



REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE



Union - Discipline - Travail

Ministère de l'Enseignement Supérieur et  
de la Recherche Scientifique

Université Polytechnique de Bingerville



Année académique : 2021/2022

## MÉMOIRE DE FIN DE CYCLE

Pour l'obtention de la

*Licence d'Administration et Sécurité des Systèmes et des Réseaux  
Informatiques (ASSRI)*

### ÉTUDE ET MISE EN PLACE D'UNE ARCHITECTURE DE HAUTE DISPONIBILITÉ AVEC WINDOWS SERVEUR 2019

Présenté par :

**TANOAH ASSIE JOHN CENTERN**

*En Stage du 22 juillet 2022 au 05 Octobre 2022.*

**Encadrant Académique :**

M. Coulibaly Karim  
Enseignant à l'UPB

**Maître de Stage :**

M. Diane Mohamed  
Ingénieur Réseaux et Système informatique

#### JURY

<b>PRESIDENT :</b>		Enseignant-Chercheur à l'INPHB
<b>RAPPORTEUR :</b>		
<b>ASSESEUR :</b>		
<b>MEMBRE :</b>		

**DEDICACE**

A  
TANOÛ MAGNIN  
SUZANNE

## REMERCIEMENTS

*Mes remerciements vont à l'endroit de :*

Mon *Dieu* car il a réellement fait des exploits dans ma vie ;

Ma Mère *Magnin Suzanne* qui m'a donné la vie et des prières de bonheur ;

Ma grande sœur *Tanoh Andréanne* qui m'a toujours accompagnée et conseillé ;

Mon Papa *Ehouman N'dah* qui m'a soutenu et me soutien dans ma carrière professionnelle ;

Ma Tante *Myriam Pilote* qui m'a dit : « *Tu es la copie parfaite de ton oncle* » une phrase que j'ai reçue et qui a été pour moi une source d'inspiration ;

Mon Oncle *Ladji* pour son soutien et prières ;

À mes deux cousines *Moïra et Zora* avec qui je passais les weekends en devinette ;

À ma chère amie *Dagua Marie* qui m'aidait dans mes projets et rédaction de ce document ;

M. *Karim Coulibaly*, Mon encadrant académique, pour avoir accepté de me superviser, me former et m'accompagner toute l'année et m'aide toujours dans d'autres projets professionnels ;

M. Soumahoro Kê, Directeur Général de l'Université Polytechnique de Bingerville ;

L'ensemble du corps professoral de l'UPB, pour nous avoir formé et purement aidé tout au long de notre parcours ;

L'ensemble du personnel de l'Université Polytechnique de Bingerville, pour nous avoir accepté et formé tout au long de ces trois années d'étude universitaires ;

Les membres du jury qui ont accepté d'évaluer notre travail ;

L'ensemble du personnel de OPNIN CORPORATION, pour m'avoir accepté et permis de me former et de réaliser mon stage de fin de cycle dans leur local.

## AVANT-PROPOS

Ce mémoire est le résultat d'un stage de recherche de 3 mois au sein de l'entreprise OPNIN CORPORATION, afin de valider notre diplôme de licence informatique en administration et Sécurité des systèmes et des réseaux informatiques (**ASSRI**) effectués à l'UNIVERSITÉ POLYTECHNIQUE DE BINGERVILLE, université de sciences et technologies comportant six (6) filières principales : **ASSRI**, **MIAGE** (Méthode Informatique Appliquée à la Gestion d'Entreprise), **SEA** (Statistiques et Économie Appliquée), **3EA** (Electronique Energie Electrique Automatique), **SEG** (Sciences et Economie de Gestions), **SJAP** (Sciences Juridique Administrative et Politique). Le mémoire est présenté conformément aux connaissances acquises au cours de notre formation universitaire et enrichit les expériences acquises au sein d'OPNIN CORPORATION. Il a été construit autour d'un environnement d'apprentissage dans l'environnement de gestion des systèmes et des réseaux. Le processus de rédaction du présent mémoire s'est amorcé en juillet 2022.

La compagnie voulait mettre en place une nouvelle architecture et nous permettre de nous familiariser avec le monde administratif. À cette fin, nous avons voulu étudier l'un des éléments qui entrent dans les systèmes informatiques et les réseaux avec le sujet de recherche: ETUDE ET MISE EN PLACE D'UNE ARCHITECTURE DE HAUTE DISPONIBILITÉ AVEC WINDOWS SERVER 2019.

Ce mémoire a donc pour objectif de présenter de manière méthodologique la conception d'une architecture hautement disponible en services d'information.

La rédaction de ce mémoire a comporté plusieurs défis puisque la majeure partie des questionnements soulevait des éléments confidentiels.

## **SOMMAIRE**

### **INTRODUCTION**

### **PREMIÈRE PARTIE : GÉNÉRALITÉS**

#### **CHAPITRE I : PRESENTATION DE L'ENTREPRISE**

- I. HISTORIQUE ET ACTIVITÉS D'OPNIN CORPORATION
- II. FONCTIONNEMENT D'OPNIN CORPORATION
- III. ORGANIGRAMME DE OPNIN CORPORATION

#### **CHAPITRE II : ASPECT THÉORIQUE DU PROJET**

- I. CONTEXTE
- II. PROBLÉMATIQUE
- III. OBJECTIFS ET DÉMARCHE

#### **CHAPITRE III : ANALYSE DE L'EXISTANT**

- I. RECUEIL D'INFORMATIONS
- II. ANALYSES ET CRITIQUES
- III. ÉBAUCHE DE LA SOLUTION

### **DEUXIÈME PARTIE : ETUDE CONCEPTUELLE**

#### **CHAPITRE I : SYSTEMES D'EXPLOITATION**

- I. GENERALITES
- II. LES SYSTEMES D'EXPLOITATION SERVEUR
- III. LES SERVICES SUR UN SERVEUR

#### **CHAPITRE II : MICROSOFT SERVEUR**

- I. PRÉSENTATION GÉNÉRALE
- II. WINDOWS SERVEUR 2019
- III. MIGRATION SERVEUR MICROSOFT

#### **CHAPITRE III : CLUSTER DE BASCULEMENT ET HYPER-V**

- I. PRÉSENTATION
- II. ARCHITECTURE DE LA HAUTE DISPONIBILITÉ
- III. HYPER – V

### **TROISIÈME PARTIE : IMPLEMENTATIONS ET RESULTATS**

#### **CHAPITRE I : IMPLÉMENTATIONS**

- I. PRESENTATION DES OUTILS
- II. INSTALLATION DE WINDOWS SERVEUR 2019
- III. CONFIGURATION DES SERVICES

#### **CHAPITRE II : SOLUTIONS ET RÉSULTATS**

- I. IMPLÉMENTATION DES FONCTIONNALITÉS ÉQUILIBRAGES RÉSEAUX
- II. CAHIER DE CHARGE ET ÉVALUATION DU PROJET

#### **CHAPITRE III : RÉSULTATS ET DISCUSSIONS**

- I. RÉSULTATS
- II. DISCUSSIONS

### **CONCLUSION GÉNÉRALE**

## **LISTE DES SIGLES, ABREVIATIONS ET ACCRONYMES**

AAA	Authentication Authorization Accounting
AD	Active Directory
ADDS	Active Directory Domain Services
ADFS	Active Directory service Federation Service
ADLDS	Active Directory Lightweight Directory Services
ADRMS	Active Directory Rights Management Services
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
BIOS	Basic Input Output System
CD	Compact Disc
CPU	central processing unit
DD	disque dure
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DNS	Domain Name System
FTP	File Transfer protocol
GPO	Group Policy
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HTTPS	secure
IP	internet protocol
NLB	network load balancing
NNTP	Network News Transfer Protoco
OS	operating system
PME	petite et moyenne entreprise
QOS	quality of internet
RAM	Random Access Memory
ROM	Read Only Memory
RPC	remote procedure call
SCVMM	System Center Virtual Machine Manage
SFTP	SSH File Transfer Protocol
SMTP	simple mail transfer protocol
SSH	secure shell
SSO	Single Sign-on
TPE	Très petite entreprise
USB	Universal Serial Bus
VM	Virtual Machine
VPN	virtual private network
VPS	virtual private server
WSL	windows system for linux
WSUS	Windows Server Update Service

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : ORGANIGRAMME DE OPNIN CORPORATION .....	- 14 -
Figure 2 : Architecture de l'existant .....	- 18 -
Figure 3 : systèmes Windows, Ubuntu et MacOS .....	- 22 -
Figure 4 : images serveurs Windows, Ubuntu et Debian .....	- 22 -
Figure 5 : Organisation de Windows Server .....	- 32 -
Figure 6 : illustration d'un cluster de basculement.....	- 36 -
Figure 7 : Architecture en failOver .....	- 36 -
Figure 8 : Architecture en load Balancing .....	- 38 -
Figure 9 : Architecture intra-site .....	- 38 -
Figure 10 : Architecture inter-sites.....	- 39 -
Figure 11 : outils de virtualisation .....	- 41 -
Figure 12 : interface gestionnaire Hyper-V .....	- 43 -
Figure 13 : Architecture finale .....	- 43 -
Figure 14 : Cisco packet tracer image d'ouverture .....	- 46 -
Figure 15 : Interface de Cisco packet tracer .....	- 47 -
Figure 16 : interface de GNS3.....	- 47 -
Figure 17 : capture d'installation 1.....	- 48 -
Figure 18 : capture d'installation 2.....	- 49 -
Figure 19 : capture d'installation 3.....	- 49 -
Figure 20 : capture d'installation fin .....	- 51 -
Figure 21 : Architecture en mode Simulation .....	- 52 -
Figure 22 : Configuration Rôle ADDS.....	- 53 -
Figure 23 : capture NLB 1 .....	- 54 -
Figure 24 : capture NLB 2 .....	- 55 -
Figure 25 : capture NLB 3 .....	- 55 -
Figure 26 : capture NLB 4 .....	- 56 -
Figure 27 : capture NLB 5 .....	- 56 -
Figure 28 : capture NLB 6 .....	- 57 -
Figure 29 : capture test .....	- 58 -
Figure 30 : Test de la solution avant défaillance .....	- 59 -
Figure 31 : Défaillance volontaire.....	- 59 -
Figure 32 : Résultats après défaillance.....	- 60 -



## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1: Équipements informatiques de OPNIN CORPORATION .....	- 17 -
Tableau 2 : les éditions Windows Server de 2003 - 2022.....	- 29 -
Tableau 3 : Légende.....	- 29 -
Tableau 4 : Comparaison des éditions Windows Server .....	- 30 -
Tableau 5 : Taux d'indisponibilité de service .....	- 35 -
Tableau 6 : Commentaire du taux d'indisponibilité .....	- 35 -
Tableau 7 : Coût de réalisation.....	- 57 -

## INTRODUCTION

De nos jours, nous vivons dans un monde entouré d'informations technologiques, la disponibilité de l'information est devenue un enjeu important pour une multitude de tous et de projets a été lancée pour solutionner l'attente. Avec tous les documents disponibles, tout est devenu plus facile, plus rapide et facilement accessible à tout moment.

Grâce au haut niveau d'accessibilité, nous n'aurons plus à nous inquiéter où nous aurons accès à nos informations importantes qui seraient sauvegardées sur un serveur.

À cet effet, l'entreprise OPNIN CORPORATION, dans le souci d'optimiser son architecture afin d'éviter toute interruption de service a pour vocation d'opter d'une conception réseau structurelle et hautement disponible.

Cette décision a donné lieu à une réforme de la gestion interne du réseau et des serveurs de l'entreprise, ainsi qu'à la difficulté d'acquérir de nouveaux équipements dans le système existant. Comme toute autre entreprise, elle aspire à une évolution constante de sa productivité tout en réduisant ses dépenses. Il a choisi d'améliorer son actuel avec des fonctionnalités avancées. C'est dans ce cadre qu'on trouve notre sujet : « Étude et mise en place d'une architecture haute disponibilité avec Windows serveur 2019 ». En d'autres termes nous devons déployer de nouvelles solutions innovantes pour rendre les services du serveur accessible à tout moment.

Mais que se cache-t-il derrière ce sujet encore peu connu ? Et qu'apporte cette solution aux entreprises ?

Quelles sont les architectures permettant de réaliser cette solution ? Et comment la mettre en place ?

Afin de répondre à toutes ces interrogations, notre travail s'articulera autour de trois grandes parties comme suit :

En premier lieu, nous parlerons de notre entreprise d'accueil. Notre étude conceptuelle sera en deuxième étape. Enfin, une dernière partie pour l'implémentation de nos résultats et le coût de notre projet associé à la démarche.

## **PREMIÈRE PARTIE : GÉNÉRALITÉS**

## **CHAPITRE I : PRESENTATION DE L'ENTREPRISE**

### **I. HISTORIQUE ET ACTIVITÉS D'OPNIN CORPORATION**

#### **1. Historique**

OPNIN CORPORATION est une entreprise qui a pour champ d'activité qui est : la vente de matérielle et consommable informatique, fournitures diverses l'import-export ainsi que la formation et les activités diverses. Elle a un capital de 1.000.000 de franc CFA.

L'entreprise a vu le jour en fin d'année 2014 précisément au mois d'octobre. Elle a opté pour un modèle stratégique global qui délivre à tous les clients sans exception un service d'excellence et des produits de première qualité. Situation géographique

L'entreprise est située dans la commune de Yopougon précisément au quartier ananeraie au carrefour Sorbonne.

### **II. FONCTIONNEMENT D'OPNIN CORPORATION**

#### **1. Organisation**

Pour atteindre ses objectifs, OPNIN CORPORATION va s'appuyer sur une organisation suivante :

##### **Le Président Directeur General**

Il est le garant de l'organisation. Il est chargé de l'exécutif. Il prend des grandes décisions et autorise leur exécution.

##### **Le Directeur Général**

Il dirige l'administration de l'organisation, définit les conditions nécessaires pour le bon fonctionnement des activités et des prestations. Il travaille en collaboration directe avec le PDG et veille à l'exécution des décisions prises par celui-ci

##### **Le Responsable Administratif et financier**

Il est chargé de la gestion administrative, du personnel et de l'exécution de la politique sociale de l'organisation. Il valide les prévisions de recrutement en qualité et en quantité des agents et stagiaires. Il s'occupe des finances de l'organisation. Il est secondé dans sa tâche par des Agents comptables.

##### **Le Responsable Technique et Développement**

C'est le garant du parc et du réseau informatique. Il établit les besoins et activités informatiques de la structure, dresse les cahiers des charges, supervise la réalisation des travaux de développement, de mise en réseau, veille à la qualité des services et assure la veille

technologique de la solution déployée. Il est aidé dans sa tâche par des analystes-développeurs, des techniciens de réseaux et de maintenances. Il supervise durant toute leur période de stage et valide leur rapport de stage.

### **Le Responsable Commercial et Communication**

Il supervise tout ce qui est activité commerciale et communication. Il doit promouvoir les prestations d'étude, rechercher et maintenir la clientèle, réaliser et exécuter le plan de communication de la structure. Il se fait aider par des agents commerciaux et de communication.

### **Le Responsable Projet**

Il est chargé d'élaborer des projets informatiques ou non, depuis la phase de réflexion jusqu'à la réalisation de celui-ci en vue d'étendre les activités de l'organisation. Il met en place une équipe de techniciens qu'il anime et supervise. Il travaille en collaboration avec le responsable technique et développement.

### **Le Secrétariat**

Il est chargé de la réception du courrier, du client et des visiteurs, de la prise de rendez-vous, de la réception des appels téléphoniques et s'occupe de la saisie des documents administratifs.

### **Agents Comptables**

Ils assurent quotidiennement les opérations d'enregistrement des écritures comptables liées au cycle de vie de l'entreprise. Les travaux de ce service concernent donc le traitement des factures fournisseurs et des opérations de vente, la déclaration et le suivi des obligations fiscales, le traitement des dépenses de l'entreprise, l'édition périodique des états financiers comptables et le traitement des salaires et des déclarations à la CNPS. Ils sont placés sous l'autorité du responsable Administratif et financier.

### **Analystes-développeurs, Techniciens Réseaux et Maintenances**

Ce sont des techniciens supérieurs et plus jouant le rôle d'analyse des projets informatiques ou non, développeurs, agents de réseaux et maintenances, placés sous l'autorité du responsable des projets. Ils réalisent les projets et en assurent la maintenance et la mise à jour.

### **Agents Commerciaux et de Communication.**

Ce sont des techniciens jouant le rôle de commerciaux et de communicateurs, placés sous l'autorité du responsable commercial et de communication. Ils constituent les équipes mises en place par le responsable des projets.

Agents de collecte et Opérateurs de saisie

Ses agents sont en charge de la collecte des données éducatives, le traitement et la mise en ligne de celles-ci. Ils sont placés sous l'autorité du responsable des projets. Missions et objectifs

OPIN CORPORATION a pour but d'accompagner les entreprises et les particuliers dans leurs activités en leur fournissant les services tels que la vente de matériels informatiques, la maintenance et les services s'apparentant aux réseaux informatiques, la conception de sites web, l'innovation dans la promotion de leurs produits par les TIC et la sécurité de leurs infrastructures informatiques. Son organigramme lui confère une certaine flexibilité car les différents services interagissent afin de pouvoir proposer des prestations à la hauteur des attentes des clients.

### III. ORGANIGRAMME DE OPNIN CORPORATION

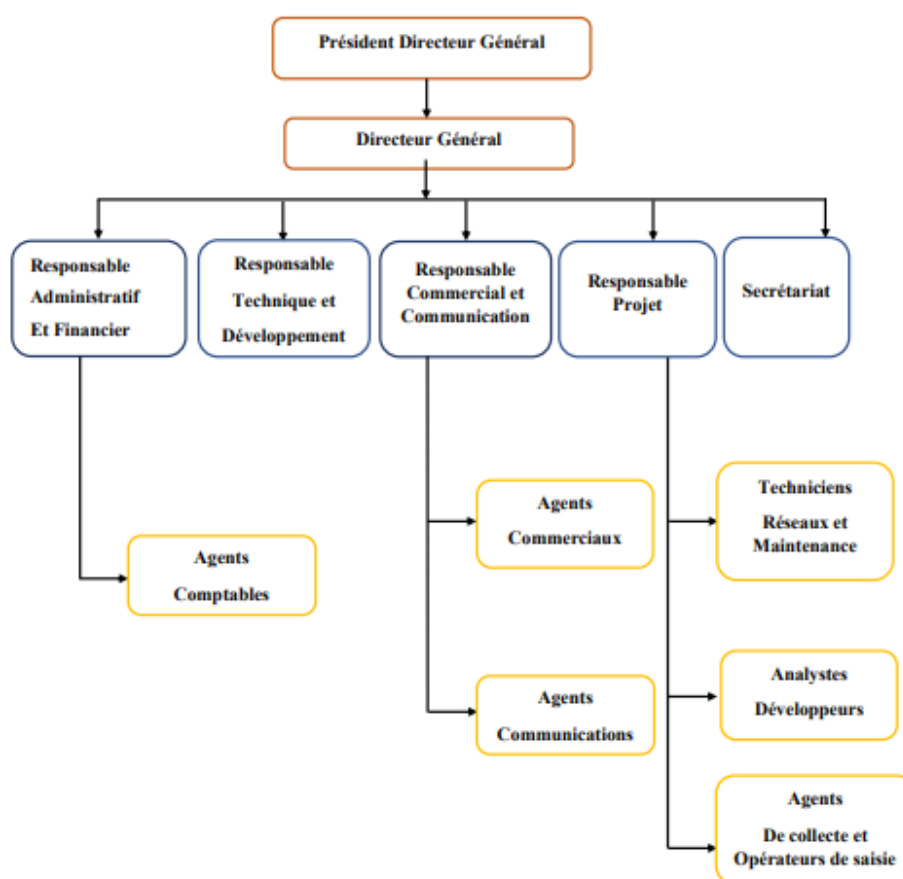


Figure 1 : ORGANIGRAMME DE OPNIN CORPORATION

## **CHAPITRE II : ASPECT THÉORIQUE DU PROJET**

Dans ce deuxième chapitre de notre première partie, il est question pour nous d'orienter notre projet dans un contexte. Cela nous permettra de mieux comprendre la situation de l'entreprise afin de dégager la problématique, fixer notre objectif et choisir une démarche afin d'actualiser notre projet.

### **I. CONTEXTE**

L'entreprise OPNIN CORPORATION, dans l'optique d'optimiser sa gestion interne et externe cherche continuellement à améliorer sa productivité opte alors d'une solution innovante sur son existant avec des fonctionnalités qui permettraient de rendre son système de vente, de formation toujours accessible.

En effet, OPNIN CORPORATION dispose d'un réseau partiel que les employés utilisent pour leurs travaux. Les données, les documents à partager dans l'entreprise sont stockés sur un disque dur. Néanmoins, notons qu'elle applique principalement la tendance d'utilisation d'équipement informatique personnel dans un contexte professionnel. Toutefois, aucun suivi n'est fait quant à l'utilisation de ces équipements, les employés se partagent des fichiers de poste en poste ce qui est n'est pas optimal.

L'entreprise dispense des formations en ligne et en présentiel, chaque apprenant doit toujours remplir ses tâches avec une application d'assistance en ligne hébergée sur un des ordinateurs de l'entreprise qui est libre. Certains clients consultent le site de vente de l'entreprise pour effectuer des visites et des commandes. Lorsqu'un client lance une demande, il reçoit ensuite un code de validation pour suivre son colis. Les clients doivent s'authentifier sur le site de l'entreprise pour confirmer leurs identités.

### **II. PROBLÉMATIQUE**

Disposer d'une entreprise prestataire de services telle que les ventes, les formations, les assistances et confirmer l'identité d'un client dans un minimum de temps pour valider une demande sur un ordinateur ordinaire peut être source d'interruption de service. Avoir un réseau unique qui regroupe tous les utilisateurs en qui travaillent simultanément provoque un ralentissement du réseau. Gérer plusieurs accès aux ressources internes dans l'entreprise peut vraisemblablement susciter de la latence et une indisponibilité du système.

Dans l'optique de répondre aux problèmes sur-cités, nous chercherons à répondre à la problématique suivante : Quelle architecture innovante répondra à l'accessibilité continue du réseau et des services d'Opnin CORPORATION ?

Afin de mieux répondre à cette question nous analyserons les interrogations suivantes :  
Quelle architecture proposerons-nous à l'entreprise en assurant la haute disponibilité de réseau et de service ?

Quelles sont les technologies permettant de faire la haute disponibilité ?

Les solutions à ces problèmes-ci constituent non seulement un enjeu à la conception, au déploiement du réseau, à la gestion des utilisateurs, aux solutions visant à assurer la haute disponibilité du réseau et des services applicatifs mais aussi faits l'objet de notre projet de fin d'études. Notre projet se reformulerait ainsi : « Étude et implémentation d'une architecture ayant plus d'accessibilité de service avec Windows serveur 2019. ».

### **III. OBJECTIFS ET DÉMARCHE**

#### **1. Objectif**

Le but de ce projet est de résoudre les problèmes et de prévoir les difficultés auxquelles OPNIN CORPORATION pourrait faire face à long terme. Cela permettra la mise en œuvre d'actions et de paramètres techniques, de sorte que son infrastructure IT est toujours capable de répondre à de multiples demandes simultanément.

Les objectifs propres à ce projet sont les suivants :

- Créer un meilleur réseau très accessible pour l'entreprise; centralisation de la gestion et des utilisateurs internes de la société ;
- l'établissement de politiques fondamentales en matière de sécurité; l'administration d'un domaine au nom de l'entreprise;
- la mise en œuvre de solutions utiles à l'intention des entreprises qui sont hautement disponibles;

#### **2. Démarche**

Pour mener à bien notre projet et pour répondre efficacement aux besoins de l'entreprise nous avons tenu un échange avec le responsable projet, l'administrateur réseau et systèmes afin d'obtenir la vision recherchée. Il est ressorti de ces échanges que OPNIN CORPORATION veut parvenir à une meilleure architecture de réseau avec une bonne gestion des services sans interruption.



## CHAPITRE III : ANALYSE DE L'EXISTANT

Dans la présente section, nous analyserons et vérifierons les processus et solutions informatiques existants en proposant une innovation.

### I. RECUEIL D'INFORMATIONS

#### 1. Équipements, matériels et systèmes d'exploitation

Dans le cadre de notre recherche sur les existant d'Opnin CORPORATION nous avons eu à échanger et des visites avec le premier responsable de chaque département de l'entreprise. Et nous avons constaté que tous les employés et administrateurs travaillent sur un des produits de Microsoft. L'entreprise possède serveur Apple dédié fonctionnant sur Windows serveur 2008 qui connecté avec les périphériques des employés via un commutateur Cisco. L'entreprise bénéficie d'une box d'accès à internet grâce à un routeur Cisco qui permet d'accéder à internet. Ce même routeur permet de configurer tous les périphériques qui doivent être connectés à internet.

#### 2. Inventaires des périphériques existants

Équipements	Quantité	Rôle
Routeur Cisco 2900 série 4 ports	1	Liaison réseau Accès internet
Commutateur Cisco 2960 et 3560 séries 48 ports	2	Interconnexion équipements
Poste de travail	33	Périphériques finaux
Serveur Apple 64 Go RAM et 6To espace disque	1	Gestionnaire services réseaux

Tableau 1: Équipements informatiques de OPNIN CORPORATION

### II. ANALYSES ET CRITIQUES

#### 1. Constat général

D'après notre étude et collecte d'informations nous comprenons que le réseau OPNIN CORPORATION est un générateur de données pour ses employés et sa clientèle qui visite ou effectue des commandes. L'entreprise ne dispose aucun local technique pour ses équipements de gestion réseau, utilise uniquement un routeur pour gérer les trafics internes et externes, aucune mesure de base au niveau sécurité de ses équipements et son serveur de données.

## 2. Analyses et critiques de l'existant

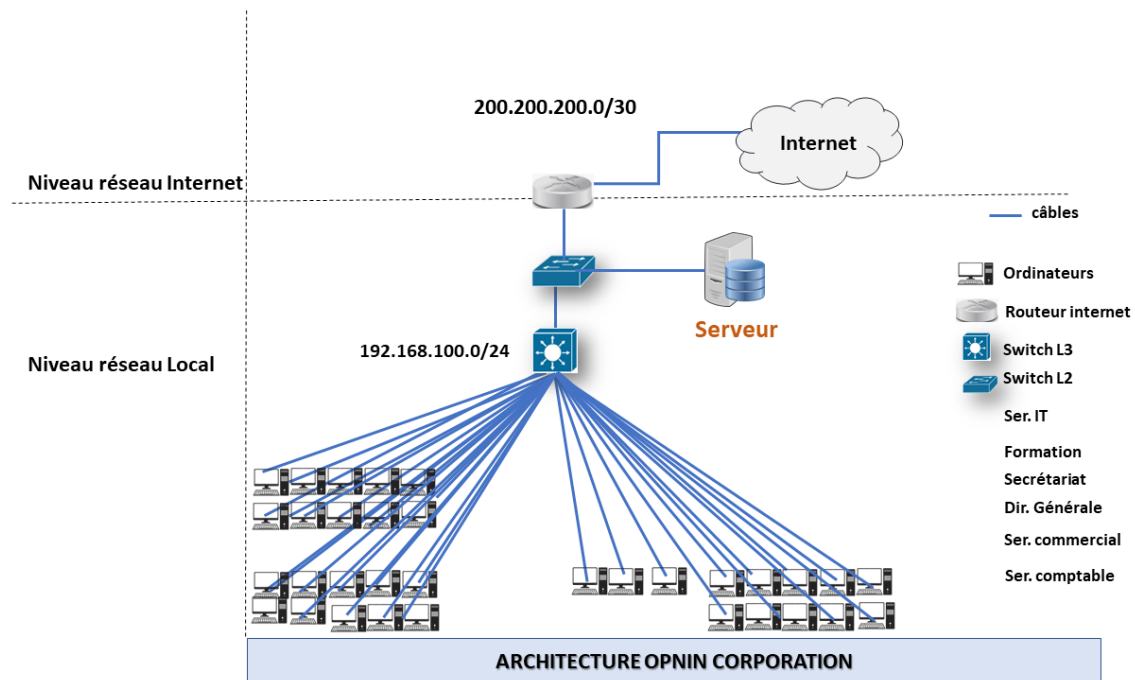


Figure 2 : Architecture de l'existant

D'après nos observations, OPNIN utilise un seul routeur qui donne accès à internet dans une entreprise qui gère les ventes en ligne et les authentifications des clients peuvent fermer les sessions entre les clients et le serveur en cas d'interruption à internet. Les accès aux données et les applications critiques seront ainsi inaccessibles.

Cependant, en cas de défaillance du réseau interne, le serveur restera inaccessible du côté des employés de l'entreprise et ainsi que du côté des clients cette situation aura pour qui empêcheront tous les travaux des employés et la mettront fin aux transactions. Un client qui souhaiterait dans l'immédiat un article en ligne changera automatiquement de site de vente si le service web n'est pas disponible.

L'architecture réseau de OPNIN CORPORATION présente à première vue que tout le monde peut accéder au serveur physiquement ce qui risque des arrêts intentionnels ou non intentionnels. Au niveau logique toute personne mal intentionnée peut se connecter pour y apporter des configurations malveillantes.

Par ailleurs, s'il arrive que les services sur le serveur tombent en hors ligne ceux-ci seront coûteux à gérer car il va falloir reprendre toutes les configurations sur le système y compris les services qui y sont associés voire celles du réseau de l'entreprise. Tout le réseau verra un grand temps d'arrêt imprévu à cause d'une panne matérielle ou logicielle à grande échelle ce qui peut engendrer les pertes de chiffre d'affaires pour l'entreprise.

Avec les diverses activités que OPNIN CORPORATION amis en place qui attirent plusieurs utilisateurs qui souhaitent accéder au réseau puis au serveur simultanément cela peut provoquer un incident dû à la charge d'utilisation et des requêtes qui ne pourront plus être gérées ou supportées par le serveur. Les employés qui tentent de transférer de fichiers volumineux d'un ordinateur à un autre sur le réseau pourraient également être la cause d'un incident imprévu. Peu importe la cause, les risques que courent le système seront généralement causés d'indisponibilité du réseau et du serveur.

### **III. ÉBAUCHE DE LA SOLUTION**

Au cours du reste de nos travaux, il serait sage de mettre en œuvre une solution qui réponde à nos analyses et critiques. En d'autres termes mettre en place un système informatique ayant un taux de disponibilité optimale qui permettra à OPNIN CORPORATION de gérer ses activités internes et externes qui seront rarement et brièvement interrompues. Cette solution devra prendre en compte la gestion des utilisateurs, l'évitement de risques, la capacité de tolérance aux pannes, et gérer les trafics réseaux tout en garantissant quelques mesures de sécurité et une reprise rapide des services en cas de sinistres.

Elle permettra à l'entreprise de bénéficier d'un environnement sur site, des services du cloud, permettant ainsi de créer des architectures hybrides qui maximisent les investissements existants. Aussi, réduire le risque commercial avec plusieurs mesures de sécurité intégrées. Elle pourra faire évoluer l'entreprise et son infrastructure pour atteindre une grande échelle de disponibilité en matière de services.

En somme, il a été question de présenter l'entreprise ainsi que ses besoins. Dans la suite de notre étude, nous analyserons les différents systèmes d'exploitation existants qui peuvent implémenter cette solution parmi lesquels nous choisirons un système adéquat pour OPNIN CORPORATION.

## **DEUXIÈME PARTIE : ETUDE CONCEPTUELLE**

## **CHAPITRE I : SYSTEMES D'EXPLOITATION**

### **I. GENERALITES**

#### **1. Définition**

Un système d'exploitation est un ensemble de programmes qui permet d'exploiter ou gérer des ressources matérielles d'un équipement informatique ou électronique à travers des logiciels.

#### **2. Rôles et importances**

Les systèmes d'exploitation jouent des rôles très importants pour les utilisateurs et pour les administrateurs systèmes. Parmi tant de rôles nous listerons quelques exemples dans notre étude. Par contre, cette liste est exhaustive.

Un système d'exploitation exécute toutes les tâches de base telles que la gestion des fichiers, des processus et de la mémoire. De même, il agit en tant que gestionnaire de toutes les ressources, en d'autres termes, il représente un gestionnaire de ressources. Ainsi, le système d'exploitation devient une interface entre l'utilisateur et la machine.

Les systèmes d'exploitation permettent de visualiser les processus sur un système d'information. Ces informations peuvent être l'espace disque, les tâches liées au système d'information.

Ils sauvegardent automatiquement les travaux en cours et veille sur le système cette approche permet de redémarrer les travaux après une panne ou coupure inattendue. De plus, ils assurent le stockage de programmes et de données de toutes sortes tels que les textes, images, musiques sur des supports internes ou externes au matériel.

Les types de systèmes d'exploitation

Le système d'exploitation est l'interface qui permet de faire le lien entre l'utilisateur, les programmes et les composants de l'ordinateur. Cependant, il en existe de différents types. En fonction de son utilisation, nous pouvons répartir les systèmes d'exploitation en deux groupes :

#### **1. Systèmes d'exploitation orientés utilisateurs**

Les systèmes orientés utilisateurs permettent aux utilisateurs d'utiliser leurs ressources individuellement, d'effectuer de légères tâches. Ce type de système est conçu pour faciliter la vie des usagers. En effet, pendant l'installation de ce système le programme offre la possibilité à l'utilisateur de choisir ses applications de travail en fonction du domaine de travail de cet usager. Aussi, un tel système est très riche dans les travaux bureautiques tels que les saisies et traitements de texte, la gestion de comptabilité.



Figure 3 : systèmes Windows, Ubuntu et MacOs

Ce système offre des fonctionnalités limitées dans le travail collaboratif interne des membres d'une entreprise dans le sens où Chaque usager devait copier les informations sur une disquette puis la transmettre en mains propres au destinataire.

## 2. Systèmes d'exploitation orientés serveurs

Le deuxième type de système d'exploitation qui est orienté serveur a des fonctionnalités plus avancées contrairement aux systèmes utilisateurs. Il a pour objectif de centraliser et faciliter la gestion des utilisateurs, les applications ou logiciels. Ce système propose plusieurs services que nous allons détailler dans la suite de notre travail et cela signifie que dans presque tous les cas, le serveur n'est utilisé que dans des environnements professionnels.



Figure 4 : images serveurs Windows, Ubuntu et Debian

## II. LES SYSTEMES D'EXPLOITATION SERVEUR

### 1. Présentation générale

Dans un réseau entreprise, un serveur représente un ordinateur dédié qui permet de centraliser la gestion, d'héberger les applications, la sauvegarde de données et ce qui est impactant, il gère aussi bien les ressources humaines de l'entreprise. En d'autres termes, il répond de manière automatique aux demandes internes et externes des clients.

Les serveurs sont couramment dans les centres de données, les entreprises, les institutions, et le réseau que nous utilisons avec nos amis '*internet*'. Les serveurs représentent majoritairement le centre de tous les flux et sont simultanément beaucoup sollicités par de divers utilisateurs dans le partage, la communication et le stockage des données.

Malgré ses multitudes de fournisseurs, il y a un aspect qui est identique et c'est le système d'exploitation qu'une entreprise aura à déployer sur son matériel. Ces systèmes d'exploitation serveurs sont ainsi classés en deux groupes. La suite de notre travail recommande à opérer un choix entre ces deux groupes et ce choix pour notre projet se basera sur les critères des avantages et inconvénients de chaque système serveur.

## **2. Les systèmes d'exploitation serveur libres**

### **1. Exemple de solution libre**

On appelle système d'exploitation libre ou Open Source tout système qui peut être exploité par toute personne, avoir accès au code source, le modifier et le distribuer à sa convenance. Ce type de système est développé en communauté de manière collaborative. La majorité de ces systèmes serveurs sont basés sur le noyau Linux. Nous pouvons citer :

#### **Debian server**

Cette distribution manque des dernières fonctionnalités, mais sa stabilité inégalée couvre les lacunes. Il dispose d'un puissant système d'emballage de logiciels. C'est l'une des plus anciennes distributions Linux qui a résisté à l'épreuve du temps.

#### **Ubuntu server**

Cette distribution est basée sur Debian et est majoritairement composée de logiciels open-source. Elle est gratuite et accessible à tous.

#### **Slackware**

Il s'agit d'une autre distribution qui convient aux utilisateurs expérimentés de Linux. Il n'offre aucun support officiel. Cette distribution est principalement adaptée aux personnes familiarisées avec l'utilisation du terminal car elle ne propose pas d'installation graphique. Il n'a pas non plus de résolution d'auto-dépendance.

#### **Oracle Linux**

Oracle Linux, qui est une distribution Linux open source compilée à partir du code source de Red Hat. Cette distribution est emballée et distribuée par Oracle et est compatible avec la bibliothèque d'applications de Red Hat. Il offre des outils avancés qui le rendent adapté à la gestion de la mémoire et à l'organisation des fichiers. Il peut être utilisé pour les environnements virtuels et les systèmes de données.

## **2. Avantages et inconvénients**

### **a) Avantages**

- Au niveau du coût

Le système d'exploitation Linux est livré avec une licence publique générale ce qui ne nécessite aucune licence et est donc libre d'utilisation et certains logiciels sont entièrement gratuits et le rend très rentable.

- Au niveau du code source

Linux est un système d'exploitation qui est de base open source. Ce qui signifie que le code est libre de modification. Les utilisateurs peuvent facilement modifier le code en

fonction de leurs besoins. Ainsi, vous pouvez personnaliser votre propre système d'exploitation personnel. Cependant, vous devrez avoir les connaissances en programmation appropriées.

- Au niveau configuration du système

Le système d'exploitation Linux peut même fonctionner sur des systèmes avec des configurations faibles. Il n'est pas très gourmand en ressources. Tous les composants comme la mémoire, l'espace disque et le processeur sont inférieurs dans ce système d'exploitation.

#### **b) Inconvénients**

- Au niveau adaptation

Pour les débutants en informatique, il est difficile de comprendre Linux. La plupart des nouveaux étudiants ont du mal à s'adapter à Linux en raison des terminaux utilisés. Les terminaux sont une interface de ligne de commande dans laquelle vous devez entrer une commande spécifique pour effectuer des tâches. De plus, le niveau de difficulté varie selon la distribution utilisée. Pour des distributions comme Arch, apprendre à utiliser Linux devient encore plus difficile.

- Au niveau compatibilité logicielle

Les applications populaires conçues pour Windows et Mac ne sont pas disponibles pour Linux. De nombreux développeurs ne sont pas intéressés par la création de logiciels pour Linux en raison de sa faible valeur marchande. Même s'il existe des alternatives à certains logiciels sous linux mais ils ne peuvent pas correspondre au niveau d'origine.

- Au niveau compatibilité matérielle

Presque tous les matériels peuvent être connectés à un système d'exploitation Linux. Mais le problème vient des pilotes. Le concept de pilotes sous Linux est très différent des autres systèmes d'exploitation. Les pilotes ici sont intégrés dans le noyau. Étant donné que les pilotes sont déjà préinstallés, le périphérique matériel nouvellement connecté peut ne pas disposer des pilotes appropriés. Cela rend le périphérique matériel connecté incompatible.

- Au niveau assistance technique

Il manque du côté du support technique. Le problème ne peut être résolu que si vous trouvez vous-même une solution. Pour chaque problème, les utilisateurs doivent chercher en ligne, éventuellement un forum communautaire. Cela ne peut pas garantir d'avoir le problème exact que l'on recherche.

- Au niveau mise à jour



Les mises sur les systèmes linux nécessitent une intervention manuelle sur le serveur ce qui le rend très lent. Les mises à jour sur un serveur linux prend beaucoup de temps si l'on doit mettre à jour le système.

### **3. Les systèmes d'exploitation serveurs payants**

#### **1. Exemple de solutions payantes**

##### **- Red Hat**

Red Hat est une distribution Linux open source développée par Red Hat, basée sur Fedora et n'offre pas le logiciel fourni par Fedora. Mais il offre plus de stabilité. Il a été conçu à des fins commerciales et a fourni un support au niveau de l'entreprise. Il s'agit d'une distribution Linux payante, contrairement à presque toutes les autres distributions que nous avons citées dans la partie des serveurs libres.

##### **- CentOS**

CentOS est l'une des distributions de serveur les plus populaires. Cette distribution est axée sur l'entreprise avec un grand nombre de déploiements. Certains administrateurs apprécient sa stabilité à toute épreuve, et sa popularité.

##### **- SUSE**

Une autre distribution qui est aussi orientée entreprise de l'industrie. Elle se concentre sur la stabilité de niveau entreprise. L'utilisation de SUSE varie considérablement selon l'emplacement, et il n'est souvent pas aussi connu dans certains cercles que des distributions telles que Red Hat.

##### **- Windows serveur**

Windows Server est la solution serveur de Microsoft, différent d'un système d'exploitation basé sur le noyau Linux en ce sens qu'il offre une gestion plus facile grâce à une meilleure interface. Cette solution est plus proche du système d'exploitation Windows utilisateur.

Cette solution offre une grande puissance en matière mise à jour automatique et est évolutive. Il y a aussi une sécurité avancée. La dernière menace à la sécurité des systèmes informatiques.

### **2. Avantages et inconvénients**

#### **a) Avantages**

Les logiciels payants sont conçus dans le but d'être utilisés dans un contexte professionnel dans la confidentialité, disponibilité et l'intégrité des données au sein d'une entreprise. Ces systèmes présentent de nombreux avantages parmi lesquels nous avons :

##### **- Au niveau sécurité**

La sécurité sur les systèmes payants est garantie avec les contrats de licence. De ce fait chaque constructeur prend la charge d'effectuer les veilles de sécurités liées sur leur solution ce qui permet à l'entreprise d'avoir les premières mises à jour en cas de faille sécurité. L'administrateur ne peut pas garantir la sécurité mais il peut anticiper les attaques liées sur les serveurs de données de l'entreprise par ces systèmes.

- Au niveau utilisation

Facile à utiliser, en particulier pour les nouveaux utilisateurs d'ordinateurs, et de nombreuses ressources d'aide sont disponibles et une assistance technique du constructeur.

- Au niveau communautaire

Les systèmes payants disposent d'une grande bibliothèque de logiciels, de jeux et d'utilitaires disponibles, bien que beaucoup soient chers. Ce qui encourage les fabricants de matériel à créer des pilotes prenant en charge le système d'exploitation payant.

- Au niveau des versions

Les serveurs payants ont une version stable ce qui représente est un avantage majeur pour les administrateurs systèmes.

- Au niveau assistance

Les systèmes serveurs payants ont presque toutes les fonctionnalités d'une version dans un environnement, et cela s'avère très fiable. Ainsi le taux de confrontation des erreurs devient très faible. Ils proposent des articles bien documentés sur leur site de documentation et une base de connaissances sur leur site internet. Ce qui facilite la mise en œuvre des nouvelles fonctionnalités.

- Au niveau sauvegarde

Grâce à son évolutivité, sa facilité d'installation et de configuration, s'il arrive une panne matérielle l'assistant de dépannage propose des solutions de sauvegardes des données voire les fichiers de configuration.

Dans cette technique la reprise d'activité se rétablit le plus rapidement possible avec la même configuration sur le nouveau serveur. Il est vraiment facile de remplacer les serveurs et cela constitue une meilleure fonctionnalité pour les administrateurs. Les sauvegardes sont faciles à mettre en place avec les services d'aide intégrés sur le système d'exploitation.

- Au niveau des migrations serveur

Il existe de nombreux outils qui vous aident à chaque étape de l'installation au déploiement dans plusieurs cloud, en passant par la migration et des solutions de migration qui facilitent le processus.

#### **b) Inconvénients**

- Au niveau du coût

Les systèmes d'exploitation orientés serveur s'avèrent coûteux pour une jeune entreprise qui débute. Les contrats de licence sont limités selon l'abonnement.

- Au niveau des mises à jour

La majorité des concepteurs de systèmes serveurs propose par défaut des mises à jour automatiques ce qui peut coûter ou créer des défaillances sur un les serveurs en cours d'utilisation. Car on peut avoir des situations de compatibilité.

### **III. LES SERVICES SUR UN SERVEUR**

Le serveur propose plusieurs services parmi lesquels nous pouvons citer les plus connus :

#### **1. Un service d'accès au WEB**

Permet d'avoir principalement de visiter des page web, faire des partages point à point entre deux utilisateurs.

#### **2. Un service de messagerie**

Permet à son tour d'effectuer des communications internes dans une entreprise ou une organisation par adresse mail professionnelle sans effectuer d'éventuelles dépenses.

#### **3. Un service gestionnaire de domaine**

Ce service aide l'administration, la supervision en gérant les utilisateurs et les ordinateurs afin de permettre aux administrateurs systèmes d'organiser les données en hiérarchies logiques et facilité la maintenance.

#### **4. Un service gestionnaire de stockage**

Il assure la mise en œuvre du système de stockage des données en fonction des *services* de l'entreprise et de la demande des clients.

#### **5. Un contrôleur d'accès**

Le contrôleur d'accès permet de protéger les données confidentielles à toute personne non autorisée afin d'éviter les fuites ou vols d'informations dans une entreprise.

### **Conclusion partielle**

Un système d'exploitation pour serveur est indispensable à la bonne gestion d'une entreprise. Dans notre étude nous avons été confrontés à plusieurs systèmes d'exploitation pour serveurs parmi lesquels d'autres étaient libres et gratuits tandis que d'autres sont payants avec des fonctionnalités différentes. Afin de trouver des administrateurs systèmes capables de prendre vite la main au système notre meilleur choix de système d'exploitation serveur est celui de la solution Microsoft Windows qui correspond le mieux à l'infrastructure informatique existante et supporte la charge de travail de OPNIN CORPORATION.

## **CHAPITRE II : MICROSOFT SERVEUR**

### **I. PRÉSENTATION GÉNÉRALE**

#### **1. Généralité**

Windows Server est une gamme de système d'exploitation que l'entreprise Microsoft a développé spécifiquement pour une utilisation sur des serveurs. Ce système est extrêmement puissant, conçu pour fonctionner en permanence et fournir des ressources à d'autres ordinateurs dans une entreprise.

Microsoft a employé Windows Server sous ce nom depuis le lancement de sa solution. Cependant, il devient opportun pour nous de donner les différentes éditions serveur de Microsoft à la suite de présenter notre édition choisie pour notre projet.

#### **2. Éditions Serveurs de Microsoft**

Les versions répandues de Windows Server sont résumées dans le tableau ci-après :

Version	Éditions	Date
Windows Server 2003	Standard, Entreprise, Web, datacenter en 32 et 64 bits	Mars 2003
Windows Server 2008	Standard, Entreprise, Web, datacenter, essential business, stockage, en 32 et 64 bits	Février 2008
Windows Server 2008 r2	Standard, Entreprise, Web, datacenter, essential business, stockage, Hyper-V core, architecture en 32 et 64 bits	Octobre 2009
Windows Server 2012	Foundation, Essential, Standard, Datacenter uniquement en 64 bits	Septembre 2012
Windows Server 2012 r2	Foundation, Essential, Standard, Datacenter uniquement en architecture 64 bits	Octobre 2013
Windows Server 2016	Essentials, Standard, Datacenter uniquement en architecture 64 bits	Septembre 2016
Windows Server 2019	Essentials, Standard, Datacenter uniquement en architecture 64 bits	Octobre 2018
Windows Server 2022	Essentials, Standard, Datacenter uniquement en architecture 64 bits	Août 2021

Tableau 2 : les éditions Windows Server de 2003 - 2022

### 3. Étude comparative Windows server 2012, 2016 et 2019

Dans ce point, nous comparerons les fonctionnalités de Windows serveur 2012 r2, Windows Serveur 2016 et Windows Serveur 2019. L'objectif recherché est de comprendre les différences entre l'existant et les systèmes nouveaux. Chaque fonctionnalité est prise en charge sur différentes versions de Windows Serveur. La légende ci-dessous permettre de comprendre le tableau.







Fonctionnalités	Non pris en charge	Partiellement pris en charge	Pris en charge complète
Description			

Tableau 3 : Légende

Fonctionnalités et description	Windows server 2012 r2	Windows server 2016	Windows server 2019
Clé USB (en tant que témoin de cluster)			




























Appairage réseaux virtuels			
Kubernetes			
WLS			
Conteneur Linux			
Réplique de stockage			
Gestion unifiée			
Contrôleur réseau			
Gestion de stockage			
Qos de stockage			

Tableau 4 : Comparaison des éditions Windows Server

### Conclusion partielle

En somme, chaque version de Windows Server correspond à une version grand public de Windows. Les versions actuelles incluent Windows server 2016, basées sur la mise à jour de Windows 10, et Windows Server 2019 ou 2022 est basé sur la version 1809 de Windows 10/11. D'après cette étude, nous choisirons la version 2019 car elle nous offre de nombreuses fonctionnalités. De plus, elle est confirmée stable par la communauté d'où cette version sera choisie dans l'implémentation de notre projet. Par contre, la dernière édition de Windows Server 2022 est récente est toujours en période de test.

## II. WINDOWS SERVEUR 2019

### 1. Présentation des nouveautés

Parmi de nombreuses nouveautés nous présenterons certaines dans notre recherche. Ce sont :

#### 1. Appairage de réseaux virtuels

Fournit une connectivité haut débit entre deux réseaux virtuels appartenant au même centre de données.

#### 2. Service de migration de stockage

Permet l'inventaire et la migration des données, de la sécurité et des configurations de vos systèmes existants vers Windows Server 2019 ou Azure, ou les deux.

### **3. Gestion unifiée via le centre d'administration Windows**

Configurez et surveillez un réseau défini par logiciel à l'aide de cette interface de gestion à distance basée sur un navigateur.

### **4. HTTP**

Améliore la prestation des avantages en termes de performances et de sécurité pour les déploiements de sites Web

### **5. Sécurité des données**

Protection avancée contre les menaces de Windows Defender avec de nouvelles fonctionnalités de prévention des intrusions sur l'hôte aident à prévenir les attaques de logiciels malveillants et les exploits de type zero-day.

### **6. Protection Vm pour Windows et Linux**

Chiffrez le disque et l'état des machines virtuelles Windows et protégez les machines virtuelles Linux contre les attaques malveillantes.

### **7. Conteneurs Linux**

Réduit les frais généraux de gestion en permettant la gestion des applications Windows et Linux résidant dans le même environnement.

### **8. Images de conteneur de base Server Core**

Permet des téléchargements plus rapides et optimise le temps et les performances de développement en réduisant considérablement la taille des images de conteneur.

### **9. Plate-forme Kubernetes**

Prend entièrement en charge Kubernetes pour les composants de calcul, de stockage et de mise en réseau.

## **2. Éditions**

### **1. Windows Server 2019 Essentials**

Cette édition est dédiée au petite de moyenne en entreprise de 25 à 50 utilisateurs. Elle offre une large gamme de fonctionnalités innovantes et améliorées pour la gestion des membres de l'entreprise ce qui permet à l'entreprise de gagner en productivité. La licence permet de faire fonctionner et est à moindre coût.

### **2. Windows Server 2019 Standard**

Cette Deuxième édition prend en charge les charges de travail tout en introduisant de nouvelles technologies qui facilitent la liaison vers le cloud. Elle est destinée à toute entreprise qui a juste besoin de quelques machines virtuelles ou peu de serveurs virtuels cas de OPNIN CORPORATION.

### 3. Windows Server 2019 Datacenter

Cette dernière édition est de haute gamme. Avec cette édition, les administrateurs des entreprises peuvent créer autant de machines virtuelles sous Windows Server. Elle se destine aux entités ayant de forts besoins de virtualisation.

#### 3. Rôles et fonctionnalités

Dans ce troisième point, nous tenterons de comprendre quelques rôles et fonctionnalités disponibles sous Windows Server.

Un serveur peut avoir plusieurs rôles et fonctionnalités dans une entreprise, ceux-ci peuvent être de fournir ou d'héberger des applications, gérer l'annuaire et le réseau de l'entreprise. Ces rôles et fonctionnalités ci-dessous n'est qu'une petite liste de Windows Server 2019.

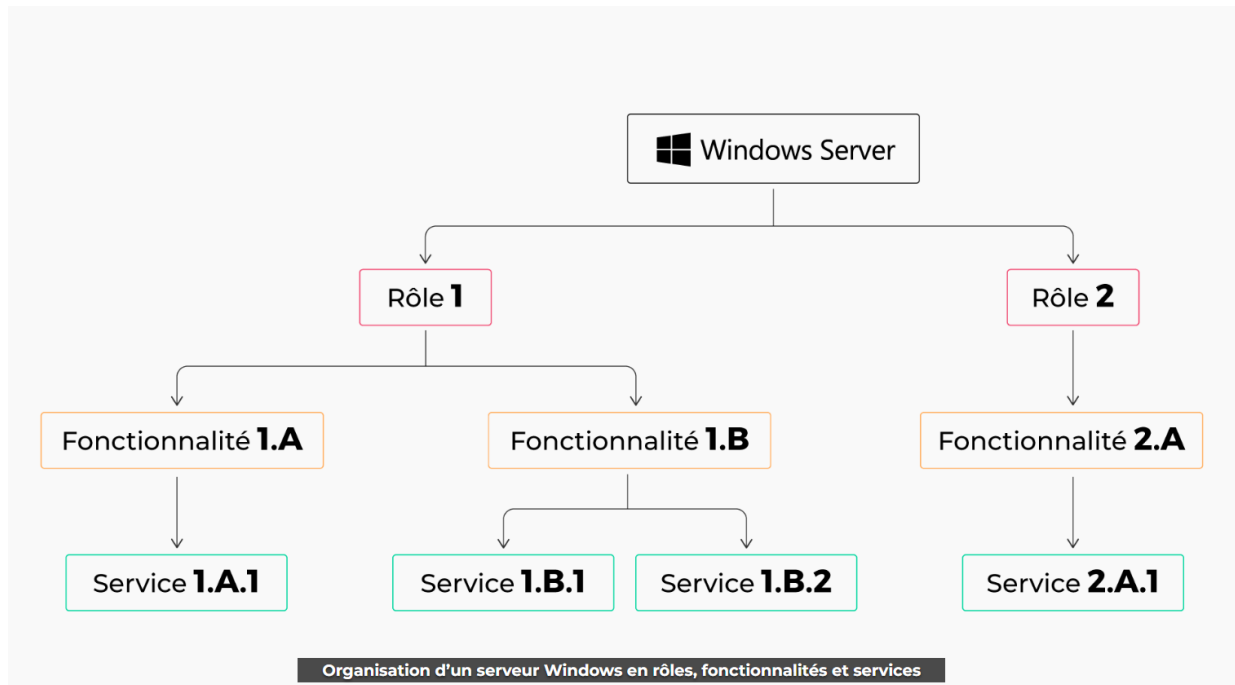


Figure 5 : Organisation de Windows Server

#### 1. Serveur DHCP

Le DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) est le service réseau qui permet de configurer les adresses et de baux IP dynamiquement aux différents équipements à la suite d'une demande.

#### 2. Serveur DNS

Il représente le service de résolution des noms en adresse IP et inversement. Ce service permet de retrouver des sites internet à partir de leurs noms. Notons qu'il est très important dans une entreprise.



### **3. Services AD RMS**

Active Directory Rights Management Services (AD RMS) fonctionnent avec un client AD RMS permettant de renforcer la stratégie de sécurité d'une organisation en protégeant les informations et des stratégies d'utilisation aux informations de l'entreprise.

### **4. Serveur Web (IIS)**

Internet Information Services est un serveur Web de Microsoft pour les systèmes Windows. Il permet héberger les sites et services avec une sécurité maximale dans une entreprise, grâce à la configuration par défaut du bac à sable et à une empreinte serveur réduite. Il prend en compte plusieurs protocoles tels que : http, Https, Ftp, Sftp.

### **5. Services Bureau à distance**

Ce rôle permet de contrôler et gérer le serveur à distance. En d'autres termes, la gestion ou la mise à jour de certaines tâches ne nécessite pas forcément la présence de l'administrateur système.

### **6. Services AD DS**

Il stocke des informations d'identification des utilisateurs et ordinateurs du domaine. Ce rôle est exécuté par un serveur portant le nom de contrôleur de domaine. Il permet aussi d'authentifier des utilisateurs et ordinateurs présents sur le domaine de l'entreprise.

### **7. Hyper-V**

Hyper-V est un hyperviseur de Microsoft qui s'active sur les systèmes d'exploitation Windows afin de mettre en place une plateforme de virtualisation de niveau 1.

### **8. Services d'impression et de numérisation de documents**

C'est un rôle incontournable en environnement professionnel pour assurer une bonne gestion des imprimantes et des copieurs. Afin de contrôler et gérer les autorisations par avec les stratégies de groupe (GPO).

### **9. Services de fédération Active Directory (AD FS)**

Est une solution d'authentification unique de Microsoft afin d'offrir un accès sécurisé à un domaine, un terminal, une application web ou un système au sein du domaine de l'entreprise.

### **10. Service de fichiers et de stockage**

Ce service permet de centraliser depuis le serveur le partage des informations de manière sécurisée.

### **11. Service de stratégie et d'accès réseau**

Il est basé sur le triple AAA. Ce service effectue une authentification et une autorisation centralisées pour les périphériques sans fil, d'accès à distance et de réseau privé virtuel (VPN). À l'aide de NPS, on peut configurer et gérer de manière centralisée l'authentification

d'accès au réseau, fournir une autorisation pour les demandes de connexion et comptabiliser les journaux d'informations.

## **12. Service WSUS (Windows Server Update Services)**

Cette solution permet d'assurer une première couche de sécurité en permettant la mise en place d'un système de distribution des mises à jour Microsoft en interne. Il permettra au niveau réseau de gérer la bande passante.

### **III. MIGRATION SERVEUR MICROSOFT**

La migration de serveur est un transfert d'une l'ancienne base de données vers un autre dispositif de stockage. Cela dit, il ne s'agit pas uniquement d'envoyer les données l'ancien serveur vers le nouveau.

La migration de serveur peut être exécutée de deux façons. Une méthode consiste à suspendre temporairement l'accès aux données. Autrement dit, les usagers ne pourront pas consulter la base de données du domaine ni entreprendre des modifications.

La deuxième consiste à une migration hybride. Les données restent alors accessibles à tout moment pendant la synchronisation des données. La migration se fait d'une manière différente pour ces deux types de serveurs. Les rôles sont migrés manuellement, ou à l'aide d'outils utilitaires.

Dans notre projet, nous sommes confrontés à proposer une architecture dans le but d'assurer la haute disponibilité. Cependant, l'entreprise à suggérer de faire la migration de ses services, sa base de données, son domaine et d'autres services par l'administrateur système de l'entreprise pour des raisons de confidentialités.

### **CHAPITRE III : CLUSTER DE BASCULEMENT ET HYPER-V**

#### **I. PRÉSENTATION**

##### **1. Indicateurs de disponibilité**

La disponibilité est le plus souvent estimée à partir de sa valeur asymptotique (limite de la disponibilité instantanée lorsqu'on fait tendre l'instant considéré vers l'infini), définie par la formule :

$$Td = \frac{MTTF}{MTTF + MTTR} + \frac{MTTF}{MTBF}$$

- **MTTF** : (*mean time to failure*) est le temps moyen de bon fonctionnement jusqu'à la première panne ;

- **MTTR** (*mean time to repair*) est le temps moyen jusqu'à réparation (temps de réparation + temps d'attente entre la panne et le début de la réparation)
- **MTBF** (*mean time between failures*) est le temps moyen entre les pannes.

Considérant que le besoin est de 8760 heures, soit un an :

Taux	Temps d'arrêt par an	Temps d'arrêt par mois
90 %	876 heures soit 36,5 jours	72 h
95 %	438 heures soit plus de 18 jours	36 h
99 %	87 heures, 36 minutes soit plus de 3 jours et demi	7,2 h
99,9 %	8 heures, 45 minutes, 36 secondes	43,2 min
99,99 %	52 minutes, 33,6 secondes	4,32 min
99,999 %	5 minutes, 15,36 secondes	25,9 s
99,9999 %	31,68 secondes	2,5 s

Tableau 5 : Taux d'indisponibilité de service

Disponibilité	Indisponibilité (min/an)	Commentaires
90.0%	52 560 min (36,5 jours)	Pas de service
99.0%	5 256 min (3, 65 jours)	Service fournit
99.9%	526 min (9 heures)	Bon niveau de service
99.99%	52,6 min	Tolérant aux pannes
99.999%	5,26 min	Hautement disponible
99.9999%	0,53 min (31 secondes)	Très hautement disponible
99.99999%	0,053min (3 secondes)	Ultra disponible

Tableau 6 : Commentaire du taux d'indisponibilité

## 2. Cluster

Un cluster de basculement est un groupe d'ordinateurs indépendant qui travaille ensemble pour accroître la haute disponibilité applicative des services. Les serveurs en cluster sont appelés nœuds. Le cluster de basculement est utilisé pour des cas de défaillance d'un ou plusieurs nœuds afin que d'autres nœuds prennent le relais pour garantir les services aux utilisateurs. Cette solution permet aussi de surveiller et d'anticiper les risques tout en assurant le bon fonctionnement des rôles de chaque nœud.

Le clustering de basculement propose de nombreuses fonctionnalités pour assurer la haute disponibilité. Un service de volume partagé, Hyper-V qui permet de donner accès à tous les nœuds virtuels ou physiques du cluster d'accéder aux stockages partagés. Le cluster utilise les architectures passif/actif et actif/actif qui permettent de faire :

- La réplication de données ou sauvegarde de données
- La répartition de charge
- Tolérance de pannes

Cette fonctionnalité est conseillée pour les services de partage de fichier, messagerie ou de base de données.

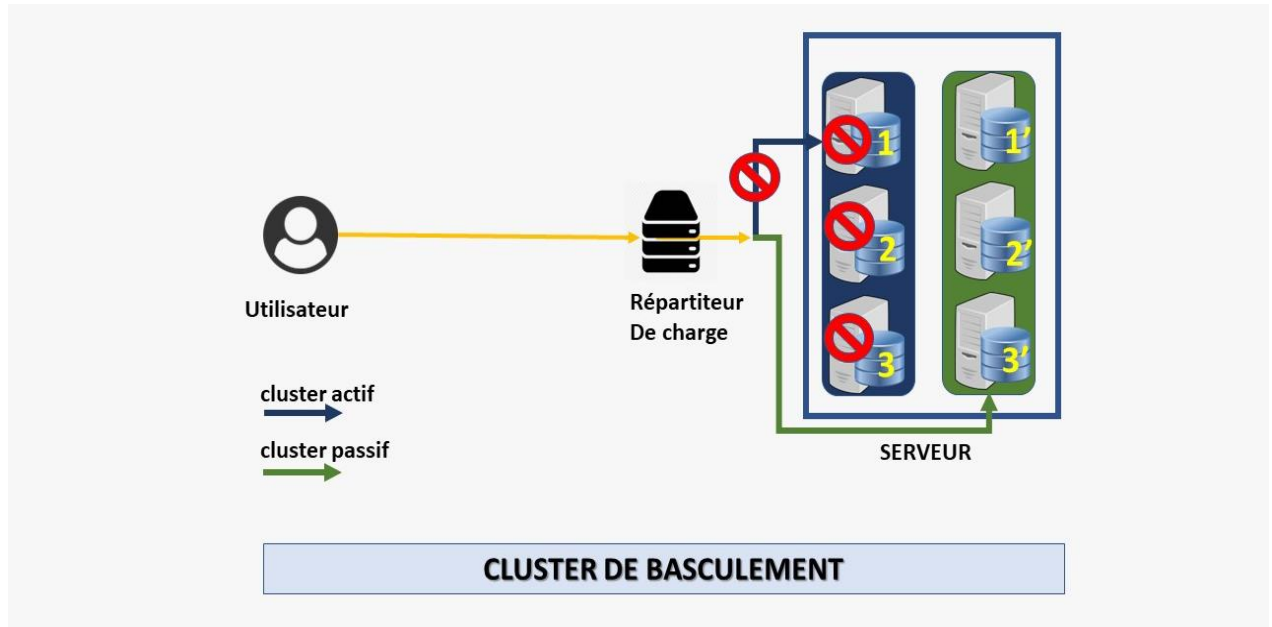


Figure 6 : illustration d'un cluster de basculement

## II. ARCHITECTURE DE LA HAUTE DISPONIBILITÉ

### 1. Architecture en tolérance aux pannes (FailOver)

Cette architecture consiste à rediriger vers des serveurs secondaires lorsque les serveurs primaires tombent en défaillance. Elle se base sur la redondance pour son bon fonctionnement.

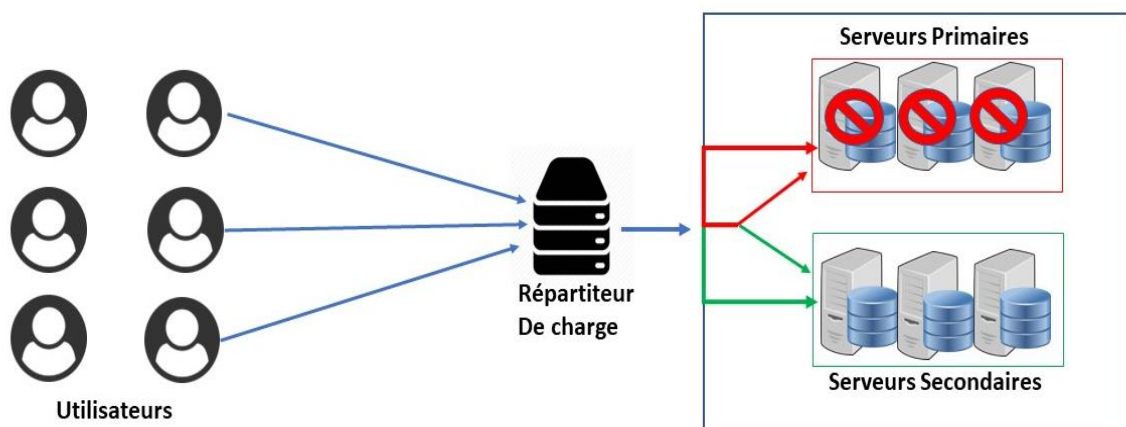


Figure 7 : Architecture en failOver

## **2. Architecture de répartition de charge (Load Balancing)**

La répartition de charge permet de transférer les charges de traitement sur plusieurs serveurs du même groupe. L'objectif de cette architecture est :

- *Augmenter la disponibilité des ressources sur le cluster ;*
- Faire la montée en charge en d'autres termes, *Lorsque la charge totale excède les capacités des systèmes du cluster, d'autres serveurs peuvent être ajoutés au groupe de serveur ;*
- Faciliter la gestion bande passante réseau ;

Les solutions qui permettent de mettre en place cette architecture sont :

**Le tourniquet DNS :** qui est une technique de répartition de charge réseau. En effet, il emploie une stratégie qui consiste à associer plusieurs adresses IP (protocole internet) sur un même nom de domaine. Cette technique consiste en réalité de faire une rotation circulaire entre ces différentes adresses permettant ainsi de répartir la charge sur les différents serveurs. Il est possible d'adapter pour détecter les défaillances réseaux ou applicatives car il fonctionne au niveau de la résolution de nom.

**Le NLB (network Load Balancing) :** Cette deuxième technique permet de l'équilibrage de la charge réseau sur plusieurs serveurs en deux modes soit en actif/passif ou actif/actif. En effet, les clients vont se connecter à un serveur virtuel qui a une adresse virtuelle qui représente le cluster NLB et c'est le service réseau NLB qui va répartir le traitement sur les nœuds du cluster. Cette technique permet :

- Faire la répartition de charge réseau ;
- Détecter les failles des nœuds du cluster ;
- Faire la montée en charge ;
- Faire la tolérance de charge ;

Dans son architecture, il utilise le réseau Heartbeat pour la tolérance aux pannes. Le NLB et le Tourniquet DNS ne peuvent pas détecter les failles applicatives mais le NLB est plus avantageux que le tourniquet car il détecte les failles réseaux.

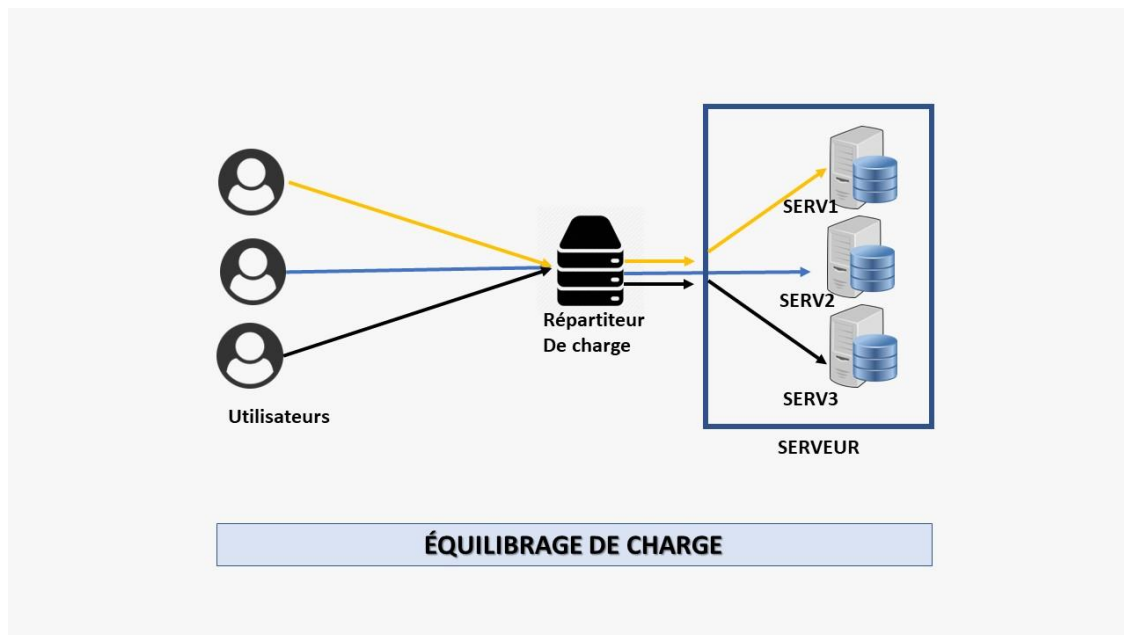


Figure 8 : Architecture en load Balancing

### 3. Réplication des données ou sauvegardes

La réplication de données est la méthode de transfert et de mise à jour des données d'un contrôleur de domaine à un autre sur un temps défini. Nous avons deux architectures pour faire la réplication.

Une réplication intra-site qui consiste à connecter les contrôleurs de domaine en anneau afin de faire la synchronisation des données.

Cette réplication est effectuée grâce au protocole RPC over IP qui permet aussi la communication des bases de données AD et ainsi activer le processus de réplication. Tous les changements sur un contrôleur particulier transmettent une notification de changement aux autres contrôleurs de ce site et à leurs tours répondent à cette notification ou mise à jour de changement. Ils envoient une demande de changement dirigée vers le contrôleur maître.

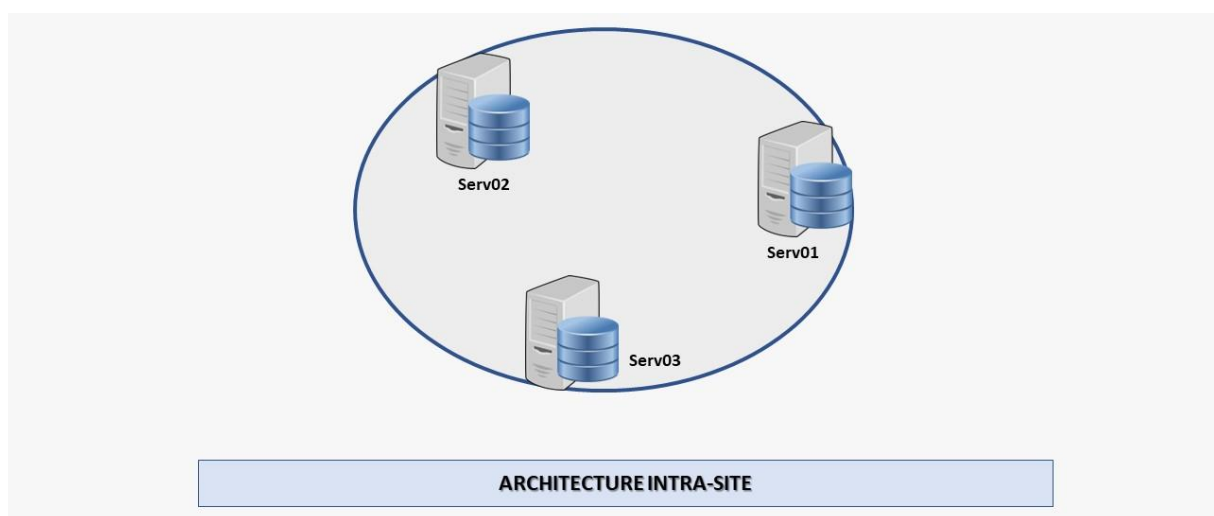


Figure 9 : Architecture intra-site

La réplication inter-sites consiste à identifier et impliquer les serveurs maîtres de chaque site en tête de pont pour les intra-sites.

L'administrateur sélectionne manuellement les maîtres pour la synchronisation des informations sur chaque site. La réplication inter-sites se fait aussi avec le protocole RPC over IP. Toutefois, en cas de problème de communication avec le protocole RPC over IP le protocole SMTP peut également être utilisé. Les transferts de sites SMTP sont généralement moins fiables et ne sont pas utiles pour gérer toutes les exigences de réplication dans AD.

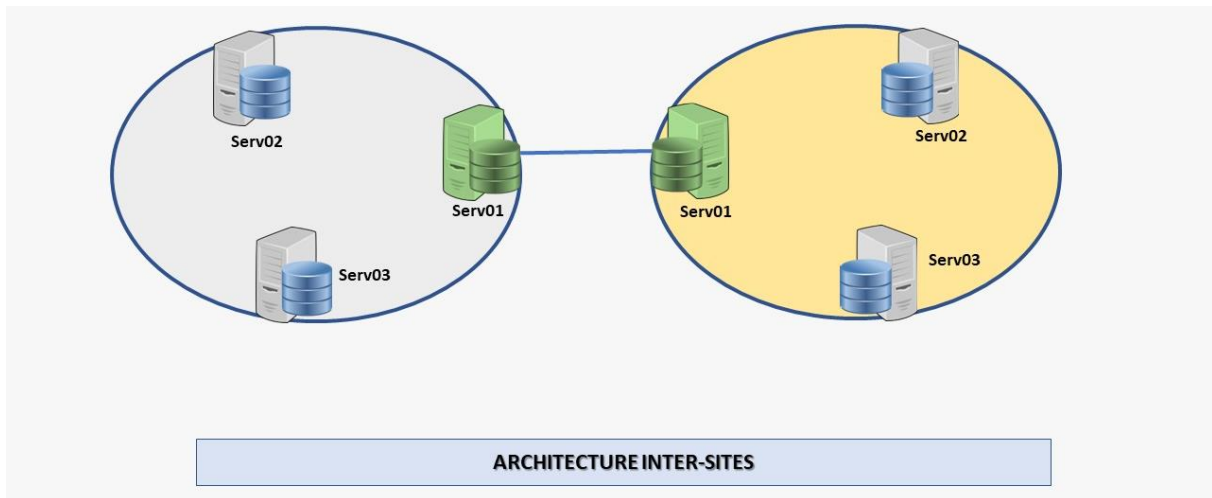


Figure 10 : Architecture inter-sites

Les deux premières architectures garantissent la haute disponibilité des services sur un serveur. Cependant, ils ne rassurent pas les dégâts naturels. Dans cette optique, il est judicieux d'avoir un système de sauvegarde de données. La sauvegarde est et demeure l'élément permettant d'assurer la sécurité des informations de l'entreprise.

### 3. Les architectures réseaux

Il existe deux architectures réseaux : **architecture traditionnelle** et l'**architecture hiérarchique**. Dans cette architecture traditionnelle chaque équipement n'a pas de rôle spécifique tandis que dans l'architecture hiérarchique chaque équipement a une tâche précise. Les solutions au niveau réseau sont :

**Les redondances de passerelle :** Les solutions de ce type permettent de combler le point unique de rupture que constitue la passerelle par défaut dans les réseaux locaux.

**Spanning Tree protocole :** Est un protocole qui protège contre les domaines de diffusion de couche 2 des tempêtes de diffusion en définissant de manière sélective les liaisons en mode veille pour empêcher les boucles.

**Etherchannel :** est une technologie d'agrégation de liens qui permet d'assembler plusieurs liens physiques identiques en un seul lien logique. Le but est d'augmenter la vitesse et la tolérance aux pannes entre les commutateurs, les routeurs et les serveurs.

### III. HYPER – V

#### 1. Généralité sur la Virtualisation

On appelle virtualisation une solution informatique qui consiste à exécuter sur une machine hôte et dans un environnement isolé des systèmes d'exploitation. La virtualisation permet de tester de nouveaux systèmes d'exploitation sur un même ordinateur sans toutefois l'éteindre. Ces ordinateurs virtuels sont appelés serveur privé virtuel (*Virtual Private Server* ou VPS) ou encore environnement virtuel. La virtualisation offre plusieurs avantages pour les entreprises en permettant :

- L'utilisation optimale des ressources matérielles en répartissant les charges respectives des machines virtuelles sur les machines physiques ;
- Création d'environnement de tests, développements et assure la protection du matériel en recommençant sans casser le système d'exploitation hôte ;
- L'allocation dynamique de la puissance de calcul en fonction des besoins de chaque application à un instant donné ;
- Facilite la mise en œuvre de plusieurs serveurs avec des redondances ;

La virtualisation est possible grâce aux hyperviseurs. Ils en existent deux types qui sont :

**Les hyperviseurs de niveau 1** : s'installent directement sur le matériel de la machine. Ce type d'hyperviseur contrôle non seulement le matériel, mais aussi un ou plusieurs systèmes d'exploitation invités. Les hyperviseurs de type 1 affichent une haute disponibilité et une fonction de gestion des ressources. Ils offrent également des performances, une évolutivité et une stabilité accrues du fait de leur accès direct au matériel.

Les hyperviseurs de type 1 sont très efficaces, car ils ont un accès direct au matériel physique. Cela augmente également leur sécurité, car il n'existe rien entre eux et l'unité centrale qu'un attaquant pourrait compromettre. On peut citer comme hyperviseur de niveau 1 **KVM, vSphere et Hyper-V**

**Hyperviseur de type 2** : Il s'installe simplement comme n'importe quelle application sur système et permet, une fois installé, de créer des VM indépendantes de l'OS hôte. En d'autres termes, il s'exécute en tant qu'application d'un système d'exploitation. L'hyperviseur de type 2 apparaît rarement dans les environnements basés sur des serveurs. Ils conviennent plutôt aux utilisateurs de PC individuels qui ont besoin d'exécuter plusieurs systèmes d'exploitation. Avec cet hyperviseur, l'utilisateur peut accéder à ses outils de développement Linux favoris par exemple sans passer par un redémarrage de son ordinateur.



Mais, il doit accéder aux ressources de calcul, de mémoire et de réseau via le système d'exploitation principal qui a un accès direct à la machine physique. On peut assister à des problèmes de réponse rapide ou des délais d'attente et présente des risques potentiels pour la sécurité. En effet, si un pirate informatique compromet le système d'exploitation principal, ce dernier pourrait alors accéder aux machines virtuelles.



Figure 11 : outils de virtualisation

## 2. Hyper-V

Hyper-V est une solution de virtualisation propre à Microsoft qui permet à un serveur physique de devenir Hyperviseur et ainsi gérer et héberger des machines virtuelles et intégré à Windows Serveur 2019. Cette technologie propose plusieurs avantages dans le domaine de virtualisation et dans la haute disponibilité des serveurs. L'hyperviseur propose un intérêt économique en réduisant les dépenses des entreprises pour maximiser leurs profits.

Les machines virtuelles sont assez faciles à créer. Pour assurer leur bon fonctionnement, il faut un outil de gestion qui donnera une visibilité claire sur tous les aspects de l'environnement de serveur.

Les éléments qui doivent être gérés pour la mise en œuvre des serveurs virtuels en assurant la haute disponibilité sont les suivant :

- **Les sauvegardes de serveurs virtuels** : elles peuvent être effectuées sur une autre plate-forme cloud ou une sauvegarde sur site.
- **La gestion du stockage** implique la recherche, la gestion et l'allocation d'espace entre vos applications dans le but d'optimiser la disponibilité des ressources.

- **Disponibilité et performances.** La surveillance de la disponibilité est importante surtout la bande passante, la consommation de CPU et de RAM, ainsi que les performances de l'application.
- **Hyper-V Manager** est un outil Windows Server gratuit qui permet d'administrer les serveurs virtuels.

**Failover Cluster Manager** est également inclus gratuitement avec Windows Server et est utilisé pour créer et gérer des clusters de basculement Hyper-V. Le clustering de basculement comme expliqué un peu plus haut dans notre document, consiste à configurer un groupe de serveurs pour qu'ils fonctionnent ensemble afin de maintenir *la haute disponibilité* des applications critiques. Le maintien d'une haute disponibilité signifie que les serveurs du cluster sont constamment surveillés afin de permettre le relais sans interruption.

- **SCVMM (System Center Virtual Machine Manager)** est un outil avancé de gestion mais il doit être acheté séparément. Il peut être utilisé pour gérer des hôtes Hyper-V et des clusters de basculement Hyper-V dans des environnements virtuels plus grands que Hyper-V Manager, ce qui vous permet d'effectuer plusieurs tâches de gestion dans un seul outil.
- **SCOM (System Center Operations Manager)** est aussi un autre outil de gestion qui, lorsqu'il est utilisé avec SCVMM aide à l'administrateur système dans la surveillance de l'environnement virtuel.
- **PowerShell** est un outil qui permet aux administrateurs systèmes d'accéder à divers services dans un système d'exploitation. Windows PowerShell est souvent utilisé pour automatiser les tâches routinières et complexes qui doivent être appliquées sur un grand nombre de machines virtuelles.

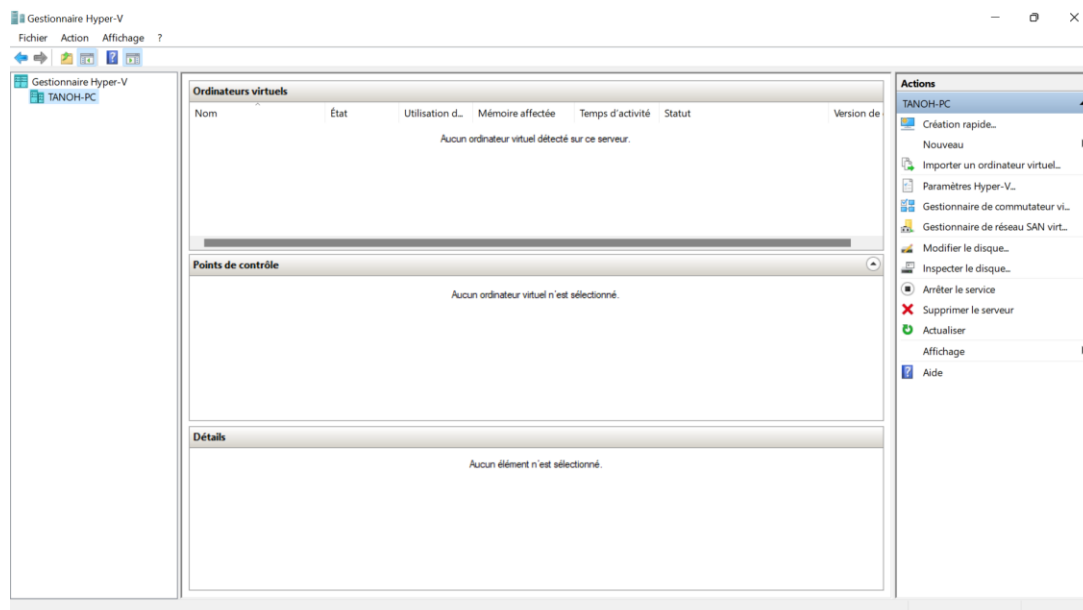


Figure 12 : interface gestionnaire Hyper-V

## 2. Architecture finale

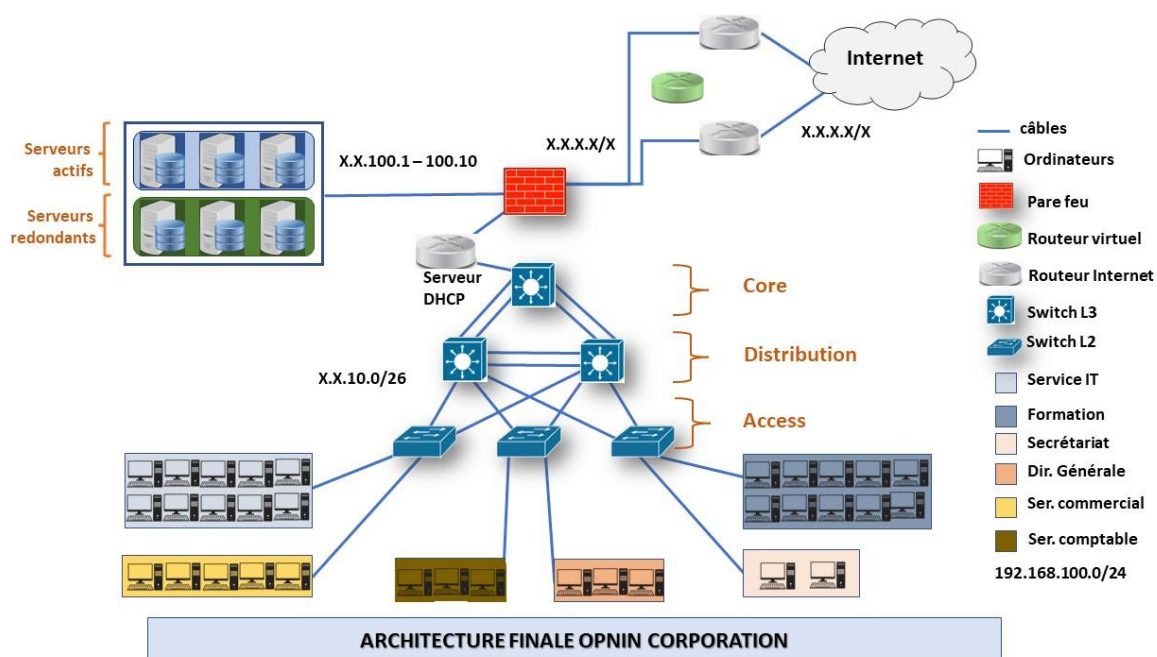


Figure 13 : Architecture finale

Cette architecture est basée sur le modèle hiérarchique. Cette architecture suit le principe suivant :

- **Hiérarchie** : le modèle offre des niveaux fonctionnels : Core/Distribution/Access

- **Modularité** : il supporte facilement la croissance et les changements; faire évoluer le réseau est facilité par l'ajout de nouveaux modules au lieu redessiner entièrement l'architecture du réseau ;
- **Résilience** : il supporte la haute disponibilité (HA) proche des 100 % de disponibilité ;
- **Flexibilité** : les changements dans l'entreprise peuvent être adaptés au réseau rapidement selon les besoins ;
- **Sécurité** : la sécurité est intégrée au niveau de chaque couche.

### **Conclusion partielle**

Dans cette partie nous avons présenté les techniques existantes qu'on peut utiliser pour mettre en place notre projet. Ainsi que, notre architecture finale pour répondre aux risques actuels et à l'entreprise de se migrer facilement aux nouvelles technologies.

## **TROISIÈME PARTIE : IMPLEMENTATIONS ET RESULTATS**

## CHAPITRE I : IMPLÉMENTATIONS

Cette section constituera d'abord, à présenter les outils pour la réalisation du projet avant déploiement. Ensuite, les étapes d'installation et enfin de configurer certains services.

### I. PRÉSENTATION DES OUTILS

#### 1. PACKET TRACER

Packet Tracer est un simulateur de matériel réseau Cisco. Cet outil est créé par Cisco Systems qui le fournit gratuitement. Ce logiciel de CISCO permet de construire un réseau physique virtuel et de simuler le comportement des réseaux avant le déploiement. L'utilisateur construit son réseau à l'aide d'équipements tels que les routeurs, les commutateurs ou des ordinateurs, serveurs. Ces équipements doivent ensuite être reliés via des connexions.



Figure 14 : Cisco packet tracer image d'ouverture

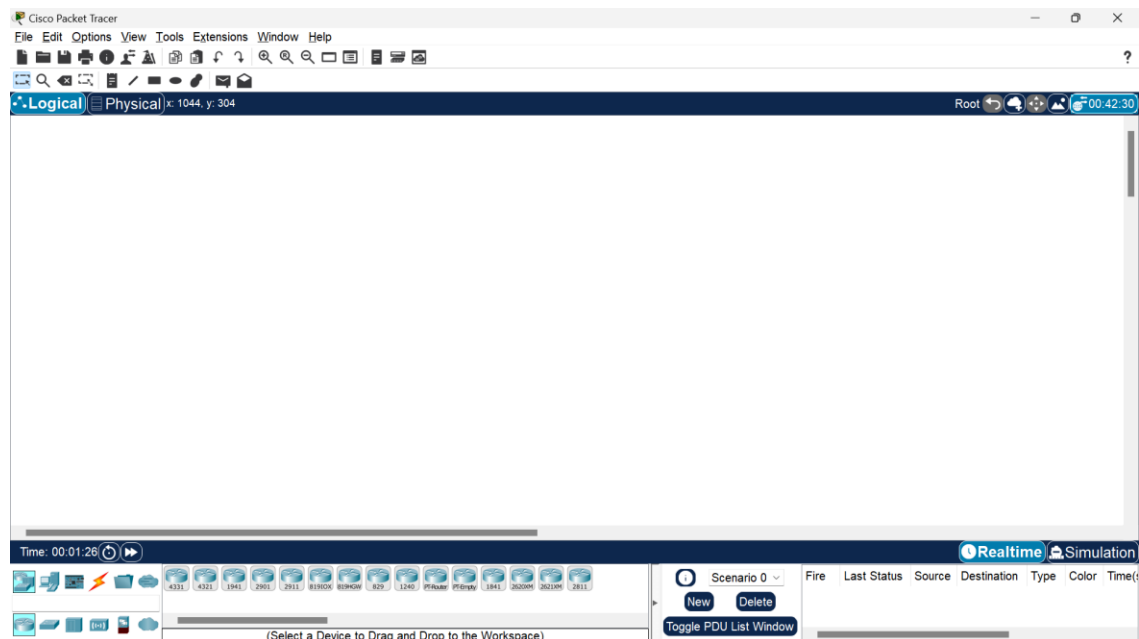


Figure 15 : Interface de Cisco packet tracer

## 2. GNS3

GNS3 est un logiciel libre similaire à packet tracer permettant l'émulation de réseaux. L'ingénieur construit son réseau sur des images réelles du matériel.

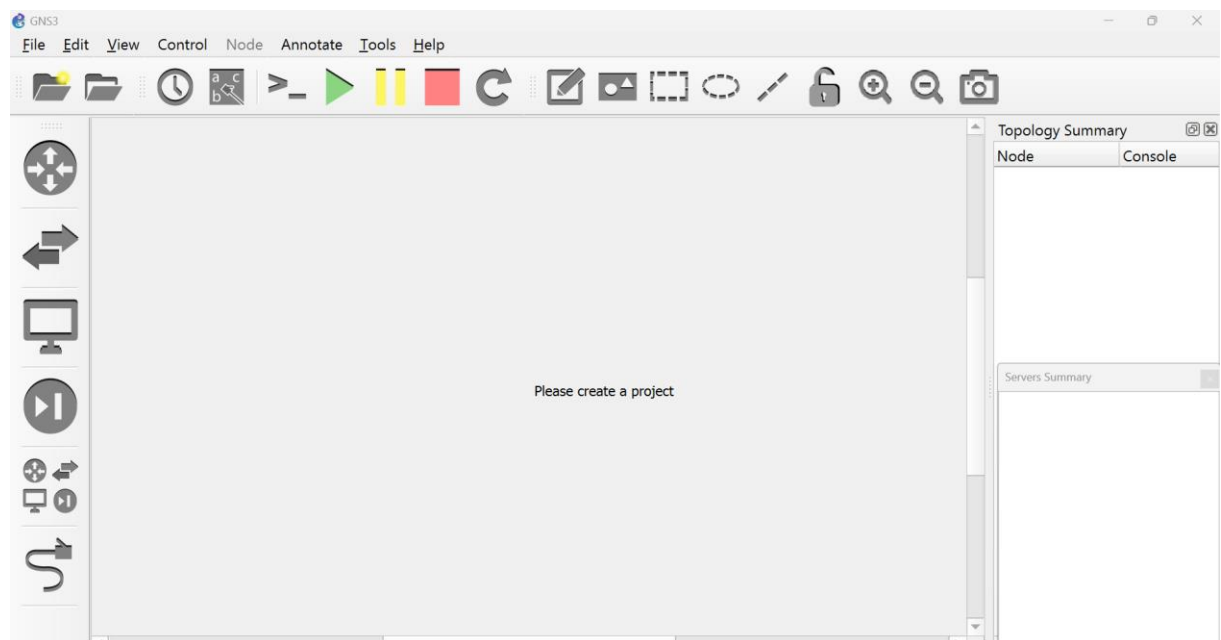


Figure 16 : interface de GNS3

## II. INSTALLATION DE WINDOWS SERVEUR 2019

L'installation de WINDOWS SERVER est effectuée selon les étapes suivantes :

Après avoir fait un boot de votre système fichier système sur une clé USB ou un CD nous configurons nous suivons les étapes suivantes :

- Démarrer depuis le bios de votre serveur votre système booter sur la clé USB.

Selon le fabricant du serveur il existe une touche convenante pour accéder au BIOS

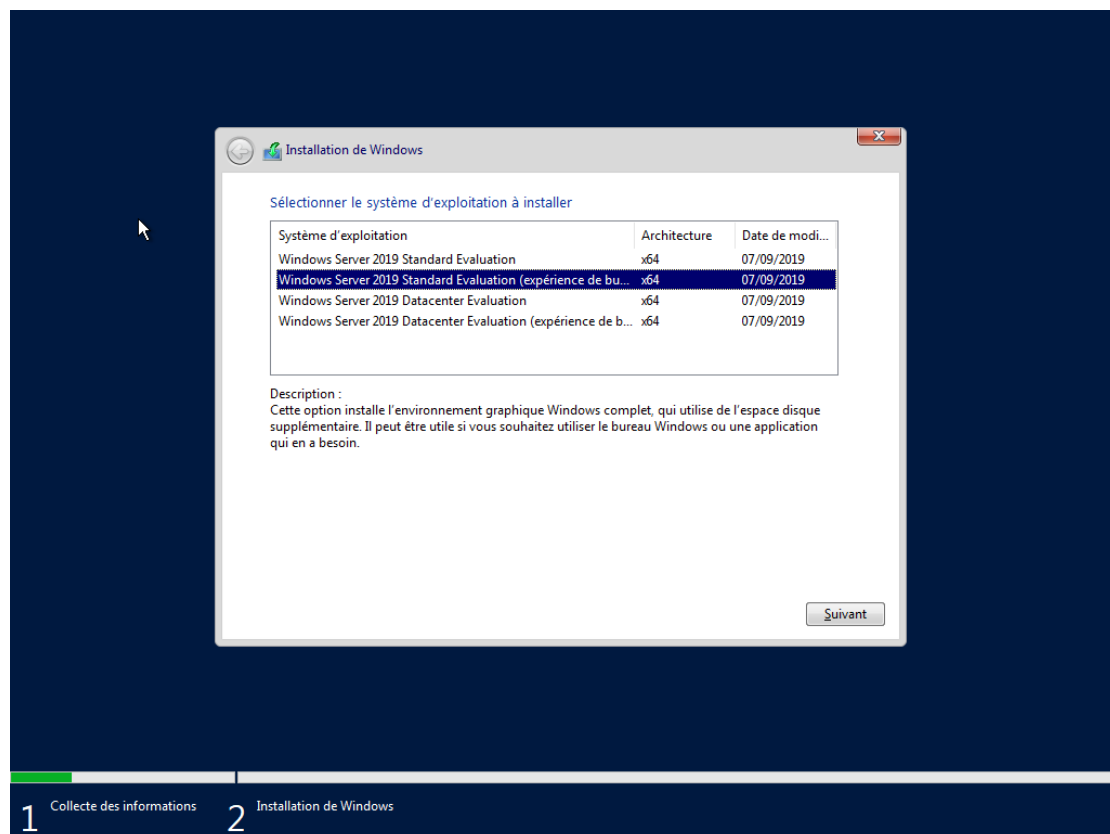


Figure 17 : capture d'installation 1

Nous allons sélectionner une version standard avec interface graphique



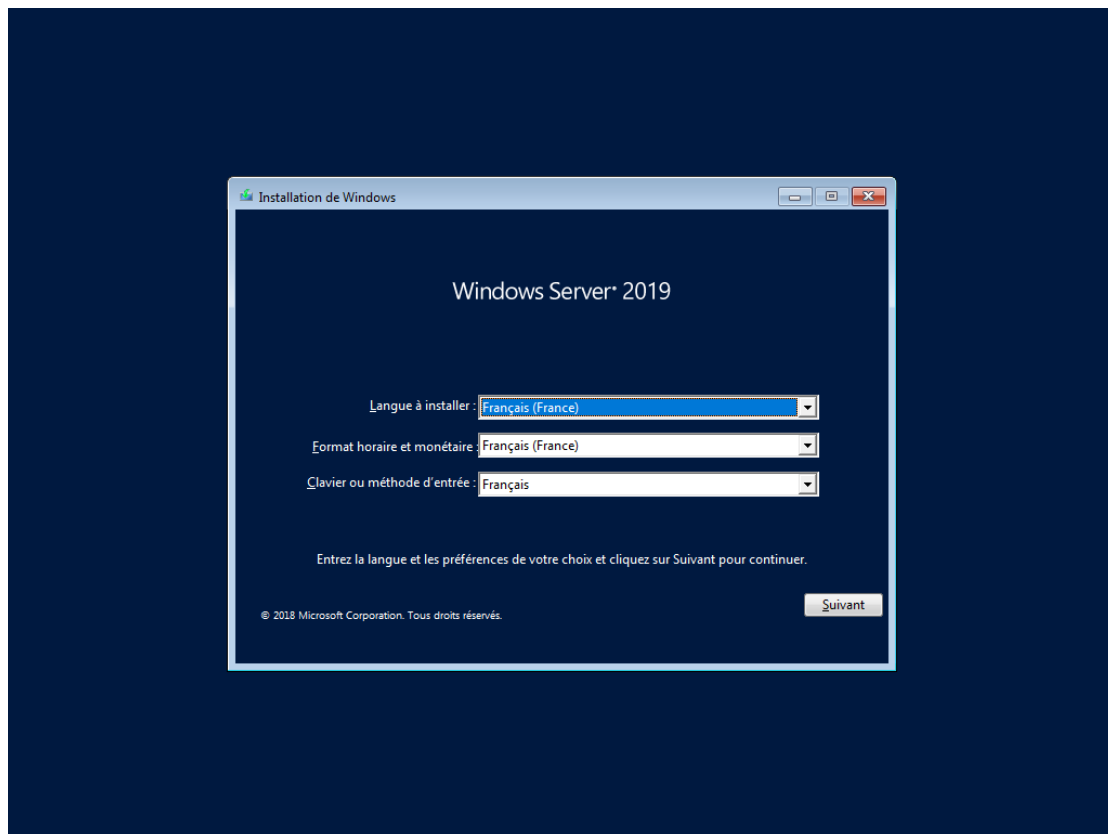


Figure 18 : capture d'installation 2

Cliquez sur installer

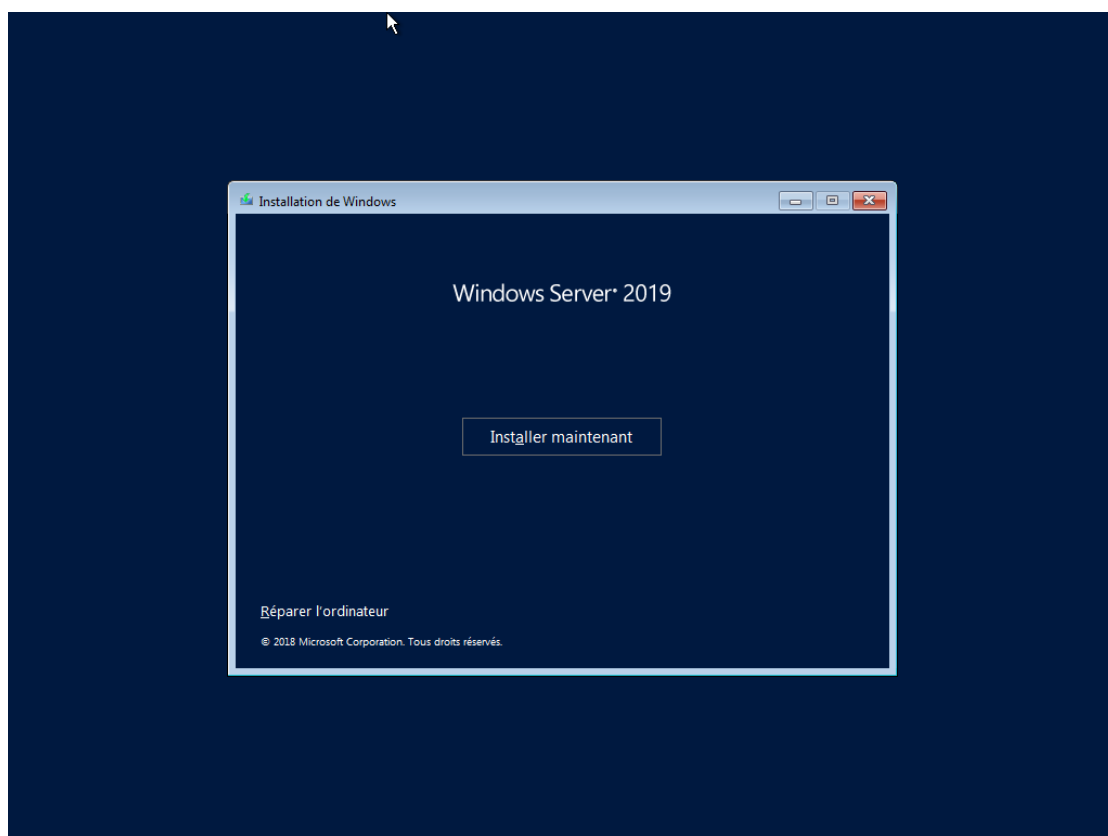
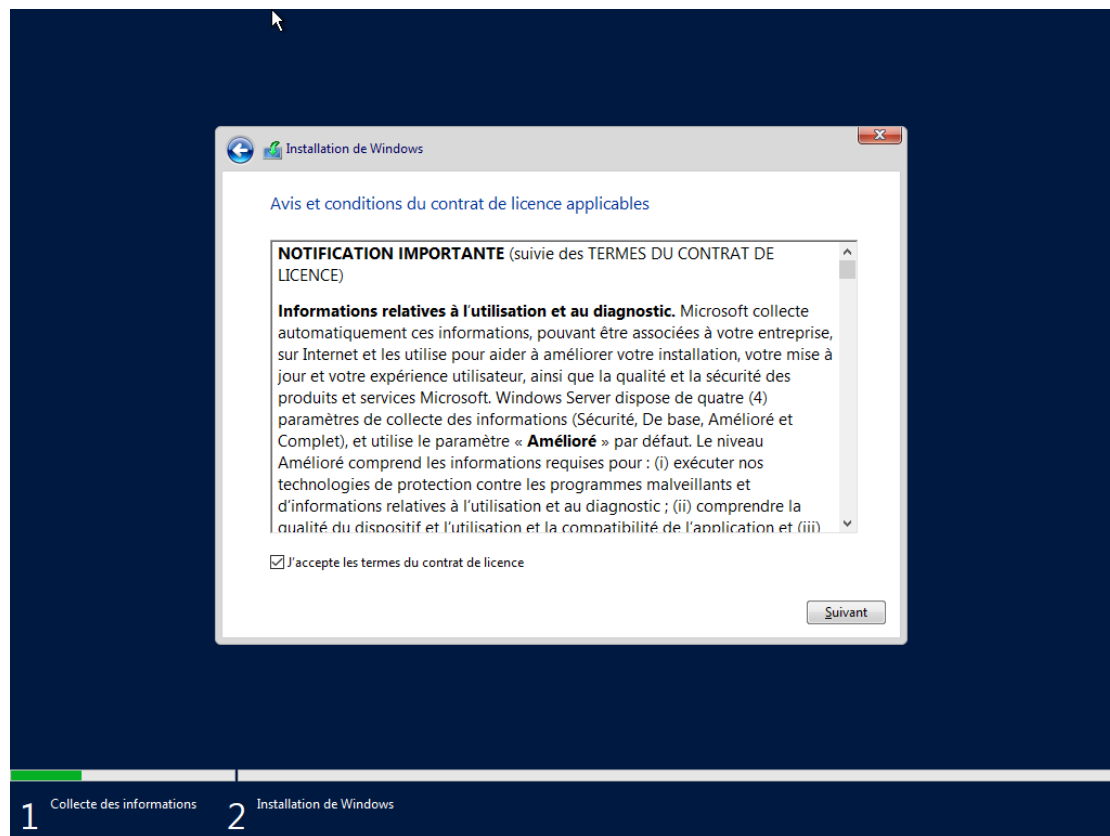
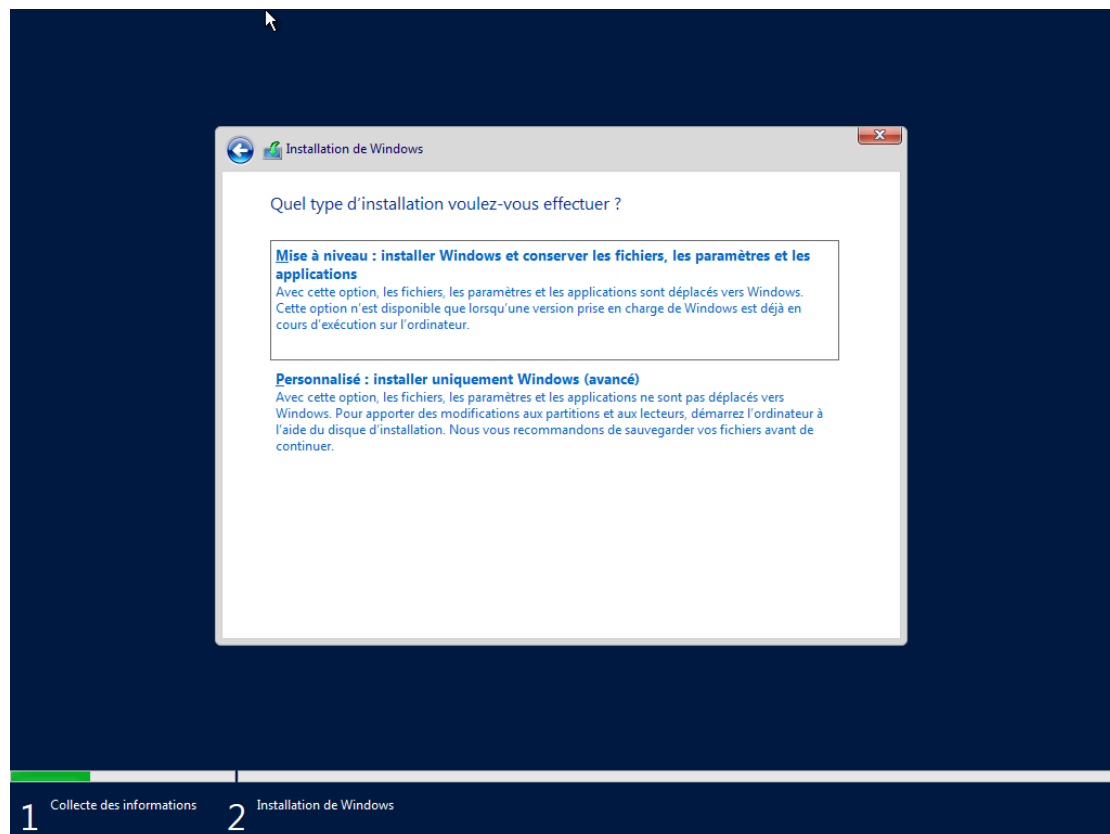


Figure 19 : capture d'installation 3

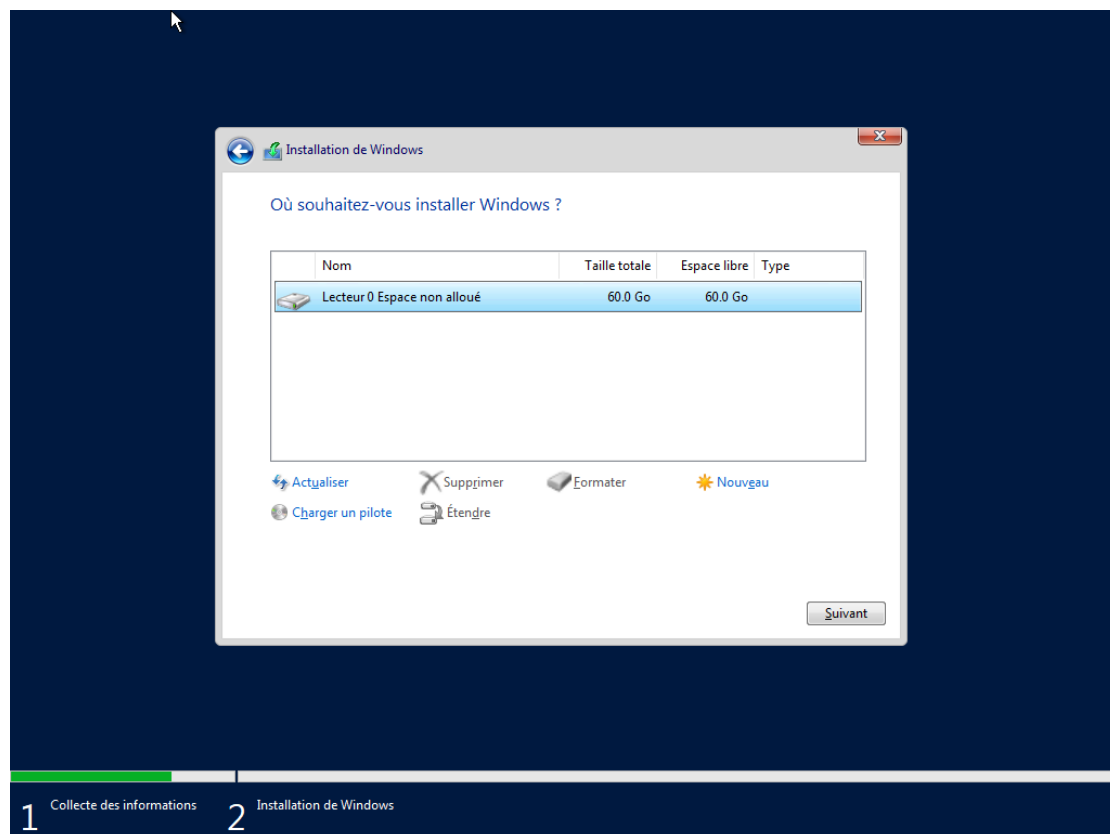
## Accepter les contrats de la licence



## Choisissez le type personnalisé pour une nouvelle installation



## Choisir la partition du disque réservée pour le système



À cette étape nous devons attendre jusqu'au chargement des packets nécessaires pour le bon fonctionnement du système d'exploitation

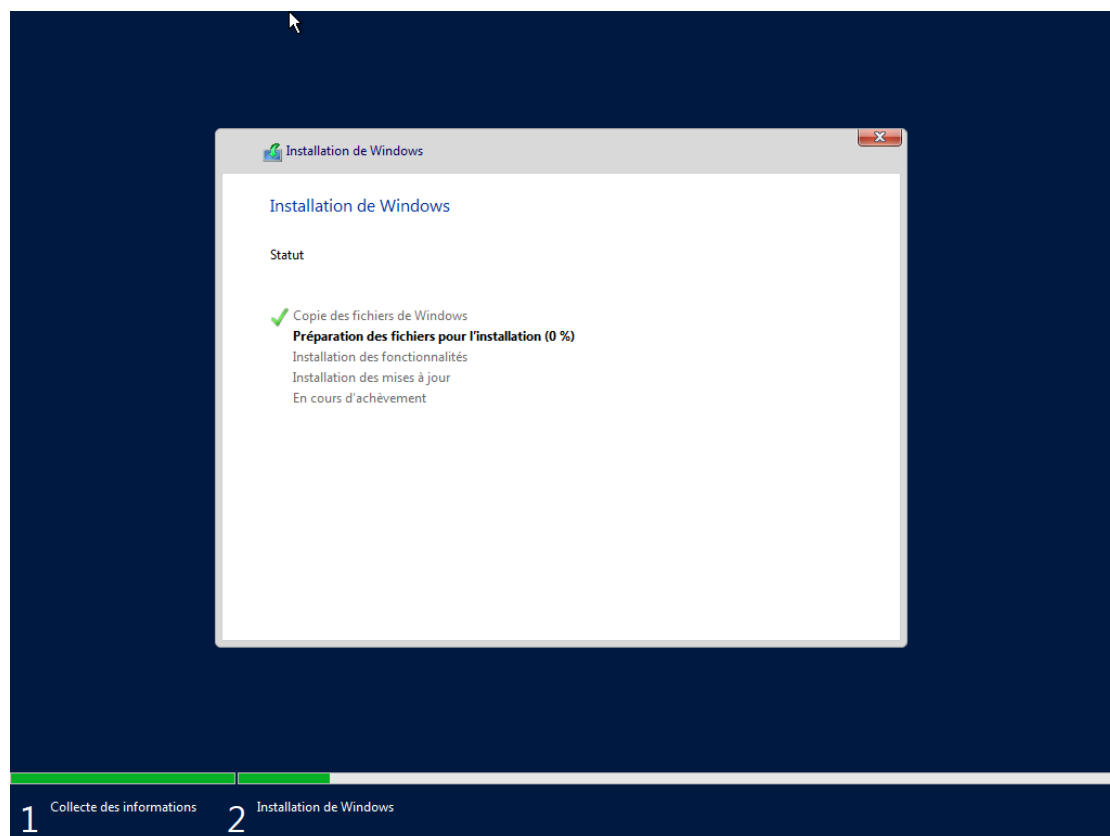


Figure 20 : capture d'installation fin

### III. CONFIGURATION DES SERVICES

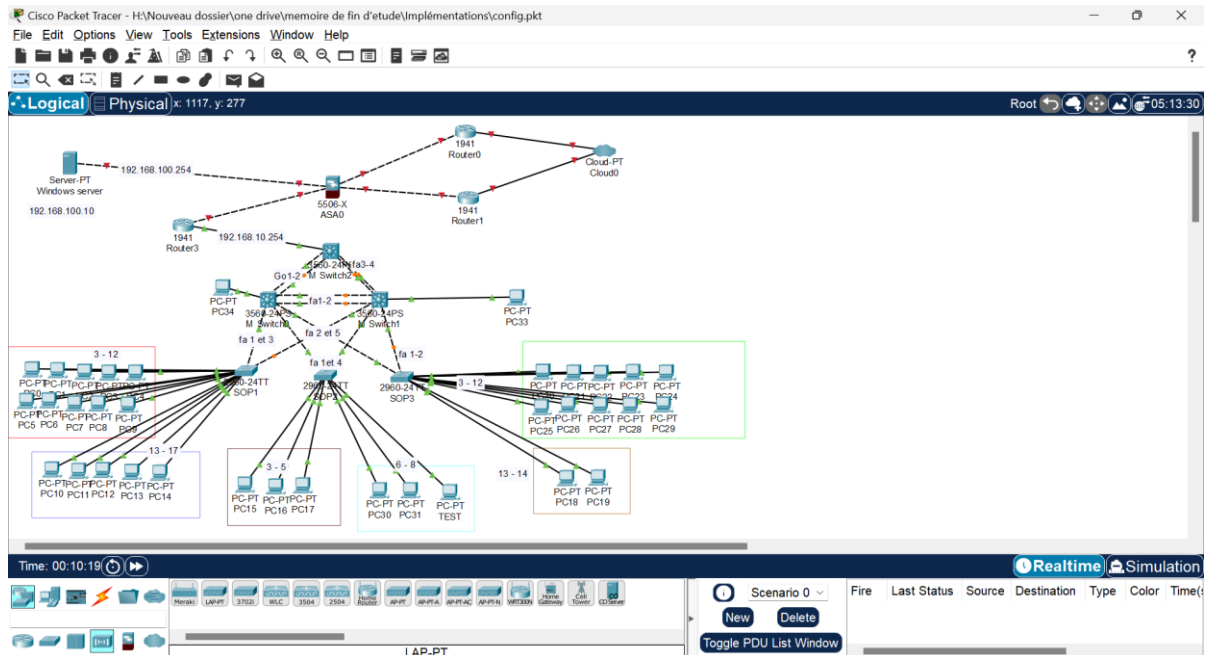


Figure 21 : Architecture en mode Simulation

Les configurations suivantes ont été effectuées sur un hyperviseur de niveau 2

Nous ferons la configuration de nos services via le PowerShell avant de déployer le service.

- le rôle ADDS

Add-WindowsFeature -Name AD-Domain-Services -IncludeManagementTools -IncludeAllSubFeature

```

Administrateur : Windows PowerShell
Windows PowerShell
Copyright (c) Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

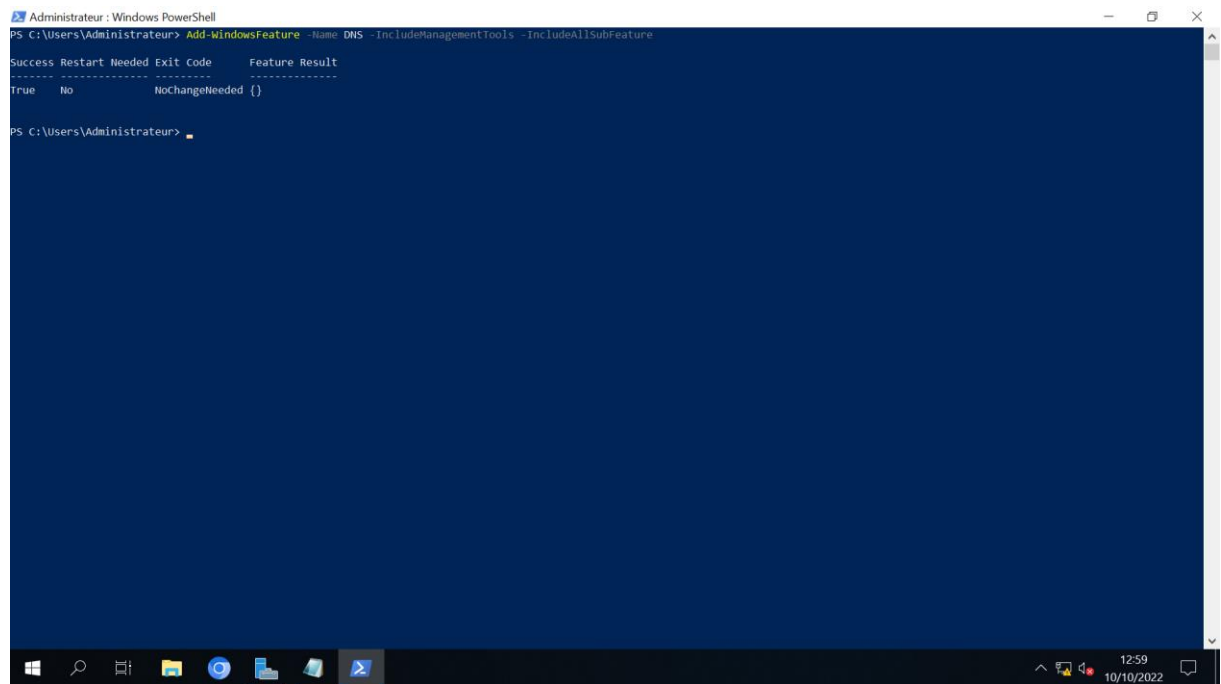
PS C:\Users\Administrateur> Add-WindowsFeature -Name AD-Domain-Services -IncludeManagementTools -IncludeAllSubFeature

Success Restart Needed Exit Code      Feature Result
-----
True      No          NoChangeNeeded {}

PS C:\Users\Administrateur>
  
```

- le rôle DNS

Add-WindowsFeature -Name DNS -IncludeManagementTools -IncludeAllSubFeature



The screenshot shows a Windows PowerShell window titled "Administrateur : Windows PowerShell". The command entered is `Add-WindowsFeature -Name DNS -IncludeManagementTools -IncludeAllSubFeature`. The output is a table with the following data:

Success	Restart Needed	Exit Code	Feature	Result
True	No	NoChangeNeeded	{}	

The command prompt shows the user is in the `C:\Users\Administrateur>` directory. The taskbar at the bottom shows the time as 12:59 on 10/10/2022.

Figure 22 : Configuration Rôle ADDS

## CHAPITRE II : SOLUTIONS ET RÉSULTATS

### I. IMPLÉMENTATION DES FONCTIONNALITÉS ÉQUILIBRAGES RÉSEAUX

Après avoir configuré le domaine, les services et installer la fonctionnalité de charge réseau, Nous allons créer un cluster de serveur pour l'équilibrage du Traffic réseaux.

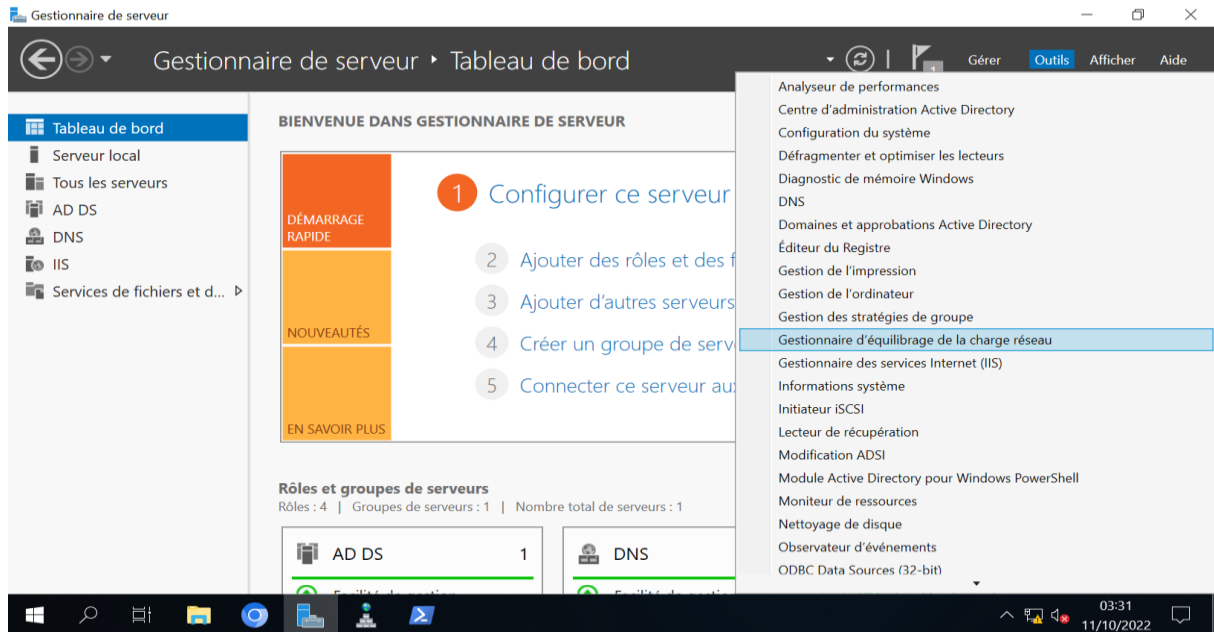


Figure 23 : capture NLB 1

Notre serveur possède dans ce test deux cartes réseaux ( 1 pour gérer le NLB et l'autre pour le service) La deuxième carte réseau permettra de gérer le cluster NLB. Les cartes NLB sont détectées via une recherche de l'adresse de gestion NLB.

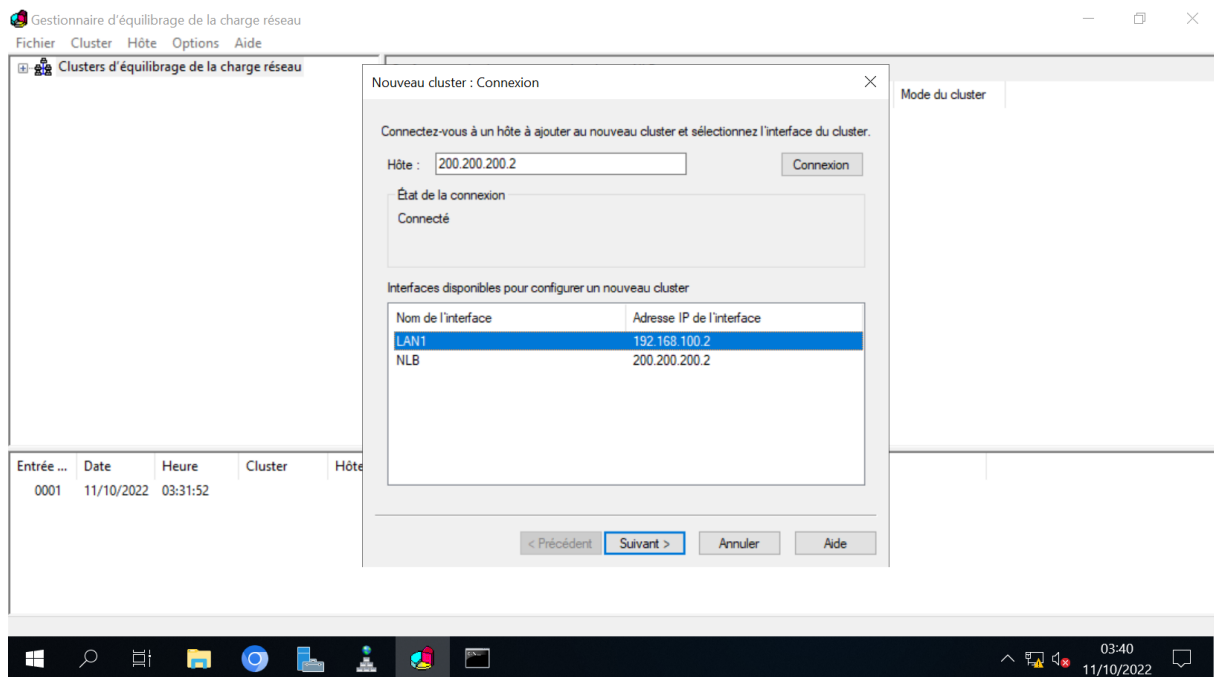


Figure 24 : capture NLB 2

La carte NLB étant pour la gestion du cluster les clients vont attaquer les cartes du même réseau ( LAN1) d'où c'est elle qu'on va l'associer

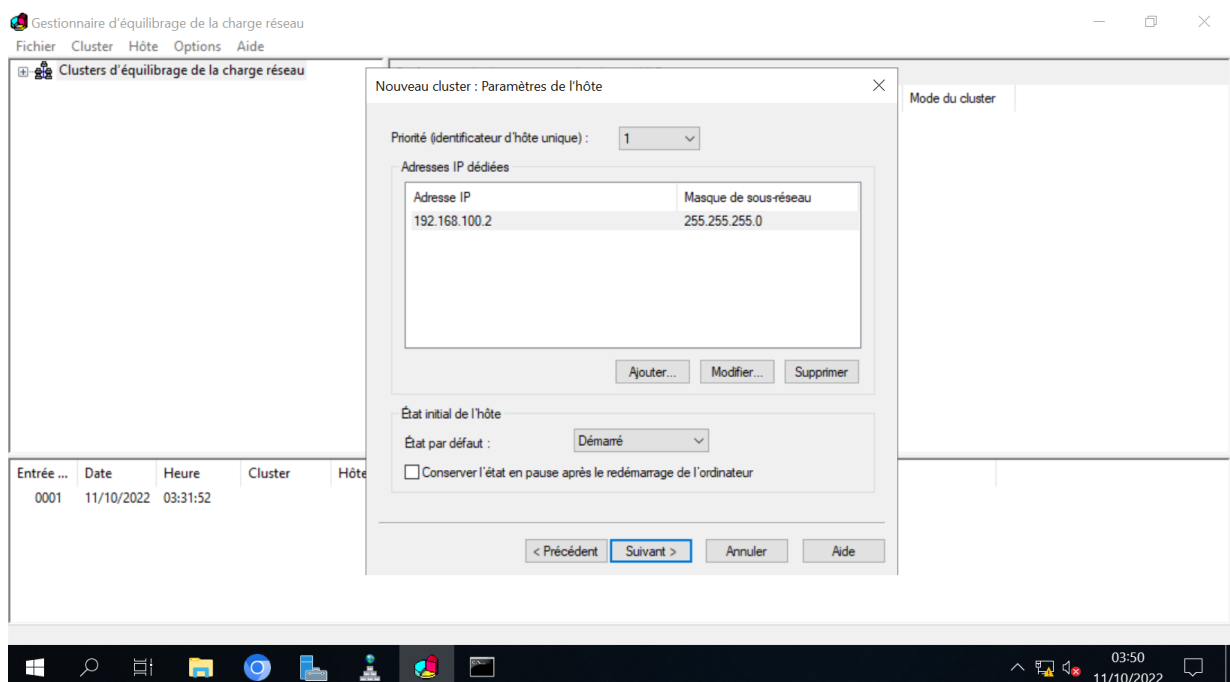


Figure 25 : capture NLB 3

Ajouter une adresse IP virtuelle du cluster

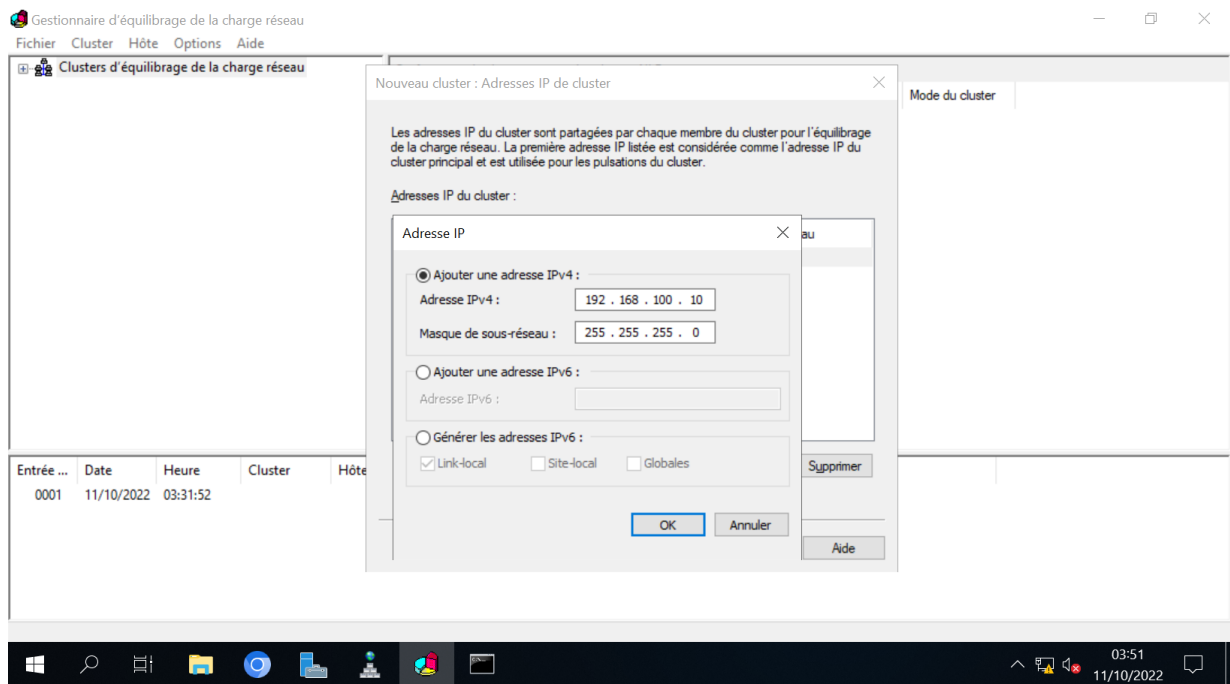


Figure 26 : capture NLB 4

Cette adresse de cluster doit faire partie du même réseau local

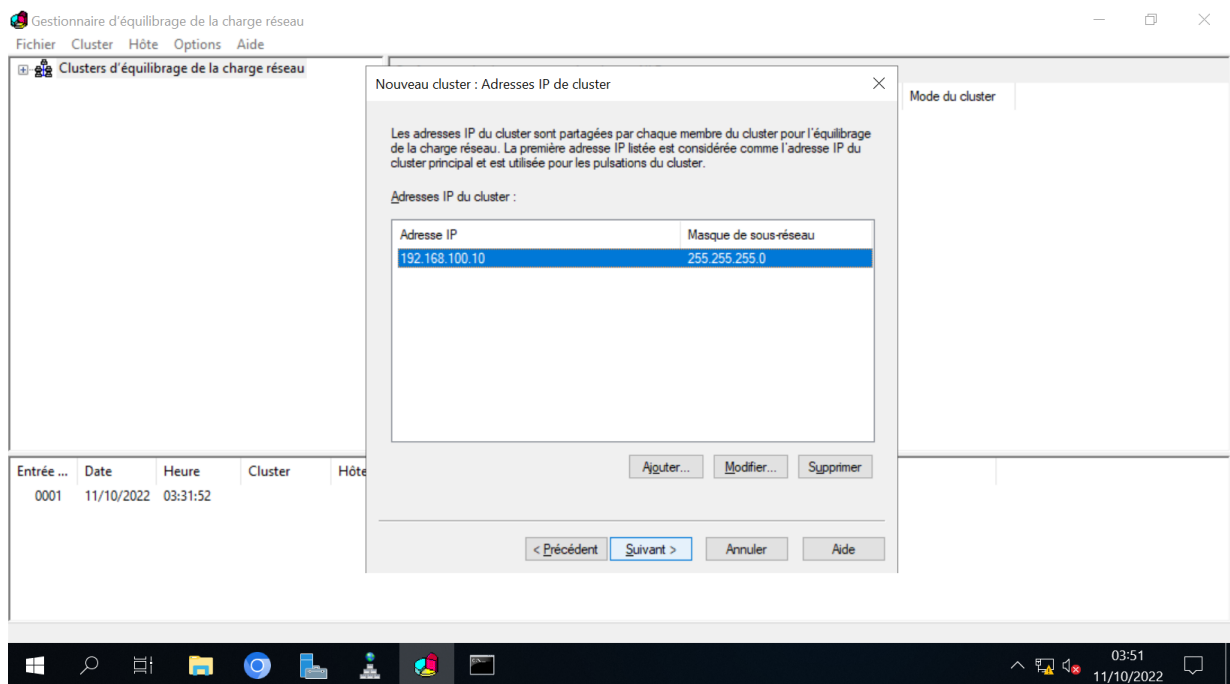


Figure 27 : capture NLB 5



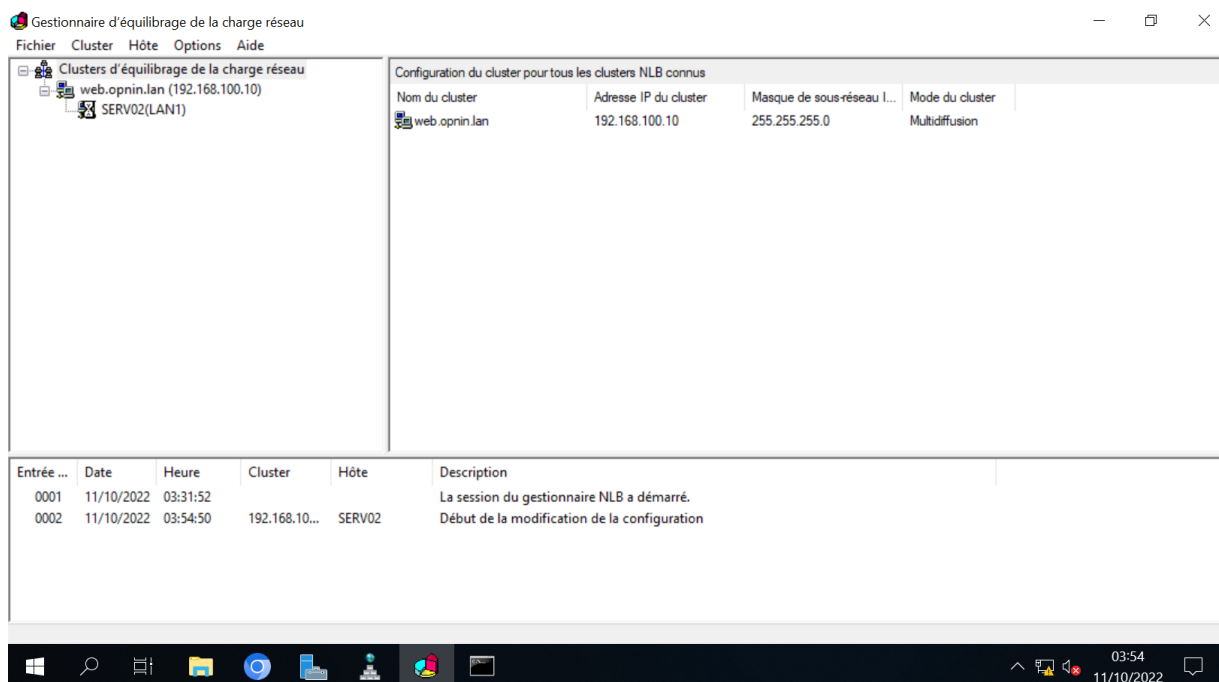


Figure 28 : capture NLB 6

Créer un enregistrement de *web.opnin.lan* sur le 192.168.100.10 (adresse IP virtuelle du cluster) afin de résoudre les requêtes http de ce domaine vers un serveur du cluster.

## II. CAHIER DE CHARGE ET ÉVALUATION DU PROJET

### 1. Cahier de charge

L'objectif de la solution est de proposer une architecture et des équipements qui pourraient permettre aisément la mise en place ou le déploiement de la solution après l'approbation par l'entreprise. Les coûts et les besoins nécessaires pour la mise en place réseau de la solution et le serveur convenant.

### 2. Évaluation du projet

Équipement	Quantité	Prix Unitaire	Total en CFA
Switch 2960 Cisco	3	250,000	750,000
Switch 3855 Cisco	3	350,000	1,050,000
Routeur Cisco	3	300,000	900,000
Adresse IP publique	2	15000	30000
Câble 305m	1	25000	25000
Connecteurs RJ45	30	100	3000
Serveur	1	1,000,000	1,000,000
Main d'œuvre			500,000
Total			<b>3,808,000</b>

Tableau 7 : Coût de réalisation

## CHAPITRE III : RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

### I. RÉSULTATS

Nous allons dans ce chapitre tester notre solution. Avant de tester le NLB implémenter nous allons vérifier les connectivités entre le client et les serveurs.

Les informations utiles du test :

SERV01 : 192.168.100.1/24 ;

SERV02 : 192.168.100.2/24 ;

Client : 192.168.100.5/24 ;

IP\_Cluster : 192.168.100.5/24.

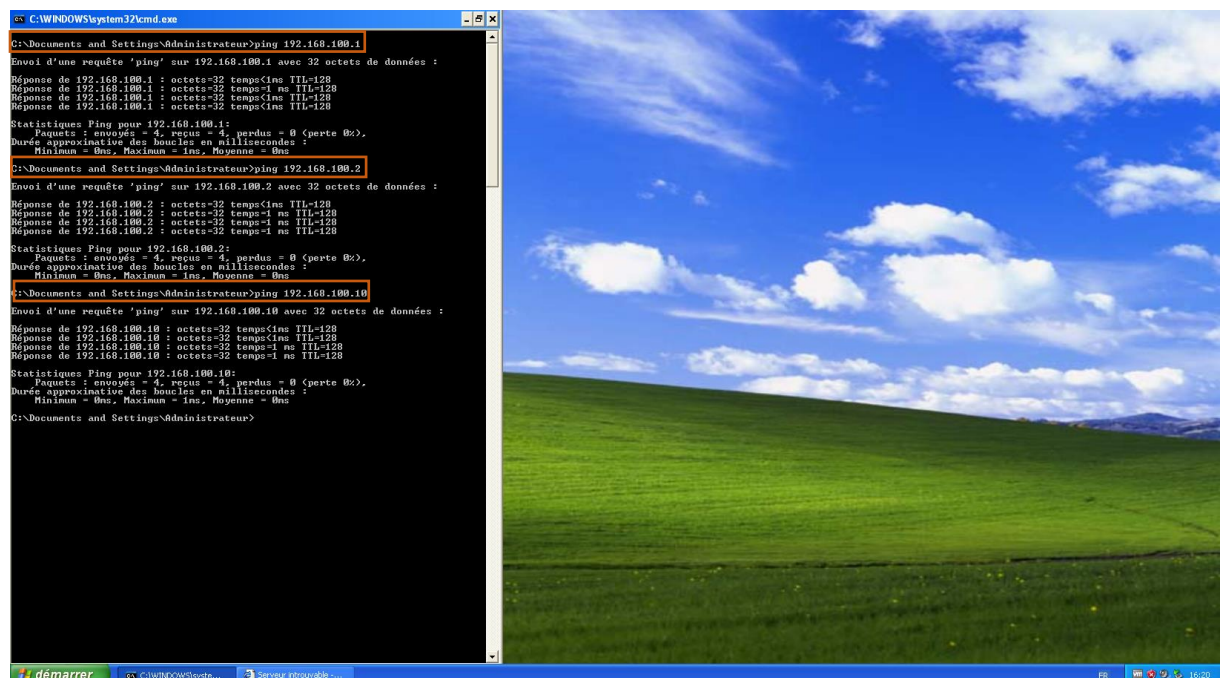


Figure 29 : capture test

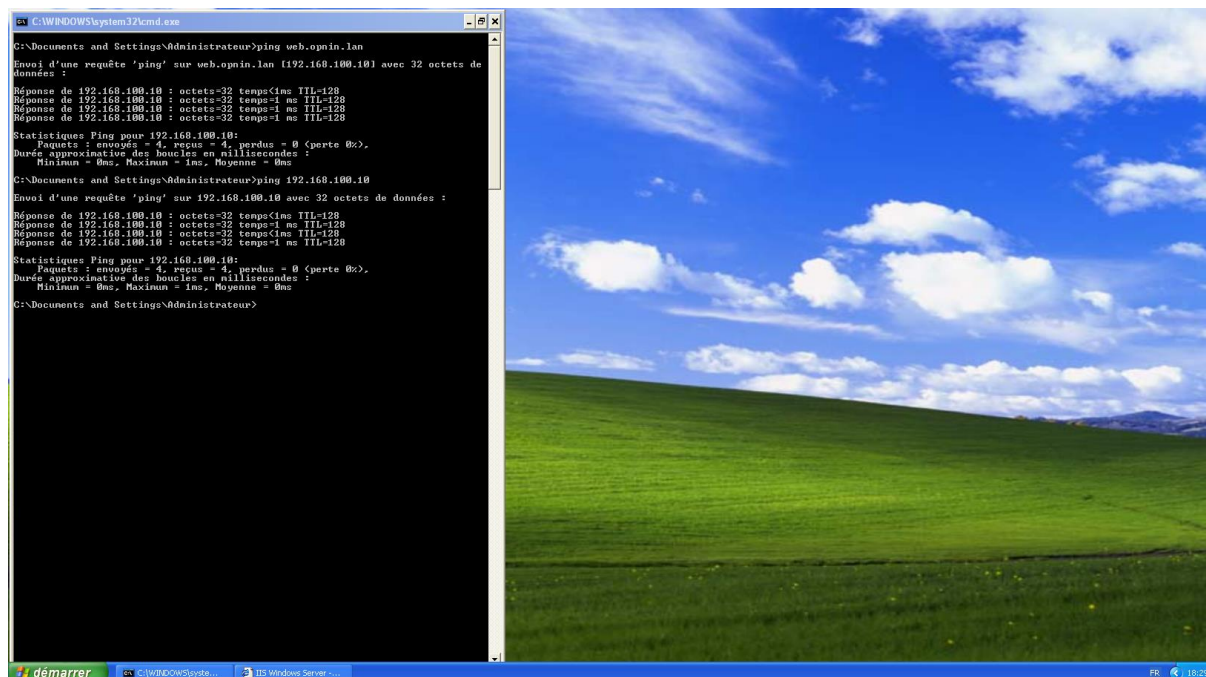


Figure 30 : Test de la solution avant défaillance

Lorsque les paquets reçus sont à 100% cela signifie que la solution fonctionne correctement. Après avoir arrêté le serveur actif le passif prend les requêtes.

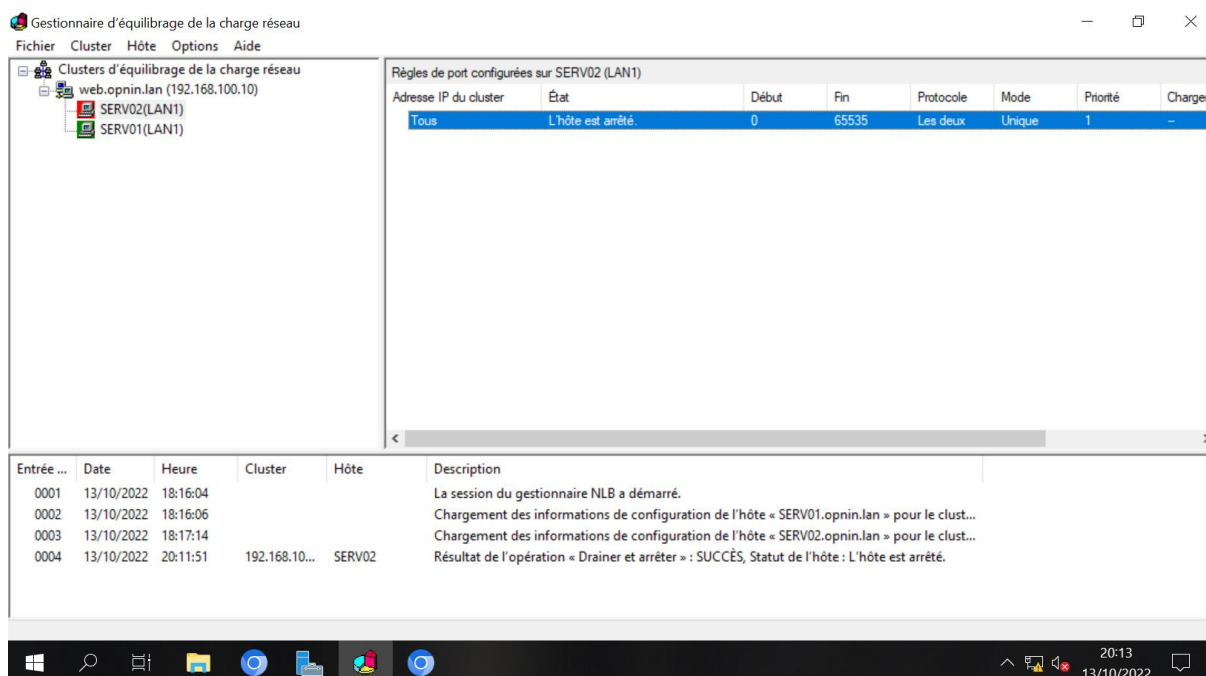


Figure 31 : Défaillance volontaire

Les requêtes sont toujours traitées par les serveur redondant.

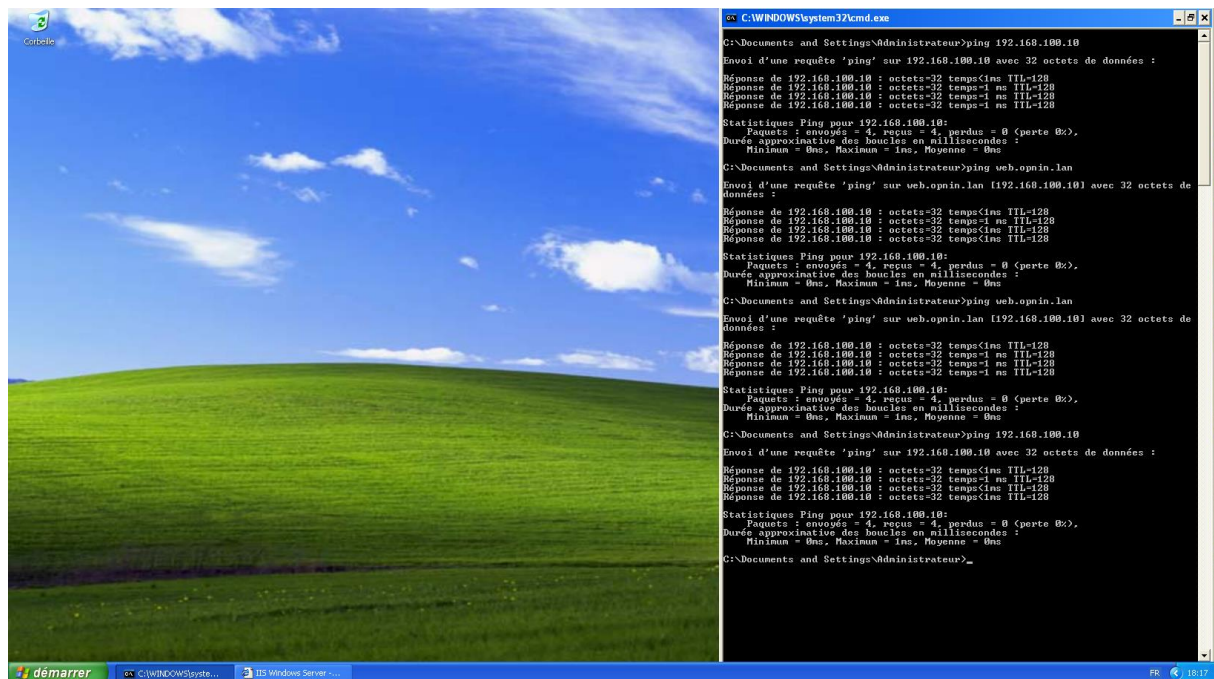


Figure 32 : Résultats après défaillance

## II. DISCUSSIONS

Une architecture de haute disponibilité nécessite la configuration des services sur différents niveaux du modèle OSI (Open System Interconnexion) qui détermine le rôle de chaque couche des réseaux informatiques.

Notre architecture et solutions proposées aideront l'entreprise dans l'optimisation du réseau et les services. Les solutions réseaux donneront les accès au système et aux équipements réseaux de l'entreprise.

Elles permettront aux acteurs de OPNIN CORPORATION d'être opérationnels tout en rassurant la qualité et la disponibilité de service.

La mise en place de la technique de l'équilibrage de charge par un cluster sur le serveur de l'entreprise va faciliter la répartition des charges (authentifications, accès, site WEB ...) clients sur plusieurs serveurs afin d'améliorer la flexibilité du serveur.

## **CONCLUSION GÉNÉRALE**

Ce mémoire a été rédigé dans le cadre du projet de fin d'études réalisé au sein d'Opnin Corporation pour l'obtention de la licence en administration sécurité des systèmes et réseaux informatiques.

Nous sommes appelés dans ce projet à proposer une architecture de haute disponibilité pour faire fonctionner les services réseaux et serveurs dans l'entreprise sans interruption en cas de défaillance ou incident.

Notre architecture a été approuvée par l'entreprise. Les configurations de haute disponibilité réseau sont terminées par contre les services liés au serveur sont toujours en cours de déploiement.

Nous souhaitons qu'ils trouvent les conditions nécessaires pour entrer en vigueur. Dans un jugement personnel, lors de ce stage de trois (3) mois, nous avons pu mettre en pratique nos connaissances théoriques acquises durant notre formation à académique malgré les difficultés du monde professionnel.

Suite à notre intégration rapide dans l'équipe des Stagiaires administrateurs systèmes, nous avons eu l'occasion de réaliser plusieurs missions en Administration Systèmes.

Ce stage a été très bénéfique pour nous car il nous a permis de nous confronter au monde de l'entreprise.

## BIBLIOGRAPHIES

[https://www.ibm.com/docs/fr/ssw\\_ibm\\_i\\_72/rzarj/rzarjpdf.pdf](https://www.ibm.com/docs/fr/ssw_ibm_i_72/rzarj/rzarjpdf.pdf) par écrit par IBM

<https://www.memoireonline.com/WindowsServer2012> : Implémentation d'une infrastructure Windows serveur 2012 Avancée. Écrit par ALOUANE HOCINE et HADJADJ FARID

[www.cisco.com/c/dam/global/en\\_ca/assets/pdf/haute\\_disponibilite\\_quebec.pdf](http://www.cisco.com/c/dam/global/en_ca/assets/pdf/haute_disponibilite_quebec.pdf):

Conception d'un réseau à haute disponibilité. Écrit par DANIEL THERRIEN, JEFF COCORANT, LUC BRETON

## WEBOGRAPHIES

<https://openclassrooms.com/fr/courses/2356306-prenez-en-main-windows-server/5835091-prenez-en-main-les-roles-et-fonctionnalites> Visité le 27 juillet 2022

<https://www.syloe.com/glossaire/haute-disponibilite/> Visité le 28 juillet 2022

<https://docs.microsoft.com/fr-fr/learn/paths/windows-server-high-availability/> Visité le 06 Août 2022

<https://cisco.goffinet.org/ccna/ethernet/principes-conception-lan-cisco/> Visité le 08 Août 2022

[https://www.google.com/search?q=haute+disponibilit%C3%A9+windows+server+2019&rlz=1C1YTUH\\_frCI1009CI1009&oq=haute+disponibilit%C3%A9+windows+server+2019&aq=chrome..69i57j35i39l2j0i512j46i131i433j0i512j46i512j0i22i30.11803j0j9&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=haute+disponibilit%C3%A9+windows+server+2019&rlz=1C1YTUH_frCI1009CI1009&oq=haute+disponibilit%C3%A9+windows+server+2019&aq=chrome..69i57j35i39l2j0i512j46i131i433j0i512j46i512j0i22i30.11803j0j9&sourceid=chrome&ie=UTF-8) Visité le 13 Août 2022

## TABLE DES MATIÈRES

<b>DEDICACE.....</b>	<b>III</b>
<b>REMERCIEMENTS.....</b>	<b>IV</b>
<b>AVANT-PROPOS .....</b>	<b>V</b>
<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>VI</b>
<b>LISTE DES SIGLES, ABREVIATIONS ET ACCRONYMES.....</b>	<b>VII</b>
<b>LISTE DES FIGURES.....</b>	<b>VIII</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>IX</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>X</b>
<b>PREMIÈRE PARTIE : GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>- 11 -</b>
Chapitre I : PRESENTATION DE L'ENTREPRISE .....	- 12 -
I. HISTORIQUE ET ACTIVITÉS D'OPNIN CORPORATION .....	- 12 -
1. Historique.....	- 12 -
2. Situation géographique .....	- 12 -
II. FONCTIONNEMENT D'OPNIN CORPORATION.....	- 12 -
1. Organisation .....	- 12 -
2. Missions et objectifs .....	- 13 -
III. ORGANIGRAMME DE OPNIN CORPORATION .....	- 14 -
Chapitre II : ASPECT THÉORIQUE DU PROJET .....	- 15 -
I. CONTEXTE .....	- 15 -
II. PROBLÉMATIQUE .....	- 15 -
III. OBJECTIFS ET DÉMARCHE.....	- 16 -
1. Objectif .....	- 16 -
2. Démarche .....	- 16 -
Chapitre III : ANALYSE DE L'EXISTANT .....	- 17 -
I. RECUEIL D'INFORMATIONS .....	- 17 -
1. Équipements, matériels et systèmes d'exploitation .....	- 17 -
2. Inventaires des périphériques existants.....	- 17 -
II. ANALYSES ET CRITIQUES .....	- 17 -
1. Constat général.....	- 17 -
2. Analyses et critiques de l'existant.....	- 18 -
III. ÉBAUCHE DE LA SOLUTION.....	- 19 -
<b>DEUXIÈME PARTIE : ETUDE CONCEPTUELLE.....</b>	<b>- 20 -</b>
CHAPITRE I : SYSTEMES D'EXPLOITATION .....	- 21 -
I. GENERALITES .....	- 21 -
1. Définition .....	- 21 -
2. Rôles et importances .....	- 21 -



3. Les types de systèmes d'exploitation.....	- 21 -
1. Systèmes d'exploitation orientés utilisateurs.....	- 21 -
2. Systèmes d'exploitation orientés serveurs .....	- 22 -
II. LES SYSTEMES D'EXPLOITATION SERVEUR.....	- 22 -
1. Présentation générale .....	- 22 -
2. Les systèmes d'exploitation serveur libres .....	- 23 -
1. Exemple de solution libre.....	- 23 -
2. Avantages et inconvénients .....	- 23 -
3. Les systèmes d'exploitation serveurs payants .....	- 25 -
1. Exemple de solutions payantes.....	- 25 -
2. Avantages et inconvénients .....	- 25 -
III. LES SERVICES SUR UN SERVEUR.....	- 27 -
1. Un service d'accès au WEB.....	- 27 -
2. Un service de messagerie .....	- 27 -
3. Un service gestionnaire de domaine .....	- 27 -
4. Un service gestionnaire de stockage .....	- 28 -
5. Un contrôleur d'accès .....	- 28 -
CHAPITRE II : MICROSOFT SERVEUR.....	- 28 -
I. PRÉSENTATION GÉNÉRALE .....	- 28 -
1. Généralité.....	- 28 -
2. Éditions Serveurs de Microsoft.....	- 28 -
3. Étude comparative Windows server 2012, 2016 et 2019 .....	- 29 -
II. WINDOWS SERVEUR 2019.....	- 30 -
1. Présentation des nouveautés.....	- 30 -
1. Appairage de réseaux virtuels .....	- 30 -
2. Service de migration de stockage.....	- 30 -
3. Gestion unifiée via le centre d'administration Windows.....	- 31 -
4. HTTP .....	- 31 -
5. Sécurité des données .....	- 31 -
6. Protection Vm pour Windows et Linux .....	- 31 -
7. Conteneurs Linux .....	- 31 -
8. Images de conteneur de base Server Core.....	- 31 -
9. Plate-forme Kubernetes.....	- 31 -
2. Éditions .....	- 31 -
1. Windows Server 2019 Essentials .....	- 31 -

2. Windows Server 2019 Standard .....	- 31 -
3. Windows Server 2019 Datacenter .....	- 32 -
3. Rôles et fonctionnalités .....	- 32 -
1. Serveur DHCP .....	- 32 -
2. Serveur DNS .....	- 32 -
3. Services AD RMS .....	- 33 -
4. Serveur Web (IIS) .....	- 33 -
5. Services Bureau à distance .....	- 33 -
6. Services AD DS .....	- 33 -
7. Hyper-V .....	- 33 -
8. Services d'impression et de numérisation de documents .....	- 33 -
9. Services de fédération Active Directory (AD FS) .....	- 33 -
10. Service de fichiers et de stockage .....	- 33 -
11. Service de stratégie et d'accès réseau .....	- 33 -
12. Service WSUS (Windows Server Update Services) .....	- 34 -
III. MIGRATION SERVEUR MICROSOFT .....	- 34 -
CHAPITRE III : CLUSTER DE BASCULEMENT ET HYPER-V .....	- 34 -
I. PRÉSENTATION .....	- 34 -
1. Indicateurs de disponibilité .....	- 34 -
2. Cluster .....	- 35 -
II. ARCHITECTURE DE LA HAUTE DISPONIBILITÉ .....	- 36 -
1. Architecture en tolérance aux pannes (FailOver) .....	- 36 -
2. Architecture de répartition de charge (Load Balancing) .....	- 37 -
3. Réplication des données ou sauvegardes .....	- 38 -
3. Les architectures réseaux .....	- 39 -
III. HYPER – V .....	- 40 -
1. Généralité sur la Virtualisation .....	- 40 -
2. Hyper-V .....	- 41 -
<b>TROISIÈME PARTIE : IMPLEMENTATIONS ET RESULTATS.....</b>	<b>- 45 -</b>
Chapitre I : Implémentations .....	- 46 -
I. PRESENTATION DES OUTILS .....	- 46 -
1. PACKET TRACER .....	- 46 -
2. GNS3 .....	- 47 -
II. INSTALLATION DE WINDOWS SERVEUR 2019 .....	- 48 -
III. CONFIGURATION DES SERVICES .....	- 52 -

Chapitre II : Solutions et Résultats .....	- 54 -
I. IMPLÉMENTATION DES FONCTIONNALITÉS ÉQUILIBRAGES RÉSEAUX....	- 54 -
II. CAHIER DE CHARGE ET ÉVALUATION DU PROJET .....	- 57 -
1. Cahier de charge.....	- 57 -
2. Évaluation du projet .....	- 57 -
Chapitre III : Résultats et Discussions.....	- 58 -
I. RÉSULTATS .....	- 58 -
II. DISCUSSIONS .....	- 60 -
<b>CONCLUSION GÉNÉRALE .....</b>	<b>- 61 -</b>
<b>BIBLIOGRAPHIES.....</b>	<b>XI</b>
<b>WEBOGRAPHIES.....</b>	<b>XII</b>
<b>TABLE DES MATIÈRES .....</b>	<b>XIII</b>
<b>RÉSUMÉ.....</b>	<b>XI</b>

## **RÉSUMÉ**

L'entreprise OPNIN CORPORATION, dans le but de disposer d'une architecture réseau organisé, permettant d'assurer la haute disponibilité des services sur son serveur interne et la flexibilité des activités des utilisateurs sur le réseau, a opté pour une architecture haute disponibilité implémentant des solutions réseaux, systèmes et sécurité avec un système d'exploitation de Microsoft.

La possibilité de disposer d'un réseau local pour ses communications aussi de suivre ses clients et ses employés.

Pour matérialiser ce projet, le déploiement d'une architecture réseau avec un système d'exploitation serveur payant sera mis en place.

La visite du site nous a permis de recueillir des informations et de pouvoir proposer le matériel, rechercher les méthodes d'implémentation et trouver la solution adaptée pour la réalisation.

Nous devons souligner que parmi les différentes technologies et les systèmes d'exploitation pour faire la haute disponibilité sur les serveurs notre choix s'est porté sur les systèmes d'exploitation Microsoft et pour ce qui est des technologies de redondance, notre choix s'est porté sur la solution de cluster.

## **ABSTRACT**

The company OPNIN CORPORATION, is a young company which exercises in the field of technology and commercial. She wants a new architecture for her bound service non-disruption expectations on her management server.

The possibility of having a local network for its communications also to follow its customers and employees at all times. To materialize this project, the deployment of a network architecture with a paid server operating system will be implemented.

The visit to the site allowed us to gather information and to be able to propose the material, research the methods of implementation and find the appropriate solution for the realization.

We must emphasize that among the different technologies and operating systems for high availability on servers, our choice fell on Microsoft operating systems and for redundancy technologies, our choice fell on focused on the cluster solution.