

**Institut Universitaire de Technologie,  
Aix-Marseille Université**

**RAPPORT DE STAGE  
Diplôme Universitaire de Technologie  
Spécialité Réseaux et Télécommunications**

**ETUDE DES SYSTEMES TELEPHONIQUES  
ET DURCISSEMENT DES MESURES DE  
SECURITE RESEAUX**

**Baptiste QUEROU**

**Mairie de Salon-de-Provence**

Responsable entreprise : Xavier Rouvreau

Responsable académique : Arnaud Février

**2022**



## Table des matières

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | Introduction.....                                   | 1  |
| 2     | Environnement du stage.....                         | 2  |
| 2.1   | Ville de Salon de Provence .....                    | 2  |
| 2.2   | La DSI .....  | 2  |
| 3     | Le Réseau informatique de la Mairie.....            | 4  |
| 3.1   | Architecture système .....                          | 4  |
| 3.2   | Système Téléphonique .....                          | 5  |
| 3.3   | Dimensionnement du réseau .....                     | 5  |
| 3.1   | Analyse du logiciel IVRE.....                       | 6  |
| 3.1.1 | Contexte .....                                      | 6  |
| 3.1.2 | IVRE .....  | 6  |
| 3.1.3 | Synthèse sur le logiciel IVRE .....                 | 11 |
| 4     | Présentation des missions pratiques.....            | 12 |
| 4.1.1 | Contexte .....                                      | 12 |
| 4.1.2 | Déploiement d'un réseau d'un bâtiment public .....  | 12 |
| 4.1.3 | Partie Pratique .....                               | 14 |
| 4.2   | Déploiement d'un Commutateur HP .....               | 16 |
| 4.2.1 | Le commutateur 5130 HP .....                        | 16 |
| 4.2.2 | Configuration du switch par ligne de commande ..... | 17 |
| 4.2.3 | Déploiement du switch.....                          | 19 |
| 5     | Conclusion .....                                    | 21 |
| 6     | Remerciements.....                                  | 23 |
| 7     | Glossaire.....                                      | 25 |
| 8     | Bibliographie.....                                  | 27 |



# 1 Introduction

Aujourd'hui le nombre de cyberattaques signalés à l'ANSSI, Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information, a augmenté de 37% entre 2020 et 2021, soit désormais près de 3 intrusions avérées par jour. Le secteur public est très touché par celles-ci du fait des données collectées et demande donc une sécurité affinée pour pouvoir assurer le service public et la protection des données des administrés tout au long de l'année.

C'est pour traiter ces sujets que j'ai réalisé mon stage à la Mairie de Salon de Provence. Durant ces 10 semaines, j'ai pu comprendre comment le réseau d'une ville de 50 000 habitants est développé. J'ai étudié un logiciel d'analyse réseau. J'ai participé à l'installation de nouvelles machines pour différents services de la ville mais aussi renouvelé et faire de la maintenance sur le réseau informatique et téléphonique.

Ce rapport se décompose en 4 parties :

- Une description de l'environnement de mon stage.
- La présentation du réseau de la Mairie.
- L'étude du logiciel open source d'analyse de réseau IVRE.
- La présentation de mission pratique.

## **2 Environnement du stage**

### **2.1 Ville de Salon de Provence**

Salon de Provence est une commune d'environ 50 000 habitants située dans le département des Bouches-du-Rhône. Elle est située dans un carrefour entre les grandes agglomérations (Marseille, Aix-en-Provence, Arles et Avignon). La Mairie de Salon de Provence se situe au centre de la ville. Elle est dans l'un des plus anciens bâtiments. C'est dans la Mairie que se trouve la DSI, Direction du Système d'Information avec d'autres services comme les services administratifs et juridiques. Aujourd'hui, la ville suit les avancées technologiques de ces dernières années dans la gestion de son réseau informatique. La ville a subi par le passé des ransomware\*.

### **2.2 La DSI**

La DSI gère toute la téléphonie et les réseaux des nombreux bâtiments publics de la ville. Dans ces bâtiments, on y retrouve les écoles maternelles, les écoles primaires, la police municipale, les services sociaux municipaux et la cuisine centrale de la ville. Le réseau est déployé sur l'ensemble de la commune.

La DSI est dirigée par monsieur Lionel Veyan.

Elle est composée de 15 personnes (ingénieurs, techniciens et personnel administratif) et gère 600 utilisateurs ce qui représente un total 1000 machines soit 600 ordinateurs et 400 téléphones IP, Internet Protocol.

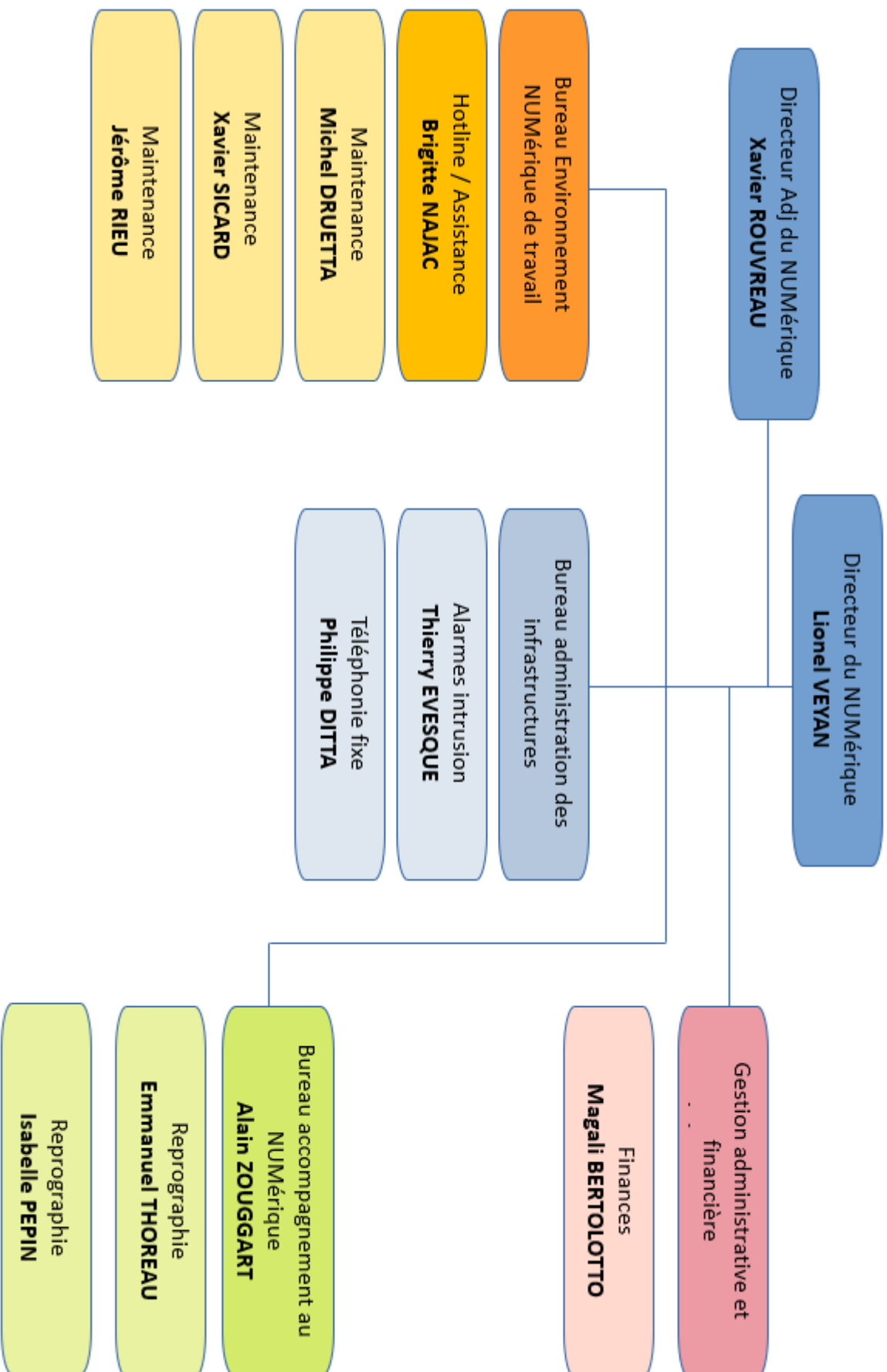


Figure 1 : Organigramme de la DSI

## 3 Le Réseau informatique de la Mairie

### 3.1 Architecture système

Chacun des bâtiments possède son réseau informatique et téléphonique qui est relié à la Mairie par une fibre noire\* parcourant toute la ville. Les bâtiments publics sont donc tous dépendants de la DSI pour sortir vers l'extérieur et aller sur Internet.

Les avantages sont nombreux au niveau de la sécurité :

- Filtrage du trafic.
- Accès pour les administrateurs réseaux.
- Sécurité assurée par un firewall placé à la sortie du réseau.

Le Firewall utilisé par la DSI pour protéger le réseau est fourni par la société Sophos qui fournit aussi l'antivirus des machines.

En utilisant cette technique, il y'a un gros désavantage, en cas de panne du réseau de la Mairie, tous les bâtiments publics gérés par la DSI sont coupés d'Internet.

La DSI s'occupe d'administrer le réseau informatique. Pour se faire la ville de Salon possède plusieurs serveurs Windows dont une partie est stockée dans une salle dédiée dans le bâtiment de la DSI, on y trouve :

- Un onduleur Eaton de 15kVA, l'onduleur est un dispositif électrique important, voire indispensable pour protéger les appareils informatiques contre les risques électriques comme les coupures de courant, les surtensions, les sous-tensions et possède une autonomie de 45 minutes.
- 7 Serveurs NAS, un serveur NAS, Network Attached Storage, aussi appelé serveur de fichiers, désigne un périphérique de stockage externe idéal, voire incontournable, pour sauvegarder de grands volumes de données afin de les partager en réseau.
- La Baie informatique de la DSI et d'une partie du bâtiment. Elle est composée de plusieurs switch qui distribuent la connexion Internet aux autres machines
- 1 Serveur de backup\* des différents VM, Virtual Machine\*, des autres serveurs. Par exemple on y retrouve le serveur de l'AD, Active Directory\*. Une sauvegarde est donc faite constamment sur le serveur de back up présent dans la salle des serveurs. Le serveur possède un espace de 50 To car il stocke les sauvegardes des serveurs mail, AD, fichiers et applications.

- 1 Serveur PRA, Plan de Reprise d'Activité, c'est un ensemble de procédures qui permet à une entreprise de prévoir par anticipation, les mécanismes pour reconstruire et remettre en route un système d'information en cas de sinistre important ou d'incident critique.
- 1 des 3 Serveurs téléphoniques Wazo

Toute la salle est climatisée en permanence car aucune de ces machines ne doit surchauffer car ça pourrait créer des accidents catastrophiques.

### 3.2 Système Téléphonique

Pour la partie téléphonique du réseau, la ville utilise un système de téléphonie IP Wazo. Le système Wazo est une évolution du Xivo.

Le Xivo est un serveur de téléphonie IP avec interface graphique reposant sur un système Debian et sur la solution Asterisk.

Le serveur Wazo reprend le principe du serveur Xivo. Il permet d'être dupliqué en trois différents serveurs. Ceci est fait pour augmenter la sécurité lors d'une panne, les trois serveurs sont implémentés à différents endroits de la ville. Si l'un d'eux vient à ne plus fonctionner les deux autres prennent le relais sans aucune rupture de service, les appels ne seront pas coupés et personne ne se rendra compte que l'un des trois serveurs ne fonctionne plus. Cependant, si un second serveur vient à ne plus fonctionner, le réseau téléphonique interne de la ville est coupé. Aujourd'hui la Mairie relate 3 tentatives d'intrusion grave sur ces serveurs, c'était en 2020 et depuis la DSI a décidé de suivre un plan précis pour pouvoir avoir un parc informatique sécurisé. Ce plan a été validé par l'ANSSI.

Le serveur Wazo gère le réseau téléphonique de la ville.

### 3.3 Dimensionnement du réseau

Que représente en termes de consommation et d'utilisation de données une collectivité locale de 1000 agents ?

On parle donc ici de 10 VLAN différents permettant à plusieurs trames d'être traitées par les serveurs.

Par exemple, le VLAN numéro 1 est celui utilisé pour la data. Ensuite le 19 est celui de la TOIP Telephony Over IP (communication interne) et de la VOIP, Voice Over Internet Protocol (communication vers un opérateur), le VLAN 25 est celui de la sonorisation.

Les 10 VLAN représentent environ un total de 2000 host/adresse IP. Lors de panne dans un service de la ville, l'administrateur réseaux regarde dans un premier temps à distance s'il peut régler le problème mais là plus part du temps, il doit se déplacer pour mieux comprendre le réseau en place et résoudre le problème. Durant mon stage j'ai été amené à beaucoup me déplacer pour ce type de mission.

## **3.1 Analyse du logiciel IVRE**

### **3.1.1 Contexte**

Plusieurs professionnels et experts de la cybersécurité sont venus pour aider la DSI de la Mairie de Salon-de-Provence. Un des retours des experts après les tests du réseau de la ville de Salon est de conseiller l'utilisation du logiciel IVRE pour pouvoir comprendre et résoudre les problèmes réseau. Mon tuteur ne connaissant pas l'utilité et son mode d'utilisation m'a donc demandé de faire un rapport détaillé sur ce logiciel et une synthèse sur l'intérêt ou pas d'utiliser IVRE pour le DSI.

### **3.1.2 IVRE**

#### ***INTRODUCTION***

IVRE est un ensemble de logiciel open-source gratuit pour la reconnaissance de réseau. Il s'appuie sur des outils open source bien connus comme Nmap, Network mapper, Masscan, ZGrab2, ZDNS et Zeek pour collecter des données de manière « intelligente » puis les stocker dans une base de données MongoDB, et fournit des outils pour l'analyser.

#### ***UTILISATION***

Ivre fonctionne et est installable sur des machines Kali Linux mais peut être utilisé grâce à de la virtualisation avec Vargant ou de la conteneurisation avec Docker. Pour Windows, on peut installer PIP. PIP, Python Package Index, est un gestionnaire de paquets utilisé pour installer et gérer des paquets écrits en Python. IVRE met l'accent sur le fait d'avoir un scan de réseaux intelligent. on s'en rend compte lors des actions que l'on peut faire sur le site car après avoir scanné une cible telle qu'un réseau ou une plage d'adresses, un pays entier ou l'espace d'adressage connecté IPv4 complet. On va pouvoir effectuer des recherches dans notre scan en utilisant les outils CLI, l'API Python ou l'interface Web pour parcourir les résultats (figure 2) et donc affiner grâce à des filtres (figure 3) pour trouver les informations qu'il nous intéresse (figure 4). Enfin on peut analyser en profondeur les résultats des scans pour identifier des hôtes et des cas particuliers similaires notamment avec un affichage de graphe disponible (figure 5).

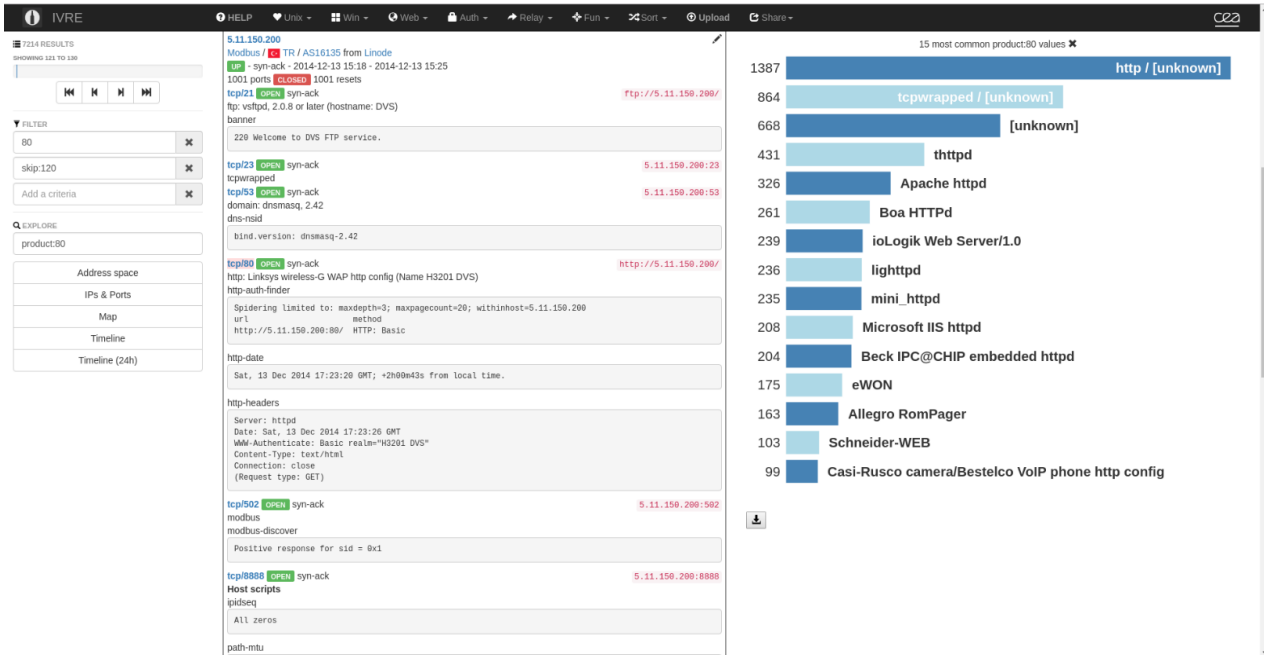


Figure 2 : Résultats de scan

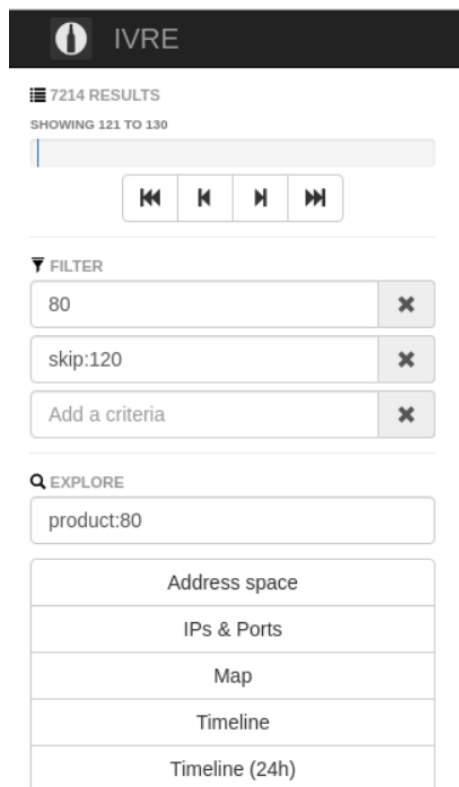


Figure 3 : Filtre de recherche

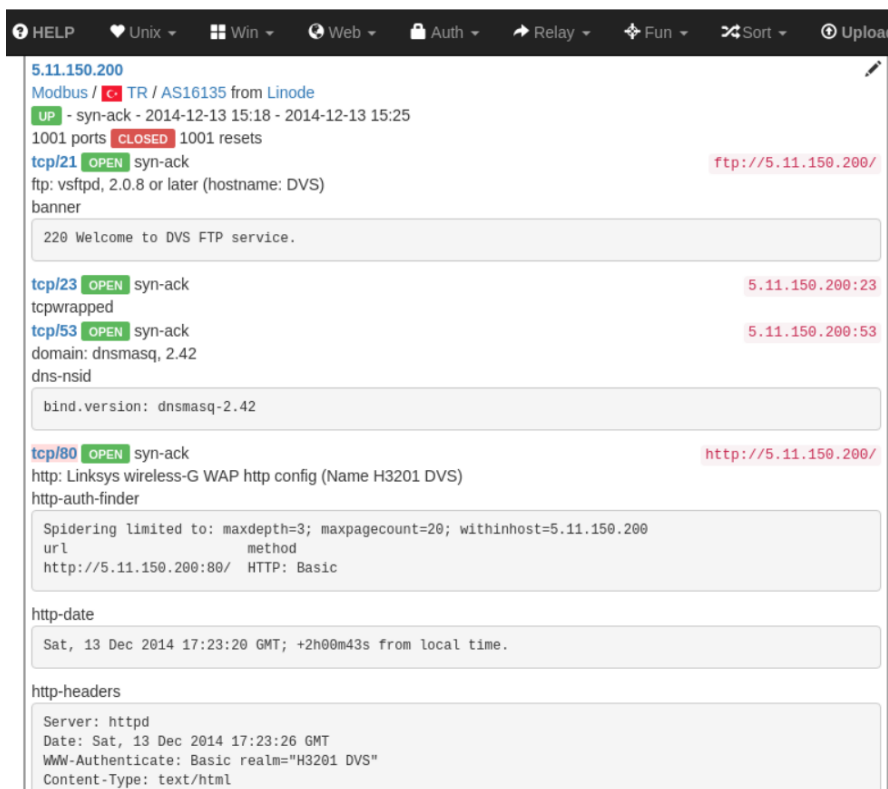


Figure 4 : Résultats après filtrage

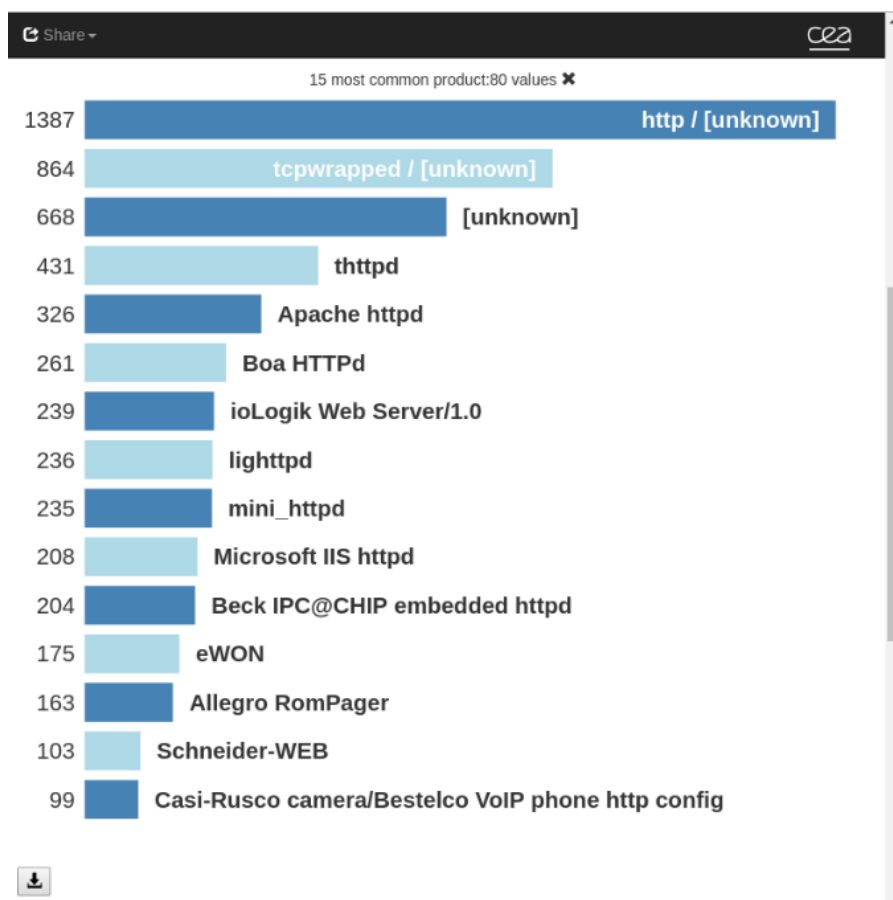


Figure 5 : Résultat de l'analyse approfondie

## **OBJECTIF**

Le logiciel IVRE répond à 5 fonctions :

1. La data : Consiste à associer des plages IP à des zones géographiques et des Systèmes Automatiques (AS)
2. Nmap (scans) : Consiste à utiliser Nmap, Masscan, Zgrab2, ZDNS, Nuclei, HTTPx et DNSx, Domain Name System, pour pouvoir avoir le scan d'un réseau. Chaque enregistrement représente une machine vue durant le scan réseau.
3. Passive : Consiste à observer discrètement et passivement le trafic réseau. Il interprète ce qu'il voit et crée des journaux de transactions compacts. Chaque enregistrement représente une partie de ce qu'il a détecté (exemple : « *HTTP Server : header value Apache has been seen 10 times on port 80 of host 1.2.3.4* »).
4. View : Consiste à créer, via une base de données composée de ce que scan Nmap et Passive, un plan de chaque machine qui a pu être scanné.
5. Flow : contient des flux réseaux agrégés, comme on le voit lorsqu'on utilise Nfdumps.

## **DATABASE**

Tous ces points sont donc mis « intelligemment » ensemble pour pouvoir les stocker dans une base de données. Le graphe ci-dessous explique de manière non exhaustive comment la base de données est gérée (figure 6 ci-dessous) :

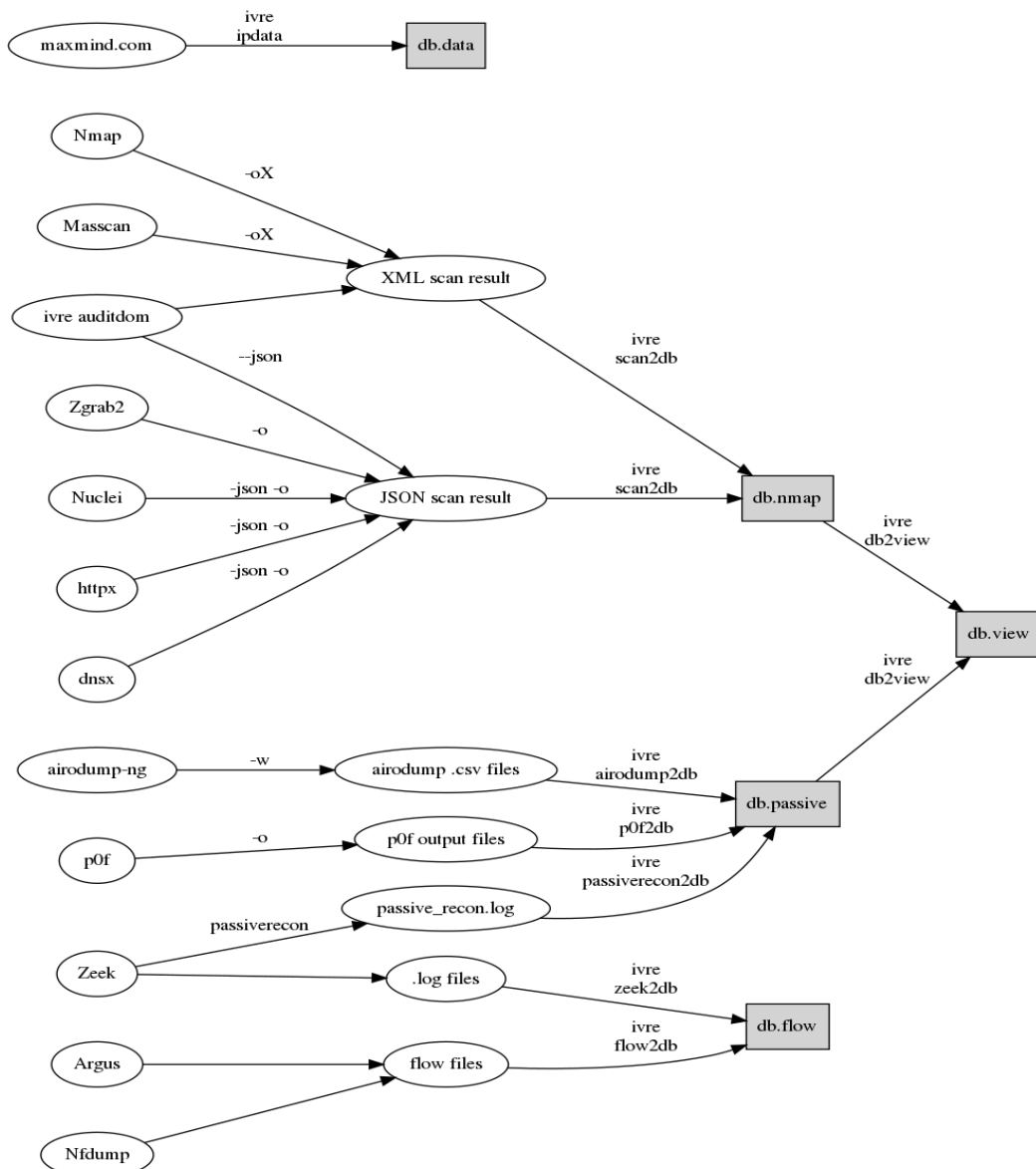


Figure 6 : Gestion de la base de données

Pour accéder aux datas stockées, le logiciel fonctionne comme le graphique ci-dessous (figure 7) :

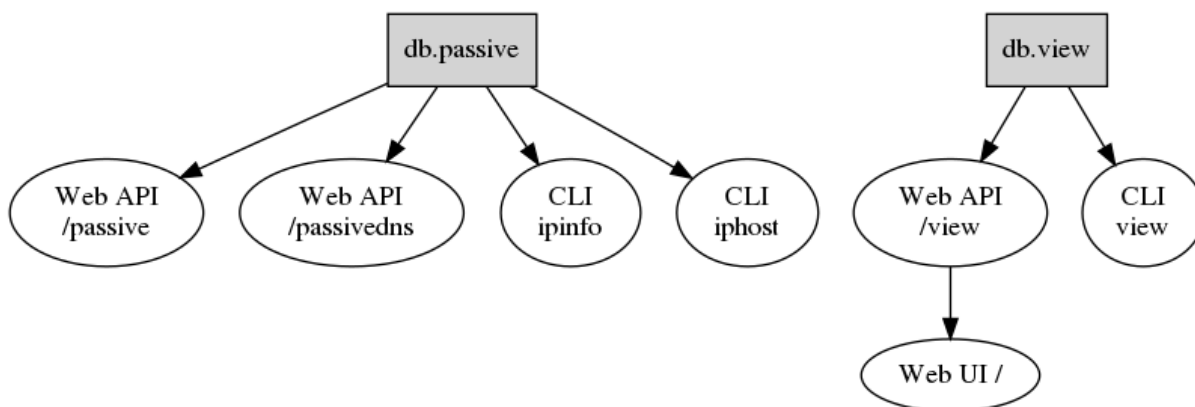


Figure 7 : Accès aux datas

### **3.1.3 Synthèse sur le logiciel IVRE**

Lors de mes recherches, il était bien spécifié que cet outil est très utile quand on cherche à faire un pentest\*. Après, en ce qui concerne la vulnérabilité du système d'information de la Mairie, les failles dans le réseau pour atteindre le niveau 1 de classification ANSSI\* de sécurité sont peu nombreuses. Mais si on veut tendre au niveau 4+, cet outil s'avère très utile car il est très précis pour la réponse aux incidents et la surveillance du réseau. Donc, cet outil peut apporter des réponses plus sécurisées et plus rapides sur la défaillance d'un réseau grâce aux différentes analyses et capture du réseau.

## **4 Présentation des missions pratiques**

### **4.1.1 Contexte**

La ville de Salon-de-Provence possède un grand réseau local où tous les bâtiments du secteur public communiquent entre eux. On a donc la police municipale, les nombreuses écoles primaires maternelles et crèches, les services sociaux, les services techniques, l'urbanisme, les services administratifs, et de nombreux autres services.

Tout le réseau est connecté en fibre, on parle donc de 50 km de fibre noire. Tout ce réseau est en local, il est relié à 3 différents serveurs postés dans la ville dont un à la Mairie là où est la DSI. Pour se connecter au réseau de la ville, il faut donc des identifiants et des mots de passe valables dans la base de données des serveurs AD. Pour avoir un compte créé, il faut donc s'adresser à la DSI qui va donc créer un nouvel utilisateur de plus. La personne devra signer une charte où elle s'engage à respecter les règles de la DSI et de ne pas transgresser les règles sur la sécurité informatique. Les machines connectées à ce réseau sont au nombre de 2000 dans la ville en associant donc les ordinateurs, les téléphones IP, les caméras, et les imprimantes. Elles obtiennent leur adresse soit statiquement soit via un serveur DHCP, Dynamic Host Configuration Protocol, se trouvant à la Mairie. Chaque paquet entrant ou sortant sur l'internet passe par le Firewall qui sécurise la connexion le plus possible il se trouve aussi à la Mairie.

### **4.1.2 Déploiement d'un réseau d'un bâtiment public**

Avant mon début de stage, tout un groupe d'employés a été déplacé dans un tout nouveau bâtiment pour leur confort. Il a donc fallu déplacer tout le système informatique (Ordinateurs, Commutateurs, Téléphones IP et Imprimantes). Le problème était que le réseau de la ville n'était pas raccordé à ce bâtiment. Il a donc fallu créer un réseau temporaire pour qu'il puisse avoir accès à leurs comptes et aux dossiers en cours. Pour se faire, la DSI a donc déployé une connexion via un VPN, Virtual Private Network, qui crée un accès sécurisé jusqu'au Firewall du réseau de la ville (voir figure 8 ci-dessous).

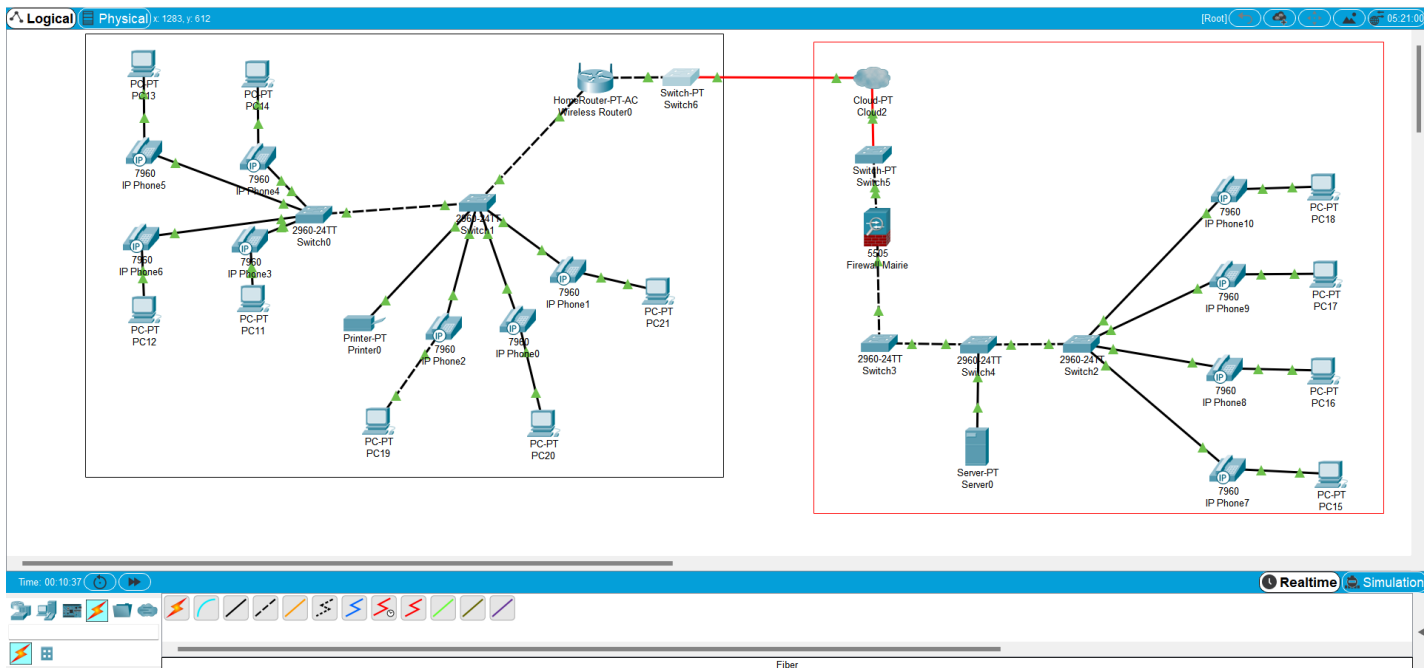


Figure 8 : Représentation sous Cisco Packet Tracer de l'ancien réseau

Le réseau du bâtiment est connecté via un VPN au réseau de la Mairie via une liaison internet externe (en rouge).

La contrainte pour les utilisateurs est de devoir se connecter au réseau via le VPN 2 fois par jour.

Au bout de 6 mois, la fibre noire a été tirée jusqu'au bâtiment.

Avant de connecter la fibre noire, les machines doivent être déconnectées d'Internet et leurs adresses doivent être changées. Cette étape est importante pour garantir la sécurité du réseau. Il faut éviter la connexion d'Internet au réseau de la ville car le DHCP du routeur peut prendre le dessus du DHCP local et changer les adresses spécialement administrées ce qui peut rendre le réseau en une seconde complètement hors service. Cette contrainte rend le travail impossible pendant la manipulation.

La solution pour limiter l'interruption est de créer un VLAN temporaire (55) que l'on implémente à chaque machine ainsi qu'au routeur 4G. Cela va permettre au réseau Internet de rester dans ce VLAN 55 temporaire et donc de ne pas venir corrompre notre réseau. Ensuite on branche notre fibre qui elle possède le VLAN 1. Il y'a donc une étanchéité entre les deux VLAN sur le même switch ! (Figure 9 ci-dessous). Enfin petit à petit on va réadresser chaque machine et les remettre dans le VLAN 1, le réseau local. Le VLAN 55 existera toujours mais ne possèdera plus aucune machine.

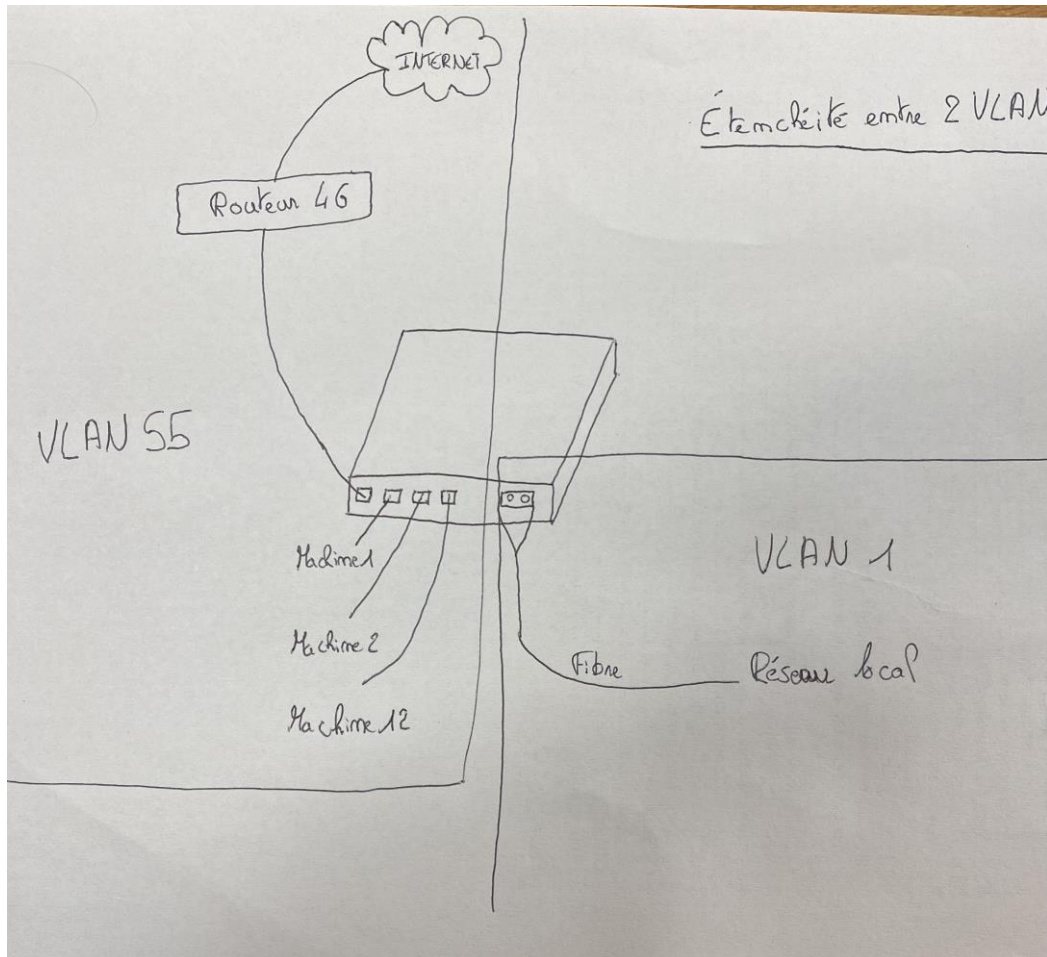


Figure 9 : Étanchéité entre 2 VLANs sur un même switch

### 4.1.3 Partie Pratique

Pour se faire le responsable de cette mission monsieur Chabaud en amont va simuler la manipulation en essayant au maximum d'appréhender toutes les erreurs possibles qui apparaîtraient pendant le déménagement. Il va donc se connecter en tant qu'Administrateur du réseau Salonais via un logiciel nommé IMC HPE GESTION qui comme son nom l'indique va gérer tous les commutateurs mit en place sur le réseau de marque HP uniquement. Depuis son ordinateur il a donc une interface (figure 10 ci-dessous) où il peut allumer, configurer, désactiver ou éteindre les commutateurs.

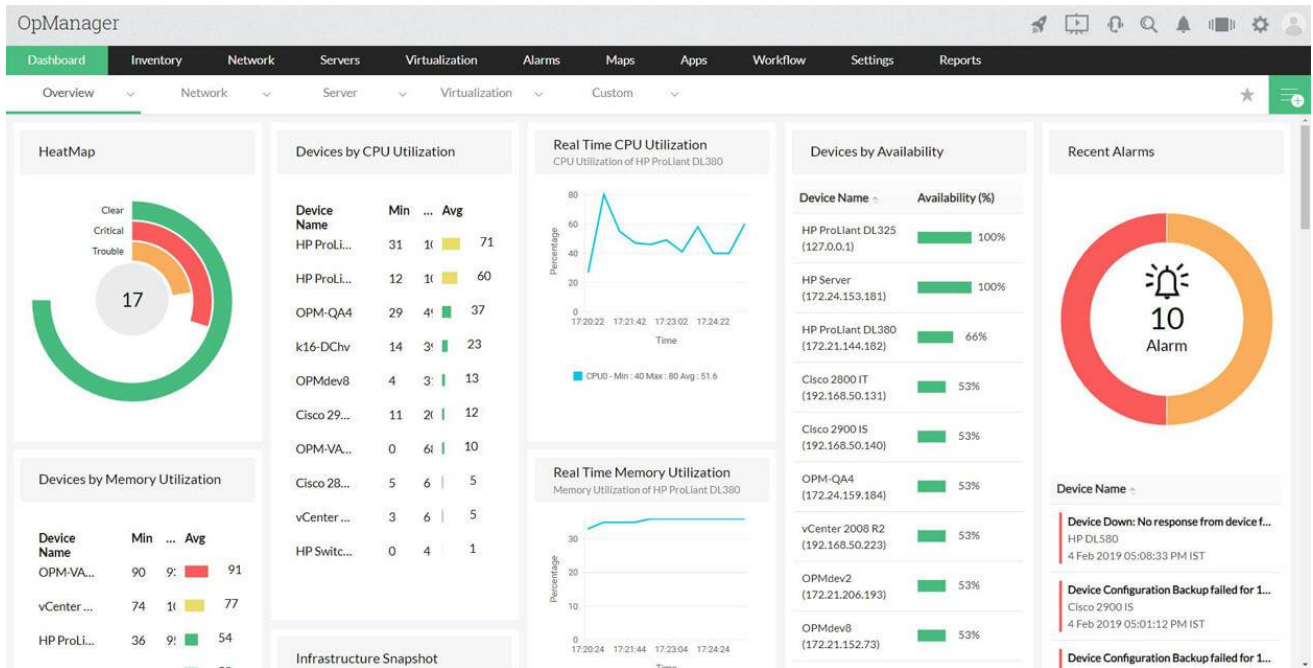


Figure 10 : Affichage du logiciel HPE GESTION (non exhaustive pour raison de sécurité)

En ce qui nous concerne, il va dans un premier temps vérifier les adresses utilisées pour pouvoir faire ensuite un plan d'adressage comme vue lors de ma formation (au papier et au crayon). Après nous sommes allés sur le terrain pour faire un premier repérage notamment pour voir si la fibre a bien été tirée aux bons endroits et nous avons bien fait car elle n'était pas opérationnelle. Il a donc fallu faire preuve de flexibilité et de patience car entre les vacances des uns et les activités des autres, le temps entre l'étude théorique et l'installation pratique, il y'a eu plus de 2 semaines. Enfin, lors de l'installation, je n'ai pu que regarder car pour changer les adresses de chaque ordinateur, il faut les identifiants et mots de passe administrateur et pour une raison de sécurité, on ne m'a pas donné ces identifiants. Grâce à toutes les étapes de réflexion et de préparation, la coupure pour le personnel n'a duré que 1h30 seulement. Le réseau final est présenté en figure 11.

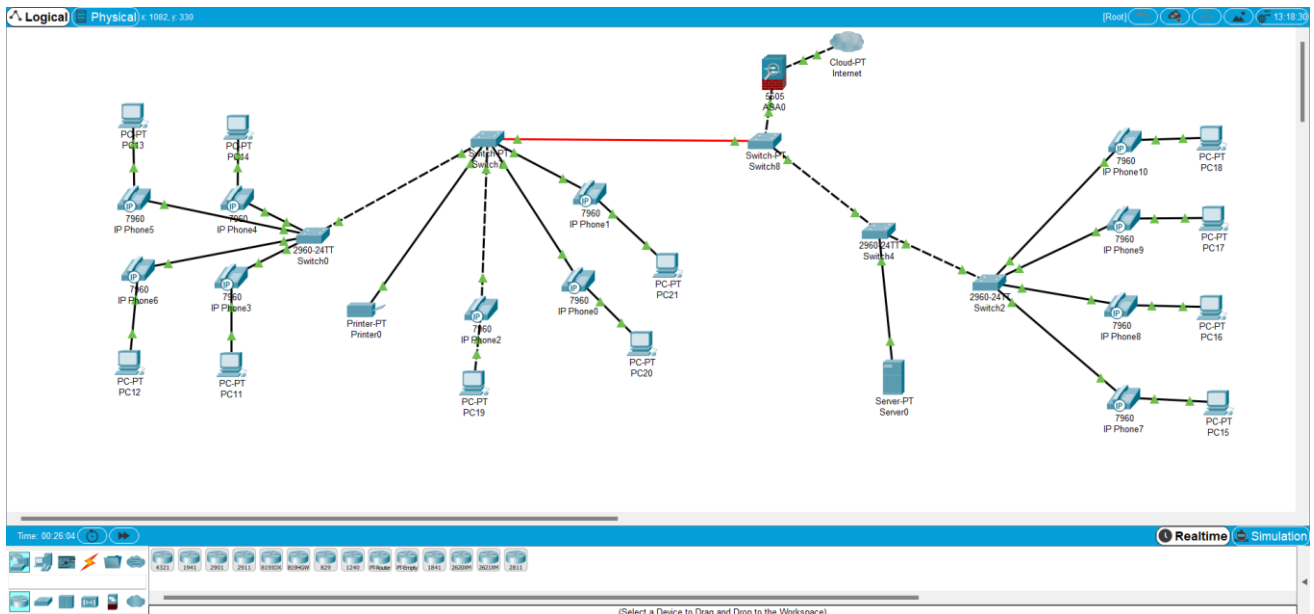


Figure 11 : Le réseau du bâtiment et celui de la mairie après notre passage

On voit que la connexion entre le bâtiment et la Mairie ne sort jamais du réseau de la mairie pour une sécurité optimale.

## 4.2 Déploiement d'un Commutateur HP

### 4.2.1 Le commutateur 5130 HP

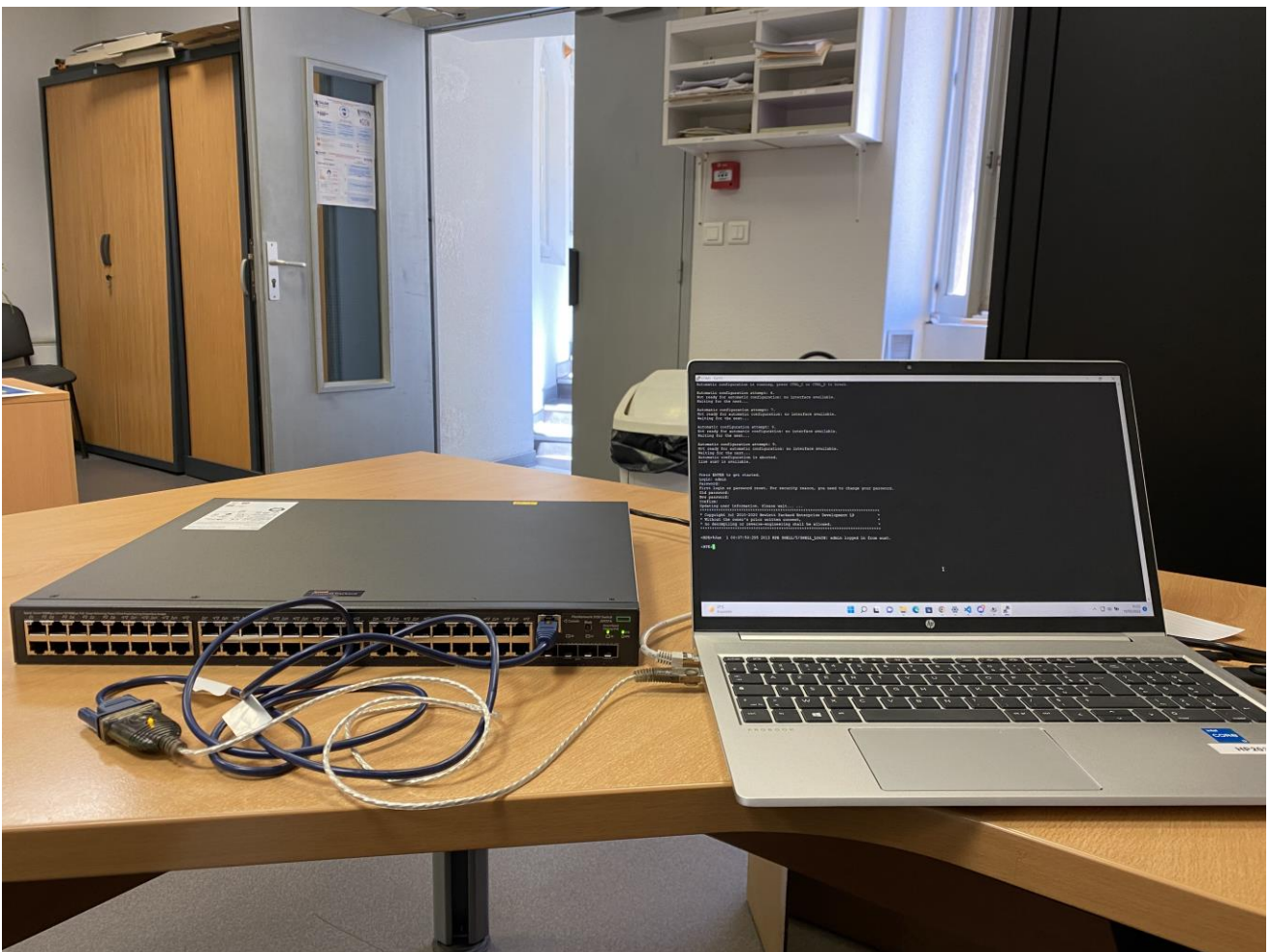
Les spécifications techniques de ce switch sont qu'il possède 48 ports Gigabit Ethernet et 4 ports 10 Gigabit Ethernet. Les 48 premiers ports servent à connecter les câbles Ethernet simples du Commutateur vers les PC. Les 4 ports sont utilisés pour se connecter aux réseaux. On utilise une connexion par fibre optique que l'on branche du bandeau à fibre vers le commutateur via des SFP, Small Form-factor Pluggable, permettant de y brancher nos jarretières. Ces commutateurs sont faits pour être configurés via une interface web lorsqu'on le connecte à un réseau mais on peut toujours très bien le configurer en ligne de commande. Comme je n'ai jamais configuré de commutateur HP, Hewlett-Packard, le responsable de la mission m'a demandé de configurer le switch en ligne de commande pour que j'apprenne à le faire. Ci-dessous la photo du switch HP 5130 48G (figure 12)



*Figure 12 : Ceci est un switch HP 5130 48G*

#### **4.2.2 Configuration du switch par ligne de commande**

Comme la configuration se fait majoritairement à l'aide de l'interface web du switch, il n'a pas été facile de trouver sur internet les lignes de commande du switch. Je me suis connecté avec un câble console directement sur le switch pour pouvoir le configurer (figure 13).



*Figure 13 : Configuration du Switch sur mon poste de travail*

La logique reste la même que les commutateurs Cisco, ce sont juste les commandes qui changent. Exemple, pour configurer un switch, on entre en mode privilégié grâce à la commande *enable* sous Cisco et pour HP on utilise la commande *system-view*.

J'ai donc configuré les interfaces 10 Gigabit Ethernet. Je les ai dans un premier temps associés à trois VLAN. Le VLAN 1 qui est présent sur toutes les interfaces du switch, le VLAN 19 qui lui sert à transporter les trames VOIP et le VLAN 25 qui sert pour tous les équipements de sonorisation. Puis, j'ai configuré les 4 port en mode trunk\*. Enfin, le responsable de mission est venu pour configurer la connexion HTTP, HTTPS SSH, Secure Shell, et la connexion au HPE IMC, Intelligent Manager Center. Pour se faire il possède un script avec toute les lignes de commande qu'il copie/colle simplement. C'est un script qu'il s'est fait pour configurer plus vite.

Une fois le commutateur configuré, on se connecte à l'interface web (figure 14).

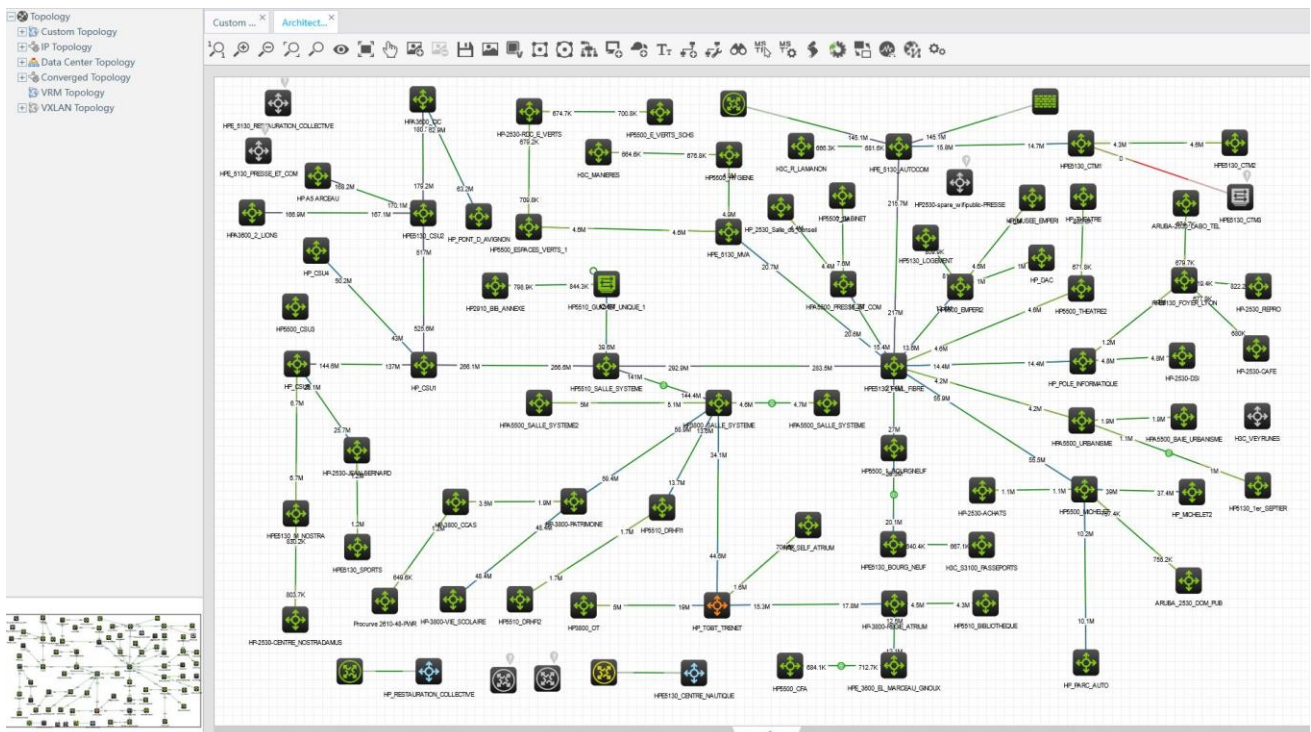


Figure 14 : Réseau de la Mairie vu par l'interface HPE IMC

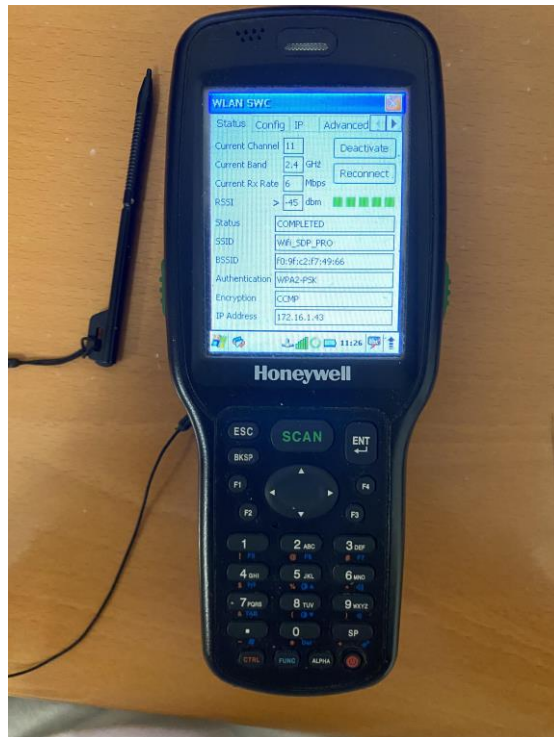
Sur l'IMC on peut donc voir tous les commutateurs du réseau de la Mairie avec la topologie exacte dans laquelle il se trouve en temps réel. De plus, depuis un compte administrateur on peut allumer, éteindre ou lancer des mises à jour. Bien évidemment, derrière chaque switch, il y'a beaucoup d'utilisateurs comme des écoles et autres, il faut donc, avant chaque action, analyser si on ne pénalise pas tout un groupe de personnes. De notre côté, pour la configuration du switch, nous l'avons branché depuis le service informatique pour qu'il ne dérègle rien. Il ira plus tard, dans la zone de la cuisine centrale où plusieurs ordinateurs et caméras y seront branchés. L'interface de l'IMC (figure 13) nous permet donc de superviser tout le réseau de la Mairie et est donc très utile.

### 4.2.3 Déploiement du switch

Ce switch a été déployé dans la cuisine centrale de la ville. La mission était de changer le type de connexion de la cuisine car jusque-là ils utilisaient des câbles en cuivre. De plus, le mécanisme de transport de donnée était du MPLS, MultiProtocol Label Switching, ils avaient donc un maximum de 2 Mo/seconde. L'avantage du mécanisme MPLS est qu'il fournit une connexion garantie et ne subit jamais de variation. Pour les entreprises avoir une connexion constante est primordiale mais aujourd'hui 2 Mo/seconde ne suffit plus. C'est pour cette raison que le réseau de la cuisine centrale a été migré sur le réseau de la fibre noire de la mairie.

Pour se faire, en amont plusieurs étapes sont primordiales :

- La première étape est d'amener la fibre noire jusqu'à la cuisine centrale. Une caméra était déjà reliée au réseau de la Mairie. Il a donc fallu que quelques jours pour étendre la fibre noire de la caméra jusqu'au réseau de la cuisine centrale.
- Ensuite l'administrateur réseau a fait tout le plan de l'adressage IP pour pouvoir l'associer dans le réseau de la Mairie. Avant notre intervention, le réseau passait par plusieurs routeurs pour ensuite entrer dans le réseau via le Firewall, les machines possédaient donc des adresses différentes de celles du réseau de la Mairie. Le plan d'adressage possédait donc un total d'une dizaine d'adresses IP.
- Dans un troisième temps, une vérification de l'application est faite notamment pour voir comment les différents serveurs de la cuisine vont être coupés, combien de temps et aussi comment optimiser ce temps. Pour se faire, 2 administrateurs réseau ont été envoyés sur le site pour faire au plus vite.
- Une fois sur site, on s'est rendu devant la baie de brassage pour y changer le switch et y mettre celui configuré plus tôt.
- Pendant ce temps, le second agent commence à changer statiquement les adresses des différentes machines.
- Une fois l'intégralité des machines modifiées, une vérification est faite en comparant le nombre d'adresses véritablement changé avec le nombre prévisionnel de changement d'adresse. Il en manquait 2. Il manquait effectivement 2 machines qui étaient des scannettes de l'approvisionnement de la cuisine centrale (figure 15). Elles étaient connectées sur le réseau et fonctionnaient sous Windows 7. Après un peu de recherche, on a pu changer leurs adresses et donc passer tout le réseau de 2 Mo/seconde maximum à 100Mo/seconde. Après notre passage les employés et le directeur étaient très contents de notre venue et d'avoir un retour positif de notre travail par le personnel utilisateur a été très gratifiant pour moi et l'équipe de la DSI et se fut une bonne expérience.



*Figure 15 : Scanette de colis Honeywell*

## 5 Conclusion

Je tire un bilan très positif de ce stage, qui fut une expérience très enrichissante tant sur le plan professionnel que personnel.

Sur le plan professionnel d'abord, j'ai pu appréhender toutes les facettes du métier de technicien réseau, notamment grâce aux nombreux déploiements de switch sur différents sites.

Sur le plan personnel ensuite, j'ai pu comprendre que l'analyse de logiciel ne représentait pas ce qui me correspondait le plus. Au cours de cette période, comme dans toute phase d'apprentissage, il m'est arrivé de commettre quelques erreurs comme : vouloir passer à l'étape pratique et donc trop négliger tout l'aspect théorique et les réflexions en amont. J'ai pu cependant progresser sur ce sujet lors des différentes phases de réflexions.

Grâce aux acquis d'une méthodologie de travail forte que la DSI de la Maire de Salon-de-Provence m'a transmise, combinée à la formation théorique que j'ai reçue, je suis aujourd'hui en mesure de répondre à la question : "comment le réseau d'une ville de 50 000 habitants est développé ?". C'est un réseau important réparti sur toute la ville, sécurisé par un firewall, relié par la fibre noire avec un certain nombre de serveur pour être robuste aux pannes et aux cybers attaques.

Autre enseignement lors de ce stage, si le réseau informatique d'une entité (commune, entreprise, service public, ...) n'a aucun problème, cela ne veut pas dire qu'il est définitivement en sécurité et figé car les technologies évoluent et les services des DSI doivent toujours rester vigilants et au fait des nouvelles possibilités moins coûteuse et plus performante pour leur réseau.



## 6 Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon stage et qui m'ont aidé lors de la rédaction de ce rapport.

Tout d'abord, j'adresse mes remerciements, Madame Franca Avril et Monsieur Lionel Decouture qui m'ont aidé dans ma recherche de stage et m'ont permis de postuler à la DSI de la Mairie de Salon de Provence.

Je tiens à remercier vivement mon tuteur de stage, Monsieur Xavier Rouvreau de la DSI de la Mairie de Salon-de-Provence, pour son accueil, le temps passé ensemble et le partage de son expertise au quotidien. Grâce aussi à sa confiance j'ai pu m'accomplir totalement dans mes missions.

Je remercie également toute l'équipe de la DSI pour leur accueil, leur esprit d'équipe et en particulier Monsieur Jean Stéphane Chabaud, qui m'a beaucoup aidé à comprendre les problématiques de déploiement de machines dans un réseau.

Enfin, je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont conseillé à la rédaction de ce rapport de stage.



## 7 Glossaire

|                        |  |
|------------------------|--|
| Activ Directory :      | Serveur qui permet de gérer les utilisateurs et les ordinateurs. Les administrateurs système organisent dans ce serveur les données en hiérarchies logiques.   |
| Classification ANSSI : | Cette classification dépend des évènements redoutés et des scénarios de menace ayant pour impact l'arrêt du service rendu.   |
| Fibre noire :          | C'est une fibre évolutive qui permet de la flexibilité et un contrôle total de l'architecture réseau grâce à sa capacité d'envoyer ou pas de la lumière (les données) et de moduler sa capacité comme le souhaite l'entreprise.  |
| Mode trunk :           | Un trunk est un lien entre deux équipements, le plus souvent entre deux switches, configurés de telle sorte que l'on peut y faire circuler des trames Ethernet modifiées comportant des informations relatives au VLAN sur lequel elles transitent.                                |
| Pentest :              | Un test d'intrusion, ou test de pénétration, ou encore pentest, est une méthode qui consiste à analyser une cible en se mettant dans la peau d'un attaquant.   |
| Ransomware :           | Les ransomwares sont des logiciels d'extorsion qui peuvent verrouiller votre ordinateur et demander une rançon en échange du déverrouillage de celui-ci.   |
| Serveur Backup :       | Un serveur de sauvegarde est un type de serveur qui facilite la sauvegarde des données, des fichiers, des applications et/ou des bases de données.   |
| Machine Virtuelle :    | Une machine virtuelle est un environnement virtuel qui fonctionne comme un système informatique virtuel, avec son propre processeur, sa mémoire, son interface réseau et son espace de stockage, mais qui est créé sur un système matériel physique (situé sur site ou hors site). |



## 8 Bibliographie

- ANSSI : Agence Nationale de la Sécurité des Systèmes d'Inforamtion – Méthode de classification et mesures principales  
[https://www.ssi.gouv.fr/uploads/2014/01/securite\\_industrielle\\_GT\\_methode\\_classification-principales\\_mesures.pdf](https://www.ssi.gouv.fr/uploads/2014/01/securite_industrielle_GT_methode_classification-principales_mesures.pdf)
- Empson, S. ( April 17, 2005). *CCNA Command Quick Reference* (Cisco Networking Academy Program).
- HP : SURVEILLANCE ET GESTION DU RÉSEAU  
<https://www.hpe.com/fr/fr/networking/management.html>
- IVRE : IVRE — Network recon framework  
<https://ivre.rocks/>