

Département technique de Namur

Section TI-3B-B

Finalité Technologie de l’informatique

Année 2023 – 2024



Intégration et déploiement d’un environnement VMware sur les plates-formes Dell VxRail : La puissance et la résilience d’un cloud dans un serveur de bureau

# Remerciement

Je tiens d’abord à remercier Monsieur DEBBER Eric de m’avoir laissé tenter ma chance dans la réalisation de ce stage ainsi que pour son suivi tout au long de ma mission au sein de Nexis.

Je tiens également à exprimer ma gratitude envers Monsieur LAURENT Francois, Monsieur VLASSEMBROUCK Martin, Monsieur CAXTON Xavier et Monsieur VAN CAMMEREN Philippe pour le partage de leurs précieuses connaissances dans le domaine. Votre contribution a été précieuse et a grandement enrichi mon expérience.

Un grand merci à toute l’équipe de Nexis pour leur accueil chaleureux et leur soutien tout au long de cette expérience enrichissante.

Je souhaite également remercier Monsieur PETEN Jean-Pol pour ses conseils avisés dans la réalisation du stage et la rédaction de ce TFE.

Enfin, je tiens à exprimer ma reconnaissance envers toutes les personnes qui m'ont aidé de près ou de loin dans la réalisation de ce TFE ainsi que dans sa correction.

# Table des matières

Table des matières

[Remerciement 2](#_Toc161855598)

[Table des matières 3](#_Toc161855599)

[Synopsis 5](#_Toc161855600)

[Introduction 6](#_Toc161855601)

[Présentation de l’entreprise 7](#_Toc161855602)

[Objectif de ce TFE 8](#_Toc161855603)

[Partie théorique 9](#_Toc161855604)

[1. Concept HCI 9](#_Toc161855605)

[2. Suite VMware 9](#_Toc161855606)

[a. vSphere 9](#_Toc161855607)

[b. vSan 9](#_Toc161855608)

[3. Suite DELL 9](#_Toc161855609)

[4. Technologie Raid 9](#_Toc161855610)

[Partie pratique 10](#_Toc161855611)

[1. Introduction 10](#_Toc161855612)

[2. Prérequis 11](#_Toc161855613)

[A. Image d’installation : 11](#_Toc161855614)

[B. Point important : 11](#_Toc161855615)

[3. Présentation matérielle 12](#_Toc161855616)

[4. Conception d’un plan logique et d’adressage IP 12](#_Toc161855617)

[A. Présentation du plan logique 12](#_Toc161855618)

[B. Présentation du plan d’adressage 12](#_Toc161855619)

[C. Mise en pratique des plans 14](#_Toc161855620)

[5. Configuration réseau 14](#_Toc161855621)

[A. Présentation matérielle 14](#_Toc161855622)

[B. Configuration Commutateur S3124P 14](#_Toc161855623)

[C. Configuration Commutateur S5224F-ON 14](#_Toc161855624)

[6. Installation et configuration des serveurs 14](#_Toc161855625)

[A. Adressage des port iDrac 14](#_Toc161855626)

[B. Préparation des disques de stockage système 14](#_Toc161855627)

[C. Installation de vSphere ESXi 14](#_Toc161855628)

[7. Installation et configuration des services VMware 14](#_Toc161855629)

[A. VMware vSphere Server 14](#_Toc161855630)

[B. VMware vSan 14](#_Toc161855631)

[C. VMware vSphere HA 14](#_Toc161855632)

[D. VMware vSphere DRS 14](#_Toc161855633)

[8. Validation de redondance système 14](#_Toc161855634)

[A. Perte d’un hôte 14](#_Toc161855635)

[B. VMware vSphere 14](#_Toc161855636)

[C. Perte de connexion réseau 14](#_Toc161855637)

[D. Perte d’un commutateur 14](#_Toc161855638)

[E. Test de performance 14](#_Toc161855639)

[9. Problèmes rencontrés 14](#_Toc161855640)

[10. Conclusion de la partie pratique 14](#_Toc161855641)

[1. Conception du plan logique et d’adressage 15](#_Toc161855642)

[2. Câblage des machines 16](#_Toc161855643)

[3. Préparation du serveur (iDrac, ESXi) 16](#_Toc161855644)

[4. Configuration réseau 17](#_Toc161855645)

[5. Installation et configuration vSphere 17](#_Toc161855646)

[Rétrospection 19](#_Toc161855647)

[Conclusion 20](#_Toc161855648)

[Bibliographie 21](#_Toc161855649)

[Table des figures 22](#_Toc161855650)

[Glossaire 23](#_Toc161855651)

[Annexes 24](#_Toc161855652)

# Synopsis

Depuis le début des années 2000, l'avènement de l'informatique a transformé la façon dont les entreprises gèrent leurs infrastructures informatiques. L'essor des technologies de virtualisation et des services cloud a ouvert la voie à une demande croissante de solutions informatiques plus agiles, évolutives et résilientes.

Dans ce contexte, les infrastructures hyperconvergées (HCI) ont émergé comme une réponse innovante aux besoins changeants des entreprises. En intégrant étroitement le stockage, le réseau et la virtualisation dans une seule plateforme, les HCI offrent une approche simplifiée et rationalisée de la gestion des ressources informatiques.

Les infrastructures hyperconvergées représentent une évolution majeure dans le paysage informatique moderne, offrant aux organisations de toutes tailles la possibilité de tirer parti des avantages du cloud computing tout en maintenant une infrastructure On-Premise adaptée à leurs besoins spécifiques.

# Introduction

# Présentation de l’entreprise



Crée en 1992, Nexis est une société de consultance qui excelle dans la livraison, l’installation d’infrastructure d’information et de communication (ICT) ainsi que le support client. On retrouve entre autres dans leur service ces six catégories (voir Figure1 ci-dessous).



Figure 1 - Services proposé par Nexis

En 2020, Nexis à intégrer les rangs de Trustteam pour venir renforcer la force de travail des services fournis. Fondé en 2002, Trustteam

# Objectif de ce TFE

# Partie théorique

## Concept HCI

## Suite VMware

### vSphere

#### ESXi

#### Server

#### HA

#### DRS

* + 1. vMotion

### vSan

## Suite DELL

## Technologie Raid

# Partie pratique

## Introduction

L’objectif de cette partie est de mettre en pratique la conception d’un environnement HCI et de pouvoir observer ses performances. Je vais donc mettre en place avec l’aide de la documentions trouvée lors de mes recherches, un cluster de quatre serveurs avec l’implémentation des services VMware.

## Prérequis

### Image d’installation :

Dans un premier temps il est important d’aller chercher sur le site de VMware les images ISO que l’on va avoir besoins pour notre projet. Une création d’un compte sur le site est à prévoir, l’on peut télécharger gratuitement les images ISO mais celle-ci seront en mode évaluation pour une période de 60 jours a compté de l’installation.

La première image est celle de vSphere ESXi. Il existe une multitude d’addons disponible par exemple pour le matériel DELL, il existe l’image de vSphere ESXi avec l’addons DELL EMC. Incorporant des configurations et drivers optimiser pour la marque.

La deuxième image sera celle de vSphere Server. Celle-ci permettra de déployer le gestionnaire quand les hôtes seront configurés.

Une image de Windows server, Windows 10 devra être prêt pour le déploiement des serveurs DNS et pour la partie test de l’infrastructure.

### Point important :

La conception de l’infrastructure doit suivre des recommandations faites par VMware, celle-ci sont repris dans la documentation présent en annexe N\*. Je vais énumérer quelques points importants à vérifier avant de se lancer dans l’installation d’une infrastructure tournant sous VMware. Étant donnée le nombre de configuration et service fournis par VMware, il reste important à faire attention aux spécifications du matériel par rapport au service qui seront utiliser. Une recherche et une comparaison minutieuse est de mise.

Il est important de savoir quel type de stockage sera présent sur le matériel.

* Entièrement flash (SSD NVMe)
* Hybride (composer de SSD et/ou de disques dur)

Selon la configuration, le service vSan ESA pourra être activer. Dans le cas contraire c’est le service vSan OSA qui sera mis en place.

Il est aussi important de suivre les recommandation repris dans l’annexe N\* concernant la configuration minimale requise pour l’utilisation de vSan OSA. Telle qu’une ou plusieurs cartes réseau de 1Gb même si un minimum de 10Gb est recommandé pour de meilleurs performance des services HA et DRS.

## Présentation matérielle

## Conception d’un plan logique et d’adressage IP

Dans une démarche de documentation de ce TFE, je suis venu à reproduire quelques procédures de Nexis. Un plan logique de l’infrastructure sera fait via le logiciel Diagram draw.io, celui-ci m’a été recommander et du fait, je l’utilise déjà pour la création de diagramme de base de données. Le plan d’adressage IP quant à lui est fait sur Excel.

## Présentation du plan logique

#### Plan logique :

Dans un premier temps, selon l’architecture qui sera mit en place, une conception logique de son infrastructure est toujours un bon moyen de se représenter comment sera organiser les différents éléments. En suivant les recommandations de sécurité et de redondance pour les infrastructures HCI, une séparation du réseau entre celui de management et des data est à faire. Afin de garantir une disponibilité élevée, il est nécessaire d'avoir une double connexion. Cela inclut à la fois la liaison de gestion des ESXi et les liaisons data.

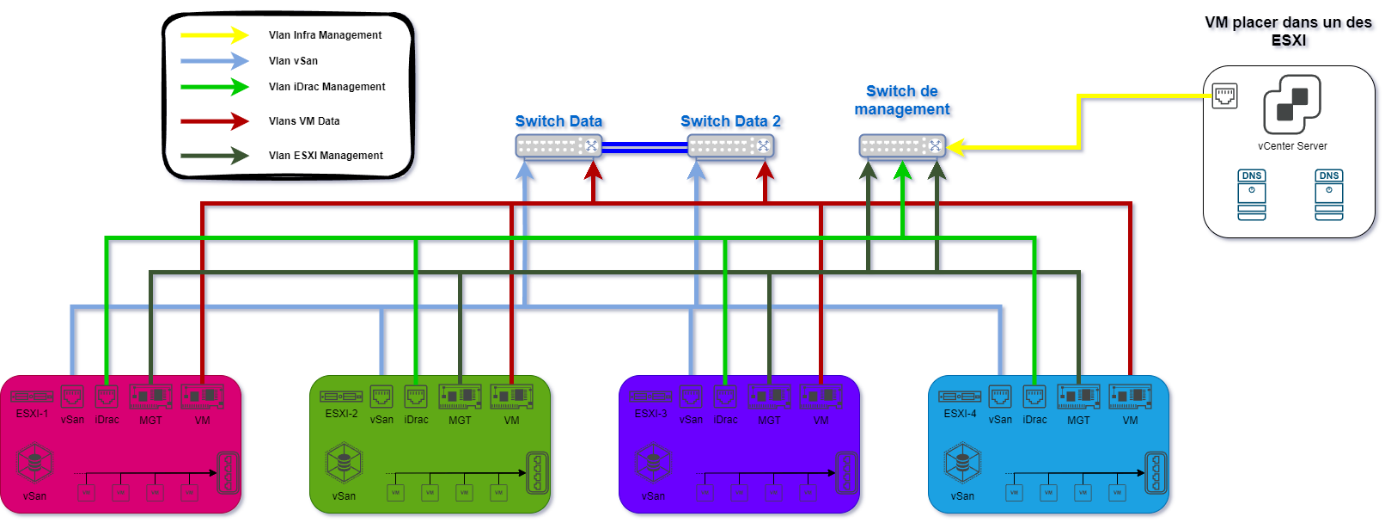


Figure 2 - Plan logique par rapport aux spécifications matériel reçu

La figure 2 ci-dessus est le plan de fonctionnement logique de la mission de ce TFE. On retrouve quatre serveurs sur le bas, deux interfaces seront donc pour le service vSan et une autre pour le trafic des VM. Pour la partie administration du matériel, on retrouve l’interface iDrac et l’interface de l’ESXi.

En haut et centré, on retrouve les trois commutateurs. Deux sont dédier au trafic des données. Une double liaison trunk est faite entre ceux-ci pour assurer la disponibilité.

En haut à droite le serveur vSphere et DNS se trouve sur une autre infrastructure. Une liaison vers le commutateur de management permet l’orchestration des serveurs.

## Présentation du plan d’adressage

La création d’un plan d’adressage permet un gain de temps considérable dans la configuration prochaine des appareilles. Faire ce plan aide aussi à mieux catégoriser les vlan et les adresses qui seront attribuer. Il faut prendre ce plan comme référentiel dans le cas ou il faut refaire un hôte ou simplement trouver une adresse pour une maintenance.

J’ai suivi un exemple d’une infrastructure déjà en place. Pour des questions de confidentialité je ne peux pas le mettre dans ce TFE mais le plan pour ce TFE se trouve en annexe N\*. En suivant cette procédure, chaque numéro de vlan se retrouvera dans l’adresse IP. Dans cette mission, j’ai utilisé la plage d’adresse 10.0.0.0/8. Les adresses sont coupées ensuite en /24 pour chaque vlan. En suivant cette idée le vlan 200 sera attribuer à l’adresse 10.0.20.0/24, le vlan 210 à la plage 10.0.21.0/24, ect.

On retrouve dans ce fichier les feuilles suivantes :

* Générale : on retrouve ici différentes informations, les vlan avec leur ID, nom, plage IP, passerelle par défaut, les adresse IP des serveurs DNS, l’emplacement du vlan sur les commutateurs et le nom de domaine associer au vlan.
* Vlan 1-100 : la plage d’ID de ces vlan est pour les différents services que pourrais supporter l’infrastructure. Le numéro 10 sera pris pour le trafic des VM
* Vlan 200 : Ce vlan est attribuer au réseau de management des ESXi.
* Vlan 210 : Ce vlan est attribuer au réseau de management des serveurs
* Vlan 220 : Vlan pour le serveur vSphere et les deux serveurs DNS
* Vlan 230 : Vlan d’administration des commutateurs.
* Vlan 800 : Réseau dédier au service vSan et vMotion
* Switch : on retrouve ici un rappelle des numéros de port utiliser par les vlan sur les commutateurs
* LADAP : cette feuille concerne l’adressage de la mise sur le réseau général du cluster et ainsi permettre un accès au web.

## Mise en pratique des plans

## Configuration réseau

## Présentation matérielle

## Configuration Commutateur S3124P

#### Vlan

#### Port de management

#### Port LDAP

#### Chanel port

### Configuration Commutateur S5224F-ON

#### Vlan

#### Port de management

#### Load Balancing Network

## Installation et configuration des serveurs

### Adressage des port iDrac

### Préparation des disques de stockage système

### Installation de vSphere ESXi

## Installation et configuration des services VMware

### VMware vSphere Server

### VMware vSan

### VMware vSphere HA

### VMware vSphere DRS

## Validation de redondance système

### Perte d’un hôte

### VMware vSphere

### Perte de connexion réseau

### Perte d’un commutateur

### Test de performance

## Problèmes rencontrés

## Conclusion de la partie pratique

## Conception du plan logique et d’adressage

#### Plan logique :

Dans un premier temps, selon l’architecture qui sera mit en place, une conception logique de son infrastructure est toujours un bon moyen de se représenter comment sera organiser les différents éléments. Dans le cas de ce TFE, on retrouve 4 serveurs DELL vxRail et 3 commutateurs.

Ci-dessous une image de la conception de l’infrastructure. On remarque que les 4 serveurs sont composer a chaque fois d’une redondance au niveaux du réseau. Cette représentation n’est pas entièrement a jour car dans une topologie « parfaite » il faudrait assurer la redondance des services important. Mais durant la réalisation de ce TFE, il eu un manque de câbles DAC pour permettre une redondance pour vSan et la partie data. Donc une mise en commun de ces deux flux a été mise en place mais cela ne changera quasiment pas le débit de transfert pour vSan étant donné que c’est un environnement de test et non de production ou la séparation est importante.

La topologie mise en place dans ce cas peut-être imaginer dans le style d’un « switch on stick ». C’est-à-dire que l’on retrouvera dans le niveau supérieur le commutateur de management qui nous servira à accéder à chaque appareil pour sa configuration.

Dans la partie du dessous, mais complètement séparer du commutateur de management, on retrouve les commutateurs Data qui seront connecter au PCIe de chaque serveur. Ces commutateur sont relier entre eux par un double câbles DAC en mode trunk.

Dans les conseils provenant de VMWare il est recommander de séparer vSphere Serveur ainsi que les serveurs DNS. Il est tout a fait possible de laisser l’instance de vSphere Serveur dans le cluster mais une attention particulière sera porter sur la manière dont il faut arrêter le cluster. Cette procédure sera expliquer plus en détails dans la section 8 de la partie pratique. On remarque aussi qu’il y a deux serveur DNS. Ceux-ci sont doubler pour des question de redondance.

#### Plan d’adressage :

Il m’a été conseiller d’utiliser des plages d’adresse en /8 voir /16. De plus, dans la conception de leurs projet, Nexis utilise le classement dans un fichier Excel leurs topologie réseaux. vous trouverez ces feuilles par rapport a ce projet dans l’annexe N°X. la topologie est diviser en 5 vlan.

## Câblage des machines

Dès la réceptions du matériels, le câblage est la première chose à mettre en place. Chacun peut avoir sa manière de commencer mais dans une mission d’installation chez un client, notre présence n’est pas forcement assurer pour ce qui est de la configuration car celle-ci peut être faite à distance. Donc ici je vais commencer par le câblage du commutateur de management. On retrouve sur ce switch :

* les 4 connexion des ESXi
* les 4 connexion qui proviennent de la même carte que les ESXi mais pour l’accès a vSphere Server ainsi que le DNS
* les 4 connections iDrac
* un port en LDAP pour avoir accès a internet
* 3 connexion vers les port de management des commutateurs
* Une connexion pour l’accès à l’infrastructure depuis l’open space.

Les deux premier point de cette liste seront séparer de manière logiciel car sur le materiel mit a disposition on retrouve qu’une carte PCIe de type RJ45.

## Préparation du serveur (iDrac, ESXi)

Avant de pouvoir continuer la configuration, il faut d’abord venir connecter un clavier et un écran. Dès le lancement du serveur, on sait lancer le life cycling management de DELL en appuyant sur F10. Cette option est un accès une suite de logiciel propre au serveur qui permettent de configurer un grand nombre d’option. Arriver dans ces option l’on peut avoir accès au panneau de configuration de l’iDrac. En rapport avec son plan d’adressage, l’adresse du port est renseigner.

Quand cela est fait nous pouvons nous tourner vers la configuration raid qui viendra supporter l’OS (ESXI). Dans la configuration matériel, deux disque de 380Gb de type NVME est sélectionnable pour une disposition Raid de type 0. On peut remarquer que aucun autre disque n’est détecter. Seul la carte Raid ou sont installer les NVME est disponible. Cette configuration Raid ne sera pas la même que le Raid utiliser par vSphere pour vSan. Pour les disque de l’OS c’est une carte physique Raid qui est utiliser tandis que vSan fera un Raid software.

Apres la configuration Raid, l’on arrive sur la page d’installations de l’OS. (besoins de refaire une install pour avoir des screens)

Je suis resté dans le principe de faire l’installation de chaque serveur en entier avant de passer au suivant. Donc la configuration de l’iDrac, l’installation de vSphere ESXi et son adressage.

Quand tout les serveurs sont installer et configurer on peut passer a la suite, qui est la configuration des commutateurs.

## Configuration réseau

## Installation et configuration vSphere

L’installation de vSphere Server peut se faire de deux manière. L’un plus archaïque vie le cli et l’autre avec une interface graphique, de plus l’installation peu se faire a distance en montant l’image ISO directement sur son pc et en démarant l’installer de vSphere.

Dans un premier temps l’on choisis de déployer vSphere, l’installation a distance demande de renseigner l’hote sur le quel sera installer vSphere ainsi que vSan. Un test de connexion est faite avant de passer sur la page de configuration de la vm de vSphere. On renseigne ici le nom de la vm ainsi que le mot de passe du compte root.

La page qui vient ensuite est celle pour la taille du déploement qui sera utiliser. On retrouve plussieur options que vous trouverez dans la figure suivante. Chaque taille de déploiement est pour un nombre spécifique d’hote qui sera géré par vSphere Server. Dans ce cas l’on a 4 hote, donc on peut choisir Tiny comme taille de déploiement.

Ensuite on arrive sur la page de configuration de vSan. Deux option sont selectionnable : la connection a un cluster déjà déployer ou crée un nouveau cluster vSan. L’option deux est choisie, le nom du cluster est renseigner et l’option vSan ESA est désactiver car l’on est pas dans un environnement full flash comme recommander par vmWare en rapport a la selection de vSan OSA ou ESA. si la création d’un cluster est sélectionner, une vérification de la compatibilté vSan ESA est effectuer.

Quand les renseignement de vsan sont faite, l’on passe a la réclamation des disques qui feront partie du cluster. Deux chose sont importante a faire. Dans un premier temps il faut marquer les disques sur le bon type «Capacity tier» ou «Cache tier» ensuite nous pouvons les réclamer. On retrouve deux options cochable en dessous, le Thin mode et la déduplication & réplication.

Par default, le provisionnement Think ou «épais» en francais, fait en sorte que tout l'espace requis est immédiatement alloué à la machine virtuelle. Tandis que le provisionnement Thin ou «mince» alloue selon les besoins initiaux de la machine virtuelle et peut s'étendre au besoin jusqu'à la limite prévue. Dans cette installation cette option n’est pas cocher. Car par la suite on se retrouve a plus de 50To de stockage qui ne sera utiliser a même pas 20%. Mais selon mes renseignement dans les procédure qu’utilise Nexis, le mode Thin est plus souvent utiliser. Car l’allocation de l’espace peut être grand, par exemple une vm avec 200Gb de stockage de logs. Mais en générale l’entièreté de l’espace ne sera pas utiliser. Donc par rapport au mode Think l’on gagnera de l’espace de stockage pour les autres vm.

La déduplication élimine les blocs de données redondants, tandis que la compression supprime les données redondantes supplémentaires à l'intérieur de chaque bloc de données. Ces techniques fonctionnent ensemble pour réduire la quantité d'espace nécessaire pour stocker les données. vSAN applique d'abord la déduplication, puis la compression lors du transfert des données du niveau de cache au niveau de capacité.

Quand la partie vSan est configurer, on arrive sur la configuration réseau. Ici on renseigne le reseau dans lequel sera connecter vSphere Server, on y renseigne ensuite l’adresse IP de vSphere, la gateway du reseau, sont FQDN et les adresses IP des serveurs DNS.

l’installation de vSphere Server est assez longue. Une fois fini si tout c’est bien passer et que vSphere sais communiquer avec le serveur DNS, l’étape 2 de l’installation se lance. Cette deuxième étape est pour la configuration de vSan et la configuration SSO «Single Sign On» pour pouvoir se connecter au web gui de vSphere. (REFAIRE L’INSTALL)

il se peut que vSphere ne sache pas communiquer avec un des deux serveurs DNS. Même si l’installateur donne une erreur, il sufit de vérifier que la vm vSphere Server tourne pour y accéder avec son adresse ip avec :5480 renseignier a la fin. Ce numero de port est pour accéder directement a la page de configuration du SSO. Quand cela est fait, on peut se connecter sur le web gui de vSphere pour y configurer le reste du cluster (ajout des autres hôtes, configuration de vSan, configuration de vSphere HA et DRS, ect).

A partir d’ici l’on a un choix soit passer via le démarrage rapide proposer par vmWare. Cette méthode est entièrement automatiser et suit un cheminement pour configurer les options dans le bon sens. L’autre choix est de passer le démarrage rapide et de configurer manuellement les service vSphere que l’on veut.

Dans tout les cas, il faut d’abord crée un nouveau cluster, le nommer, selection les option que l’on veut. Dans ce cas les options HA, DRS et vSan sont activer. Quand le cluster est crée, l’on peut faire un clique droit dessus pour avoir le menu qui contient «Ajouter des hôtes». Une nouvelle fenetre aparait pour y renseigner les adresses IP/FQDN des différents ESXi ainsi que les creditentials. Il est possible de faire en sorte que chaque hote dispose de la même image system pour éviter les déformation de configuration. A la fin un résumer est afficher et l’on peut lancer l’ajout des hôtes. Le reste est géré par le système.

# Rétrospection

# Conclusion

# Bibliographie

# Table des figures

# Glossaire

# Annexes