faire tout un tas de test grâce à des Arduino afin de déterminer précisément quelles bande de fréquence utiliser, quels encodages...

Cette étape est nécessaire dans la pérennité du domaine, elle permet le bon fonctionnement des différents sépages, cuvées qui doit être à la hauteur des clients que gère le domaine.

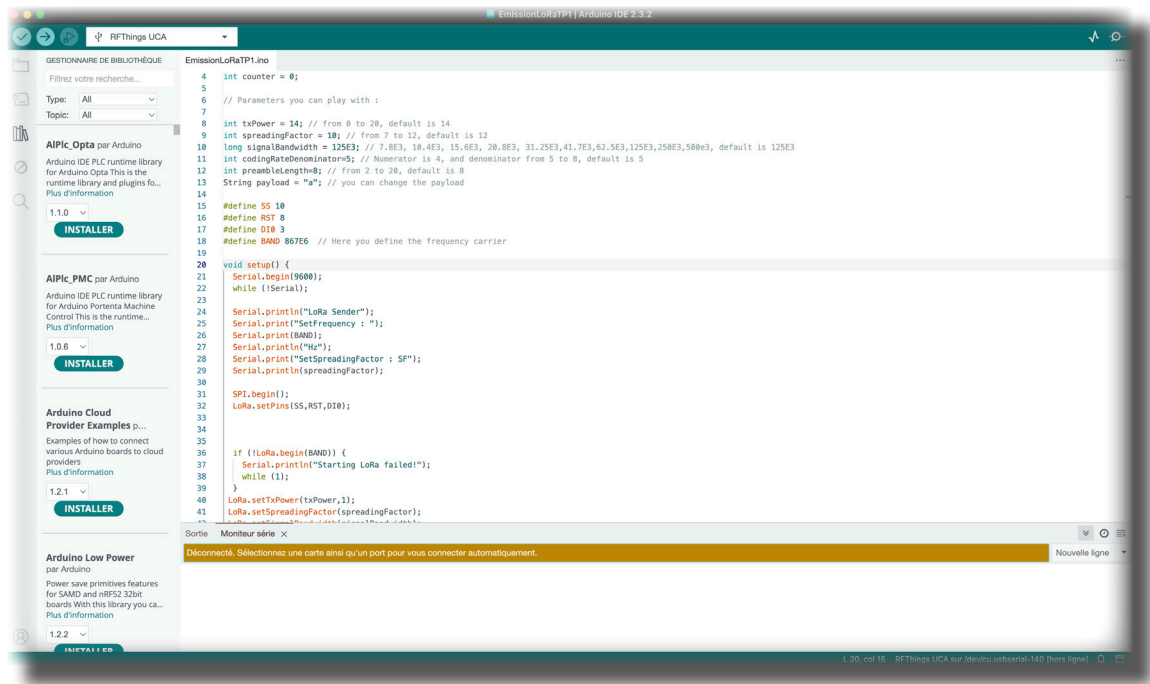
Quelques points à prendre en compte :

- Le domaine fait plusieurs d'une centaine d'hectares
- Surveiller l'hydrométrie des sols, vignes
- Surveillance des réserves de carburants
- Connaître le niveaux des cuves

2. Manipulation

Après avoir installé Arduino IDE, nous vérifions les différents paramètres pour la préparation.

Ensuite nous ouvrons le code sur mesure fournis sur Moodle.



2.2 Mesures de transmission

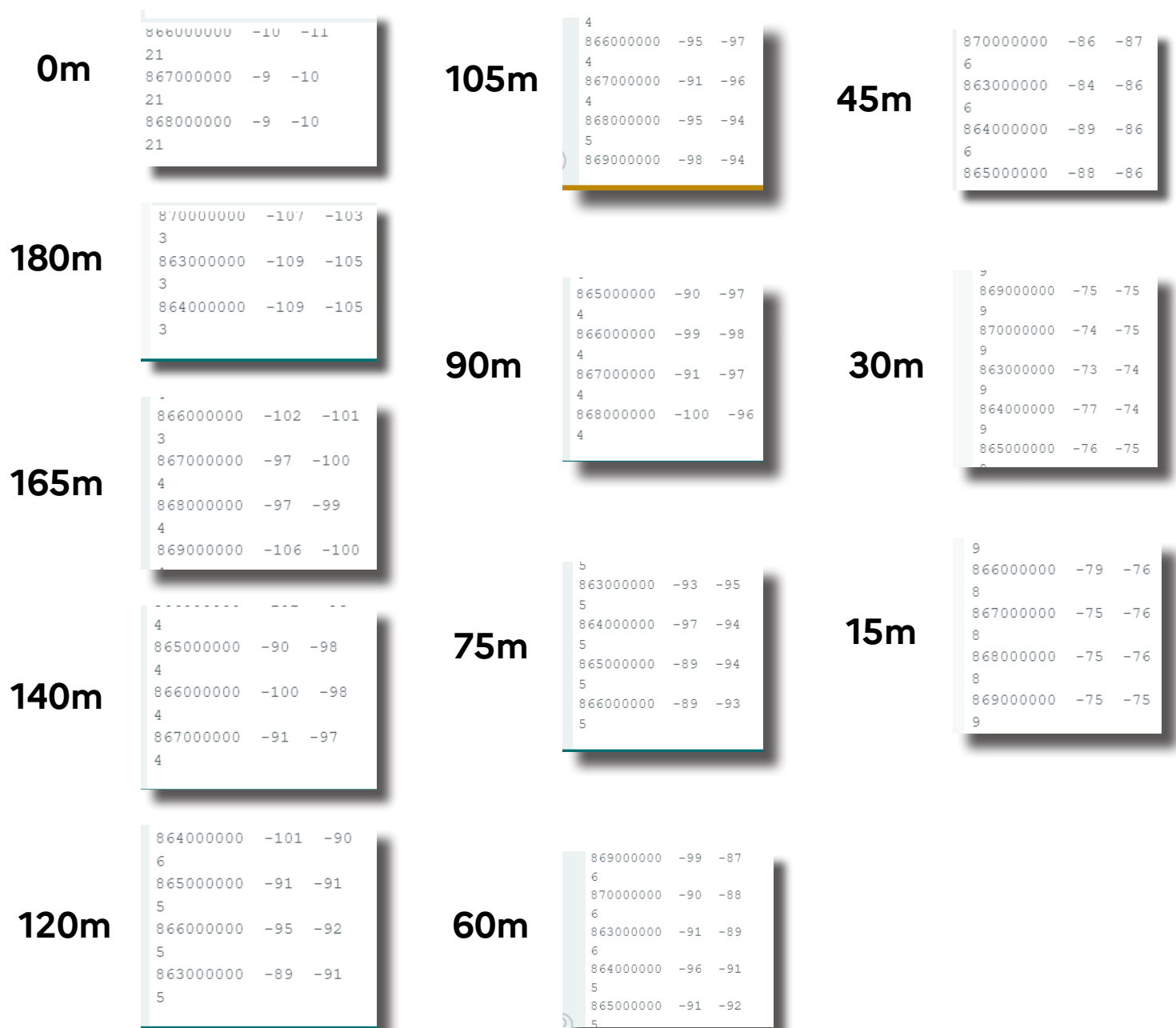
Nous allons donc passer aux mesures en extérieur, pour cela nous devons modifier le script envoyé sur Moodle afin de correspondre aux paramètres suivants.

- *#define SS 10*
- *#define RST 8*
- *#define DI0 2*
- *#define BAND 866E6*
- *#define spreadingFactor 7*
- *#define SignalBandwidth 125E3*
- *#define preambleLength 8*
- *#define codingRateDenominator 8*
- *#define Pow 14*

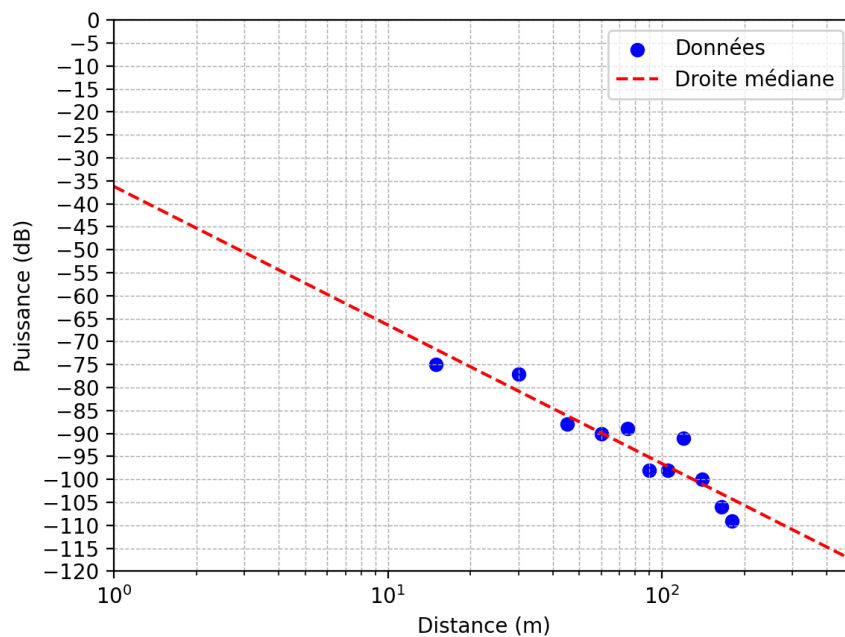
On vérifie que notre programme pour la réception soit identique à celui demandé, et on commence à réaliser nos mesures, pour ce faire : on se place à la distance minimum pour vérifier que le récepteur reçoit le signal de l'émetteur, puis on parcourt la distance maximale pour lequel le récepteur capte le signal de l'émetteur, cette distance maximale est de 180 mètres puis on réalise des mesures tous les 10 mètres sur le retour vers l'émetteur.

Voici les différents screens des valeurs sur l'Arduino :

Les valeurs sont entre le récepteur et l'émetteur.



Voici sous forme de graphe nos données pour Ext.



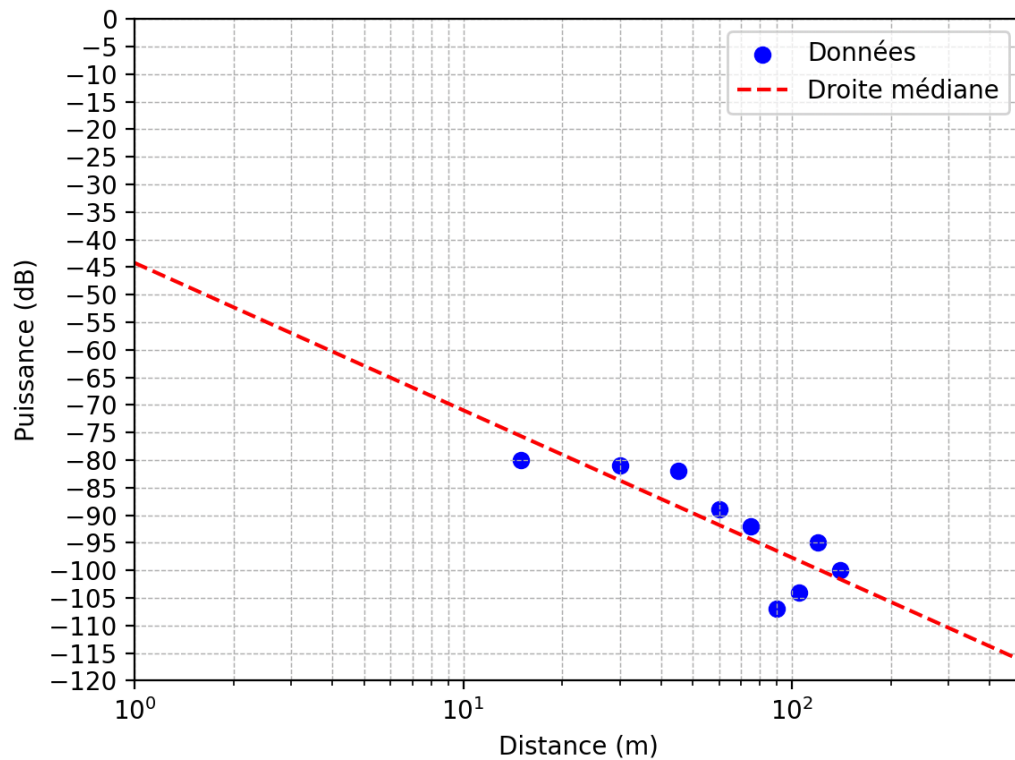
Maintenant, nous allons refaire le calcul des distances mais en modifiant un paramètre : POW(er) en le passant de 14 à 0.

Désormais, on observe que le récepteur capte sur une distance plus courte le signal de l'émetteur, on a réalisé des mesures tous les 10 mètres. On en déduit que lorsque la valeur du POW diminue, la distance entre l'émetteur et le récepteur au plus loin est plus faible.

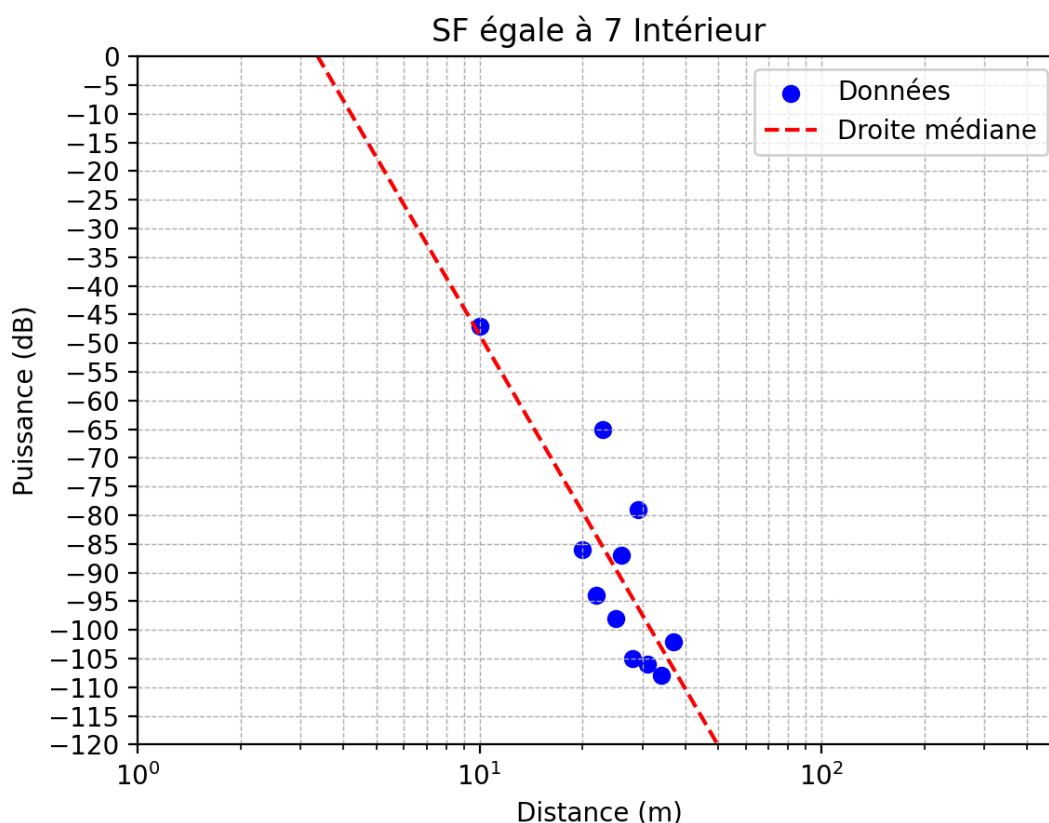


Voici les différents valeurs de l'Arduino sur un graphe :

Les valeurs sont entre le récepteur et l'émetteur.

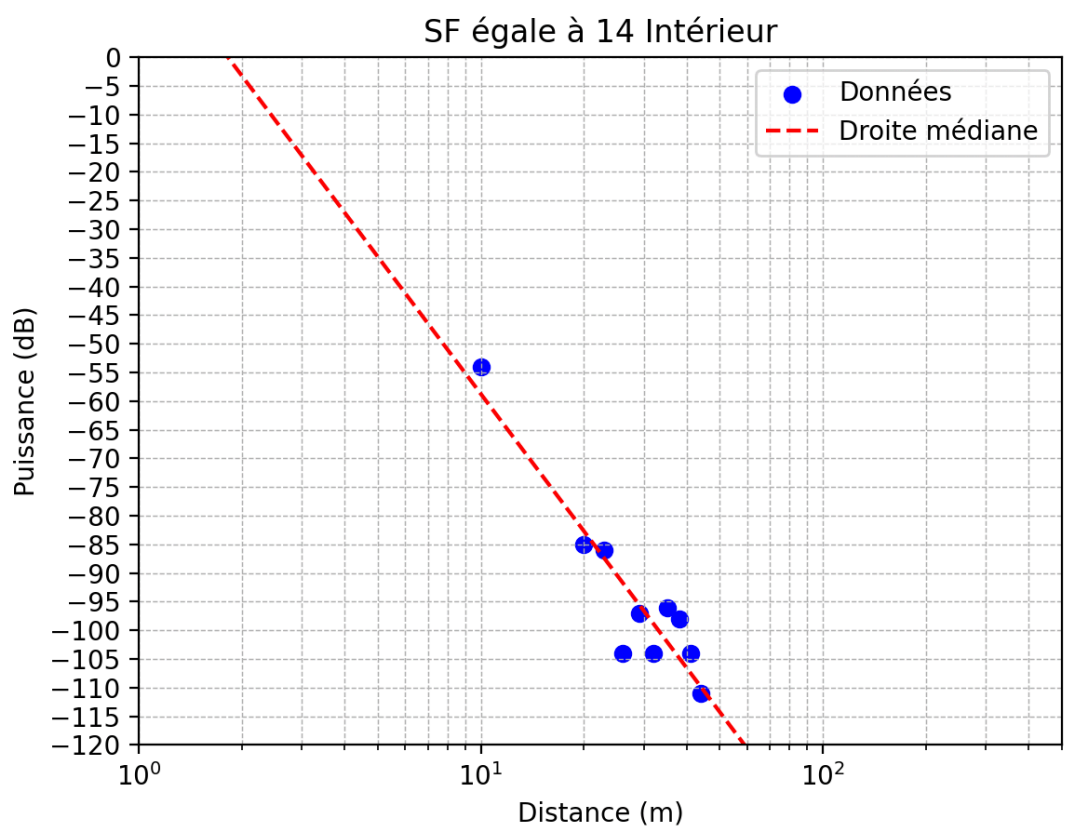


Maintenant nous allons tester un nouveau facteur qui est le SF qui est initialement à 7 et que l'on va modifier à 14. Pour les 2 valeurs nous avons réalisé des mesures tous les demi-étage.



De même, nous avons réalisé le test pour un SF égale à 14, Voici le compte rendu sous forme de screen à des endroits stratégiques :

Lorsque la distance entre l'émetteur et le récepteur est nulle pour une SF égale à 14.



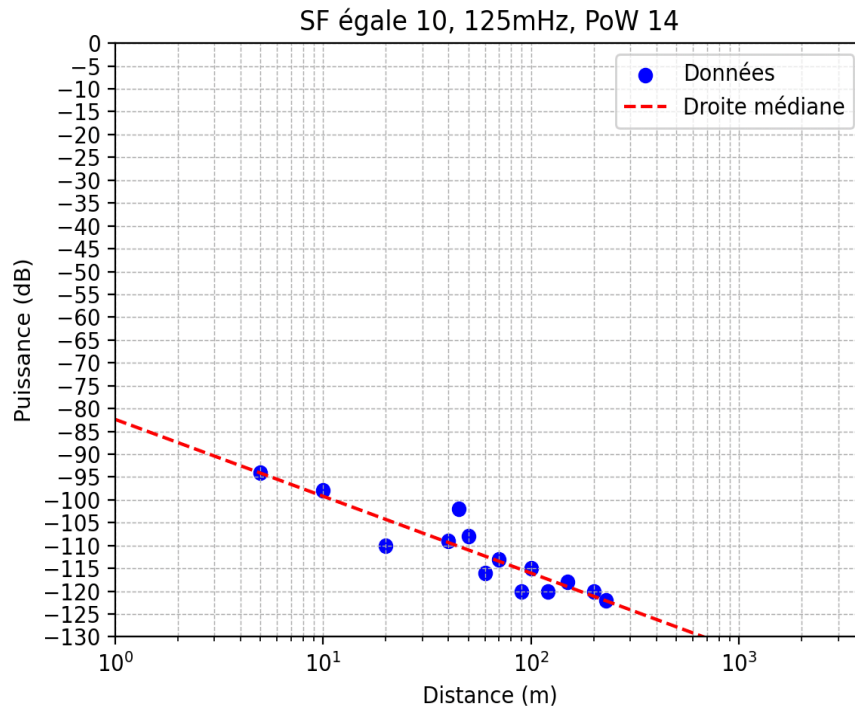
Il faut trouver le bon compromis pour la valeur du SF.

On observe que lorsque le SF est à 7, les données arrivent plus rapidement par rapport à un SF égale à 14.

On en déduit que si l'on souhaite que la distance entre l'émetteur et le récepteur est grande, il faut mieux privilégier un SF élevé. Tandis que, un SF élevé implique un délai plus important. Donc, si nous avons besoin d'un délai rapide (=beaucoup de paquets rapidement).

Il faut plutôt opté pour un SF bas.

Désormais, on réalise nos tests avec 2 pc, l'un joue le rôle de l'émetteur et l'autre joue le rôle du récepteur.



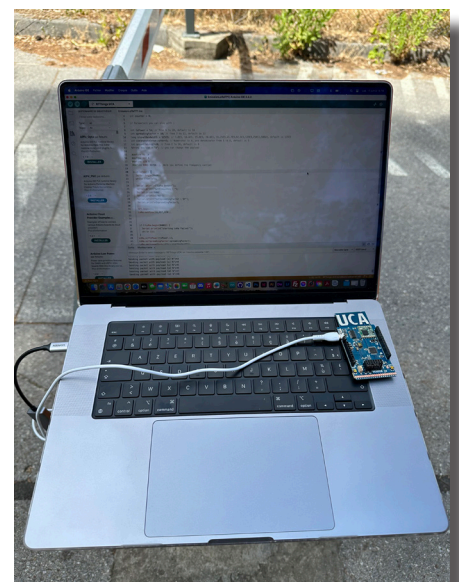
2.2.4 Conclusion

Nous avons d'abord réalisé des mesures en extérieur avec les paramètres LoRa suivants :

- Bande de fréquence : 866 MHz
- Spreading Factor (SF) : 7
- Bande passante (BW) : 125 kHz
- Puissance d'émission (Pow) : 14 dBm

Les résultats ont montré que la portée est satisfaisante avec une bonne réception des données à des distances significatives.

Cependant, lorsque la puissance d'émission a été réduite à 0 dBm, nous avons observé une diminution notable de la portée.



Mesures en Intérieur

Ensuite, nous avons répété les mesures en intérieur avec les mêmes paramètres de transmission. Nous avons constaté une diminution de la portée due aux obstacles (murs, cloisons). En augmentant le SF à 14, la portée a augmenté, mais avec un délai de transmission plus long.

Observations

Impact du Spreading Factor (SF) :

- Un SF bas (7) permet une transmission rapide des données mais avec une portée plus limitée.
- Un SF élevé (14) augmente la portée mais rallonge le délai de transmission.

Implications pour notre projet

Notre projet de surveillance d'un domaine viticole nécessite une longue portée pour couvrir une vaste zone. Par conséquent, il est essentiel de trouver un compromis optimal entre la portée et la rapidité de transmission. Compte tenu des résultats obtenus lors du TP, nous recommandons les paramètres suivants pour notre projet :

- Spreading Factor : SF avoisinant 10, pour une balance entre portée et délai de transmission.
- Puissance d'Émission : Maintenir une puissance d'émission élevée (autour de 14 dBm) pour maximiser la portée.
- Bande Passante : 125 kHz, pour une consommation énergétique raisonnable tout en maintenant une bonne qualité de transmission.



De plus, lors de nos tests avec notre configuration tel qu'indiqué avant, nous avons pu observer que jusqu'à 230m on arrive bien à recevoir et que en comparant a moins de 100m on ne remarque pas une grande différence entre les résultats, cela nous a permis d'extrapoler.

Nous avons effectué plusieurs tests de distance en extérieur à l'IUT. Nous avons testé jusqu'à 230 mètres. Après avoir rempli toutes ces valeurs dans un graphique, nous avons constaté qu'avec une sensibilité de -135 dBm, nous aurions une distance maximale d'environ 800 mètres, ce qui serait insuffisant pour notre projet. Cependant, cette mesure a été prise avec les bâtiments de l'IUT interférant avec le signal, ce qui a fortement réduit la distance possible.

On peut donc conclure que dans un environnement sans bâtiments et en milieu rural, le signal sera capable d'être transmis sur une plus grande distance, certainement les 2 km nécessaires à notre projet.

Les tests réalisés confirment que le cahier des charges initial de notre projet est viable. Les paramètres optimisés permettent d'assurer une couverture efficace de la zone viticole tout en maintenant une consommation d'énergie et des débits de transmission acceptable. Par conséquent, notre projet de surveillance du domaine viticole à l'aide de capteurs LoRa est faisable et bien adapté aux besoins identifiés.



Domaine des crottes et de saint marc

Les tests réalisés confirment que le cahier des charges initial de notre projet est viable.

Les paramètres optimisés permettent d'assurer une couverture efficace de la zone viticole tout en maintenant une consommation d'énergie et des débits de transmission acceptable.

Par conséquent, notre projet de surveillance du domaine viticole à l'aide de capteurs LoRa est faisable et bien adapté aux besoins identifiés.