

RAPPORT SAE13

Découvrir un dispositif de transmission

2021 - 2022

Sujets Traités :

CÂBLAGE RÉALISÉ

REALISATION D'UNE HEATMAP

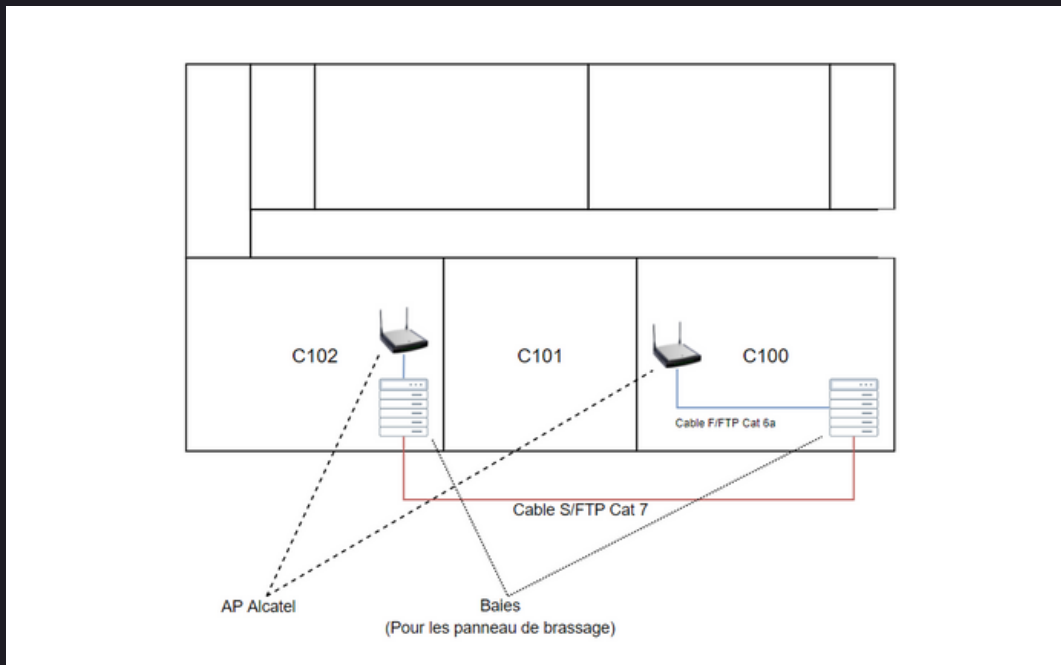
TESTS ET MESURES DU SIGNAL WIFI

MESURES DES DÉBITS



CABLAGE

Normes et caractéristiques



Plan du câblage

Le but ici était de créer une couverture wifi dans les salles c102, c101 et c100. 2 AP (Access Points) devaient être placés dans les salles c102 et c100 de telle sorte à ce que le signal wifi puisse couvrir les 3 salles.

Dans ce tableau, la liste et les normes du matériel employé lors de l'installation :

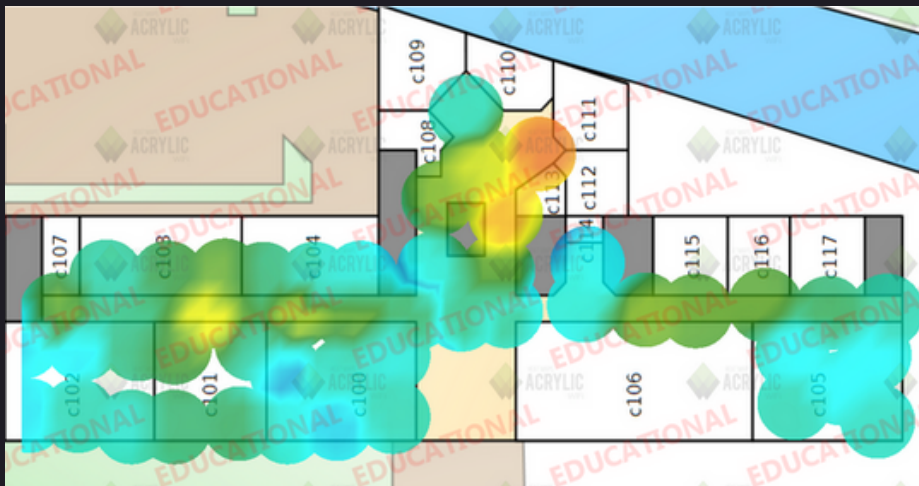
Nom du composant	Norme	Description
Câble rj45 (1)	Catégorie 7, S/FTP, 4 paires	Ce câble permet de relier les 2 panneaux de brassage entre eux
Câble rj45 (2)	Catégorie 6A, F/FTP, 4 paires	Ce câble est utilisé pour relier les AP au noyau de leurs panneau de brassage
Panneau de brassage	inconnue	Permet de fixer les noyaux dans une baie
Noyaux (connecteur femelle rj45)	Catégorie 6A	C'est une prise rj45 permettant l'insertion d'un connecteur rj45 mâle
Connecteur rj45 mâle	inconnue	Ce connecteur est fixé au bout d'un câble rj45 pour qu'il puisse se connecter dans un noyau
AP Alcatel (x2)	Normes wifi : 802.11a → 5GHz 802.11g → 2,4GHz	Ces AP permettront la diffusion en continu du signal wifi. A noter que ce sont de vieilles normes, les débits en mb/s ne sont plus d'actualité car trop faible
CableMaster 200	inconnue	Cet outil permettra la vérification des câbles rj45. (Pour voir si les paires sont dans le bon ordre)

HEATMAPS

Qualité du signal



Heatmap du 1er étage (signal 2,4GHz)



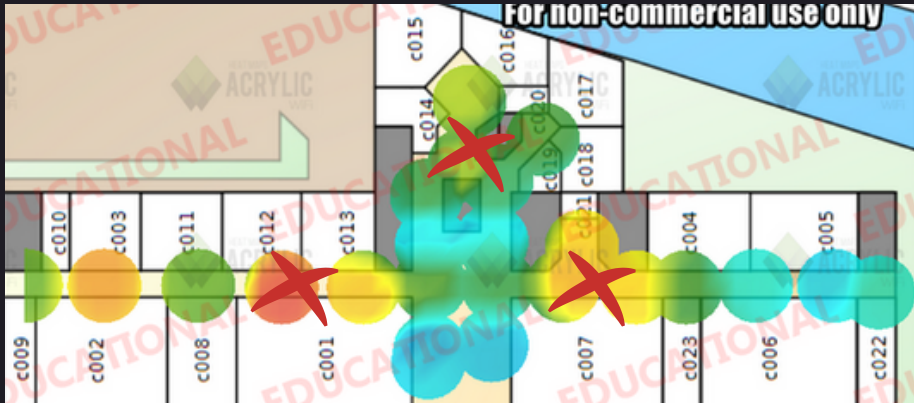
Heatmap du 1er étage (signal 5GHz)

La couverture du réseau éduroam pour la fréquence 2,4GHz est plutôt correcte pour le 1 étage au niveau des salles de cours. Néanmoins le couloir principal (au centre) est moins soumis au signal wifi. On peut deviner approximativement où sont les AP avec l'aide des couleurs. (Plus les couleurs sont chaudes, plus le signal est fort et à l'inverse pour les couleurs froides)

Pour la couverture 5GHz du 1er étage, il y a beaucoup plus de surface en bleu d'après les relevés car la norme wifi 802.11a a plus de mal à traverser des obstacles comme des murs, d'où une augmentation des zones où le signal est plus faible. Les AP pour le 5GHz sont les mêmes car ils peuvent émettre plusieurs signaux en même temps. (multi-SSID)

HEATMAPS

Qualité du signal



Heatmap du rez-de-chaussé (signal 2,4GHz)

Ici, la couverture 2.4Ghz semble déjà plus correcte. Avec quelques imperfections comme le hall d'entrée et la fin du couloir de l'aile droite. On peut ici également deviner l'emplacement des AP grâce aux couleurs.



Heatmap du rez-de-chaussé (signal 5GHz)

La couverture pour le 5GHz au rez-de-chaussé est ici excellente. Scan hors salles de cours car nous n'y avons pas accès.

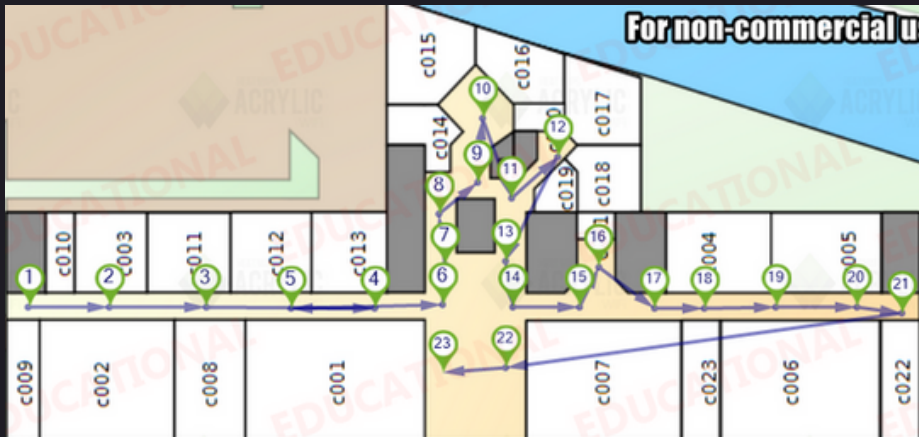


Routes du 1er étage

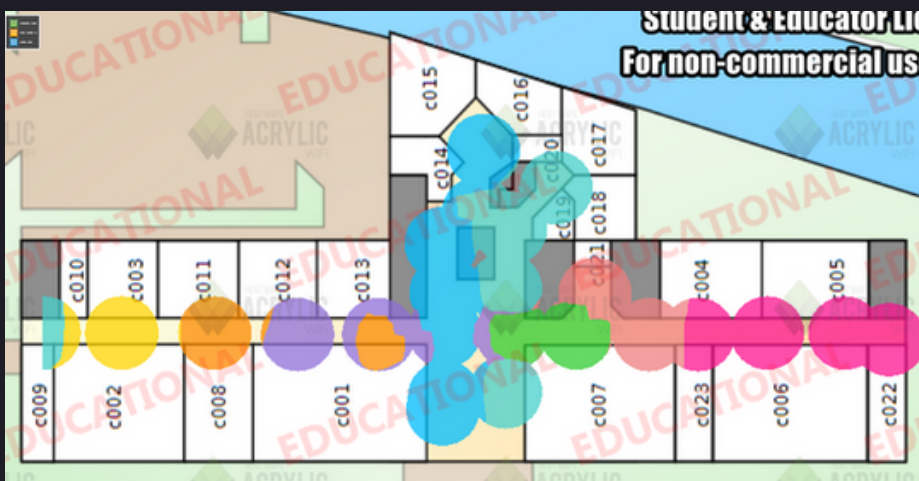
Les routes sont les parcours effectué lors de la récupération des données du signal wifi.

HEATMAPS

Qualité du signal



Routes du rez-de-chaussé



Channel coverage du rez-de-chaussé

Assessment controls	%	Quality	
RSSI coverage	90%	Good	?
Simultaneous RSSI coverage	90%	Good	??
Channel Overlap	100%	Excellent	???
Co-Channel interference	100%	Excellent	???

Evaluation auto du 1er étage

Assessment controls	%	Quality	
RSSI coverage	100%	Excellent	?
Simultaneous RSSI coverage	100%	Excellent	??
Channel Overlap	100%	Excellent	???
Co-Channel interference	100%	Excellent	???

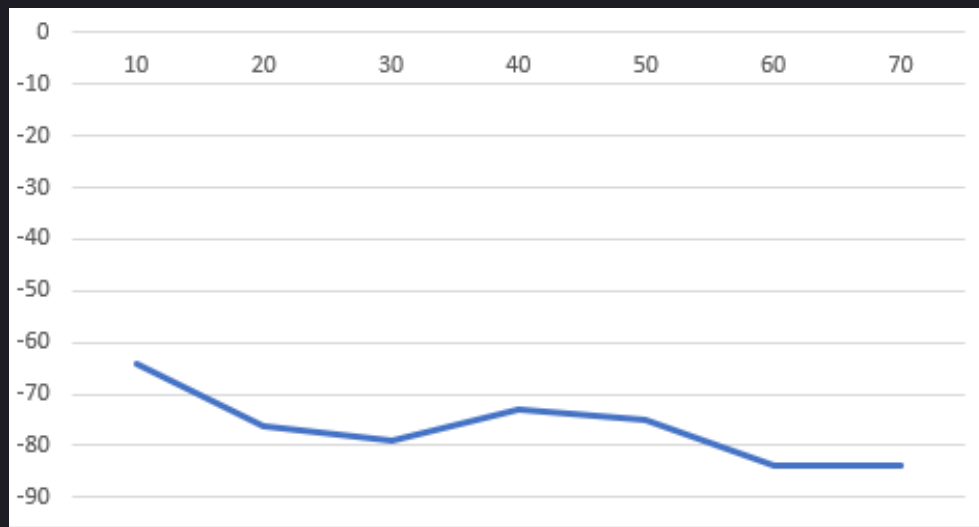
Evaluation auto du rez-de-chaussé

L'option channel coverage du logiciel Acrylic permet d'assigner à un canal wifi une couleur. Cela permet de voir si plusieurs canaux sont utilisés. Les canaux permettent à un signal wifi de ne pas rentrer en conflit avec un autre signal wifi. Plage de fréquence du wifi 802.11g : 2,412GHz à 2,472GHz (pour l'Europe)

Les évaluations automatiques permettent de déterminer la qualité d'un signal wifi dans le logiciel Acrylic. Comme exemple le Channel Overlap détermine s'il y a un chevauchement de canaux. Le réseau a donc été bien conçu à ce niveau car il n'y a aucun conflit. (100% Excellent)

COMPORTEMENT DU SIGNAL

Mesures du signal



*Courbe représentant la puissance du signal
en fonction de la distance (wifi 802.11g)*

En abscisse la distance (en m)

En ordonnée la puissance (en dbm)

On peut remarquer avec cette courbe que le signal wifi 2,4GHz se détériore au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la borne. (Les résultats sont très approximatifs car les bâtiments en métaux peuvent avoir faussés les mesures.) A 10 mètres, le signal est déjà plus ou moins faible.

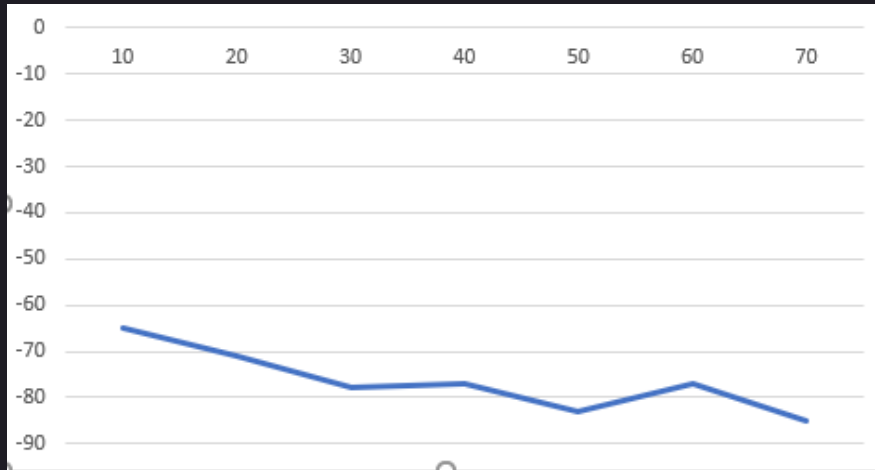
Relevés effectués (en dbm) :

- Sans mur : -44
- Avec mur : -59
- Avec dalle en béton : -72
- Avec une vitre : -49

Si l'on compare chaque mesure obtenue avec un obstacle avec la mesure sans obstacle, on peut constater que l'on perd facilement 10-20 dbm quand il y a un obstacle entre l'émetteur wifi et le récepteur.

COMPORTEMENT DU SIGNAL

Mesures du signal



Courbe représentant la puissance du signal en fonction de la distance (wifi 802.11a)

En abscisse la distance (en m)

En ordonnée la puissance (en dbm)

Relevés effectués (en dbm) :

- Sans mur : -42
- Avec dalle en béton : -65
- Avec une vitre : -50

Rappel du barème de qualité du signal selon le logiciel Acrilyc :

0dbm à - 60dbm = Bon signal

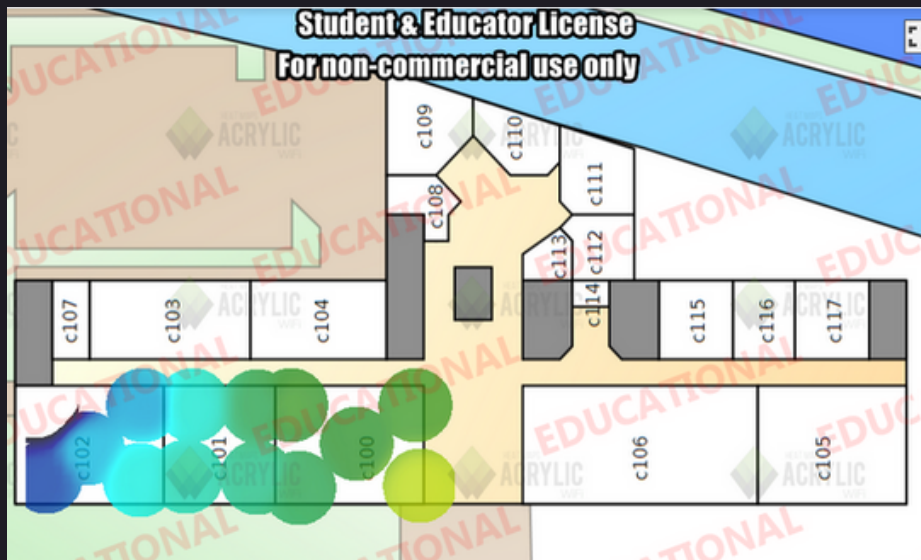
-60dbm à -80dbm = Signal plutôt faible

-80dbm à -100dbm = Signal très mauvais

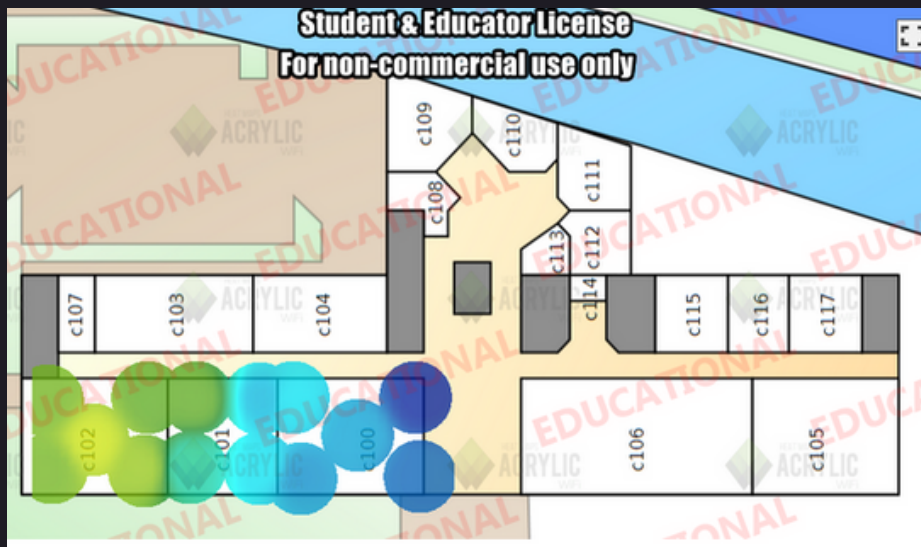
Le signal 5GHz a tendance à dégrader un peu plus rapidement que la norme wifi 802.11g. La norme 802.11a supporte beaucoup moins bien les obstacles et la distance à cause de sa fréquence élevée.

HEATMAPS

Qualité du signal



Heatmap du réseau 802.11g (AP en c100)



Heatmap du réseau 802.11a (AP en c102)

Comme précisé précédemment, la norme wifi 802.11a pénètre plus difficilement dans les murs, ce qui réduit sa portée. Le norme 802.11g passera plus facilement à travers les obstacles, ce qui aura donc moins de répercussion sur sa portée.

DÉBITS

Mesure du signal

Test des débits ascendants (les 2 AP sont connectés)

	802.11a	802.11g
C100	22 mb/s	5,2 mb/s
C101	10,5 mb/s	8 mb/s
C102	4,5 mb/s	2,5 mb/s

La norme wifi 802.11a permet d'avoir plus de débit que la norme 802.11b. La norme wifi 802.11a possède une fréquence plus élevée (5GHz) que celle de la norme 802.11b (2,4GHz), ce qui permet de recevoir plus d'information par seconde.

Test et déplacement entre les 2 AP

Le test de débit effectué en se déplaçant entre les salles ne s'est pas interrompu. Dès que le périphérique (ici un portable) a détecté le même SSID mais avec une meilleur connexion, il a tout de suite "switché" entre le premier AP et le deuxième. C'est ce qu'on appelle un MESH network. (système wifi maillé)

Pour faire ces tests de débits, nous avons utilisé un site permettant d'effectuer un "speedtest" entre un serveur et un équipement connecté (ici un portable). A noter que cette solution nécessite que le réseau soit connecté à internet, sans quoi il sera impossible d'accéder au site de speedtest. D'autres méthodes étaient également possibles pour mesurer le débit entre 2 équipements du même réseau sans internet comme la création d'un serveur de partage comme samba de Windows ou encore utiliser des logiciels tiers comme jperf.

CONCLUSION

Debrief et informations du projet

TEMPS DE TRAVAIL ESTIMÉ : 30 - 35H

DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

- Nous avons eu certains problèmes avec le logiciel Acrylic. Une fois le scan du bâtiment C réalisé, aucune adresse MAC ne correspondait à la liste d'AP fournie même après avoir effectué ce scan plusieurs fois.
- Les mesures en dbm du wifi (celles qui ont été prises avec les AP Alcatel en plein milieu de la cour) semblaient erronée. Mais cela étaient probablement due au fait que les bâtiments sont recouverts de métaux, ce qui a probablement faussé les mesures (Elles ont été prises plusieurs fois)
- La partie sur l'interface web du contrôleur Alcatel est manquante, car il était impossible de s'y connecter avec l'IP fournie. Nous avons tentés plusieurs fois avec les pc de la salle C102 avec plusieurs configurations différentes en vain.

CONCLUSION

Pour cette SAE, nous avons appris à mesurer le signal wifi ainsi qu'à le cartographier pour former ce qu'on appelle une Heatmap. Cela nous a permis d'évaluer la qualité du réseau wifi et d'en repérer les faiblesses. Nous avons également étudié le comportement des différentes normes de wifi avec la distance et à travers des obstacles comme des murs. Les tests de débits nous ont montrés qu'il était possible de voyager à travers différentes pièces sans que le signal soit interrompu grâce à la technologie Mesh Network. Et pour conclure wifi = Wireless Fidelity