



Etude de couverture sur site EPSM - Vetraz CMPi CATTPi

SPIE ICS : S.A.S au capital de 15 631 000 euros, immatriculée au RCS de Nanterre sous le numéro 324 103 829.

Dont le siège social est situé 148, avenue Pierre Brossolette, CS 20032 – 92247 Malakoff Cedex.

Ci-après dénommée « SPIE »

Agence : Bron

Documents de référence

Cette proposition est conforme aux documents fournis et aux réunions réalisées, constitutifs de l'étude de couverture :

► Plans du site

OBJET ET REFERENCES			
PRESTATION	Etude de couverture sur site	Code CLIENT n°	
REF. COMMANDE CLIENT		Projet SPIE n°	
PERIODE DE LA PRESTATION			

Contacts

Pour tout renseignement supplémentaire, l'équipe chargée du suivi de ce dossier se tient à votre disposition aux coordonnées suivantes :

NOM	FONCTION	TELEPHONE	E-MAIL

Circuit de validation interne SPIE

ROLE	DATE	NOM	FONCTION	VISA

Liste de diffusion

NOM	FONCTION	SOCIETE	ACTION

Suivi des changements de version

Ce tableau trace les évolutions significatives du document.

VERSION	DATE	NOM	OBJET DE LA REVISION	STATUT
ED0.1				

Statut : R = en-cours de Rédaction, C = pour Commentaire, A = pour Approbation, V = Validé, O = Obsolète

Sommaire

1. Introduction	5
1.1. Objectif du document.....	5
1.2. Clause de confidentialité.....	5
2. Contexte.....	5
2.1. Contraintes prises en comptes	5
2.1.1. Contraintes générales.....	5
2.1.2. Critères de qualité.....	6
2.2. Intensité du signal.....	7
2.3. Chevauchement des canaux	7
2.4. Limites.....	8
3. Déroulement de l'étude de couverture	8
3.1. Matériel utilisé	8
3.2. Logiciel EKAHAU.....	8
3.3. Méthodologie.....	9
4. Résultats de l'étude	10
4.1. Zones à couvrir.....	10
4.2. Plan Plan_Vetraz_JI_La Bobine – RDC bas de pente	11
4.2.1. Zone(s) de couverture	11
4.2.2. Positions des points d'accès.....	12
4.2.3. Données d'analyse	15
4.2.4. Intensité du signal.....	16
4.2.4.1. Intensité du signal 2.4 GHz.....	16
4.2.4.2. Intensité du signal 5 GHz.....	16
4.2.4.3. Intensité du signal 6 GHz.....	17
4.2.5. Rapport signal sur bruit.....	19
4.2.5.1. Rapport signal sur bruit 2.4GHz.....	19
4.2.5.2. Rapport signal sur bruit 5 GHz.....	19
4.2.5.3. Rapport signal sur bruit 6 GHz.....	20
4.2.6. Débit Mesuré	21
4.2.6.1. Débit Mesuré en 2.4 GHz	21
4.2.6.2. Débit Mesuré en 5 GHz	21
4.2.6.3. Débit Mesuré en 6 GHz	22
4.2.7. Chevauchement des canaux	23
4.2.7.1. Interférence de canal 2.4 GHz	23
4.2.7.2. Interférence de canal 5 GHz	24
4.2.7.3. Interférence de canal 6 GHz	24
4.3. Plan Plan_Vetraz_JI_La Bobine - RDC haut de pente.....	25
4.3.1. Zone(s) de couverture	25
4.3.2. Positions des points d'accès.....	26
4.3.3. Données d'analyse	32
4.3.4. Intensité du signal.....	33
4.3.4.1. Intensité du signal 2.4 GHz.....	33
4.3.4.2. Intensité du signal 5 GHz.....	33

4.3.4.3. Intensité du signal 6 GHz.....	34
4.3.5. Rapport signal sur bruit.....	35
4.3.5.1. Rapport signal sur bruit 2.4GHz.....	35
4.3.5.2. Rapport signal sur bruit 5 GHz.....	35
4.3.5.3. Rapport signal sur bruit 6 GHz.....	36
4.3.6. Débit Mesuré	37
4.3.6.1. Débit Mesuré en 2.4 GHz	37
4.3.6.2. Débit Mesuré en 5 GHz	37
4.3.6.3. Débit Mesuré en 6 GHz	38
4.3.7. Chevauchement des canaux	39
4.3.7.1. Interférence de canal 2.4 GHz	39
4.3.7.2. Interférence de canal 5 GHz	40
4.3.7.3. Interférence de canal 6 GHz	40
4.4. Plan Plan_Vetraz_JI_La Bobine - Niveau 2	41
4.4.1. Zone(s) de couverture	41
4.4.2. Positions des points d'accès.....	42
4.4.3. Données d'analyse	44
4.4.4. Intensité du signal.....	45
4.4.4.1. Intensité du signal 2.4 GHz.....	45
4.4.4.2. Intensité du signal 5 GHz.....	45
4.4.4.3. Intensité du signal 6 GHz.....	46
4.4.5. Rapport signal sur bruit.....	47
4.4.5.1. Rapport signal sur bruit 2.4GHz.....	47
4.4.5.2. Rapport signal sur bruit 5 GHz.....	47
4.4.5.3. Rapport signal sur bruit 6 GHz.....	48
4.4.6. Débit Mesuré	49
4.4.6.1. Débit Mesuré en 2.4 GHz	49
4.4.6.2. Débit Mesuré en 5 GHz	49
4.4.6.3. Débit Mesuré en 6 GHz	50
4.4.7. Chevauchement des canaux	51
4.4.7.1. Interférence de canal 2.4 GHz	51
4.4.7.2. Interférence de canal 5 GHz	52
4.4.7.3. Interférence de canal 6 GHz	52
5. Résumé.....	53
6. Préconisations d'installation.....	54
6.1. Fixation des bornes	54
6.2. Hauteurs préconisées.....	55
6.3. Puissances électriques	55
6.4. Tirage des câbles d'interconnexion	55
6.5. Recommandations ANSSI	56
7. Validation.....	57

1. Introduction

1.1. Objectif du document

Le présent document consigne les résultats et les conclusions de l'étude de couverture WiFi réalisée par SPIE ICS pour le site **Vetraz CMPI CATTPi**.

L'objectif de l'étude est de déterminer la faisabilité du déploiement d'une infrastructure Wifi répondant à vos critères de couverture, de qualité de service et de disponibilité, puis de soumettre des préconisations sur l'emplacement optimal des bornes.

Conformément à l'expression des besoins de l'EPSM74, l'étude a été menée pour répondre aux objectifs suivants :

- ◆ Positionnement des bornes pour couvrir l'ensemble des zones pour une couverture optimisée en 6GHz;
- ◆ Niveau de performance permettant de supporter des flux et des usages de connectivité simple, à des débits performants

1.2. Clause de confidentialité

Ce document contient des informations concernant les pratiques et savoirs faire de SPIE ICS. A ce titre, il ne peut être reproduit, diffusé ou communiqué à des tiers sans autorisation préalable, que ce soit partiellement ou en totalité. Les seules entités destinataires sont identifiées dans la liste de diffusion en page 2.

2. Contexte

2.1. Contraintes prises en comptes

2.1.1. Contraintes générales

Pour un déploiement de réseau sans fil, plusieurs contraintes physiques sont à prendre en considération afin de pouvoir recenser des emplacements possibles dans les locaux :

- ◆ Il est préférable de positionner les bornes dans les couloirs des bâtiments ;
- ◆ Les bornes sont positionnées sur les faux plafonds, face au sol ;
- ◆ Les bornes doivent être éloignées de toute source de rayonnement magnétique : tubes fluorescents, micro-ondes, antennes DECT...
- ◆ Les voyants situés sur les points d'accès doivent rester visibles, pour pouvoir surveiller et vérifier aisément le bon fonctionnement de l'installation ;

L'ensemble de ces paramètres a permis de contextualiser les résultats de l'étude de couverture, d'expliquer certaines anomalies observées, et de guider les recommandations d'installations et de positionnements.

2.1.2. Critères de qualité

Afin de définir les caractéristiques de l'infrastructure Wifi, il est nécessaire de s'appuyer sur plusieurs critères clés. Pour pouvoir supporter la VoWifi, les exigences sont les suivantes :

Exigence de couverture : Connectivité à haute vitesse		
2.4 GHz	intensité du signal Min	-70.0 dBm
	Puissance du signal secondaire Min	-80.0 dBm
	Rapport signal sur bruit Min	16.0 dB
	Débit Min	12 Mbits/s
	Interférence de canal Max	3 un minimum de -80.0 dBm
	Durée de la rotation Ping Max	300 ms
	Perte de paquets Max	5.0 %
5 GHz	intensité du signal Min	-70.0 dBm
	Puissance du signal secondaire Min	-80.0 dBm
	Rapport signal sur bruit Min	16.0 dB
	Débit Min	12 Mbits/s
	Interférence de canal Max	1 un minimum de -80.0 dBm
	Durée de la rotation Ping Max	300 ms
	Perte de paquets Max	5.0 %
6 GHz	Puissance du signal secondaire Min	-80.0 dBm
	Débit Min	12 Mbits/s
	Interférence de canal Max	1 un minimum de -80.0 dBm
	Perte de paquets Max	5.0 %
	Rapport signal sur bruit Min	16.0 dB
	Durée de la rotation Ping Max	300 ms
	intensité du signal Min	-70.0 dBm

Le critère fondamental reste la mesure de l'affaiblissement du signal rapporté au bruit présent naturellement au sein du bâtiment. Ce rapport signal/bruit permet, tout au long de l'étude, d'affiner le positionnement et la densité des bornes à déployer. Le présent document présente la position optimale de chaque point d'accès sur les plans.

2.2. Intensité du signal

L'intensité du signal, parfois appelée couverture, est l'exigence de base pour les réseaux sans fil. D'une manière générale, une faible intensité de signal est synonyme de connexions peu fiables et de faible débit.

La force du signal est la condition la plus élémentaire d'un réseau sans fil. L'échelle ci-dessous représente les exigences afin d'utiliser la voix sur IP. En synthèse, au-delà de -70dBm, le signal sera trop faible pour éviter la perte de paquet et ainsi perturbera la communication orale :



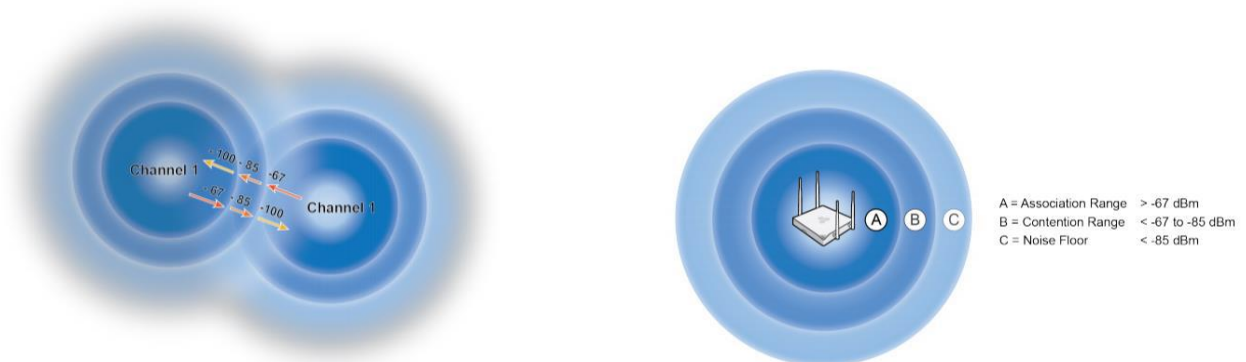
2.3. Chevauchement des canaux

Le chevauchement des canaux indique le nombre de points d'accès audibles à chaque emplacement d'un canal. Plus le nombre est important, plus les interférences le seront.

On peut considérer deux informations :

- Le nombre de points d'accès dans le même canal (interférences dans le même canal)
- Le nombre de points d'accès dans des canaux adjacents (interférences dans un canal adjacent)

Afin de disposer d'une couverture adéquate, il est important que les APs diffusant dans le même canal ne se voient pas à partir de -85dBm. Les cellules doivent être dimensionnées afin de ne pas interférer entre elles.



On considère que la connexion est :

- Excellente lorsque le nombre de points d'accès dans le même canal = 0
- Bonne/correcte lorsque le nombre de points d'accès dans le même canal < 5
- Faible lorsque le nombre de points d'accès dans le même canal < 8
- Nulle lorsque le nombre de points d'accès dans le même canal > 20

2.4. Limites

SPIE ICS attire l'attention du lecteur sur le fait que les préconisations issues de la présente étude sont valables à l'instant t au moment où l'étude a été menée, tenant compte du contexte environnemental à cet instant.

Toute modification des paramètres physiques de l'environnement (adjonction de cloisons, d'équipements, de biens, de produits stockés, etc.) sera de nature à faire varier les résultats de l'étude avec des conséquences en matière de qualité de service et d'usage.

3. Déroulement de l'étude de couverture

3.1. Matériel utilisé

Pour réaliser cette prestation dans les meilleurs délais, SPIE ICS mettra à disposition le kit d'étude de couverture, composé des éléments suivants :

- ◆ Une borne Wi-Fi FortiAP 231G;
- ◆ Une tablette Microsoft Surface et son chargeur ;
- ◆ Un Sidekick Ekahau pour les mesures et analyses spectrales ;
- ◆ Un onduleur
- ◆ Un cordon d'alimentation secteur ;
- ◆ Un cordon d'alimentation onduleur ;
- ◆ Un mât (hauteur maximale : 5m) ;

3.2. Logiciel EKAHAU

L'étude de la qualité d'émission et de réception s'appuie sur le logiciel d'étude de couverture WiFi EKAHAU Site Survey. Cet outil logiciel permet aux ingénieurs réseaux d'obtenir une cartographie complète des zones de couverture. Le logiciel offre la possibilité d'effectuer des analyses de l'existant radio d'un site, de planifier un déploiement et de réaliser des audits rapides et efficaces. Il supporte les normes **WiFi 802.11a/b/g/n/ac/ax**.

Les études de couverture seront réalisées à partir des plans fournis par l'EPSM74 (le format DWG est souhaité pour une meilleure précision). Ces derniers seront importés dans le logiciel EKAHAU afin d'avoir une vue réaliste de l'environnement.

3.3. Méthodologie

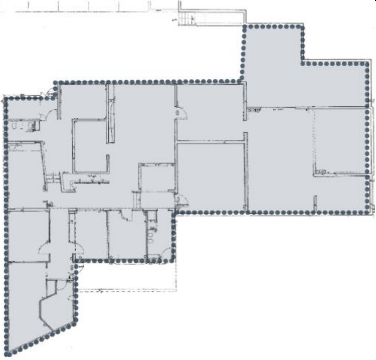

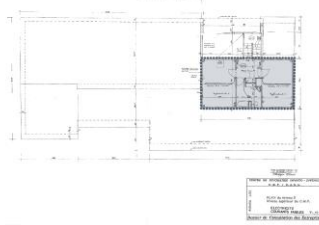
SPIE ICS met en pratique sa méthodologie éprouvée, en prenant en compte les besoins et la compréhension du contexte et en personnalisant l'approche par rapport à l'environnement. Ainsi certaines mesures ont été prises en prenant en compte l'environnement propre à l'EPSM74 du site concerné.

Le phasage de l'étude est le suivant

- ◆ Diagnostic de l'existant
- ◆ Etude de la future implantation
- ◆ Préparation des plans (surface, types de murs, longueurs, densité, ...) Application des caractéristiques de l'étude (datas, vowifi, géolocalisation, ...)
- ◆ Placement de terminal Wifi au sein du bâtiment pour déterminer la qualité de signal de couverture
- ◆ Adaptation de l'emplacement de la borne si besoin et vérification
- ◆ Photographie et nommage de l'emplacement optimal de la borne
- ◆ Génération du livrables représentatif des données récupérées par les ingénieurs SPIE.

4. Résultats de l'étude

4.1. Zones à couvrir

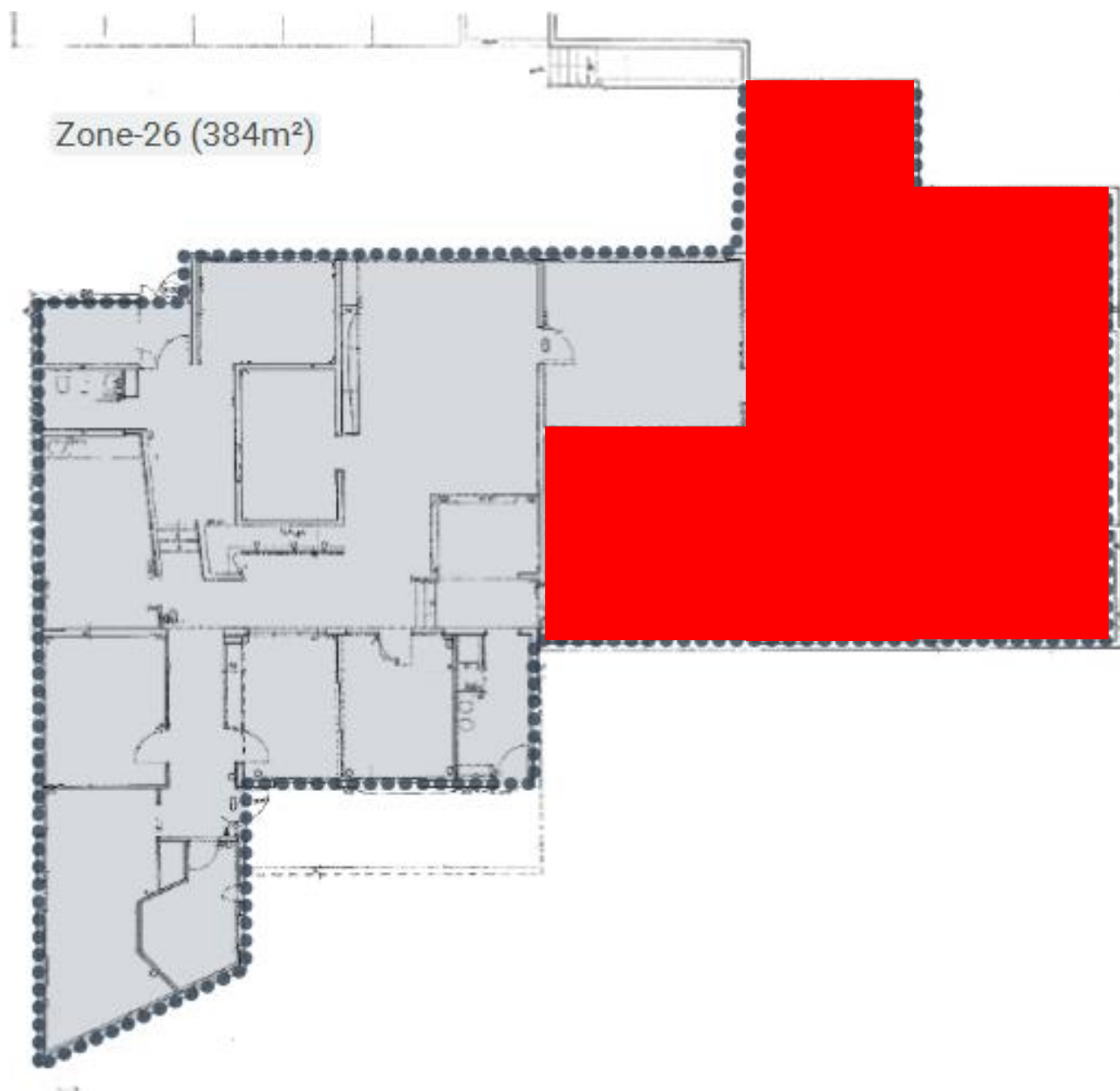
Map	Nom	Zone de couverture
	Plan_Vetraz_bas_pente	384 m ²
	Plan_Vetraz_JI_La Bobine - RDC haut de pente	435 m ²
	Plan_Vetraz_JI_La Bobine - Niveau 2	63 m ²

Superficie totale :

- ◆ 882 m² au total (estimation logiciel)

4.2. Plan Plan_Vetraz_JI_La Bobine – RDC bas de pente

4.2.1. Zone(s) de couverture



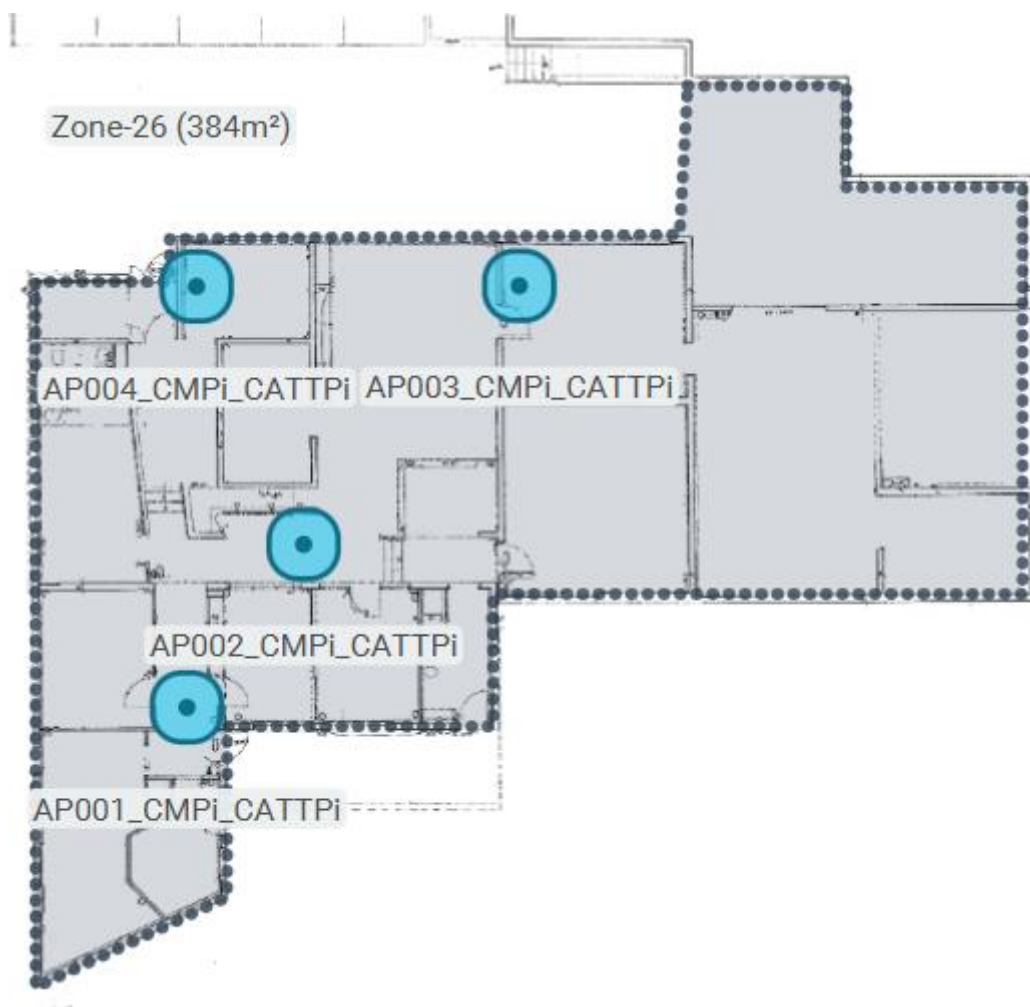
Superficie de la zone (Zone-26) : 384 m²

Observation Concernant le site Plan_Vetraz_bas_pente

L'étude de couverture a été réalisée sur la zone grisée visible sur le plan ci-dessus. La zone en rouge correspond au garage et à la patio, qui n'ont pas été incluses dans l'étude, conformément à une demande validée par **Frédéric Liorcat**.




Cependant, le client nous a informés que des travaux futurs, incluant éventuellement l'aménagement du garage, pourraient être réalisés. Dans ce cas, une nouvelle étude de couverture serait nécessaire, car les données actuelles ne sont valables qu'à l'instant T.

4.2.2. Positions des points d'accès





Points d'accès mesurés :

Nom de la borne	Photo de l'emplacement de l'AP	Commentaires	Cable RJ 45 (oui/non)
AP001_CMPI_CATT Pi		La borne AP001_CMPI_CATT Pi se trouve vers les salles d'atelier proche de la porte de la cour arrière. (Zone de récréation).	Oui, un câble est déjà présent pour alimenter une des bornes Wifi actuellement en place.

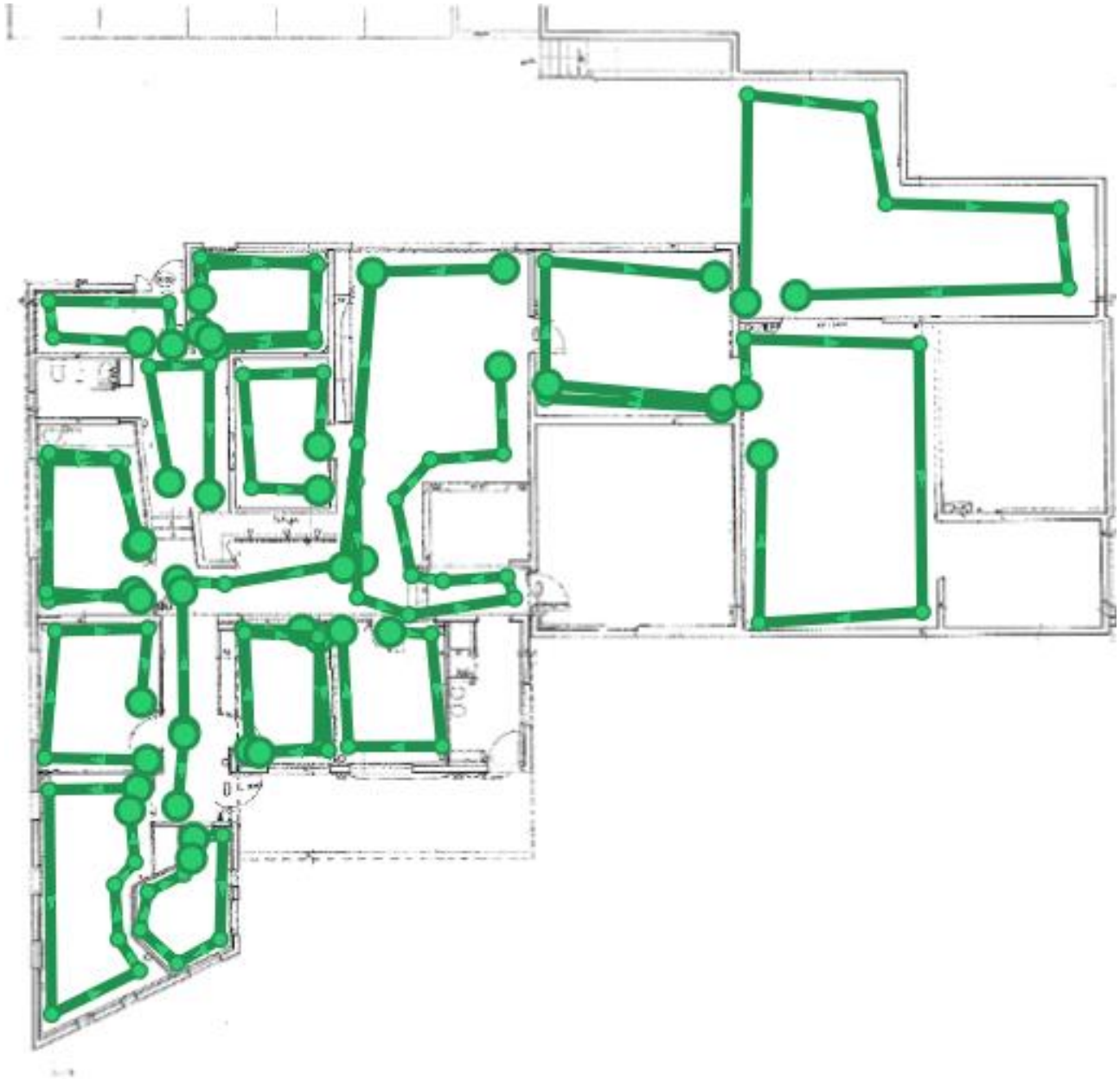
			
AP002_CMPI_CATT Pi		<p>La borne AP002_CMPI_CATT Pi se trouve dans le couloir en face de la pataugeoire et à côté de la salle à manger.</p>	Non
AP003_CMPI_CATT Pi		<p>La borne AP003_CMPI_CATT Pi se trouve dans la cuisine près du radiateur. Elle est placée du côté de la salle à manger.</p>	Non

<p>AP004_CMPI_CATT Pi</p>		<p>La borne AP004_CMPI_CATT Pi se trouve dans le secrétariat vers l'entrée principale.</p>	<p>Non</p>
--------------------------------------	---	---	------------

Photo Baie informatique

	
	<p>La baie informatique se trouve dans le garage.</p>

4.2.3. Données d'analyse

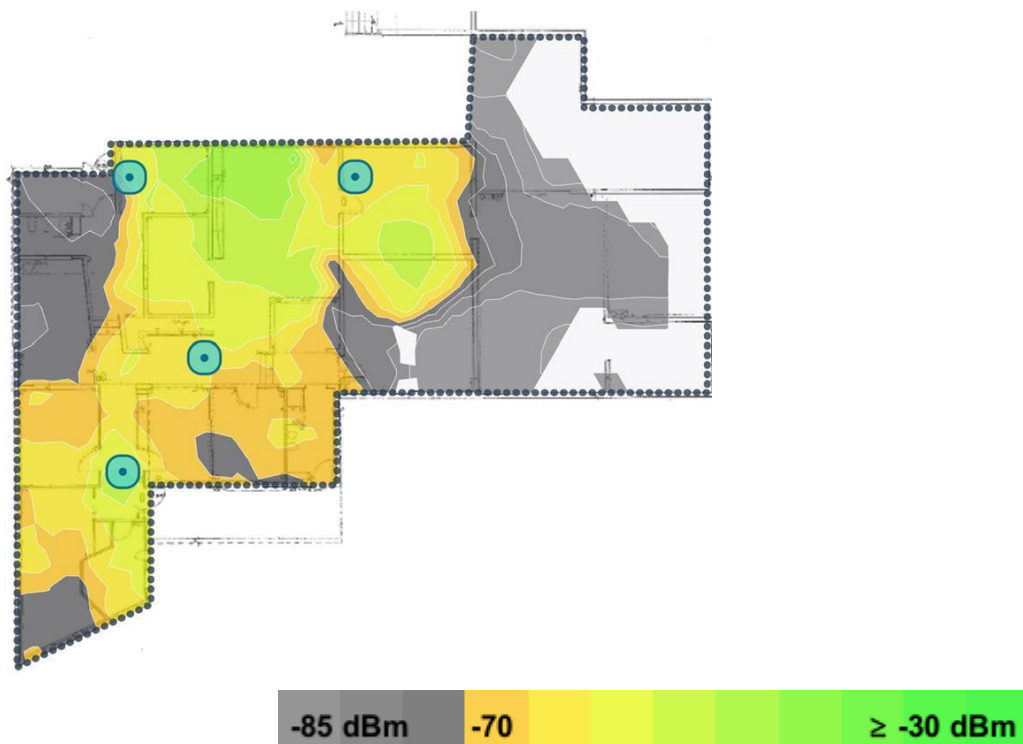


Temps total d'analyse active : 8m 27s

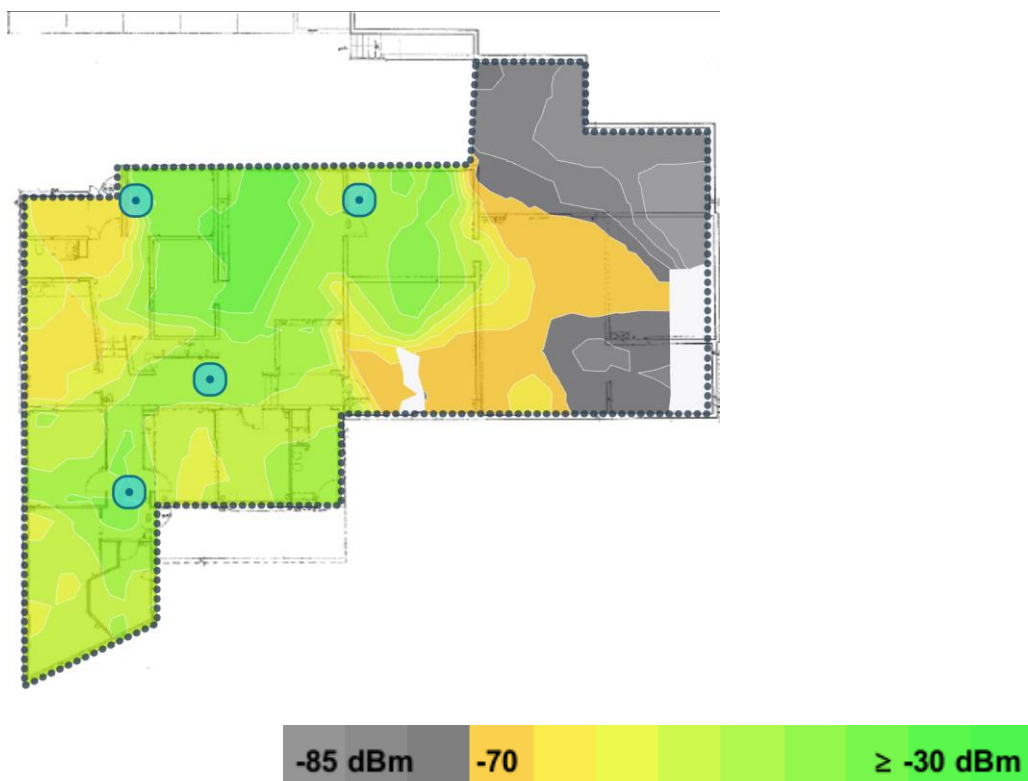
Distance totale parcourue d'analyse active: 235.8 m

4.2.4. Intensité du signal

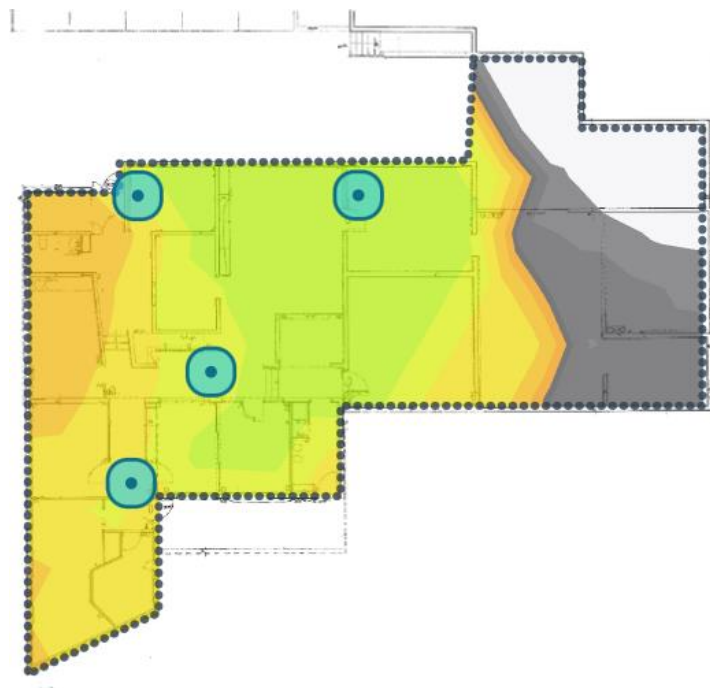
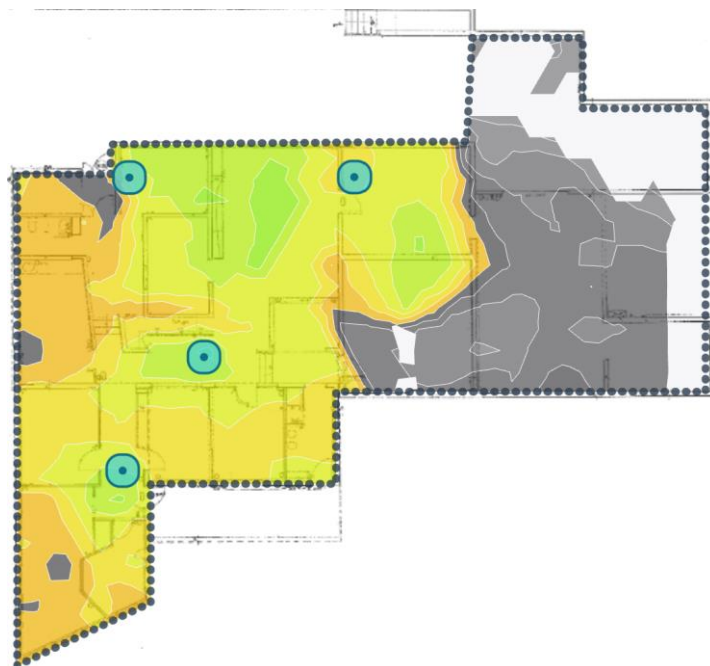
4.2.4.1. Intensité du signal 2.4 GHz



4.2.4.2. Intensité du signal 5 GHz



4.2.4.3. Intensité du signal 6 GHz

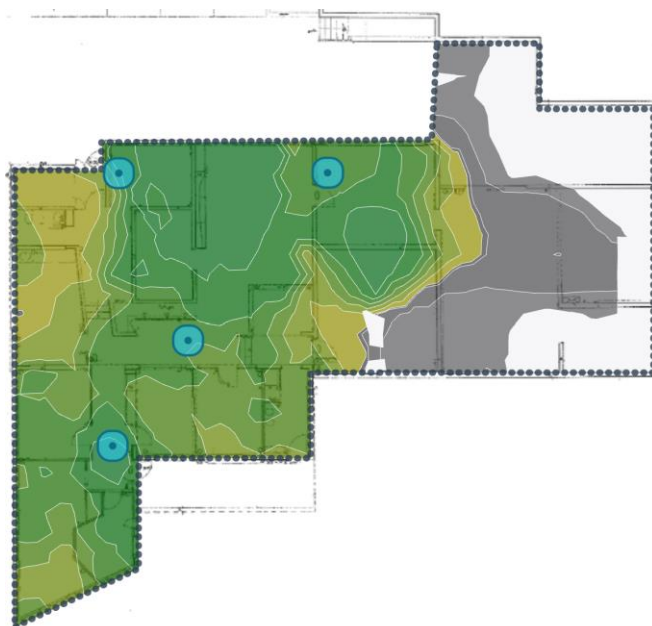


Observation Concertant l'intensité du signal le site Plan_Vetraz_bas_pente

Après analyse, 4 points d'accès sont nécessaires pour assurer une couverture optimale en 6 GHz sur cet étage. Certaines zones affichent une couverture à -73 dBm, **légèrement plus faible** des -70 dBm recommandés. Toutefois, cette différence reste faible et n'affectera ni la qualité générale du Wi-Fi ni la fluidité des appels. Le choix de ne pas ajouter ou déplacer les bornes a été validé par **Frédéric Liorcat**, accompagnant lors des études.

4.2.5. Rapport signal sur bruit

4.2.5.1. Rapport signal sur bruit 2.4GHz



4.2.5.2. Rapport signal sur bruit 5 GHz

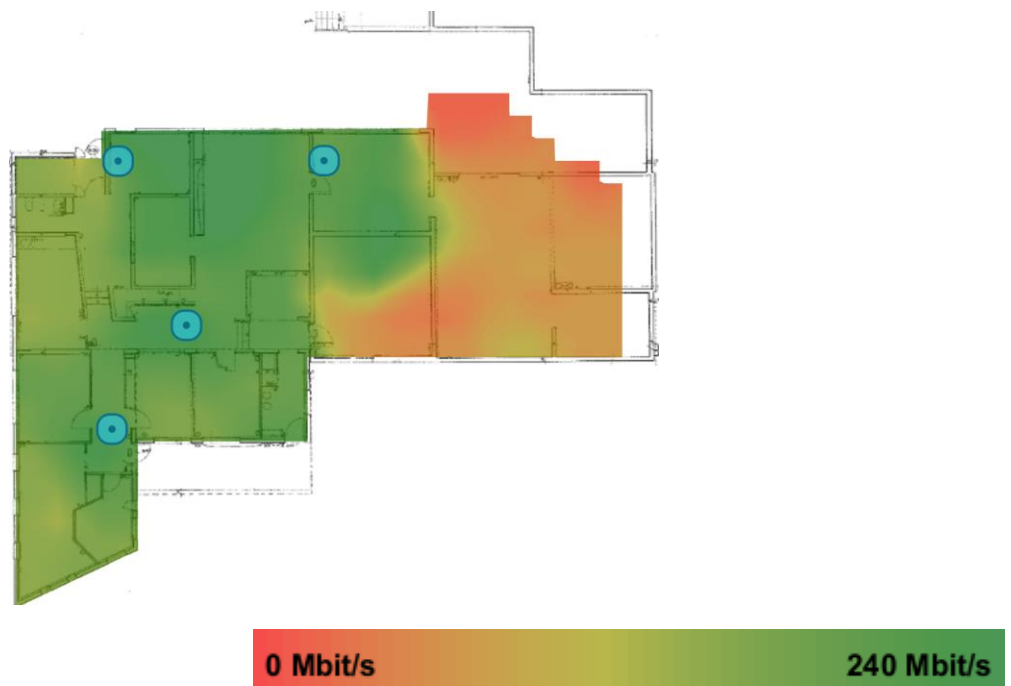


4.2.5.3. Rapport signal sur bruit 6 GHz

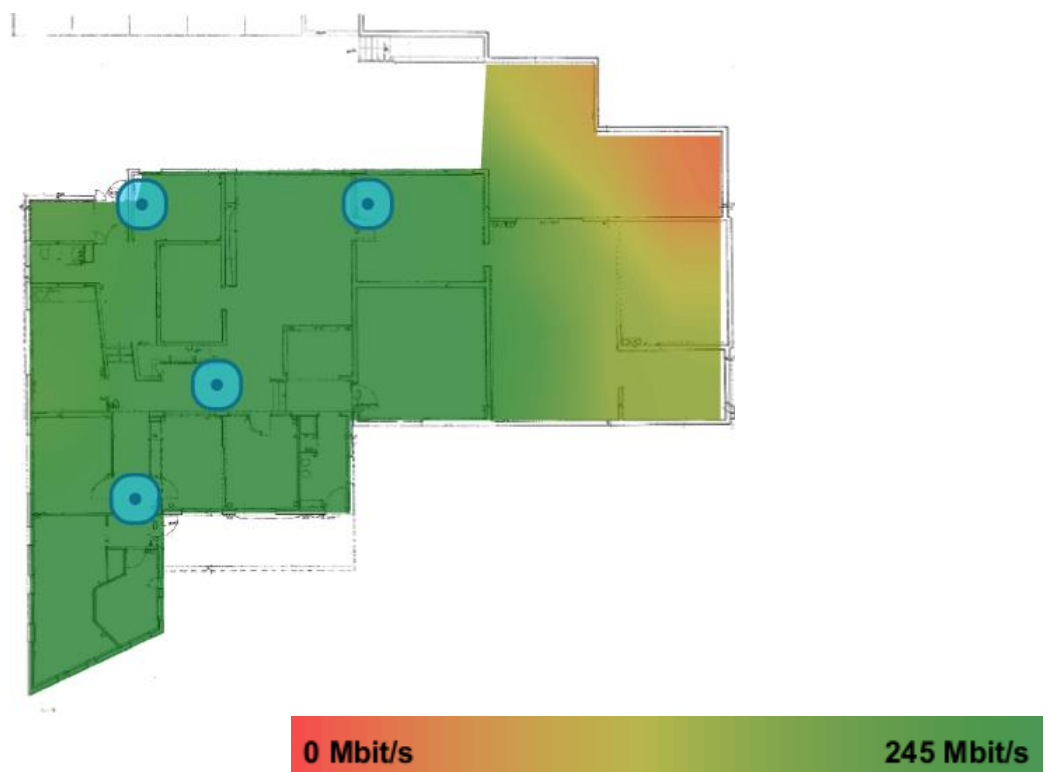


4.2.6. Débit Mesuré

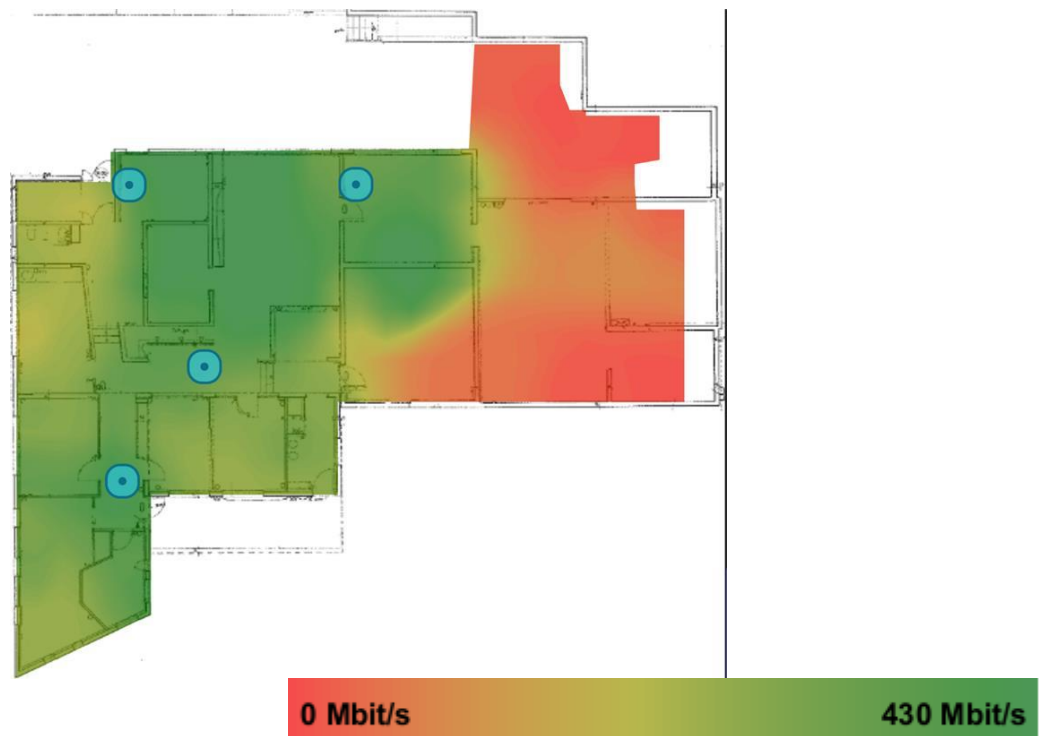
4.2.6.1. Débit Mesuré en 2.4 GHz



4.2.6.2. Débit Mesuré en 5 GHz

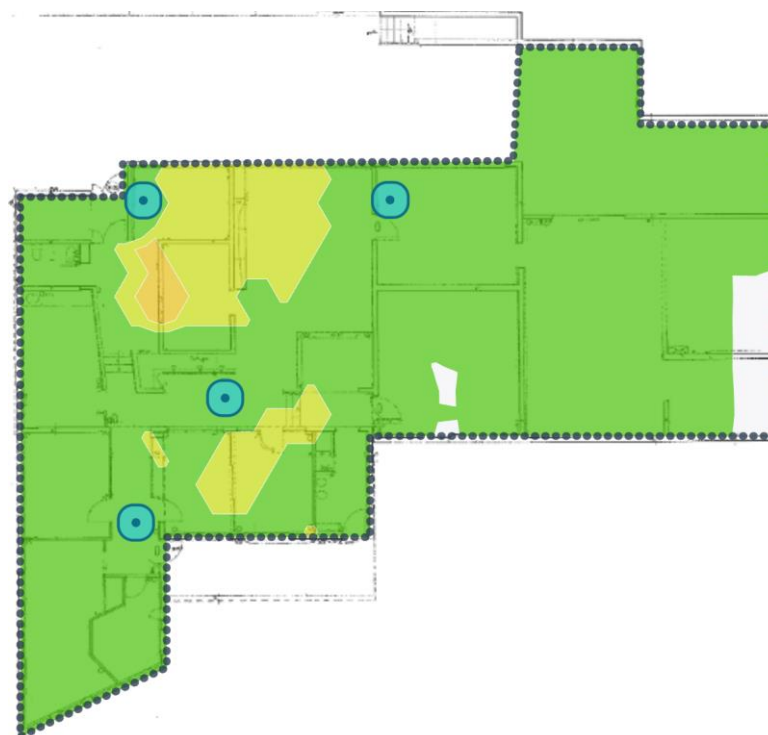


4.2.6.3. Débit Mesuré en 6 GHz

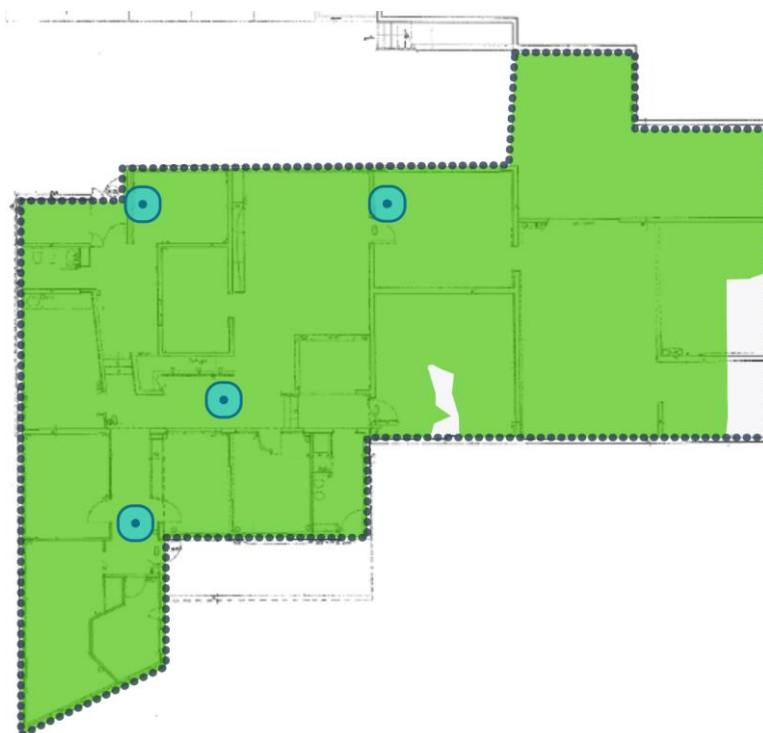


4.2.7. Chevauchement des canaux

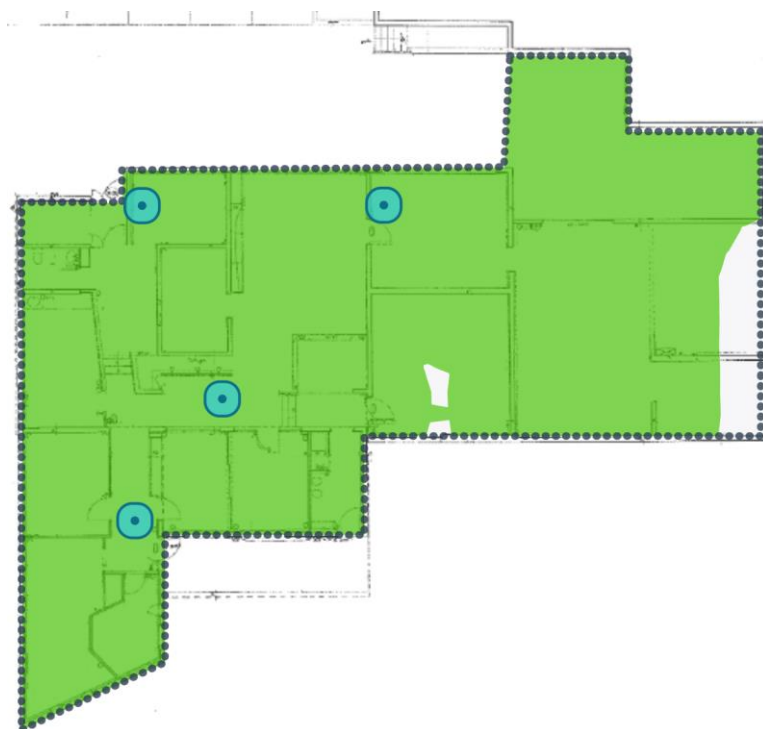
4.2.7.1. Interférence de canal 2.4 GHz



4.2.7.2. Interférence de canal 5 GHz



4.2.7.3. Interférence de canal 6 GHz




4.3.1. Zone(s) de couverture





L'étude de couverture a été réalisée sur la zone grisée visible sur le plan ci-dessus. L'accompagnant nous a informés que des travaux futurs pourraient être réalisés. Dans ce cas, une nouvelle étude de couverture serait nécessaire, car les données actuelles ne sont valables qu'à l'instant T.

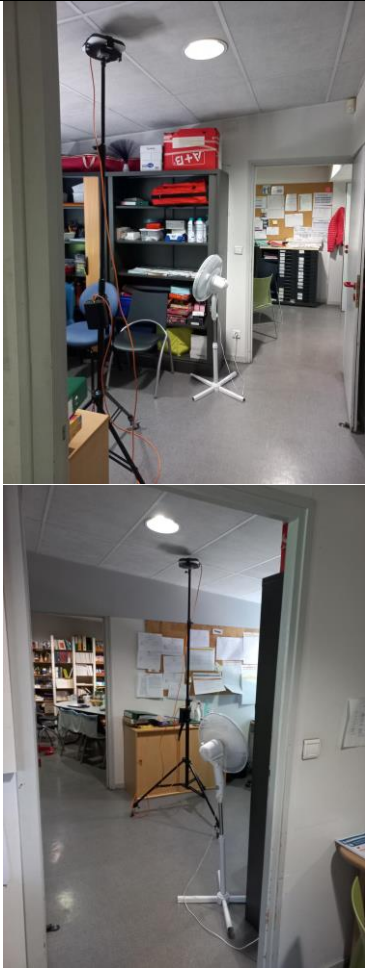

[illegible]

Nom de la borne	Photo de l'emplacement de l'AP	Commentaires	Cable RJ 45 (oui/non)
-----------------	--------------------------------	--------------	-----------------------

<p>AP101_CMPI_CATT Pi</p>		<p>La borne AP101_CMPI_CATT Pi se trouve dans le couloir à côté d'un bureau avec une porte orange.</p>	<p>Non</p>
--------------------------------------	--	---	------------

<p>AP102_CMPI_CATT Pi</p>		<p>La borne AP102_CMPI_CATT Pi se trouve dans une salle polyvalente à côté des escaliers menant au deuxième étage.</p>	<p>Non</p>
--------------------------------------	--	---	------------

<p>AP103_CMPI_CATT Pi</p>		<p>La borne AP103_CMPI_CATT Pi se trouve en face d'un locale ménage et devant une salle polyvalente qui amène à la terrasse de l'étage.</p>	<p>Non</p>
<p>AP104_CMPI_CATT Pi</p>		<p>La borne AP104_CMPI_CATT Pi est située dans le couloir, à proximité d'un extincteur, en face d'une salle dont la porte est peinte en violet.</p>	<p>Non</p>

AP105_CMPI_CATT Pi		<p>La borne AP105_CMPI_CATT Pi se trouve dans un bureau situé entre le secrétariat et la salle de pause.</p>	<p>Présence d'une baie secondaire à quelques mètres.</p> 

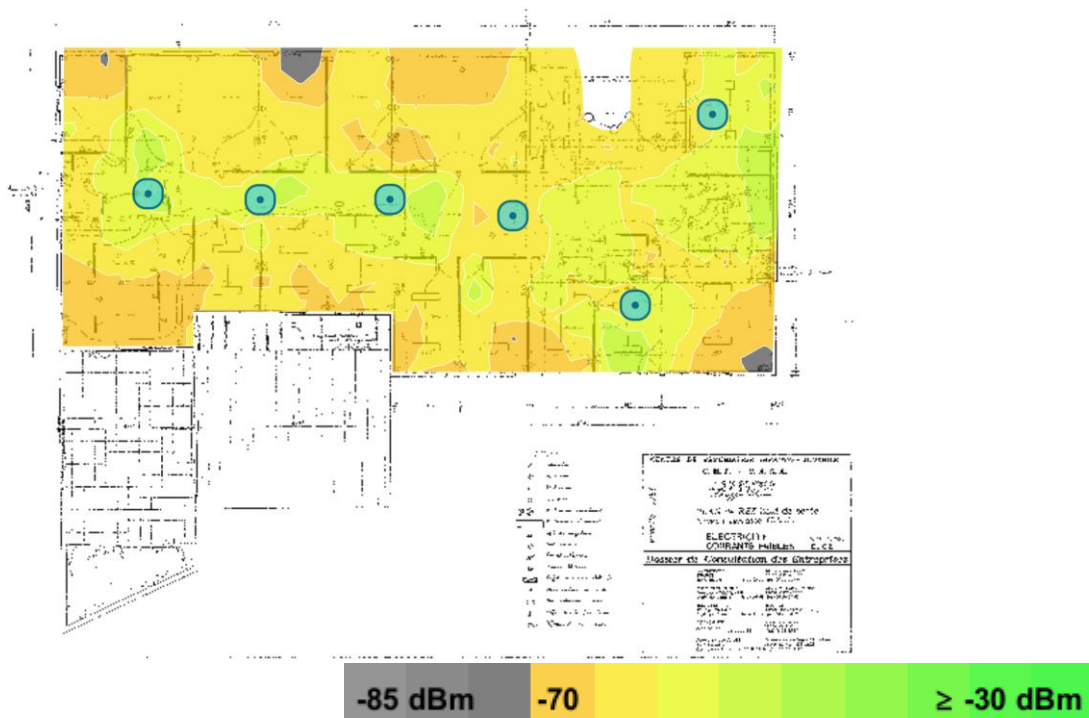
<p>AP106_CMPi_CATT Pi</p>		<p>La borne AP106_CMPi_CATT Pi se trouve dans un bureau situé entre le secrétariat et la salle de pause.</p>	<p>Une borne est présente plus loin près du secrétariat à côté d'un radiateur.</p> 
<p>Photo Baie informatique</p>			
	<p>Une baie secondaire est située dans la petite salle d'archive à proximité du secrétariat.</p>		

[illegible]

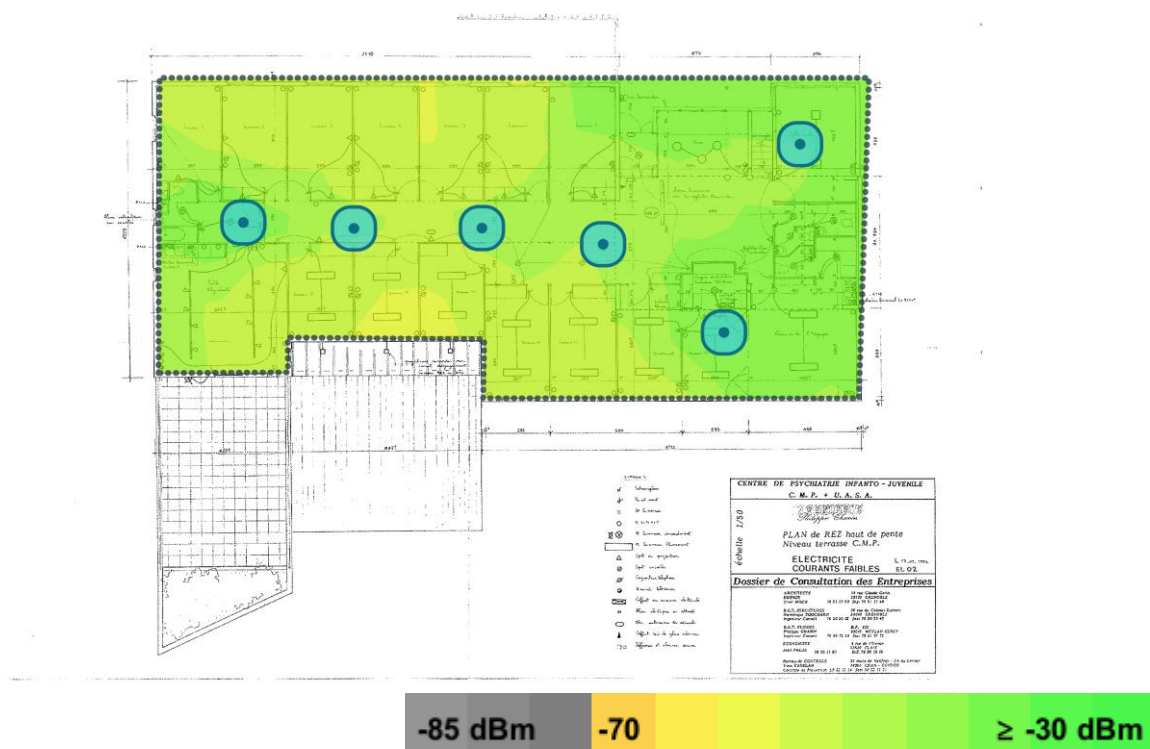
Distance totale parcourue d'analyse active: 354.1 m

4.3.4. Intensité du signal

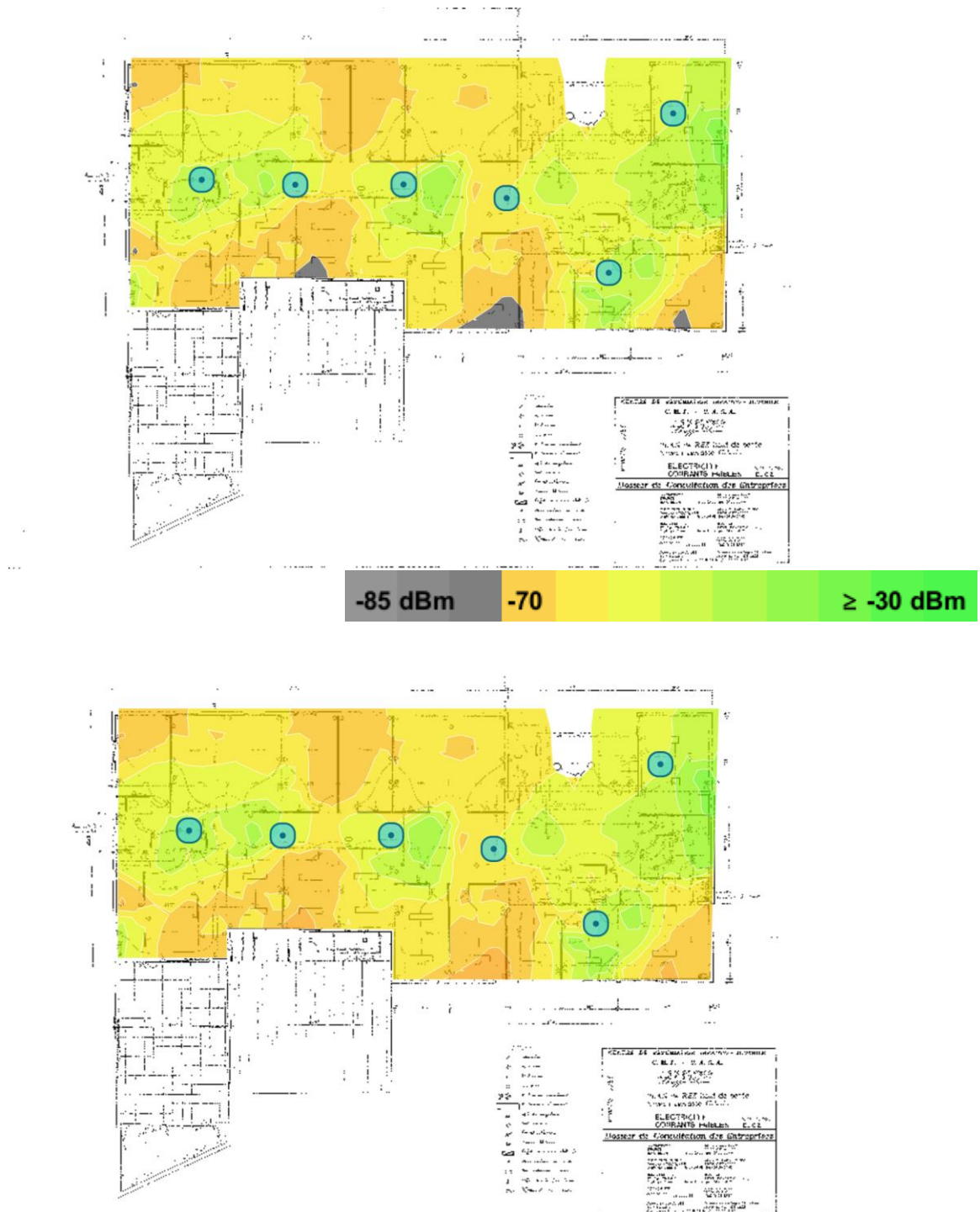
4.3.4.1. Intensité du signal 2.4 GHz



4.3.4.2. Intensité du signal 5 GHz



4.3.4.3. Intensité du signal 6 GHz

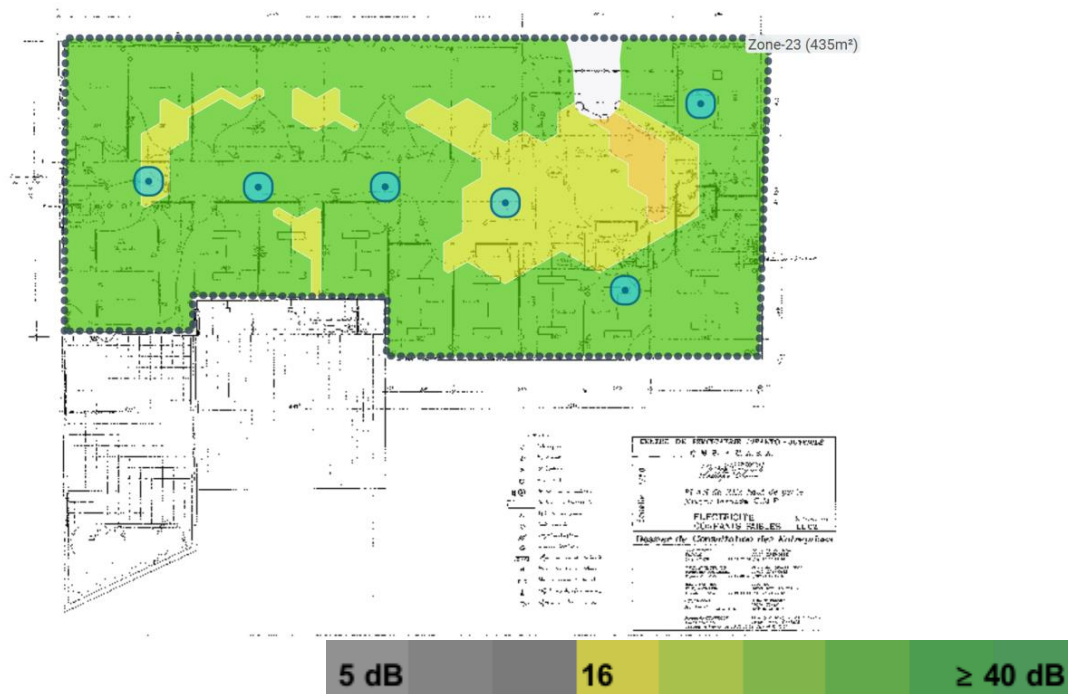


Observation Concertant l'intensité du signal le site Plan_Vetraz_JI_La Bobine - RDC haut de pente

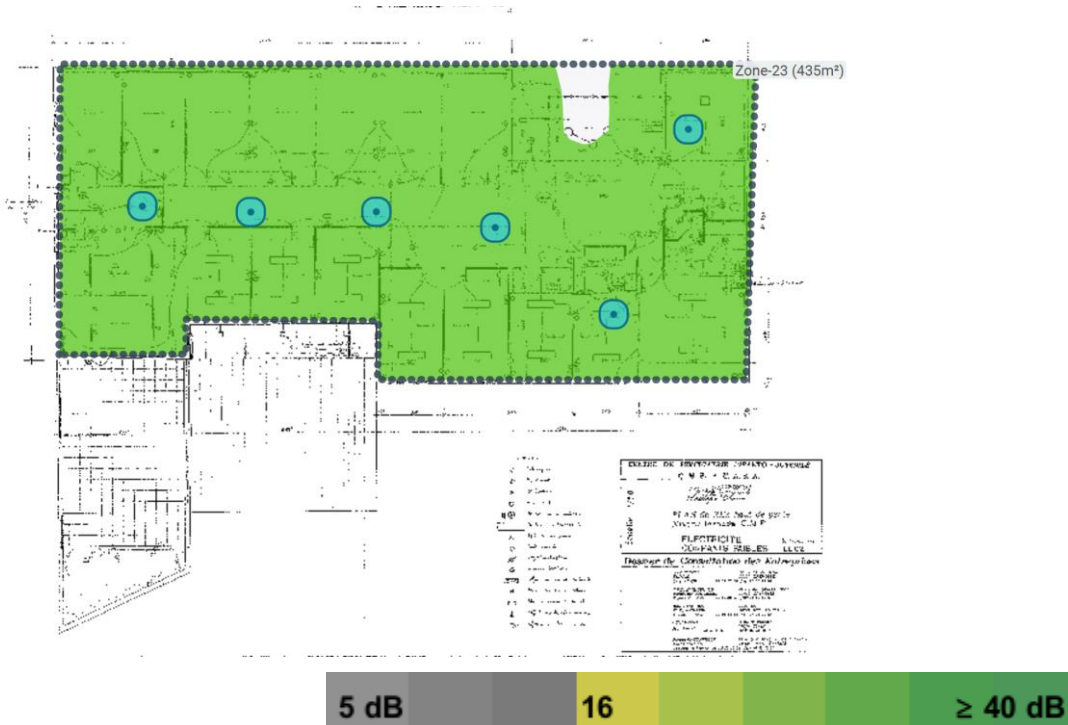
Après analyse, 6 bornes sont nécessaires pour assurer une couverture optimale en 6 GHz sur cet étage. Certaines zones affichent une couverture à -72 dBm, **légèrement plus faible** que les -70 dBm recommandés. Toutefois, cette différence reste faible et n'affectera ni la qualité générale du Wi-Fi ni la fluidité des appels. Le choix de ne pas ajouter ou déplacer les bornes a été validé par **Frédéric Liorcat**, accompagnant lors des études.

4.3.5. Rapport signal sur bruit

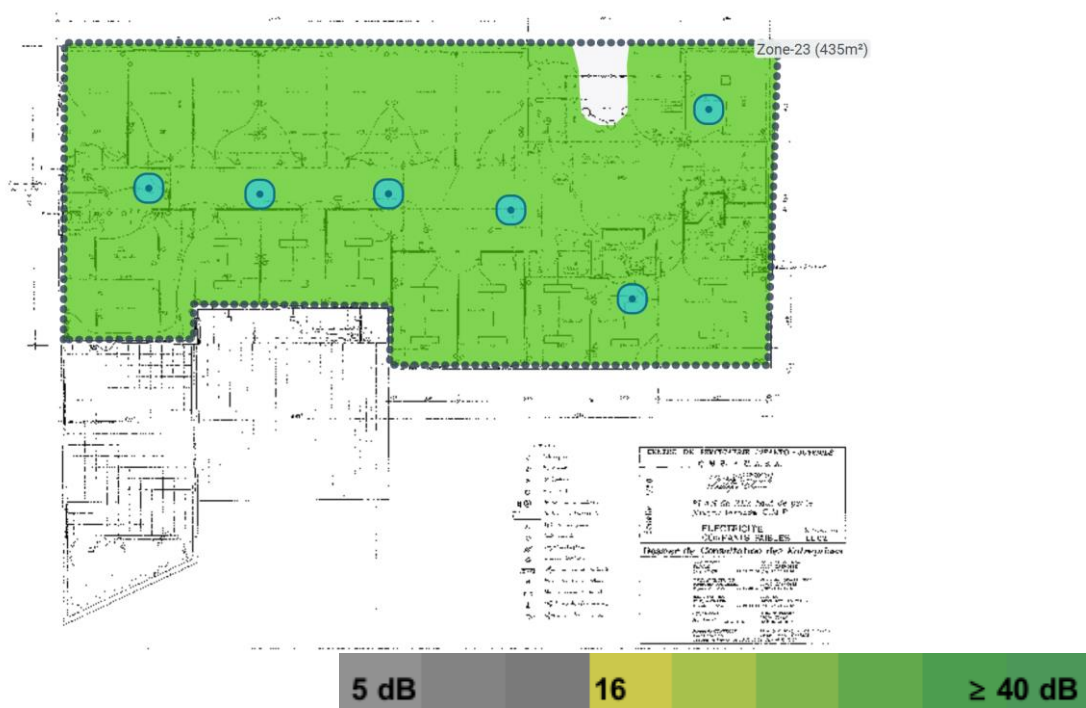
4.3.5.1. Rapport signal sur bruit 2.4GHz



4.3.5.2. Rapport signal sur bruit 5 GHz

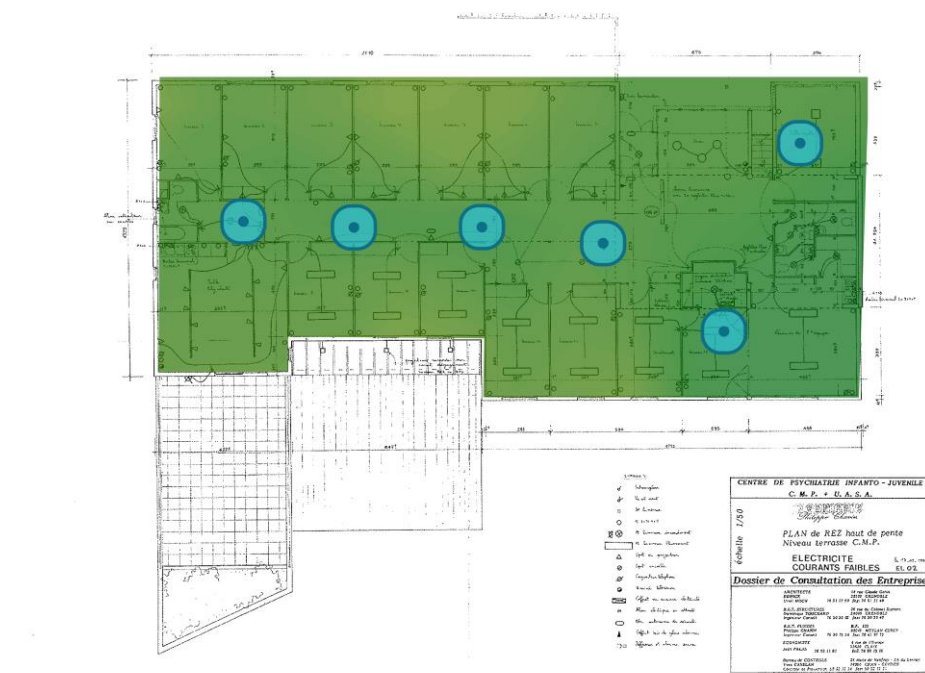


4.3.5.3. Rapport signal sur bruit 6 GHz



4.3.6. Débit Mesuré

4.3.6.1. Débit Mesuré en 2.4 GHz



4.3.6.2. Débit Mesuré en 5 GHz

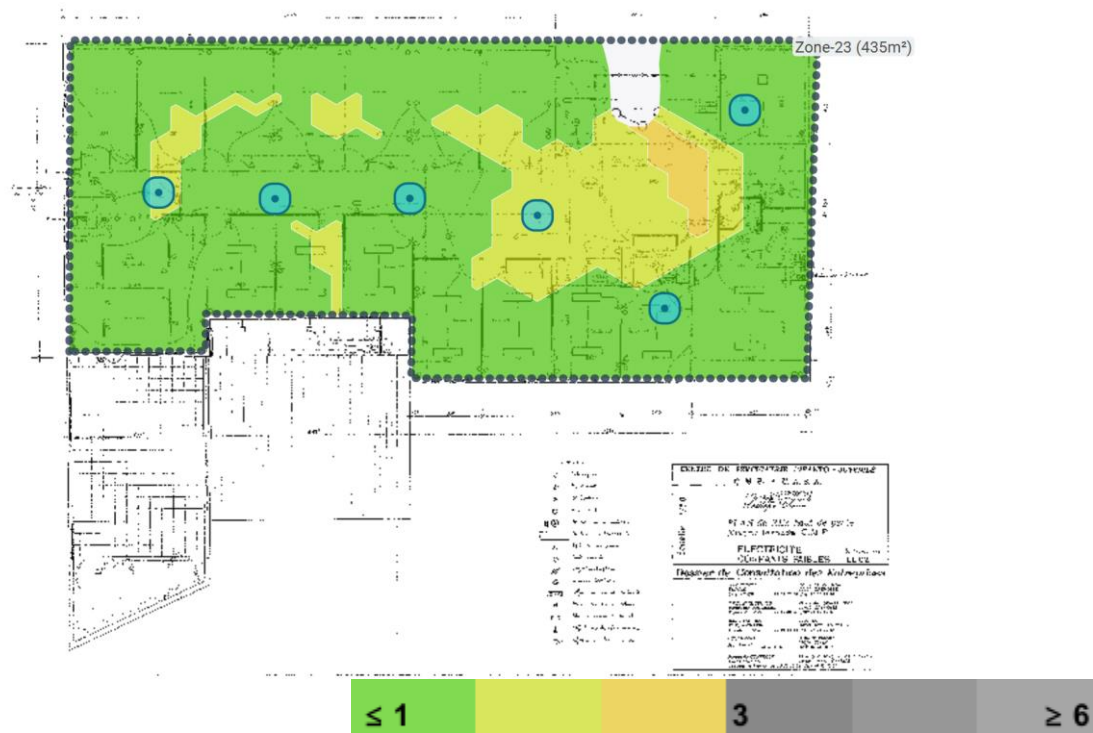


[illegible]

430 Mbit/s

4.3.7. Chevauchement des canaux

4.3.7.1. Interférence de canal 2.4 GHz



Zone-23 (435m²)

TABLEAU DE DONNÉES TECHNIQUES

PROJET : ...

DATE : ...

ÉLÉMENTS : ...

REMARQUES : ...

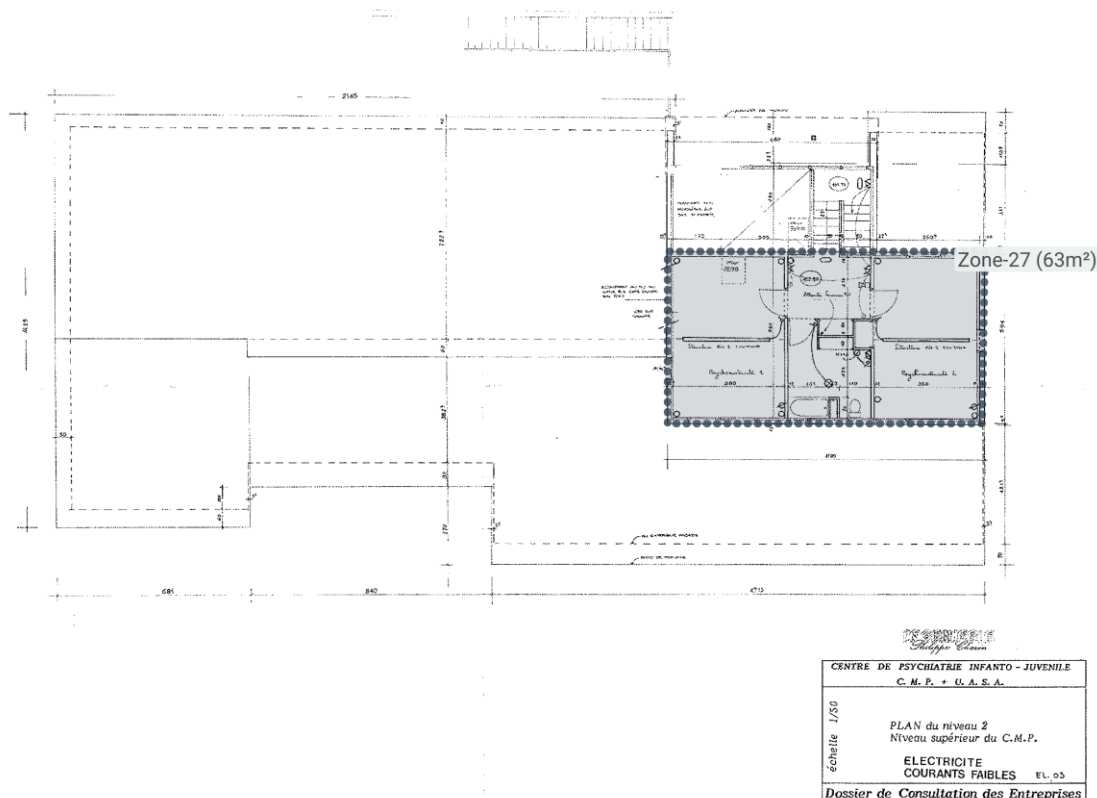
... ≤ 1 1 ≥ 6

Zone-23 (435m²)

ÉTAT DE L'ÉQUIPEMENT - ÉQUIPEMENT	
1	Équipement
2	Équipement
3	Équipement
4	Équipement
5	Équipement
6	Équipement
7	Équipement
8	Équipement
9	Équipement
10	Équipement
11	Équipement
12	Équipement
13	Équipement
14	Équipement
15	Équipement
16	Équipement
17	Équipement
18	Équipement
19	Équipement
20	Équipement
21	Équipement
22	Équipement
23	Équipement
24	Équipement
25	Équipement
26	Équipement
27	Équipement
28	Équipement
29	Équipement
30	Équipement
31	Équipement
32	Équipement
33	Équipement
34	Équipement
35	Équipement
36	Équipement
37	Équipement
38	Équipement
39	Équipement
40	Équipement
41	Équipement
42	Équipement
43	Équipement
44	Équipement
45	Équipement
46	Équipement
47	Équipement
48	Équipement
49	Équipement
50	Équipement
51	Équipement
52	Équipement
53	Équipement
54	Équipement
55	Équipement
56	Équipement
57	Équipement
58	Équipement
59	Équipement
60	Équipement
61	Équipement
62	Équipement
63	Équipement
64	Équipement
65	Équipement
66	Équipement
67	Équipement
68	Équipement
69	Équipement
70	Équipement
71	Équipement
72	Équipement
73	Équipement
74	Équipement
75	Équipement
76	Équipement
77	Équipement
78	Équipement
79	Équipement
80	Équipement
81	Équipement
82	Équipement
83	Équipement
84	Équipement
85	Équipement
86	Équipement
87	Équipement
88	Équipement
89	Équipement
90	Équipement
91	Équipement
92	Équipement
93	Équipement
94	Équipement
95	Équipement
96	Équipement
97	Équipement
98	Équipement
99	Équipement
100	Équipement

4.4. Plan Plan_Vetraz_JI_La Bobine - Niveau 2

4.4.1. Zone(s) de couverture

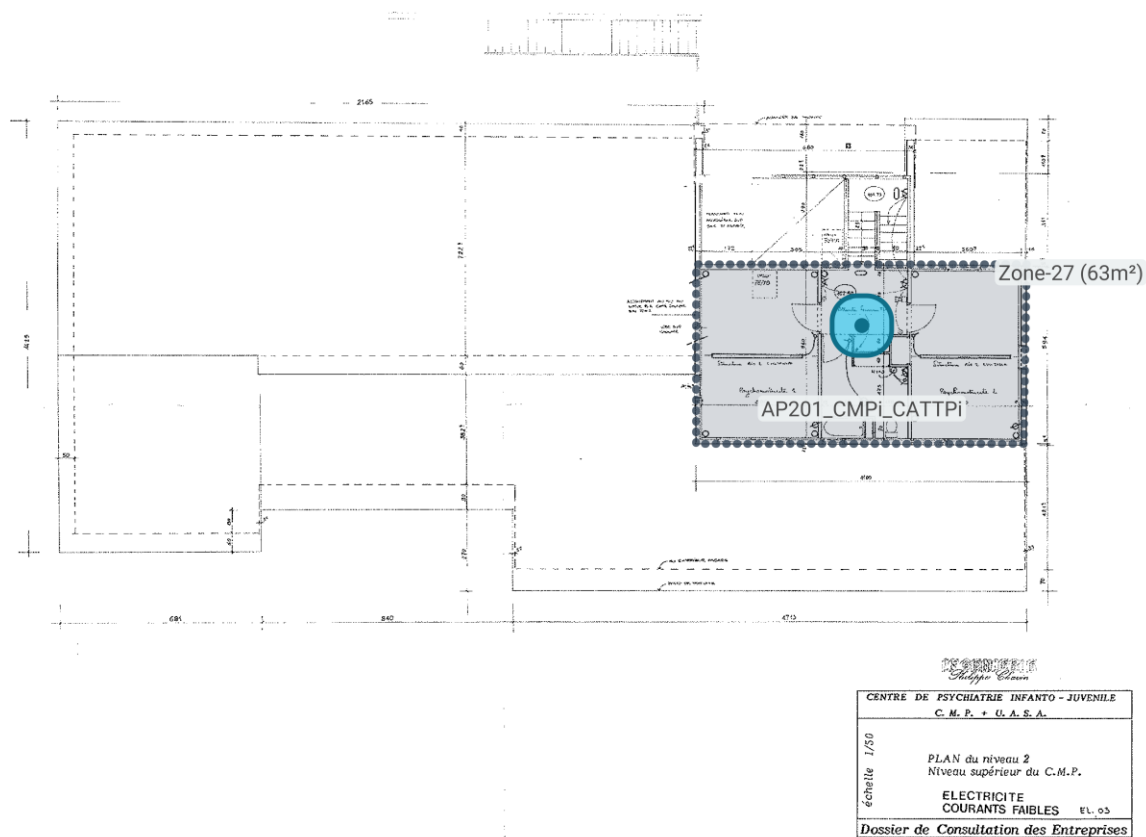


Superficie de la zone (Zone-27) : 63 m²

Observation Concertant le site Plan_Vetraz_JI_La Bobine - Niveau 2

L'étude de couverture a été réalisée sur la zone grisée visible sur le plan ci-dessus. L'accompagnant nous a informés que des travaux futurs pourraient être réalisés. Dans ce cas, une nouvelle étude de couverture serait nécessaire, car les données actuelles ne sont valables qu'à l'instant T.

4.4.2. Positions des points d'accès

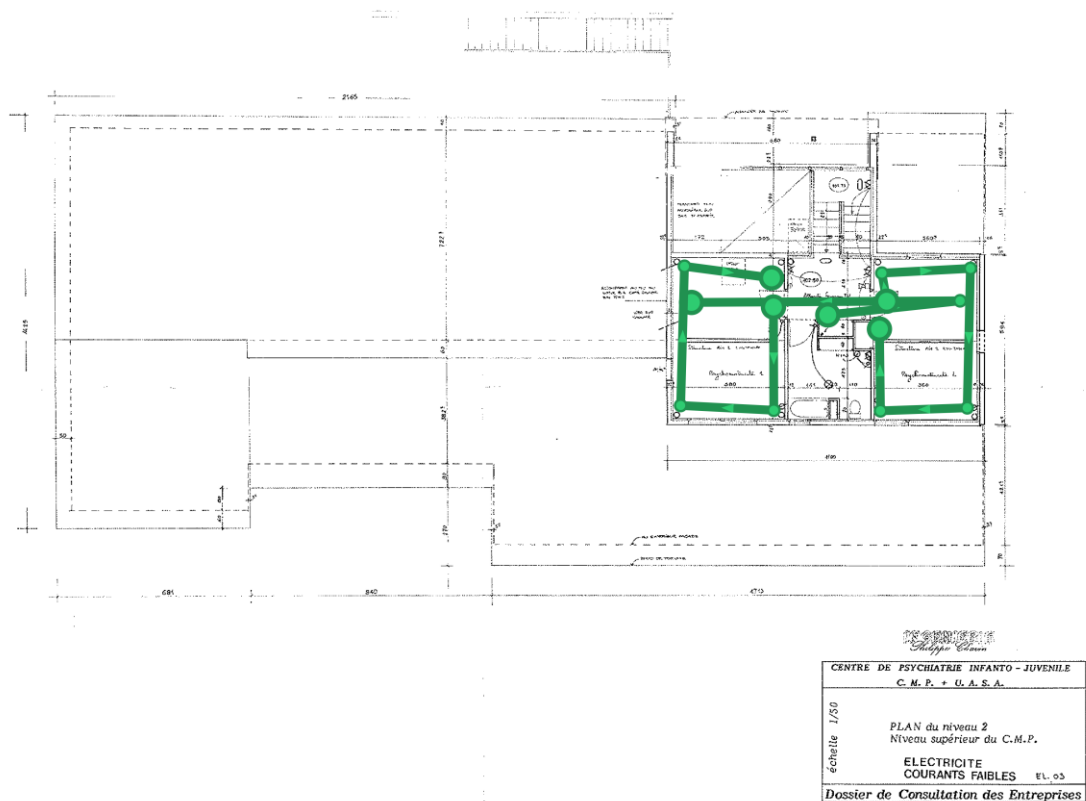


Points d'accès mesurés :

Nom de la borne	Photo de l'emplacement de l'AP	Commentaires	Cable RJ 45 (oui/non)
AP201_CMPI_CATT Pi		La borne AP201_CMPI_CATT Pi se trouve entre les 2 salles polyvalentes, devant les toilettes.	Oui, une prise RJ est disponible à côté d'une borne DECT.

				
Photo Baie informatique				
PHOTO	COMMENTAIRE			

4.4.3. Données d'analyse

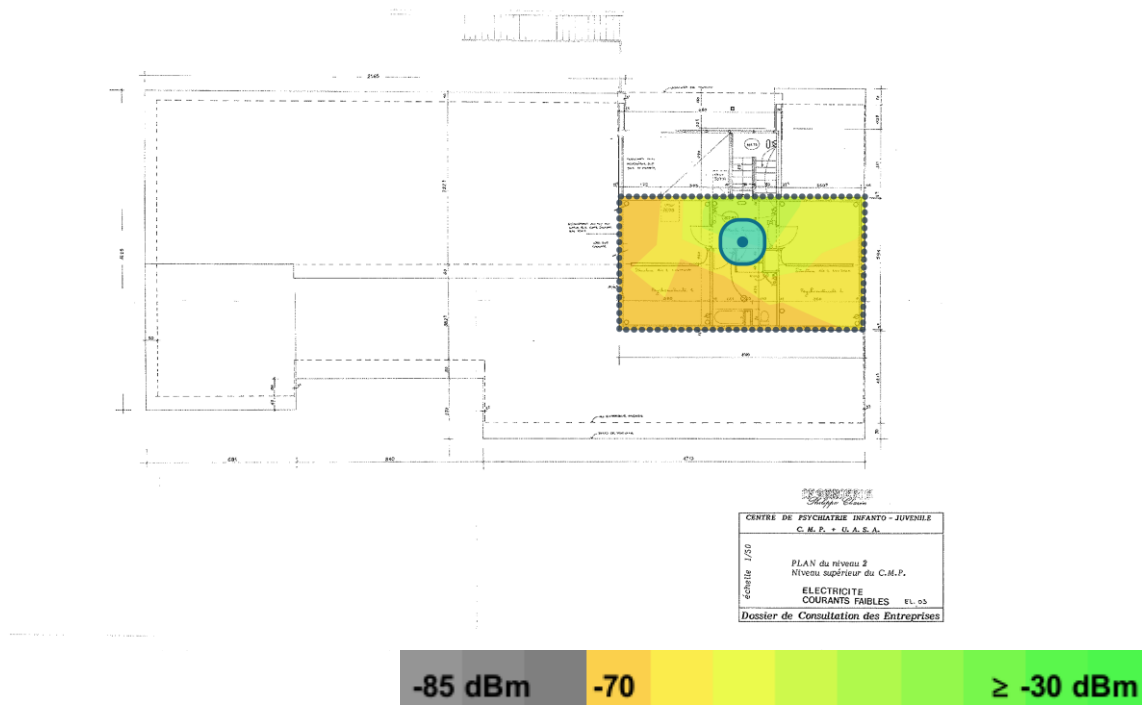


Temps total d'analyse active : 1m 4s

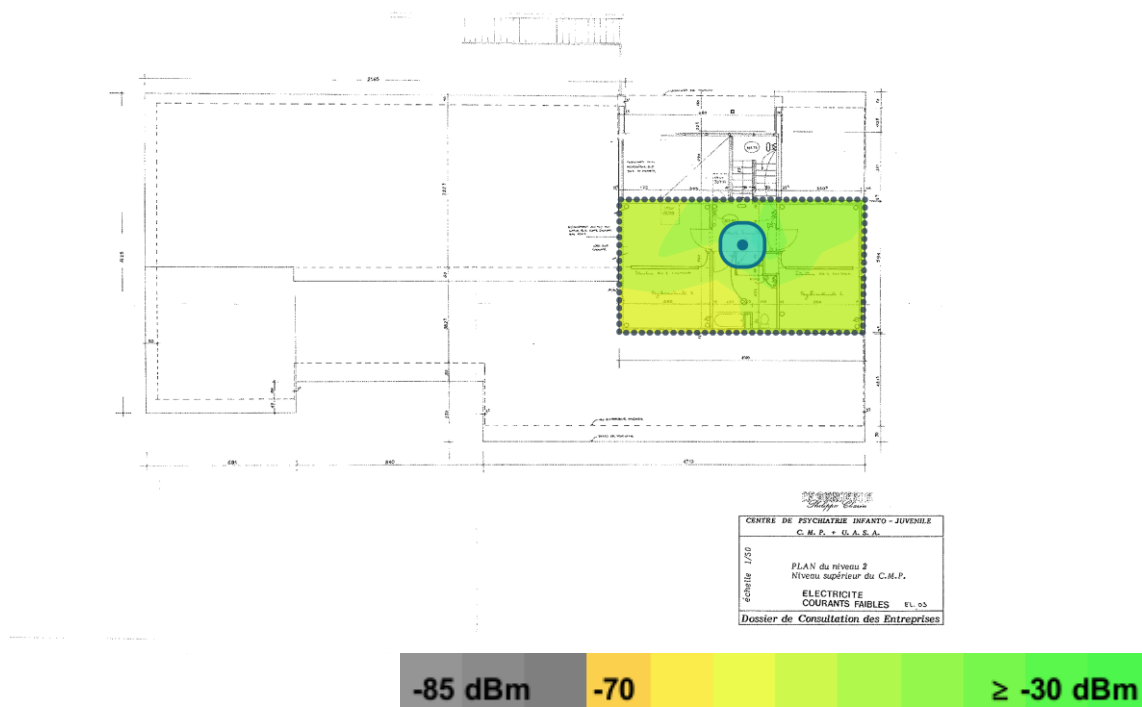
Distance totale parcourue d'analyse active: 42.7 m

4.4.4. Intensité du signal

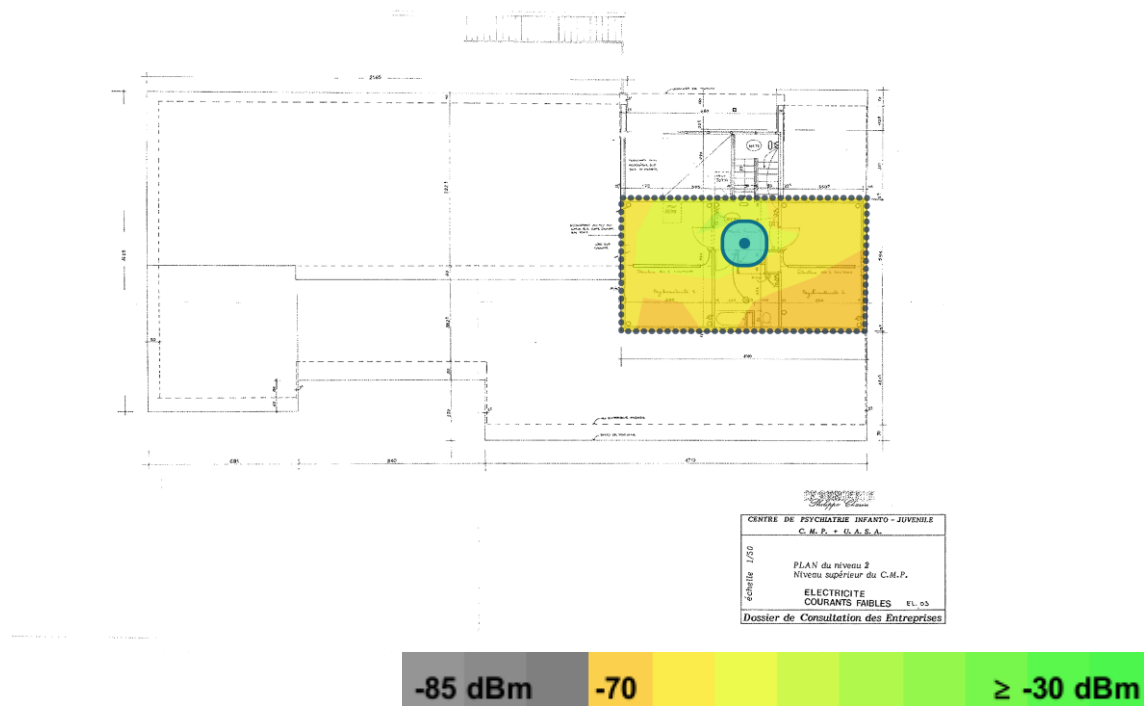
4.4.4.1. Intensité du signal 2.4 GHz



4.4.4.2. Intensité du signal 5 GHz



4.4.4.3. Intensité du signal 6 GHz

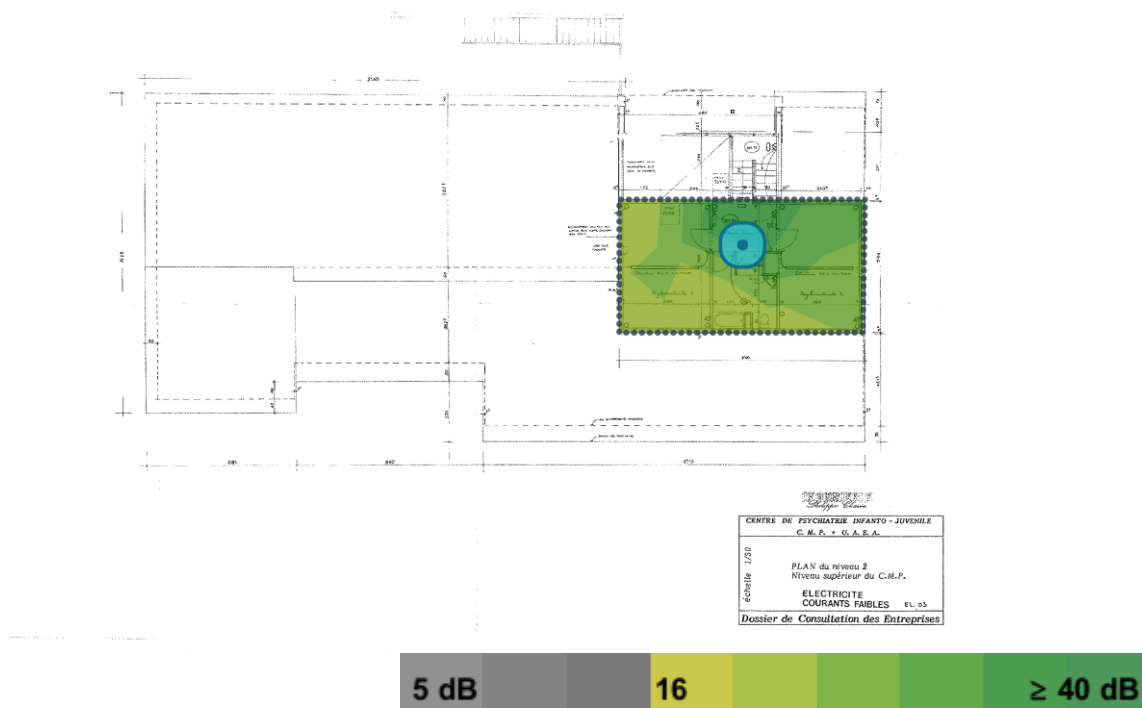


Observation Concertant l'intensité du signal le site Plan_Vetraz_JI_La Bobine - Niveau 2

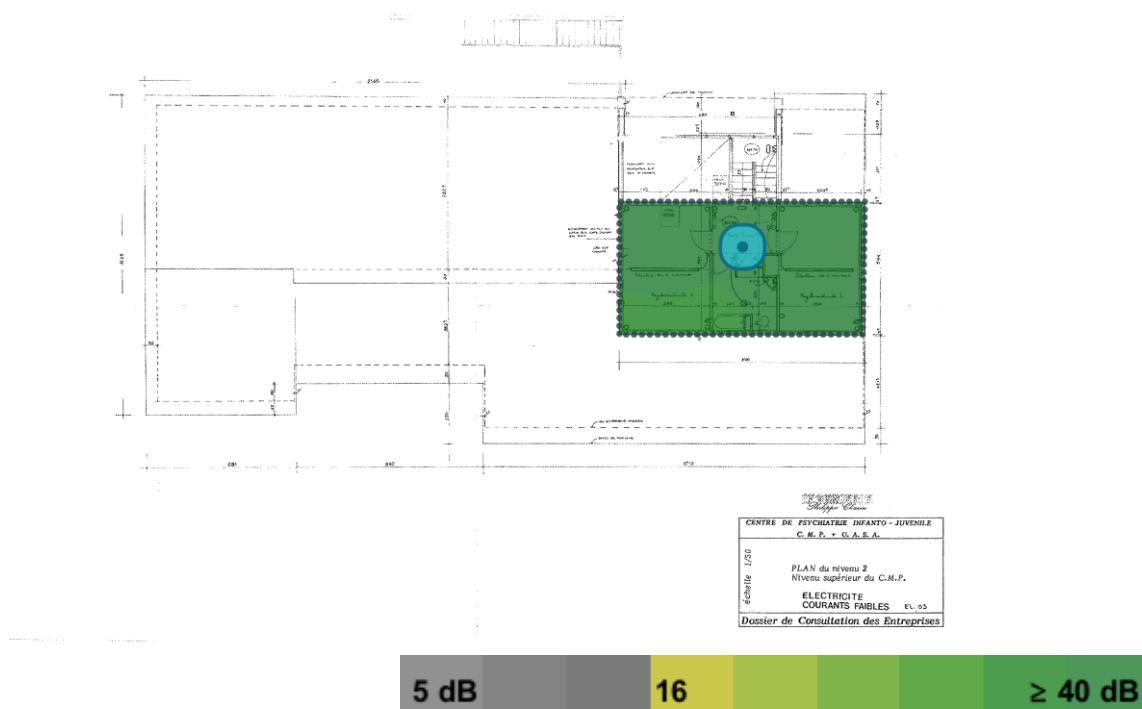
Le positionnement des bornes justifie une bonne couverture réseaux pour toutes les pièces dans le canal 6GHz. Les tests ont démontré une intensité de signal adéquate, garantissant une connectivité stable pour tous les utilisateurs.

4.4.5. Rapport signal sur bruit

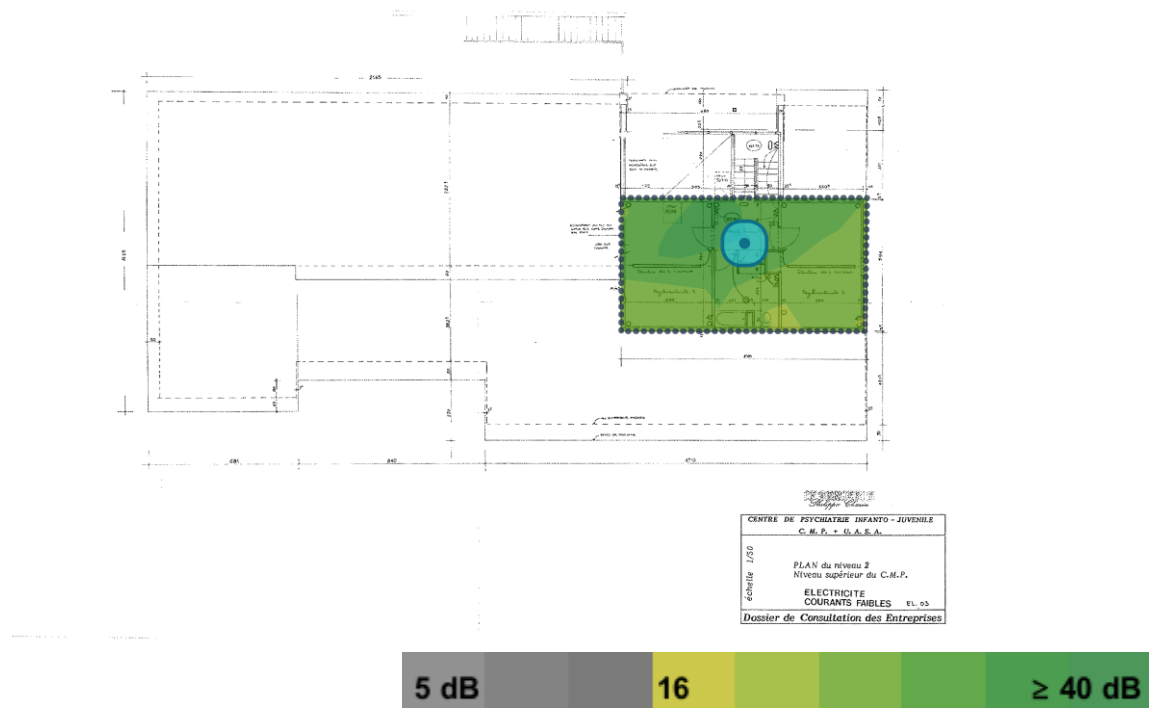
4.4.5.1. Rapport signal sur bruit 2.4GHz



4.4.5.2. Rapport signal sur bruit 5 GHz

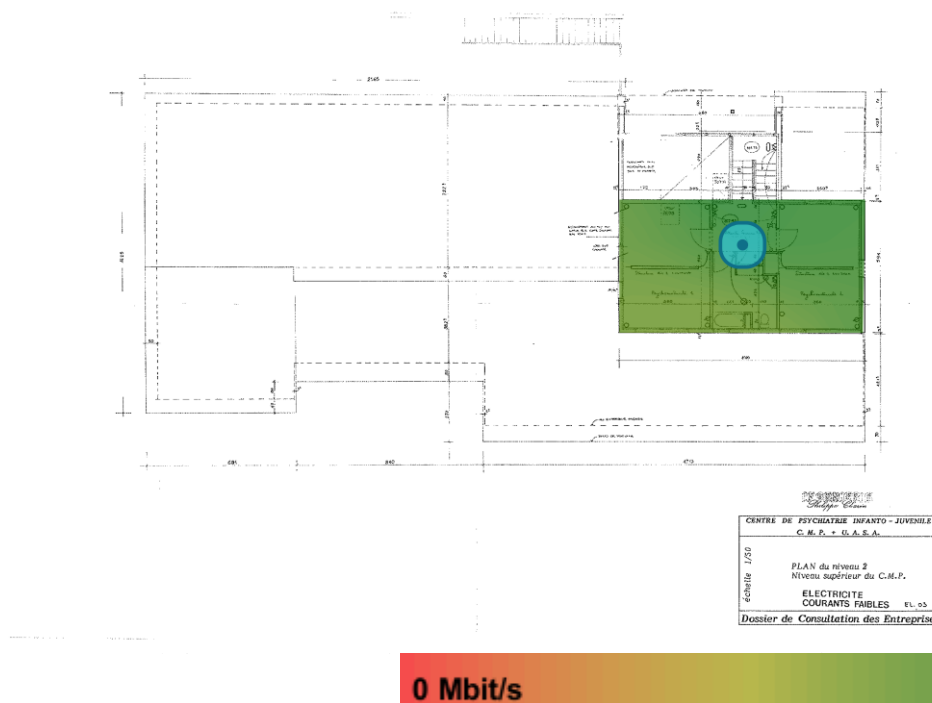


4.4.5.3. Rapport signal sur bruit 6 GHz

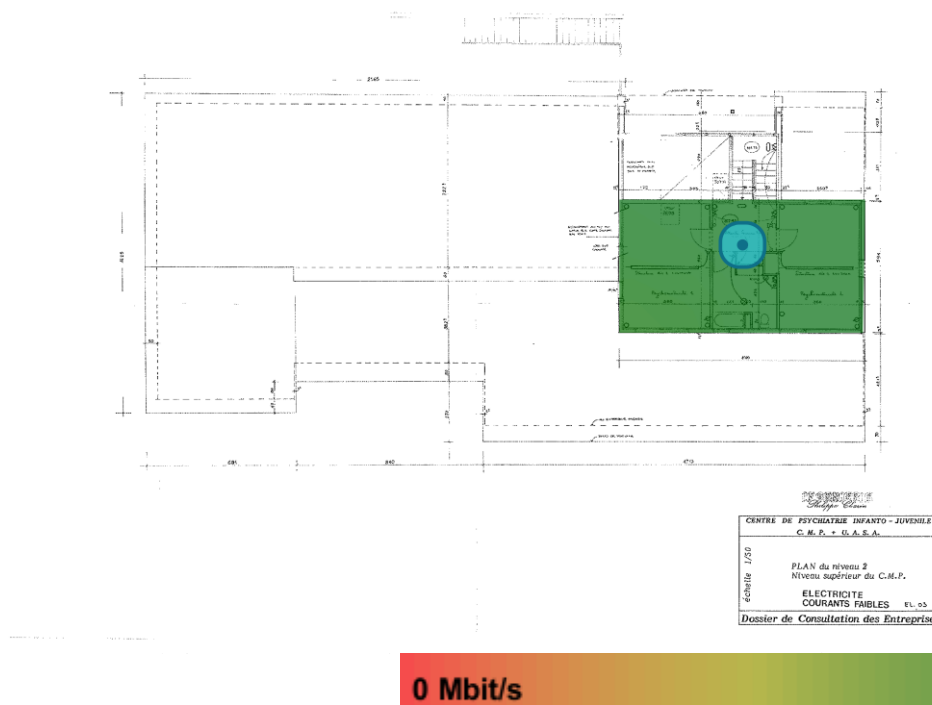


4.4.6. Débit Mesuré

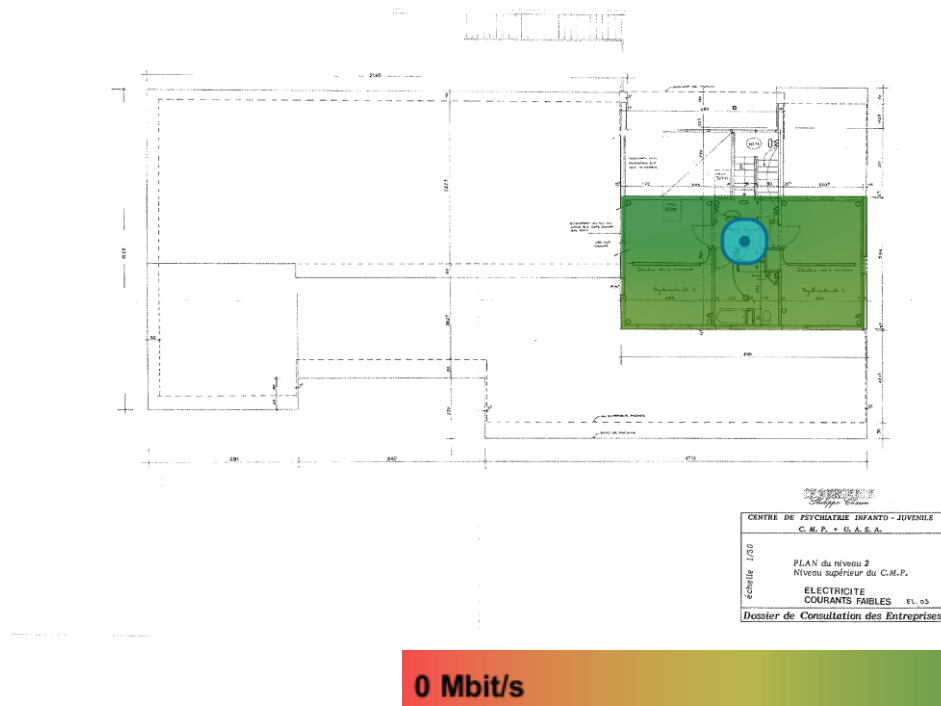
4.4.6.1. Débit Mesuré en 2.4 GHz



4.4.6.2. Débit Mesuré en 5 GHz

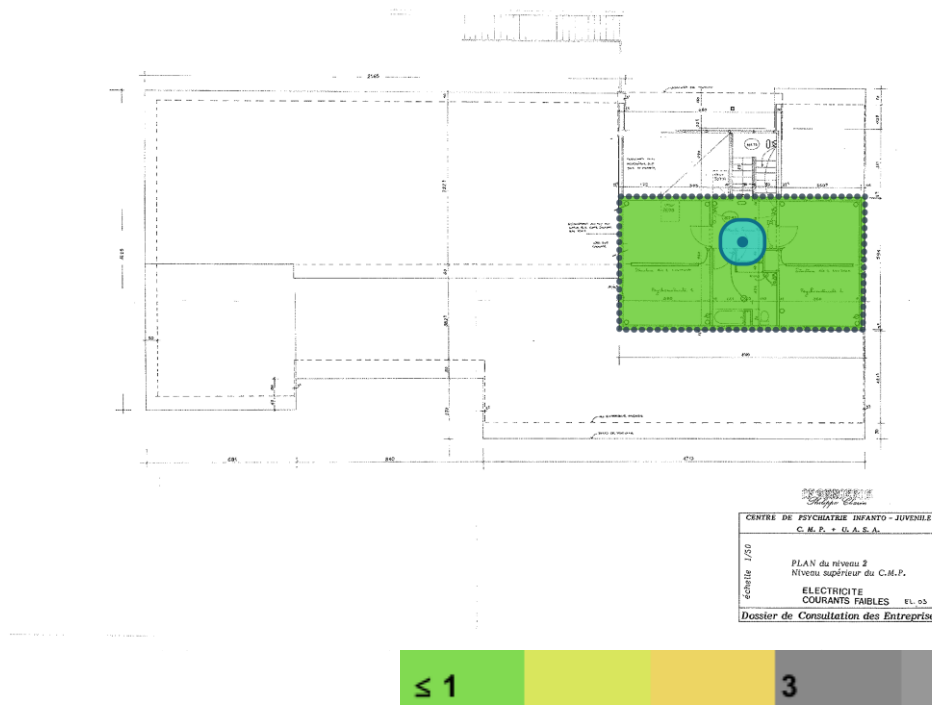


4.4.6.3. Débit Mesuré en 6 GHz

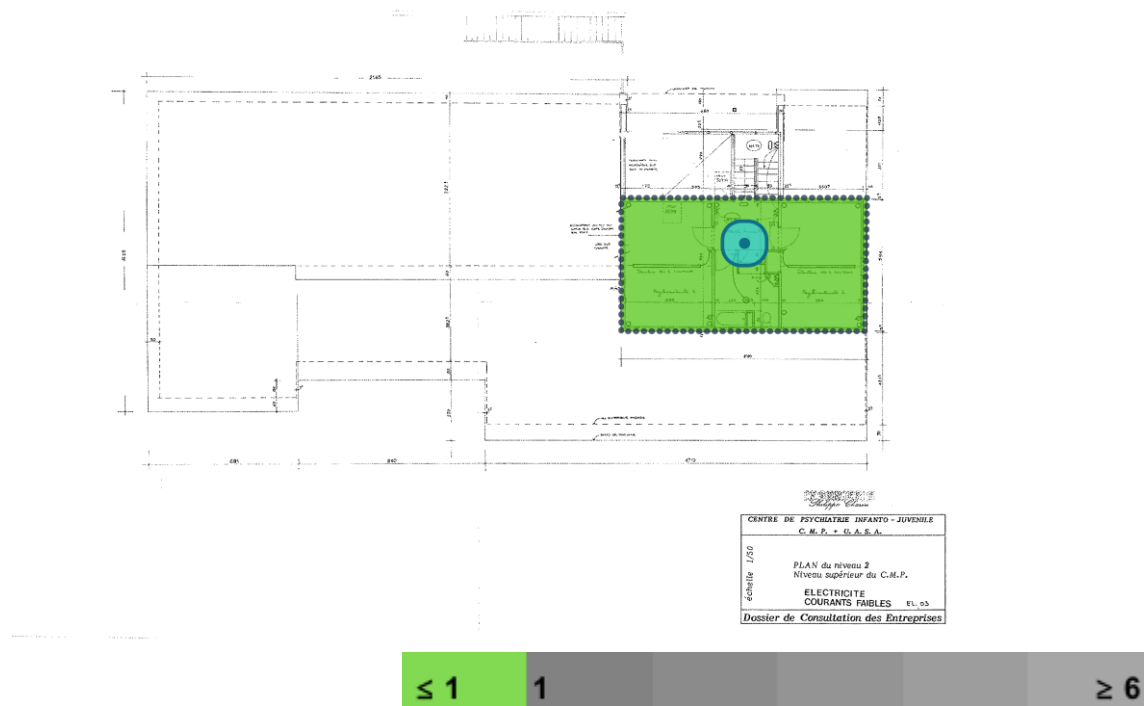


4.4.7. Chevauchement des canaux

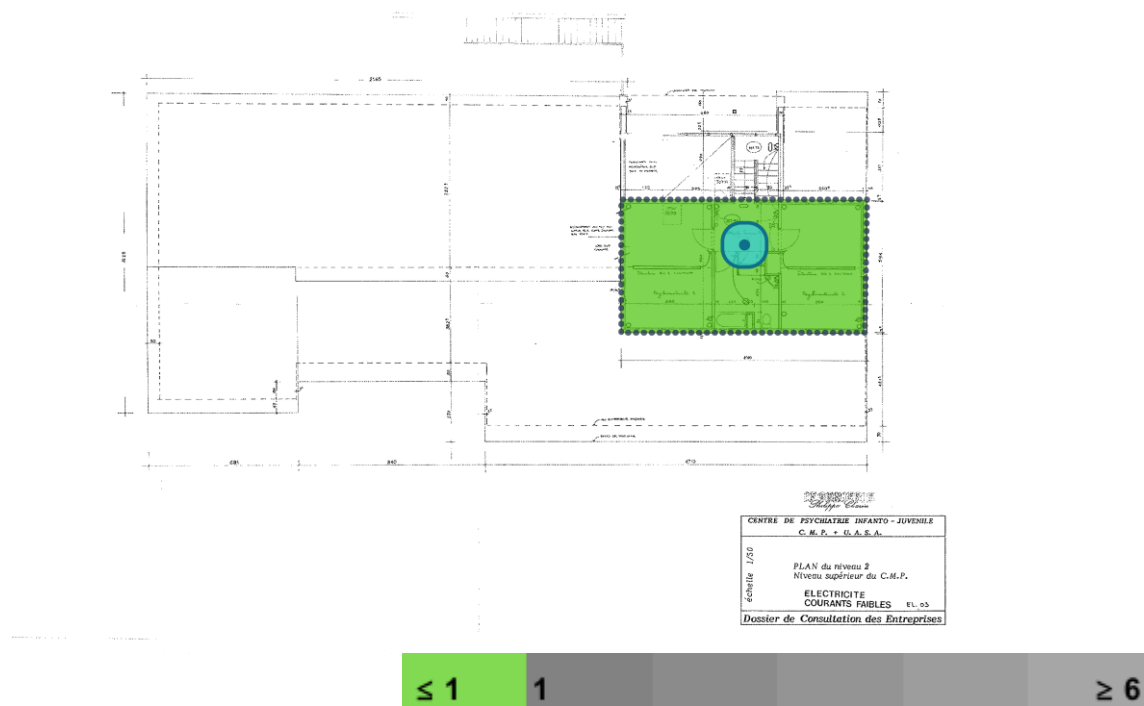
4.4.7.1. Interférence de canal 2.4 GHz



4.4.7.2. Interférence de canal 5 GHz



4.4.7.3. Interférence de canal 6 GHz



5. Résumé

SPIE ICS a déterminé que le Vetraz CMPi CATTPi nécessite **11** bornes Wi-Fi :

Bâtiment	Etage	Nombre de bornes WiFi
VETRAZ CMPi - CATTPi - 43 chemin des Carres	Plan_Vetraz_bas_pente	4
	Plan_Vetraz_JI_La Bobine - RDC haut de pente	6
	Plan_Vetraz_JI_La Bobine - Niveau 2	1
TOTAL		11

6. Préconisations d'installation

6.1. Fixation des bornes

SPIE ICS, du fait de son expérience, vous préconise d'installer les bornes en les fixant au plafond, visible, et en position horizontale.

L'intérêt de les positionner au plafond (ou sur faux plafond) face visible, permet de faciliter des interventions de maintenance et de repérage de bornes.

L'intérêt de positionner les bornes à l'horizontale joue sur l'intensité du signal propagé.

Etude théorique de l'intensité du signal pour les deux positionnements :

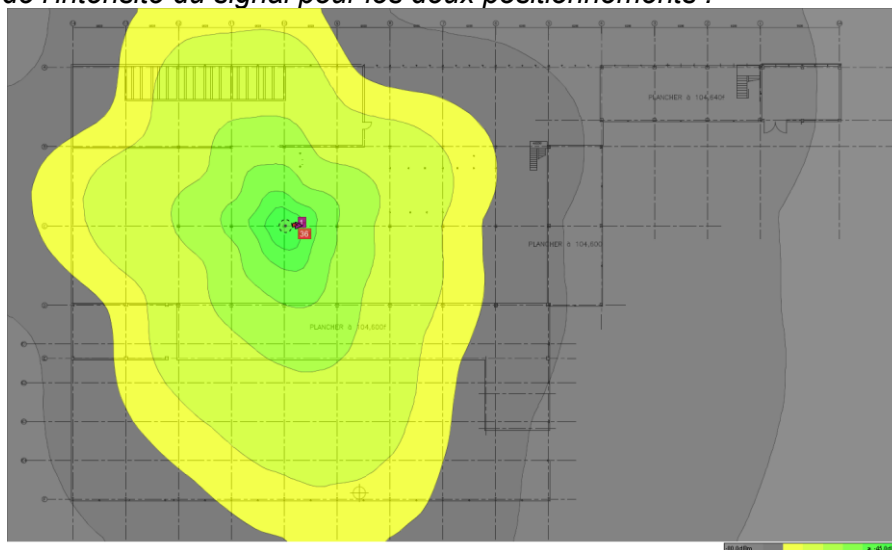


Figure 1 : Intensité du signal borne horizontale

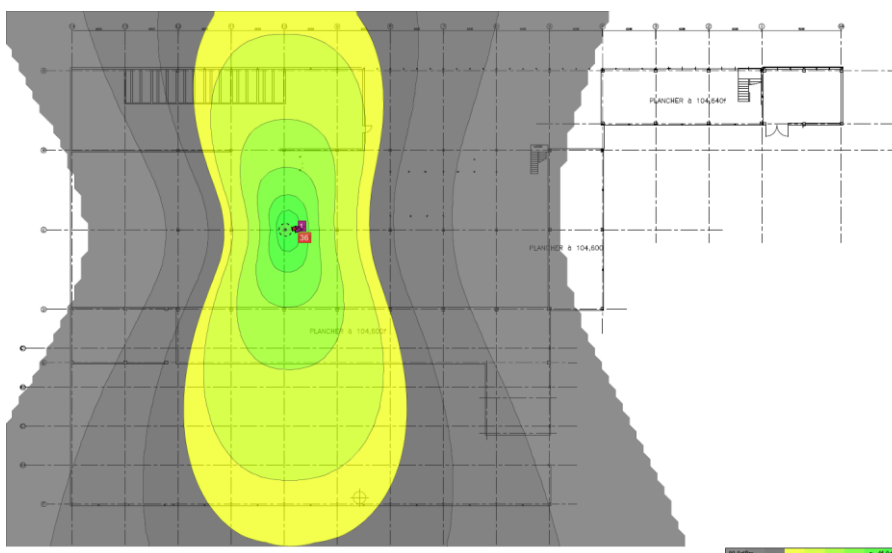


Figure 2 : Intensité du signal borne verticale

6.2. Hauteurs préconisées

SPIE ICS, du fait de son expérience, vous préconise d'installer les bornes à une hauteur comprise entre 2.5 et 4 mètres.

En dessous de 2.5 mètres, la borne serait trop facilement accessible par une personne, sans nécessité de matériels pour la toucher, débrancher, arracher, ...

Au-delà de 5 mètres, la surface de couverture viendrait à diminuer de plus en plus par rapport aux éléments fournis dans cette étude.

A noter que plus une borne est haute, plus il est difficile d'intervenir physiquement sur cette borne, ce qui peut demander l'intervention d'une nacelle, balisage de la zone en travaux, de personnes habilitées, ...

6.3. Puissances électriques

Comme tout équipement électronique, une borne WiFi a besoin d'une alimentation électrique, entre 15W et 45W pour la plupart des modèles suivant les fonctionnalités activées. Soit il est possible d'obtenir une prise courant faible à chaque emplacement de borne WiFi, auquel cas la solution du branchement direct peut être choisi.

Il en va de même pour la solution des « Power Injector » qui permettent de prendre en entrée le câble RJ45, en provenance du commutateur d'accès, et l'arrivée électrique pour proposer en sortie un simple câble RJ45 fonctionnant en PoE (Power over Ethernet). Dans la majorité des installations, on préférera se fournir en commutateurs capables d'envoyer de l'énergie directement sur les ports concernés en PoE vers les bornes WiFi.

A noter que les bornes WiFi actuelles de dernières générations fonctionnent pour la plupart en PoE+ à 30 Watts (norme 802.3at).

SPIE ICS, du fait de son expérience, vous préconise d'interconnecter les bornes WIFI directement à des commutateurs d'accès compatibles PoE / PoE+, afin d'éviter d'avoir des équipements supplémentaires à votre infrastructure.

6.4. Tirage des câbles d'interconnexion

SPIE ICS, du fait de son expérience, vous préconise, lors du tirage des câbles allant du bandeau de la baie informatique jusqu'aux bornes WIFI, d'installer une prise en bout de câble. En effet, cela permettra d'ajouter un câble de la longueur voulue jusqu'à la borne, et, en cas de nécessité de déplacer la borne, il suffira de changer seulement ce câble allant de la prise à la borne, sans avoir à retirer celui allant de la baie jusqu'à la prise.

Concernant le choix du type de câble RJ45 pour alimenter les bornes WIFI, SPIE ICS vous préconise d'utiliser à minima des câbles de catégorie 6a avec des bornes supportant le multigigabit. Ces câbles sont en mesure de supporter à la fois du PoE+ et des débits pouvant atteindre 10Gb/s sur une distance maximale de 100 mètres.

Pour des bornes ne supportant pas le multigigabit, les câbles RJ45 de catégorie 6 sont suffisants, supportant le PoE+ et un débit de 1Gb/s sur une distance maximale de 100 mètres.

6.5. Recommandations ANSSI

D'après les exigences de l'ANSSI, une borne doit être placée à l'intérieur d'une zone contrôlée (exigence R15- du guide de recommandations sur la sécurisation des systèmes de contrôle d'accès physiques et de vidéoprotection). Pour aller plus loin, l'accès physique à la borne peut être limitée, en positionnant la borne à une hauteur ne pouvant être atteinte sans équipements complémentaires (préconisation 5.2 hauteur des bornes) , et potentiellement, si possible, en cachant la borne en faux plafond.

7. Validation

Le présent Livrable est conforme à l'attente du Client

☐ **OK**
☐ Réserves

#	Réserves	Impact (*)	Observation	Date de levée
1				JJ/MM/AAAA
2				
3				

(*) 1 Elevé / 2 Moyen / 3 Faible

Fait à	Bron	Le	
--------	------	----	--

Validation PRESTATAIRE	Validation CLIENT
Nom	Nom
Fonction	Fonction
Cachet et signature SPIE ICS SPIE ICS 16 Rue Albert Camus 69500 BRON CEDEX Tél. : 04 72 81 81 81 Fax : 04 72 81 10 00	Cachet et signature CLIENT

*** Fin du document ***