

Objet de la réunion / Subject of meeting : **Etat de l'art n°1**

Date de réunion / Meeting date : **08/10/2019**

Rédacteur / Writer : **Amandine Ducruet**

Nom du projet / Project name: **Smart Construction**

Diffusion / Distribution List :

Nom Name	Participant Attendee
Mentor	Aghiles DJOUDI
Etudiants 1	Amandine DUCRUET
Etudiants 2	Martin LE MINTIER
Etudiants 3	Marie YAHIAOUI
Etudiants 4	Solène CONSTEN
Etudiants 5	Manar AGGOUN
Etudiants 6	Aurelio ROGNETTA
Etudiant 7	Agetha SUGUNAPARAJAN

Dans le cadre de ce projet, je reconnais être infiniment solidaire du travail, des rendus, des notes, des pénalités et des conséquences disciplinaires.

Nombre de RDV avec MENTOR : 2

Date	25/09/2019	08/10/2019							
Nom	Explication du sujet	Etat de l'art n°1							

## Contexte et enjeux

### OBJECTIVE OF THE MEETING

Bilan des recherches bibliographiques réalisées.

### POINTS DISCUSSED

- Notre valeur ajoutée ? Pollution sonore : en plus des autres qui se limitent à la pollution de l'air
- A terme : Faire une publication / article (short paper, 4 pages en général) puis un poster (janvier)

- Faire attention à « Quality of Service » et tolérance aux pannes au niveau du réseau (robuste)
- Vent + brouillard = peuvent perturber les capteurs -> bien choisir capteurs
- 2 types de topologies :

Figure 1 - Topologie Star

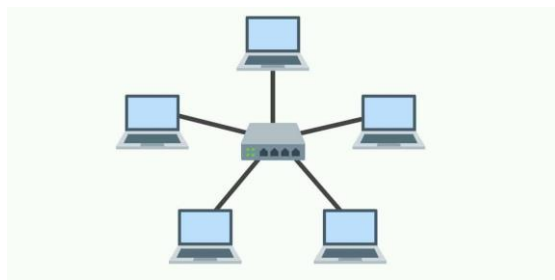
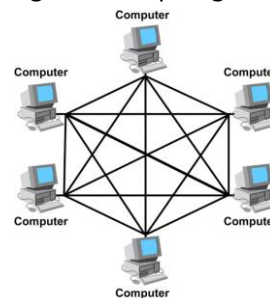
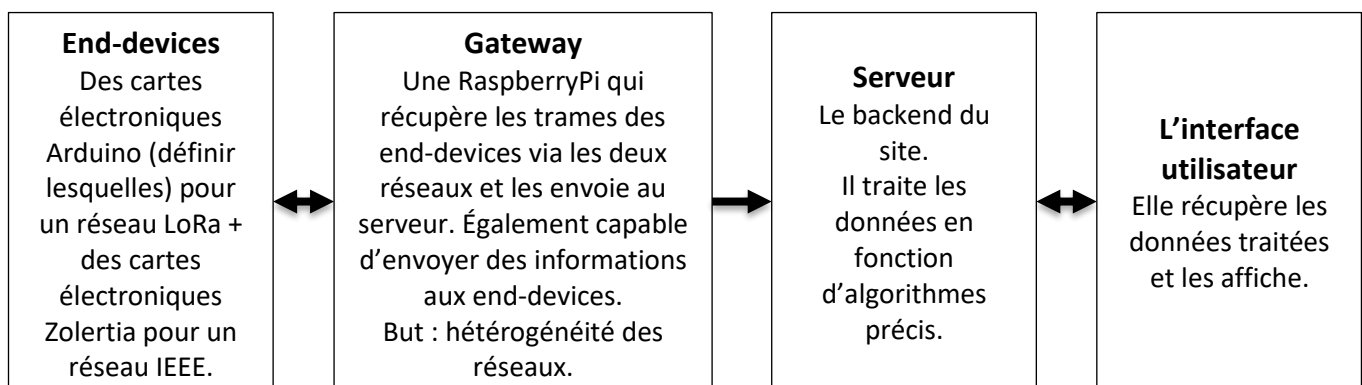


Figure 2 - Topologie Mesh



- LoRa = Sigfox. LoRa permet de diminuer la consommation d'énergie pour la communication
- Wifi, Zolertia et Zigbee = IEEE (et pas LoRa)
- IEEE -> pour envoyer les données (cf. cours de réseau IoT)
- LoRa a besoin d'une Gateway

- Utiliser Arduino avec réseau LoRa + Zolertia avec réseau IEEE -> hétérogénéité du réseau et on veut faire communiquer les deux types de réseaux différents ensemble grâce à la Gateway pour avoir un réseau alternatif et comprendre comment les faire communiquer => recherche réseau (valeur ajoutée aux autres projets)
- Nous allons donc surement utiliser un/deux Arduino et un Zolertia qui communiquent grâce à la RPi (Raspberry Pi)
- Au niveau de l'implémentation : avoir un nœud « maître » qui communique avec les « esclaves » et envoie le tout à la Gateway
- Différence entre réseaux cœurs / réseau d'accès -> nous on veut réseau d'accès (c'est à dire sans fil)
- Recherches = beaucoup de tests -> rapidement réaliser la plateforme, la structure du projet pour pouvoir commencer les recherches sur le réseau et faire des tests sur cette structure
- Tout le travail va être au niveau de la Gateway
- Pour le banc de test, il faut réussir à faire la structure pour récupérer les données et ensuite il faut tester le réseau dessus, ainsi que son efficacité
- Hétérogénéité des réseaux IoT
- Donc on veut si possible, en plus de récupérer les données envoyées par les capteurs, communiquer avec eux dans le cas d'alertes, envoyer des infos pour que le capteur réagisse => si l'utilisateur fait une requête
- Donc la Gateway (RPi) va devoir être une passerelle intelligente qui communique avec des devices de différentes technologies.
- Au début on va en choisir deux : LoRa (ne pas oublier c'est long range) et IEEE (ne pas oublier c'est short range) et elle doit pouvoir recevoir des données de leur part et leur en envoyer



*Schéma du fonctionnement global du projet*

- Fonctionnement global du projet :
  - **End-devices** : le principe est d'utiliser des cartes pour faire fonctionner les capteurs et envoyer les informations sous formes de trames à la Gateway. Il faut utiliser de l'électronique basique, de l'informatique moyen et du réseau moyen.  
En parallèle, il va falloir choisir les capteurs, en fonction des données que l'on veut récupérer et de comment les récupérer. Données : gaz et le bruit ambiant (être plus précis).  
Il faudra faire attention à ce que le type de data à récupérer puis à envoyer à la Gateway soit compatible avec le réseau choisi. Ce réseau devra nous permettre d'émettre et de recevoir ces données sans problème.
  - **Gateway** : la Gateway doit être placée de manière stratégique pour pouvoir récupérer toutes les données en fonction du protocole utilisé. C'est à ce niveau qu'on essaie de faire les optimisations réseau. Informatique moyen, réseau dur et mathématiques moyennes  
Il faudra faire en sorte que tout le système de communication soit un minimum robuste (dans un second temps bien sûr) et résiste aux pannes.

La Gateway doit pouvoir émettre et recevoir grâce aux end-devices. Elle doit également pouvoir communiquer avec l'interface. (Se renseigner sur « smart Gateway »)

- **Serveur et interface** : les algorithmes vont être assez difficiles à faire et nécessitent énormément de travail en amont mais restent assez simple à mettre en place. (Informatique basique et mathématiques dures). Il faudra déterminer si l'on fait du Cloud ou du Edge Computing.
- Le but est de créer la plateforme (capteurs et interface) le plus vite possible pour ensuite se concentrer sur le réseau qui apparemment demandera plus de travail. Ensuite, il faudra déterminer les valeurs ajoutées de notre projet, documenter tout ce que l'on fera et faire en sorte d'avoir rapidement de quoi faire des tests, afin d'avoir de premiers résultats. Ensuite si l'on a le temps, on pourra changer encore notre PoC pour améliorer les résultats. Si l'on avance vite, on pourra essayer de publier un « short paper » (un papier scientifique d'environ 4 pages) afin d'y exposer les motivations du projet, ce qui a été fait auparavant, ce que nous avons fait (ce dont on s'est inspirés + valeur ajoutée), et ensuite nos résultats. Enfin, on pourra créer un poster pour résumer le tout de manière illustrée.

## ACTIONS TO DO AND BY WHOM

- 1. Faire la plateforme en premier
- 2. Diviser en trois équipes : Capteurs (Arduino + Zolertia)/Gateway RPi /Interface graphique + algorithmie
- 3. Données : pollution sonore + pollution de l'air
  - 2 parties : Traitement des données transmises par le réseau et le réseau lui-même
- Environ 300 euros de budget => faire la liste des commandes rapidement
- Définir les capteurs qu'il faut + 2 transceivers
- Utilisation du Cloud ou Edge Computing ? A définir
- Plusieurs technologies de communication : à mélanger -> définir les raisons (en plus du fait que c'est de la recherche concernant les réseaux, quelle est l'utilité pour ce projet là en particulier) de manière plus précises et construite
- Achats : 1 RPi, 1 Zolertia, 1 Arduino, quels capteurs ? ou acheter ? ECE nous fournit ?

Résumé des choses à faire pour la prochaine réunion :

Chose à faire	Nom de la personne en charge de l'action
Refaire un résumé bref de chaque articles lus (1 page max) et expliquer en quoi cela va nous être utile dans notre projet (Analyser les types d'infos à récupérer et être précis)	ALL
Lire tous les résumés d'articles non-lu	ALL
Réfléchir à l'implémentation (commencer si possible)	ALL
Faire la liste des capteurs que nous allons utiliser Déterminer les achats après avoir déterminé l'architecture (RPi devra avoir 2 transmetteurs)	ALL
Noter les avancées et des difficultés rencontrées	ALL
Regarder les articles qui parlent de Smart Gateway	ALL
Indiquer le rang des sources bibliographiques selon le classement SJR	Amandine
Répartir les rôles/tâches à effectuer	Amandine

---

**REFERENCES**

- [1] O. Alvear, W. Zamora, C. Calafate, J.-C. Cano, et P. Manzoni, « An Architecture Offering Mobile Pollution Sensing with High Spatial Resolution », *J. Sens.*, vol. 2016, p. 1-13, 2016.
- [2] M. A. M. Albreem *et al.*, « Green internet of things (IoT): An overview », in *2017 IEEE 4th International Conference on Smart Instrumentation, Measurement and Application (ICSIMA)*, Putrajaya, 2017, p. 1-6.
- [3] P. Mehndiratta, A. Jain, S. Srivastava, et N. Gupta, « Environmental Pollution and Nanotechnology », *Environ. Pollut.*, vol. 2, n° 2, p. p49, mars 2013.
- [4] S. I. Lopes, F. Pereira, J. M. N. Vieira, N. B. Carvalho, et A. Curado, « Design of Compact LoRa Devices for Smart Building Applications », in *Green Energy and Networking*, 2019, p. 142-153.
- [5] S. Malky, « Evaluation of Precalibrated Electrochemical Gas Sensors for Air Quality Monitoring Systems », p. 7.
- [6] G. Pasolini *et al.*, « Smart City Pilot Projects Using LoRa and IEEE802.15.4 Technologies », *Sensors*, vol. 18, n° 4, p. 1118, avr. 2018.
- [7] C. Perera, P. P. Jayaraman, A. Zaslavsky, P. Christen, et D. Georgakopoulos, « MOSDEN: An Internet of Things Middleware for Resource Constrained Mobile Devices », *ArXiv13104038 Cs*, oct. 2013.
- [8] M. Rosmiati, Moch. F. Rizal, F. Susanti, et G. F. Alfisyahrin, « Air pollution monitoring system using LoRa modul as transceiver system », *TELKOMNIKA Telecommun. Comput. Electron. Control*, vol. 17, n° 2, p. 586, avr. 2019.
- [9] M. Sammarco, R. Tse, G. Pau, et G. Marfia, « Using geosocial search for urban air pollution monitoring », *Pervasive Mob. Comput.*, vol. 35, p. 15-31, févr. 2017.
- [10] M. Saravanan, A. Das, et V. Iyer, « Smart water grid management using LPWAN IoT technology », in *2017 Global Internet of Things Summit (GloTS)*, Geneva, Switzerland, 2017, p. 1-6.
- [11] K. K. Khedo, R. Perseedoss, et A. Mungur, « A Wireless Sensor Network Air Pollution Monitoring System », *Int. J. Wirel. Mob. Netw.*, vol. 2, n° 2, p. 31-45, mai 2010.
- [12] A. Augustin, J. Yi, T. Clausen, et W. Townsley, « A Study of LoRa: Long Range & Low Power Networks for the Internet of Things », *Sensors*, vol. 16, n° 9, p. 1466, sept. 2016.