

# RAPPORT DE STAGE



Les Hôpitaux Nord-Ouest  
Plateau d'Ouilly, All. d'Ouilly, 69400 Gleizé  
Tuteur : Mr. DENIZOT

Du 06/01/2025 au 14/02/2025

BTS SIO2

Business School By CSND

## **Remerciements**

Je tiens par la présente à exprimer ma profonde reconnaissance pour l'opportunité qui m'a été offerte d'effectuer un stage de six semaines au sein des Hôpitaux Nord-Ouest. Ce stage, réalisé dans le cadre de ma formation en BTS SIO (Services Informatiques aux Organisations), a été une expérience des plus formatrices pour moi.

Je tiens à remercier chaleureusement toute l'équipe des Hôpitaux Nord-Ouest pour son accueil, sa bienveillance et son accompagnement tout au long de cette période. J'ai pu apprendre énormément et mettre en pratique mes compétences au sein d'un environnement professionnel stimulant et enrichissant.

Un merci particulier à mon tuteur, Monsieur DENIZOT, pour sa patience, ses conseils avisés et son soutien constant. Son expertise et sa disponibilité ont grandement contribué à mon apprentissage et à mon épanouissement au sein de l'équipe. Je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers toute l'équipe du réseau et de l'infrastructure des Hôpitaux Nord-Ouest. Je tiens également à exprimer mes sincères remerciements à mon professeur, Monsieur LAFORET, pour avoir pris le temps de lire et de corriger ce rapport.

Ce stage aux Hôpitaux Nord-Ouest restera une expérience inoubliable et constructive dans mon parcours de formation. Je suis reconnaissant de l'opportunité qui m'a été donnée et des enseignements que j'ai pu en tirer.

Je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de mes sincères remerciements.

## SOMMAIRE

1- INTRODUCTION .....	4
2- PRESENTATION DE L'ENTREPRISE .....	5
2.1 – Groupe Hôpitaux Nord-Ouest.....	5
2.2 – Les Hôpitaux Nord-Ouest de Villefranche-sur-Saône .....	6
2.3 – La direction des Services Numériques et de l'Ingénierie Biomédical (DSNB) .....	8
2.4 – Le service réseau et infrastructure.....	8
3- MON TRAVAIL.....	14
3.1 – Configuration de deux Switch HPE Aruba.....	14
3.2 – Mesure de la qualité du Wi-Fi de l'IFSI .....	17
4- CONCLUSION .....	20
5- ANNEXES .....	21
5.1 – Schéma de principe des Hôpitaux Nord-Ouest Villefranche-sur-Saône .....	21
5.2 – Changement de carte mère d'un serveur de virtualisation .....	22
5.3 – Déploiement du nouveau switch Aruba 6200F situé dans l'ancienne Pharmacie .....	23
5.4 – Procédure de configuration d'un switch HPE Aruba 6200F .....	24
5.5 – Schéma du nouveau Switch de distribution Aruba 6200F.....	30
5.6 – Rapport d'Enquête sur la Qualité du Wi-Fi de l'IFSI .....	31
5.7 – Fichier Excel des mesures de la qualité du Wi-Fi de l'IFSI .....	37
5.8 – Déploiement d'un 2 <sup>ème</sup> nouveau switch Aruba 6200F situé dans le Pavillon d'Epinay .....	38
5.9 – Inventaire des équipements informatiques de l'IFSI.....	39

## Tableau de Figures

Figure 1 - Implantations .....	5
Figure 2 - Agrandissement de l'Hôpital Nord-Ouest de Villefranche-sur-Saône en 2019 .....	7
Figure 3 – Salle Verte et Bleue .....	12
Figures 4 – Serveurs Salle verte .....	12
Figure 5 – Les prises ondulées et prise EDF .....	13
Figure 6 – Switch Aruba 6200F .....	15
Figure 7 – Informations détaillées du switch.....	15
Figure 8 – Ticket IFSI.....	17

# 1 - INTRODUCTION

Etudiant en 2<sup>ème</sup> année de BTS SIO (Services Informatiques aux Organisations) à la Business School By CSND à Limas, j'ai effectué mon stage au sein du service informatique des Hôpitaux Nord-Ouest de Villefranche-sur-Saône. J'ai choisi de réaliser mon stage aux Hôpitaux Nord-Ouest car je voulais évoluer et découvrir l'informatique dans le secteur médical au sein d'un grand groupe.

J'ai effectué mon stage du 06 janvier au 14 Février, ce qui m'a permis de bien comprendre l'activité d'une entreprise et de découvrir le monde professionnel pendant 6 semaines.

Mon rôle principal était de travailler en tant que technicien informatique et réseau.

De plus, ce stage m'a permis d'approfondir mes connaissances sur le domaine de l'informatique et son impact dans un grand groupe comme les Hôpitaux Nord-Ouest.

Dans un premier temps, je vais vous documenter sur les Hôpitaux Nord-Ouest de Villefranche-sur-Saône. Puis, dans un second temps, je vais vous exposer le travail que j'ai réalisé au sein de cet établissement.

## 2- PRESENTATION DE L'ENTREPRISE

### 2.1 – Groupe Hôpitaux Nord-Ouest

Les Hôpitaux Nord-Ouest (HNO) forment un groupement hospitalier réunissant plusieurs établissements dans la région, dans le but d'améliorer la coordination des soins, de mutualiser les ressources et d'offrir des soins de qualité à un large public. Ce Groupement Hospitalier de Territoire (GHT) regroupe des établissements publics situés entre le Beaujolais et le Val de Saône, contribuant ainsi à compléter l'offre de soins sur le territoire, notamment dans des villes comme Tarare-Grandris, Belleville, Beaujeu, Trévoux et Villefranche-sur-Saône. Cette organisation permet de compléter l'offre de soins sur le territoire en apportant une couverture sanitaire sur un large secteur géographique. Les établissements partenaires travaillent en étroite collaboration pour garantir une prise en charge cohérente des patients, qu'il s'agisse de soins urgents, spécialisés ou de médecine de proximité.

Les Hôpitaux Nord-Ouest ont pour mission de proposer une prise en charge pluridisciplinaire en réunissant des compétences médicales et paramédicales diversifiées. L'offre de soins est très variée, incluant des services de médecine générale, chirurgie, gériatrie, maternité, soins palliatifs, l'oncologie et la neurologie. Cela permet à l'ensemble des établissements du GHT de répondre aux besoins spécifiques des populations locales.

Le GHT favorise aussi la formation continue des professionnels de santé, l'intégration de nouvelles technologies et l'innovation dans la gestion des soins, dans le but d'améliorer le parcours patient et d'assurer des soins toujours plus adaptés et de qualité.

En outre, les Hôpitaux Nord-Ouest se sont engagés dans des démarches d'amélioration continue de la qualité et de gestion des risques, en suivant les recommandations des autorités de santé et en mettant en place des actions visant à renforcer la sécurité des patients et à optimiser l'organisation interne des établissements.



Figure 1 - Implantations

## 2.2 – Les Hôpitaux Nord-Ouest de Villefranche-sur-Saône

L'Hôpital de Villefranche-sur-Saône, qui fait aujourd'hui partie du groupe Hôpitaux Nord-Ouest, est un acteur clé du système de santé de la région Beaujolaise et du département du Rhône. Il s'agit d'un établissement de santé qui a traversé plusieurs époques et qui a su évoluer au fil du temps pour répondre aux besoins de la population locale.

### *Les premiers Jours : La Fondation de l'Hôpital*

L'origine de l'Hôpital de Villefranche-sur-Saône remonte au 19<sup>e</sup> siècle, avec la création d'un établissement hospitalier destiné à accueillir les malades et les blessés de la région. A l'époque, la ville de Villefranche-sur-Saône, comme de nombreuses autres villes françaises, manquait d'infrastructures médicales modernes et avait besoin de structures adaptées pour répondre à une population croissante.

L'ancien Hôpital a été construit en 1866 sur un site central de la ville. L'objectif était de fournir des soins médicaux à la population caladoise, dans un bâtiment fonctionnel et capable d'accueillir un grand nombre de patients. Ce bâtiment initial était assez classique pour l'époque, conçu pour répondre aux normes sanitaires et aux exigences hospitalières de l'époque.

### *L'architecture de l'Hôpital : Léon Duquesne*

Le projet de construction de cet ancien Hôpital a été confié à l'architecte Léon Duquesne, un architecte lyonnais reconnu pour ses réalisations dans le domaine des bâtiments publics, notamment des Hôpitaux. Duquesne a conçu l'Hôpital avec une architecture fonctionnelle mais aussi esthétique, tenant compte des besoins spécifiques d'un établissement de santé : des espaces lumineux, une organisation rationnelle des services et une séparation fonctionnelle entre les différentes unités (médecine, chirurgie, etc.).

### *L'Évolution et la Modernisation : Les Années 1960 et 1970*

Au fil des décennies, l'Hôpital de Villefranche-sur-Saône a subi plusieurs rénovations et agrandissements pour répondre aux exigences d'un système de santé en constante évolution. À partir des années 1960, le bâtiment initial, devenu trop petit et obsolète, a été progressivement remplacé par de nouvelles infrastructures plus modernes. C'est durant cette période que l'Hôpital a été réorganisé pour devenir un centre de soins plus moderne, avec



des services de médecine, chirurgie, maternité, et autres spécialités. L'extension du site a permis de répondre à l'augmentation de la population de la région, en offrant des services plus adaptés et en permettant l'intégration de nouvelles technologies médicales.

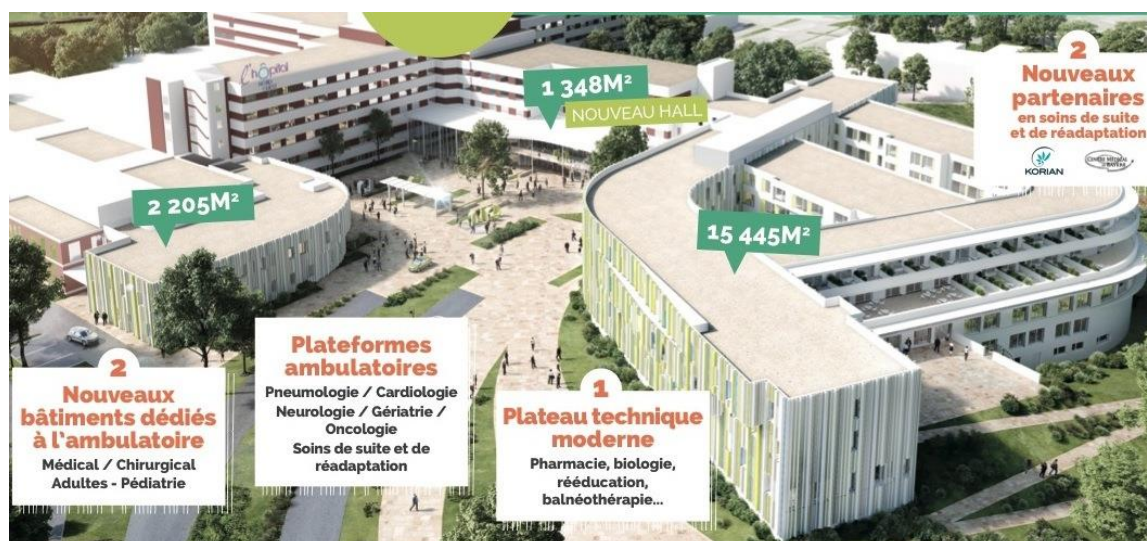


Figure 2 - Agrandissement de l'Hôpital Nord-Ouest de Villefranche-sur-Saône en 2019

### **Les Services Médicaux**

L'Hôpital de Villefranche-sur-Saône offre une large gamme de soins dans plusieurs spécialités, y compris :

- Médecine générale : Hospitalisation pour divers troubles médicaux.
- Chirurgie : Chirurgie générale, spécialisée et ambulatoire.
- Urgences : Service d'accueil des urgences médicales et chirurgicales.
- Maternité : Accueil des femmes enceintes, suivi de la grossesse et accouchement.
- Gériatrie : Prise en charge des personnes âgées, soins prolongés et réadaptation.
- Oncologie : Traitements pour les patients atteints de cancers.
- Cardiologie et Neurologie : Spécialités pour le traitement des maladies cardiaques et neurologiques.



## 2.3 – La direction des Services Numériques et de l'Ingénierie Biomédical (DSNB)

Dans le cadre de mon stage au sein de la Direction des Services Numériques et de l'Ingénierie Biomédicale (DSNB) des Hôpitaux Nord-Ouest à Villefranche-sur-Saône, j'ai eu l'opportunité de travailler dans le pôle réseau, un domaine essentiel pour le bon fonctionnement des systèmes d'informations hospitaliers. La DSNB joue un rôle clé dans la gestion des infrastructures numériques et des équipements médicaux, et le pôle réseau est au cœur de cette mission. Le service informatique se situe au sein du Pavillon des Alpes, un bâtiment de l'Hôpital qui abrite cette direction et qui constitue un point central pour la gestion des infrastructures technologiques du groupe.

## 2.4 – Le service réseau et infrastructure

Le service réseau est responsable de la gestion, de l'optimisation et de la sécurité des infrastructures réseau permettant aux différents établissements hospitaliers du groupe (notamment les Hôpitaux et les sites périphériques comme Tarare, Trévoux, etc.) de fonctionner de manière fluide et sécurisée. Cela inclut plusieurs missions techniques et stratégiques, telles que :

1. **Gestion des réseaux locaux (LAN) :** le service réseau gère les réseaux internes de chaque établissement, permettant une communication rapide et sécurisée entre les différents services hospitaliers, comme les services médicaux, les laboratoires, et les bureaux administratifs.
2. **Sécurité et réseau :** L'un des aspects les plus cruciaux de mon stage a été de participer à la gestion des protocoles de sécurité et des systèmes de protection des données, en particulier dans le cadre des normes strictes du secteur de la santé. La confidentialité et la sécurisation des données médicales sont primordiales, et cela implique des mises à jour régulières des dispositifs de sécurité, des pare-feux et des contrôles d'accès.
3. **Maintenance et dépannage :** Le service réseau assure également la maintenance quotidienne des équipements réseau (switches, routeurs, câblages) et intervient en cas de panne ou de dysfonctionnement pour minimiser l'impact sur les opérations hospitalières. Durant mon stage, j'ai pu assister à des interventions techniques, comme le

remplacement d'une carte mère d'un serveur de virtualisation (**voir annexes 5.2**), apprendre à diagnostiquer les pannes et à proposer des solutions pour garantir une continuité de service.

4. **Suivie et gestion de la performance du réseau** : Un autre aspect clé du service réseau est le suivi de la performance du réseau pour assurer une qualité de service optimale.
5. **Projets de déploiement et d'évolution du réseau** : Le service réseau joue également un rôle stratégique dans l'évolution des infrastructures pour accompagner les besoins croissants des établissements.

### **Outils et technologies utilisés :**

- Logiciels de supervision réseau, comme **Centreon**, qui est un programme qui permet de surveiller l'état et les performances d'un réseau informatique. Il aide à détecter les problèmes (comme les pannes ou les ralentissements) et à alerter les administrateurs pour qu'ils puissent intervenir rapidement.
- Outils de gestion de la sécurité réseau, notamment les firewalls et les systèmes de VPN pour sécuriser les échanges de données entre les différents sites.
- Application de gestion de support informatique, comme **Clarilog**, souvent utilisée dans les entreprises pour gérer les incidents, les demandes de service et les problèmes liés à l'infrastructure informatique. Elle permet aux équipes de support de suivre et de résoudre les demandes des utilisateurs, d'automatiser certains processus et de faciliter la communication entre les différents acteurs impliqués. C'est un outil de gestion des services informatiques (ITSM).
- Outil de gestion des accès privilégiés (PAM, pour Privileged Access Management), comme **Wallix**. Il permet de contrôler, sécuriser l'accès des utilisateurs ayant des privilèges élevés sur les systèmes informatiques d'une entreprise. Cela inclut la gestion des mots de passe, l'enregistrement des sessions et la mise en place de politiques de sécurité pour éviter les abus et protéger les informations sensibles contre les cyberattaques.
- Logiciel de surveillance des infrastructures, comme **My Sirius**. C'est un logiciel permettant de suivre la température et d'autres paramètres environnementaux des baies de serveurs et des centres de données. Il permet de surveiller en temps réel des facteurs tels que la température,

l'humidité et la qualité de l'air afin de prévenir les risques de surchauffe ou d'autres problèmes liés à l'environnement des équipements informatiques.

- **Citrix** qui est particulièrement utilisé dans les environnements d'entreprises pour permettre le télétravail, la gestion de postes de travail virtuels (VDI) et l'optimisation de la performance des applications dans les environnements distants.

## **Salles informatiques**

L'Hôpital dispose de deux salles informatiques principales : la salle bleue et la salle verte, mises en place dans une configuration redondante. Chaque salle est équipée d'un cœur dédié, permettant de garantir la performance et la fiabilité des connexions (**voir annexe 5.1**). En cas de défaillance majeure dans la salle bleue, la salle verte prend immédiatement le relais afin d'assurer la continuité des services. En cas de panne simultanée dans les deux salles principales, une troisième salle, située dans le sous-sol de l'Hôpital et dédiée à la sauvegarde, entre en fonction. Cette salle de secours permet aux personnels de poursuivre les opérations et d'assurer la récupération des services en attendant la résolution des problèmes.

Ce type de schéma de configuration redondante, où deux salles principales (Bleu et Vert) sont mises en place avec une salle de secours, présente plusieurs avantages majeurs, notamment :

1. **Continuité des services** : En cas de défaillance d'une salle principale (par exemple, la salle Bleue), la salle Verte prend immédiatement le relais. Cela permet de maintenir les services actifs et d'éviter des interruptions majeures, garantissant ainsi la continuité des opérations de l'entreprise.
2. **Haute disponibilité** : La redondance des équipements dans les deux salles principales permet de garantir une disponibilité maximale des systèmes et des services. Même si l'une des salles rencontre une panne, l'autre salle continue de fonctionner sans perturber les utilisateurs ou les processus critiques.
3. **Récupération rapide** : En cas de panne simultanée dans les deux salles principales, la salle de secours (située au sous-sol) entre en fonction pour permettre aux équipes de continuer à travailler. Cela permet de maintenir un certain niveau d'activité pendant que les problèmes sont résolus, limitant ainsi l'impact sur les opérations.
4. **Sécurisation des données** : La salle de secours, dédiée à la sauvegarde, garantit que les données essentielles et les applications sont protégées. Cette approche permet une récupération rapide des services en cas de défaillance majeure des salles principales, ce qui protège l'entreprise contre la perte de données critiques.
5. **Réduction du risque de panne globale** : La présence d'une redondance géographique (deux salles principales et une salle de secours) répartie sur

différents espaces diminue la probabilité qu'une seule défaillance affecte l'ensemble du système. Cela protège contre les risques de défaillance liés à des facteurs externes (par exemple, un incendie, des pannes d'électricité ou des catastrophes naturelles).

6. **Maintenance sans interruption** : La configuration redondante permet de réaliser des opérations de maintenance dans l'une des salles sans interrompre les services. Les équipes techniques peuvent intervenir sur une salle tout en maintenant l'autre opérationnelle, ce qui minimise les risques de downtime.
7. **Amélioration de la fiabilité** : Avec la redondance en place, les systèmes informatiques de l'entreprise sont plus fiables. Même si un équipement tombe en panne, il y a toujours un backup qui assure son rôle, ce qui améliore la confiance dans les infrastructures de l'entreprise.

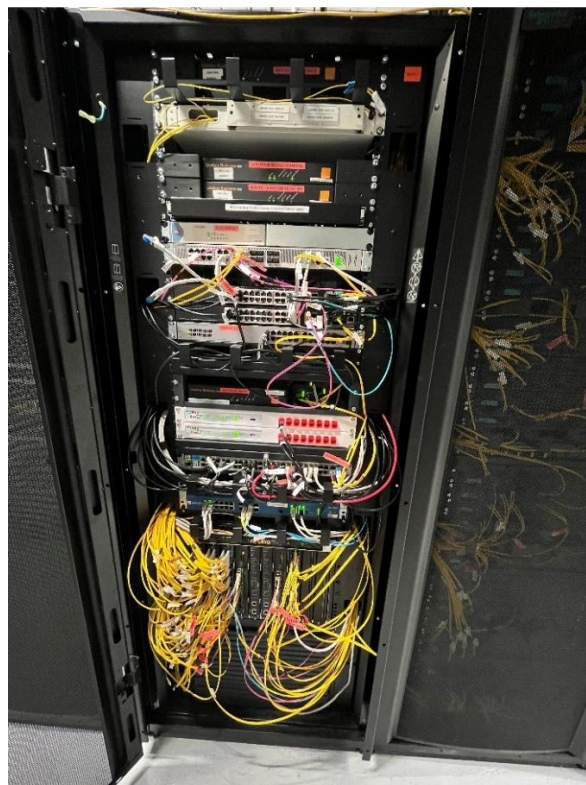
Salle Bleue



## Salle Verte



Figure 3 – Salle Verte et Bleue



Figures 4 – Serveurs Salle verte



### L'onduleur :

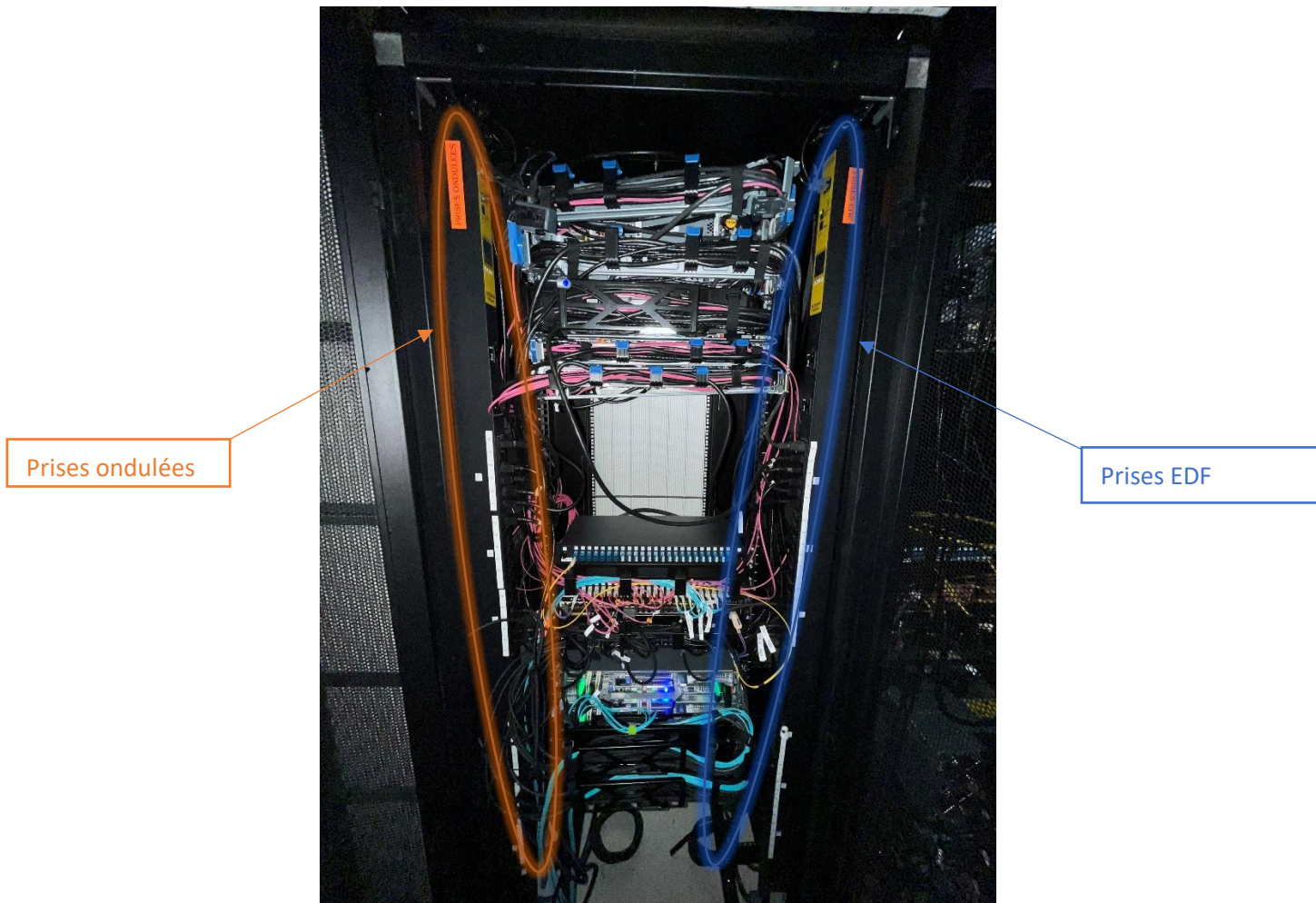


Figure 5 – Les prises ondulées et prise EDF

### Un onduleur c'est quoi ?

Un onduleur, également connu sous le nom de **UPS** (Uninterruptible Power Supply), est un dispositif qui assure une alimentation électrique continue en cas de coupure de courant. Il permet de protéger les équipements informatiques contre les interruptions soudaines d'électricité en fournissant une alimentation de secours pendant un certain temps. Les onduleurs sont essentiels pour éviter la perte de données et les dommages matériels en cas de panne de courant.

De plus, certains équipements comme les **switches** ou **serveurs** sont équipés de deux alimentations. L'une est branchée sur la prise EDF, tandis que l'autre est connectée à la prise de l'onduleur. En cas de coupure d'électricité, la prise de l'onduleur prend le relais et continue à alimenter l'équipement, garantissant ainsi une alimentation ininterrompue et la protection des systèmes.

## 3- MON TRAVAIL

### 3.1 – Configuration de deux Switch HPE Aruba

Au cours de mon stage, j'ai eu l'opportunité de travailler sur la configuration de deux switches HPE Aruba 6200F, qui font partie de l'infrastructure réseau de l'Hôpital. Ces équipements, utilisés pour la gestion des connexions réseau internes, sont essentiels pour assurer une communication fluide et sécurisée entre les différents dispositifs du réseau.

La série HPE Aruba 6200F est connue pour ses performances élevées, sa gestion simplifiée et ses capacités avancées de sécurité et de gestion du trafic. J'ai donc procédé à la configuration de ces switches en veillant à respecter les normes et pratiques de l'entreprise. Cela a inclus la configuration des VLAN, des interfaces réseau, ainsi que l'activation des protocoles de sécurité appropriés pour garantir la stabilité et la sécurité du réseau.

L'un des switches a été déployé dans l'ancienne pharmacie de l'Hôpital, permettant ainsi d'améliorer la gestion du réseau de cette zone spécifique. L'autre switch a été installé dans le pavillon d'Epinay, contribuant à renforcer la connectivité et à optimiser les performances réseau dans cet espace (**voir annexes 5.3, 5.5 et 5.8**).

Par ailleurs, j'ai également rédigé une procédure détaillée de configuration d'un Aruba 6200F, afin de faciliter le déploiement de futurs équipements similaires. Cette procédure couvre l'ensemble des étapes nécessaires à la mise en place de la configuration réseau de base, garantissant ainsi une gestion simplifiée et sécurisée de ces switches (**voir annexe 5.4**).

De manière générale, l'entreprise privilégie l'utilisation d'équipements réseau de la marque Aruba pour leur fiabilité, leur flexibilité et leur intégration optimale avec les autres solutions réseau déployées. Ce choix s'inscrit dans une stratégie visant à offrir une infrastructure moderne et évolutive, capable de répondre aux besoins croissants de l'organisation.



## Présentation du switch Aruba 6200F :

**Hewlett Packard Enterprise (HPE)** est une entreprise multinationale spécialisée dans les technologies de l'information et la gestion d'infrastructures réseau. Aruba Networks, acquis par HPE en 2015, est un leader reconnu dans le domaine des solutions de connectivité sans fil et des équipements réseau. L'acquisition d'Aruba a permis à HPE d'enrichir son portefeuille de produits réseau, tout en offrant des solutions hautement performantes et sécurisées pour les entreprises de toutes tailles.

**Le HPE Aruba 6200F** est un switch de la gamme Aruba, conçu pour offrir une connectivité réseau haute performance, une gestion simplifiée et une sécurité avancée. Il est particulièrement adapté aux environnements de taille moyenne à grande, où une gestion efficace du trafic réseau est essentielle.



Figure 6 – Switch Aruba 6200F

### Informations détaillées

Aruba 6200F 48G Class4 PoE 4SFP+ 370W.  
Type de commutateur: Géré, Banc de commutateurs: L3.  
Type de port Ethernet RJ-45 de commutation de base: Gigabit Ethernet (10/100/1000), Quantité de ports Ethernet RJ-45 de commutation de base: 48, Port de console: USB.  
Répertoire MAC: 16000 entrées, Capacité de commutation: 176 Gbit/s.  
Standards réseau: IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1ab, IEEE 802.1ak, IEEE 802.1p, IEEE 802.1s, IEEE 802.1v, IEEE....  
Connexion Ethernet, supportant l'alimentation via ce port (PoE).  
Grille de montage, Format: 1U

Figure 7 – Informations détaillées du switch

## Caractéristiques principales du HPE Aruba 6200F :

- **Architecture haute performance** : Le Aruba 6200F est équipé d'un processeur puissant et d'une capacité de commutation élevée, permettant de gérer un grand nombre de périphériques réseau et d'applications avec une latence minimale.
- **Ports et connectivité** : Ce modèle propose une variété de ports Ethernet, allant de 1G à 10G, et des options PoE+ (Power over Ethernet) pour alimenter des dispositifs tels que des caméras IP, des points d'accès sans fil, ou des téléphones VoIP directement via le réseau.
- **Capacité de commutation** : il offre une capacité de commutation allant jusqu'à 128 Gb/s, ce qui permet de gérer efficacement des flux de données importants, tout en garantissant une faible latence.
- **Simplicité de gestion** : Le switch Aruba 6200F est doté d'un système de gestion centralisée via le logiciel Aruba Central ou Aruba AirWave, permettant une supervision et une configuration simplifiée, tout en offrant des outils d'analyse détaillée du trafic réseau.
- **Sécurité intégrée** : Aruba mise sur une sécurité renforcée avec des fonctionnalités telles que Aruba ClearPass pour le contrôle d'accès réseau et des protocoles comme 802.1X pour l'authentification sécurisée des utilisateurs et dispositifs. Le switch 6200F prend également en charge des mécanismes de segmentation du réseau via les VLANs, permettant de séparer les flux de données sensibles de manière sécurisée.
- **Evolutivité** : L'Aruba 6200F est conçu pour une évolutivité facile grâce à des capacités de mise à niveau de ses ports et de ses services, ce qui permet d'ajuster l'infrastructure en fonction des besoins futurs de l'entreprise.
- **Support de la technologie cloud** : Le switch est optimisé pour une gestion cloud, offrant des mises à jour automatiques et une gestion de l'infrastructure réseau à distance via Aruba Central, une solution de gestion basée sur le cloud d'Aruba Networks.

Le HPE Aruba 2600F est particulièrement adapté pour les environnements de travail nécessitant une connectivité rapide et fiable, comme les bureaux, les campus universitaires, les établissements de santé, ainsi que dans les environnements industriels où la sécurité des données et la gestion des périphériques IoT sont cruciaux.

## 3.2 – Mesure de la qualité du Wi-Fi de l'IFSI

Durant mon stage, j'ai été chargé d'intervenir suite à un ticket reçu de la part de mon tuteur. Ce ticket faisait état de plaintes concernant la qualité médiocre du réseau Wi-Fi dans certaines salles du Centre de Formation IFSI. Afin de répondre à cette demande ; j'ai procédé à une série de mesures de la qualité du Wi-Fi, en utilisant des outils et méthodes spécifiques pour identifier et analyser les problèmes éventuels.

Demande pour Eren KORKMAZ, stagiaire réseaux

Etude de l'usage WIFI ETUDIANT et WIFI Pro à l'intérieur de l'IFSI

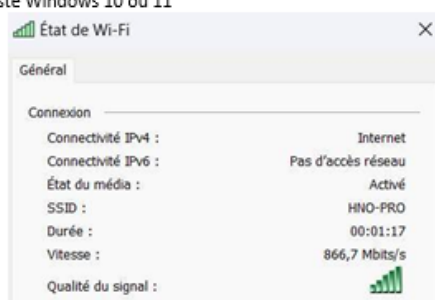
Réaliser une mesure par bureau ou salle de formation, ainsi que dans les couloirs et plateformes (étage 0 et 1)

Utiliser un smartphone standard, par exemple le téléphone de l'équipe INFRA

Réaliser aussi une mesure dans l'Amphithéâtre

Relever le débit Internet avec par exemple <https://www.degrouptest.com/test-debit.php> Débit descendant, montant, latence

Avec un ordinateur portable du CH, relever la qualité réseau Wifi en ces divers points de mesure : SSID, Vitesse, qualité du signal (en Nbr de barre sur 5)  
Par exemple sur un Poste Windows 10 ou 11



Organiser les résultats de manière synthétique dans un tableau Excel avec indication du lieu de mesure  
(1 ligne de tableau par lieu de mesure)

Figure 8 – Ticket IFSI

### Intervention et méthode

Pour réaliser ces mesures, je me suis équipé d'un PC portable et d'un smartphone. J'ai utilisé l'application DeGroupTest, un outil permettant de mesurer la qualité du signal Wi-Fi, l'intensité du signal, ainsi que la bande passante des réseaux disponibles. J'ai effectué des tests sur deux réseaux distincts : le Wi-Fi professionnel (Wi-Fi Pro), dédié au personnel et aux équipements professionnels, et le Wi-Fi étudiant, réservé aux apprenants du centre de formation.

Je me suis rendu sur place dans plusieurs salles, couloirs et bureaux où les plaintes avaient été signalées, afin d'effectuer les tests à différents points stratégiques de chaque salle. Chaque test a permis de mesurer plusieurs paramètres, tels que :

- La vitesse (en Mbit/s)
- Le débit descendant (en Mbit/s)
- Le débit montant (en Mbit/s)
- La latence (en ms)
- La qualité du signal (barres /5)

Ces mesures ont été prises à différents moments de la journée pour tenir compte des variations de trafic et d'utilisation du réseau.

## Analyse et Rapport

Une fois les tests réalisés, j'ai compilé les résultats dans un rapport détaillé (**voir annexe 5.6**). Ce document a permis de synthétiser les résultats obtenus, de mettre en évidence les zones à problèmes (notamment dans certaines salles où la qualité du signal était insuffisante), et de proposer des recommandations pour améliorer la performance du réseau Wi-Fi.

J'ai également créé un tableau Excel pour illustrer les données collectées (**voir annexe 5.7**). Ce tableau présente de manière claire et concise les résultats des mesures pour chaque réseau (Wi-Fi Pro et Wi-Fi étudiant) et pour chaque salle, couloir et bureau, ce qui permet de visualiser rapidement les zones de faiblesse du réseau. Ce tableau a été divisé en différentes colonnes, telles que :

- Etage
- Lieu
- SSID
- Vitesse (en Mbit/s)
- Débit descendant (en Mbit/s)
- Débit montant (en Mbit/s)
- Latence (en ms)
- La qualité du signal (barres /5)

Le rapport et le tableau Excel ont ensuite été remis à mon tuteur afin de lui permettre de prendre des mesures correctives.

## Conclusion

L'analyse des résultats a révélé plusieurs zones où la couverture Wi-Fi était insuffisante, ce qui expliquait les plaintes des utilisateurs. Ces résultats ont permis de formuler des recommandations pour améliorer la qualité du réseau, telles que l'ajustement de l'emplacement des points d'accès Wi-Fi ou

l'optimisation des configurations des canaux et des bandes de fréquence utilisées.

Cette intervention m'a permis de mettre en pratique mes compétences techniques en matière de mesure et d'analyse des performances réseau, tout en contribuant à améliorer l'expérience des utilisateurs du Centre de Formation IFSI.

J'ai également réalisé un inventaire détaillé des équipements réseau présents dans chaque salle de l'IFSI (**voir annexe 5.9**). Cette étape m'a permis d'obtenir une vue d'ensemble sur l'infrastructure matérielle utilisée par les apprenants et le personnel, afin de vérifier si ces équipements pouvaient interférer avec la qualité du réseau ou si une optimisation était nécessaire.

L'inventaire a couvert les éléments suivants :

- Ordinateurs (de bureau ou portables)
- Vidéoprojecteurs / Ecrans interactifs
- Imprimantes / Scanners
- Tablettes / Supports mobiles
- Systèmes de sonorisations (Haut-parleurs, microphones)
- Webcam / Dispositifs de capture d'écran
- Equipements de réseau (routeurs, switches, câbles Ethernet)

Cet inventaire m'a permis de mieux comprendre l'interconnexion entre les différents équipements de la salle et d'évaluer leurs impact potentiel sur le réseau Wi-Fi. En croisant ces informations avec les résultats des tests de qualité du réseau, j'ai pu identifier certains facteurs susceptibles d'influencer la performance, notamment l'utilisation simultanée de plusieurs appareils connectés.

## 4- CONCLUSION

Mon stage dans le service informatique des Hôpitaux Nord-Ouest de Villefranche-sur-Saône a été très enrichissant pour moi car il m'a beaucoup apporté. J'ai pu apprendre les différents rôles d'un technicien réseau. Mais aussi le monde du travail et de la santé. Cela m'a permis de grandir, de devenir autonome et rigoureux, mais aussi de prendre confiance en moi.

Cette formation m'a beaucoup appris car elle est assez riche. J'ai pu découvrir plusieurs choses sur le monde de l'informatique. J'ai donc pu me perfectionner.

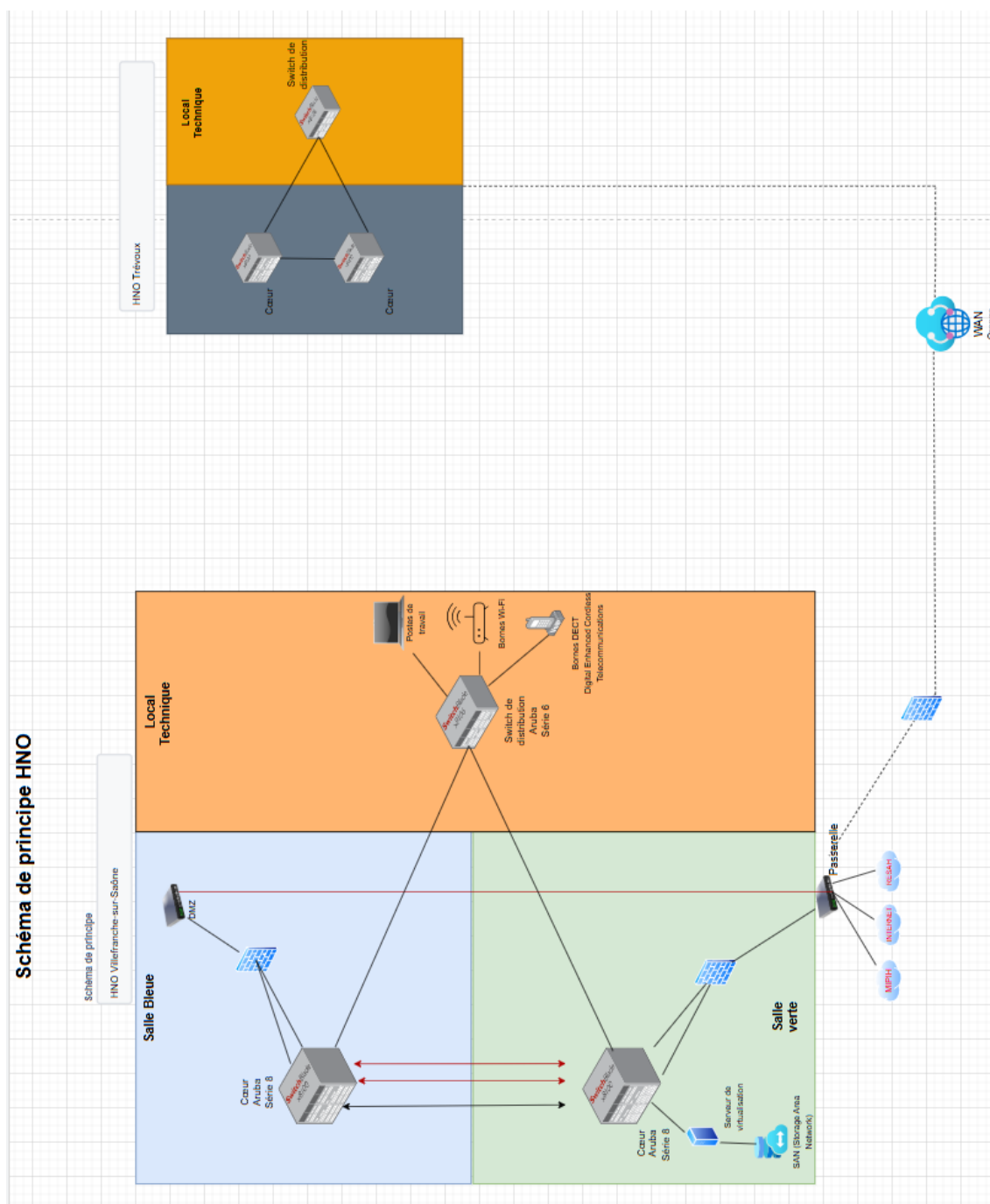
Ainsi grâce à ce stage, j'ai eu l'opportunité de découvrir le métier de technicien réseau au sein des Hôpitaux Nord-Ouest.

Je tiens à remercier M. DENIZOT pour m'avoir aidé lors de ce projet mais également pour m'avoir accompagné pendant 6 semaines.

De plus, je remercie M. MONBON et toute l'équipe du service informatique réseau et infrastructure qui m'ont encadré tout au long de mon stage et un dernier remerciement aux personnes qui ont été présentes lors de mon stage.

## 5- ANNEXES

### 5.1 – Schéma de principe des Hôpitaux Nord-Ouest Villefranche-sur-Saône

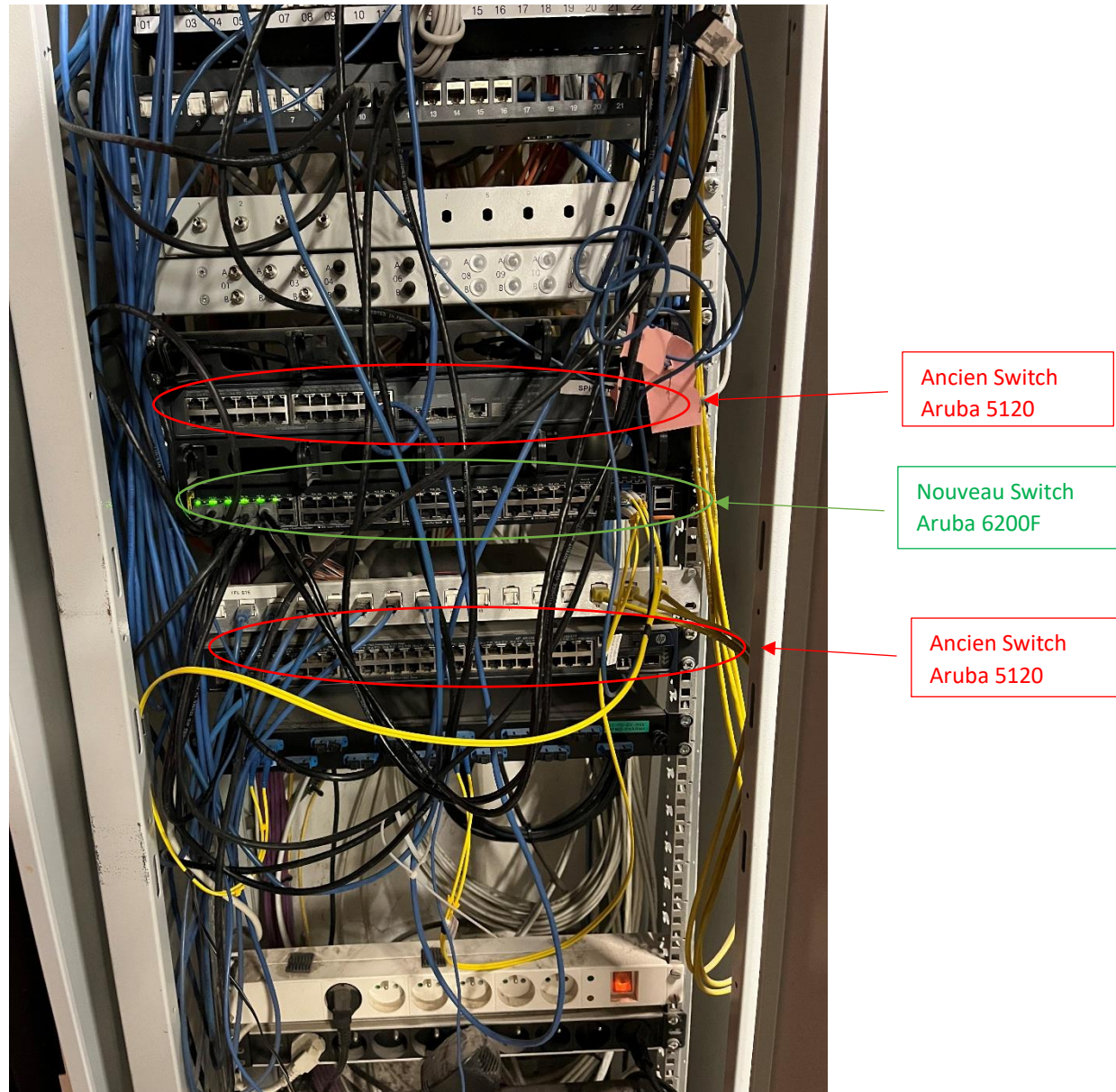




## 5.2 – Changement de carte mère d'un serveur de virtualisation



### 5.3 Déploiement du nouveau switch Aruba 6200F situé dans l'ancienne Pharmacie



## 5.4 – Procédure de configuration d'un switch HPE Aruba 6200F

	Procédure de configuration d'un switch HPE Aruba 6200F	Document	
		Doc- Switch HPE Aruba 6200F	
		Date	Version
		08/01/2025	0.10
		Rédacteur : KORKMAZ Eren	

Procédure Interne			
Version	Date	Commentaires	Rédacteur
0.10	08/01/2025	Création de la procédure	KORKMAZ Eren

	Procédure de configuration d'un switch HPE Aruba 6200F	Document	
		Doc- Switch HPE Aruba 6200F	
		Date	Version
		08/01/2025	0.10
		Rédacteur : KORIMAZ Eren	

## Table des matières

<b>1- Introduction</b> .....	3
1.1 Qu'est-ce que le switch HPE Aruba 6200F ? .....	3
1.2 Principales caractéristiques du switch HPE Aruba 6200F .....	3
<b>2- Procédure</b> .....	4
2.1 La configuration .....	4

	Procédure de configuration d'un switch HPE Aruba 6200F		Document Doc- Switch HPE Aruba 6200F
			Date 08/01/2025
	Version 0.10		Rédacteur : KORKMAZ Eren

## 1- Introduction

### 1.1 Qu'est-ce que le switch HPE Aruba 6200F ?

Le switch HPE Aruba 6200F est un modèle de switch de la série Aruba 6000 de Hewlett Packard Enterprise (HPE), destiné à offrir une solution de commutation haute performance pour les réseaux d'entreprise. Ce modèle est conçu pour être utilisé dans des environnements de taille moyenne à grande, notamment pour des centres de données ou des réseaux d'entreprise nécessitant une gestion avancée et une sécurité accrue.

### 1.2 Principales caractéristiques du switch HPE Aruba 6200F

Le switch HPE Aruba 6200F offre des ports 1GbE et 10GbE, avec une architecture de backplane haute capacité pour gérer un trafic réseau optimal. Il permet une gestion centralisée via Aruba Central (cloud) et supporte l'automatisation et la programmabilité grâce à des API ouvertes. Côté sécurité, il s'intègre avec Aruba ClearPass pour un contrôle d'accès sécurisé, tout en offrant des options de segmentation avancée et de protections contre les attaques DDoS. Le 6200F est scalable, avec des options de redondance pour garantir la fiabilité du réseau. Il prend également en charge le PoE pour alimenter des appareils via Ethernet et propose des fonctionnalités de gestion de la qualité de service (QoS). Son design compact 2U permet un montage en rack, tout en étant conçu pour être économe en énergie.



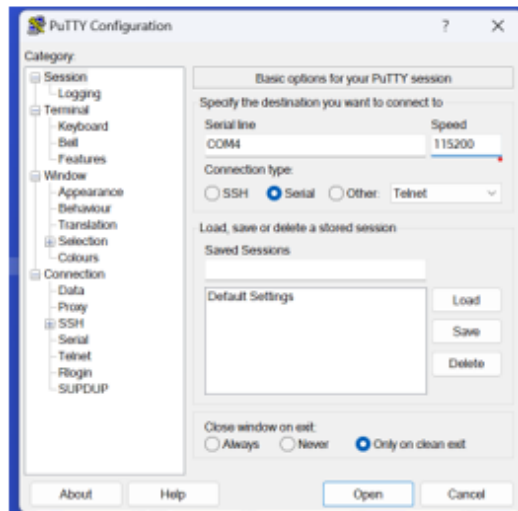
	Procédure de configuration d'un switch HPE Aruba 6200F		Document Doc- Switch HPE Aruba 6200F
			Date 08/01/2025
	Rédacteur : KORIMAZ Eren		Version 0.10

Toutes les informations confidentielles sont effacées.

## 2- Procédure

### 2.1 La configuration

Tout d'abord, ouvrir le logiciel de terminal **PuTTY** pour accéder à la ligne de commande du switch. Ensuite mettez la vitesse en **115200**.



Lors de la première connexion, un login et un mot de passe par défaut seront requis. Le login est **admin** et le mot de passe est **vide**. Tapez sur 'entrée'. Il vous sera demandé de saisir un nouveau mot de passe.

```
6200 login: admin
Password:

Please configure the 'admin' user account password.
Enter new password: ****
Confirm new password: ****
6200#
```

Ensuite, si nécessaire, modifiez le nom du switch « hostname NouveauNom »

```
INFRA-LAN(config)# hostname .....
.....(config)#
```

	Procédure de configuration d'un switch HPE Aruba 6200F	Document Doc- Switch HPE Aruba 6200F	
		Date 08/01/2025	Version 0.10
		Rédacteur : KORKMAZ Eren	

Configurez le NTP (Network Time Protocol) avec les commandes suivantes :

```
SPH: (config)# clock timezone europe/paris
SPH: (config)# ntp server 10.10.10.1
SPH: (config)# ntp server 10.10.10.2
SPH: (config)# ntp server enable
SPH: (config)# ntp enable
SPH: (config)#
```

Ensuite configurez le(s) Vlan(s) :

```
SPH: (config)# vlan 100
SPH: (config-vlan-100)# name 100
SPH: (config-vlan-100)# exit
SPH: (config)# vlan 101
SPH: (config-vlan-101)# name 101
SPH: (config-vlan-101)# client track ip
SPH: (config-vlan-101)# exit
SPH: (config)# vlan 102
SPH: (config-vlan-102)# name 102
SPH: (config-vlan-102)# client track ip
SPH: (config-vlan-102)# exit
SPH: (config)# vlan 103
SPH: (config-vlan-103)# name 103
SPH: (config-vlan-103)# client track ip
SPH: (config-vlan-103)# exit
SPH: (config)# vlan 104
SPH: (config-vlan-104)# name 104
SPH: (config-vlan-104)# voice
SPH: (config-vlan-104)# client track ip
SPH: (config-vlan-104)# exit
SPH: (config)#
```

Configurez-le STP (Spanning Tree Protocole) :

```
SPH: (config)# spanning-tree
SPH: (config)# port-access role 100
SPH: (config-pa-role-100)# vlan trunk allowed 100
SPH: (config-pa-role-100)# exit
SPH: (config)#
```



	Procédure de configuration d'un switch HPE Aruba 6200F	Document	
		Doc- Switch HPE Aruba 6200F	
		Date	Version
		08/01/2025	0.10
		Rédacteur : KORKMAZ Eren	

```

vian access 1
interface 1/1/48
description.....
no shutdown
no routing
vlan trunk native 1
vlan trunk allowed all

```

```

SPH      (config)# interface vlan.....
SPH      (config-if-vlan)# ip address 10.    . 255.255.254.0
SPH      (config-if-vlan)# no shut

```

```

SPH      (config)# radius-server host 10.    .
SPH      (config)# aaa group server radius cppm_radius
SPH      (config-sg)# server 10.    .
SPH      (config-sg)# exit
SPH      (config)# aaa authentication login https-server group cppm_radius local
SPH      (config)# aaa authentication login https-server group cppm_radius local
SPH      (config)# aaa authentication login ssh group cppm_radius local
local`  (config)# aaa accounting all-mgmt default start-stop group cppm_radius
SPH      (config)# aaa accounting port-access start-stop group cppm-radius
SPH      (config)# exit
SPH      # sh run
Current configuration:
!

```

Pour mettre en place une route statique, exécutez la commande suivante : **ip route Adresse IP Masque**

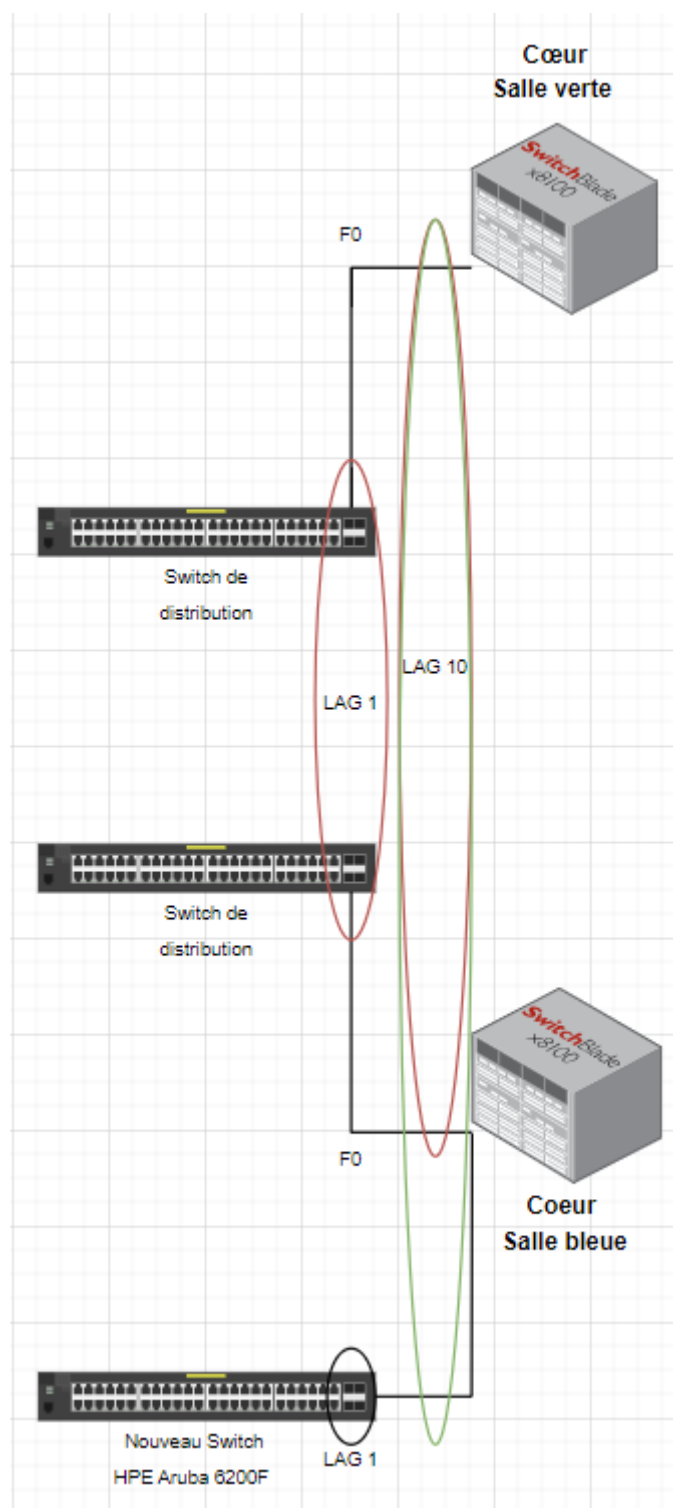
Lorsque toute la configuration est faite, sauvegardez avec la commande « **write memory** ».

```

SPH      # write memory
Copying configuration: [Success]
SPH      #


```

## 5.5 – Schéma du nouveau Switch de distribution Aruba 6200F



## 5.6 – Rapport d’Enquête sur la Qualité du Wi-Fi de l’IFSI

---

	<b>RAPPORT d’Enquête sur la Qualité du Wi-Fi de l’IFSI</b>	Document Doc- RAPPORT	
		Date 20/01/2025	Version 0.10
		Rédacteur : KORKMAZ Eren	

Version	Date	Commentaires	Rédacteur
0.10	20/01/2025	Création du rapport	KORKMAZ Eren

## SOMMAIRE

1- Introduction .....	3
2- Méthodologie.....	3
3- Analyse des Résultats .....	5
4- Conclusion .....	6

## 1- Introduction

L'objectif de cette enquête est d'évaluer la qualité de la connexion Wi-Fi Etudiant et Wi-Fi PRO au sein de l'IFSI. L'enquête a été menée pour identifier les points forts et les faiblesses du réseau, afin de proposer des améliorations éventuelles pour optimiser l'expérience des utilisateurs. Cette étude a été réalisée en mesurant plusieurs paramètres clés, tels que la vitesse de connexion, la couverture du signal, et la stabilité du réseau.

## 2- Méthodologie

L'enquête a été réalisée à l'aide d'un outil de mesure de vitesse Internet, DegoupTest. Les tests ont été effectués à différents endroits de l'établissement (salles, bureaux, hall, etc.). Les paramètres suivants ont été mesurés :

- Vitesse (Mbit/s)
- Débit descendant (Mbit/s)
- Débit montant (Mbit/s)
- Latence (ms)
- Qualité du signal /5 barres

Les cellules du tableau Excel sont colorées selon trois critères :

	<i>Insatisfaisant</i>
	<i>Neutre</i>
	<i>Satisfaisant</i>

### Les recommandations :

#### 1. Débit descendant (vitesse de téléchargement) :

- **Vitesse faible** : Moins de **10-25 Mbps** par utilisateur. Ce débit peut suffire pour une simple navigation web et l'accès aux ressources éducatives basiques.
- **Vitesse moyenne** : **25-50 Mbps**. Cela permet un streaming de qualité en 1080p, des visioconférences de base, et des téléchargements modérés.
- **Bonne vitesse** : **50-100 Mbps**. Ce débit est recommandé pour un centre de formation avec plusieurs utilisateurs (10 à 20 appareils connectés en simultané), permettant du streaming en HD, des cours en ligne, des téléchargements rapides et un accès fluide aux ressources pédagogiques.
- **Excellente vitesse** : **100-500 Mbps et plus**. Pour des centres de formation avec de nombreux utilisateurs (plus de 50), ou si vous diffusez des cours en vidéo 4K, faites du partage de

fichiers volumineux et proposez des sessions interactives en ligne, un débit plus élevé est recommandé pour garantir une expérience fluide

## 2. Débit montant (vitesse d'upload) :

- **Faible** : Moins de 5-10 Mbps. Suffisant pour les tâches de base comme l'envoi de petits fichiers ou des emails.
- **Moyenne** : 10-25 Mbps. Bon pour l'envoi de fichiers de taille modérée (documents, présentations), les visioconférences de qualité et l'utilisation de services cloud.
- **Bonne vitesse** : 25-50 Mbps. Idéal pour des formations interactives en ligne, des sessions de streaming en direct ou des uploads fréquents de gros fichiers.
- **Excellente vitesse** : 50 Mbps et plus. Pour un centre avec de nombreux utilisateurs et des formations nécessitant un partage intensif de fichiers (vidéos, cours complets, etc.), ce débit garantit une expérience sans congestion.

## 3. Latence (ping) :

- **Idéale** : Moins de 30 ms. C'est la latence optimale pour des applications en temps réel comme les visioconférences, les cours interactifs en ligne, et les jeux éducatifs. Une latence aussi faible garantit une communication fluide et sans délai.
- **Acceptable** : 30-50 ms. La latence reste raisonnable pour la majorité des applications éducatives, bien que vous puissiez commencer à percevoir quelques retards dans les vidéos en direct ou les appels vidéo avec une grande interaction.
- **Moyenne** : 50-100 ms. Cela peut entraîner des retards perceptibles lors des sessions interactives ou des visioconférences de groupe.
- **Haute latence** : Plus de 100 ms. Cette latence affectera gravement les applications en temps réel, comme les appels vidéo ou les jeux en ligne, rendant l'expérience dégradée.

## 4. Qualité du signal (en barres) :

- **1 à 2 barres** (signal faible) : Le signal est insuffisant pour une utilisation fluide. Des problèmes de connexion fréquents, des déconnexions et une navigation lente peuvent survenir, particulièrement dans les zones éloignées du routeur.
- **3 barres** (signal moyen) : Le signal est suffisant pour des tâches de base comme la navigation sur internet et le streaming en 720p, mais il peut y avoir des lenteurs si plusieurs utilisateurs sont connectés simultanément ou si des fichiers lourds sont téléchargés.
- **4 à 5 barres** (signal fort à excellent) : Idéal pour un centre de formation. Un signal fort garantit une bonne couverture dans toute la zone, permettant une utilisation fluide de toutes les applications, y compris les visioconférences, le partage de fichiers volumineux et le streaming de contenu en HD ou 4K.

### 3- Analyse des Résultats

Les résultats sont disponibles dans le fichier Excel qui a été fourni.

Les résultats montrent que la qualité du Wi-Fi varie considérablement en fonction de l'emplacement. Les zones proches de la borne Wi-Fi, telles que les salles de classe, ont des vitesses de connexion plus élevées et une latence plus basse. Cependant, dans les grandes salles de 70 places, telles que les salles 117 et 110, la latence est plus élevée. Les mesures de ces deux salles sont les suivantes :

- Salle 117 (Wi-Fi Étudiant) :

Débit descendant : 26.1 Mbit/s

Débit montant : 77 Mbit/s

Latence : 15 ms

Qualité du signal : 3 barres

- Salle 110 (Wi-Fi Étudiant) :

Débit descendant : 45.22 Mbit/s

Débit montant : 86.94 Mbit/s

Latence : 13 ms

Qualité du signal : 5 barres

Les étudiants et les formateurs se plaignent d'une latence très élevée dans la salle 117, et cette situation empire lorsque la salle est pleine (70 étudiants). Certains étudiants ont été dans l'incapacité d'envoyer leurs travaux en raison de la qualité médiocre du Wi-Fi.

Voici les remarques :



Remarque des formateurs	Remarque du personnels	Remarque des étudiants
<ul style="list-style-type: none"><li>- Il y a une bonne qualité dans les bureaux des formateurs. Aucun problème.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Dans les salles 121, 123, 107 et 114, la qualité du Wi-Fi n'est pas bonne. Problème de connexion lors des réunions.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Dans la salle 117, il y a énormément de problèmes sur le Wi-Fi. Difficulté à naviguer sur le net.</li><li>- Nous n'arrivons même pas à envoyer nos travaux à notre professeur !</li><li>- Il y a souvent des problèmes de Wi-Fi au 1<sup>er</sup> étage.</li><li>- La qualité du Wi-Fi empire lorsque les salles 117 et 110 sont pleines.</li><li>- Lorsque nous sommes en demi-groupe, la salle 117 a des problèmes sur la qualité du Wi-Fi.</li></ul>





		- La connexion de l'amphi parfaite.
--	--	-------------------------------------

Effectivement, la qualité médiocre du Wi-Fi dans la salle 107 a empêché la réalisation des mesures. En partant du hall d'entrée de l'établissement, je n'ai pas pu me connecter au Wi-Fi PRO et à ETUDIANT sur mon PC portable car le réseau était indisponible. Donc les mesures pour le Wi-Fi ETUDIANT ont été effectuées en utilisant le smartphone de l'INFRA.

La qualité du Wi-Fi dans l'Espace Étudiant laisse à désirer :

Débit descendant : **587 Kb/s**

Débit montant : 3.52 Mbit/s

Latence : 18 ms

Qualité du signal : 3 barres

## 4- Conclusion

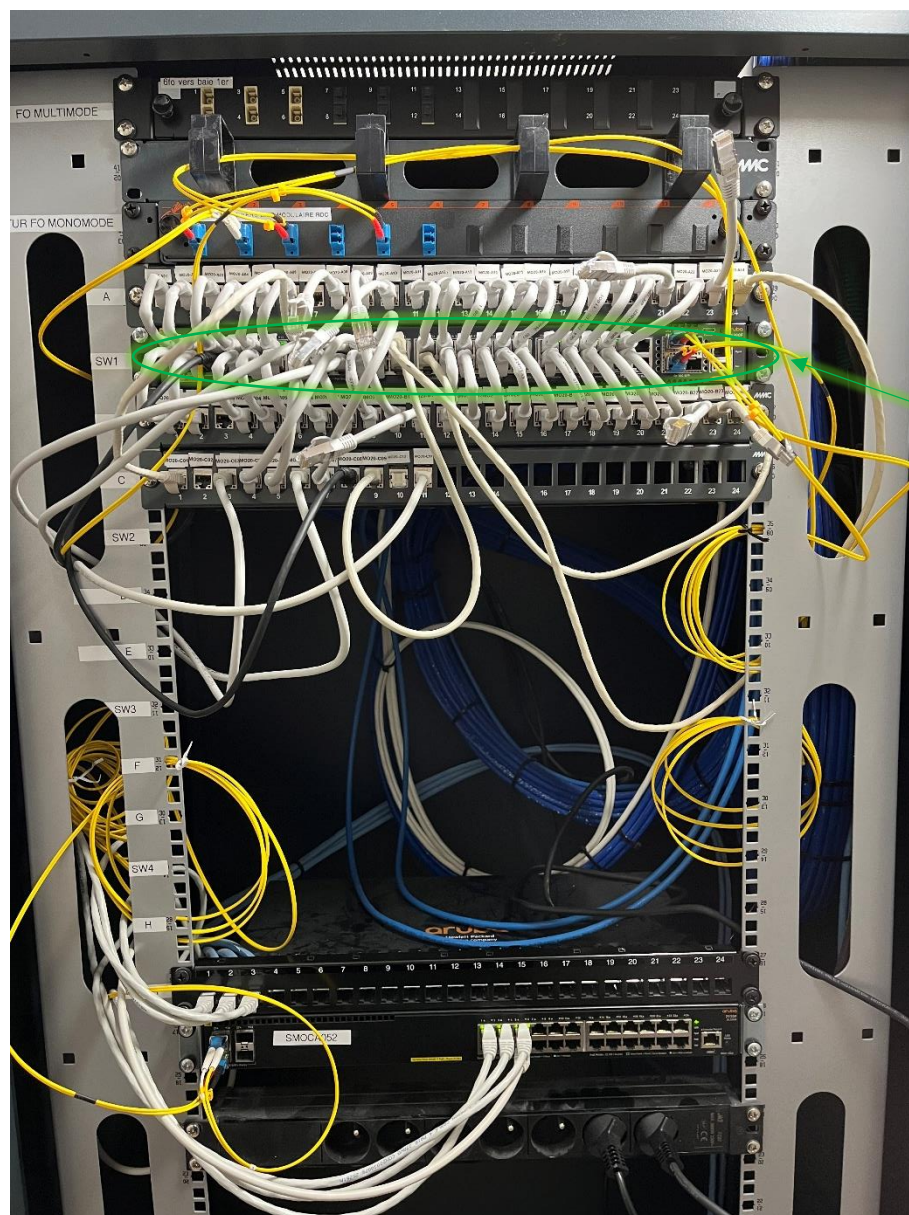
En conclusion, l'établissement dispose d'un réseau Wi-Fi généralement performant dans les zones principales, mais il y a des points faibles voir très faibles, notamment dans les salles 107, 110, 117 et dans l'espace étudiant. Pour améliorer l'expérience utilisateur, il est recommandé :

- D'ajouter des points d'accès supplémentaires dans les zones à faible couverture.
- De revoir la répartition des bornes pour optimiser la couverture du signal.
- D'envisager une mise à jour des équipements pour augmenter la capacité du réseau lors des pics de trafic.

## 5.7 – Fichier Excel des mesures de la qualité du Wi-Fi de l'IFSI

Etage	Lieu	SSID	Vitesse (Mbit/s)	Débit descendant (Mbit/s)	Débit montant (Mbit/s)	Latences (ms)	Qualité du signal (barre /5)
0	Couloir (bureau directrice)	HNO-PRO	866,7	15,74	80,65	14	5
		HNO-ETUDIANT	866,7	369,35	338,69	15	5
	Hall entrée	HNO-PRO					
		HNO-ETUDIANT		17,95	26,45	16	4
	Couloir (Amphi, CDI)	HNO-PRO					
		HNO-ETUDIANT		247,68	277,88	17	5
	Espace Etudiant	HNO-PRO					
		HNO-ETUDIANT		587 Kb/s	3,52	18	3
	Couloir Formateur	HNO-PRO					
		HNO-ETUDIANT		63,33	264,82	17	5
1	Bureau Formateur	HNO-PRO					
		HNO-ETUDIANT		239,66	243,75	17	5
	2ème Bureau Formateur	HNO-PRO					
		HNO-ETUDIANT		20,04	30,22	16	5
	Salle 117	HNO-PRO	115,6	21,46	67,62	15	4
		HNO-ETUDIANT	468	26,51	77	15	3
	Salle 110	HNO-PRO	144,4	34,39	61,12	15	5
		HNO-ETUDIANT	114,4	45,22	86,94	13	5
	Hall étage 1	HNO-PRO	866,7	304,13	251,24	16	5
		HNO-ETUDIANT	866,7	30,03	41,83	18	5
1	Salle 109	HNO-PRO	115	14,51	11,06	15	5
		HNO-ETUDIANT	115,6	7,82	12,86	16	5
	Salle 120	HNO-PRO	866,6	363,49	243,01	18	5
		HNO-ETUDIANT	400	202,55	211,03	17	5
	Salle 101	HNO-PRO	866,7	399,88	134,64	16	5
		HNO-ETUDIANT	173,3	162,49	179,09	15	5
	Salle 123	HNO-PRO					
		HNO-ETUDIANT		210,48	197,79	17	5
	Salle 121	HNO-PRO					
		HNO-ETUDIANT		228,77	215,83	16	5
Amphithéâtre	Salle 107	HNO-PRO	La qualité du Wi-Fi a empêché l'exécution des mesures.				
		HNO-ETUDIANT					
		HNO-ETUDIANT		4,68	211,7	17	4
Moyennes			489.0285714	137.7345455	142.1191304	16.04347826	4.583333333

## 5.8 – Déploiement d'un 2<sup>ème</sup> nouveau switch Aruba 6200F situé dans le Pavillon d'Epinay




Nouveau Switch  
Aruba 6200F

## 5.9 – Inventaire des équipements informatiques de l'IFSI

<div></div>		Document		Doc- Liste des équipements informatiques				
		Liste des équipements informatiques dans les salles de l'IFSI		Date	Version			
				23/01/2025	0.10			
				Rédacteur : KORKMAZ Eren				
Salle	Ordinateurs (de bureau ou portables)	Vidéoprojecteurs /Ecrans interactifs	Imprimantes/ Scanners	Tablettes / Support mobiles	Systèmes de sonorisation (Haut-parleurs, microphones)	Webcam / Dispositifs de capture d'écran	Equipement de réseau (routeurs, switches, câbles Ethernet	Autres
110	1 PC Bureau ( )	1 vidéoprojecteur			2 microphones			
		1 écran projecteur			6 Haut-parleurs			
101	1 PC Bureau ( 3 )	1 vidéoprojecteur			2 microphones			
		1 écran projecteur			6 Haut-parleurs			
121	1 PC Bureau ( )	1 vidéoprojecteur			4 Haut-parleurs			2 Stylet vidéoprojecteur
Amphi	1 PC Bureau ( )	1 vidéoprojecteur			3 microphones		1 Borne Wi-Fi Aruba	
					2 Haut-parleurs			
					Système de sonorisation			

1

		Liste des équipements informatiques dans les salles de l'IFSI		Document Doc- Liste des équipements informatiques				
				Date 23/01/2025	Version 0.10	Rédacteur : KORKMAZ Eren		
117	1 PC Bureau ( )	1 vidéoprojecteur 1 écran vidéoprojecteur	6 Haut-parleurs 2 microphones					1 écran TV avec clavier/souris
123								
120	1 PC Bureau ( )	1 vidéoprojecteur 1 écran vidéoprojecteur	2 microphones 6 Haut-parleurs					
119								
113 BIS	PC ( )							1 écran TV avec clavier/souris

	<b>Liste des équipements informatiques dans les salles de l'IFSI</b>	Document	
		Doc- Liste des équipements informatiques	
		Date 23/01/2025	Version 0.10
		Rédacteur : KORKMAZ Eren	

107	PC (1 )					1 Haut-parleur				1 écran TV avec clavier/souris
114	1 PC Bureau (1 )	1 vidéoprojecteur				4 Haut-parleur				
109	PC ( )					1 Haut-parleur				1 écran TV avec clavier/souris
108						1 Haut-parleur				

