



Projet de fin d'études

Jouvence du système d'informations

Effectué par : BOU SABA Elie
5^{ème} année en Sécurité et Qualité de
réseaux 2021-2022

Tuteur entreprise : M. SINARDET Bernard

Table de matières

| | |
|---|----|
| Liste des tableaux..... | 4 |
| Liste des figures..... | 5 |
| Remerciements | 6 |
| Introduction Générale | 7 |
| 1. Chapitre 1 : Presentation de l'entreprise..... | 7 |
| 1.1 Introduction | 7 |
| 1.2 Vision et mission de l'entreprise..... | 7 |
| 1.3 Fiche signalétique de l'entreprise..... | 8 |
| 1.4 Conclusion..... | 10 |
| 2. Chapitre 2 : Observations effectués et tâches réalisés : | 10 |
| 2.1 Introduction | 10 |
| 2.2 Réflexion et analyse personnelles | 10 |
| 2.3 Observations effectués | 11 |
| 2.4 Tâches réalisées : | 12 |
| 2.5 Conclusion..... | 17 |
| 3. Chapitre 3 : Évaluation du projet | 18 |
| 3.1 Introduction | 18 |
| 3.2 Expériences acquises | 18 |
| 3.3 Améliorations possibles | 19 |
| 3.4 Difficultés et solutions | 19 |
| 3.5 Évaluation de l'ambiance de travail..... | 19 |
| 3.6 Conclusion..... | 20 |
| Conclusion Générale | 20 |

Liste des tableaux

| | |
|--------------------------------------|---|
| Tableau 1 : Fiche signalétique | 8 |
|--------------------------------------|---|

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Topologie du réseau de l'établissement sans VLANs..... | 12 |
| Figure 2 : Topologie du réseau de l'établissement avec VLANs..... | 13 |
| Figure 3 : Ajout du rôle DHCP..... | 14 |
| Figure 4 : Ajout de la plage d'adressage utilisée par le serveur DHCP..... | 15 |
| Figure 5 : Ajout de la passerelle par défaut..... | 15 |
| Figure 6 : Affichage des clients du service DHCP..... | 16 |
| Figure 7 : Choisit du serveur et ajout du rôle Remote access..... | 17 |
| Figure 8 : Installation du service DirectAccess et VPN..... | 18 |
| Figure 9 : configuration du Remote Access et du routing sur le serveur..... | 18 |
| Figure 10 : Ajout du VPN access..... | 18 |
| Figure 11 : Ajout du VPN sur la machine du client..... | 19 |
| Figure 12 : Affichage des clients connecté par le VPN sur le réseau..... | 20 |

Remerciements

Mes sincères remerciements vont à M. SINARDET Bernard de l'école et foyer Saint-Dominique de m'avoir accepté et accompagné tout au long du projet en montrant de l'intérêt à mon travail et en veillant à ce que le travail soit effectué dans les meilleures conditions.

Introduction Générale :

Lors de la formation d'ingénieur à l'ESIREM, un projet de fin d'études doit être effectué durant la 5ème année. Le projet aide l'étudiant à acquérir une bonne expérience dans son domaine où il montrera son intérêt et sa motivation au travail demandé de manière professionnelle. Cette expérience l'aidera à s'améliorer de plusieurs façons. Il améliorera le niveau de son raisonnement, sa créativité dans la confrontation des problèmes et ses compétences techniques en apportant les meilleurs résultats de travail.

Le travail sur mon projet a débuté le 7 octobre 2021 et se prend fin le 21 janvier 2022 au sein de l'école et foyer Saint-Dominique située à Dijon. M. SINARDET Bernard a suivi mon travail pendant cette période de travail en m'aidant à réaliser mes missions tout en donnant de bons résultats et un travail de bonne qualité dans les meilleures conditions possibles. J'ai dû passer à l'établissement 2 jours par semaine en ayant mon propre bureau où je pouvais offrir mon potentiel et effort. Être physiquement présent dans l'établissement m'a donné aussi d'autres avantages au niveau social et technique. Au niveau social, j'ai fait connaissance avec tous les enseignants de l'école et de la direction ce qui donne un esprit de travail et la motivation pour apporter des bons résultats à l'établissement. Au niveau technique, c'était facile de se déplacer dans l'école grâce aux cartes de construction que j'ai reçu de mon responsable qui m'ont aidé à trouver les placements géographiques des équipements dont je cherche et qui sont nécessaires pour la réalisation des tâches demandés.

Le sujet de mon projet de fin d'études est la jouvence du système d'informations et il cible ma formation et ma carrière. Des améliorations au système informatique de l'établissement ont été apportées en accomplissant les missions qui m'ont été attribuées. Ces missions portaient sur l'ajout des fonctionnalités en interne comme un VPN pour accès interne, un VLAN pour séparer les flux entre les différents départements (Administration, école, foyer...), un DHCP pour la distribution des adresses IP aux équipements qui souhaitent se connecter au réseau. Ce rapport est composé de 3 chapitres.

- Le chapitre 1 présente l'établissement et ses différents départements.
- Le chapitre 2 décrit les missions liées à ce projet.
- Le chapitre 3 évalue le projet et les améliorations et compétences acquises.

1. Chapitre 1 : Présentation de l'établissement

1.1 Introduction :

Dans la première partie du rapport, l'accent sera mis sur la description et la présentation de l'école et foyer Saint-Dominique. Une présentation de la structure et de l'organisation de l'établissement sera faite ainsi que des activités menées dans ses domaines.

1.2 Vision et mission de l'entreprise :

Saint-Dominique est un établissement privé contenant 2 entités : Une école maternelle et primaire comptant plus de 300 élèves, une école familiale dijonnaise de proximité également ouverte sur tout l'Est de la métropole et un foyer d'étudiantes contenant à peu près 82 jeunes, ainsi qu'une équipe de 35 adultes.

Les classes maternelles forment un ensemble à part, dans un pavillon au cœur d'un parc classé, avec salles de repos et de motricité. L'école primaire compose un grand bâtiment donnant accès à une vaste cour aménagée (terrain de sport, marquages divers au sol, coin pelouse ...) qui accueille les classes primaires du CP au CM2.

1.3 Fiche signalétique de l'entreprise

Tableau 1 : Fiche signalétique

| | |
|------------------------------|--|
| Nom de l'entreprise : | OGEC ST-DOMINIQUE |
| Date de création : | 1900 |
| Statut légale : | Société par actions |
| Adresse : | 21000 Dijon |
| Secteur d'activité | Enseignement primaire |
| Nombre d'employés : | 50 |
| Site web : | www.saint-dominique-dijon.fr |

1.4 Conclusion :

Réaliser un projet de fin d'études dans une entreprise apporte de nombreux avantages pour un ingénieur informatique où l'étudiant acquerra des compétences techniques et professionnelles de haut niveau. Travailler dans cette entreprise est plein de coopération et de soutien.

2. Chapitre 2 : Observations effectués et tâches réalisés :

2.1 Introduction :

Cette partie du rapport comprend une description du travail et des tâches effectuées. Les différentes étapes du projet seront déclarées ainsi que le travail effectué pour l'amélioration du système informatique utilisé par l'établissement. Dans un premier temps, les réflexions personnelles seront présentées en faisant une analyse critique.

De plus, nous citerons chaque tâche importante effectuée tout en faisant une description et une analyse détaillée. Nous parlerons ensuite du processus de travail tout en citant les difficultés rencontrées et les solutions trouvées.

À la fin, une conclusion de cette partie du rapport est faite qui englobe le travail effectué tout au long de ce projet.

2.2 Réflexion et analyse personnelles :

Le projet chez St-Dominique affecte directement la formation d'ingénieur en acquérant des connaissances et en pratiquant des concepts qui ont été déjà enseignés à l'université mais cette expérience permet de prendre avantage des théories connues pour l'implémenter au sein du travail d'une manière professionnelle et en apprenant beaucoup de nouvelles choses.

La rénovation d'un système informatique se fait de manière très professionnelle. Cependant, apporter des modifications et ajouter des nouvelles fonctionnalités sur l'infrastructure n'est jamais une mission facile car une compréhension approfondie du système lui-même ainsi que toute l'architecture et les équipements qui sont liées doit être effectuée avant que tout changement puisse être apporté. Merci pour l'aide du superviseur qui a toujours engagé à aider dans le but de maîtriser l'environnement informatique dans l'établissement.

Il faut dire que ce projet a répondu aux exigences et aux attentes. Il offre à l'étudiant la possibilité de développer ses compétences techniques et en particulier dans le domaine de l'informatique.

2.3 Observations effectuées :

Au cours de cette expérience de travail, l'étudiant particulièrement apprend à observer comment son superviseur et d'autres employés travaillaient ensemble en utilisant leur expérience technique et professionnelle pour obtenir des gains et de bons résultats pour l'entreprise. Les observations étaient nombreuses et variées où l'étudiant a l'avantage d'observer l'équipe pour apprendre à toujours être patient et à surmonter tout problème ou complication rencontré pendant le travail et à l'accomplir à temps.

Techniquement, l'étudiant doit observer autant que travailler. Il n'est pas facile d'aller directement au travail sans observer et comprendre le processus derrière toute l'infrastructure implémenté. C'était le premier conseil donné par, M. SINARDET Bernard. Il a suggéré de passer les premiers jours du déroulement du projet à observer l'architecture du système en montrant les différents équipements implémentés tout au long de l'entreprise et en donnant des explications à chaque fois concernant le rôle de chaque équipement et comment les choses sont liées et utilisées tout en prenant des notes sur chaque détail important.

En revanche, une observation approfondie été faite au niveau des câbles quittant les différents commutateurs et arrivant aux équipements disposés aux différents endroits de l'établissement. En réalité, plusieurs câbles n'étaient pas étiquetés ce qui va rendre la tâche compliquée après, quand une modification de câblage prendra lieu sur ces équipements. C'est pour cela, l'étiquetage de chaque câble qui lie un commutateur à un PC par exemple était une phase essentielle à réaliser.

Avant de passer à présenter les tâches effectuées, une brève description des éléments principaux du système d'informations doit être faite. En fait le système informatique de l'établissement est composé des éléments suivants :

- 2 routeurs pour gérer les réseaux École-Admin et Foyer-Wifi
- 4 switches manageables (dont 2 switches sont dédiés à la vidéo-surveillance et alimentent les caméras en POE)
- 5 switches non manageables réparties dans les étages du bâtiment principale et 2 autres au pavillon
- 1 Serveur Windows Serveur 2019 administration : bases de données de gestion de l'établissement et logiciels de gestion assurant les tâches de mise à jour, de synchronisation des outils, etc... (Système d'exploitation Windows Server 2019 avec disques en RAID pour la sécurité et la redondance)
- 1 serveur de fichiers : comptes pour enseignement, documents partagés, etc... (Système d'exploitation Linux Ubuntu 16.04 avec disques en RAID pour la sécurité et la

redondance)

- 2 NAS, disques de sauvegarde réseaux (système d'exploitation Linux avec disques en RAID)

- 1 serveur de logs enregistrant les connexions au réseau (système d'exploitation Linux Ubuntu 20.04)

- 1 enregistreur de vidéosurveillance déclaré à la CNIL (système d'exploitation Linux)

- 10 postes de travail administration, 16 postes informatique pour les classes et 10 bornes Wifi pour alimenter l'école et le foyer.

2.4 Tâches réalisées :

Dans la première partie du travail, l'étudiant dont le projet a été confié à besoin de voir, d'analyser et de comprendre ce qu'il lui est demandé de faire et surtout quelles sont les attentes concernant ses missions d'amélioration du système informatique de l'entreprise. En fait, le responsable avait créé le cahier des charges contenant les fonctionnalités qu'il souhaite ajouter au réseau.

En réalité, le système informatique de l'école et du Foyer Saint Dominique s'est monté progressivement depuis des années par ajout de briques successives et par la suite nécessite aujourd'hui un travail d'audit afin de mettre au goût du jour son architecture physique et logique et sa sécurité.

Dans ce qui suit du rapport, une explication des différents missions réalisés durant le projet a été faite en citant à chaque fois l'intérêt de la mission et ce qu'elle ramène comme avantages à l'établissement.

2.4.1) Implémentation des VLANs :

La première mission qui m'a été confié se base sur l'ajout des VLAN sur le réseau de l'établissement. Effectivement, le VLAN (Virtual Local Area Network) décrit un type de réseau local. Avant de passer à la description du VLAN, il faut comprendre tout d'abord c'est quoi le LAN (Local Area Network). Un LAN est un réseau où tous les périphériques sont dans le même domaine de diffusion. Dans un LAN, chaque élément du réseau peut communiquer avec l'ensemble du réseau sans passer par un routeur. Sans l'ajout des VLAN, tous les interfaces d'un switch (commutateur) sont considérées sur le même réseau (même LAN) et donc sur le même domaine de diffusion.

En fait, Le VLAN regroupe et sépare, de façon logique et indépendante, un ensemble de machines informatiques et permet de diviser les différents domaines de diffusion et donc différencier les flux d'un réseau. Par la suite, le VLAN permet de séparer logiquement différents départements et groupes de travail sans pour autant qu'ils soient séparés physiquement.

Quelques avantages de l'utilisation des VLANs :

- Optimisation de la performance : En minimisant le domaine de diffusion, l'inondation d'un paquet est limitée aux ports de commutation qui appartiennent à un VLAN.
- Ajout d'un niveau de sécurité : En séparant les flux du trafic, pas tous les utilisateurs auront accès à tous le trafic et par la suite des règles de sécurité pourront être ajoutés.
- Créer une sorte de QoS (Qualité de service) : En ayant un flux séparé pour la téléphonie IP par exemple, on offre une sorte de la qualité de service.

Implémentation des VLANs :

Il s'agit maintenant de regarder profondément le réseau de l'établissement et de faire une analyse et étude sur la manière dont la création des VLANs pour les différents types de trafic ou pour les différents départements sera faite. Comme le montre la figure 1, dans le rez-de-chaussée de l'établissement, différents équipements sont implémentés dans plusieurs sections et on tous ces machines sont connectées entre eux et par défaut, les flux ne sont pas séparés par des VLANs. En fait, 2 réseaux existent au niveau de l'établissement. Le réseau 192.168.0.0/24 pour le réseau de l'école et 192.168.1.0/24 pour le réseau consacré au foyer et ces deux réseaux sont actuellement liés donc nous remarquons un grand domaine de diffusion ce qui amène aussi un risque de sécurité pour l'établissement.

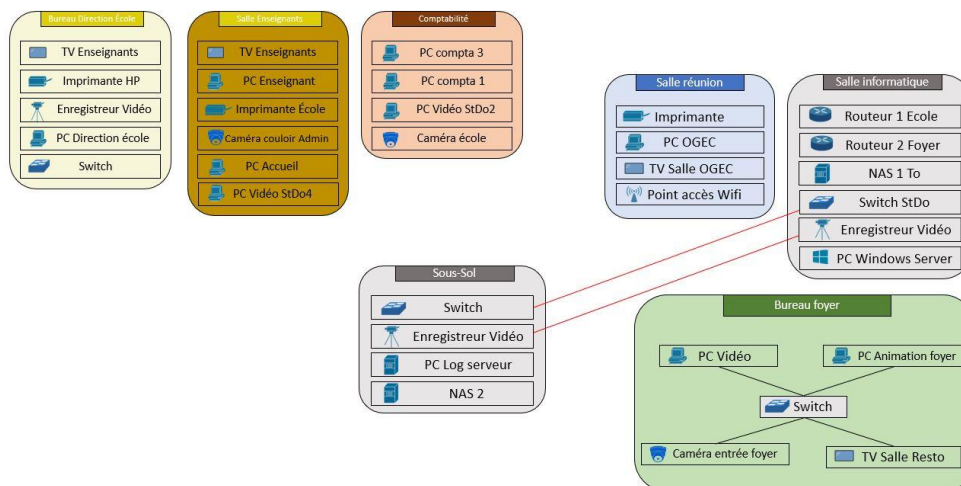


Figure 1 : Topologie du réseau de l'établissement sans VLANs

Pour ce faire, plusieurs VLANs ont été créés pour séparer les différents flux de l'établissement. Effectivement, le réseau de l'école (192.168.0.0/24) va être divisé en 4 VLANs (4 sous-réseaux).

Le VLAN 20 (Management) est dédié au différents NAS (Network-attached Storage) trouvés dans la salle informatique et le sous-sol, au routeur de la salle informatique et au serveur de Log situé dans le sous-sol. En fait, avoir accès aux NAS ne doit pas être possible d'après n'importe quel équipement connecté au réseau c'est pour cela un sous-réseau spécifique est attribué à ces équipements. L'adresse réseau de ce VLAN sera le suivant : 192.168.20.0/24. Le VLAN 20 est visualisé sur la figure 2 avec la couleur mauve.

Le VLAN 30 (Administration) sera consacré au trafic utilisé par les ordinateurs de la direction ou toute personne en lien directe avec la direction. Dans ce cas, le trafic qui se propage entre cette entité sera bien sécurisé de toute autre personne se connectant au réseau et qui ne dépend pas de l'administration de l'école. L'adresse réseau de ce VLAN sera le suivant : 192.168.30.0/24. Le VLAN 30 est visualisé sur la figure 2 avec la couleur orange.

Le VLAN 40 (Vidéo surveillance) contient les 7 caméras de surveillance et les PC/écrans pour la vidéosurveillance. L'adresse réseau de ce VLAN sera le suivant : 192.168.40.0/24. Le VLAN 40 est visualisé sur la figure 2 avec la couleur verte.

Le VLAN 50 (École) est dédié au ordinateurs des enseignants, aux imprimantes et aux télévisions qui sont implémentés dans les différents classes de l'école. L'adresse réseau de ce VLAN sera le suivant : 192.168.50.0/24. Le VLAN 50 est visualisé sur la figure 2 avec la couleur bleue.

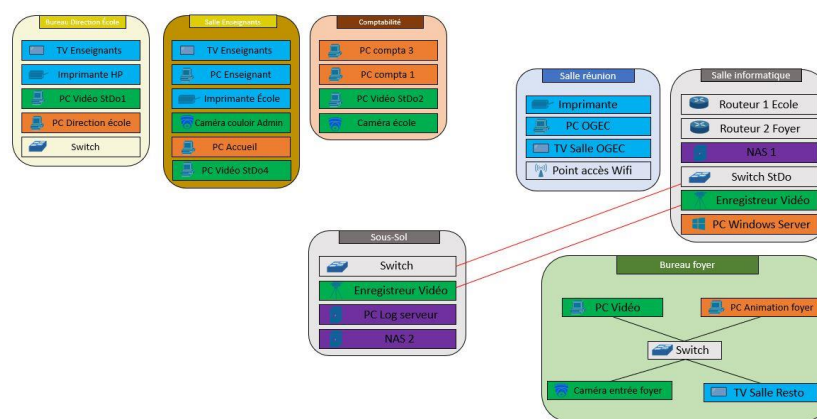


Figure 2 : Topologie du réseau de l'établissement avec VLANs

2.4.2) Installation du DHCP sur Windows Server 2019

Avant de passer à décrire les différentes étapes d'implémentation du DHCP sur le Windows

serveur 2019, un petit rappel sur le fonctionnement du DHCP est bien utile.

En fait, le DHCP (Dynamic Host Configuration Protocole) est comme son nom l'indique, un protocole de gestion de la configuration des équipements. Avec un serveur DHCP configuré au sein d'un réseau, l'ensemble du processus de distribution des adresses IPs est automatisé. Effectivement, un serveur DHCP attribue des adresses IPs aux utilisateurs en se basant sur une marge d'adresses IP qui les dispose.

Quelques avantages de l'utilisation d'un serveur DHCP :

- Configuration fiable : Automatisation de distribution des adresses IP ce qui réduit les erreurs humaines de configuration.
- Administration réseau minime.
- Configuration centralisée des clients du réseau : Les données de configuration sont stockées dans le même endroit.
- Gestion de réseau à grande échelle.

Implémentation d'un serveur DHCP:

Dans cette partie, l'installation et la configuration d'un serveur DHCP sur le Windows Serveur 2019 de l'établissement est réalisée. En fait, l'intérêt d'implémenter le DHCP sur le Windows serveur de l'établissement se justifie par la gestion du Windows Serveur 2019 de tous les utilisateurs de l'école.

Les différentes étapes à suivre sont expliqués dans ce qui suit du rapport. Premièrement, l'ajout d'un rôle et fonctionnalité du Windows Server est imposé pour l'implémentation du serveur DHCP en choisissant le bon serveur sur lequel on souhaite installer le DHCP et on lance l'installation du service.

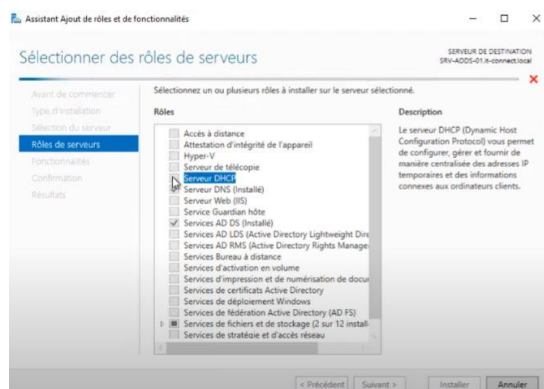


Figure 3 : Ajout du rôle DHCP

Après que l'installation est terminée, il faut saisir le nom d'utilisateur et le mot de passe de l'administrateur pour pouvoir accéder aux informations de l'active Directory. Ensuite, on remarque que

dans l'Active Directory, il existe deux groupes qui sont créés lors de l'ajout du service. Le premier groupe c'est le group des administrateurs DHCP et le deuxième groupe crée est le groupe contenant les utilisateurs bénéficiant du service du serveur DHCP. Cependant, la gestion du serveur DHCP doit être réalisée. Pour ce faire, on remarque l'apparition du service DHCP sous le fichier « Outils d'administration Windows » qu'il faut l'exécuter et créer par la suite une nouvelle étendue IPv4 pour que le serveur puisse distribuer des adresses sur le réseau sachant que le serveur DHCP peut avoir une multitude d'étendues qui ciblent des réseaux différents. On peut aussi choisir des plages d'adressages à exclure de notre propre plage.

Figure 4 : Ajout de la plage d'adressage utilisée par le serveur DHCP

Suite à la création de la plage d'adressage à distribuer aux clients, l'ajout de la passerelle par défaut pour qu'on l'attribue aux utilisateurs en addition à son adresse IP alloué est nécessaire.

Figure 5 : Ajout de la passerelle par défaut

Après, on remarque le nom du domaine de l'Active Directory qui est sorti automatiquement et ainsi le DNS qui a été choisi pour qu'on l'attribue aussi au client. Après ces configurations, l'activation de l'étendue créée est faite d'où l'apparition d'un dossier sur le Windows Serveur contenant tous les

clients qui ont reçus une adresse IP suite au DHCP configuré sur notre serveur.

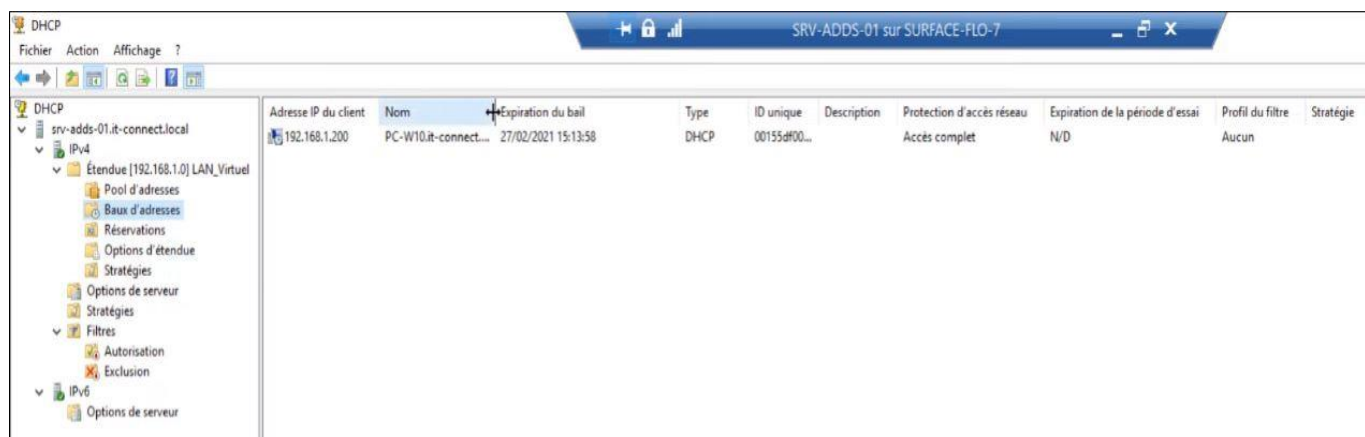


Figure 6 : Affichage des clients du service DHCP

En plus, la configuration du DHCP Relay est obligatoire sur les routeurs pour qu'ils puissent transmettre les requêtes DHCP entre le Windows Serveur et le client.

2.4.3) VPN Remote Access sur Windows Server 2019:

La troisième mission qui m'a été confié consiste sur l'ajout de la fonctionnalité qui offre un accès à distance vers le réseau de l'établissement en passant par un VPN. Avant de passer à la phase d'implémentation il faut comprendre la signification des termes 'VPN' et 'Remote Access'.

Un VPN (Virtual Private Network) est le fait d'avoir 2 ou plusieurs machines qui se trouvent sur un réseau privé où les entités concernées communiquent entre eux d'une manière sécurisée sur un réseau public. Il existe 2 types de VPN (Remote access et site to site). Des VPN peuvent exister entre une machine individuelle et un réseau privé (Remote access) ou un réseau local distant et un réseau privé (site to site). Un VPN site to site impose l'utilisation de matériel VPN dédié sur chaque site distant. Cependant, un VPN d'accès à distance nécessite l'installation d'un logiciel sur la machine du client qui établit un tunnel sécurisé bien chiffré et maintient la connexion vers le réseau privé de la destination. Une connexion VPN étend les limites du réseau physique. Les ordinateurs qui accèdent à un VPN peuvent potentiellement accéder à toutes les ressources du réseau privé comme s'ils y étaient physiquement connectés. Cela permet aux télétravailleurs de mettre leur potentiel et achever leur objectives de chez eux sans être obligatoirement présent dans le lieu de travail. Plusieurs protocoles connus sont utilisés de nos jours comme L2TP (Layer 2 Tunneling Protocol), PPTP (Point to Point Tunneling Protocol) ...

Dans le cadre du travail fait, le protocole choisit est le L2TP qui utilise un protocole d'authentification, IPsec (Internet Protocol Security) pour le chiffrement et une sécurité robuste. En fait, les données transmises en utilisant ce protocole sont authentifiées deux fois ce qui offre l'utilisateur une connexion bien sécurisé et maintenu.

Implémentation d'un Remote Access VPN :

Pour achever la mission demandée, une étude détaillée a été faite au niveau du réseau informatique tout entier de l'établissement pour décider comment implémenter à la fin le VPN avec le protocole L2TP. Cependant, le VPN doit être offert par un équipement fiable et capable de gérer et maintenir les connexions externes des télétravailleurs. Pour ce faire, l'utilisation des fonctionnalités du Windows Server 2019 qui est implémenté au sein de l'entreprise est nécessaire pour la réussite de notre objective. En revanche, tous les comptes des utilisateurs (Comptes enseignants, comptes direction...) sont gérés par un serveur Ubuntu et doivent être migrer vers l'Active Directory du Windows Server pour que quand les télétravailleurs essayent d'accéder le réseau par le VPN offert par le Windows Server, il y aura la possibilité donner l'accès aux clients dépendant du compte de chacun et de leurs privilèges.

Quelques étapes à suivre pour l'implémentation du service VPN Remote Access sur le Windows Server 2019 :

- A) Installation du Remote Access rôle sur Windows Server.
- B) Configuration du Remote Access pour le service VPN seulement.
- C) Configuration d'accès des utilisateurs.
- D) Configuration de port forwarding sur le routeur.
- E) Configuration du VPN sur la machine du client.
- F) Tester la connexion

A) Premièrement, l'ajout du Remote access rôle sur le serveur où l'implémentation du VPN doit être réalisée et cela est illustré dans la figure 7.

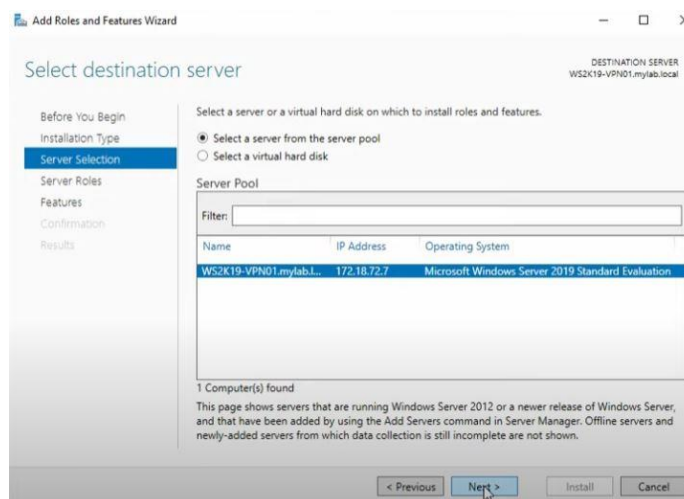


Figure 7 : Choisit du serveur et ajout du rôle Remote access

Ensuite, il faut choisir la fonctionnalité DirectAccess et VPN et installer le service.

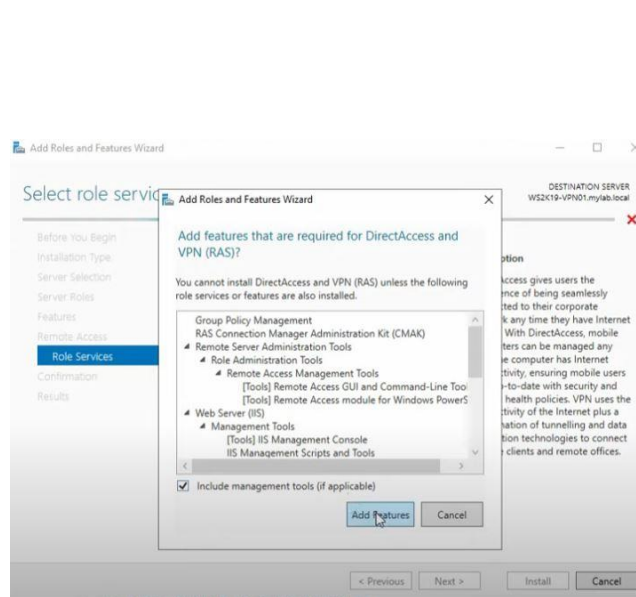


Figure 8 : Installation du service DirectAccess et VPN

B) Après l'installation du service, la configuration du Remote Access et du routing sur le serveur spécifique est faite.

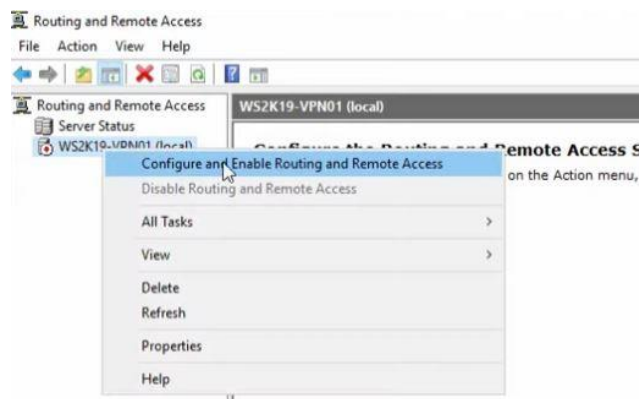


Figure 9 : configuration du Remote Access et du routing sur le serveur

Choisir l'option VPN Access sur le serveur et appliquer le démarrage du service pour pouvoir offrir le VPN aux clients est appliqué.



Figure 10 : Ajout du VPN access

Après le démarrage du service, une flèche verte va apparaître sur le serveur, une configuration des paramètres du serveur doit être faite à ce niveau. En fait, quand un client veut se connecter par VPN au serveur il va recevoir une adresse IP et s'il existe un DHCP qui est déjà configuré sur le serveur, il pourra par la suite attribuer une adresse au client, sinon une marge d'adresses statique peut être utilisés par l'utilisateur quand il se connecte sur le réseau. Pour le cas de l'établissement, l'utilisation du DHCP qui est configuré sur le Windows Serveur est imposée. Ensuite, l'ajout du port du protocole L2TP est réalisé.

C) Puis, une configuration est nécessaire au niveau de l'active Directory du Windows Serveur pour donner l'accès par VPN au réseau privé de l'établissement au utilisateurs souhaités. Pour donner l'accès, il faut choisir l'option « Allow Access » dans les paramètres de l'Active Directory.

D) Une étape importante consiste à activer le port forwarding sur notre routeur pour permettre la connexion venant de l'extérieur et il faut choisir 'L2TP' dans le champ de service de port dans les paramètres du port forwarding du routeur.

E) Maintenant et après avoir bien configuré le service VPN sur le Windows Serveur, une configuration du VPN sur la machine client est obligatoire pour pouvoir se connecter au réseau. De ce fait, l'ajout de la connexion VPN sur la machine du client et l'adresse IP du serveur de l'établissement est faite et une demande de l'identifiant et du mot de passe de l'utilisateur va apparaître.

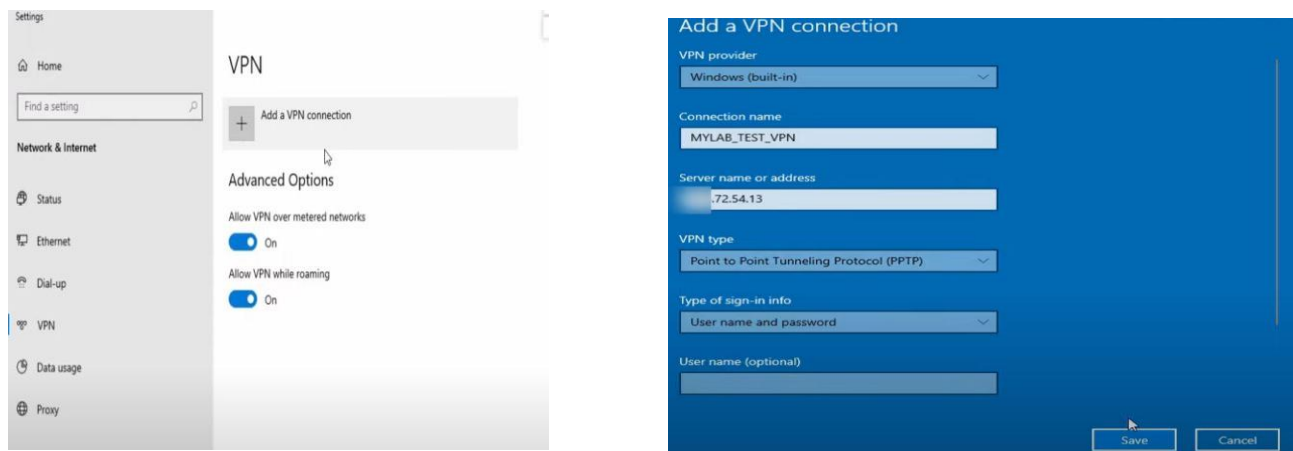


Figure 11 : Ajout du VPN sur la machine du client

F) Pour voir les utilisateurs qui sont connectés au réseau de l'établissement en passant par le VPN, un passage vers la fonctionnalité « Remote access clients » sur le Windows Serveur peut être appliquée.

| User Name | Duration | Number of Ports | Status |
|-------------------------|----------|-----------------|--------------|
| MYLAB\user1@mylab.local | 00:00:17 | 1 | Not NAP-c... |

Figure 12 : Affichage des clients connecté par le VPN sur le réseau

2.5 Conclusion :

Dans cette deuxième partie du rapport, une explication détaillée des différentes tâches effectuées a été faite où les tâches concernent toutes des améliorations et l'ajout des fonctionnalités au système informatique utilisé par l'entreprise. De même, les observations effectuées pendant la période de travail ont été également détaillées dans cette partie. Nous avons eu recours à citer les outils utilisés.

3. Chapitre 3 : Évaluation du projet :

3.1 Introduction :

Dans cette partie, un résumé des expériences acquises grâce à ce projet sera répertorié. En effet, ce projet de fin d'études vise à apprendre l'étudiant à savoir bien se comporter de manière professionnelle pour achever les missions en succès sur laquelle il travaille, à communiquer professionnellement avec les membres concernés et à avoir un bon esprit de travail.

À la fin, ce chapitre évaluera l'ambiance de travail dans l'entreprise tout en exprimant clairement le degré d'intégration de l'étudiant avec l'équipe avec laquelle il travaille.

3.2 Expériences acquises :

Le travail chez St. Dominique n'était pas ma première expérience professionnelle. Cependant, cela m'a permis d'apprendre de nouveaux concepts et d'approfondir mes connaissances notamment en réseaux en pratiquant les notions de VLANs, de switching, de VPNs et autres.

Plus de cela, le projet m'a appris à me comporter dans un établissement et à avoir plus de responsabilités. J'ai appris à respecter les demandes et les idées de mes collègues et à apprécier chaque aide qui m'a été donnée et à leur offrir la mienne quand ils en ont besoin. J'ai aussi appris à respecter le travail donné par mon superviseur et à maîtriser de nouveaux concepts. J'ai également développé mon mode de communication avec tous les membres de l'entreprise.

De plus, tout cela a amélioré mes compétences sociales et de communication dans un environnement professionnel. Il est certain que ce projet m'a donné une bonne expérience, j'étais

entourée par des collègues qui m'ont soutenu et d'un superviseur qui m'a donné une excellente ligne directrice pour m'aider dans ma future carrière.

3.3 Améliorations possibles

Il est important de faire une comparaison de mes connaissances et de mon attitude avant et après le début de cette expérience de travail. Même si j'ai fait plusieurs stages avant celui-ci, chaque expérience est différente de l'autre. En fait, cette expérience offre à l'étudiant une chance de travailler directement chaque partie théorique enseignée à l'université. Il s'agit de l'une des principales améliorations apportées tout au long de cette expérience.

En fait, après plusieurs années de formation à l'université, c'est à ce moment-là que j'ai compris comment et où je vais profiter de tous les concepts acquis. Le développement du réseau informatique a été un exemple et une pratique directe de ce que j'ai appris comme concepts de systèmes et réseaux dans ma formation tout en ajoutant et en explorant de nouvelles choses chaque jour.

3.4 Difficultés et solutions :

Comme prévu, plusieurs difficultés sont apparues lors du passage aux tâches qui m'ont été confiées. Je voulais être extrêmement utile à l'établissement qui m'a accueilli avec gentillesse tout en offrant tout ce que je sais et en rendant les résultats.

Tout d'abord, sur le plan technique, je savais que l'Université de Bourgogne ainsi que l'Université Antonine m'offraient le bagage nécessaire pour remplir mon rôle ce qui m'a donné confiance en moi pour accomplir les premières tâches relativement simples qui m'ont été confiées. Mais ce bagage, plus ou moins purement théorique, ne pouvait pas suffire à accomplir toutes les tâches que j'avais à faire.

Prenons par exemple la mission d'implémentation des VLANs. En fait, une étude très détaillée et compliquée est nécessaire pour comprendre en premier temps comment le réseau de l'établissement est divisé et utilisé par les différents départements et cette tâche par la suite a pris un temps plutôt long pour pouvoir arriver aux résultats attendus.

3.5 Évaluation de l'ambiance de travail :

L'ambiance de travail chez St. Dominique était amicale et serviable. Je l'ai remarqué dès le début de mon travail et à travers plusieurs contacts établis avec les membres de l'espace. En réalité, le travail effectué par les employés de l'entreprise est toujours avec joie et patience.

Plus précisément, M. B. SINARDET est une personne avec qui je suis honoré d'avoir travaillé et d'avoir acquis des connaissances auprès de lui. Malgré le stress qui survient parfois à cause des problèmes qui surviennent ou de toute complication pendant le travail, il n'a jamais semblé déprimé ou n'a jamais abandonné ce qu'il faisait.

Personnellement, je me suis trouvé très bien intégré dans l'établissement. J'ai partagé avec mes collègues chaque instant et j'ai eu la chance de mieux savoir avec qui je travaille.

3.6 Conclusion :

Enfin, il faut dire qu'il s'agit d'une phase essentielle dans la vie professionnelle d'un étudiant ingénieur. Cela donne à l'étudiant une excellente occasion de découvrir de nouvelles choses et le prépare à ce qui va arriver dans les prochaines années.

En effet, ce projet m'a permis de développer davantage mes compétences et de les utiliser au quotidien pour mener à bien mes missions. Ce travail est donc nécessaire à l'apport de l'apprentissage de l'étudiant car la partie théorique n'est jamais suffisante pour un ingénieur bienformé.

Conclusion Générale :

Le travail réalisé au sein de l'école et foyer St. Dominique où j'ai travaillé sur l'amélioration du réseau informatique m'a permis d'approfondir mes compétences dans le domaine. De plus, grâce à ce projet, j'ai développé une très bonne expérience relative aux nouvelles technologies utilisés. Plus encore, j'ai exploré le bon esprit de travail tout au long de mes missions en étant soutenu par les employés et surtout avec qui j'ai travaillé dans l'entreprise.

Il faut confirmer que l'objectif de ce projet a été atteint en répondant à toutes mes attentes et à mes intentions, suivant le cahier des charges. D'autre part, cette expérience m'a appris à être plus organisé et patient pendant le travail. Cette formation a eu une contribution personnelle et professionnelle, elle a fait de moi une personne qui sait appliquer les concepts appris en tant que théorie dans un projet réel. J'ai enrichi mes connaissances en systèmes et réseaux.

Enfin, j'espère que ce projet sera le début d'une carrière d'ingénieur professionnel réussie qui ouvrira la porte à de nouvelles opportunités, des expériences plus enrichies et beaucoup de succès.