



PRÉPARATION DE LA BAIE DES SERVEURS EN VUE D'UNE MIGRATION

Ce rapport porte sur les différentes étapes que j'ai réalisées afin de préparer correctement la salle des serveurs en prévision de son déménagement vers un nouveau bâtiment.

Jean-Lou GILBERTAS
j-lou.gilbertas@etu.uca.fr

Remerciements

Je tiens à remercier mon maître de stage M. Tony Ducheman, responsable du développement technologique au centre d'expertise RAIL et à l'ITMI, pour l'accompagnement tout au long de mon stage.

Je remercie également tout le service informatique de l'ITMI et du RAIL, pour leur soutien, leur accueil, leur accompagnement et le partage de leurs expertises durant ces six mois. Et plus particulièrement M. Pascal Ramdane, Administrateur réseau du RAIL et de l'ITMI, M. Mathieu Vallières, Technicien réseau du RAIL et de l'ITMI et M. Jean-François Morin, développeur pour le RAIL et l'ITMI.

Je remercie par ailleurs Mme Nadine Giraud, enseignante en communication, pour l'attention apportée à ce rapport de stage.

Je tiens à remercier Mme Florence Capallera, enseignante en télécommunications, Mme Kyra Robertson de Mendonça, sans qui cette mobilité au Québec et ce stage au sein de l'ITMI n'auraient pas été possibles.

Pour finir, je tiens à remercier tout le personnel du Cégep pour l'excellent accueil que j'ai reçu à mon arrivée au Québec, au Cégep et à l'ITMI.

Table des matières

Remerciements	1
Table des figures	3
Introduction	5
1. Contexte de l'environnement de travail	6
a. Présentation de l'entreprise	6
b. Présentation du sujet.....	13
c. Familiarisation avec le réseau.....	16
d. L'organisation	17
2. Réalisation du travail.....	20
a. Tâches annexes.....	20
b. Réalisation du projet.....	21
3. Bilan.....	44
a. Résultats.....	44
b. Difficultés	46
c. Perspectives.....	46
Conclusion.....	47
Bilan humain	48
English Summary	49
Bibliographie	50
Annexes	51
1. Glossaire	51
2. Qu'est-ce qu'Active Directory ?	54
3. Qu'est-ce que vSphere et vCenter ?	55
4. Qu'est-ce qu'Ansible ?	56
5. Qu'est-ce que Guacamole ?	56
6. Qu'est-ce qu'un serveur Git ?.....	56
7. Qu'est-ce que Zabbix ?	58
8. Qu'est que SharePoint ?.....	59
9. Qu'est-ce que SCCM ?	59
10. Feuille de temps	60
11. Rapport de Virtualisation.....	61
12. Procédure d'exécution stack.....	64
13. Procédure cluster Zabbix	66

Table des figures

Figure 1 : organigramme des différents services dépendants du Cégep	6
Figure 2 : Schéma explicatif des différentes missions des différents services du Cégep.....	7
Figure 3 : Topologie des switchs de la baie informatique.....	8
Figure 4 : topologie type serveurs du RAIL.....	9
Figure 5 : topologie type serveur de l'ITMI.....	10
Figure 6 : organigramme du Cégep.....	12
Figure 7 : photo de l'accueil de l'ITMI	13
Figure 8 : photo du laboratoire de l'ITMI.....	14
Figure 9 : photo d'un drone sous-marin.....	14
Figure 10 : photo du chien Boston Dynamics	14
Figure 11 : schéma des objectifs.....	15
Figure 12 : schéma de l'infrastructure de l'ITMI.....	16
Figure 13 : plan de supervision par Zabbix	17
Figure 14 : schéma démarche qualité ITMI	18
Figure 15 : schéma procédure RTI.....	18
Figure 16 : planning d'avancement des tâches.....	18
Figure 17 : diagramme de Gantt.....	19
Figure 18 : vSphere, création d'une nouvelle machine	21
Figure 19 : GNS3, sélection du type du nouveau template	22
Figure 20 : GNS3, sélection de l'image pour le template.....	22
Figure 21 : GNS3, spécification technique du nouveau template.....	22
Figure 22 : GNS3, apparition du nouveau template	22
Figure 23 : GNS3, consommation des ressources.....	23
Figure 24 : Ruckus, preuve de la non-émulation des appareils Ruckus.....	23
Figure 25 : PT, liste switchs.....	24
Figure 26 : PT, nombre de ports switchs	24
Figure 27 : PT, connexion double switch.....	24
Figure 28 : PT, topologie ITMI.....	25
Figure 29 : GNS3, ajout carte réseau	25
Figure 30 : GNS3, début liste port routeur	26
Figure 31 : GNS3, fin liste port routeur	26
Figure 32 : GNS3, début configuration port routeur	26
Figure 33 : GNS3, fin configuration port routeur	26
Figure 34 : GNS3, impossibilité configuration ports	26
Figure 35 : EvE, création machine virtuelle	27
Figure 36 : FileZila, répertoire local.....	27
Figure 37 : FileZila, connexion distante.....	27
Figure 38 : FileZila, répertoire distant	28
Figure 39 : FileZila, envoie d'un fichier	28
Figure 40 : EvE, répertoire VM.....	28

Figure 41 : EvE, installation des machines sur la VM.....	28
Figure 42 : EvE, interface graphique.....	29
Figure 43 : EvE, ajout d'une machine à la topologie	29
Figure 44 : EvE, topologie du réseau de l'ITMI.....	30
Figure 45 : impossibilité de configuration de VLAN sur routeur.....	30
Figure 46 : schéma stack	31
Figure 47 : schéma branchements stack	32
Figure 48 : photo port QSFP.....	32
Figure 49 : initialisation du setup interactif	32
Figure 50 : confirmation du stack à configurer.....	33
Figure 51 : mise en place du stack.....	34
Figure 52 : règles de découverte réseau pour Zabbix	36
Figure 53 : templates de récupération d'informations.....	36
Figure 54 : ajout des deux hôtes RAIL et ITMI	37
Figure 55 : supervision de machines	37
Figure 56 : version Zabbix.....	37
Figure 57 : documentation Zabbix sur les mises à jour possibles	37
Figure 58 : documentation Zabbix sur un cluster.....	38
Figure 59 : ancienne documentation ITMI du pare-feu.....	39
Figure 60 : ancienne documentation ITMI des switchs	39
Figure 61 : nouvelle documentation ITMI des racks	40
Figure 62 : formes proposées par Visio.....	40
Figure 63 : première version de la nouvelle documentation des switchs ITMI	41
Figure 64 : version finale documentation des switchs ITMI.....	41
Figure 65 : zoom port switchs	42
Figure 66 : zoom ports switchs trunk	42
Figure 67 : topologie ITMI par Visio.....	43
Figure 68 : documentation pare-feu ITMI	43
Figure 69 : photo ancien rack.....	44
Figure 70 : photo nouveau rack	44
Figure 71 : photo de moi en train d'installer les nouveaux serveurs.....	45
Figure 72 : schéma final des objectifs	45

Introduction

Dans le cadre de ma deuxième année de Bachelor Universitaire Technologique (BUT) en Réseaux et Télécommunications (R&T) parcours Cybersécurité, j'ai eu l'opportunité de réaliser un stage au sein de l'Institut Technologique de Maintenance Industrielle (ITMI) localisé au Québec à Sept Îles ; sous la direction de Monsieur Ducheman Tony, responsable du développement technologique. Il m'a été possible de réaliser ce stage dans le cadre d'un échange entre mon école française, l'IUT de Clermont-Ferrand et le Cégep de Sept-Îles.

L'Institut Technologique de Maintenance Industrielle (ITMI) est un centre collégial de transfert technologique (CCTT) affilié au Cégep de Sept-Îles ; il est spécialisé en maintenance industrielle. L'ITMI offre un accompagnement sur mesure aux industries nord-côtières et québécoises. Industrie 4.0, internet des objets, systèmes embarqués, intelligence artificielle, intelligence énergétique, conception-fabrication-inspection assistée par ordinateur font partie des expertises présentes à l'ITMI.

Mon recrutement s'est effectué pour répondre à plusieurs besoins de l'entreprise : j'ai effectué une multitude de tâches simples et la réalisation du projet.

Mon projet se justifie par la migration en 2025 de tout l'ITMI vers un nouveau bâtiment : le pavillon. À cette occasion, l'entreprise va moderniser ses parcs de machines et ses logiciels. Mon travail consiste à préparer la baie informatique*, en prévision de ce déménagement. Une baie informatique rassemble toutes les machines physiques nécessaires au bon fonctionnement du réseau* de l'entreprise.

La problématique est la suivante : Comment préparer la baie informatique dans l'optique d'une migration vers un nouveau bâtiment ?

Pour répondre à cette problématique, je décrirai le contexte de ma période de stage et de mon sujet. Je présenterai ensuite la réalisation de mon travail en présentant l'infrastructure de l'entreprise, les solutions que j'ai proposées et les résultats. Je terminerai avec un bilan de ce stage au sein de cet institut.

1. Contexte de l'environnement de travail

a. Présentation de l'entreprise

i. L'entreprise

L’Institut Technologique de Maintenance Industrielle (ITMI) est une des parties de la Direction de la Recherche et de l’Innovation (DRI) du Cégep de Sept-Îles. La DRI est constituée d’un institut : l’ITMI et de trois centres : le CR2Ie (Centre de Recherche et d’Innovation en Intelligence énergétique), le RAIL (centre d’expertise ferroviaire) et le CEVI (Centre d’Entrepreneuriat et de Valorisation des Innovations).

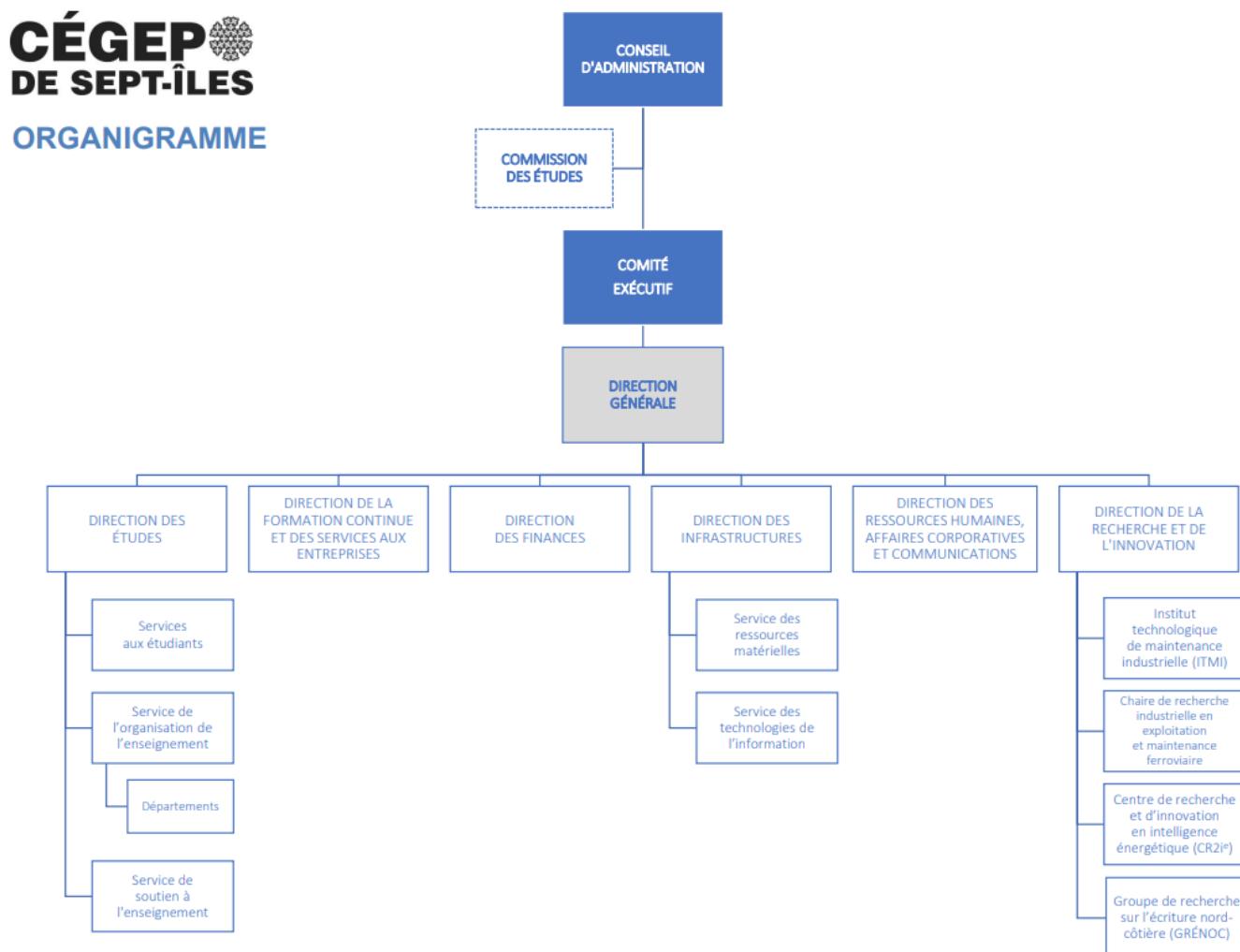


Figure 1 : organigramme des différents services dépendants du Cégep.

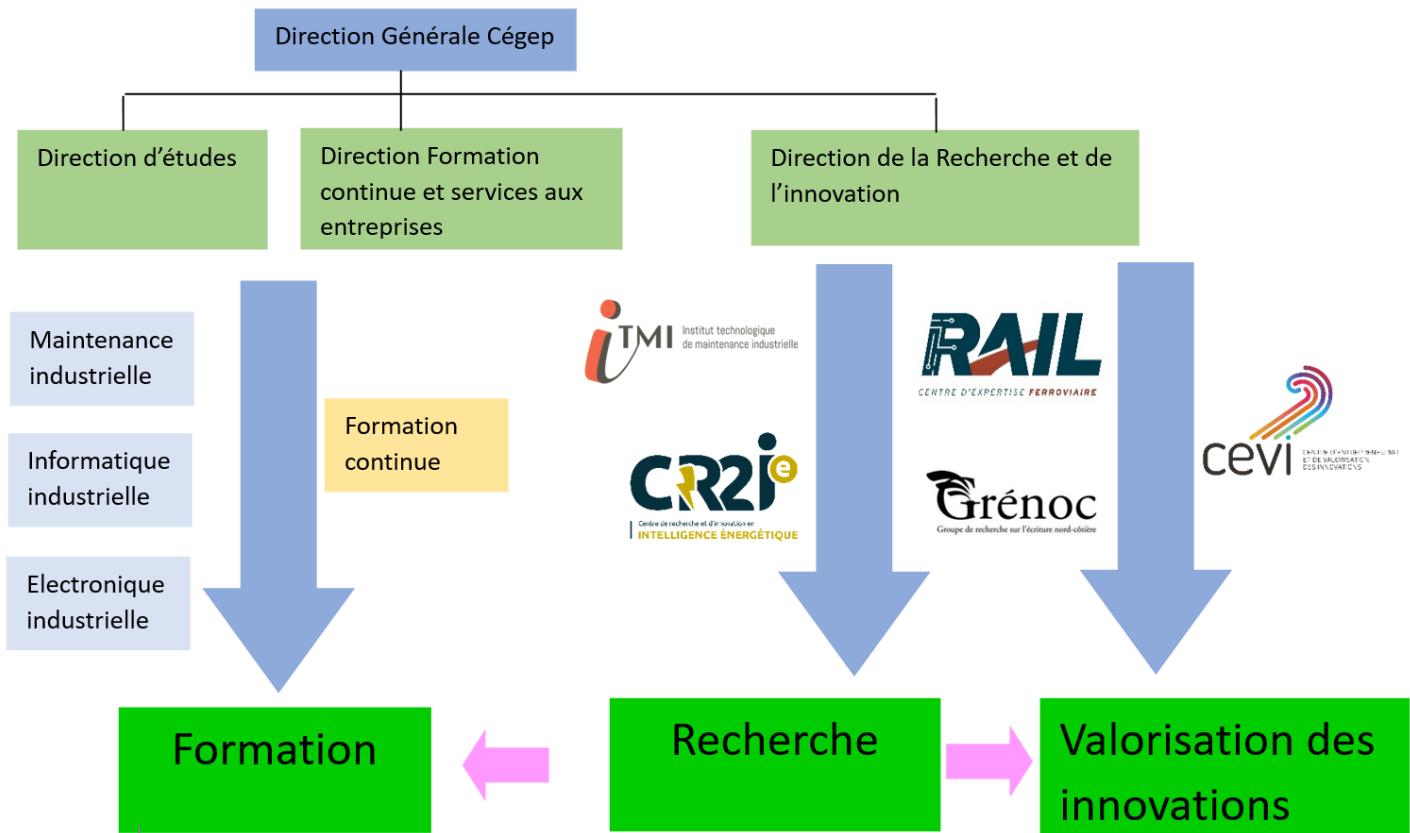


Figure 2 : Schéma explicatif des différentes missions des différents services du Cégep

L'ITMI fait partie du réseau Synchronex, qui regroupe les 59 centres collégiaux de transferts de technologies et de pratiques sociales de la province du Québec. Chacun de ces centres ont des spécialités bien précises, l'ITMI offre un service lié à l'industrie, d'autres dans l'intelligence artificielle par exemple. Sa mission consiste à offrir aux entreprises et aux organismes un accompagnement sur mesure dans l'amélioration de leur productivité. Il assure aussi leur compétitivité, et ce, par le développement et l'intégration de solutions intelligentes qui misent sur des technologies de pointe. La vision de cet institut est d'être un vecteur d'innovation incontournable reconnu à l'échelle du Québec pour son expertise dans la transformation numérique, l'intelligence et la performance des systèmes industriels. L'ITMI se concentre surtout sur des recherches axées sur la maintenance industrielle, l'intelligence opérationnelle, l'industrie 4.0, l'ingénierie de la conception et les systèmes embarqués.

ii. L'existant

Pour la réalisation de mon projet, je vais travailler avec la topologie de l'ITMI uniquement, notons que l'ITMI se charge de gérer le réseau du RAIL aussi.

Ce schéma représente la configuration physique des différents switchs* de tout le réseau du bâtiment.

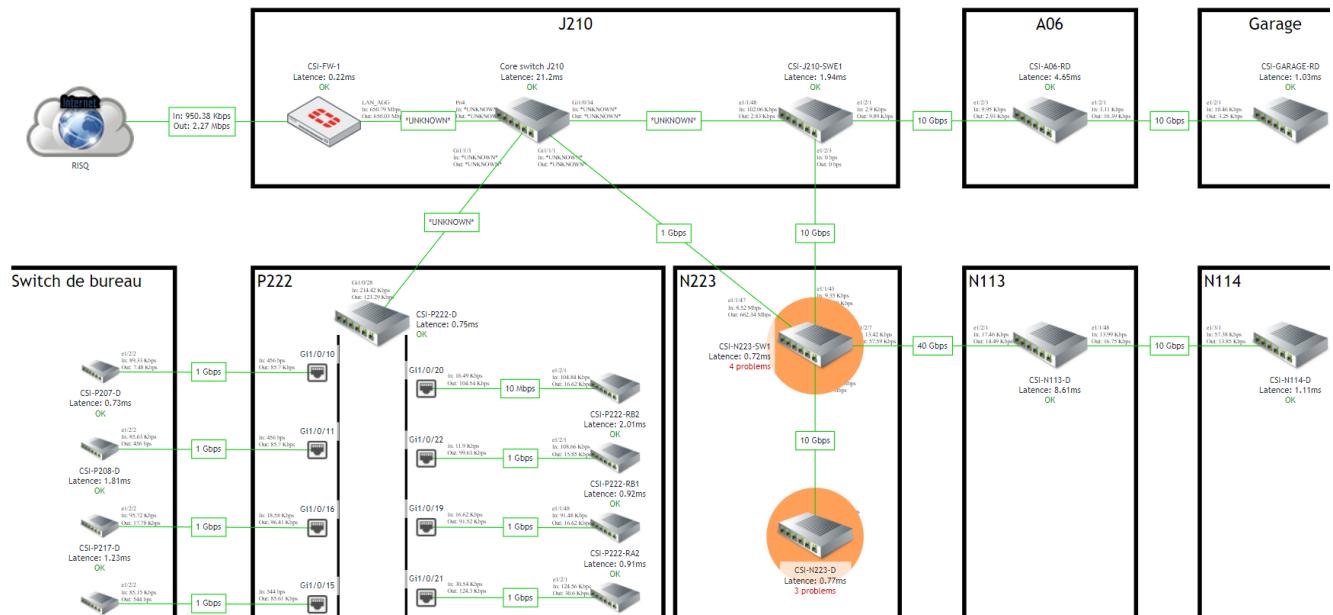


Figure 3 : Topologie des switchs de la baie informatique

Comme nous pouvons le voir, malgré de nombreux switchs, il y en a un seul qui s'occupe de faire la connexion entre le Cégep, l'ITMI et le RAIL. Ce switch aura une importance dans mon projet puisque ça capacité tant à l'insuffisance.

Celui-ci représente la configuration physique du serveur* du RAIL, il y en a deux, mais par souci de confidentialité je ne peux pas présenter l'autre.

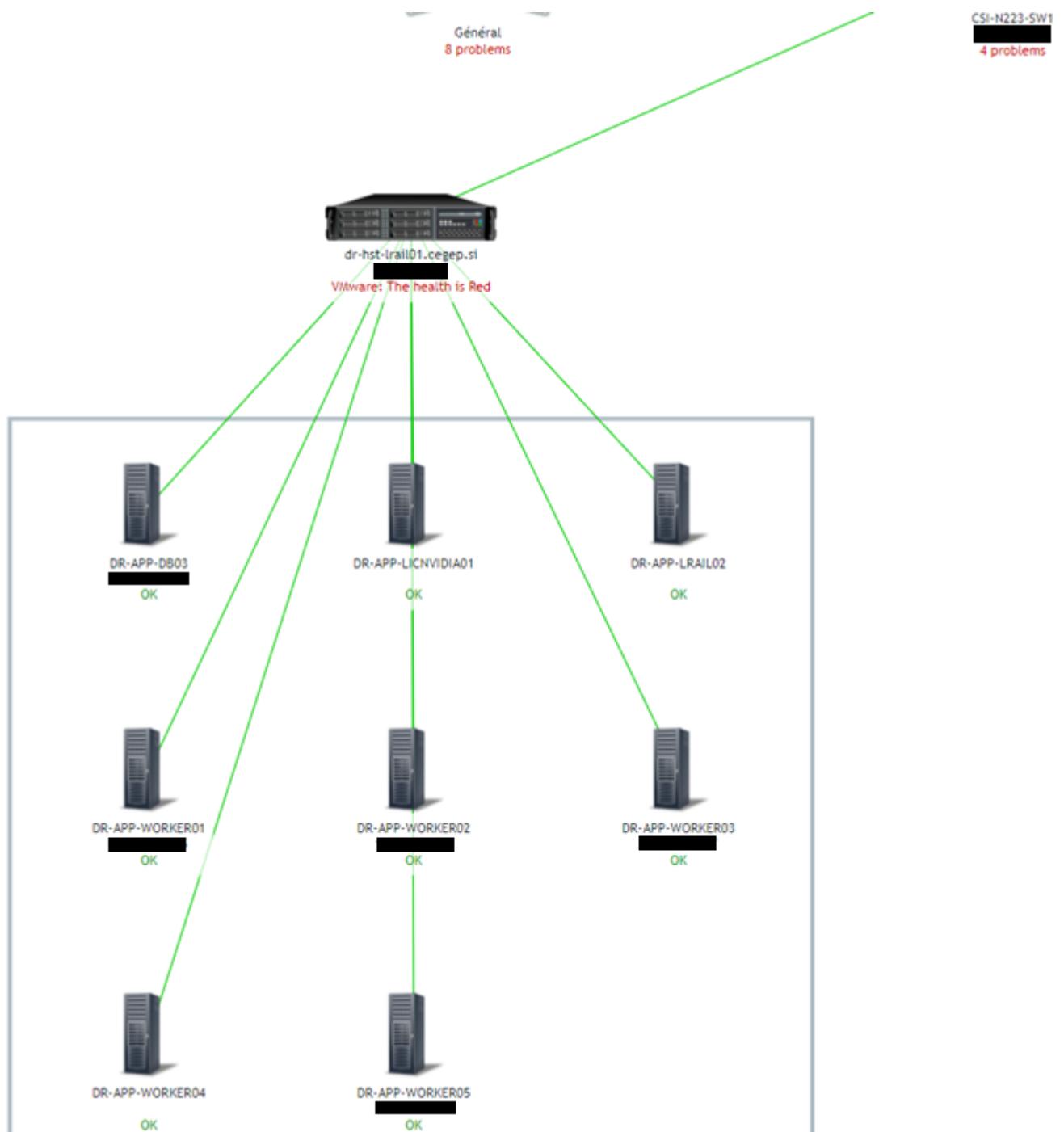


Figure 4 : topologie type serveurs du RAIL

Tandis que celui-ci représente la configuration physique du serveur de l'ITMI il y a d'autres appareils, mais par souci de confidentialité je ne peux pas les montrer.

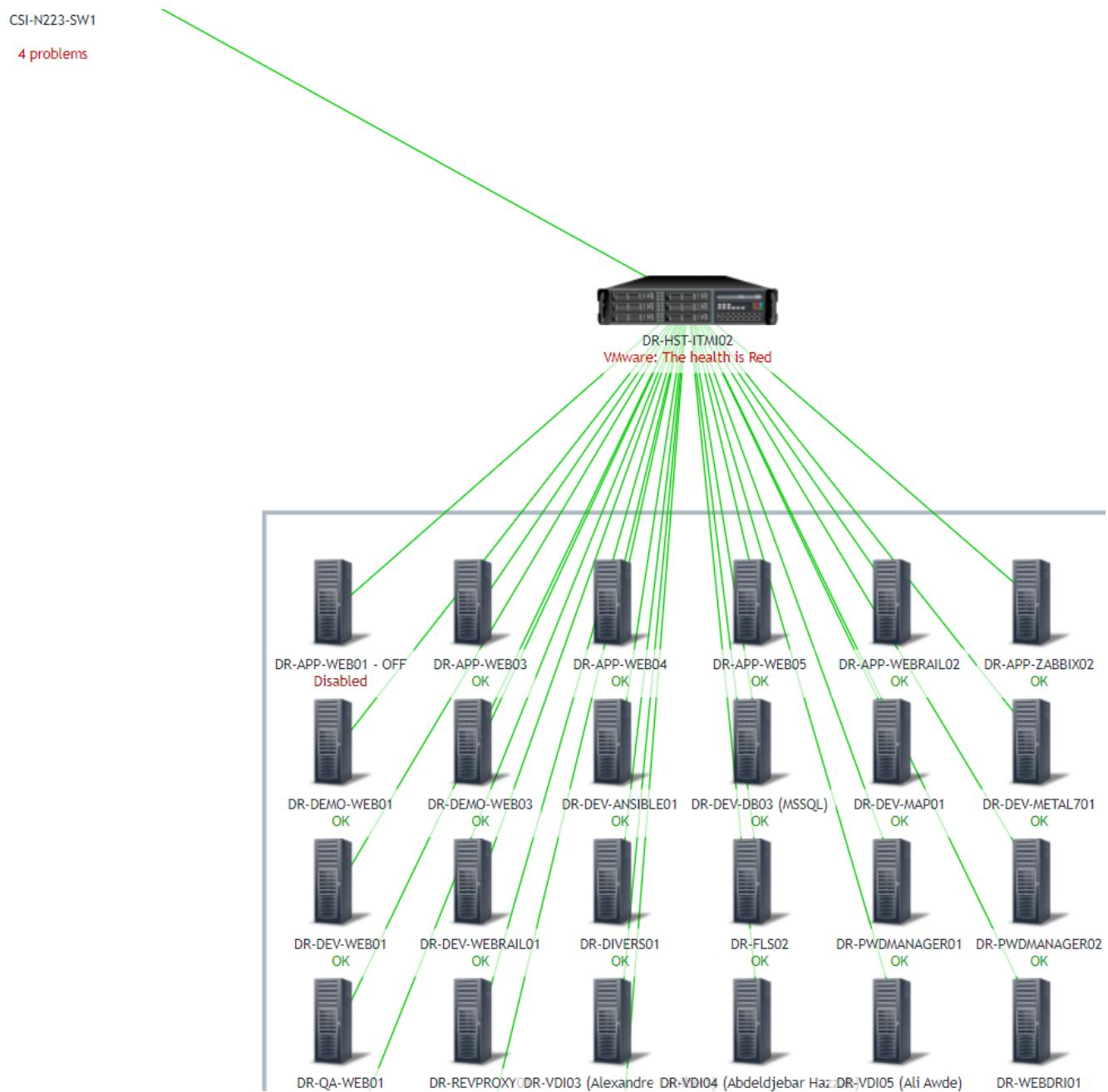


Figure 5 : topologie type serveur de l'ITMI

L'ITMI s'occupe donc d'environ 55 machines virtuelles* qui sont hébergées pas les différents serveurs que j'ai présentés précédemment. Cependant, ce nombre évolue de jour en jour et de manière croissante. Il nous est donc nécessaire de suivre de manière physique cette évolution.

iii. Le service

Le Directeur de l'ITMI, Éric Sénéchal, dirige l'ensemble de l'institut.



L'ITMI comporte cinq services :

- Stratégies et développement des affaires
- Systèmes embarqués
- Maintenance en conception
- Numérique
- Informatique et développement technologique

Le service Stratégie et développement des affaires assure les missions suivantes :

- Développement d'affaires
- Projet stratégique et structurant pour le service

Le service Systèmes embarqué assure les missions suivantes :

- Objets connectés
- Transfert de données
- Valorisation des données
- Plateformes mobiles

Le service Maintenance en production assure les missions suivantes :

- Analyse de la fiabilité
- Gestion de la maintenance
- Maintenance prédictive
- Conception et fabrication

Le service Numérique assure les missions suivantes :

- Audits numériques
- Sélection technologique
- Déploiement d'une solution numérique

Le service Informatique et développement technologique assure les missions suivantes :

- Infrastructure TI
- Sécurité
- Numérisation
- Conception/Développement

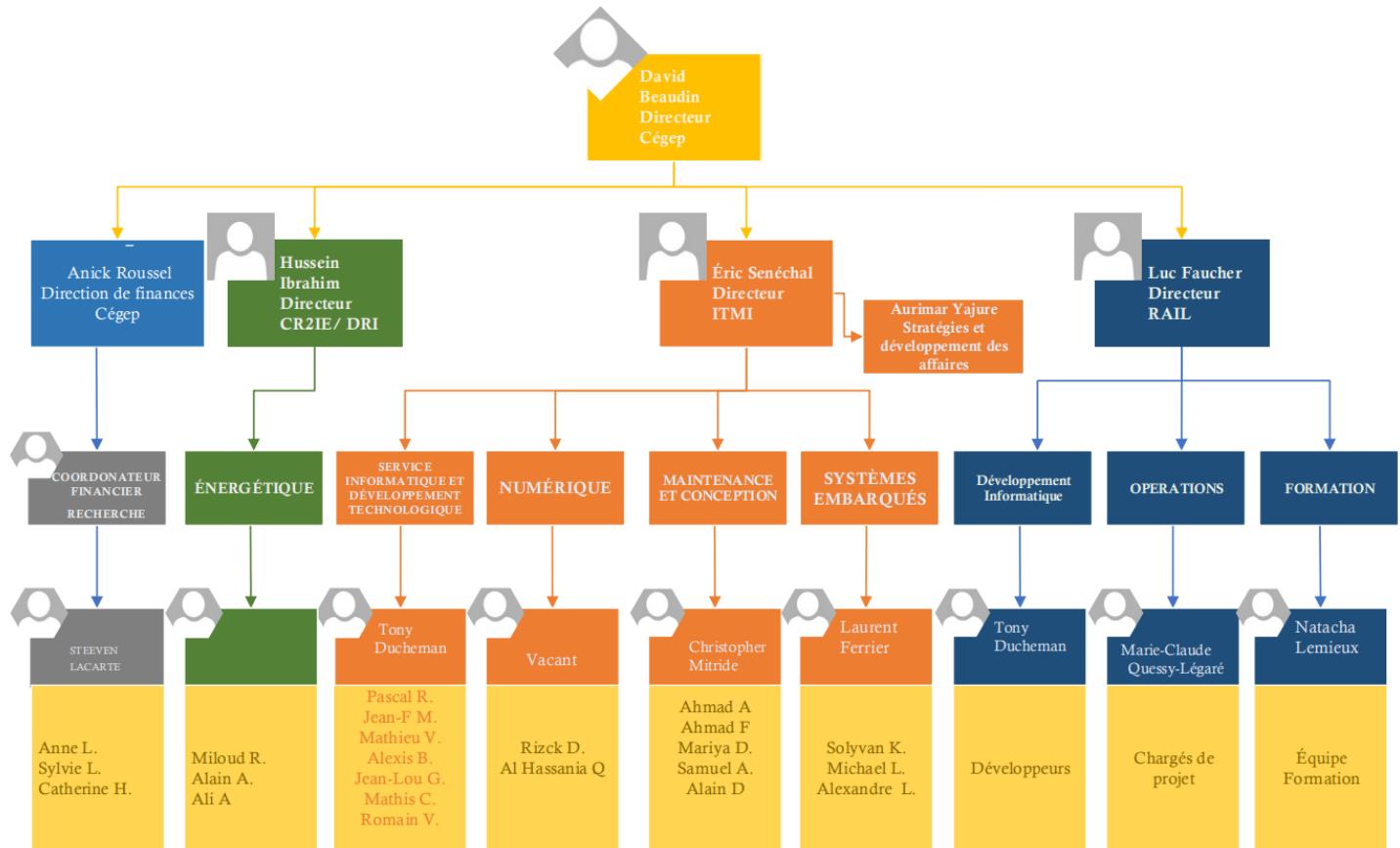


Figure 6 : organigramme du Cégep

b. Présentation du sujet

i. Les besoins de l'entreprise

Le projet de préparation de la baie informatique m'a été confié, car l'ITMI a besoin de migrer toute son infrastructure vers un nouveau bâtiment.

L'ITMI est une entreprise en plein développement, ce qui inclut une croissance du nombre d'employés. Les locaux de l'ITMI sont devenus trop exigus. Par exemple, actuellement nous sommes cinq stagiaires installés dans un « comptoir » à l'accueil du bâtiment.

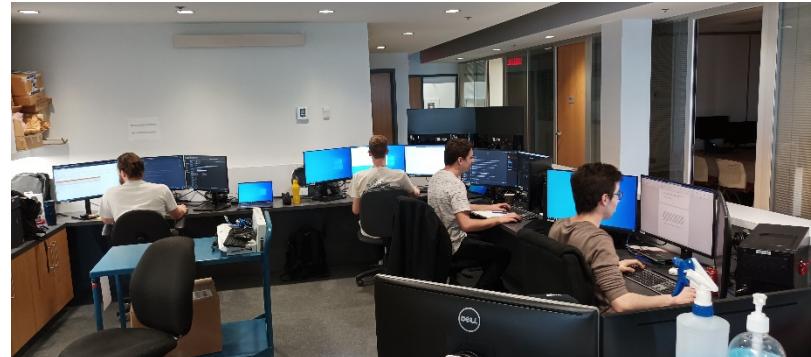


Figure 7 : photo de l'accueil de l'ITMI

De plus, l'unique laboratoire à disposition des chercheurs est en fait une salle aménagée avec des équipements qui ne conviennent pas à la recherche et au développement. Présentement, le laboratoire possède des imprimantes 3D et métalliques, divers appareils électroniques comme des drones sous-marins ou un constructeur de cartes électronique. Il est prévu d'installer, dans les futurs laboratoires, de nouvelles imprimantes, un morceau de voie ferrée afin de pouvoir faire des tests dans des conditions réalistes, un chien Boston Dynamics (Spot) puisque celui à notre disposition pour le moment appartient au Cégep ; un Lasertec 65 de la marque DMG MORI qui est une machine permettant la fabrication et le fraisage de pièces métalliques. Il est aussi prévu d'ajouter des drones : un sous-marin et deux aériens. Enfin, un simulateur multifonction pour machinerie d'aluminerie.

Ces changements imposent de retravailler la baie des serveurs* ; la quantité de matériel en place va augmenter et les logiciels installés vont nécessiter des améliorations.



Figure 8 : photo du laboratoire de l'ITMI



Figure 10 : photo du chien Boston Dynamics

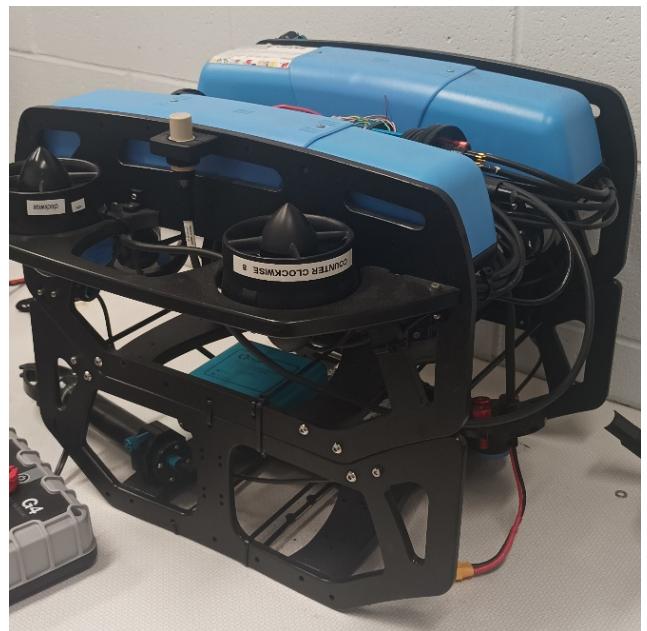


Figure 9 : photo d'un drone sous-marin

ii. Analyse du sujet

Une fois les difficultés du projet appréhendées, mes tâches ont été mises en évidence :

- Modélisation du réseau sur une application de virtualisation du réseau
- Mise en place d'un stack* pour le switch de tête
- Mise à jour et consolidation de la plateforme de surveillance du réseau
- Consolidation de la documentation du réseau

C'est en présentant la réalisation de mon projet que je développerai ces différents points.

iii. Objectifs et outils

Notre objectif fut de proposer la solution la plus pertinente pour que la migration de tous les appareils de la baie des serveurs vers le nouveau bâtiment se fasse sans problème.

Notre mission a été de mettre à jour les appareils et les logiciels nécessaires à l'accueil de nouveaux matériels, afin que son intégration dans le nouveau bâtiment puisse se faire sans perte et sans difficulté.

Pour faciliter la gestion du réseau et sa future reconstruction, il a été nécessaire de le documenter de façon précise et complète.

Pour ce faire, de nombreux outils étaient à ma disposition. Peu importait la mission, tant que les ressources ne nécessitaient pas de budget supplémentaire, j'y avais accès. J'ai pu prévoir l'utilisation de différents émulateurs de réseau et de machines virtuelles tels que GNS3*, Cisco Packet Tracer* ou VMware Workstation*. Afin d'administrer le réseau, nous utilisons un serveur Active Directory*, et vSphere*. Et pour permettre aux chercheurs de travailler n'importe où et à tout instant, nous avons un serveur Guacamole* et Git*. Enfin, pour réaliser la documentation du réseau, j'ai pu utiliser de nombreux outils proposés par Microsoft tels que Visio, SharePoint*, Excel ou Word.

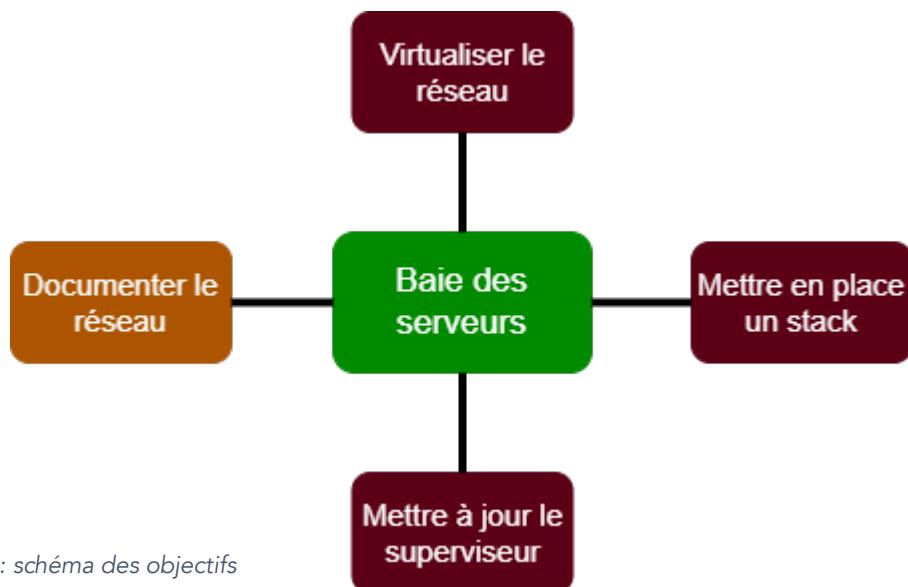


Figure 11 : schéma des objectifs

c. Familiarisation avec le réseau

Dans la mesure où, en arrivant, je ne connaissais rien du réseau de l'ITMI, sa découverte était nécessaire afin que je puisse réaliser mon travail. Cela m'a permis d'étudier l'infrastructure et le parc informatique* où j'ai travaillé. J'ai ainsi pu prévoir mes actions afin d'obtenir un résultat au plus près des objectifs. Cela m'a aussi permis de mieux comprendre les besoins fonctionnels inhérents à ce déménagement.

Pour le plan d'action possible, il est assez souple dans la mesure où la plupart des tâches ne nécessitaient pas un arrêt des serveurs et services de l'entreprise pouvant gêner les chercheurs. Mis à part les installations, j'ai pu travailler en temps masqué.

i. La topologie du domaine

L'infrastructure de l'ITMI est dépendante de celle du Cégep : elle a son propre réseau, mais elle est contrôlée par le pare-feu* du Cégep.

Séparés par différents réseaux virtuels (VLANs)*, nous avons plusieurs serveurs virtuels (VM)* qui sont hébergés par quatre autres serveurs physiques.

L'administration de l'ITMI et du RAIL est gérée par un Active Directory (AD), un outil d'administration proposé par Microsoft.

Ce serveur Active Directory, appartient au Cégep, et permet l'enregistrement de tous les nouveaux arrivants, employés comme étudiants.

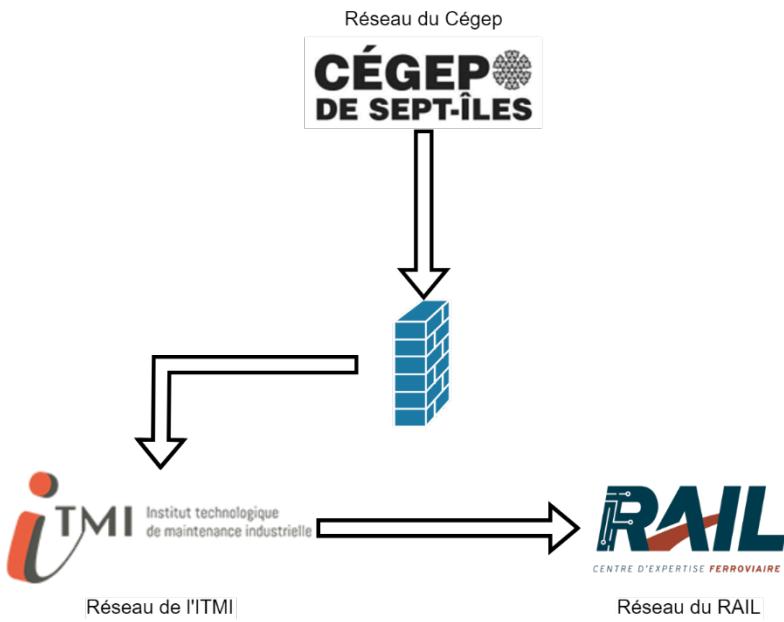


Figure 12 : schéma de l'infrastructure de l'ITMI

ii. Le matériel

Pour administrer toutes les VMs que nous possédons, nous utilisons un logiciel de supervision : vCenter.



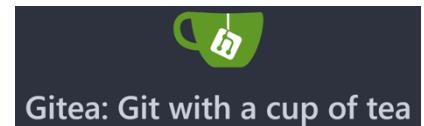
Dans l'objectif de pouvoir installer ou mettre à jour des applications spécifiques, ou même les machines virtuelles directement, nous utilisons un panneau de contrôle de gestion : Ansible*, qui ne possède pas de version graphique, mais permet d'envoyer des consignes de commandes exécutables sur les différentes machines.

Pour permettre aux employés de travailler à distance, nous avons mis en place un serveur Guacamole qui permet une connexion au réseau de l'ITMI en utilisant les ressources d'une machine (physique ou virtuelle).



APACHE GUACAMOLE

Comme le centre de recherche travaille beaucoup dans le développement d'applications ou la gestion de base de données, nous avons un serveur git privé.



Afin d'être en mesure de visualiser la globalité du réseau de manière simple et graphique, nous utilisons un serveur de supervision sous Zabbix*.

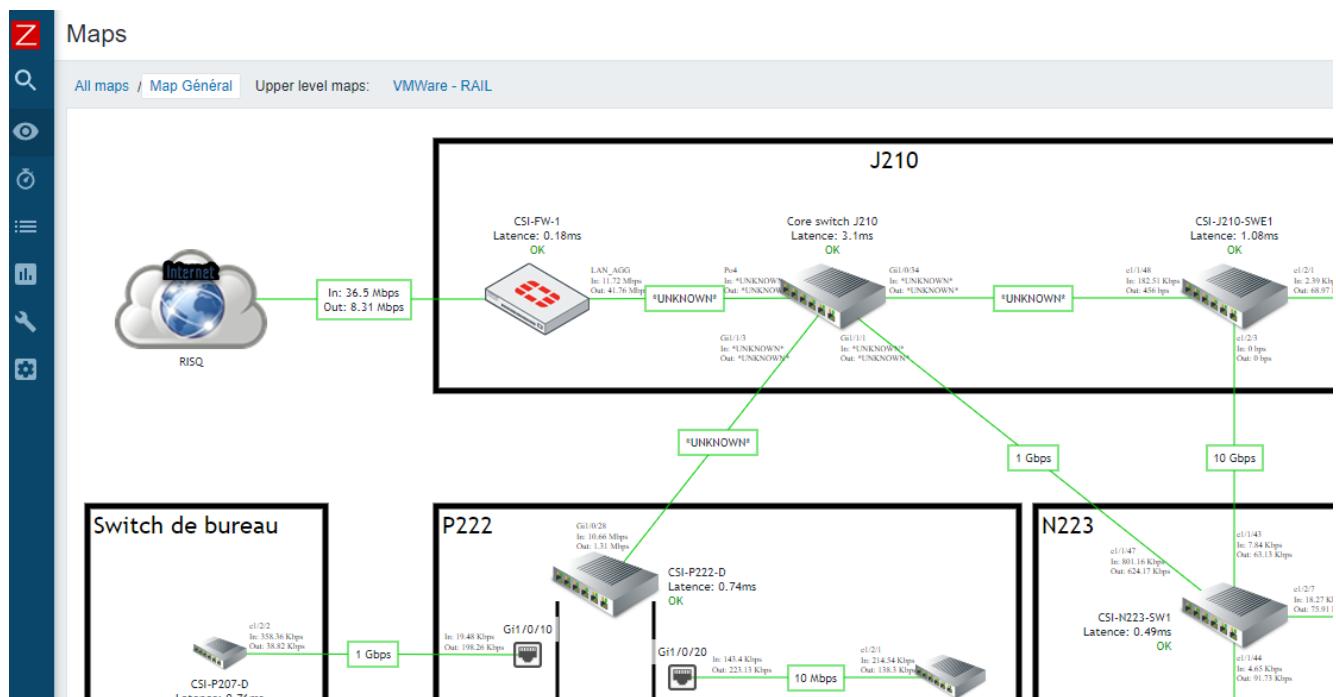


Figure 13 : plan de supervision par Zabbix

d. L'organisation

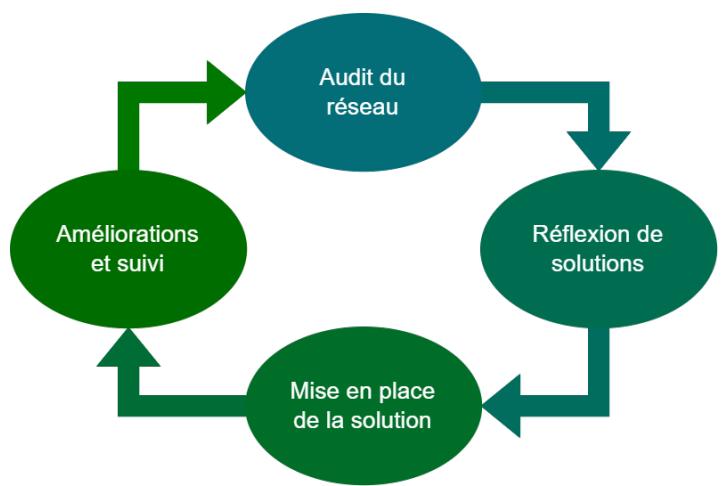
i. Le cahier des charges

Lors de mon arrivée, le projet de déménagement était en cours. Mon projet de préparation de la salle des serveurs n'était qu'une sous tâche de ce projet. Je n'ai alors pas eu de cahier des charges, mais des directives directement de mes supérieurs :

Ils m'ont précisé que je n'avais pas le droit à des logiciels payants si l'ITMI n'était pas déjà en possession de la licence nécessaire, sauf en cas de grande nécessité. J'avais un maximum de quinze heures de travail à fournir par semaine durant ma période de cours, puis vingt-neuf à la fin des cours. Pour finir, ils m'ont demandé de remplir un tableau Excel* afin de faire un suivi précis de mes activités et du nombre d'heures que j'y passais : une feuille de présence.

ii. La procédure

Mon travail s'intègre dans le processus d'amélioration continue lié à la démarche qualité de l'ITMI.



Les différentes tâches ont pratiquement toutes suivi une méthode de procédure :
Réalisation – Test – Intégration

Figure 14 : schéma démarche qualité ITMI

D'abord, j'ai créé une procédure d'exécution afin de définir les possibilités et les étapes de production de la tâche. J'ai planifié les tâches.

Ensuite, j'ai « simulé » l'exécution de la procédure dans le but de vérifier si son exécution donnerait le résultat souhaité.

Enfin, j'ai exécuté en réel la procédure et vérifié si le résultat obtenu correspondait aux attentes.

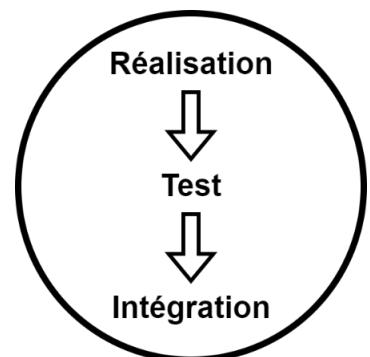


Figure 15 : schéma procédure RTI

iii. La planification

J'ai réalisé une planification qui m'a permis de faire un suivi précis de mes différentes tâches. Ce planning était à disposition de mes maîtres de stages, qui pouvaient ainsi voir en détail l'avancée de chaque projet.

Tâche	Statut	Date de début	Date de fin
Virtualisation du réseau	Avorté	12/02/2023	05/03/2023
Mise en place du stack du switch de tête	Terminé	06/03/2023	18/03/2023
Mise à jour de Zabbix	Remplacé	06/03/2023	13/04/2023
Mise en place d'un cluster pour Zabbix	Avorté	13/04/2023	24/04/2023
Documentation du réseau	En cours	26/04/2023	

Figure 16 : planning d'avancement des tâches

J'ai aussi réalisé un diagramme de Gantt afin de mieux m'organiser dans la réalisation de la mission qui m'a été confiée. Grâce à ce diagramme, j'ai pu prédire certains des points qui auraient pu être bloquants et ainsi me laisser une marge d'erreur. Il m'a permis de faire un suivi précis de chaque mission que j'ai effectuée.

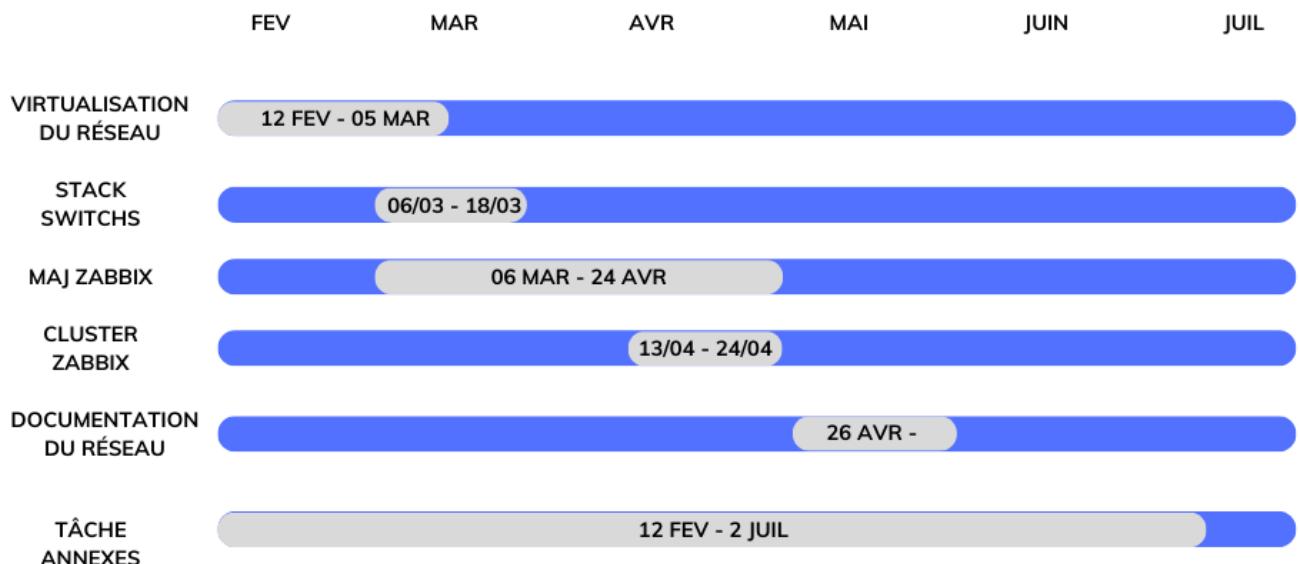


Figure 17 : diagramme de Gantt

2. Réalisation du travail

a. Tâches annexes

En parallèle avec la réalisation de mon projet, j'ai effectué de nombreuses tâches annexes.

i. Gestion de matériels

En complément de la documentation du réseau, j'ai fait de la gestion d'inventaire. Nous avons un SharePoint qui inventorie tous les appareils de tous les employés, tous nos serveurs et regroupe de la documentation. Cependant, notre inventaire des serveurs regroupait les serveurs physiques et virtuels, ce qui d'un point de vue physique, n'est pas très représentatif : les machines virtuelles ne sont pas visibles tandis que les machines physiques nécessitent un emplacement et de l'électricité.

J'ai alors dû déplacer tous les serveurs physiques d'une liste d'inventaire vers une nouvelle liste. Ce travail m'a pris du temps puisque la liste déjà présente ne convenait pas à l'accueil d'appareil tel que des serveurs : il n'y avait pas les bonnes descriptions disponibles. J'ai donc modifié la liste pour la rendre compatible.

Par ailleurs, pour l'arrivée des nouveaux employés, j'ai dû configurer des machines. J'ai alors dû prendre en main l'utilisation de SCCM*, un serveur d'installation de système d'exploitation proposé par Microsoft.



ii. Ressource TIC

J'ai réalisé le déménagement et la préparation à l'accueil de nouveaux employés. Par manque de place, deux stagiaires de l'ITMI (arrivé au Québec avec moi) étaient installés sur des postes du RAIL. Avec la venue imminente de nouveaux employés au RAIL, je les ai déplacés vers l'accueil de l'ITMI (au même endroit que moi). Et par la même occasion, j'ai préparé les postes des deux nouveaux arrivants du RAIL, puis ceux des deux nouveaux stagiaires de l'ITMI (d'où la photo des 5 personnes à l'accueil).

Par ailleurs, de nombreux appareils sont tombés en panne, j'ai donc dû réaliser des tests sur les différents équipements puis modifier leur statut dans le SharePoint puis en installer de nouveaux pour les employés nécessiteux.

Une employée à eu de nombreux problèmes avec son ordinateur. L'ayant trop utilisé à capacités maximum, l'ordinateur s'est abîmé. Pour tenter de pallier la demande de ressources trop élevée, l'ordinateur est aussi allé chercher des ressources dans les différentes stations d'accueil que nous lui avions fournies, les détruisant. Pour finir, je lui ai remplacé son ordinateur. Je lui ai fourni une procédure de vérification de l'utilisation des ressources de l'ordinateur.

iii. Gestion d'infrastructure

À la demande d'un chercheur en développement, j'ai dû monter deux machines virtuelles Linux*. J'ai alors utilisé vCenter* (la plateforme centralisée de gestion de l'environnement vSphere) qui propose la création de machines.

Nouvelle machine virtuelle

1 Sélectionner un type de c... Personnaliser le matériel
 2 Sélectionner un nom et u... Configurez le matériel de la machine virtuelle
 3 Sélectionner une ressour...
 4 Sélectionner un stockage
 5 Sélectionner une compat...
 6 Sélectionner un système ...
7 Personnaliser le matériel
 8 Prêt à terminer

AJOUTER UN PÉRIPHÉRIQUE		
> CPU	1	
> Mémoire	1	
> Nouveau disque dur *	16	
> Nouveau contrôleur SCSI *	LSI Logic Parallel	
> Nouveau réseau *	DMZ_DRI	<input checked="" type="checkbox"/> Connecter...
> Nouveau lecteur CD/DVD *	Périphérique client	<input type="checkbox"/> Connecter...
> Carte vidéo *	Spécifier les paramètres personnalisés	

Figure 18 : vSphere, création d'une nouvelle machine

Une fois une de mes machines créées avec Ubuntu (un OS*), je l'ai configurée avec un serveur de base de données, mySQL* et son gestionnaire graphique PhPMyAdmin*. J'y ai installé un serveur web avec à Apache*, puis je l'ai ajouté sur le domaine* de l'ITMI. Une fois fait, je l'ai simplement clonée puisque les deux machines devaient être identiques (avec des noms différents et des adresses différentes).

b. Réalisation du projet

i. Virtualisation du réseau

Au moment de mon arrivée à l'ITMI, la première tâche qui m'a été attribuée fût de virtualiser le réseau de l'entreprise, puisque cela permettrait une meilleure supervision et de réaliser des tests sans modifier le réseau physique et risquer des pannes. Par ailleurs, ce travail m'a permis de mieux me familiariser avec le domaine dans lequel j'allais travailler.

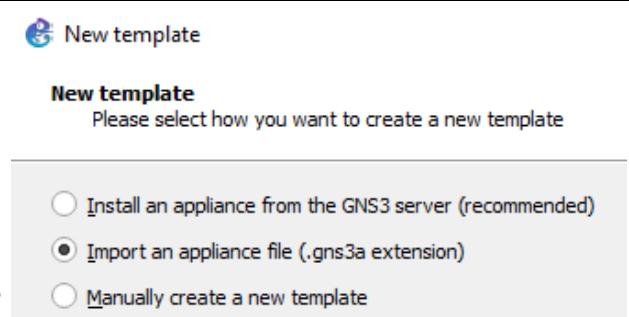
Quand on parle de virtualisation d'un réseau, on entend de pouvoir visualiser et émuler* un réseau dans un univers virtuel. Il existe de nombreux logiciels permettant de réaliser ce travail tel que GNS3* ou Cisco Packet Tracer* (Cisco PT). Dans le contexte de ma tâche, la première étape a été de trouver un émulateur qui conviendrait à nos besoins : virtualiser un réseau contenant des appareils de marques différentes telles que Ruckus ou Cisco.

Dans un premier temps, j'ai pensé à utiliser le logiciel GNS3 que j'avais déjà utilisé lors de mes études. C'est un logiciel très performant qui permet d'émuler différentes machines en important des images de celles-ci.



En premier lieu, il faut récupérer les images des machines que nous aurons téléchargées sur notre machine locale.

Figure 19 : GNS3, sélection du type du nouveau template



Puis une fois un modèle d'appareil choisi, il faut l'installer sur le logiciel.

Figure 20 : GNS3, sélection de l'image pour le template

Nom	Modifié le	Type
cisco-1700.gns3a	2023-03-01 18:13	GNS3 Appliance File
cisco-2600.gns3a	2023-03-01 18:13	GNS3 Appliance File
cisco-2691.gns3a	2023-03-01 18:13	GNS3 Appliance File
cisco-3620.gns3a	2023-03-01 18:02	GNS3 Appliance File
cisco-3640.gns3a	2023-02-28 15:55	GNS3 Appliance File
cisco-3660.gns3a	2023-03-01 18:03	GNS3 Appliance File
cisco-3725.gns3a	2023-02-28 15:54	GNS3 Appliance File
cisco-3745.gns3a	2023-03-01 18:03	GNS3 Appliance File

Avant de confirmer son installation, GNS3 nous propose une liste des spécificités appliquées par défaut à la machine.

Figure 21 : GNS3, spécification technique du nouveau template

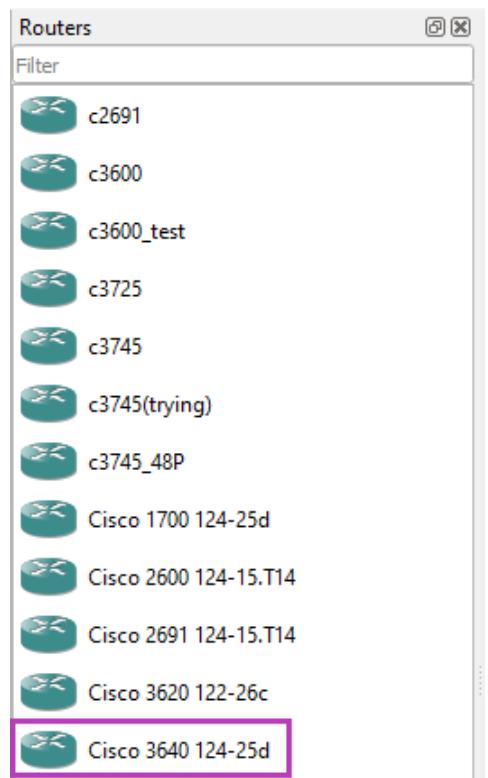
Appliance version and files	Size	Status
3745 version 124-25d	78.3 MB	Ready to install c3745-adventerprisek9.mz.124-25d.1.0.1
	78.3 MB	Found locally

Appliance information

- Product: 3745
- Vendor: Cisco
- Status: experimental
- Maintainer: GNS3 Team
- Platform: c3745
- RAM: 256
- NVRAM: 256
- slot0: GT96100-FE
- slot1: NM-1FE-TX
- slot2: NM-4T
- slot3:
- slot4:
- wic0: WIC-1T
- wic1: WIC-1T

Une fois le routeur* installé, il apparaît comme disponible dans une liste déroulante.

Figure 22 : GNS3, apparition du nouveau template



Cependant, en réalisant ma topologie, j'ai observé plusieurs problèmes :

D'abord, le logiciel est très gourmand en ressources dans la mesure où il simule l'utilisation des ressources des différentes machines en utilisant celles de l'appareil où le projet est lancé. J'ai alors dû changer de machine afin d'en avoir une plus puissante (et même dans ces conditions le logiciel restait très gourmand).

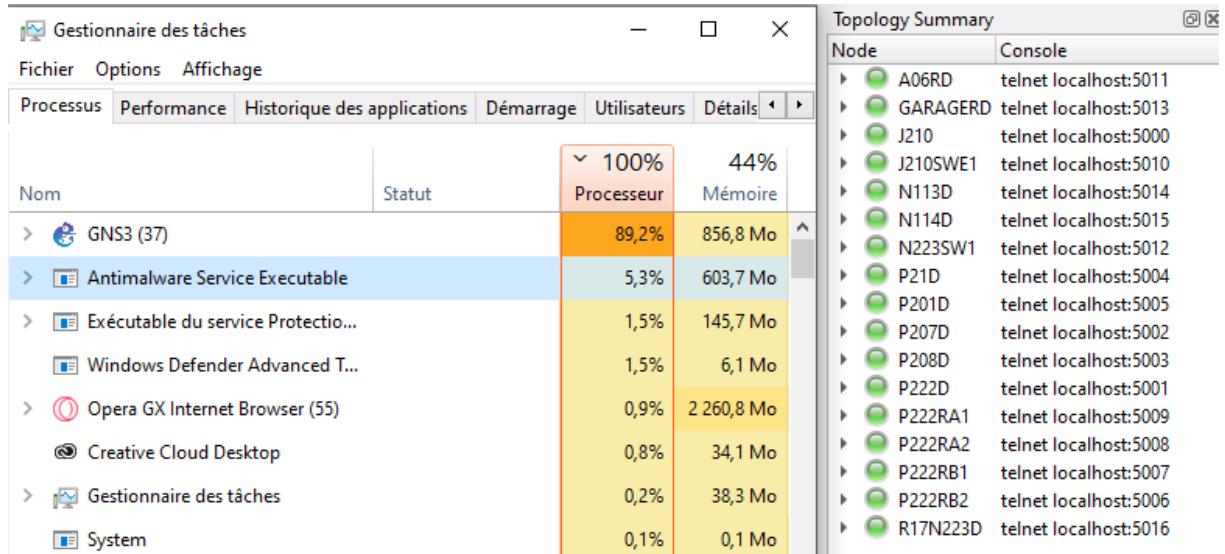


Figure 23 : GNS3, consommation des ressources

Ensuite il n'est pas possible de récupérer les images de machines de la marque Ruckus : elles ne sont pas proposées par l'entreprise et inutilisables si on les récupère directement sur les machines que nous possédons (pour pallier ce problème, j'avais récupéré des machines de la marque Cisco).



Figure 24 : Ruckus, preuve de la non-émulation des appareils Ruckus

J'ai alors proposé une autre solution à l'ITMI : l'utilisation de Cisco Packet Tracer (Cisco PT)*.



C'est un logiciel libre éducatif appartenant à l'entreprise Cisco, il ne propose la simulation que de machines de la marque Cisco. J'ai alors simplement proposé de construire le réseau sur ce logiciel en simulant les machines Ruckus par des machines Cisco, et en inscrivant

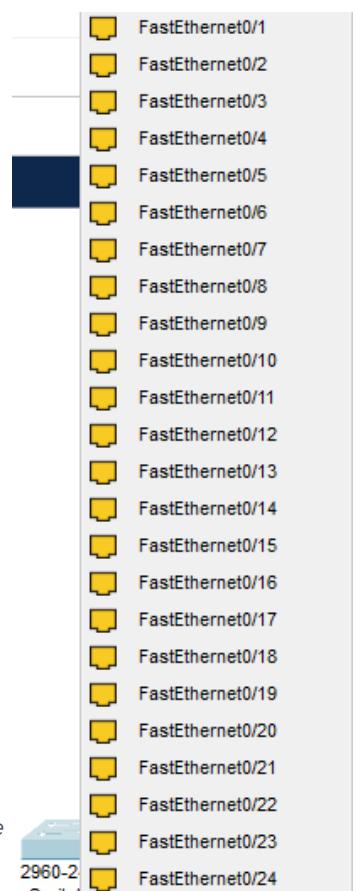
parallèlement dans un fichier texte les différentes configurations des machines Ruckus (elles ne se configurent pas de la même manière d'une marque à l'autre). De plus, ce logiciel étant à but éducatif, il ne propose pas tous les appareils de la gamme Cisco.

Pour exemple, voici tous les switchs disponibles, ce qui laisse une marge de choix très faible au regard des existants.



Figure 25 : PT, liste

J'ai alors rencontré un autre problème : le logiciel ne propose pas de switch avec 48 ports physique*. L'image ci-contre illustre le plus gros switch disponible : il dispose de 24 ports.



De cette façon, il m'était impossible de réaliser une virtualisation du réseau semblable à celui qui est en place.

Figure 26 : PT, nombre de ports switchs

J'ai alors tenté de doubler des switchs 24 ports (avec deux ports GigaBit supplémentaire pour les relier entre eux).



Figure 27 : PT, connexion double switch

Mais le schéma est rapidement devenu beaucoup trop lourd à la lecture et non utilisable : j'ai abandonné cette solution.

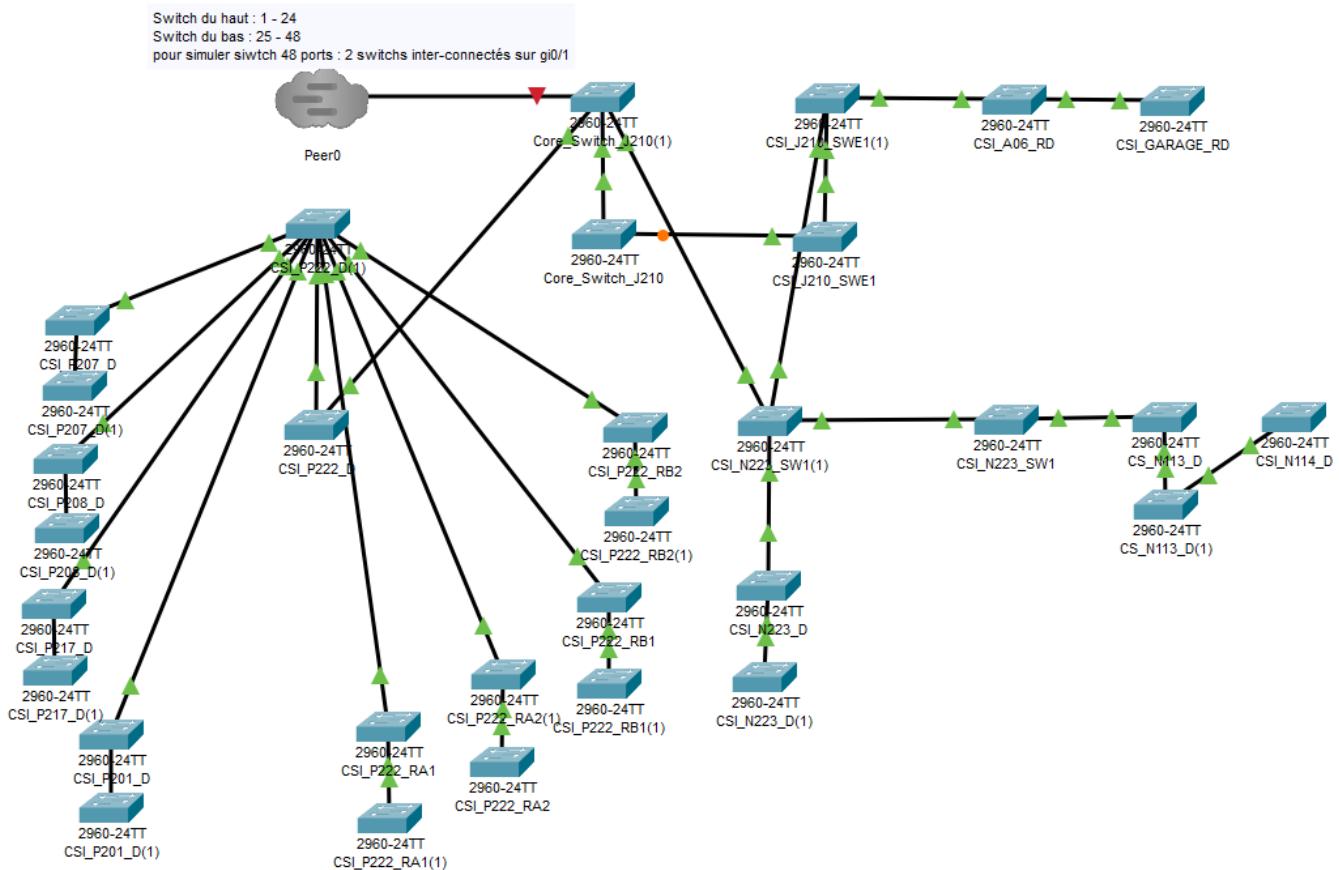


Figure 28 : PT, topologie ITMI

En effet, sur ce plan, chaque élément censé représenter un switch de 48 ports est composé de deux switchs possédant 24 ports reliés par des ports gigabit qui sont supplémentaires aux machines. Mais cela rend la configuration et la visualisation du réseau beaucoup plus complexe : il serait impossible de faire des tests sur un réseau comme celui-ci, qui ne correspond plus à celui de l'entreprise.

Je suis donc revenu vers la solution GNS3, avec l'idée d'importer des machines possédant 48 ports. Il faut retenir que Cisco ne permet pas l'émulation de switch. Pour en simuler* l'utilisation, nous prenons des routeurs et y ajoutons des cartes de ports Ethernet*.

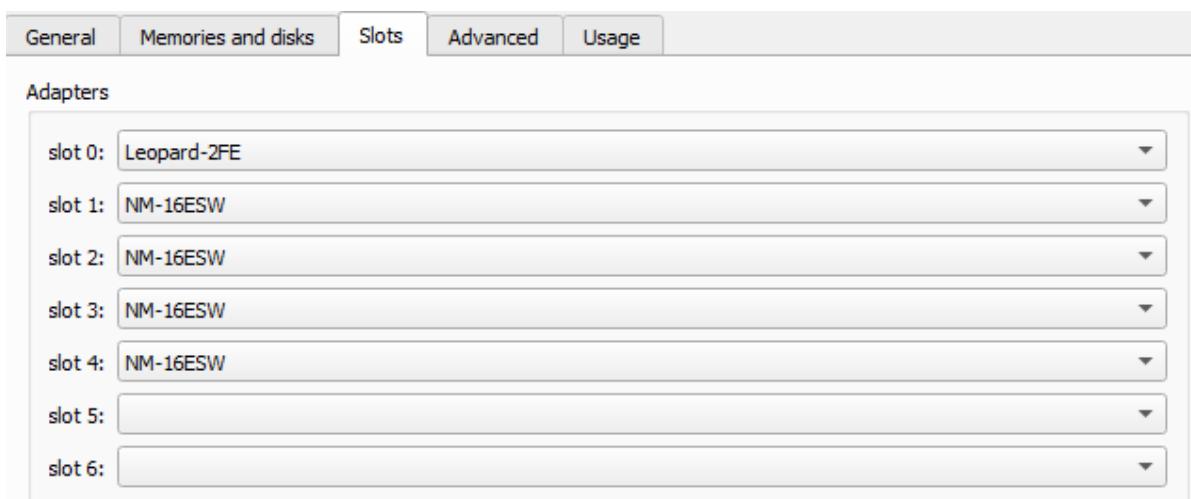


Figure 29 : GNS3, ajout carte réseau

Avec l'ajout de quatre cartes contenant chacune 16 ports, nous dépassons de 16 le nombre de ports nécessaires pour la simulation.

Nous voyons ici les premiers ports de la première carte.

Figure 30 : GNS3, début liste port routeur

```
FastEthernet0/0 is empty
FastEthernet0/1 is empty
slot 1 hardware is NM-16ESW with 16 ports
FastEthernet1/0 is empty
FastEthernet1/1 is empty
FastEthernet1/10 is empty
FastEthernet1/11 is empty
FastEthernet1/12 is empty
```

Et ici les derniers ports de la quatrième carte.

Figure 31 : GNS3, fin liste port routeur

```
FastEthernet4/14 is empty
FastEthernet4/15 is empty
FastEthernet4/2 is empty
FastEthernet4/3 is empty
FastEthernet4/4 is empty
FastEthernet4/5 is empty
FastEthernet4/6 is empty
FastEthernet4/7 is empty
FastEthernet4/8 is empty
FastEthernet4/9 is empty
```

En comptant tous les ports de toutes les cartes, nous obtenons un total de 66 ports (deux ports supplémentaires déjà installés par défaut).

Simplement, le logiciel ne supportait pas la configuration de plus de deux cartes sur les routeurs.

Nous voyons ici l'un des ports installés par défaut sur tous les routeurs. Puis les premiers ports de la première carte de 16 ports.

Figure 32 : GNS3, début configuration port routeur

Puis ici les derniers ports visibles par le routeur, ceux de la deuxième carte. J'ai pu remarquer que le routeur ne proposait pas la configuration des ports des autres cartes.

Figure 33 : GNS3, fin configuration port routeur

```
interface FastEthernet0/1
no ip address
shutdown
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet1/0
!
interface FastEthernet1/1
!
interface FastEthernet1/2
!
interface FastEthernet1/3
!
interface FastEthernet1/4
interface FastEthernet2/10
!
interface FastEthernet2/11
!
interface FastEthernet2/12
!
interface FastEthernet2/13
!
interface FastEthernet2/14
!
interface FastEthernet2/15
!
interface Vlan1
no ip address
```

Et ici, lorsque j'essayais d'accéder à la configuration des différents ports, il n'y avait que ceux des cartes une et deux qui répondaient...

Figure 34 : GNS3, impossibilité configuration ports

```
N223SW1(config)#int fa4/13
 ^
% Invalid input detected at '^' marker.

N223SW1(config)#int fa1/13
N223SW1(config-if)#int fa3/13
 ^
% Invalid input detected at '^' marker.

N223SW1(config)#int fa2/13
N223SW1(config-if)#[
```

J'ai alors cherché une nouvelle solution et pendant une réunion, en expliquant mon blocage, un chercheur en développement m'a parlé d'un nouvel outil : Eve-NG*



Eve-NG est un logiciel qui nécessite l'utilisation complète d'une machine. C'est un logiciel image de machine, il faut donc créer un serveur virtuel à l'aide d'un hyperviseur. J'ai utilisé VMware Workstation, un logiciel permettant aux utilisateurs de créer des machines virtuelles sur une seule machine physique et de les utiliser simultanément avec la machine hôte.

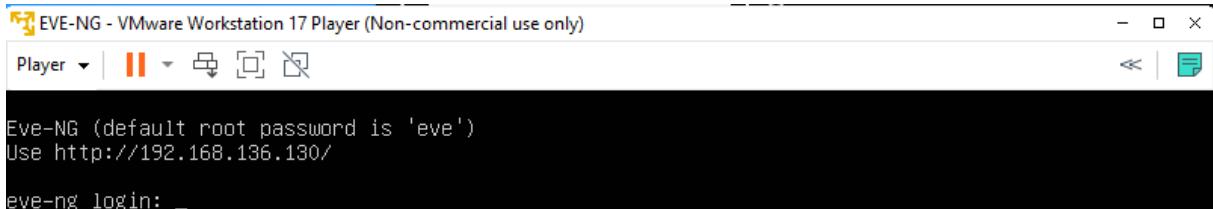


Figure 35 : Eve-NG, création machine virtuelle

Une fois notre machine existante, il ne nous reste plus qu'à télécharger sur notre VM les machines proposées par Eve-NG. Pour ce faire, j'ai utilisé un logiciel de connexion distante : FileZilla.



Cette application permet d'entreprendre une connexion à distance sur une machine en utilisant différents protocoles tels que FTP, FTPS, SFTP*. Le logiciel offre une interface graphique simple à l'utilisation :

Nom de fichier	Taille de fic...	Type de fichier
..		Fichier BIN
c2960x-universalk9-mz.15...	18 233 984	Fichier BIN
c3725-adventerprisek9-m...	26 150 720	Fichier BIN
c3725-advpipservicesk9-m...	31 348 308	Fichier BIN
c3725-jk9s-mz.123-22.bin	22 849 852	Fichier BIN
c3750-ipbasek9-mz.122-5...	12 111 413	Fichier BIN

Figure 37 : FileZilla, connexion distante

Nous pouvons choisir sur quelle machine nous souhaitons nous connecter en précisant un utilisateur.

Une fois connecté, apparaît un onglet contenant les répertoires de ma machine locale.

Figure 36 : FileZilla, répertoire local

Et le répertoire personnel de l'utilisateur que j'avais spécifié lors de l'initialisation de la connexion.



Figure 38 : FileZilla, répertoire distant

Nom de fichier	Taille de fi...	Type de fic...	Dernière modif...	Droits d'ac...
..				
.cache		Dossier de ...	2023-03-01 19:...	drwx-----
.config		Dossier de ...	2023-03-01 18:...	drwx-----
abc		Dossier de ...	2023-03-02 16:...	drwxr-xr-x
snap		Dossier de ...	2023-03-01 18:...	drwx-----
.bash_history	1 482	Fichier BAS...	2023-03-06 10:...	-rw-----
.bashrc	3 106	Fichier sou...	2019-12-05 09:...	-rw-r--r--

Nous pouvons alors simplement glisser les différents fichiers d'un répertoire à un autre :

```
Statut : Démarrage de l'envoi de C:\Users\gilj\Documents\GNS3\Image\bin\c2960x-universalk9-mz.150-2a.EX5.bin
Statut : Transfert de fichier réussi, 18 233 984 octets transférés en 1 seconde
Statut : Récupération du contenu du dossier « /root »...
Statut : Listing directory /root
Statut : Contenu du dossier « /root » affiché avec succès
```

Figure 39 : FileZilla, envoie d'un fichier

Et le fichier apparaît dans le répertoire de notre VM :

```
root@eve-ng:/# ls root/
abc
c2960x-universalk9-mz.150-2a.EX5.bin
c3725_i0_lock
```

Figure 40 : Eve, répertoire VM

Il a alors fallu changer de répertoire l'image de notre switch, afin que la commande d'installation de l'appareil fonctionne correctement, puis simplement exécuter les commandes d'installations de l'appareil :

```
52 mv c7200-adventurek9-mz.152-4.S6.image /opt/unetlab addons/dynamips/
53
54
55
56 /opt/unetlab addons/dynamips/ -a fixpermissions
57 /opt/unetlab wrappers/unl_wrapper -a fixpermissions
58 dynamips -P 7200 /opt/unetlab addons/dynamips/c7200-adventurek9-mz.152-4.S6.image
59
60
61
62 reboot
```

Figure 41 : Eve, installation des machines sur la VM

Une fois nos machines installées, il me restait à créer ma topologie. J'ai alors accédé à l'interface web proposée par la machine en saisissant son adresse dans un navigateur (j'ai utilisé Opera GX).

Il y a une page de connexion pour permettre un choix entre différents utilisateurs : EvE est un logiciel qui propose une gestion de projet pour une équipe et donc avec une gestion de permission sur les différents projets pour chaque utilisateur. Ici, je travaillais seul, et je n'avais qu'un seul utilisateur : admin.

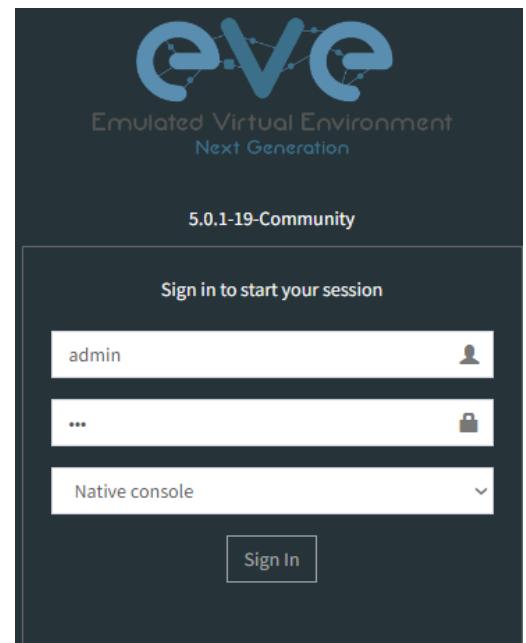


Figure 42 : EvE, interface graphique

Lorsqu'on souhaite ajouter un nouvel objet (qui sera considéré comme un nœud par le logiciel), l'interface nous propose une liste déroulante des différents templates* disponibles. Elle permet de vérifier quelles machines sont supportées par le logiciel. Il faut noter que seules les machines que j'ai installées sont accessibles.

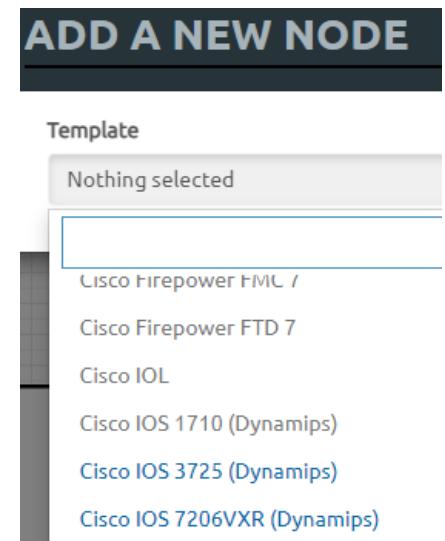


Figure 43 : EvE, ajout d'une machine à la topologie

Ces nouvelles machines m'ont permis de configurer jusqu'à 48 ports, ce qui a résolu mon plus gros problème.

J'ai alors commencé ma topologie, à ce niveau-là, j'étais au plus proche de parvenir à répondre aux objectifs de ma mission :

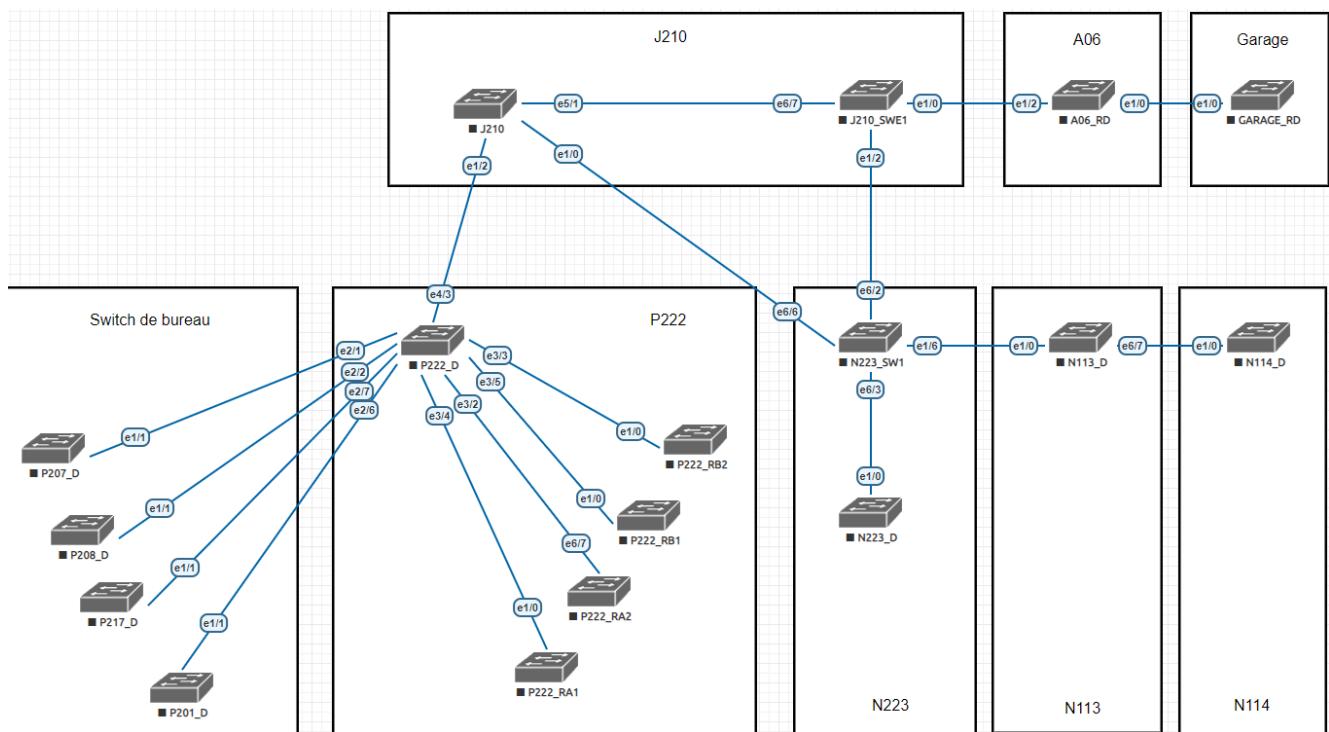


Figure 44 : EvE, topologie du réseau de l'ITMI

Il me fallait à présent configurer le réseau. Or il s'est avéré impossible de mener à bien cette opération puisque je rappelle que l'émulation de switchs n'est pas proposée et que nous la simulons par des routeurs ayant des cartes de ports supplémentaires. Les routeurs ne proposent pas de configuration de VLANs : ça n'est tout simplement pas supporté par le système.

```
J210(config)#vlan 1
^
% Invalid input detected at '^' marker.
```

Figure 45 : impossibilité de configuration de VLAN sur routeur

Nous avons alors décidé d'avorter le projet de virtualisation. J'ai rédigé un rapport* contenant les étapes de mon travail afin que l'ITMI garde une trace du travail réalisé.

ii. Stack du switch de tête

En réseau, et plus précisément sur des switchs, la notion de « stacking » réfère à une idée « d'empilement » des appareils. Il s'agit de les connecter entre eux dans l'objectif de pouvoir les considérer comme une seule unité logique. Cette méthode permet de considérablement augmenter la capacité d'un réseau, sa configuration, sa fiabilité et sa flexibilité. Il ne faut pas confondre une configuration de stack et l'ajout de cartes sur un routeur. Le routeur intègre automatiquement les nouvelles cartes, car l'appareil est conçu pour, tandis qu'une mise en place de stack est bien une configuration supplémentaire des appareils.

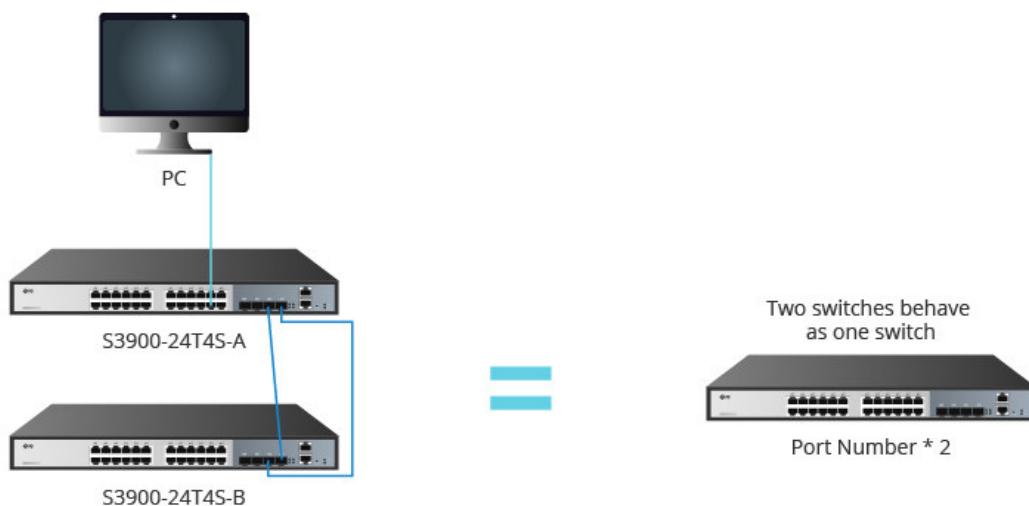


Figure 46 : schéma stack

Le stacking évite aux administrateurs d'avoir à configurer puis surveiller plusieurs machines différentes avec deux méthodes différentes. En fonction des besoins, il est possible de mettre en place un stack de deux manières différentes : avec une topologie en chaîne ou en anneau. Dans une topologie en chaîne, le premier et le dernier membre du stack n'ont pas besoin d'être connectés physiquement, ce qui convient à du stacking sur des distances relativement longues ou à une configuration sur uniquement deux appareils. Dans une topologie en anneau, si l'un des liens du stack est défaillant, la topologie devient simplement une topologie en chaîne, ce qui n'affecte pas le fonctionnement normal du système, c'est donc une topologie beaucoup plus stable.

Dans notre situation, nous souhaitions mettre en lien uniquement deux switchs, nous n'avons donc pu utiliser que la solution en chaîne. Une configuration en anneau est utilisée pour créer de la redondance, avec uniquement deux machines, c'est impossible.

Premièrement, j'ai dû réaliser une procédure d'exécution pour l'opération*. Comme la mise en place d'un stack est propre à chaque appareil des différentes marques, je suis allé me renseigner sur la documentation fournie par la société Ruckus. La première information importante que j'ai pu noter est que, lors de la mise en place du stack, aucun trafic d'aucune sorte, à l'exception des paquets nécessaire à la configuration, n'est permis sur le switch. Cela

signifie que, comme nous configurons ce stack sur le switch de tête, l'ITMI a été isolée d'Internet pendant la configuration.

En cherchant, j'ai pu observer qu'il était nécessaire d'utiliser des ports spécifiques en les branchant d'une manière précise pour installer un stack sur les switchs Ruckus : les ports QSFP* doivent être branchés en suivant leur numéro 1 avec 1, 2 avec 2 et ainsi de suite.

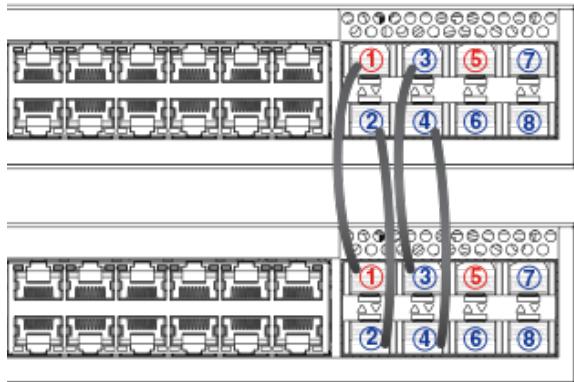


Figure 47 : schéma branchements stack

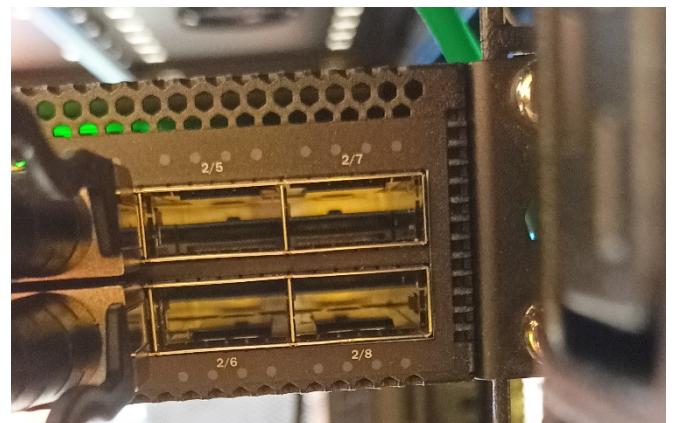


Figure 48 : photo port QSFP

Puis je suis allé chercher les configurations à effectuer sur les différents switchs que nous voulions configurer. Bien que Ruckus propose une configuration manuelle en cas de besoin de configuration spécifique, ils nous proposent également une solution automatique. Il suffit de brancher les deux switchs comme indiqué, puis de lancer une installation interactive qui va nous proposer plusieurs options :

```
ICX7250# stack interactive-setup
You can abort stack interactive-setup at any stage by <ctrl-c>
0: quit
1: change stack unit IDs
2: discover and convert new units (no startup-config flash) to members
3: discover and convert existing/new standalone units to members
2&3 can also find new links and auto-trunk or convert chain(s) to ring.
Please type your selection: 2
```

Figure 49 : initialisation du setup interactif

La deuxième option consiste à lancer une recherche pour une nouvelle unité afin de construire un stack et c'est ce qui nous intéresse : nous avons branché un nouvel appareil qui n'a jamais été configuré.

L'étape d'après s'est faite après que le switch principal ait trouvé le second switch :

```
Sending probes to ports: u1: 1/2/1 to 1/2/8,  
Existing stack:  
=====  
  
+---+  
2/1| 1 |2/3  
+---+  
  
Horizontal bars link to discovered units. Vertical bars link to stack  
units.  
  
Chain #0:  
=====  
#1: icx7250-48p-poe-port-management 609c.9f99.1988  
  
1/2/1  
||  
||  
2/1  
+---+  
| #1 |  
+---+  
  
Discovered 1 chain/ring  
Chain #0: Do you want to select this chain? (enter 'y' or 'n'): y  
#1: icx7250-48p-poe-port 609c.9f99.1988, type an ID (No: 0, default: 2):
```

Figure 50 : confirmation du stack à configurer

Ici, le switch nous a indiqué qu'il avait trouvé un autre appareil branché sur le port et qu'il était en mesure de le configurer. Nous avons accepté et il nous a demandé un numéro d'ID pour le second switch du stack, nous avons laissé cette valeur par défaut.

Après avoir accepté la proposition du switch sur les ports à configurer, il nous a proposé la création d'un stack linéaire (nécessairement dans la mesure où nous n'avions que deux switchs) :

```
You selected 1 unit(s): #1: ID=2,  
  
Links U1--U2, #=4: 2/1--2/1, 2/2--2/2, 2/3--2/3, 2/4--2/4,  
  
There are total two units. The connections qualify a linear-topo that puts  
all discovered links to a trunk.  
Do you want a ring? (y: ring, n: linear-topo chain) (enter 'y' or 'n'): n  
  
#1  
+---+ +---+  
| 1 |2/1==2/1| 2 |  
+---+ +---+  
Proceeding will produce the above topology. Do you accept it? (enter 'y' or  
'n'): y  
stack interactive-setup discovers 1 unit(s) and sends stack-port/trunk to  
chain 0: linear-topo: 2/1 to 2/4  
  
stack-trunk 1/2/1 to 1/2/4 replaces stack-port 1/2/1 and stack-port 1/2/3  
  
Configuration changed. Please do "write memory".  
  
ICX7250-48P Router#
```

Figure 51 : mise en place du stack

Il nous a donc proposé des détails sur la configuration de la chaîne : les ports à configurer sur les différentes machines ont été 2/1--2/1, 2/2--2/2, 2/3--2/3, 2/4--2/4. Par défaut, le switch nous a demandé si nous souhaitions mettre en place une topologie en anneau, mais nous a prévenus qu'il n'y avait que deux switchs à configurer et qu'il était donc nécessaire de configurer une topologie linéaire. Après avoir refusé la topologie en anneau, le switch nous a proposé un schéma de la situation, où l'on voyait apparaître l'autre switch. Et après avoir accepté la proposition, le switch principal a configuré automatiquement le stack, il a suffi de sauvegarder les configurations sur les deux machines.

Pendant la mise en place du stack, un samedi pour ne pas déranger les chercheurs avec la coupure Internet, nous avons rencontré un problème : nous avions branché les câbles à l'envers dans les ports QSPF et nous les avons cassés... Nous avons dû changer le switch. Par chance, nous en avions une de rechange disponible.

Ce stack va nous permettre de brancher de nouvelles machines et de mettre en place de la redondance.

iii. Consolidation de la plateforme de surveillance

Dans le domaine de l'informatique, quand nous travaillons sur des réseaux, avoir une plateforme de surveillance est nécessaire. Elle va permettre aux différents administrateurs de visualiser, depuis n'importe quel compte qui en a les droits, l'état du réseau et des différentes machines qui y sont présentes, tel que les pare-feux, les switchs ou les routeurs. Cela permet une intervention plus rapide, plus précise et donc plus efficace en cas de besoin.

Il existe de nombreux outils de plateforme de surveillance de réseaux tels que PRTG, Nagios ou ManageEngine. La plupart fonctionnent de la même façon : pour examiner le réseau, le logiciel envoie des signaux simples aux différents appareils afin de récupérer leur état, leurs performances. Généralement, dans le cas d'une supervision d'appareil de réseautique, les superviseurs récupèrent les données des différentes machines à l'aide du protocole SNMP* (Simple Network Management Protocol) qui est un protocole de communication. Il a été créé dans le but de l'échange d'informations de gestion entre les périphériques réseau. Il permet aux administrateurs réseau de gérer les équipements du réseau.

À l'ITMI, nous utilisons Zabbix, un logiciel gratuit que nous avons choisi pour sa simplicité de mise en place et son interface graphique simple à la lecture et à l'utilisation (ce qui n'est pas le cas de tous les logiciels disponibles). Pour mettre en place Zabbix, il faut l'installer sur une machine présente dans le réseau et spécifier dans ses paramètres sur quel domaine il doit récupérer les informations. Sur Zabbix, il est nécessaire d'ajouter des templates en fonction des machines dont on souhaite récupérer les informations (switchs, routeurs...). Il faut alors spécifier par plage d'adresses les différents templates à utiliser. Il ne reste plus qu'à configurer les machines présentes en les ajoutant dans le domaine SNMP ou en configurant l'agent Zabbix.

Dans notre cas, nous avons mis en parallèle notre utilitaire de gestion : vCenter. C'est un logiciel graphique qui permet la gestion de machines virtuelles hébergées par l'environnement VMware et ESXi. Sur cet utilitaire, toutes les machines virtuelles du réseau sont répertoriées. Cette étape permet à Zabbix de récupérer automatiquement toutes les machines du réseau sans que nous ayons à les rajouter manuellement.

L'utilitaire nous propose toutes les informations relatives à chacun des serveurs virtuels présents sur le réseau, leur consommation de bande passante, leurs capacités (Mémoire et stockage alloués...), leurs spécificités telles que l'adresse, le nom ou le nom de domaine (DNS)*.

Il nous fallait alors détecter les machines de vCenter via Zabbix. Nous avons mis en place une configuration de découverte de réseau sur les plages d'adresses de nos réseaux.

Name	IP range
Name	192.168.1.0/24
Local network	192.168.1.0/24

Figure 52 : règles de découverte réseau pour Zabbix

Nous avons configuré un template sur Zabbix afin qu'il récupère les différentes informations des machines sur vCenter.

Name	Hosts	Items	Triggers	Graphs	Dashboards	Discovery	Web	Links
Template Module Cisco CISCO-ENVMON-MIB SNMP	Hosts 1	Items 1	Triggers 1	Graphs 1	Dashboards 1	Discovery 3	Web 1	
VMware	Hosts 2	Items 3	Triggers 1	Graphs 1	Dashboards 1	Discovery 4	Web 1	
VMware Guest	Hosts 71	Items 32	Triggers 1	Graphs 2	Dashboards 1	Discovery 3	Web 1	
VMware Hypervisor	Hosts 7	Items 31	Triggers 7	Graphs 1	Dashboards 1	Discovery 2	Web 1	

Figure 53 : templates de récupération d'informations

Une fois le template créé, nous lui avons ajouté les deux hôtes sur lesquels il doit récupérer les informations des machines, à savoir le vCenter de l'ITMI et celui du RAIL.

The screenshot shows the Zabbix 'Hosts' list and a configuration sidebar. The sidebar includes fields for 'Host groups' (set to 'VMware'), 'Templates' (set to 'VMware'), and input fields for 'Name', 'DNS', 'IP', and 'Port'. Below this, a table lists three hosts: 'DR-APP-VCSA01.cegep.si' (Items 34, Triggers) and 'DR-APP-VCSALRAIL01.cegep.si' (Items 18, Triggers).

Name	Items	Triggers
DR-APP-VCSA01.cegep.si	Items 34	Triggers
DR-APP-VCSALRAIL01.cegep.si	Items 18	Triggers

Figure 54 : ajout des deux hôtes RAIL et ITMI

Après la requête, nous verrons apparaître toutes les machines de nos deux services dans notre plateforme de surveillance.

Nous avons alors créé un second template qui récupère les différentes informations de nos machines.

Figure 55 : supervision de machines

<input type="checkbox"/>	...	VMware: CPU usage in percents
<input type="checkbox"/>	...	VMware: Datacenter name
<input type="checkbox"/>	...	VMware: Guest memory swapped
<input type="checkbox"/>	...	VMware: Guest memory usage
<input type="checkbox"/>	...	VMware: Guest memory usage (%)

Simplement, cette opération provoque des doublons, ce qui est lourd pour le système. Zabbix propose une solution à ce problème, mais dans une version plus récente que celle que nous avons. La tâche qui m'a alors été attribuée fut de mettre à jour Zabbix.

La première étape a été de trouver quelle était notre version de Zabbix dans l'optique de vérifier si une mise à jour vers la dernière version est possible ou s'il me serait nécessaire de faire une mise à jour intermédiaire.

```
root@DR-APP-ZABBIX01:/home/gilj@cegep.si# zabbix_server --version
zabbix_server (Zabbix) 6.0.16
Revision a90e18c0b6e 11 April 2023, compilation time: Apr 11 2023 07:10:45
```

Figure 56 : version Zabbix

On peut voir ici que Zabbix est installé avec la version 6.0.x, il a donc fallu vérifier si une mise à jour est directement possible via la documentation du logiciel :

[Direct upgrade to Zabbix 6.4.x is possible from Zabbix 6.2.x, 6.0.x, 5.4.x, 5.2.x, 5.0.x,](#)

Figure 57 : documentation Zabbix sur les mises à jour possibles

Il semble que tant que notre version de Zabbix n'est pas inférieure à 2.0.x, il est possible de le mettre directement à jour vers la dernière version.

J'ai alors rédigé une procédure de plan d'action pour mettre à jour le logiciel. Mais finalement, plutôt que de simplement mettre à jour Zabbix, nous avons pensé à créer un cluster* de notre application avec la dernière version sur la nouvelle machine.

J'ai déjà commencé par vérifier s'il était possible de configurer Zabbix en cluster, et j'ai pu remarquer que l'application proposait elle-même une configuration pour un service de haute disponibilité (HA)*.

J'ai alors rédigé une autre procédure*, dans le wiki du git, de plan d'action, mais pour la mise en place d'un cluster pour Zabbix. Puis lors de sa rédaction, je me suis rendu compte d'un problème : le service de HA proposé par Zabbix est utilisable si la base de données du serveur est stockée sur une autre machine que celle de notre logiciel.



Figure 58 : documentation Zabbix sur un cluster

Or dans notre configuration, la base de données est localisée sur notre serveur hébergeant Zabbix. La solution native n'était donc pas utilisable : elle propose aux différents nœuds d'envoyer des requêtes afin de savoir quel nœud est actif. Avec ce système, si le nœud principal tombe en panne, un autre prend la connexion à la base de données et se met à jour, assurant ainsi un système stable.

J'ai donc pensé à mettre non pas le logiciel en cluster, mais toute la machine Ubuntu. Simplement cette solution non plus n'est pas applicable puisque pour la mettre en place, il faut que les deux machines soient strictement identiques. Or les versions de Zabbix diffèrent : 6.0 sur un des serveurs et 6.4 sur l'autre. Je rappelle que le projet de ce cluster était de pouvoir utiliser la dernière version de Zabbix, donc même si j'avais mis Zabbix en cluster depuis Ubuntu, ça n'aurait pas répondu à la demande : j'aurai obtenu une version 6.0...

iv. Documentation du réseau

Lorsque je suis arrivé à l'ITMI et que l'on m'a demandé de virtualiser le réseau, j'ai demandé des renseignements sur celui-ci. C'est alors que j'ai pu remarquer que les dernières documentations relatives au réseau dataient de 2020. En faisant la remarque, j'ai proposé de profiter de ma présence au sein de l'ITMI et de mon travail sur tout le réseau pour refaire une documentation complète. La documentation présente, obsolète, ne correspondait plus à la réalité, en tant que les appareils utilisés ont changé, les adresses, les modèles ou les configurations : tout le système.

Il y avait la configuration de l'ancien pare-feu* :

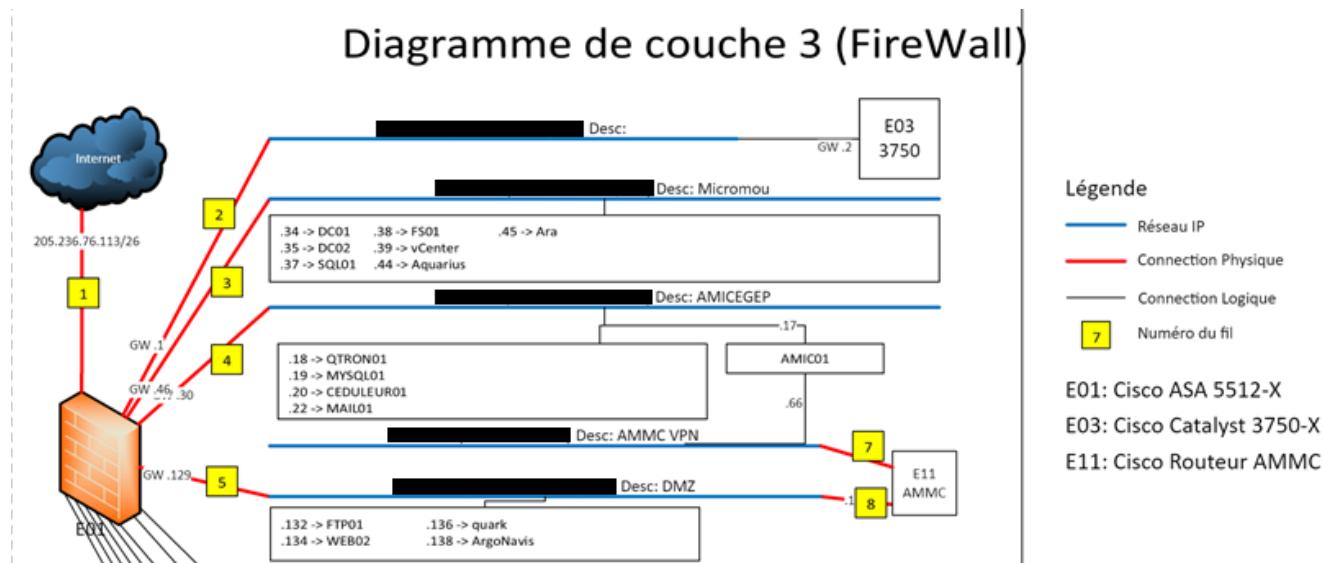


Figure 59 : ancienne documentation ITMI du pare-feu

Et un diagramme représentatif de la disposition des différents VLANs sur les différentes machines :

DIAGRAMME DE COUCHE 2 (N206)

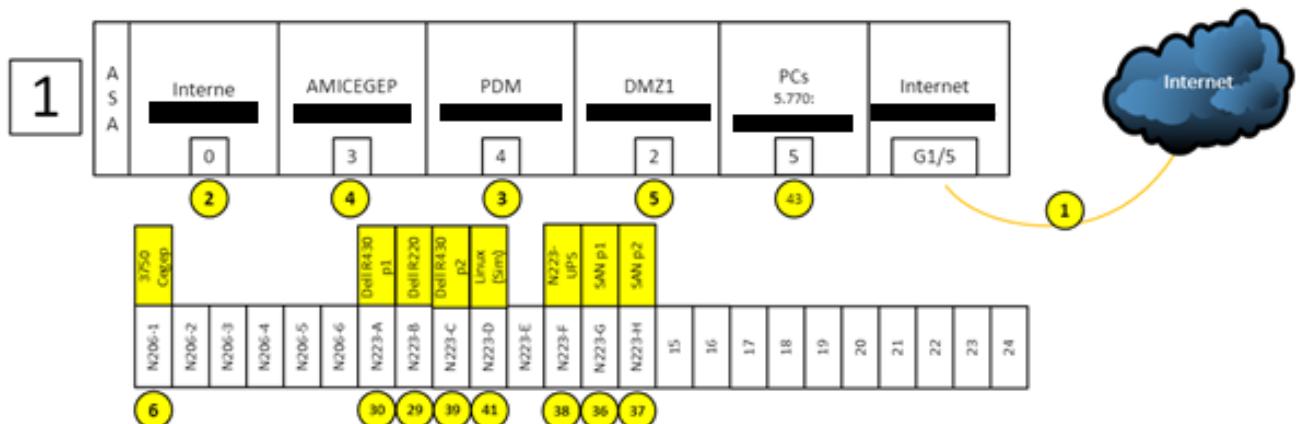


Figure 60 : ancienne documentation ITMI des switchs

Cependant, ces schémas ne sont plus du tout représentatifs de la réalité. Par exemple, le modèle du pare-feu a changé. Les plages d'adresses IP*, les VLANs utilisés et même les ports physiques des différents appareils ne sont plus branchés de la même manière.

J'ai alors dû récupérer toutes les configurations de switchs que je devais documenter, les différentes configurations des VLANs et de la zone démilitarisée (DMZ)*. Afin de réaliser mon travail, j'ai utilisé un outil proposé par Microsoft : Visio. Visio est un logiciel de création d'organigramme et diagramme. Il est possible d'y importer des objets que le logiciel va intégrer et permettre l'utilisation de manière graphique. Mon supérieur avait déjà commencé à documenter la configuration de la salle des serveurs de manière visuelle.

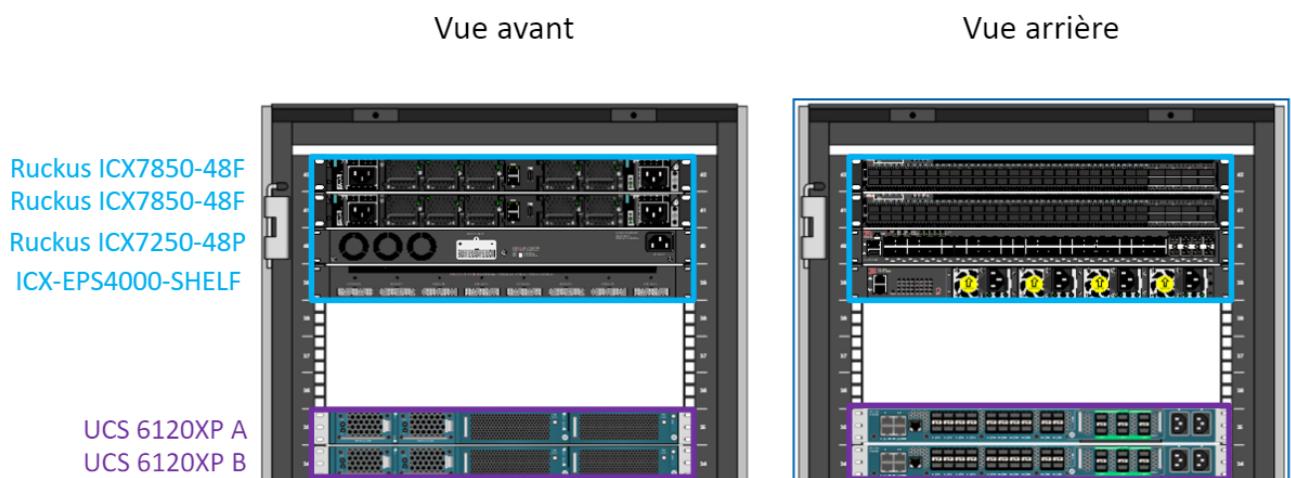


Figure 61 : nouvelle documentation ITMI des racks

Il m'a donc transmis les objets qu'il avait téléchargés à cette occasion afin de me simplifier la tâche.

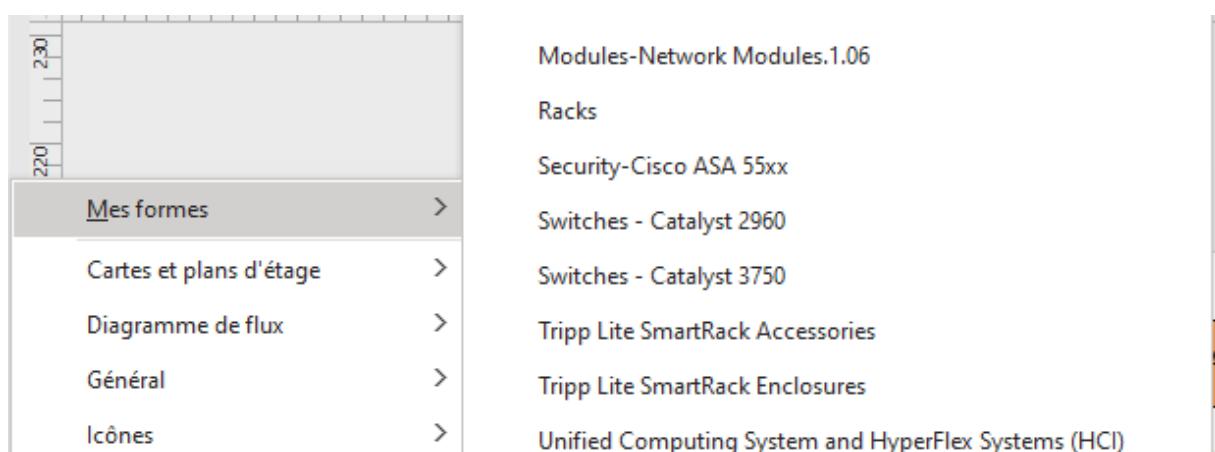


Figure 62 : formes proposées par Visio

Il me restait à créer un schéma représentatif des différents appareils principaux (je ne me suis occupé que des switchs et de représenter la configuration de la DMZ) :

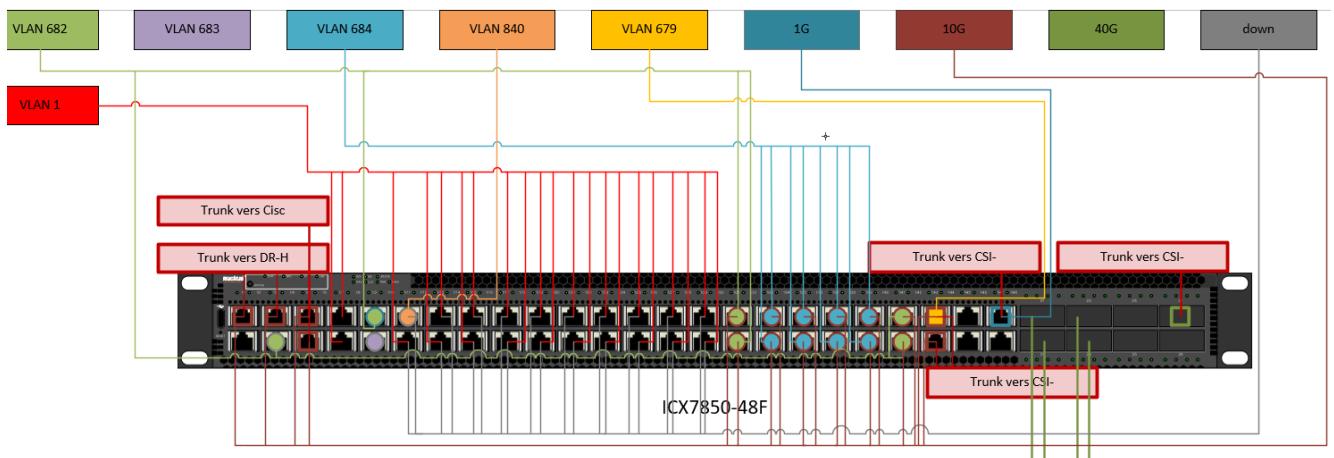


Figure 63 : première version de la nouvelle documentation des switchs ITMI

Après une première tentative, je me suis rendu compte que le schéma contenait beaucoup trop de détails pour qu'il soit lisible, je l'ai alors allégé sans pour autant le rendre moins précis.

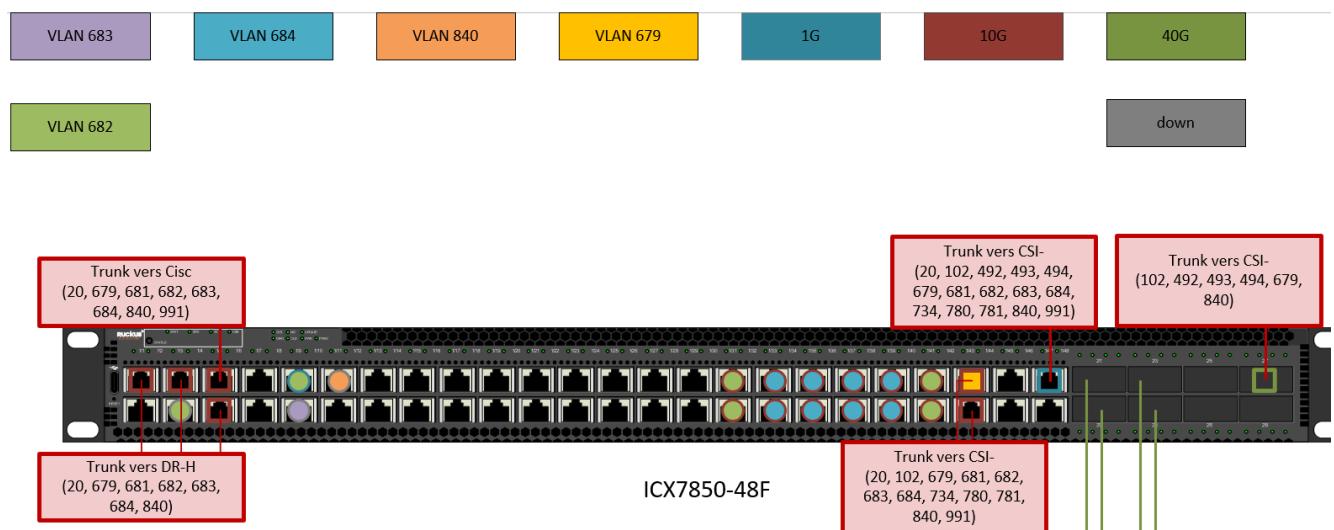


Figure 64 : version finale documentation des switchs ITMI

Légende :

Cercle extérieur : vitesse de port

Cercle intérieur : numéro de VLAN

Carré : Port Trunk (Si vide, numéro de VLANs associés dans la description. Si couleur, VLAN associé unique)

Lien sans cercle ni carré : stack QSFP

Dans ce schéma, comme indiqué dans la légende, chaque cercle représente un port considéré comme actif. Le cercle intérieur représente le VLAN sur lequel il passe, tandis que le cercle extérieur représente la vitesse de communication qui lui est attribuée. Par exemple ici, on a trois ports configurés sur trois VLANs différents, deux d'entre eux sont down et un configuré à une vitesse de 1Gbit/s.

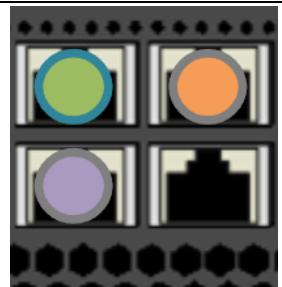
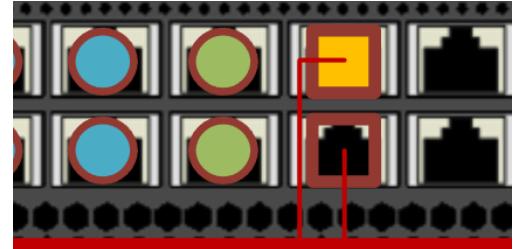


Figure 65 : zoom port switches

Les carrés, quant à eux, suivent le même code couleur que les cercles, mais représentent des ports qui sont configurés en mode trunk, permettant la communication entre différent VLANs. Si le centre du carré est vide, les VLANs configurés sur le port sont spécifiés dans la description.

Par exemple ici, nous avons deux ports configurés en mode trunks avec une vitesse de 1Gbit/s. Celui du haut est configuré pour ne laisser passer la communication qu'avec un seul VLAN, tandis que l'autre en laisse passer plusieurs.



Trunk vers CSI-
(20, 102, 679, 681, 682,
683, 684, 734, 780, 781,
840, 991)

Figure 66 : zoom ports switchs trunk

Après avoir réalisé la documentation de ce switch, qui est le switch de tête du réseau, j'ai réitéré l'opération pour deux autres switchs qui sont capitaux au réseau.

Une fois fini, j'ai présenté mon travail, et mon maître de stage m'a fait remarquer que tous ces numéros de VLANs ne permettaient pas de comprendre ce à quoi les différents ports étaient connectés. J'ai alors réalisé un document Excel qui donne une description de chacun des VLANs qui apparaissent dans ma documentation. Par souci de confidentialité, je ne peux pas donner le tableau.

Une fois cette description terminée, je me suis occupé de réaliser celle de la DMZ. Il faut noter que c'est une DMZ configurée de manière directe au pare-feu en tant qu'elle est directement branchée au pare-feu et n'est pas complètement isolée du réseau. Cette partie m'a donc pris un peu de temps parce que je n'avais pas accès à la configuration du pare-feu (pas en tant que stagiaire), mais mon maître de stage était à ce moment dans une période de travail intensive avec peu de disponibilité. J'en ai donc profité pour réaliser un plan du réseau sur Visio afin que même si notre serveur de supervision tombe en panne nous soyons en mesure de visualiser le réseau en cas de besoin.

Pour cette étape, j'ai simplement copié le plan proposé par Zabbix, sur Visio :

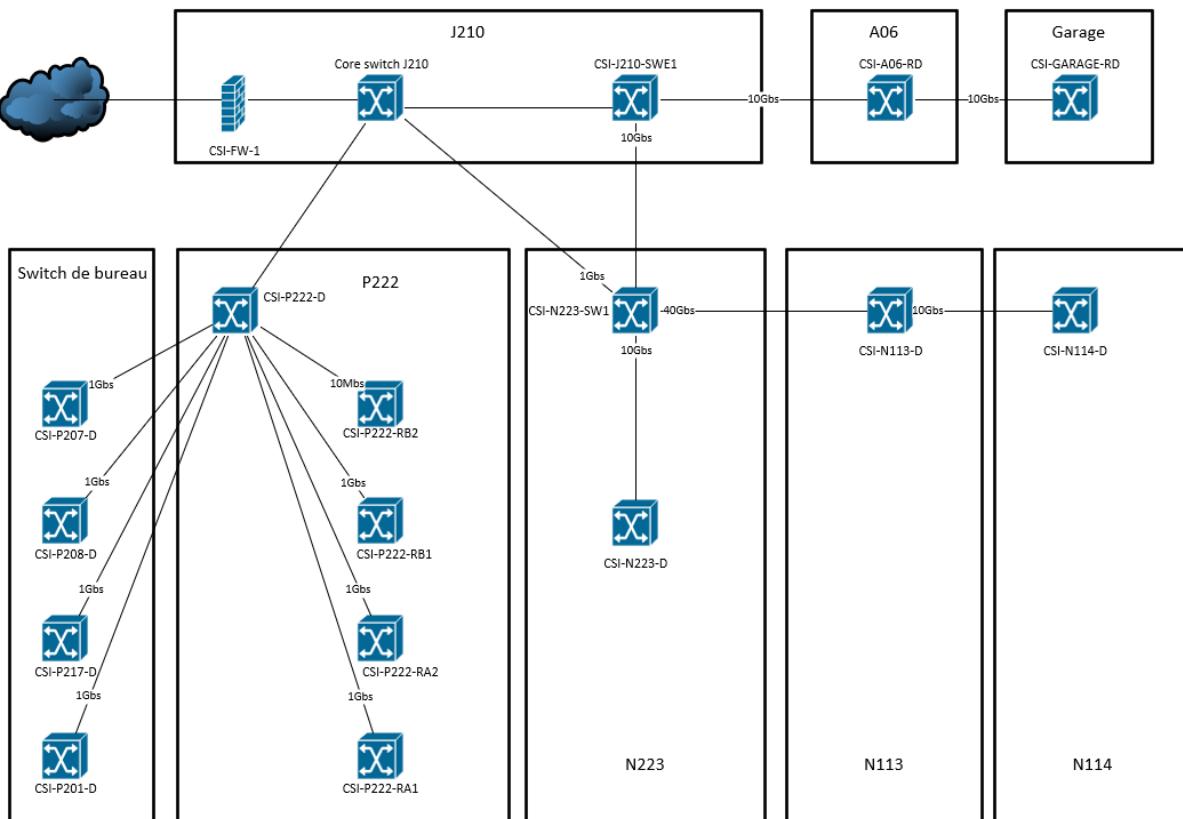


Figure 67 : topologie ITMI par Visio

Pendant le temps que m'a pris la création de ce plan, Pascal a trouvé le temps de m'envoyer quelques captures d'écrans de la configuration du pare-feu. J'ai alors réalisé un schéma simple de la situation :

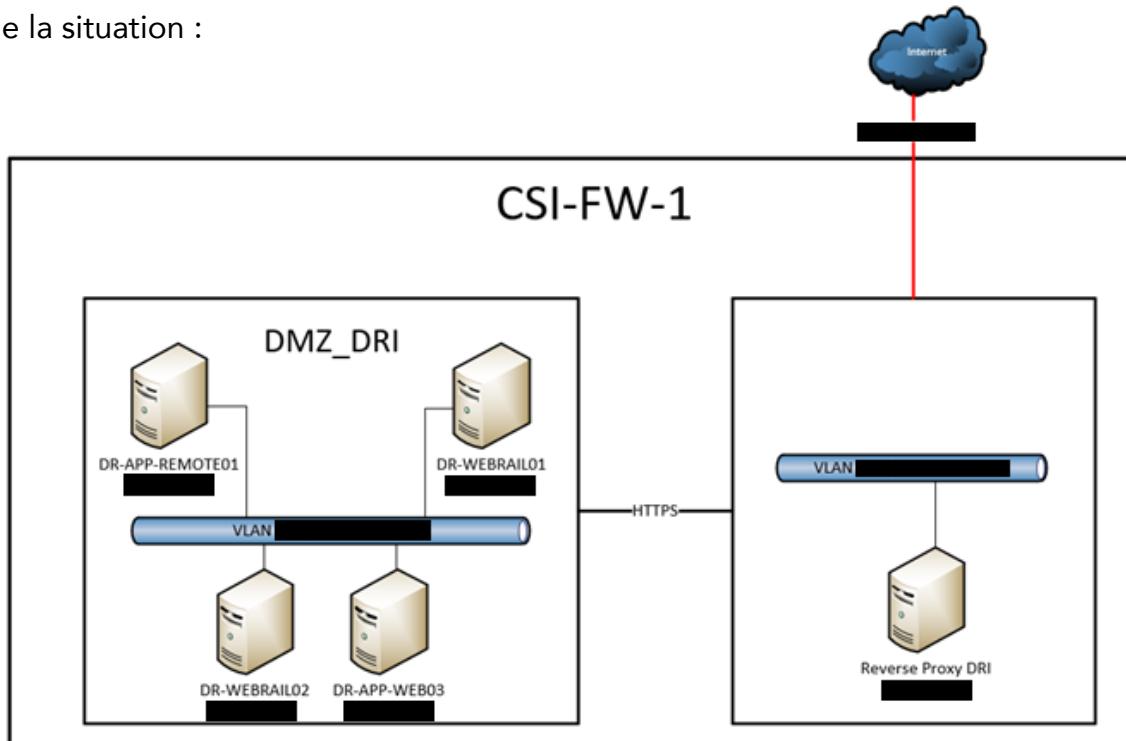


Figure 68 : documentation pare-feu ITMI

3. Bilan

a. Résultats

Après avoir réalisé toutes ces étapes, j'ai pu commencer le travail de préparation physique de notre parc informatique. J'ai alors dû installer deux nouveaux serveurs pour l'ITMI, déplacer 2 serveurs du RAIL et en ajouter 2 nouveaux. Je me suis aussi occupé de faire du ménage au niveau des racks qui était très mal installé.

Nous pouvons voir ici l'ancien rack qui était déjà en place à l'arrivée de mes maîtres de stage.

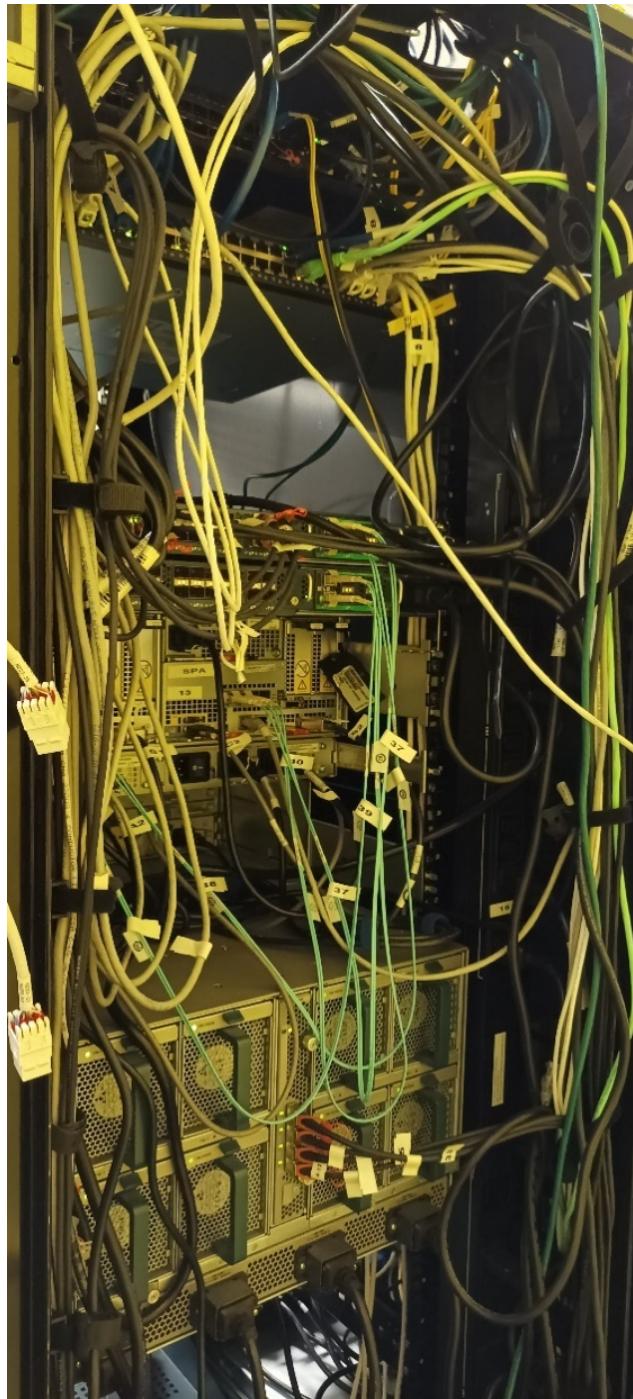


Figure 69 : photo ancien rack

Et ici le nouveau rack dont je me suis occupé pour les branchements.

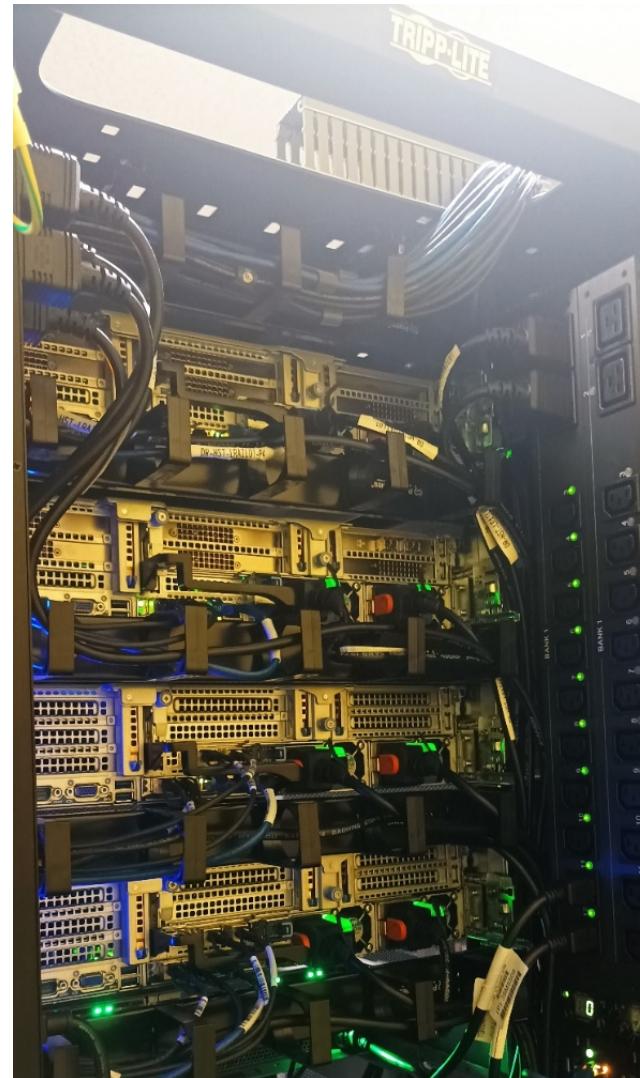


Figure 70 : photo nouveau rack

Cette mise en place de nouveaux serveurs est rendue possible grâce au stack que j'ai mis en place. Ces nouveaux serveurs sont en prévision de l'évolution croissante de la quantité de machines virtuelles dont nous avons besoin.

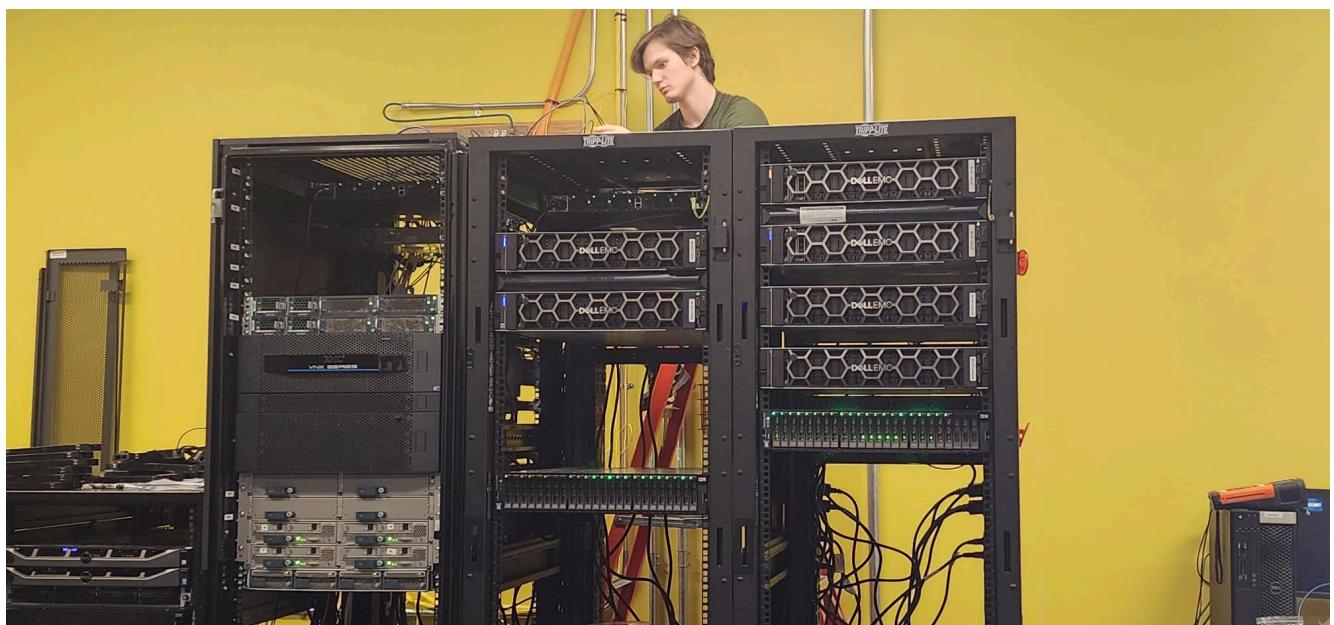


Figure 71 : photo de moi en train d'installer les nouveaux serveurs

De plus, avec l'ancien rack, il était très fastidieux de faire des interventions en raison de la façon dont les différents appareils étaient branchés. C'est maintenant possible de manière beaucoup plus claire et simple.

Pour reprendre le schéma des objectifs :

On peut voir que je n'ai pas réussi à virtualiser le réseau. J'ai cependant réussi à mettre en place la configuration du stack pour le switch de tête et commencé la documentation du réseau. Pour ce qui est de la mise à jour de Zabbix, nous n'abandonnons pas le projet, mais le cluster n'est pas possible à mettre en place. Nous sommes actuellement en attente que la version 6.4 de Zabbix soit déclarée comme stable pour la mettre en place.

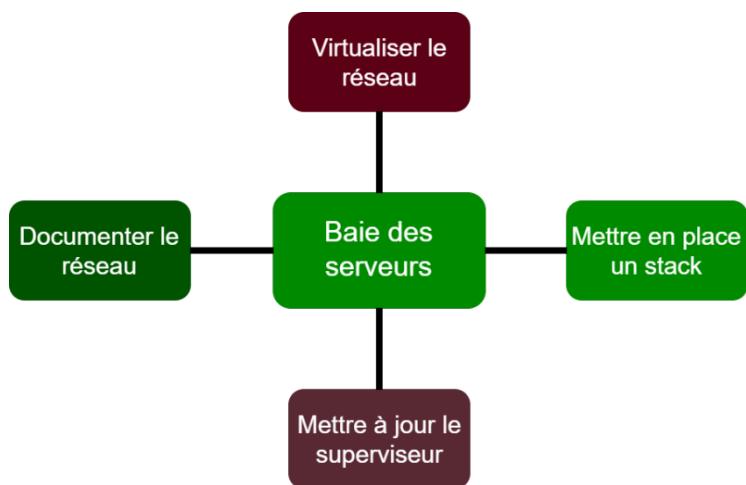


Figure 72 : schéma final des objectifs

b. Difficultés

L'appréhension de l'infrastructure a été pour moi une partie très compliquée dans la mesure où elle est bien plus importante que n'importe quelles infrastructures sur lesquelles j'avais déjà pu travailler. De plus, comme précisées dans mon rapport, les documentations disponibles sur le sujet n'étaient pas à jour. Comprendre son fonctionnement fut très laborieux, mais j'y suis parvenu grâce à de la patience et l'aide de l'équipe.

Par ailleurs je n'avais jamais utilisé de superviseur tel que Zabbix ou vSphere, la prise en main de ces différents logiciels fut assez longue puisque, malgré leur simplicité, ce sont des outils très complets. De même, prendre en main l'utilisation de SCCM pour configurer de nouvelles machines pour les futurs employés fut compliqué. C'est un logiciel très complet et difficile à l'utilisation en tant que difficile à mettre en place.

L'utilisation d'équipements d'une autre marque que Cisco, Ruckus dans notre cas, m'a pris un peu de temps, car les logiques et les commandes de configurations diffèrent. Malgré tout, ayant acquis des bases solides dans le domaine, j'ai réussi à m'adapter à ce nouveau matériel.

c. Perspectives

Dans le cadre de mon projet, la perspective d'évolution est logiquement de faire aboutir son principal objectif, le déménagement de la salle des serveurs.

Il va donc être nécessaire de continuer de tenir à jour les différentes documentations que j'ai pu fournir. Il serait aussi intéressant de rechercher s'il existe des émulateurs différents de Cisco Packet Tracer qui permettrait de simuler le réseau de l'ITMI.

Conclusion

Dans le cadre de ma deuxième année de BUT Réseaux et Télécommunications à l'IUT de Clermont-Ferrand, j'ai dû effectuer un stage en entreprise. Ce stage est censé me permettre de mettre en pratique les connaissances acquises lors de mon cursus universitaire et de me faire découvrir le travail en entreprise. J'ai eu le privilège de réaliser ce stage au sein de l'Institut Technologique de Maintenance Industrielle (ITMI), une entreprise qui offre un accompagnement sur mesure aux industries nord-côtières et québécoises.

La mission qui m'a été confiée fut de réaliser la préparation de la salle des serveurs en prévision d'une migration vers un nouveau bâtiment en 2025. J'ai par ailleurs assisté l'administrateur réseau de l'ITMI dans les tâches simples qui requièrent un temps précieux dans ce domaine. Je me suis occupé de changer de place certains employés, changer leurs matériels. J'ai eu pour tâche de construire et configurer de nouvelles machines virtuelles pour les développeurs. Et j'ai aussi mis à jour l'inventaire, car certains éléments étaient mal rangés.

Afin de mener à bien ce projet, j'ai dû réaliser plusieurs missions. En premier lieu, j'ai commencé la réalisation d'une version virtuelle du réseau de l'ITMI dans l'optique de pouvoir le visualiser facilement et de pouvoir y faire des tests sans crainte de provoquer de réelles pannes.

J'ai ensuite mis en place un système de "stack" qui permet d'augmenter la quantité d'appareils que nous pouvons brancher sur le réseau.

Puis j'ai tenté de faire une consolidation de la plateforme de surveillance du réseau. Notre superviseur n'étant pas à jour, je devais en configurer un nouveau avec la dernière version du logiciel disponible.

Pour finir, afin que tout mon travail soit utilisable par les administrateurs et futurs employés, j'ai réalisé une documentation précise et complète de tout le réseau de l'ITMI.

Du fait des appréciations de mes maîtres de stages et les résultats que j'ai obtenus, je peux dire que j'ai progressé dans ce domaine technique. J'ai par ailleurs pu développer mes qualités humaines telles que le travail en équipe ou mon autonomie. Ce stage m'a permis de progresser dans mon organisation et dans mon apprentissage dans le domaine des réseaux et de la sécurité informatique.

Bilan humain

Ce projet aura été pour moi source d'amélioration dans mon apprentissage en autonomie. En effet, lors de mon arrivé, j'ai dû rapidement acquérir les connaissances nécessaires pour comprendre les objectifs de l'ITMI et les tâches qui m'ont été assignées. Il m'a aussi permis de mieux m'organiser dans mon travail, à gérer les priorités et à respecter les délais impartis.

Au-delà des compétences techniques, ce stage m'a permis de développer mes qualités relationnelles. Grâce à mes efforts, j'ai su m'intégrer parfaitement à l'équipe de techniciens informatiques et fait preuve d'une communication claire et efficace. Mon attitude positive, ma capacité d'écoute et mon esprit d'équipe ont contribués à créer un environnement de travail agréable et productif.

English Summary

As part of my second year of my University and Technology Bachelor (BUT) Network and Telecommunications at the Clermont-Ferrand Technological University Institute (IUT), I had to do an internship with a company. This internship was supposed to enable me to put into practice the knowledge I had acquired during my university studies, and to discover what it's like to work in a company. I had the privilege of doing this internship with the Technological Institute of Industrial Maintenance (ITMI), a company that offers tailor-made support to North Shore and Quebec industries.

My assignment was to prepare the server room for migration to a new building in 2025. I also assisted ITMI's network administrator with the simple, time-consuming tasks in this area. For example, I oversaw relocating certain employees and changing their hardware. I had to build and configure new virtual machines for the developers. And I also updated the inventory as some items were misplaced.

In order to complete this project, I had to carry out several tasks. Firstly, I set about creating a virtual version of the ITMI network, so that I could visualize it easily and run tests on it without fear of causing real breakdowns.

I then set up a "stack" system to increase the number of devices we can connect to the network.

Then I tried to consolidate the network monitoring platform. Our supervisor wasn't up to date, so I had to configure a new one with the latest version of the software available.

Finally, so that all my work could be used by administrators and future employees, I produced a precise and complete documentation of the entire ITMI network.

Thanks to the feedback I received from my supervisors and the results I obtained; I can say that I have progressed in this technical field. I was also able to develop my human qualities, such as teamwork and autonomy. This internship has enabled me to progress in my organization and my learning in the field of networks and IT security.

Bibliographie

Recherches google

Documentation :

- Microsoft
- Zabbix
- Ruckus
- Dell
- EvE-NG
- Interne

Partage d'informations avec les différents services.

Annexes

1. Glossaire

Adresses : Il existe deux types d'adresses. À l'ITMI nous n'utilisons que la version IPv4. Elle sera de la forme de 4 nombres allant de 1 à 255 séparée par des points (192.168.11.25). C'est l'identité d'une entité sur le réseau, chaque adresse doit donc être unique.

Baie des serveurs : voir Baie informatique

Baie informatique : Une baie de brassage, également appelée armoire de brassage ou armoire réseau, est une armoire technique qui centralise des éléments de réseaux informatiques et de téléphonie.

Base de données : Une base de données permet de stocker de manière structurée ou non des données et de l'information.

Cluster : High Availability clusters, ce sont des groupes d'ordinateurs qui sont en relations les uns les autres. L'objectif étant que si l'une des machines tombe en panne, les autres puissent continuer à assurer le service sans erreurs et sans pertes.

Domaine : En informatique un domaine définit un ensemble de machines partageant des informations sur un même "terrain".

Émuler : C'est reproduire le comportement d'une entité de la manière la plus exacte possible. Exemple : si une machine nécessite 30Go de RAM, son émulation nécessitera 30Go de RAM.

ESXi : voir VMware Workstation

Ethernet : Technologie normalisée pour connecter des appareils dans un réseau local.

FTP, FTPS, SFTP : Ce sont différents protocoles de communication réseau.

Haute disponibilité (HA) : Voir Cluster

Linux : À l'image de Windows ou Mac OS, Linux est un OS qui est en libre-service.

Machines virtuelles : Voir Serveurs virtuels VM

MySQL : MySQL est un serveur de base de données Open Source.

Nom de domaine (DNS) : Domain Name System, est un service permettant de "traduire" les adresses des différentes machines en URL. Par exemple, lorsqu'on recherche google.com sur Internet, les serveurs comprennent 8.8.8.8 ou 8.8.4.4.

OS : En informatique, quand on parle d'OS on fait référence au système d'exploitation d'une machine. C'est un ensemble de programmes qui permet à l'ordinateur de présenter une

interface aux utilisateurs. Par exemple, Windows 11 et Mac OS sont des systèmes d'exploitation.

Parc informatique : voir Baie informatique

Parcs machines : voir Baie informatique

Pare-feu : Un pare-feu, ou firewall, est, soit un logiciel, soit un appareil, qui permet de mettre en place une politique de sécurité sur un réseau. Celle-ci définissant quels types de communication sont autorisés sur le réseau. Certains permettent aussi de faire de la surveillance de trafic.

PhPMyAdmin : C'est une application web de gestion pour les systèmes de gestion de base de données MySQL ou MariaDB.

Port QSFP : Ce sont des ports physiques qui peuvent servir de la même manière que des ports Ethernet sauf qu'ils permettent aussi d'autres protocoles tel que la fibre.

Ports logiques : Une machine possédant un processeur hébergeant de nombreux processus (des applications) leur attribue chacun un numéro de port logique qui est unique. Par exemple, l'agent Zabbix que nous utilisons passe par le port 10050.

Ports physiques : Un port physique est une interface dans lequel il est possible de brancher des câbles. (Voir figure 47 port QSFP)

Protocoles de communication (FTP, FTPS, SFTP) : Un protocole informatique est un ensemble de règles qui régissent les échanges de données ou le comportement collectif de processus ou d'ordinateurs en réseau.

Rack : Meuble de rangement à dimensions normalisées prévu pour des sous-ensembles électroniques.

Réseau (informatique) : En informatique, quand on parle de réseau, on fait référence à un ensemble d'équipements reliés entre eux pour échanger des informations.

Réseau virtuel (VLAN) : Un Virtual Local Area Network, est un réseau logique indépendant. Il permet de séparer en de nombreux sous-réseaux unique et isolés, sans avoir à utiliser de nombreux appareils différents.

Routeur : Un routeur est un équipement assurant le routage des informations. Son rôle est de faire transiter ces informations d'une interface réseau vers une autre.

Salle des serveurs : voir Baie informatique

Serveur de base de données : C'est un serveur utilisant une application de base de données qui fournit des services de base de données à d'autres programmes informatiques ou à des ordinateurs.

Serveur : C'est un équipement informatique qui met à disposition des services à un ou plusieurs clients.

Serveurs virtuels VM : Une Virtual Machine est un serveur qui n'existe pas de manière physique. Il est configurable et utilisable de la même manière qu'une machine classique, mais ne nécessite pas d'espace physique. Il sera créé et configuré à l'aide d'un hyperviseur ou d'un logiciel d'émulation.

Simple Network Management Protocol (SNMP) : C'est un protocole de réseau utilisé pour la gestion et la surveillance des appareils connectés au réseau dans les réseaux de protocole Internet.

Simuler : C'est reproduire un modèle, mais en extrapolant certains comportements. Exemple : une machine que nous simulons avec 30Go de RAM ne coutera pas 30Go de RAM à la machine de manière physique. (Figure 23 : consommation des ressources)

Switch : Un switch, ou commutateur est un appareil permettant de "multiplier" la quantité de ports ayant accès à un réseau. Il va permettre de connecter plusieurs appareils au sein d'un même réseau.

Templates : C'est un modèle d'objet prédéfini partiellement. Il permet aux utilisateurs de ne pas avoir à récréer chaque objet pour chaque utilisation.

VMware Workstation : C'est un outil de virtualisation de poste de travail, il est utilisé pour mettre en place de nouveaux environnements de serveurs.

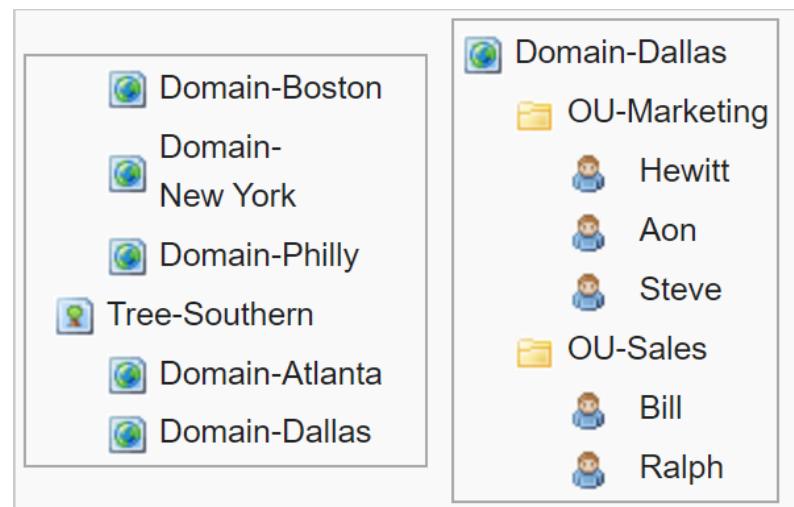
Zone démilitarisée (DMZ) : En informatique, une zone démilitarisée est un sous-réseau séparé et isolé, par un pare-feu, du réseau principal et d'Internet. Ce sous-réseau contient les machines que nous continuons à utiliser localement, mais qui ne sont pas, ou ne peuvent plus, être à jour.

2. Qu'est-ce qu'Active Directory ?

Active Directory (AD) est un service d'annuaire qui fonctionne sur Microsoft Windows Server. Sa fonction principale consiste à permettre aux administrateurs de gérer les permissions et de contrôler l'accès aux ressources du réseau. Active Directory permet aux administrateurs de gérer et de contrôler de manière centralisée la configuration des ordinateurs et des utilisateurs.

L'AD introduit la notion de hiérarchie sous la forme d'une arborescence dans laquelle les utilisateurs et les différents appareils sont organisés en groupes et sous-groupes afin de faciliter l'administration des droits de ces derniers. Cette hiérarchisation est décomposée en trois niveaux : le « domaine » (ou feuille) qui regroupe les objets de l'AD (à savoir les utilisateurs et tous les appareils), hiérarchisé dans un espace commun appelé « arbre », et au plus haut niveau, regroupant les arbres de domaines, appelé la forêt AD.

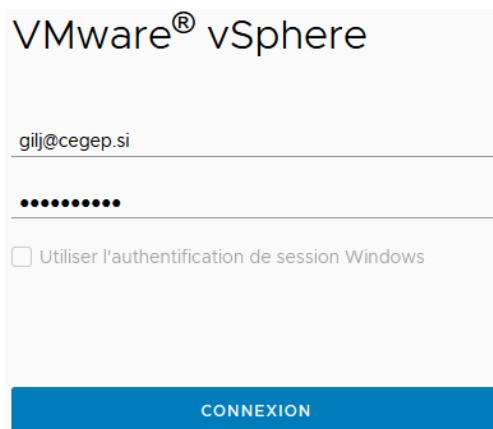
Voici un exemple d'arbres contenant des domaines.



3. Qu'est-ce que vSphere et vCenter ?

« vSphere est la plateforme de virtualisation d'entreprise de VMware et la base des infrastructures basées sur le cloud. vCenter Server est la plateforme centralisée de gestion des environnements vSphere, utilisée pour attribuer des rôles aux utilisateurs, créer de nouvelles machines virtuelles, effectuer des recherches dans l'inventaire, et bien plus encore. »

En réalité, vSphere est une suite de solutions de virtualisation qui comprend vCenter, ESXi, vRealized Operations... C'est un logiciel développé par VMware qui permet une administration précise de machines virtuelles. Sa principale fonctionnalité est la gestion centralisée des machines virtuelles et de notre environnement virtuel. vSphere offre un très large éventail de fonctionnalités, bien que celles-ci varient d'une organisation à l'autre en fonction des composants de la suite qu'elles utilisent. Par exemple : une amélioration de la sécurité et la protection des machines, une réduction des coûts du matériel informatique ou encore une amélioration des niveaux de service.



Par ailleurs, vCenter est un composant de vSphere de VMware. Il est conçu pour offrir des capacités avancées de gestion des serveurs par le biais d'une plateforme centralisée. Il offre également une meilleure visibilité sur les environnements en fournissant une infrastructure virtuelle graphique. En outre, vCenter vous permet de gérer les hôtes ESXi, ainsi que les machines virtuelles.

A screenshot of the vCenter Server interface. On the left, there is a list of hosts: DR-APP-VV6DRAILUZ, DR-APP-ZABBIX01, DR-APP-ZABBIX02, DR-DEMO-ODG, DR-DEMO-WEB01, DR-DEMO-WEB03, DR-DEV-ANSIBLE01 (highlighted in blue), and DR-DEV-DB01 (MySQL). The main area shows a detailed view of the DR-DEV-ANSIBLE01 host. It includes a thumbnail image, status indicators for power (green), operating system (Ubuntu Linux 64-bit), and encryption (non-encrypted). It also lists VMware Tools version, DNS name (dr-dev-ansible01.cegep.si), and two IP addresses. Buttons for "LANCER REMOTE CONSOLE" and "LANCER LA CONSOLE WEB" are visible at the bottom of the host card.

4. Qu'est-ce qu'Ansible ?

Ansible est un logiciel libre pour gérer la configuration des ordinateurs d'un réseau. Il permet de déployer des logiciels, faire des mises à jour et gérer la configuration des appareils. Il ne nécessite aucune configuration pour les différentes machines : c'est le serveur Ansible qui se connecte en SSH sur les différents serveurs. Le système utilise ce que l'on va appeler des playbook qui seront transmis aux différentes machines et qui contiendront des tâches à exécuter.



5. Qu'est-ce que Guacamole ?

Guacamole est un logiciel open-source (dont le code est lisible par n'importe qui), cross-plateforme (qui est utilisable par différentes plateformes), qui a été développé par Apache. Il permet aux utilisateurs de prendre le contrôle à distance d'une machine virtuelle ou physique grâce à un navigateur web. L'avantage avec cet outil, c'est qu'il ne nécessite aucune configuration pour les utilisateurs, il leur suffit d'ouvrir un navigateur web et de se connecter sur leur compte Guacamole pour avoir accès aux différentes machines du service.



APACHE GUACAMOLE

TOUTES LES CONNEXIONS

- Cellule TI
 - DR-FLS02.cegep.si
 - DR-WEBRAIL02.cegep.si
 - ITMI-VDI19.cegep.si
 - KARS-P217.cegep.si
 - RAMP-P217.cegep.si
 - + Serveurs
 - TI70401.cegep.si

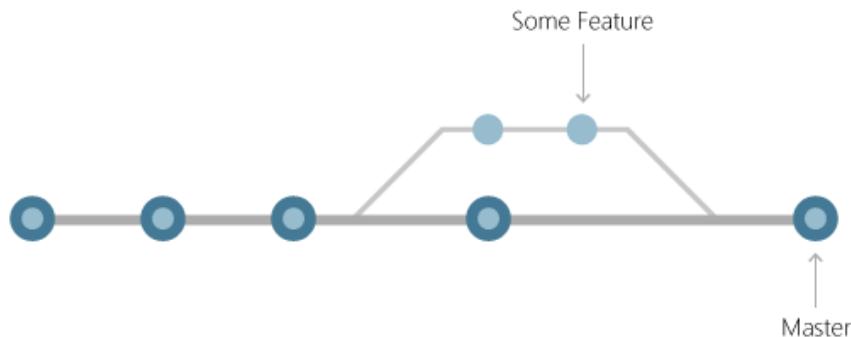
6. Qu'est-ce qu'un serveur Git ?

Git est un système de contrôle de version distribué, ce qui signifie qu'un clone local du projet constitue un dépôt de contrôle de version complet. Les développeurs valident leur travail localement, puis synchronisent leur copie du répertoire avec celle du serveur.

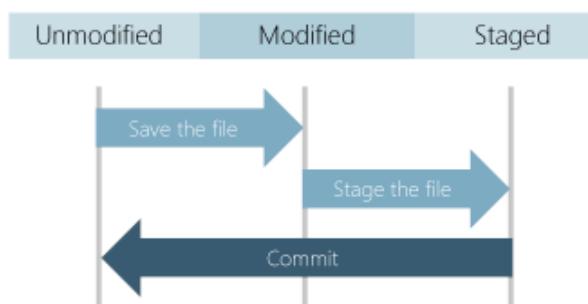
Chaque fois qu'un travail est enregistré, Git crée une validation (un commit). C'est une image de tous les fichiers à un moment donné. Si un fichier n'a pas changé d'un commit à un autre, Git utilise le fichier précédemment stocké. Les validations créent des liens vers d'autres commit, formant un graphique de l'historique de développement. Cette fonctionnalité est très utile, car elle permet de rétablir le code à une version précédente.



Chaque développeur modifie son propre répertoire de code localement. Par conséquent, il peut y avoir plusieurs modifications différentes basées sur la même validation. Git fournit alors des outils d'isolation des modifications pour les fusionner ultérieurement. En réalité, Git créer des validations locales plus légères. Une fois le travail terminé, il peut être refusionné dans la branche principale (Master).



Les différents fichiers d'un répertoire Git possèdent trois états : modifié (modified), intermédiaire (staged) ou validé (committed). Quand un fichier est modifié, les modifications n'existent que dans le répertoire local de l'utilisateur. Pour que les modifications apparaissent pour tout le monde, le développeur doit « mettre en scène » (staged) les changements pour qu'ils soient inclus dans la validation. Une fois fait, le développeur peut valider (commit) son travail en spécifiant un message décrivant les changements. Cette validation fait alors partie de l'historique de développement. Si l'utilisateur souhaite que sa validation fasse partie du projet sur le serveur, et soit visible par tous les autres développeurs, il doit « pousser » (push) son commit.



7. Qu'est-ce que Zabbix ?

Zabbix est un logiciel libre de supervision, permettant donc de surveiller l'état de divers services réseau, serveurs et autres matériels réseau. Il permet de produire des graphiques dynamiques de consommation des ressources et de créer des plans du réseau.

Le système comporte un agent qui doit être installé sur les différentes machines que l'on souhaite superviser. Il intègre des fonctions permettant d'échantillonner l'état des ressources des différents composants des systèmes (mémoire, CPU, bande passante...).

DR-APP-VCSALRAIL01	2	12 GB	155.4 GB	<div style="width: 100%; background-color: green; height: 10px;"></div>	poweredOn (1)	<div style="width: 100%; background-color: #cccccc; height: 10px;"></div>
DR-APP-LICNVIDIA01	2	4 GB	4.09 TB	<div style="width: 0%; background-color: red; height: 10px;"></div>	poweredOff (0)	<div style="width: 0%; background-color: #cccccc; height: 10px;"></div>
DR-APP-DB02	4	8 GB	140.03 GB	<div style="width: 0%; background-color: red; height: 10px;"></div>	poweredOff (0)	<div style="width: 0%; background-color: #cccccc; height: 10px;"></div>
DR-APP-DATA01	4	16 GB	64.1 TB	<div style="width: 100%; background-color: green; height: 10px;"></div>	poweredOn (1)	<div style="width: 100%; background-color: #cccccc; height: 10px;"></div>

Afin de stocker toutes les données rapportées par son agent, Zabbix est connecté à une base de données.

Comme c'est un logiciel offrant une interface graphique, pour simplifier l'accès, Zabbix offre un accès web.



Username

Password

Remember me for 30 days

Sign in

or [sign in as guest](#)

Il permet :

- L'affichage des données et état des machines
- La génération de graphique
- Une autodécouverte de machines et ajout automatiques
- Une gestion des droits d'accès pour les utilisateurs de l'interface

Il a été développé pour fonctionner sur des environnements Linux en utilisant le protocole de communication SNMP.

8. Qu'est que SharePoint ?

Selon Microsoft :

« Les organisations utilisent Microsoft SharePoint pour créer des sites web. Vous pouvez l'utiliser pour stocker, organiser, partager et consulter des informations de façon sécurisée à partir de n'importe quel appareil. Vous avez simplement besoin d'un navigateur web, comme Microsoft Edge, Internet Explorer, Chrome ou Firefox. »

SharePoint est donc un système de collaboration basé sur site web qui utilise des applications workflow (la méthode choisie pour réaliser des tâches), des bases de données « listes » et d'autres composants, ainsi que des fonctions de sécurité pour permettre aux équipes professionnelles de collaborer.

Des fonctionnalités telles que les contrôles de sécurité, la co-création, le contrôle de version et l'intégration avec Exchange (applications de messagerie électronique Outlook) donnent aux utilisateurs d'entreprise la possibilité de faire plus en moins de temps et d'assurer l'intégrité des tâches qu'ils accomplissent.

9. Qu'est-ce que SCCM ?

System Center Configuration Manager (SCCM) est un logiciel de gestion de systèmes édité par Microsoft. Il est destiné à gérer de grands parcs d'ordinateurs sur systèmes Windows. Ce service propose de nombreuses fonctionnalités. Il permet notamment de contrôler les ordinateurs Windows à distance. On peut gérer le déploiement des patchs et des systèmes d'exploitation. Il est même possible de gérer la consommation énergétique des ordinateurs.

L'entreprise peut utiliser SCCM pour déployer des applications sur tous les ordinateurs et appareils mobiles des employés. Les utilisateurs peuvent aussi s'en servir pour gérer la sécurité du réseau. En effet, l'outil dispose de fonctionnalités de protection contre les malwares et d'identification de vulnérabilités.

10. Feuille de temps

Ma feuille de temps s'est présentée sous la forme d'un tableau Excel. J'ai réalisé une page pour chaque semaine de travail en spécifiant les tâches effectuées avec le nombre d'heures pour chaque jour de la semaine.

23/04/2023

Restauration de la machine Zabbix (cluster non fonctionnel)
Initialisation du projet de documentation de la configuration physique (et VLAN) du réseau de l'ITMI
-> 3h

lundi

Zabbix non fonctionnel... Recherche de la provenance du problème...

mardi

11. Rapport de Virtualisation

Virtualisation du réseau de l'ITMI

Objectifs :

L'objectif du projet est avant tout d'avoir une version virtuelle du réseau, ce qui n'est pas le cas. Actuellement, il n'y a que des documentations sur les configurations en place et des topologies. De plus, cette virtualisation a comme but de pouvoir tester des changements avant de les mettre en place : comme le changement du switch principal et la création, l'optimisation du lien backbone afin d'obtenir un lien à 40Gigb plutôt que 1 en place aujourd'hui. Cette virtualisation doit aussi servir à tester une mise en place d'agrégation de lien et de modification de la QoS.

Prérequis :

Avoir un outil de virtualisation convenable (GNS3, Cisco Packet Tracer (PT))

Avoir un plan du réseau (avec les configurations actuelles)

Matériels en place :

Cisco WS-C3750X-48P

Cisco WS-C2960X-24PS-L

Ruckus ICX7850-48F

Ruckus ICX7550-48ZP

Ruckus ICX7250-48P

Ruckus ICX7250-24P

Ruckus ICX7150-C12P

(à noter que le matériel Ruckus ne supporte aucune virtualisation, pour ce projet nous allons donc uniquement récupérer le matériel Cisco pour simuler les switchs Ruckus)

Virtualiser le réseau :

Solution Cisco Packet Tracer :

Par souci de simplicité, j'avais pensé à utiliser Cisco Packet Tracer (PT) pour faire la virtualisation du réseau, puisque c'est un logiciel gratuit et où il est facile de configurer un réseau. Malheureusement je me suis vite rendu compte que ça ne conviendrait pas, car les

switchs avec le plus de ports proposés par Cisco PT ne contiennent pas plus de 24 ports, or sur le réseau, il y a plusieurs switchs avec 48 ports. J'ai donc pensé à simplement dédoubler les switchs 24 ports pour en créer à 48, mais une topologie configurée comme cela ne serait pas exploitable si nous souhaitons pouvoir faire des déploiements par la suite.

Solution éloignée.

Solution GNS3 :

J'ai donc pensé à utiliser GNS3 qui est un logiciel de virtualisation par émulation beaucoup plus complet car avec la possibilité d'importer les images des appareils que nous souhaitons émuler. Il est important de spécifier qu'aucun switchs Cisco ne supporte de simulation, il faut récupérer des routeurs et leur rajouter des cartes de ports en fonction des besoins.

Importer des machines :

Il y a plusieurs solutions pour importer le matériel dont nous avons besoin pour notre virtualisation :

Appliances :

Les appliances sont plus faciles à utiliser, car ce sont des machines virtuelles déjà configurées. Et on est certain qu'elles sont supportées par GNS3 (ce qui n'est pas le cas avec les templates).

Cependant, après avoir importé des machines, je me suis rendu compte que, même après avoir rajouté des slots pour avoir plus de ports, le switch ne pouvait pas configurer plus que 32 ports (deux cartes de 16 ports). Il est possible d'installer les cartes, d'y brancher des liens, mais pas de les configurer.

Solution éloignée.

Templates :

Pour utiliser les templates, il faut récupérer les fichiers des images des appareils. Trouvables sur le site officiel de Cisco, cependant ils ne sont pas tous disponibles sans licences. Par exemple, les images des switchs installées sur le réseau ne sont pas disponibles, j'ai donc récupéré des switchs dont l'OS est équivalent (plus ou moins).

(Demander si je dois faire une doc de comment importer des images dans GNS3).

Cependant, il se trouve que même avec cette méthode le problème rencontré précédemment persiste.

Solution éloignée.

Solution EvE-NG :

EvE-NG est une solution qui permet de créer un réseau virtuel (et bien plus) en utilisant les ressources d'une machine virtuelle. Il est possible d'importer les images des machines dont

on a besoin depuis une banque d'image déjà fournie en fonction du type de projet qu'on a créé.

Cette solution a été la plus proche d'aboutir, car j'ai réussi à obtenir des images de machines pouvant supporter 48 ports, tout en offrant la possibilité de les configurer. C'était cependant sans compter le fait qu'il n'est pas possible d'émuler des switchs même avec EvE-NG. Et il est important de rappeler qu'il est impossible de créer et configurer des VLANs sur des routeurs (oui depuis le début c'est impossible).

Conclusion :

Il est impossible de créer des VLANs sur des routeurs, si vous voulez virtualiser un réseau, pensez que vous ne pourrez pas le faire sur des réseaux trop importants contenant des VLANs.

12. Procédure d'exécution stack

Prérequis :

Non obligatoire : protocole STP en place (recommandé).

Pas de fichier startup-config sur le Switch que l'on souhaite détecter (possible, mais rends les choses plus compliquées).

Pas de trafic sur les switchs pendant l'opération (fait automatiquement par le switch lors de l'initialisation).

Branchement complet avant initialisation :

Dans le cas d'une configuration linéaire avec un switch ICX 7850

1/2/1 -- 2/2/1 // 1/2/2 -- 2/2/2 _____ 1/2/x -- 2/2/x

Stack :

Sur le switch que l'on veut comme contrôleur actif :

```
ICX7850-32Q Router# configure terminal  
ICX7850-32Q Router(config)# stack enable  
Enable stacking. This unit actively participates in stacking  
ICX7850-32Q Router(config)# end
```

note : Si certains ports sont en mode HighGig il est préférable d'attendre un peu avant de mettre en œuvre le mode interactif (30s/1m).

```
ICX7850-32Q Router# stack interactive-setup  
/*  
 0: quit  
 1: change stack unit IDs  
 2: discover and convert new units (no startup-config flash) to members  
 3: discover and convert existing/new standalone units to members  
*/
```

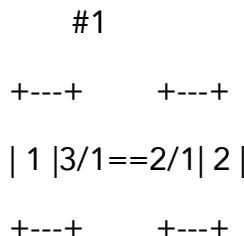
Dans notre cas nous allons prendre l'option 2 puisque notre switch n'a pas de fichier de configuration.

Si tout se passe correctement, le switch est censé trouver notre chaîne de branchement.

Après la découverte il nous faut saisir le numéro d'ID de l'unité (celle par défaut peut parfaitement convenir dans notre cas).

Si tout se passe correctement, le switch détecter uniquement 2 switchs pour le stack et nous proposer un stack circulaire ou linéaire (choisir linéaire dans notre cas).

Une fois fait, le switch nous propose un mini résumé schématique de la topologie qu'il compte faire, à valider ou non :



Il ne nous reste plus qu'à faire un write memory (je suppose l'équivalent de copy running-config startup-config)

Vérifier la configuration :

Il est possible de vérifier la configuration du stack à l'aide de la commande show stack (option detail possible).

Vérifier à l'aide de la commande show version que les versions de software sont compatibles.

Dans le cas d'un modèle ICX 7850 :

<https://docs.commscope.com/fr-FR/bundle/fastiron-08090-switchstackingguide/page/GUID-D8D651EF-59F6-411D-82B7-44BD4F8C61FF.html>

13. Procédure cluster Zabbix

Cluster Zabbix

Présentation générale :

Pour mettre en place un cluster, Zabbix propose une solution native, mais en fonction des besoins, il est aussi possible d'utiliser une solution tierce.

La solution consiste à mettre en place et configurer plusieurs nœuds Zabbix_server. Chaque nœud : -est configuré séparément

-utilise la même base donnée

-peut avoir plusieurs modes : active, standby, unavailable, stopped

-un seul nœud actif à la fois. Un nœud standby n'utilise qu'un seul processus : HA manager. Il ne n'effectue pas de collecte de données, de traitement ou d'autres activités ; il n'écoute pas les ports; il n'a que les connexions minimales à la base de données.

Les nœuds sont conçus pour être compatibles avec les versions mineures de Zabbix.

Si un nœud perd sa connexion avec sa base de données pendant plus de 5 secondes, il rentre en mode veille.

Les nœuds actifs et en veille mettent à jour leur "last access time" toutes les 5 secondes. Si le dernier "last access time" du nœud actif est supérieur au "failover delay", le nœud en veille devient actif et attribue le statut "unavailable" au nœud qui était actif.

Il est possible de revenir à une version "standalone" de Zabbix à tout moment.

Il n'y a rien à installer de nouveau, aucun package. Uniquement une modification de configuration et une (ou plusieurs) nouvelle machine virtuelle fonctionnant sur le même OS que la machine principale.

Activation de haute disponibilité (HA) :

Démarrer le serveur Zabbix en tant que nœud de cluster

En premier lieu il est nécessaire de configurer le serveur Zabbix déjà en place comme premier node cluster (nœud principal)

Deux paramètres sont requis dans la configuration d'un serveur afin de le démarrer comme nœud de cluster:

HANodeName doit être spécifié dans la configuration de tous les serveurs qui seront un nœud de cluster dans l'HA.

Il s'agit d'un identifiant de nœud unique (par exemple, zabbix-node-01) auquel le serveur sera référencé dans les configurations de l'agent et du proxy. Si vous ne spécifiez pas HANodeName, le serveur sera démarré en mode autonome.

NodeAddress Le paramètre NodeAddress doit être spécifié pour chaque nœud.

Le paramètre NodeAddress (address:port) sera utilisé par le frontend Zabbix pour se connecter au nœud de serveur actif (et la database). NodeAddress doit correspondre au nom IP ou FQDN du serveur Zabbix concerné.

Dans la machine qui sera le serveur principal (la machine déjà configurée avec Zabbix) :

sudo privileges

```
#nano /etc/zabbix/zabbix_server.conf
```

```
##### High availability cluster parameters #####
```

```
## Option: HANodeName
```

```
#      The high availability cluster node name.
```

```
#      When empty, server is working in standalone mode; a node with empty name is registered with address for the frontend to connect to.
```

```
#
```

```
# Mandatory: no
```

```
# Default:
```

```
# HANodeName=
```

```
HANodeName=zabbix-node01
```

```
## Option: NodeAddress
```

```
#      IP or hostname with optional port to specify how frontend should connect to the server.
```

```
#      Format: <address>[:port]
```

```
#
```

```
#      This option can be overridden by address specified in frontend configuration.
```

```
#  
# Mandatory: no  
# Default:  
# NodeAddress=localhost:10051  
NodeAddress=172.16.8.78:10051
```

Après ça, il faut redémarrer tout les serveurs Zabbix qui vont démarrer comme nœuds de cluster.

```
#systemctl restart zabbix-server
```

Il est possible de voir le statut des serveurs dans :

Reports -> System information

Monitoring -> Dashboard

Ou alors en exécutant :

```
zabbix_server -R ha_status
```

🔴 Si on obtient une erreur à ce moment :

Il est possible que ce qu'on envoie dans la database depuis l'adresse IP de notre HA soit ignoré et écrasé par les paramètres par défaut du fichier :

```
/etc/zabbix/web/zabbix.conf.php
```

Alors il faut commenter la configuration :

```
#nano /etc/zabbix/web/zabbix.conf.php
```

```
$DB['DOUBLE_IEEE754'] = true;
```

```
$ZBX_SERVER           = 'localhost';
$ZBX_SERVER_PORT     = '10051';
$ZBX_SERVER_NAME      = '';

$IMAGE_FORMAT_DEFAULT = IMAGE_FORMAT_PNG;
```

```
$DB['DOUBLE_IEEE754'] = true;

// $ZBX_SERVER           = 'localhost';
// $ZBX_SERVER_PORT     = '10051';
$ZBX_SERVER_NAME      = '';
```

```
$IMAGE_FORMAT_DEFAULT = IMAGE_FORMAT_PNG;
```

Ajouter un second nœud

Sur un serveur Linux basique (Ubuntu, Oracle Linux, Debian...), installer zabbix server (pas besoin de frontend ?).

Dans notre cas (en fonction de si on souhaite installer Zabbix 6.4 ou 6.0 (si non fonctionnel avec 6.4 revenir vers 6.0)) :

zabbix.com/download

1 Choose your platform

ZABBIX VERSION	OS DISTRIBUTION	OS VERSION	ZABBIX	COMPONENT
DATABASE	WEB SERVER			
◆ 6.4 Alma Linux	◆ 22.04 (Jammy)	◆ Server, Frontend, Agent	◆ MySQL	Apache

6.2 CentOS 20.04 (Focal) Proxy PostgreSQL ◊ Nginx

6.0 LTS Debian 18.04 (Bionic) Agent

5.0 LTS Oracle Linux 16.04 (Xenial) Agent 2

4.0 LTS Raspberry Pi OS 14.04 (Trusty) Java gateway

Red Hat Enterprise Linux

Rocky Linux

SUSE Linux Enterprise Server

◊ Ubuntu

Ubuntu (arm64)

Puis poursuivre avec les indications de la page :

2 Install and configure Zabbix for your platform

a. Install Zabbix repository

```
# wget https://repo.zabbix.com/zabbix/6.4/ubuntu/pool/main/z/zabbix-release/zabbix-release_6.4-1+ubuntu22.04_all.deb
```

```
# dpkg -i zabbix-release_6.4-1+ubuntu22.04_all.deb
```

```
# apt update
```

```
# apt install -y zabbix-server-mysql
```

! ! !

(Ces étapes ne sont pas sensées être nécessaires : une fois zabbix-server installé, il est normalement uniquement nécessaire de configurer le HA sur la nouvelle machine (sans configurer de database, ni de frontend))

```
*****
```

b. Install Zabbix server, frontend, agent

```
# apt install zabbix-server-mysql zabbix-frontend-php zabbix-nginx-conf zabbix-sql-scripts zabbix-agent
```

c. Create initial database

```
# mysql -uroot -p  
password  
  
mysql> create database zabbix character set utf8mb4 collate utf8mb4_bin;  
mysql> create user zabbix@localhost identified by 'password';  
mysql> grant all privileges on zabbix.* to zabbix@localhost;  
mysql> set global log_bin_trust_function_creators = 1;  
mysql> quit;  
  
# zcat /usr/share/zabbix-sql-scripts/mysql/server.sql.gz | mysql --default-character-set=utf8mb4 -uzabbix -p zabbix
```

```
# mysql -uroot -p  
password  
  
mysql> set global log_bin_trust_function_creators = 0;  
mysql> quit;
```

d. Configure the database for Zabbix server

Edit file /etc/zabbix/zabbix_server.conf

DBPassword=password

e. Configure PHP for Zabbix frontend

Edit file /etc/zabbix/nginx.conf uncomment and set 'listen' and 'server_name' directives.

listen 8080;

server_name example.com;

f. Start Zabbix server and agent processes

systemctl restart zabbix-server zabbix-agent nginx php8.1-fpm

systemctl enable zabbix-server zabbix-agent nginx php8.1-fpm

******/

! ! !

Donc, après avoir simplement installé zabbix-server, il faut configurer le HA sur notre nouvelle VM :

```
# nano /etc/zabbix/zabbix_server.conf
```

```
##### High availability cluster parameters #####
```

```
## Option: HANodeName
```

```
#      The high availability cluster node name.
```

```
#      When empty, server is working in standalone mode; a node with empty name is registered with address for the frontend to connect to.
```

```
#
```

```
# Mandatory: no
```

```
# Default:
```

```
# HANodeName=
```

```
HANodeName=zabbix-node02 (nom unique)
```

```
## Option: NodeAddress
```

```
#      IP or hostname with optional port to specify how frontend should connect to the server.
```

```
#      Format: <address>[:port]
```

```
#
```

```
#      This option can be overridden by address specified in frontend configuration.
```

```
#
```

```
# Mandatory: no
```

```
# Default:
```

```
# NodeAddress=localhost:10051
```

```
NodeAddress=[Right IP address for second node]:10051
```

Il est aussi nécessaire de configurer l'utilisateur qui va se connecter à la database pour notre second nœud:

```
### Option: DBHost
```

```
# Database host name.  
# If set to localhost, socket is used for MySQL.  
# If set to empty string, socket is used for PostgreSQL.  
  
#  
  
# Mandatory: no  
  
# Default:  
  
# DBHost=localhost  
  
DBHost=172.16.8.78
```

Option: DBName

```
# Database name.  
  
#  
  
# Mandatory: yes  
  
# Default:  
  
# DBName=
```

DBName=zabbix

Option: DBSchema

```
# Schema name. Used for PostgreSQL.  
  
#  
  
# Mandatory: no  
  
# Default:  
  
# DBSchema=
```

Option: DBUser

```
# Database user.  
  
#
```

```
# Mandatory: no
```

```
# Default:
```

```
# DBUser=
```

DBUser=zabbix2 (nouvel utilisateur pour la base de données.)

```
### Option: DBPassword
```

```
# Database password.
```

```
# Comment this line if no password is used.
```

```
#
```

```
# Mandatory: no
```

```
# Default:
```

DBPassword=password (on le change)

Faire attention à ce que l'utilisateur de notre second nœud ait bien un accès à la database du nœud principal :

Dans la machine principale :

```
# mysql -u root -p
```

```
mysql> create user zabbix2@[Right IP address for second node] identified by 'password';
```

```
mysql> grant all (attention avec les all) privileges on zabbix.* to zabbix2@[Right IP address for second node];
```

```
mysql> flush privileges (non marqué, mais je suppose);
```

```
mysql> UPDATE mysql.user SET host='%' WHERE user='root'; (Sinon la machine cluster ne sera pas en mesure de se connecter à notre database.)
```

Il faut aussi commenter la ligne bind-address dans le fichier de configuration du serveur mysql :

```
# nano /etc/mysql/mysql.conf.d/mysqld.cnf
```

```
# If MySQL is running as a replication slave, this should be

#       changed.      Ref      https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/server-system-
variables.html#sysvar_tmpdir

# tmpdir        = /tmp

# Instead of skip-networking the default is now to listen only on

# localhost which is more compatible and is not less secure.

# bind-address    = 127.0.0.1

mysqlx-bind-address = 127.0.0.1

# * Fine Tuning

# key_buffer_size     = 16M

# max_allowed_packet  = 64M

# thread_stack        = 256K

# thread_cache_size   = -1
```

This replaces the startup script and checks MyISAM tables if needed

the first time they are touched

myisam-recover-options = BACKUP

Et redémarrer le service :

```
systemctl restart mysql
```

Après ça, il faut redémarrer tous les serveurs Zabbix qui vont démarrer comme nœuds de cluster.

```
#systemctl start zabbix-server
```

Si on souhaite vérifier que le serveur a bien démarré en standby mode (il est supposé) :

```
# tail -f /var/log/zabbix/zabbix_server.log
```

```
# zabbix_server -R ha_status
```

Il est aussi possible de le vérifier au même endroit que précédemment graphiquement :

Reports -> System Information

La mise en place d'un cluster offre la possibilité d'une configuration supplémentaire à Zabbix (voir documentation rubrique "Managing HA cluster") :

<https://www.zabbix.com/documentation/current/en/manual/concepts/server/ha#implementation-details>

La configuration ha_set_failover_delay est ici en cas d'impossibilité pour le nœud de rejoindre la database. À la fin du failover delay, il sera déclaré comme unreachable et le second nœud sera déclaré comme actif.

Connecter les agents à l'HA

Il faut spécifier dans le fichier de configuration des agents qu'il doit se connecter sur les machines du cluster et non plus uniquement en localhost :

```
# nano /etc/zabbix/zabbix_agentd.conf
```

Passive checks related

Option: Server

```
#      List of comma delimited IP addresses, optionally in CIDR notation, or DNS names of
Zabbix servers and Zabbix pr>#      Incoming connections will be accepted only from the
hosts listed here.
```

```
#      If IPv6 support is enabled then '127.0.0.1', '::127.0.0.1', '::ffff:127.0.0.1' are treated
#      equally
#
#      and '::/0' will allow any IPv4 or IPv6 address.
#
#      '0.0.0.0/0' can be used to allow any IPv4 address.
#
#      Example: Server=127.0.0.1,192.168.1.0/24,:1,2001:db8::/32,zabbix.example.com
#
# Mandatory: yes, if StartAgents is not explicitly set to 0
#
# Default:
#
# Server=
```

Server=[first node address], [second node address], [.....]

/*Il est aussi possible d'utiliser les noms de domaine à la place des adresses.*/

[...]

Option: ServerActive

```
#      List of comma delimited IP:port (or DNS name:port) pairs of Zabbix servers and Zabbix
proxies for active checks.#      If port is not specified, default port is used.
```

IPv6 addresses must be enclosed in square brackets if port for that host is specified.

If port is not specified, square brackets for IPv6 addresses are optional.

If this parameter is not specified, active checks are disabled.

```
#      Example: ServerActive=127.0.0.1:20051,zabbix.domain,[::1]:30051,:1,[12fc::1]
```

#

Mandatory: no

Default:

ServerActive=

ServerActive=[first node address]; [second node address]; [.....]

/*Il est aussi possible d'utiliser les noms de domaine à la place des adresses.*/

PRÉPARATION DE LA BAIE DES SERVEURS EN VUE D'UNE MIGRATION

Ce rapport résume mon travail réalisé au sein de la structure qui m'a accueilli pour mon stage de fin de deuxième année de BUT R&T, l'ITMI. Y sont présentées les différentes étapes de préparation d'une salle des serveurs en prévision de son déménagement.