

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**

**Université A. MIRA – BEJAIA**

**Faculté des Science Exactes**

**Département d'Informatique**



**MÉMOIRE DE FIN D'ETUDE EN VUE DE L'OBTENTION D'UN DIPLOME EN  
MASTER EN INFORMATIQUE**

**Option**

**Administration et Sécurité des Réseaux**

**Thème**

**Optimisation de l'Architecture de Sous-Réseaux pour une  
Connectivité Efficace dans une Entreprise**

**Présenté par :**  
Mr. BRAZANE Walid

**Encadrés par :**  
Mme MECHIOURI Sarah

**Jury :**

**Présidente :**  
Mme ZAMOUCHE Djamilia

**Examinateuse :**  
Mme ADEL Karima

2023-2024

## \* REMERCIEMENTS \*

Je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir donné la foi, la force, la volonté et la patience pour réaliser ce modeste travail.

À madame MECHIOURI Sarah d'avoir accepté d'être mon encadrante et pour la confiance qu'elle m'a accordée pour l'accomplissement de cette thématique.

Pour ses précieux conseils, son orientation, son dévouement et sa modestie qui m'ont permis d'accomplir avec succès mon travail.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à mes deux encadreurs au sein de CEVITAL monsieur ARAB Younes et monsieur SLIMANI Menad, pour leur soutien constant, leurs précieux conseils et leur engagement indéfectible tout au long de ce projet. Leur expertise et leur guidance ont été inestimables dans la réalisation de ce travail.

J'exprime également ma profonde gratitude envers les membres du jury pour l'attention qu'ils ont portée à mon travail et pour avoir accepté de l'évaluer.

Je remercie tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Enfin, je veux exprimer ma profonde gratitude à mes parents pour leurs efforts constants et leurs encouragements.

## \* DÉDICACES \*

Je dédie ce modeste travail :

À mes chers parents pour leur soutien inconditionnel, leur tolérance durant toutes mes années  
d'études,

À mes chers sœurs et frères qui m'ont réellement motivé et poussé à travailler et à donner le  
meilleur de moi-même,

À tous mes ami(e)s et à toute la promotion Administration et sécurité des réseaux,  
À tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin,

À tous ceux qui travaillent pour que cette nation soit meilleure.

# Table des matières

Listes des figures .....	8
Listes des Tableaux .....	10
Introduction Générale .....	11
Introduction.....	13
1.    Définition d'un réseau informatique.....	13
2.    Classification des réseaux informatiques .....	13
2.1.    Classification selon leur taille .....	13
2.1.1.    Réseau PAN (Personal Area Network) .....	13
2.1.2.    Réseau LAN (Local Area Network).....	13
2.1.3.    Réseau MAN (Metropolitan Area Network) .....	14
2.1.4.    Réseau WAN (Wide Area Network).....	14
2.2.    Classification selon l'architecture des réseaux .....	14
2.2.1.    Le réseau client/serveur .....	14
2.2.2.    Le réseau poste à poste (peer to peer) .....	15
2.3.    Classification selon leur topologie .....	16
2.3.1.    La topologie physique .....	16
2.3.2.    La topologie complète (maillée) .....	17
2.3.3.    La topologie logique.....	18
3.    Les équipements d'interconnexion .....	18
3.1.    La carte réseau.....	18
3.2.    Le concentrateur (Hub).....	19
3.3.    Le répéteur .....	19
3.4.    Un pont (Bridge) .....	19
3.5.    Le commutateur (Switch) .....	20
3.6.    Le routeur.....	20
3.7.    Un modem (Modulateur-Démodulateur).....	21
4.    Les équipements terminaux.....	21
4.1.    Les postes de travail .....	21
4.2.    Les serveurs.....	22
5.    Les supports de transmissions .....	22
5.1.    Câbles réseaux .....	22
5.1.1.    Câbles en cuivre .....	23
5.1.2.    Câble en fibre optique .....	24
5.2.    Les réseaux sans fils (WLAN) .....	24
5.2.1.    Le WIFI .....	24

5.2.2.	HIperLAN2 .....	24
6.	Modèle général de communication.....	25
6.1.	Le modèle de référence OSI (Open System Interconnection) .....	25
6.1.1.	Définition.....	25
6.1.2.	Rôle des différentes couches du modèle OSI .....	26
6.2.	Le modèle TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) .....	27
6.2.1.	Définition du modèle TCP/IP .....	27
6.2.2.	Rôle des différentes couches du modèle TCP/IP .....	27
6.2.3.	Protocoles du modèle TCP/IP.....	27
6.3.	Analogie entre le modèle OSI et le modèle TCP/IP.....	28
7.	Les protocoles réseaux .....	29
7.1.	Protocole TCP (Transmission Control Protocol) .....	29
7.2.	Protocole UDP (User Datagram Protocol).....	29
7.3.	Protocole IP.....	30
7.4.	ICMP (Internet Control Message Protocol).....	30
7.5.	Protocole IGMP (Internet Group Management Protocol) .....	30
7.6.	Protocole ARP (Address Resolution Protocol).....	30
7.7.	Protocole RARP (Reverse Address Resolution Protocol) .....	30
7.8.	Protocole IPsec.....	30
7.9.	Protocole DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol).....	30
7.10.	DNS (Domain Name System).....	30
7.11.	Les Virtual LAN (VLAN) .....	31
7.11.1.	Définition d'un VLAN .....	31
7.11.2.	Avantages des VLANs .....	31
7.11.3.	Agrégation de VLAN.....	31
7.12.	Le protocole VTP (Vlan Trunking Protocol).....	31
7.13.	Le protocole STP (Spanning-Tree Protocol) .....	32
7.13.1.	Les états des ports .....	32
8.	L'adressage IP (Internet Protocol).....	32
8.1.	Définition d'une adresse IPv4.....	32
8.2.	Les classes d'adresse .....	33
8.3.	Masque réseau .....	33
8.4.	Wildcard Mask .....	33
8.5.	Adresse de l'hôte.....	33
8.6.	Adresse de diffusion .....	34
8.7.	Le choix d'une adresse IP .....	34
8.8.	Les sous-réseaux.....	34
	Conclusion .....	34
	Introduction.....	35

1. Présentation de l'entreprise CEVITAL.....	35
1.1. Historique de l'entreprise.....	35
1.2. La Structure du groupe CEVITAL.....	35
1.3. Organigramme général du groupe CEVITAL.....	36
1.4. Organigramme de direction du système d'information du CEVITAL.....	37
2. Architecture et équipements du réseau informatique de CEVITAL .....	37
2.1. Architecture du réseau actuel de CEVITAL .....	37
2.2. Modèles et nombre des équipements informatique au CEVITAL .....	40
2.2.1 Nombre et modèles des switches .....	41
2.2.2. Serveurs .....	42
3. Critique de l'existant et problématique.....	42
3.1 Problématique.....	42
3.2. Objectif.....	43
Conclusion .....	43
Introduction.....	44
1.Optimisation d'une architecture réseau .....	44
2.Proposition .....	44
La suppression de la couche de distribution .....	45
Intégration d'un nouveau matériel.....	45
3.Présentation de l'architecture proposée .....	45
3.1 Équipements utilisés .....	45
3.2 Les VLANs (Virtual Local Area Networks) .....	46
3.3 Protocoles utilisés .....	47
3.3.1 VTP (VLAN Trunking Protocol).....	47
3.3.2 STP (Spanning Tree Protocol).....	47
3.3.3 HSRP (Hot Standby Router Protocol).....	48
3.3.4. DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) .....	48
3.4 Amélioration de la connectivité entre les couches. .....	48
3.5 L'architecture améliorée .....	49
Conclusion .....	51
Introduction.....	52
I. Présentation du simulateur « Cisco Packet Tracer » .....	52
1. Configuration des équipements .....	53
1.1. Configuration des commutateurs.....	53

a) Configuration des Hostname .....	54
b) Configuration du VTP .....	55
c) Configuration des Interfaces .....	57
d) Configuration de Spanning-Tree .....	59
e) Configuration DHCP .....	60
f) Configuration du HSRP .....	61
g) Configuration d'Etherchannel .....	62
2. Test et validation de la configuration .....	63
2.1. Test intra-VLAN .....	63
2.2. Test inter-VLAN .....	64
Conclusion .....	64
Conclusion générale .....	65

## Listes des figures

Figure I.1 : Classification des réseaux informatiques .....	14
Figure I.2 : Architecture client/serveur .....	15
Figure I.3 : Architecture poste à poste.....	15
Figure I.4 : Topologie en bus.....	16
Figure I.5 : Topologie en anneau .....	16
Figure I.6 : Topologie en étoile.....	17
Figure I.7 : Topologie en arbre (hiérarchique) .....	17
Figure I.8 : Topologie en complète (maillée) .....	18
Figure I.9 : Carte réseau.....	19
Figure I.10 : Concentrateur (Hub) .....	19
Figure I.11 : Répéteur (Repeater) .....	19
Figure I.12 : Pont (Bridge) .....	20
Figure I.13 : Commutateur (Switch) .....	20
Figure I.14 : Routeur .....	21
Figure I.15 : Modem (Modulateur-Démodulateur) .....	21
Figure I.16 : Exemple de postes de travail.....	22
Figure I.17: Les serveurs .....	22
Figure I.18: Câble coaxial.....	23
Figure I.19: Câble à paires torsadées.....	23
Figure I.20: Câble en fibre optique .....	24
Figure I.21: Réseaux sans fils (WLAN) .....	25
Figure I.22: Modèle OSI.....	26
Figure I.23 Analogie entre le modèle OSI et TCP/IP.....	29
Figure I.24: Agrégation de VLAN .....	31

Figure II .1 : Organigramme général du groupe CEVITAL .....	36
Figure II .2 : Organigramme de direction du système d'information de CEVITAL .....	37
Figure II .3 : Architecture du réseau actuel de CEVITAL .....	38
Figure II .4 : Couche Core .....	39
Figure II .5 : Couche distribution.....	39
Figure II .6 : Couche Access .....	40
 Figure III.1: les liaisons entre couche avant et après la suppression .....	48
Figure III.2 : Architecture améliorée.....	50
 Figure IV.1 : Interface Packet Tracer.....	52
Figure IV.2 : Interface CLI .....	53
Figure IV.3 : Création VLANs.....	54
Figure IV.4 : Nomination du switch core 1 .....	55
Figure IV.5 : VTP SERVEUR .....	56
Figure IV.6: VTP CLIENT .....	57
Figure IV.7: Activation des liens Trunk au niveau du switch Core .....	58
Figure IV.8: Activation des liens Access au niveau du switch accès.....	59
Figure IV.9: Configuration de Spanning-Tree .....	60
Figure IV.10: Configuration DHCP .....	61
Figure IV.11: Configuration du HSRP .....	62
Figure IV.12: Configuration d'etherchannel.....	63
Figure IV.13: Test intra-VLAN .....	64
Figure IV.14: Test inter-VLAN .....	64

## Listes des Tableaux

Tableau I.1: Rôle des différentes couches du modèle OSI .....	26
Tableau I.2 : - Rôle des différentes couches du modèle TCP/IP .....	27
Tableau I.3 : Les états des ports .....	32
Tableau I.4 : Les classes d'adresse.....	33
Tableau II .1 : Modèles et nombre des équipements informatique au CEVITAL .....	40
Tableau II .2 : Modèles et nombres de switches .....	41
Tableau III.1 : Nombre de switches .....	46
Tableau III.2 : Liste des VLANs de CEVITAL.....	47

# Introduction Générale

L'informatique a révolutionné notre manière de travailler, de communiquer et d'interagir avec le monde. Depuis ses débuts modestes avec les premiers ordinateurs de grande taille dans les années 1950, l'informatique s'est progressivement démocratisée, rendant les ordinateurs personnels accessibles à un large public. Cette démocratisation a entraîné une demande croissante de connectivité, donnant naissance aux premiers réseaux informatiques dans les années 1960 et 1970. Les réseaux informatiques, initialement confinés à des environnements de recherche et militaires, ont rapidement évolué pour devenir des infrastructures essentielles dans les entreprises et les foyers. Avec l'avènement d'Internet dans les années 1990, les réseaux sont devenus mondiaux, connectant des millions d'appareils et permettant une communication instantanée et sans frontières. Cette évolution rapide a entraîné une complexification des architectures de réseau, nécessitant des solutions de plus en plus sophistiquées pour garantir une connectivité efficace, sécurisée et fiable.

Dans le cadre de notre mémoire de fin d'études, nous avons choisi de nous concentrer sur l'optimisation de l'architecture de sous-réseaux pour une connectivité efficace au sein de l'entreprise CEVITAL. L'objectif de ce projet est d'améliorer les performances du réseau actuel de l'entreprise, en proposant des solutions adaptées qui répondent aux besoins spécifiques de CEVITAL en matière de connectivité.

Dans le présent mémoire, nous présenterons en détail les étapes que nous avons suivies pour réaliser notre projet, divisé en quatre chapitres organisés comme suit :

Le premier chapitre s'intitule « **Généralités sur les réseaux informatiques** » nous fournit une introduction aux concepts fondamentaux des réseaux informatiques. Nous aborderons les bases de la communication réseau, les différents types de réseaux (LAN, WAN, MAN), les protocoles de communication, ainsi que les éléments constitutifs d'un réseau, tels que les routeurs, les commutateurs, et les points d'accès. Cette section vise à établir un cadre théorique solide pour comprendre les enjeux et les défis associés à l'optimisation des réseaux.

Dans le deuxième chapitre qui s'intitule « **Présentation de l'organisme d'accueil** » nous présenterons l'entreprise CEVITAL et analyserons son infrastructure réseau actuelle. Cette analyse comprendra une évaluation des performances actuelles du réseau, des équipements utilisés, des schémas de sous-réseaux existants, ainsi que des problématiques rencontrées. Cette étude de l'existant est essentielle pour identifier les points faibles du réseau actuel et pour définir les objectifs d'optimisation.

Le troisième chapitre nommé « **Optimisation de l'architecture réseau de l'entreprise CEVITAL** » est consacré aux solutions que nous avons élaborées pour optimiser le réseau de CEVITAL. Nous discuterons des différentes approches possibles pour améliorer la connectivité, telles que la segmentation du réseau, l'implémentation de VLANs, l'utilisation de protocoles VTP, STP..., et expliquerons comment ces solutions répondent aux problématiques identifiées dans l'étude de l'existant.

Le quatrième et dernier chapitre « **Mise en œuvre et Test** » détaillera la mise en œuvre des solutions proposées. Nous décrirons les étapes de réalisation, les configurations des différents équipements réseau, les protocoles utilisés, et les tests effectués pour vérifier l'efficacité de la nouvelle architecture.

Enfin, dans la conclusion générale, nous ferons un réapéritatif du travail effectué ainsi que l'expérience acquise durant ce projet.

# Chapitre I :

## Généralités sur les réseaux informatiques

### Introduction

Pour mener à bien notre projet, nous devons commencer par expliquer le fonctionnement des réseaux informatiques., nous allons aborder les concepts des réseaux informatiques, en l'occurrence leurs classification, Les équipements d'interconnexion, Les équipements terminaux, Les supports de transmissions, Modèle général de communication ainsi Les protocoles réseaux et L'adressage IP.

### 1. Définition d'un réseau informatique

Dans le domaine des technologies de l'information, un réseau est défini comme la mise en relation d'au moins deux systèmes informatiques à l'aide d'un câble ou sans fil, via une liaison radio. Le réseau le plus élémentaire

Consiste en deux ordinateurs reliés par un câble, formant ce qu'on appelle un réseau pair à pair. Dans ce type de réseau, aucune hiérarchie n'est établie : les deux participants sont sur un même niveau. Chaque ordinateur peut accéder aux données de l'autre et ils peuvent partager des ressources telles qu'un disque de stockage, des programmes ou des périphériques (imprimante, etc.).

Les réseaux modernes sont généralement plus complexes et comprennent bien plus que deux ordinateurs. Pour les systèmes comptant plus de dix participants, on utilise généralement une configuration de type client/serveur. Dans ce modèle, un ordinateur agissant comme point central de commutation (serveur) met ses ressources à disposition des autres participants au réseau (clients).

### 2. Classification des réseaux informatiques

#### 2.1. Classification selon leur taille

Nous distinguons différents types de réseaux classifiés selon leurs tailles, leurs vitesses de transfert des données, ainsi que leurs étendues

##### 2.1.1. Réseau PAN (Personal Area Network)

Correspond à un réseau à l'échelle d'une personne, et on parle aussi de WPAN lorsqu'il s'agit de connexions sans-fil.

##### 2.1.2. Réseau LAN (Local Area Network)

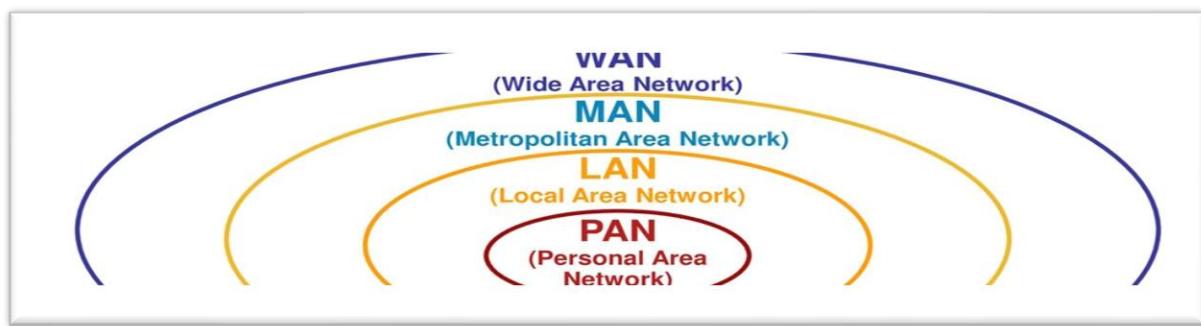
Est-ce que l'on appelle le réseau local [1], il s'agit du réseau informatique avec une portée limitée comme le réseau informatique d'une habitation ou d'une organisation.

#### **2.1.3. Réseau MAN (Metropolitan Area Network)**

Est un réseau dont l'étendue est de plusieurs dizaines de kilomètres, donc on peut considérer que c'est un réseau à l'échelle d'une ville entière [1].

#### **2.1.4. Réseau WAN (Wide Area Network)**

Il s'agit d'un réseau étendu à l'échelle d'un pays ou d'un continent puisqu'il peut couvrir des centaines ou des milliers de kilomètres [1].



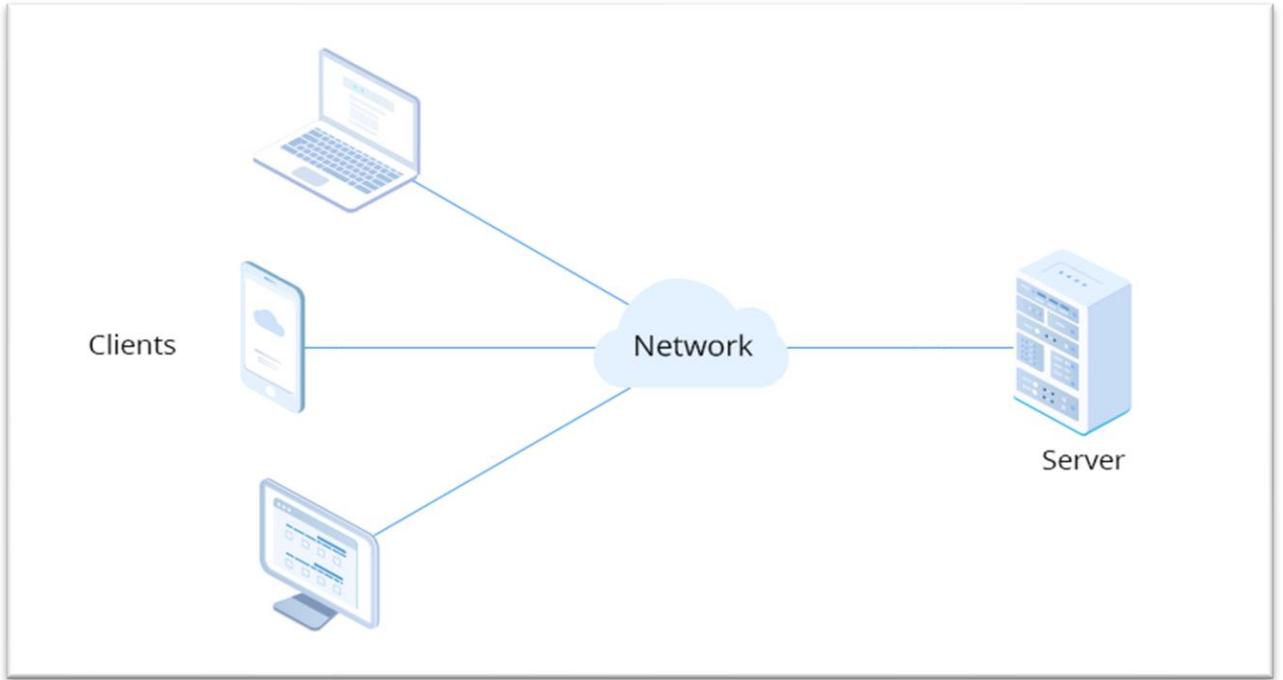
**Figure I.1 : Classification des réseaux informatiques. [16]**

## **2.2. Classification selon l'architecture des réseaux**

L'architecture réseau désigne la manière dont les différents dispositifs informatiques sont organisés dans un système et dont les tâches sont réparties entre ces dispositifs. Les réseaux client-serveur et pair à pair sont les plus courants.

#### **2.2.1. Le réseau client/serveur**

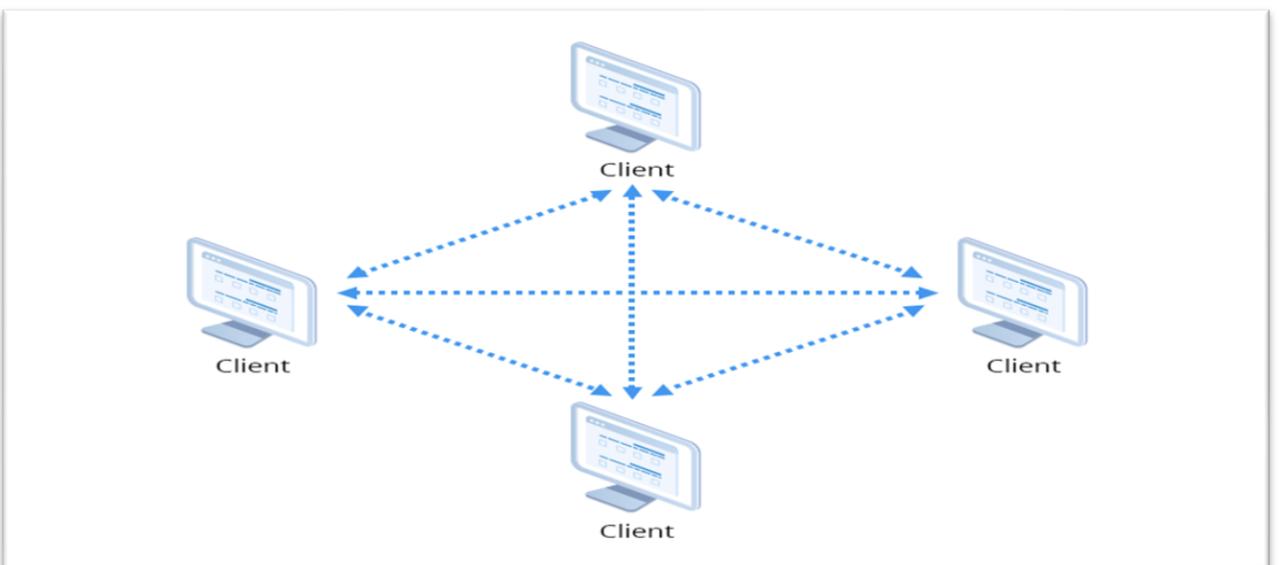
Dans l'architecture client-serveur, un serveur central puissant gère les requêtes des appareils clients (téléphones, tablettes, etc.) pour fournir des services comme le stockage de données et la gestion des connexions. Les serveurs exécutent des logiciels serveurs, tandis que les programmes client s'exécutent sur des machines clientes.



**Figure I.2 : Architecture client/serveur [2]**

### 2.2.2. Le réseau poste à poste (peer to peer)

Un réseau pair-à-pair (P2P) permet à chaque entité d'agir à la fois comme client et serveur, partageant directement des ressources telles que des fichiers et des applications entre tous les ordinateurs connectés. Ce réseau peut être partiellement centralisé ou totalement décentralisé, avec des nœuds dynamiques pouvant entrer ou sortir à la demande.



**Figure I.3 : Architecture poste à poste [2]**

## 2.3. Classification selon leur topologie

Pour pouvoir utiliser un réseau, il faut définir, en plus du type de réseau, une méthode d'accès entre les ordinateurs, ce qui nous permettra de connaître la manière dont les informations sont échangées. Il existe deux types de topologies : topologie physique et topologie logique.

### 2.3.1. La topologie physique

La topologie physique indique comment les différents appareils sont physiquement connectés les uns aux autres dans le réseau.

#### a. La topologie en bus

La topologie en bus est l'organisation la plus simple d'un réseau, où tous les ordinateurs sont reliés à une même ligne de transmission, généralement un câble coaxial. Le "bus" désigne la ligne physique qui connecte les machines du réseau.

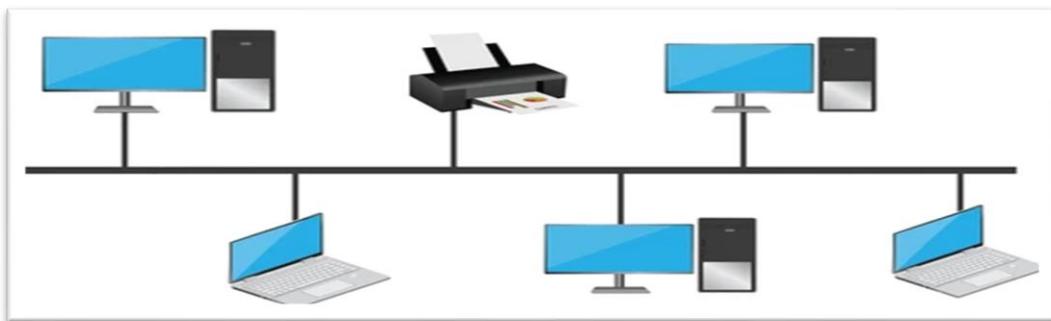


Figure I.4 : Topologie en bus [8]

#### b. La topologie en anneau

Dans un réseau en topologie en anneau, les ordinateurs communiquent chacun à leur tour, nous avons donc une boucle d'ordinateurs sur laquelle chacun d'entre eux va avoir la parole successivement.

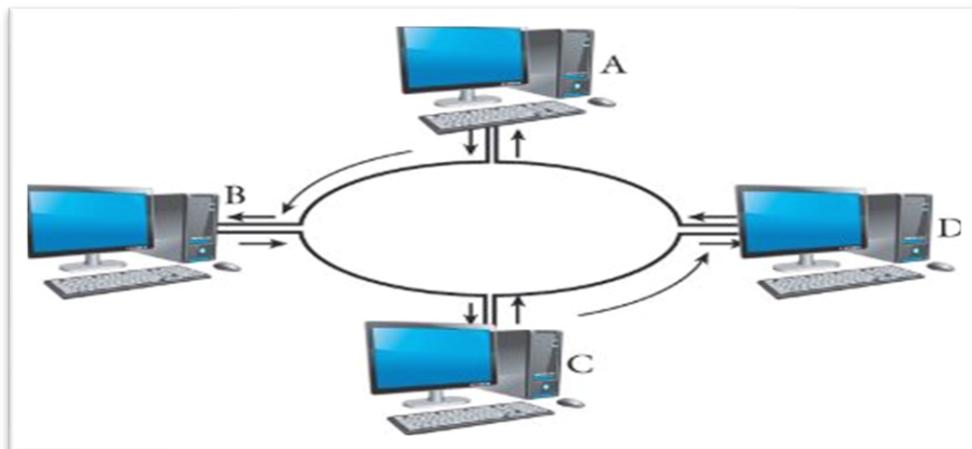


Figure I.5 : Topologie en anneau [8]

### c. La topologie en étoile

Dans une topologie en étoile, les ordinateurs sont connectés à un hub ou concentrateur, qui assure la communication entre eux via des câbles reliés à ses jonctions.

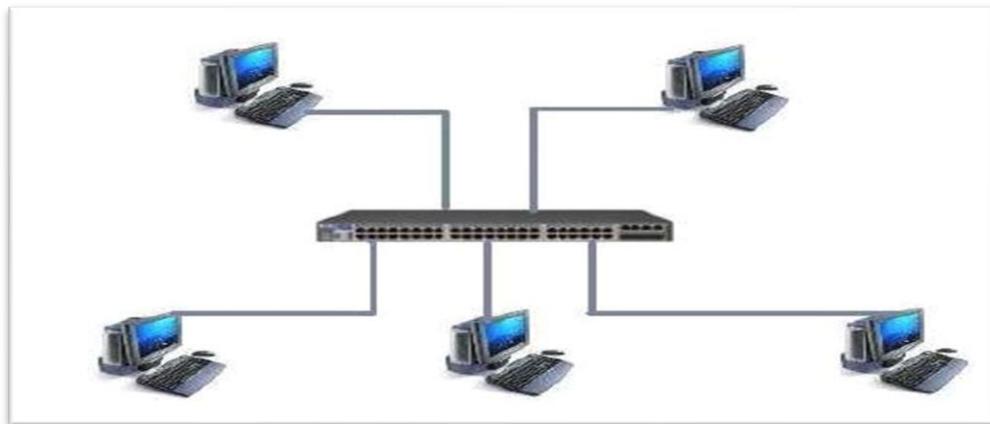


Figure I.6 : Topologie en étoile [8]

### d. La topologie en arbre (hiérarchique)

La topologie en arbre est hiérarchique, divisant le réseau en niveaux où chaque élément se connecte à des postes de niveau inférieur. Adaptée aux grands réseaux, elle facilite la gestion des droits d'accès pour chaque branche

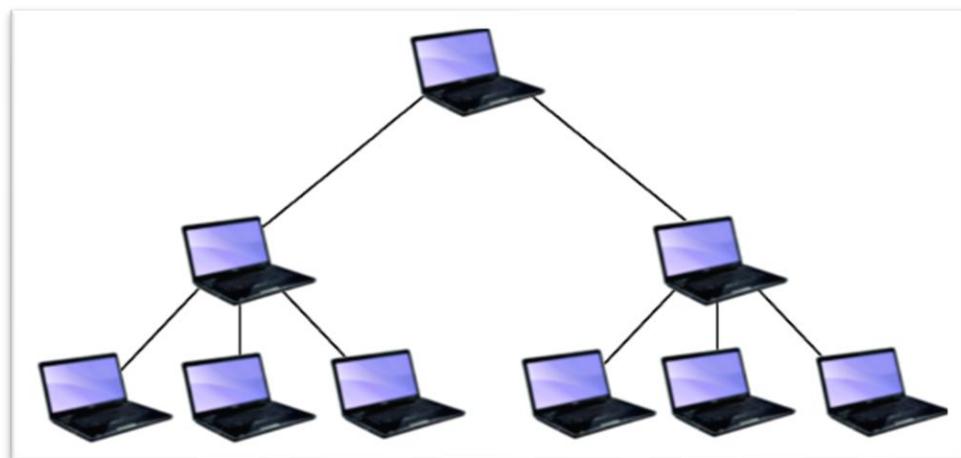
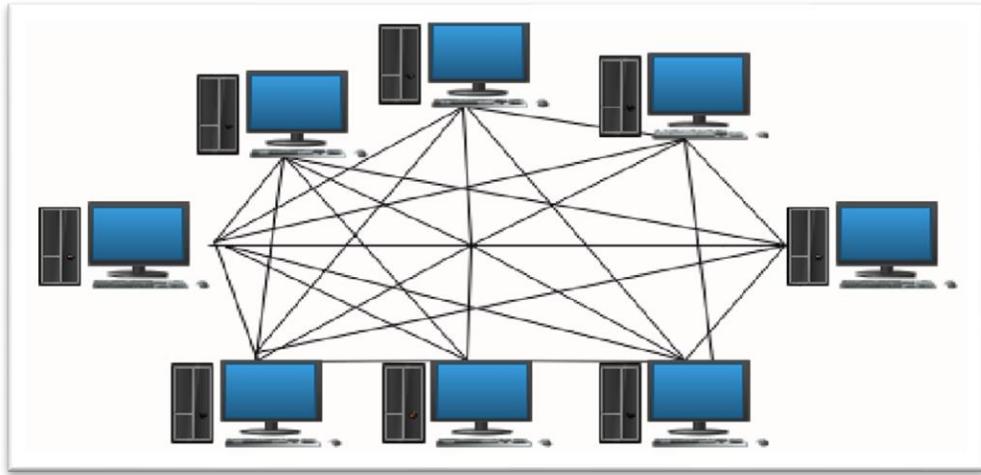


Figure I.7 : Topologie en arbre (hiérarchique) [8]

#### 2.3.2. La topologie complète (maillée)

La topologie maillée, une version améliorée du réseau en étoile, relie chaque poste de travail à tous les autres. Elle offre une sécurité et une performance élevées, permettant à chaque poste de fonctionner indépendamment, de sorte qu'une panne n'affecte pas les autres stations.



**Figure I.8 : Topologie en complète (maillée) [8]**

### 2.3.3. La topologie logique

La topologie logique, par opposition à la topologie physique, représente la façon dont les données transitent dans les lignes de communication. Les topologies logiques les plus courantes sont : Ethernet, Token-Ring, FDDI, etc...

#### a. Token Ring

Dans la topologie en anneau Token Ring, tous les nœuds sont connectés sur un support unique formant une boucle. Les informations circulent en sens unique, évitant les collisions. Chaque nœud examine l'adresse des messages et, si le message lui est destiné, l'accepte ; sinon, il régénère le signal et le transmet au nœud suivant

#### b. Ethernet

Ethernet facilite la communication efficace entre les appareils sur un réseau local en utilisant des techniques avancées de gestion de l'accès au média et de détection de collisions.

## 3. Les équipements d'interconnexion

Les équipements d'interconnexion jouent un rôle crucial dans la mise en réseau des systèmes informatiques et des appareils électroniques. Ils permettent aux différents éléments d'un réseau de communiquer entre eux en transférant des données de manière efficace et sécurisée [9].

### 3.1.La carte réseau

Une carte réseau est un composant électronique intégré sur un circuit imprimé, présent dans divers appareils comme les ordinateurs et les téléphones, permettant la connexion à Internet et à d'autres périphériques. Les types principaux incluent l'Ethernet, pour les connexions filaires, et le Wifi, pour les connexions sans fil.



Figure I.9 : Carte réseau [9]

### 3.2.Le concentrateur (Hub)

Un hub est un répéteur multiport qui répète tous les signaux reçus sur un port à tous les autres ports. Toutes les stations connectées reçoivent les données émises par une station, mais seules celles destinées à une station spécifique sont prises en compte, les autres sont ignorées.



Figure I.10 : Concentrateur (Hub) [9]

### 3.3.Le répéteur

Un répéteur est un appareil qui fonctionne seulement au niveau physique (couche 1 du modèle OSI). Il permet d'amplifier un signal et d'augmenter la taille d'un réseau, en empêchant toute perte de signal.



Figure I.11 : Répéteur (Repeater) [9]

### 3.4.Un pont (Bridge)

Un pont est un dispositif matériel qui relie des réseaux utilisant le même protocole. Contrairement au répéteur, qui opère au niveau physique, le pont agit aussi au niveau logique (couche 2 du modèle OSI), filtrant les trames pour ne laisser passer que celles destinées à des machines situées de l'autre côté du pont.



Figure I.12 : Pont (Bridge) [9]

### 3.5. Le commutateur (Switch)

Un appareil multiport fonctionne à la couche de liaison de données (couche 2 du modèle OSI), permettant de connecter plusieurs stations au sein d'un réseau local. Il utilise une table d'adresse pour diriger les trames vers les ports appropriés, en fonction des adresses physiques des stations connectées.

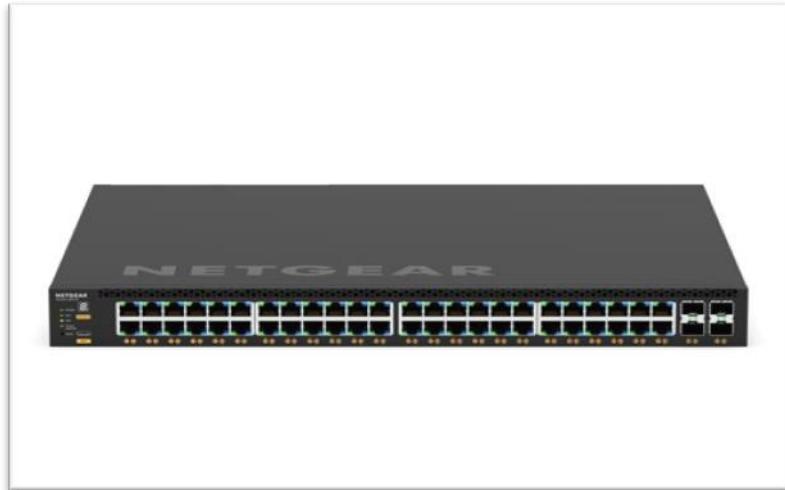


Figure I.13 : Commutateur (Switch) [9]

### 3.6. Le routeur

Le routeur est un équipement avec plusieurs interfaces connectées à différents réseaux, permettant de les interconnecter. Fonctionnant à la couche réseau (couche 3 du modèle OSI), il utilise une table de routage pour déterminer l'interface à utiliser afin de diriger les paquets vers leur réseau de destination.



Figure I.14 : Routeur [9]

### 3.7.Un modem (Modulateur-Démodulateur)

Un modem est un périphérique qui connecte un ordinateur à un réseau analogique, comme le réseau téléphonique classique. Il convertit les données numériques de l'ordinateur en un signal modulé analogique, permettant ainsi la transmission des données sur le réseau analogique.



Figure I.15 : Modem (Modulateur-Démodulateur) [9]

## 4. Les équipements terminaux

Équipement terminal tout équipement destiné à être connecté directement ou indirectement à un point de terminaison d'un réseau en vue de la transmission, du traitement ou de la réception d'informations.

### 4.1. Les postes de travail

Les postes de travail sont des ordinateurs utilisés par les utilisateurs finaux pour leurs tâches quotidiennes, comme des ordinateurs de bureau, des portables, des tablettes ou d'autres appareils similaires



Figure I.16 : Exemple de postes de travail [9]

#### 4.2.Les serveurs

Les serveurs sont des ordinateurs puissants dans un réseau informatique, destinés à fournir des services, des ressources ou des données à d'autres ordinateurs appelés clients. Ils peuvent héberger des sites web, des applications, des bases de données, ainsi que fournir des services comme le stockage de fichiers et la messagerie électronique.



Figure I.17: Les serveurs [9]

### 5. Les supports de transmissions

Les supports de transmission sont des moyens physiques ou virtuels utilisés pour transporter des données d'un endroit à un autre. En a des câbles réseaux et les réseaux sans fils et réseaux satellites, etc.

#### 5.1.Câbles réseaux

Les câbles de réseau sont des supports physiques utilisés pour connecter différents dispositifs au sein d'un réseau informatique, tels que câble coaxial, à paires torsadées, fibre optique [10].

### 5.1.1. Câbles en cuivre

Les câbles en cuivre sont des câbles de réseau qui utilisent des conducteurs en cuivre pour transmettre des données. Voici les principaux types de câbles en cuivre utilisés dans les réseaux informatiques :

#### a. Câble coaxial :

Un câble coaxial est constitué de deux conducteurs concentriques séparés par un diélectrique et un blindage. Il est utilisé dans la vidéo, la mesure électrique et pour transmettre des signaux radio sans perte de qualité.



Figure I.18: Câble coaxial [10]

#### b. Câble à paires torsadées

Les câbles à paires torsadées sont largement utilisés dans les réseaux informatiques pour leur fiabilité. Ils consistent en des paires de fils de cuivre torsadés pour réduire les interférences électromagnétiques. Les types principaux incluent l'UTP (Paire torsadée non blindée) et le STP (Paire torsadée blindée).

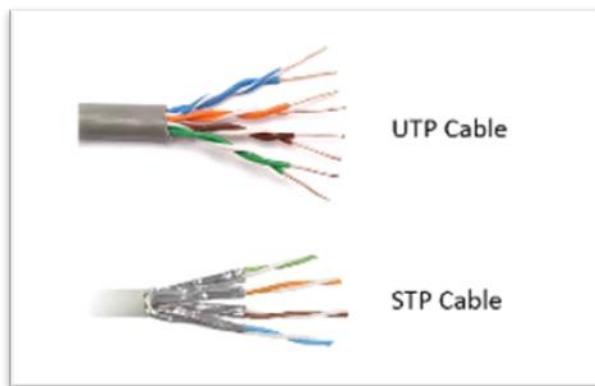


Figure I.19: Câble à paires torsadées [10]

### 5.1.2. Câble en fibre optique

Les câbles à fibre optique sont des supports de transmission qui utilisent des fils en verre ou en plastique pour transmettre des données sous forme de signaux lumineux, offrent plusieurs avantages par rapport aux câbles en cuivre.

#### A. Types de fibre optique

Il existe deux principaux types de fibres optiques utilisées :

##### a. Monomode

La fibre monomode, avec un cœur d'environ 9 micromètres, permet la propagation d'un seul mode de lumière. Elle est principalement utilisée pour les longues distances et les hauts débits des réseaux longue distance.

##### b. Multimode

La fibre multimode, avec un cœur de 50 à 62,5 micromètres, permet la propagation de plusieurs modes de lumière. Elle est généralement utilisée pour des distances courtes, comme les réseaux locaux (LAN) et les connexions entre bâtiments.

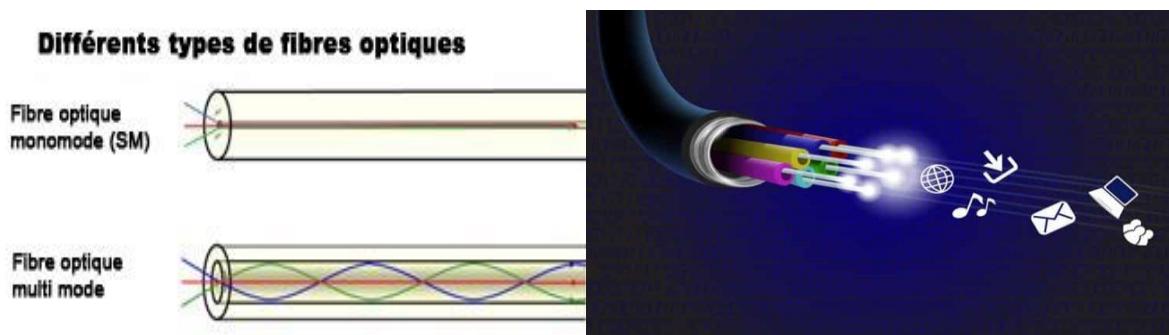


Figure I.20: Câble en fibre optique [10]

### 5.2. Les réseaux sans fil (WLAN)

Le réseau local sans fil (WLAN) couvre une zone d'environ une centaine de mètres, connectant les terminaux présents dans cette zone. Il équivaut à un réseau local d'entreprise et utilise diverses technologies concurrentes

#### 5.2.1. Le WIFI

Le Wifi (ou IEEE 802.11), soutenu par l'alliance WECA (Wireless Ethernet Compatibility Alliance) offre des débits allant jusqu'à 54Mbps sur une distance de plusieurs centaines de mètres.

#### 5.2.2. HIperLAN2

HiperLAN2 (HIgh PERformance Radio LAN 2.0), norme européenne élaborée par l'ETSI (European Telecommunications Standards Institute). HiperLAN 2 permet d'obtenir un débit théorique de 54 Mbps sur une zone d'une centaine de mètres dans la gamme de fréquence comprise entre 5 150 et 5 300 Mhz.

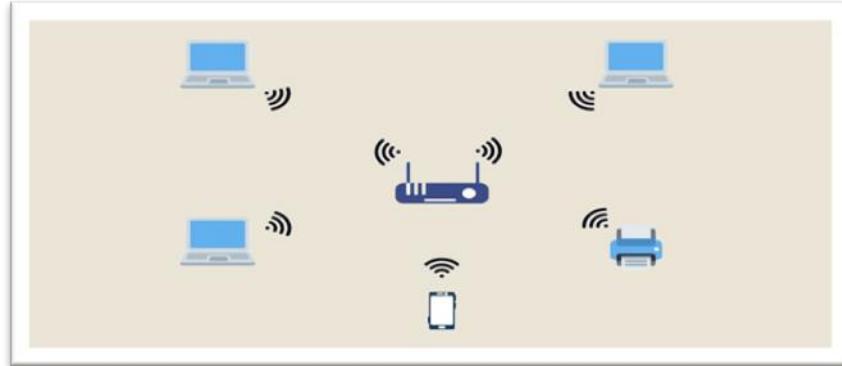


Figure I.21: Réseaux sans fil (WLAN) [6]

## 6. Modèle général de communication

### 6.1. Le modèle de référence OSI (Open System Interconnection)

#### 6.1.1. Définition

Est un cadre conceptuel qui définit le processus de communication et de transmission des données entre les systèmes réseau, de l'expéditeur au destinataire. Il permet de décrire chaque élément de la communication de données afin d'établir des règles et des normes pour les applications et l'infrastructure réseau. Le modèle OSI est composé de sept couches, empilées conceptuellement de bas en haut : Physique, Liaison de données, Réseau, Transport, Session, Présentation et Application [7].

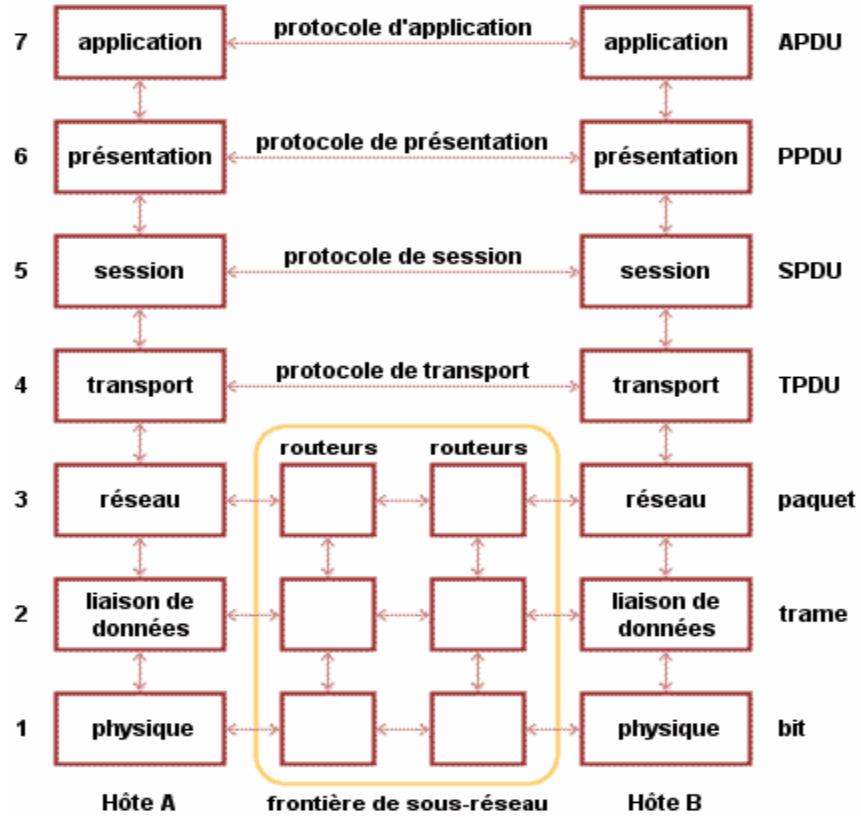


Figure I.22: Modèle OSI [7]

### 6.1.2. Rôle des différentes couches du modèle OSI

Voici un tableau récapitulatif sur le rôle des 7 couche du modèle OSI

Couche	Rôle
1. PHYSIQUE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Envoi et réception des séquences de bits</li> </ul>
2. LIAISON	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organisation des données en trames et transmission</li> </ul>
3. RÉSEAU	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acheminement des paquets de données (routage, contrôle des flux)</li> </ul>
4. TRANSPORT	<ul style="list-style-type: none"> <li>découpage du message en paquets (et inversement : réassemblage des paquets en message dans le bon ordre) ;</li> <li>gestion de plusieurs connexions sur la même voie de communication (multiplexage) ou éclatement d'une connexion sur plusieurs voies.</li> </ul>
5. SESSION	<ul style="list-style-type: none"> <li>Établissement, contrôle, terminaison d'une connexion entre deux systèmes</li> </ul>

6. PRÉSENTATION	• Formatage, conversions, (+ compression et cryptage) des données
7. APPLICATION	• Fourniture de services réseaux aux applications

Tableau I.1: Rôle des différentes couches du modèle OSI

## 6.2. Le modèle TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

### 6.2.1. Définition du modèle TCP/IP

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) est un ensemble de protocoles de communication utilisés pour interconnecter des dispositifs sur des réseaux informatiques et pour permettre la communication sur Internet. Il est composé de plusieurs protocoles qui travaillent ensemble pour permettre la transmission fiable des données d'un point à un autre. Le modèle TCP/IP est généralement décrit comme ayant quatre couches principales : Application, Transport, Internet, Hôte réseau (physique et liaison de données) [11].

### 6.2.2. Rôle des différentes couches du modèle TCP/IP

Les couches du modèle TCP/IP ont des tâches beaucoup plus diverses que les couches du modèle OSI, étant donné que certaines couches du modèle TCP/IP correspondent à plusieurs couches du modèle OSI. Voici un tableau récapitulatif sur le rôle des 4 couche du modèle TCP/IP [11].

Couche	Rôle
Application	Elle englobe les applications standard du réseau (Telnet, SMTP, FTP, ...)
Transport	Elle assure l'acheminement des données, ainsi que les mécanismes permettant de connaître l'état de la transmission
Internet	Elle est chargée de fournir le paquet de données (datagramme)
Hôte réseau	Elle spécifie la forme sous laquelle les données doivent être acheminées quel que soit le type de réseau utilisé

Tableau I.2 : - Rôle des différentes couches du modèle TCP/IP

### 6.2.3. Protocoles du modèle TCP/IP

#### a. Couche application

Contient des protocoles comme HTTP, SMTP, FTP, SNMP, etc.

Cette couche fournit des services de communication de haut niveau directement aux applications utilisateur.

**b. Couche transport**

Implémente les protocoles TCP (Transmission Control Protocol) et UDP (User Datagram Protocol).

La couche transport est responsable de la livraison des données de manière fiable (TCP) ou non fiable (UDP).

**c. Couche Internet**

Contient le protocole IP (Internet Protocol), ainsi que d'autres protocoles de routage (IP, ICMP, ARP).

Cette couche est responsable du routage des paquets à travers le réseau.

**d. Couche Hôte réseau**

Divisée en deux sous-couches :

Sous-couche LLC (Logical Link Control) : Gère le contrôle logique des données sur le support.

Sous-couche MAC (Media Access Control) : Gère l'accès au support physique.

Cette couche assure la liaison physique entre les nœuds de réseau adjacents et supporte la communication locale.

Et comprend plusieurs protocoles qui facilitent la communication sur le support physique (**Ethernet, PPP, HDLC ATM, etc.**).

**6.3. Analogie entre le modèle OSI et le modèle TCP/IP**

La figure I.23 illustre l'analogie entre les modèles OSI et TCP/IP :

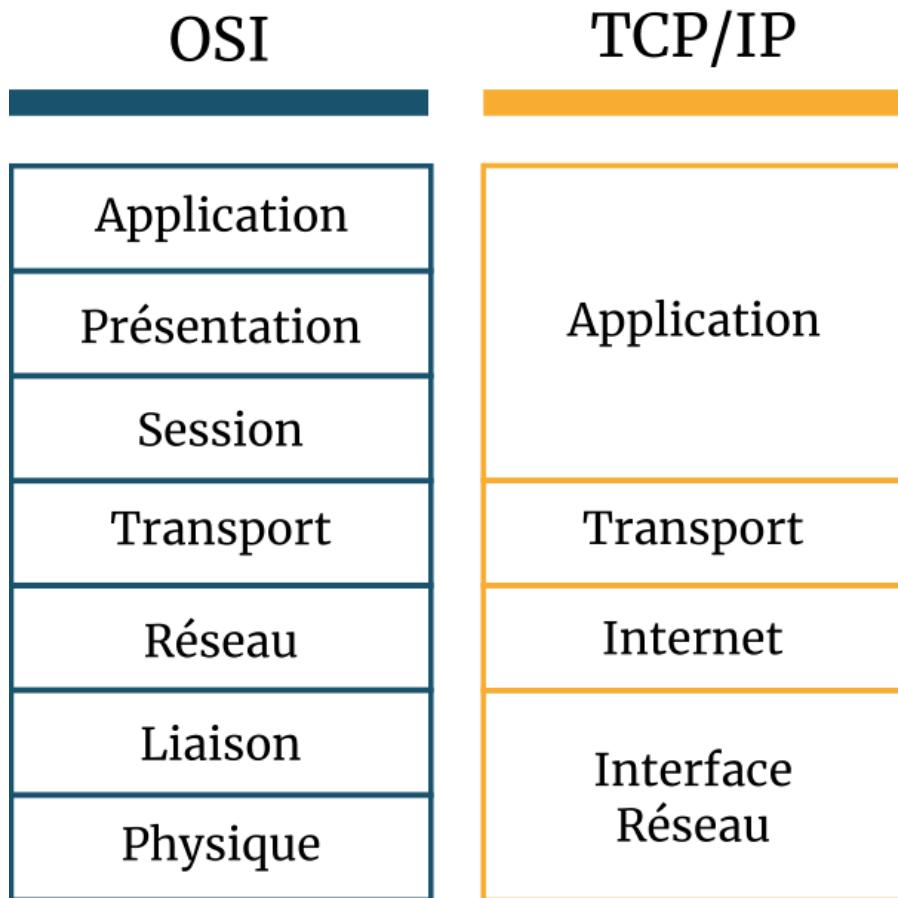


Figure I.23 Analogie entre le modèle OSI et TCP/IP [11]

## 7. Les protocoles réseaux

Les protocoles réseau sont des ensembles de règles et de conventions utilisés pour la communication entre les appareils connectés à un réseau informatique.[2]

### 7.1. Protocole TCP (Transmission Control Protocol)

Le protocole TCP (Transmission Control Protocol) est une norme de communication qui permet l'échange de messages entre programmes applicatifs et dispositifs informatiques sur un réseau. Ses caractéristiques incluent la fiabilité, le contrôle de flux et de congestion, la connexion orientée, ainsi que la segmentation et le réassemblage des données.

### 7.2. Protocole UDP (User Datagram Protocol)

UDP (User Datagram Protocol) est un autre protocole de communication utilisé dans les réseaux informatiques. Contrairement à TCP, UDP est un protocole non fiable et non orienté connexion. Et parmi ces caractéristiques (Non fiable, Non orienté connexion, Vitesse, Multidiffusion et diffusion).

### **7.3. Protocole IP**

Le protocole IP (Internet Protocol) est le protocole de communication utilisé pour transmettre des données à travers un réseau, notamment sur Internet. Il définit la manière dont les données sont découpées en paquets, adressées, transmises, routées et reçues entre les différents appareils connectés à un réseau IP.

Il existe actuellement deux versions principales d'IP en cours d'utilisation : IPv4 et IPv6

### **7.4. ICMP (Internet Control Message Protocol)**

ICMP (Protocole de messages de contrôle Internet) est un protocole de la suite Internet utilisé par les appareils réseau pour envoyer des messages d'erreur et des informations opérationnelles, comme l'inaccessibilité d'un service ou d'un hôte. Il est principalement utilisé pour le diagnostic et le contrôle réseau.

### **7.5. Protocole IGMP (Internet Group Management Protocol)**

IGMP est le protocole permettant aux hôtes de rejoindre et quitter des groupes multicast. Il informe les routeurs des groupes multicast avec des membres sur les LAN connectés, permettant d'acheminer le trafic multicast uniquement vers les réseaux intéressés.

### **7.6. Protocole ARP (Address Resolution Protocol)**

Le protocole ARP est un protocole de communication utilisé pour découvrir l'adresse de la couche de liaison (comme une adresse MAC) associée à une adresse de couche Internet donnée, généralement une adresse IPv4.

### **7.7. Protocole RARP (Reverse Address Resolution Protocol)**

RARP signifie Reverse Address Resolution Protocol. C'est un protocole de réseau utilisé pour mapper une adresse matérielle (comme une adresse MAC) à une adresse IP. C'est l'inverse de ce que fait ARP.

### **7.8. Protocole IPsec**

IPsec (Internet Protocol Security) est une suite de protocoles qui assure la sécurité des communications par protocole Internet (IP). Il authentifie et chiffre chaque paquet IP dans une session de communication, offrant ainsi confidentialité, intégrité et authenticité.

### **7.9. Protocole DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)**

Le protocole DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) est utilisé pour attribuer dynamiquement des adresses IP (Internet Protocol) à chaque hôte du réseau de votre organisation.

### **7.10. DNS (Domain Name System)**

Le DNS (Domain Name System, système de nom de domaine) est en quelque sorte le répertoire téléphonique d'Internet. Les internautes accèdent aux informations en ligne via des noms de domaine (par exemple, espn.com), tandis que les navigateurs interagissent par le biais d'adresses IP (Internet Protocol, protocole Internet).

## 7.11. Les Virtual LAN (VLAN)

### 7.11.1. Définition d'un VLAN

Un VLAN (Virtual Local Area Network) est un sous-réseau logique au sein d'un réseau physique, permettant de regrouper des appareils selon des critères comme la fonction ou la sécurité. Chaque VLAN est indépendant et isolé, assurant que seuls les appareils du même VLAN peuvent communiquer entre eux[12].

### 7.11.2. Avantages des VLANs

Les VLANs offrent une sécurité renforcée en isolant les données sensibles, empêchant l'accès des utilisateurs non autorisés. Ils permettent une grande évolutivité, facilitant l'ajout ou le déplacement d'appareils sans reconfigurer le réseau physique, et réduisent les coûts de câblage.

### 7.11.3. Agrégation de VLAN

La technologie d'agrégation de VLAN est utilisée pour agréger plusieurs VLAN en un seul VLAN logique (super-VLAN). Les sous-VLAN utilisent le même sous-réseau IP et la même adresse de passerelle par défaut, de sorte que le nombre d'adresses IP utilisées est réduit [12].

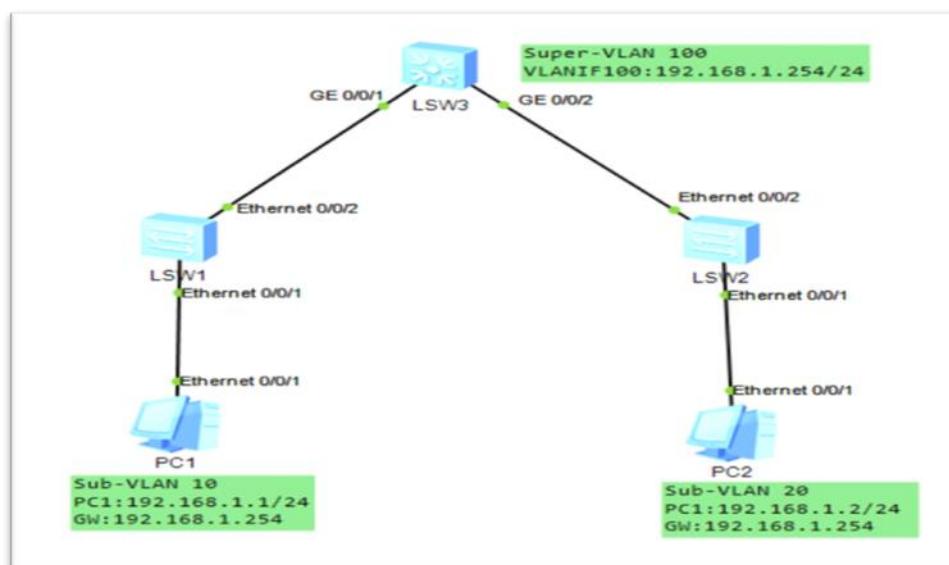


Figure I.24: Agrégation de VLAN [12]

## 7.12. Le protocole VTP (Vlan Trunking Protocol)

VTP est un protocole de niveau 2 utilisé pour configurer et administrer les VLANs. Il permet d'ajouter, renommer ou supprimer des VLANs sur un commutateur serveur, qui propagera la configuration à tous les commutateurs clients du réseau, évitant ainsi toute incohérence de configuration des VLANs.

### **7.13. Le protocole STP (Spanning-Tree Protocol)**

STP (Spanning Tree Protocol) est un protocole de couche 2 (IEEE 802.1D) utilisé sur des ponts et des commutateurs pour éviter les boucles réseau en cas de chemins redondants. Il sécurise le réseau en plaçant certains ports en état de blocage. STP utilise des BPDUs (Bridge Protocol Data Units) échangées toutes les 2 secondes pour surveiller et ajuster l'état des ports.

#### **7.13.1. Les états des ports**

Les différents états possibles sont :

États des ports	Signification
Blocking (Blocage)	Un port dans cet état rejette toutes les trames venant du segment attaché ou d'un autre port de transfert. Il ne renseigne pas la table MAC (pas d'apprentissage). Il reçoit mais n'envoie pas les BPDU de son système et répond à SNMP.
Listening (Ecoute)	Un port dans cet état rejette toutes les trames venant du segment attaché ou d'un autre port de transfert. Il ne renseigne pas la table MAC (pas d'apprentissage). Il reçoit et envoie les BPDU de son système et répond à SNMP.
Learning (Apprentissage)	Un port dans cet état rejette toutes les trames venant du segment attaché ou d'un autre port de transfert. Il renseigne la table MAC par auto apprentissage. Il reçoit et envoie les BPDU de son système et répond à SNMP.
Forwarding (Acheminement)	Transfert les trames de données du segment attaché ou d'un autre port de transfert. Il renseigne la table MAC par auto apprentissage. Il reçoit et envoie les BPDU de son système et répond à SNMP.
Disabled (Désactivé)	Ce port est considéré physiquement non opérationnel.

Tableau I.3 : Les états des ports

## **8. L'adressage IP (Internet Protocol)**

### **8.1. Définition d'une adresse IPv4**

Une adresse IPv4 est une adresse IP de la version 4 du protocole IP (IPv4). Cette adresse permet d'identifier chaque machine connectée sur un réseau informatique utilisant le protocole IP version 4 [13].

Cette adresse est composée de quatre octets, chacun ayant leur valeur décimale comprise entre 0 et 255, séparés par des points ; exemple : 212.85.120.155.

### **8.2.Les classes d'adresse**

La notion de Classe d'adresse IP a été utilisée sur Internet pour distribuer des plages d'adresses IPv4 à des utilisateurs finaux.

Voici les différentes classes d'adresses :

Classe	Bits de départ	Début	Fin	CIDR	Masque sous-réseaux par défaut
A	0	0.0.0.0	126.255.255.255 (127 est réservé)	/8	255.0.0.0
B	10	128.0.0.0	191.255.255.255	/16	255.255.0.0
C	110	192.0.0.0	223.255.255.255	/24	255.255.255.0
D (multicast)	1110	224.0.0.0	239.255.255.255		
E (réservée)	11110	240.0.0.0	255.255.255.255		

Tableau I.4 : Les classes d'adresse

### **8.3.Masque réseau**

Un masque de réseau est un concept utilisé en informatique pour définir la portion d'une adresse IP qui identifie le réseau. Il est généralement utilisé en conjonction avec une adresse IP pour déterminer si une adresse donnée se trouve sur le même réseau local ou sur un réseau distant. Le masque de réseau est généralement représenté par une série de bits 1 suivis d'une série de bits 0 [14].

### **8.4.Wildcard Mask**

Une wildcard mask (masque générique) est une forme alternative de masque de sous-réseau utilisée dans les routeurs Cisco pour la configuration des listes de contrôle d'accès (ACL). Contrairement au masque de sous-réseau classique, où les bits à 1 indiquent les parties de l'adresse IP à considérer, dans une wildcard mask, les bits à 0 indiquent les parties de l'adresse IP à considérer [15].

### **8.5. Adresse de l'hôte**

L'adresse de l'hôte, fait référence à l'adresse IP attribuée à un appareil connecté à un réseau, elle permet aux appareils de communiquer entre eux et d'échanger des données sur le réseau.

### **8.6.Adresse de diffusion**

Une adresse de diffusion est une adresse spéciale utilisée dans les réseaux informatiques pour envoyer des données à tous les appareils connectés à un réseau local.

En IPv4, l'adresse de diffusion est généralement la dernière adresse IP disponible dans un réseau donné..1.255.

### **8.7.Le choix d'une adresse IP**

Le choix d'une adresse IP dépend de plusieurs facteurs, notamment du type de réseau que vous configurez et de la taille de ce réseau.

Vous pouvez attribuer manuellement des adresses IP (statique) à chaque appareil sur le réseau ou utiliser un serveur DHCP pour attribuer automatiquement les adresses IP.

### **8.8. Les sous-réseaux**

Un sous-réseau est un espace d'adresse IP qui est divisé en espaces d'adresses plus petits. Le sous-réseau devient ainsi une partie d'un réseau dans lequel toutes les adresses IP utilisent la même adresse réseau. Si tous les sous-réseaux sont connectés à un routeur, un grand réseau général peut être créé. Chaque sous-réseau est identifié par une adresse IP et un masque de sous-réseau.

## **Conclusion**

Ce chapitre nous a permis de comprendre les bases essentielles de la communication et de la connectivité dans le domaine informatique. Nous avons exploré les différents types de réseaux, nous avons également étudié les différents composants d'un réseau, tels que les périphériques, les protocoles de communication, ainsi que les architectures et les topologies de réseau. Nous sommes désormais mieux équipés pour explorer notre projet.

Dans le chapitre suivant, nous allons aborder l'étude de l'existant avec la présentation de l'organisme d'accueil et l'analyse de l'architecture réseau existante.

# Chapitre II :

## Présentation de l'organisme d'accueil

### Introduction

Ce chapitre est consacré à la présentation de l'organisme d'accueil, il se divise en deux parties. Dans la première partie, nous allons présenter l'entreprise CEVITAL avec une analyse de l'infrastructure réseau et des systèmes d'information actuellement en place. Informations qui sont primordiales pour le choix de la solution proposée.

Dans la deuxième partie, nous allons définir la problématique que nous avons soulevé durant l'étude de l'existant.

### 1. Présentation de l'entreprise CEVITAL

#### 1.1.Historique de l'entreprise

CEVITAL Agro-industrie est une filiale du groupe CEVITAL. Elle fait partie des entreprises algériennes qui ont émergé avec l'entrée du pays dans l'économie de marché. Fondée en 1998 avec des fonds privés, ses principaux actionnaires sont M. Issad Rebrab et ses enfants. Le siège social de CEVITAL est situé à Garidi Kouba, Alger, et le complexe étudié se trouve au nouveau quai de l'arrière-port de Bejaïa.

CEVITAL joue un rôle majeur dans le développement de l'industrie agroalimentaire nationale, offrant des produits de haute qualité aux consommateurs et aux industriels grâce à des prix compétitifs, un savoir-faire reconnu, des unités de production modernes, un contrôle strict de la qualité et surtout un réseau de distribution très développé. En répondant aux besoins nationaux, CEVITAL a permis à l'Algérie de passer d'un statut d'importateur à celui d'exportateur d'huiles, de margarines et de sucre. Leader en Afrique et dans le bassin méditerranéen dans les industries du sucre et de l'huile végétale, ses produits sont vendus dans plusieurs pays, notamment en Europe, au Maghreb, au Moyen-Orient et en Afrique de l'Ouest.

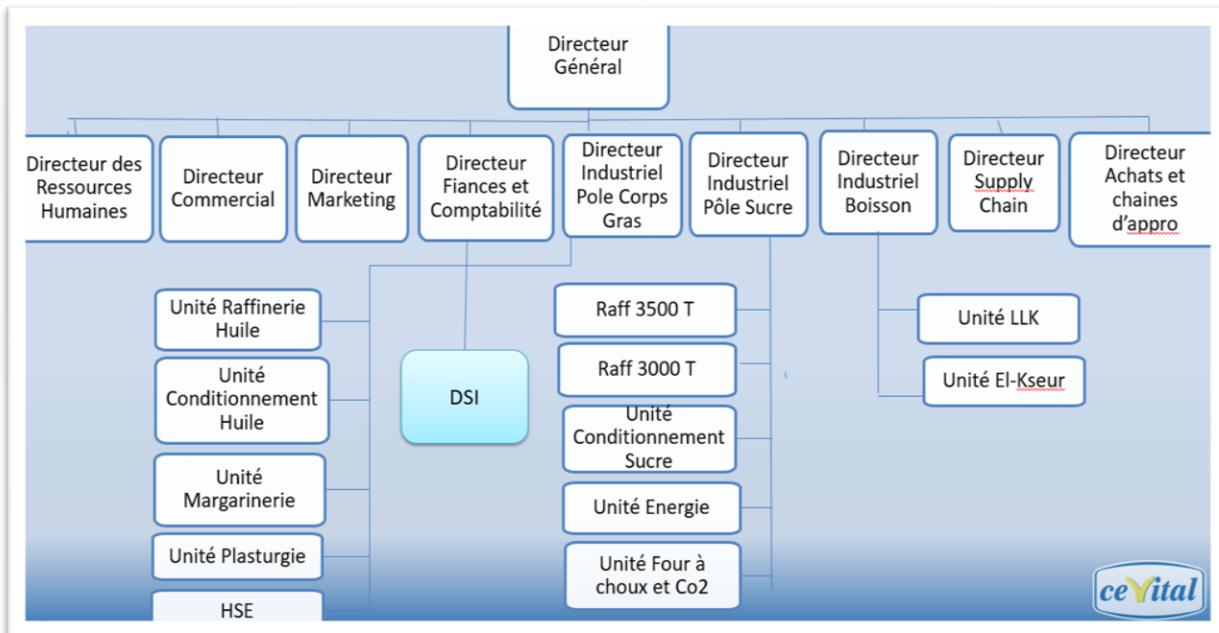
#### 1.2.La Structure du groupe CEVITAL

Le complexe CEVITAL est le plus grand complexe privé en Algérie. Il s'étend sur une superficie de 45000m<sup>2</sup>. L'entreprise CEVITAL est structurée en plusieurs directions distinctes (comme illustré dans la figure II.1):

- Direction des finances et comptabilité : Elle est responsable de la préparation et de la mise à jour des budgets, de la tenue de la comptabilité, de la préparation des états comptables et financiers, ainsi que du contrôle de gestion.

- Direction commerciale : Chargée de la commercialisation de toutes les gammes de produits, cette direction développe le fichier client de l'entreprise et gère la relation client.
- Direction des ressources humaines : Sa mission est de fournir un support administratif à l'ensemble du personnel de CEVITAL, de gérer les activités sociales, et d'assister la direction générale ainsi que tous les managers dans tous les aspects de la gestion des ressources humaines.
- Direction industrielle : Elle est responsable de l'évolution industrielle des sites de production, en collaboration avec la direction générale, pour définir les objectifs et le budget de chaque site. Elle analyse les dysfonctionnements (équipements, organisations, etc.) et recherche des solutions techniques ou humaines pour améliorer la productivité, la qualité des produits et les conditions de travail. Elle anticipe également les besoins en matériels et supervise leurs achats.
- Direction des systèmes d'informations : Elle met en place les technologies de l'information nécessaires pour soutenir et améliorer l'activité, la stratégie et la performance de l'entreprise. Elle veille à la cohérence, à la mise à niveau, à la maîtrise technique, à la disponibilité et à l'opérationnalité permanente des moyens informatiques et de communication mis à la disposition des utilisateurs, tout en assurant leur sécurité.

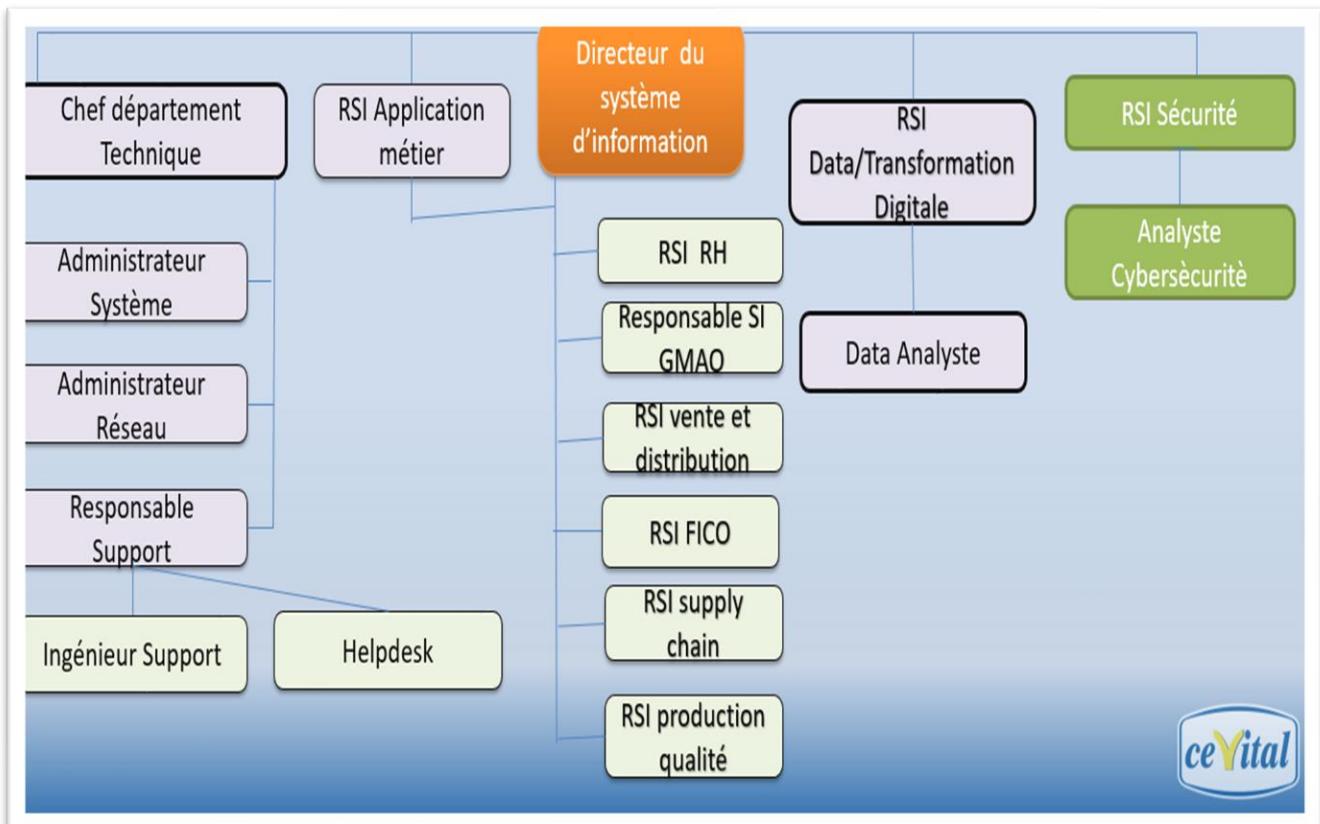
### 1.3. Organigramme général du groupe CEVITAL



**Figure II .1 : Organigramme général du groupe CEVITAL**

#### **1.4.Organigramme de direction du système d'information du CEVITAL**

La structure qui nous intéresse dans notre travail est la direction du système d'information de CEVITAL. La DSi joue un rôle important dans l'organisation de l'entreprise ainsi que dans la stratégie de la production. La DSi est divisée en un ensemble de départements. Comme illustré dans la figure II.2, il y a le département technique, application métier, data/transformation digitale, sécurité. Tous ces départements travaillent pour garantir la fiabilité, la sécurité et le bon fonctionnement de tous les équipements et logiciels utilisés par tous **les services du groupe CEVITAL**.



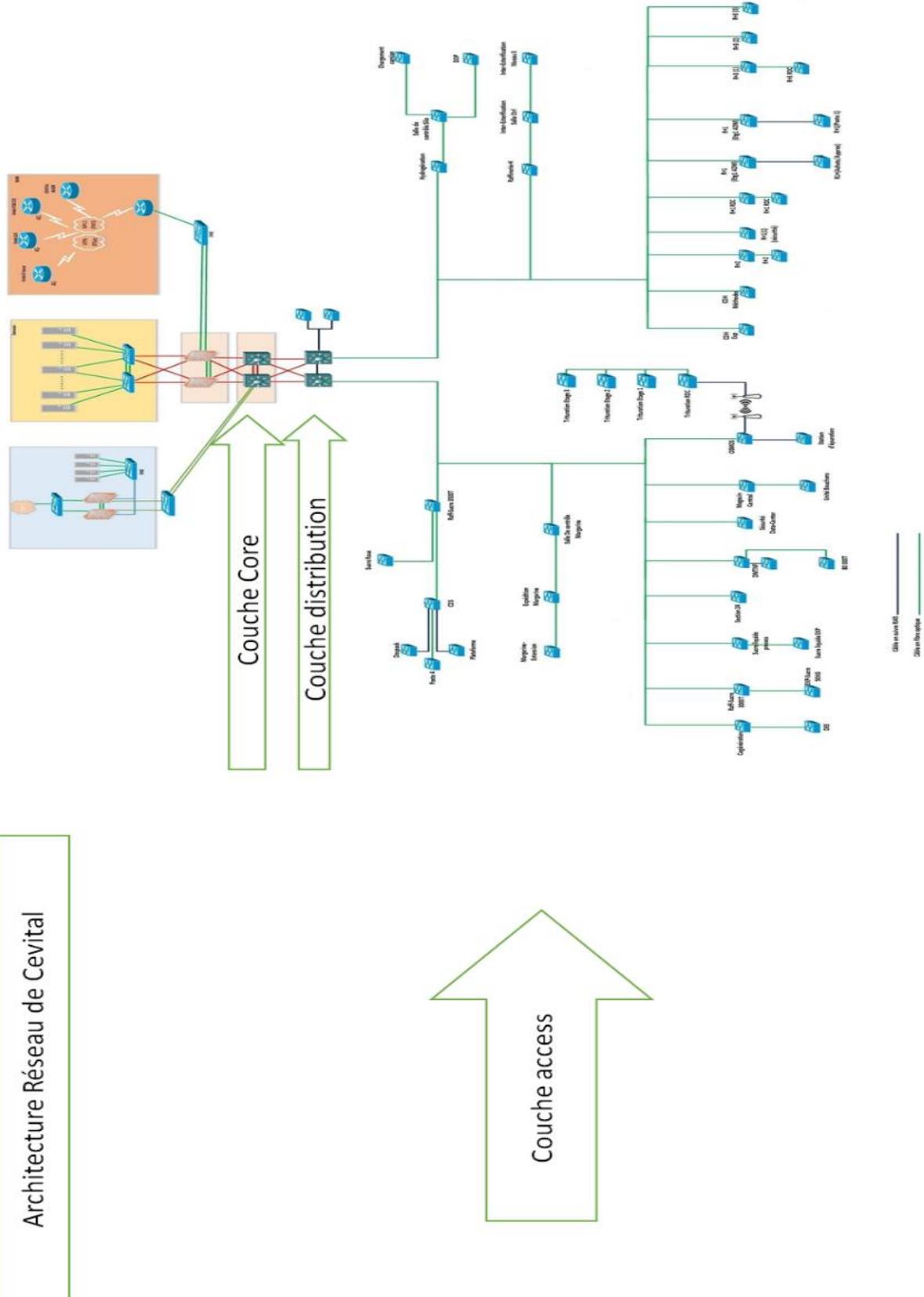
**Figure II .2 : Organigramme de direction du système d'information de CEVITAL**

## **2. Architecture et équipements du réseau informatique de CEVITAL**

### **2.1. Architecture du réseau actuel de CEVITAL**

Dans cette section, nous allons présenter l'architecture réseau existante dans l'entreprise CEVITAL. Cette architecture est divisée en quatre niveaux illustrés dans la figure 3. A noter que les câbles **en vert** sont en fibre optique, et ceux **en rouge** sont des câbles RG45.

## Architecture Réseau de Cevital



**Figure II .3 : Architecture du réseau actuel de CEVITAL**

Le premier niveau que nous voyons en haut de la figure est la couche Internet (qui concerne Algérie Telecom). Les trois autres sont :

- **Couche Core** : Également appelée "Backbone", elle assure la connectivité entre tous les périphériques de la couche Distribution. Son rôle principal est de transférer efficacement un large volume de trafic réseau, évitant ainsi la nécessité d'un maillage complet entre les commutateurs de la couche Distribution.

Deux commutateurs multicouches de niveau 3 du modèle OSI sont reliés entre eux par deux liens physiques et un lien logique.



**Figure II .4 : Couche Core**

- **Couche Distribution** : Elle assure l'interconnexion entre les couches Access et Core. Les liaisons montantes (uplinks) de tous les commutateurs Access y sont "regroupées".

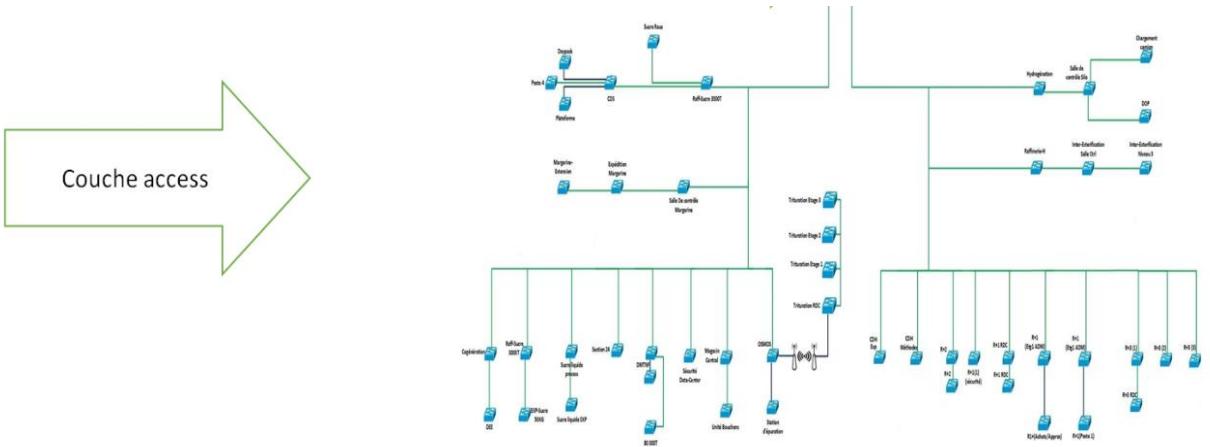
Elle est composée de deux commutateurs multicouches reliés entre eux et aux équipements des couches Core et Access.



**Figure II .5 : Couche distribution**

- **Couche Access** : Connecte les utilisateurs finaux au réseau. Les commutateurs de cette couche offrent une connectivité de type L2 grâce à la technologie VLAN.

Cette couche comporte tous les équipements informatiques de l'entreprise CEVITAL, à savoir : les ordinateurs personnels, les switches...etc.



**Figure II .3 : Couche Access**

## 2.2. Modèles et nombre des équipements informatique au CEVITAL

Nous présentons ici les équipements qu'utilise CEVITAL, ces équipements englobent les équipements utilisés dans les différentes couches vu précédemment. Le tableau suivant montre le nombre et modèle de chaque équipement utilisé.

Equipement	Le hardware		Le software
	Nombre	Marque	
Ordinateurs personnels	1400	80% HP 15% Lenovo	Windows10 22H2 Windows 11 22H2
Imprimantes	150	90% Canon	
Téléphones	700	Alcatel-Lucent	
Numériques		4019,4029,4039	
Analogiques		/	
IP		4018,4028,8028s	
Dect		8232s	
Routeur	02	Cisco	
Switch	55	Cisco	
Serveur	40	HP	
Virtuelle	22		
Pare-feu	04	Fortinet	
Point d'accès	26	Ruckus, zoneFlex R500	
PDA	-----	Motorola	
Cameras	473	Samsung, pelco, dahua	

**Tableau II .1 : Modèles et nombre des équipements informatique au CEVITAL**

### 2.2.1 Nombre et modèles des switches

L'un des composants les plus importants d'un réseau est le switch. Les switches servent à relier en réseau les différents éléments d'un système informatique. Ils permettent de créer différents circuits au sein d'un même réseau, recevoir et envoyer des données vers un destinataire précis. Ils ont plusieurs avantages dans la gestion d'un parc informatique, ils contribuent à la sécurité du réseau et à la protection des données échangées via ce réseau.

CEVITAL possède cinquante-cinq (55) switches dans l'ensemble de son parc informatique. Parmi les modèles de switches qu'elle possède, vingt-sept (27) sont obsolètes (dépassés en EOL/EOS). Le tableau II.2 liste le nombre et modèles de switches, à noter que les switches qui sont en rouge et en orange sont obsolètes (EOL et EOS)

Modèle	Nombre
C9200-L-48P-4G	3
WS-C2960X-48FPS-L	06
WS-C2960X-24PS-L V06	12
WS-C2960-48PST-L	10
WS-C2960-24TC-L	13
WS-C2960C-12PC-L V05	02
WS-C2950G-12-EI	02
WS-C3850-24S	02
C6807-XL	02
Nexus 3048	03

Tableau II .2 : Modèles et nombres de switches

#### ➤ Signification de EOL/EOS

- ❖ **End-of-Life (EOL)** désigne le moment où les fournisseurs cessent la production d'un appareil spécifique. À partir de ce moment, il n'est plus possible d'acheter cet appareil, même pour remplacer un équipement existant utilisant le même modèle. Cependant,

l'appareil peut toujours être utilisé sans problème, et une offre de support pour ces appareils continue d'exister.

- ❖ **End-of-Service (EOS)** marque le moment où les fournisseurs cessent de fournir des services pour un produit. Cela inclut la fin des réparations, l'assistance technique et les mises à jour logicielles.

### 2.2.2. Serveurs

CEVITAL possède soixante-deux (62) serveurs dont quarante (40) sont physique tandis que vingt-deux (22) sont logiques, parmi eux :

- 1) Serveur WSUS pour les mises à jour des machines.
- 2) Sage x3 pour la facturation et comptabilité.
- 3) Coswin pour la gestion des stocks et maintenance
- 4) Kelio pour le suivi des pointages.
- 5) Skeeper pour la traçabilité.
- 6) 2 Exchange comme serveurs de messagerie.
- 7) GLPI présente la plateforme pour recevoir les tickets des utilisateurs au cas de problèmes informatique.

## 3. Critique de l'existant et problématique

Au cours de notre stage effectué au niveau de l'entreprise CEVITAL, un diagnostic approfondi de l'architecture réseau a été réalisé. Ce diagnostic nous a aidé à soulever les problématiques qui diminuent la fiabilité et l'efficacité du réseau mis en place.

### 3.1 Problématique

Après une analyse détaillée de l'architecture du réseau de l'entreprise CEVITAL nous dégageons les problématiques suivantes :

- **Architecture complexe** : l'architectures actuel de CEVITAL est traditionnelles en couches (core, distribution, accès)). Ces architectures sont souvent complexes à gérer, car les transactions et l'accès aux divers services doit passer par ces trois couches.
- **Matériel défaillant** : CEVITAL a des équipements en fin de vie (EOL) ou en fin de support (EOS), qui deviennent progressivement moins fiables. Ils ne bénéficient plus de mises à jour de sécurité ni de support technique, ce qui représente une réelle faille de leur réseau.

- **La disponibilité et la rapidité d'accès aux divers services :** La multiplication des couches affecte la rapidité d'accès aux services et entraîne des temps de réponse plus longs, ce qui affecte l'efficacité du réseau.
- **La sécurité du réseau :** Des équipements défaillants qui ne reçoivent plus de mises à jour de sécurité, rendent le réseau vulnérable et sujet aux cyberattaques. Les failles de sécurité non corrigées peuvent être exploitées par des attaquants pour pénétrer le réseau.

### **3.2. Objectif**

Après avoir soulevé les problématiques, nous avons opté pour une modification dans l'architecture réseau actuelle. Cette modification vise à simplifier et à rendre plus efficace le réseau. De plus, nous avons aussi proposé d'intégrer de nouveaux équipements qui vont améliorer la sécurité et réduire les failles existantes.

## **Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons examiné l'architecture réseau de l'entreprise CEVITAL, ce qui nous a permis d'identifier les principales faiblesses de ce réseau. En conséquence, nous avons proposé des solutions pour y remédier, dans le but d'améliorer et d'optimiser le réseau de cette entreprise. Dans le chapitre suivant, nous allons détailler notre proposition.

# Chapitre III :

## Optimisation de l'architecture réseau de l'entreprise CEVITAL

### Introduction

Ce chapitre offre un aperçu sur notre approche d'optimisation de l'architecture réseau de CEVITAL ainsi que la mise en œuvre de la nouvelle architecture. Nous proposons des améliorations qui visent à remédier aux faiblesses citées précédemment et offrir un réseau stable et efficace.

#### 1.Optimisation d'une architecture réseau

L'optimisation d'une architecture réseau vise à améliorer les performances en termes de fiabilité, sécurité et scalabilité d'un réseau. Pour se faire, nous devons passer par les étapes suivantes :

- **Analyse et évaluation du réseau existant** : une analyse complète de l'infrastructure réseau existante, qui inclue les équipements, la topologie, le trafic permet de localiser les points de congestion et les équipements sous-performant.
- **Amélioration de la topologie réseau** : mettre en place une structure hiérarchique pour simplifier la gestion et favoriser l'évolutivité, tout en intégrant des protocoles et des techniques pour la segmentation et la redondance du réseau.

#### 2.Proposition

Comme nous l'avons évoqué précédemment, l'architecture réseau de l'entreprise CEVITAL est complexe et traditionnelle, ce qui complique la gestion et la maintenance du réseau et la rapidité d'accès aux divers services.

Après l'analyse et le diagnostic du réseau de CEVITAL, nous avons constaté plusieurs défaillances du matériel comme les switches qui doivent être changés pour éviter les failles de sécurité dans le réseau.

Nous avons proposé une solution qui sera bénéfique à l'entreprise CEVITAL. Cette solution permettra d'éviter différentes failles du réseau, de simplifier sa maintenance en diminuant sa complexité, de rendre le réseau plus rapide, et efficace. Notre solution repose sur les points suivants :

## **La suppression de la couche de distribution**

Plutôt qu'une architecture traditionnelle à trois couches (Core, Distribution, Access), nous proposons la suppression de la couche distribution dans le but de :

- Réduire la complexité et améliorer la rapidité d'accès aux services.
- Faciliter le dépannage : réduire le nombre de points de gestion et de configuration simplifiera les opérations de maintenance quotidienne et les mises à jour du réseau.
- Améliorer la performance globale du réseau en diminuant le temps de transit entre les différentes couches.
- Optimiser l'utilisation des ressources : moins de couches peuvent entraîner une meilleure utilisation de la bande passante et des capacités de commutation disponibles.
- Diminuer les coûts d'infrastructure : réduire le nombre d'équipements nécessaires entraîne des économies sur l'achat de matériel et les coûts d'énergie.

## **Intégration d'un nouveau matériel**

L'intégration de nouveaux équipements dans le réseau, en remplacement des composants défaillants, présente un intérêt considérable. En effet, les nouveaux matériels offrent des fonctionnalités avancées qui peuvent considérablement améliorer les performances et l'efficacité globales du réseau. Ces équipements sont souvent dotés de technologies récentes qui optimisent le traitement des données, augmentent la capacité de gestion du trafic et améliorent la qualité du service fourni aux utilisateurs.

En termes de fiabilité, les nouveaux matériels sont conçus pour être plus robustes et durables, réduisant ainsi le risque de pannes et de dysfonctionnements. Cela se traduit par une disponibilité accrue du réseau et une réduction des interruptions de service, ce qui est crucial pour maintenir la continuité des opérations de l'entreprise.

La sécurité du réseau est également améliorée grâce à l'intégration de nouveaux équipements. Ces dispositifs sont généralement dotés de mécanismes de sécurité avancés, tels que des pare-feux intégrés, des systèmes de détection d'intrusion et des capacités de chiffrement améliorées. Ces fonctionnalités renforcent la protection du réseau contre les attaques, garantissant ainsi la confidentialité, l'intégrité et la disponibilité des données.

## **3. Présentation de l'architecture proposée**

### **3.1 Équipements utilisés**

Les équipements de la nouvelle architecture reposent essentiellement sur la même base que l'ancienne. Avec la suppression de la couche de distribution et ces deux switches multicouches, chaque switch de la couche d'accès sera relié directement aux

deux switches de la couche Core. Cette configuration améliore la fiabilité et les performances du réseau en augmentant la capacité de la bande passante.

Couche core	Couche accès
Sw_CS2	Sw_AN
Sw_CS1	N=1...51

**Tableau III.1 : Nombre de switches**

Comme nous pouvons voir dans le tableau III.1 la couche Core contient deux switches et la couche Acces contient cinquante et un (51) switches.

### **3.2 Les VLANs (Virtual Local Area Networks)**

Les VLANs jouent un rôle essentiel dans une architecture réseau en permettant une segmentation efficace, ce qui améliore la sécurité, les performances et la gestion du réseau. Les VLANs utilisés dans notre architecture sont illustrés dans le tableau III.2, où chaque direction est associée à un VLAN spécifique.

<b>Direction</b>	<b>VLAN</b>
DRH	VLAN10
Direction des Appro	VLAN11
DSI	VLAN12
Raff Huile	VLAN13
Raff sucre 3000T	VLAN14
Division utilités	VLAN15
Supply-chain	VLAN16
Unité margarinerie	VLAN17
Printer	VLAN18
Téléphone	VLAN20
Voice	VLAN21
Direction R&D	VLAN22
Performance industriel	VLAN23
Unité Cdt Huile	VLAN24
Management switch	VLAN 25
DFC	VLAN26
Commercial	VLAN27
Direction générale	VLAN28
Direction qualité et management système	VLAN29
Raff sucre 3500T	VLAN30
Cdt sucre	VLAN31
Caméra	VLAN32
Projets	VLAN33
Trituration	VLAN36

**Tableau III.2 : Liste des VLANs de CEVITAL**

### 3.3 Protocoles utilisés

Nous allons voir maintenant les protocoles utilisés au sein du réseau de CEVITAL.

#### 3.3.1 VTP (VLAN Trunking Protocol)

Le VTP est un protocole utilisé pour configurer et administrer les VLANs sur les périphériques Cisco. Il joue un rôle crucial dans la simplification et la centralisation de la gestion des VLANs dans un réseau. Il améliore la cohérence, réduit les erreurs, et facilite l'administration et l'expansion des réseaux.

Dans l'architecture de l'entreprise, la configuration du VTP permet de relier chaque switch de la couche Core en mode serveur aux switches de la couche Accès en mode client.

#### 3.3.2 STP (Spanning Tree Protocol)

Le protocole STP permet de gérer les topologies du réseau pour prévenir les boucles de commutation, maintenir la redondance et assurer la tolérance aux pannes.

Dans l'architecture de l'entreprise, la configuration STP est effectuée sur les deux switches Core afin d'assurer la stabilité et la performance du réseau.

### 3.3.3 HSRP (Hot Standby Router Protocol)

Le protocole HSRP joue un rôle crucial dans l'architecture réseau en assurant la redondance et la haute disponibilité des passerelles par défaut. Il permet une transition transparente en cas de défaillance de routeur, améliore la tolérance aux pannes et assure une continuité de service pour les utilisateurs.

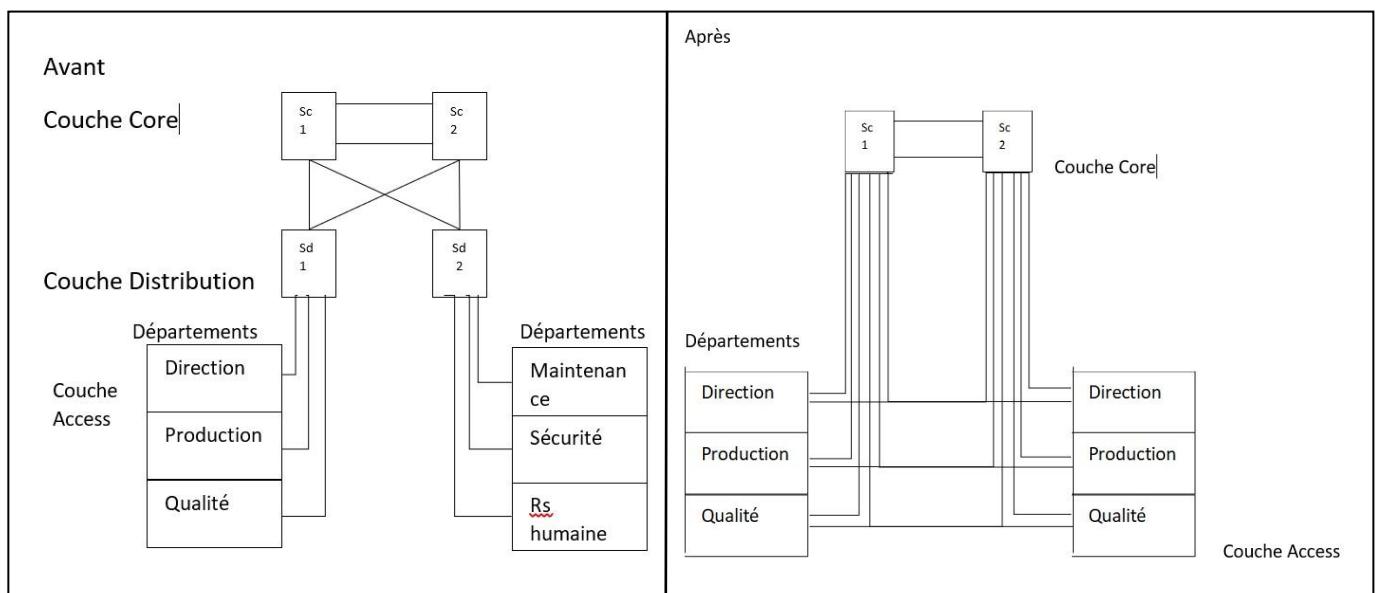
Le protocole HSRP est configuré sur les deux switches Core.

### 3.3.4. DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

Le protocole DHCP est utilisé pour attribuer automatiquement des adresses IP à des dispositifs (clients) sur un réseau. Il est configuré sur les switches Core pour attribuer au switches accès des adresses IP automatiques.

## 3.4 Amélioration de la connectivité entre les couches.

La Figure III.1 illustre sur une petite partie du réseau l'amélioration de la connectivité entre les différentes couches.



**Figure III.1: les liaisons entre couche avant et après la suppression**

Avant la suppression de la couche distribution, chaque switch de la couche d'accès était relié par un seul câble fibre optique à la couche de distribution, comme nous pouvons le voir dans la figure III.1 (Avant). En cas de panne au niveau de la couche distribution, tout le département se retrouve déconnecté, ce qui provoque l'interruption de tous ses services et la réduction de la productivité.

Après la suppression de la couche distribution, une modification significative du câblage est effectuée comme nous pouvons le voir dans la figure III.2. Les améliorations apportées sont les suivants :

- **Redondance accrue** : Chaque switch de la couche Accès est relié par deux câbles fibre optique, l'un au switch Core 1 et l'autre au switch Core 2. En cas de problème avec un d'un chemin, l'autre reprend le relai, garantissant ainsi une haute disponibilité du réseau. Cette redondance réduit considérablement le risque de temps d'arrêt et assure une continuité de service même en cas de défaillance matérielle. De plus, même si les deux câbles viendraient à lâcher, seul un service sera touché par la panne et non le département en entier.
- **Amélioration de la rapidité** : Avec la nouvelle configuration, les données peuvent prendre le chemin le plus rapide selon la disponibilité, ce qui optimise les temps de réponse et améliore les performances globales du réseau. De plus, la charge peut être répartie de manière équilibrée entre les deux switches Core, évitant ainsi les engorgements et améliorant la vitesse de transmission.
- **Maintenance simplifiée** : La suppression de la couche de distribution simplifie la gestion et la maintenance du réseau. Les interventions sont plus directes et moins complexes, ce qui permet de réduire les temps d'intervention et d'améliorer la réactivité en cas de problème.
- **Scalabilité** : La nouvelle architecture facilite l'ajout de nouveaux équipements et l'extension du réseau. Chaque nouveau switch de la couche d'accès peut être directement relié aux deux switches Core, ce qui simplifie les expansions futures et améliore la flexibilité du réseau.
- **Sécurité renforcée** : La redondance des chemins permet également de renforcer la sécurité du réseau. En cas de défaillance ou d'attaque sur un chemin, l'autre chemin peut continuer à fonctionner, assurant ainsi une résilience accrue contre les incidents de sécurité.

### 3.5 L'architecture améliorée

Nous illustrons dans la figure suivante la nouvelle architecture réseau de l'entreprise CEVITAL.

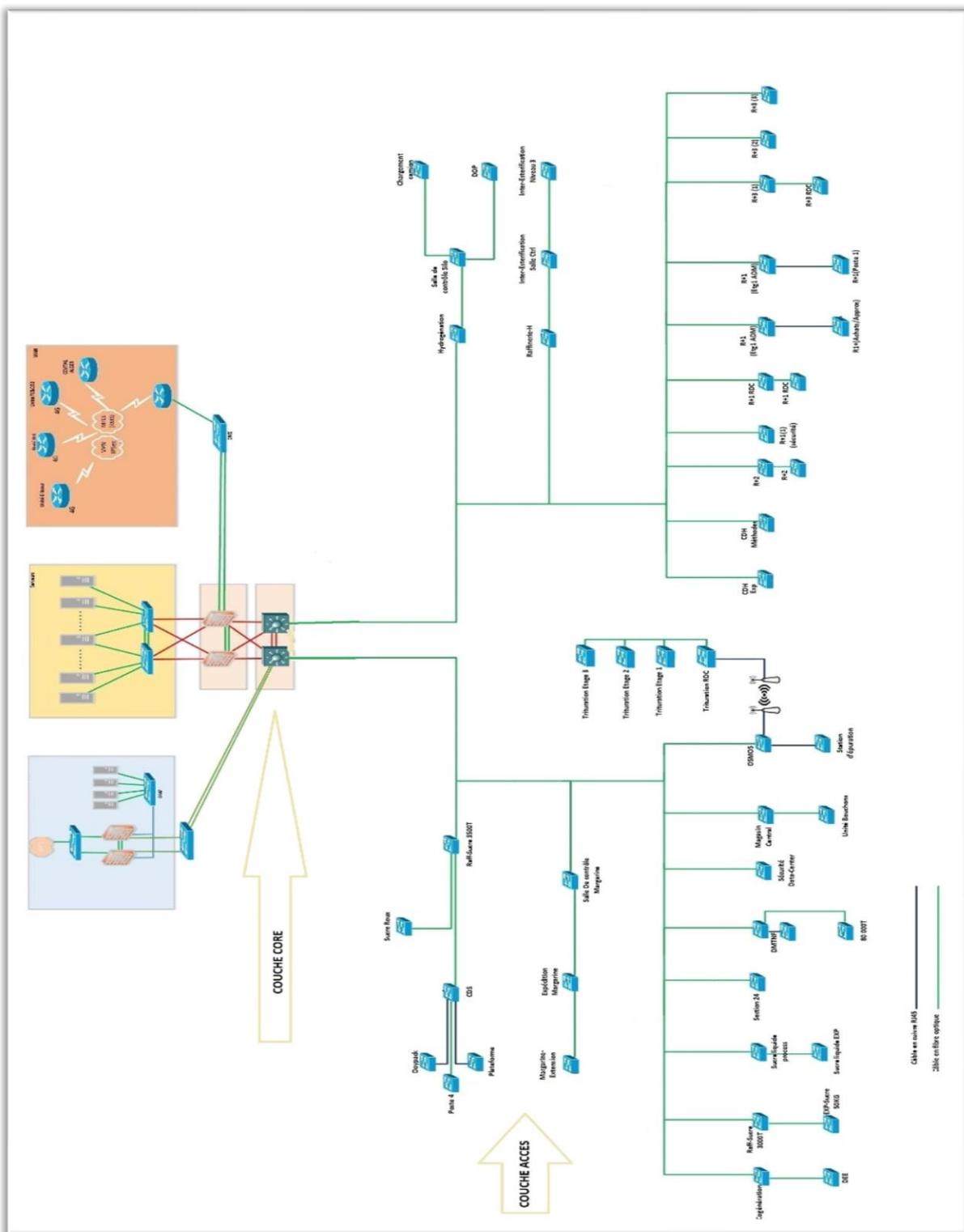


Figure III.2 : Architecture améliorée

## **Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons proposé une optimisation de l'architecture réseau de l'entreprise CEVITAL. Nous avons proposé des améliorations pour pallier les faiblesses identifiées précédemment, garantissant ainsi l'efficacité et la stabilité du réseau.

Dans le chapitre suivant, nous allons montrer la mise en œuvre et les tests effectués pour la mise en place de la nouvelle architecture.

# Chapitre IV :

## Mise en œuvre et Test

### Introduction

La dernière étape de notre travail porte sur la mise en œuvre de notre architecture. Durant cette phase, nous ferons la simulation de la solution proposée. Pour ce faire, nous débuterons par la présentation du simulateur utilisé, suivie d'une explication détaillée des différentes étapes à suivre.

#### I. Présentation du simulateur « Cisco Packet Tracer »

Packet Tracer est un simulateur de matériel réseau développé par Cisco Systems. Cet outil est fourni gratuitement aux centres de formation, aux étudiants et aux diplômés participants ou ayant participé aux programmes de formation Cisco (Cisco Networking Academy). L'objectif de Packet Tracer est de permettre aux élèves et aux professeurs d'apprendre les principes du réseau tout en acquérant des compétences spécifiques aux technologies Cisco. Il peut être utilisé pour s'entraîner, se former, préparer les examens de certification Cisco, ainsi que pour la simulation d'architectures réseaux.

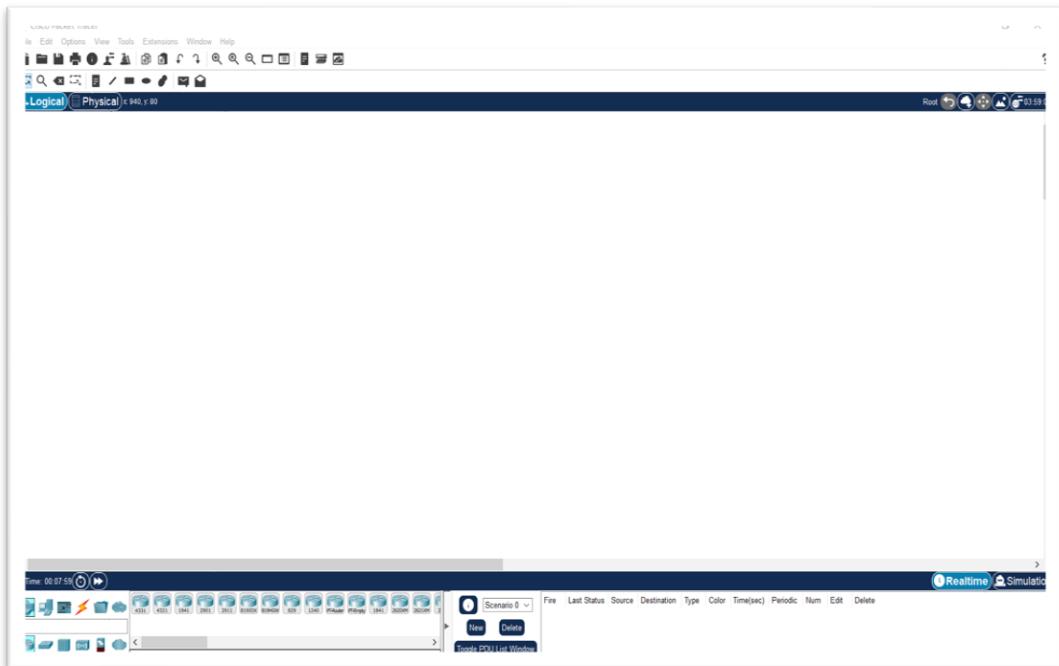


Figure IV.1 : Interface Packet Tracer

# 1. Configuration des équipements

Toutes les configurations des équipements du réseau seront réalisées au niveau de la CLI (Commande Langage Interface). CLI est une interface de simulateur Cisco Packet Tracer qui permet la configuration des équipements du réseau à l'aide d'un langage de commandes.

The screenshot shows the Cisco Packet Tracer interface for a 'Multilayer Switch0'. The 'CLI' tab is selected. The window title is 'IOS Command Line Interface'. The content area displays the following information:

```
2 Gigabit Ethernet/IEEE 802.3 interface(s)

63488K bytes of flash-simulated non-volatile configuration memory.
Base ethernet MAC Address      : 0040.0BBE.5A2B
Motherboard assembly number    : 73-9673-09
Power supply part number       : 341-0029-05
Motherboard serial number      : CAT103758VY
Power supply serial number     : DTH1036C7UB
Model revision number         : P0
Motherboard revision number   : A0
Model number                  : WS-C3560-24PS-E
System serial number          : CAT1037RJF7
Top Assembly Part Number      : 800-26380-04
Top Assembly Revision Number  : B0
Version ID                   : V06
CLEI Code Number              : COM1100ARC
Hardware Board Revision Number: 0x01

Switch  Ports  Model           SW Version      SW Image
-----  -----  -----
*      1      26   WS-C3560-24PS  12.2(37)SE1  C3560-ADVIPSERVICESK

Cisco IOS Software, C3560 Software (C3560-ADVIPSERVICESK9-M), Version 12.2(37)SE1, RELEASE SOFTWARE
(fcl)
Copyright (c) 1986-2007 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Thu 05-Jul-07 22:22 by pt_team

--- System Configuration Dialog ---

Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: no

Press RETURN to get started!

Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)#
```

At the bottom right are 'Copy' and 'Paste' buttons. At the bottom left is a 'Top' button.

**Figure IV.2 : Interface CLI**

Nous allons effectuer une série de configurations sur tous les équipements du réseau. Dans ce qui suit, nous présenterons des exemples pour chaque configuration.

## 1.1. Configuration des commutateurs

Nous allons commencer par la création des VLANs sur le switch Core 1, sachant qu'il y aura en tout 24 VLANs, voici un exemple de création de VLANs (Figure IV.3).

The screenshot shows the Cisco Multilayer Switch CLI interface. The title bar says "Multilayer Switch0". The tabs at the top are "Physical", "Config", "CLI" (which is selected), and "Attributes". The main window is titled "IOS Command Line Interface".

```

--- System Configuration Dialog ---

Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]:
<LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up>
<LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up>
<LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to up>
<LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to up>
<LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to up>
<LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to up>
<LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to up>
<LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/4, changed state to up>

Please answer 'yes' or 'no'.
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]:
< Please answer 'yes' or 'no'.>
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: NO

Press RETURN to get started!

Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname SWC1
SWC1(config)#vlan 10
SWC1(config-vlan)#name ADM
SWC1(config-vlan)#vlan 20
SWC1(config-vlan)#name Prod
SWC1(config-vlan)#
SWC1(config-vlan)#
SWC1(config-vlan)#exit

```

Buttons at the bottom right of the CLI window are "Copy" and "Paste". A red box highlights the configuration commands for creating VLANs (vlan 10, name ADM, vlan 20, name Prod).

**Figure IV.3 : Création VLANs**

#### a) Configuration des Hostname

Cette configuration a pour but de renommer les commutateurs par des noms significatifs. Nous prendrons comme exemple le switch Core 1 qu'on a nommé SWC1 (Figure IV.4), la procédure est la même pour les autres commutateurs.

Multilayer Switch0

Physical Config **CLI** Attributes

IOS Command Line Interface

```
* 1 26 WS-C3560-24PS 12.2(37)SE1 C3560-ADVIPSERVICESK9-M
Cisco IOS Software, C3560 Software (C3560-ADVIPSERVICESK9-M), Version 12.2(37)SE1, RELEASE SOFTWARE
(fcl)
Copyright (c) 1986-2007 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Thu 05-Jul-07 22:22 by pt_team

--- System Configuration Dialog ---

Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]:
*LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up

*LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up
*LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to up
*LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to up
*LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to up
*LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to up
*LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to up
*LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/4, changed state to up

* Please answer 'yes' or 'no'.
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]:
* Please answer 'yes' or 'no'.
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: No

Press RETURN to get started!
```

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname SWC1
SWC1(config)#
```

**Copy** **Paste**

**Figure IV.4 : Nomination du switch core 1**

### b) Configuration du VTP

Maintenant nous allons configurer le protocole VTP, le switch core 1 sera configuré en mode serveur (Figure IV.5), switch core 2 et les switchs d'accès en mode client. Nous prendrons le switch core 2 comme exemple (Figure IV.6), la même chose sera appliquée aux autres commutateurs.

Multilayer Switch0

Physical Config **CLI** Attributes

IOS Command Line Interface

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/4, changed state to up

% Please answer 'yes' or 'no'.
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]:
% Please answer 'yes' or 'no'.
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: NO

Press RETURN to get started!

Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname SWC1
SWC1#configura
SWC1#configura
SWC1#configura
SWC1#configura
SWC1#configura
SWC1#configura
SWC1#configura
SWC1#config-vlan
SWC1(config-vlan)#exit
SWC1(config)#vtp mode server
Device mode already VTP SERVER.
SWC1(config)#vtp domain cevitral.com
Changing VTP domain name from NULL to cevitral.com
SWC1(config)#vtp password cisco
Setting device VLAN database password to cisco
SWC1(config)#vtp version 2
SWC1(config)#

```

**Figure IV.5 : VTP SERVEUR**

The screenshot shows a Cisco Switch CLI interface with the title bar 'Switch0'. The tabs at the top are 'Physical', 'Config', 'CLI' (which is selected), and 'Attributes'. Below the tabs is the heading 'IOS Command Line Interface'. The main area displays the following text:

```

*LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to up
*LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/4, changed state to up
*SPANTREE-2-RECV_PVID_ERR: Received 802.1Q BPDU on non trunk FastEthernet0/1 VLAN1.

*SPANTREE-2-BLOCK_PVID_LOCAL: Blocking FastEthernet0/1 on VLAN0001. Inconsistent port type.

*LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down
*LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up
*SPANTREE-2-RECV_PVID_ERR: Received 802.1Q BPDU on non trunk FastEthernet0/2 VLAN1.

*SPANTREE-2-BLOCK_PVID_LOCAL: Blocking FastEthernet0/2 on VLAN0001. Inconsistent port type.

*LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to down
*LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to up

Switch>
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#int range fa0/1-2
Switch(config-if-range)#switchport mode trunk
Switch(config-if-range)#
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.
Switch(config)#vtp domain cevital.com
Domain name already set to cevital.com.
Switch(config)#
Switch(config)#vtp password cisco
^
* Invalid input detected at '^' marker.

Switch(config)#vtp password cisco
Setting device VLAN database password to cisco
Switch(config)#

```

The configuration command 'vtp password cisco' is highlighted with a red rectangular box. At the bottom right of the window are 'Copy' and 'Paste' buttons.

**Figure IV.6: VTP CLIENT**

### c) Configuration des Interfaces

Nous allons configurer les liaisons entre les commutateurs en mode Trunk (Figure IV.7). Par contre les interfaces en mode accès se trouvent au niveau des liens entre les commutateurs d'accès et les PC (Figure IV.8).

Les figures suivantes illustrent les configurations effectuées.

Multilayer Switch1

Physical Config **CLI** Attributes

IOS Command Line Interface

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to up
%SPANTREE-2-RECV_PVID_ERR: Received 802.1Q BPDU on non trunk FastEthernet0/3 VLAN1.

%SPANTREE-2-BLOCK_PVID_LOCAL: Blocking FastEthernet0/3 on VLAN0001. Inconsistent port type.

† Please answer 'yes' or 'no'.
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: no

Press RETURN to get started!

Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname SWC2
SWC2(config)#int range fa0/1-4
SWC2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
SWC2(config-if-range)#
SWC2(config-if-range)#switchport mode trunk

SWC2(config-if-range)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to up

SWC2(config-if-range)#exit
SWC2(config)#

Copy Paste
```

Figure IV.7: Activation des liens Trunk au niveau du switch Core

The screenshot shows a window titled "Switch0" with tabs for "Physical", "Config", "CLI" (which is selected), and "Attributes". The main area is labeled "IOS Command Line Interface". The CLI session output is as follows:

```
Switch(config)#  
  
Switch con0 is now available  
  
Press RETURN to get started.  
  
Switch>en  
Switch#conf t  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
Switch(config)#  
Switch(config)#  
Switch(config)#int fa0/3  
Switch(config-if)#switchport mode access  
Switch(config-if)#switchport access vlan 10  
Switch(config-if)#int fa0/4  
Switch(config-if)#switchport mode access  
Switch(config-if)#switchport access vlan 20  
Switch(config-if)#sh vla|
```

A red rectangular box highlights the configuration commands for ports fa0/3 and fa0/4, specifically the "switchport mode access" and "switchport access vlan" commands.

**Figure IV.8: Activation des liens Access au niveau du switch accès**

#### d) Configuration de Spanning-Tree

Maintenant, nous allons configurer le protocole Spanning-Tree, en prend exemple le switch Core 1 (Figure IV.9).

The screenshot shows a Cisco Multilayer Switch interface titled "Multilayer Switch1". The "CLI" tab is selected. The window title is "IOS Command Line Interface". The command-line history displays several configuration steps:

```

SWC2(config-if-range)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to up

SWC2(config-if-range)#exit
SWC2(config)#
SWC2(config)#int range fa0/3-4
SWC2(config-if-range)#channel-group 1 mode on
SWC2(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 1

%LINK-5-CHANGED: Interface Port-channell, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channell, changed state to up

SWC2(config-if-range)#exit
SWC2(config)#
SWC2(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.
SWC2(config)#vtp domain cevital.com
^
* Invalid input detected at '^' marker.

SWC2(config)#vtp domain cevital.com
Domain name already set to cevital.com.
SWC2(config)#
SWC2(config)#vtp password cisco
Setting device VLAN database password to cisco
SWC2(config)#
SWC2(config)#
SWC2(config)#spanning-tree vlan 10 root secondary
SWC2(config)#spanning-tree vlan 20 root primary
SWC2(config)#

```

Buttons for "Copy" and "Paste" are visible at the bottom right of the terminal window.

**Figure IV.9: Configuration de Spanning-Tree**

#### e) Configuration DHCP

Pour configurer le serveur DHCP, nous devons créer des pools d'adresses qui comporteront les noms des VLANs tout en introduisant les Gateway et le nombre maximum d'adresses. Nous continuons avec en exemple le switch Core 1 (Figure IV.10).

#### **Figure IV.10: Configuration DHCP**

#### f) Configuration du HSRP

Maintenant nous allons configurer le protocole HSRP sur les deux switches core en prend exemple (Figure IV.11)

**Figure IV.11: Configuration du HSRP**

### **g) Configuration d'Etherchannel**

Etherchannel est une technologie d'agrégation de liens utilisée principalement sur les commutateurs de Cisco. Elle permet d'assembler plusieurs liens physiques Ethernet en un lien logique. Le but est d'augmenter la vitesse et la tolérance aux pannes, configurer entre les deux switch Core (Figure IV.12)

The screenshot shows a window titled "Multilayer Switch0" with a tab bar containing "Physical", "Config", "CLI" (which is selected), and "Attributes". The main area is labeled "IOS Command Line Interface". The CLI output is as follows:

```

SWC1(config)#int range fa0/1-4
SWC1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
^
* Invalid input detected at '^' marker.

SWC1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
SWC1(config-if-range)#switchport mode trunk

SWC1(config-if-range)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/4, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/4, changed state to up

SWC1(config-if-range)#
SWC1(config-if-range)#
SWC1(config-if-range)#exit
SWC1(config)#
SWC1(config)#int range fa0/3-4
SWC1(config-if-range)#channel-group 1 mode on
SWC1(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 1
%LINK-5-CHANGED: Interface Port-channell, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channell, changed state to up
SWC1(config-if-range)#exit

```

At the bottom right of the CLI window, there are "Copy" and "Paste" buttons.

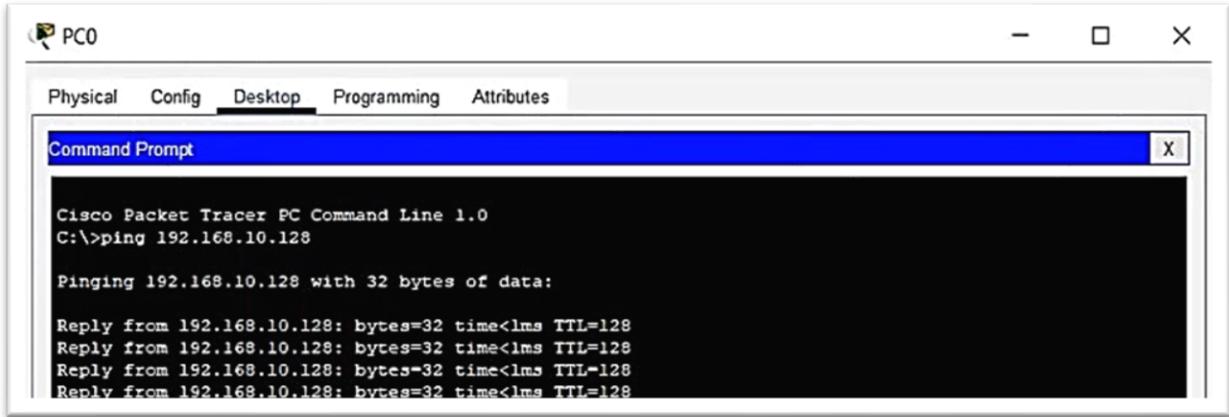
**Figure IV.12: Configuration d'etherchannel**

## 2. Test et validation de la configuration

Dans cette section, nous allons vérifier la connectivité entre les différents équipements de l'architecture améliorée. Cette vérification sera réalisée à l'aide de la commande « ping ».

### 2.1.Test intra-VLAN

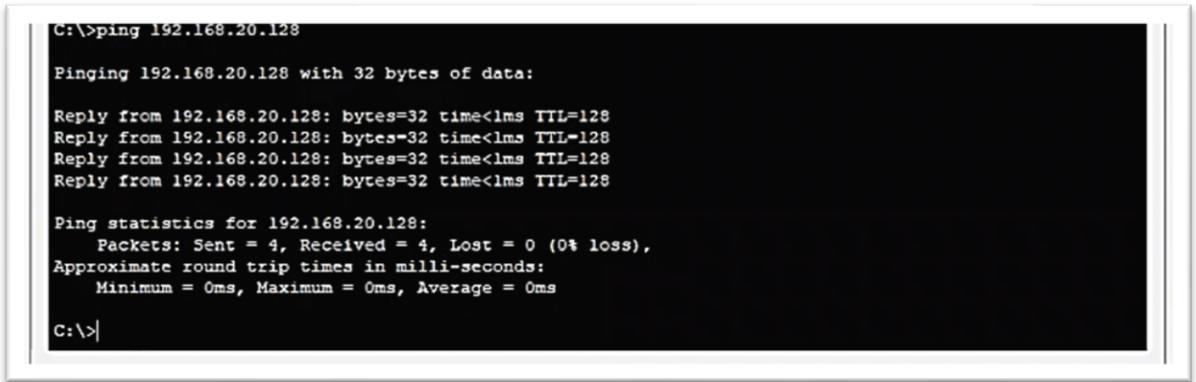
Ce test vérifie la connectivité entre Pc-0(192.168.10.1) et Pc-2(192.168.10.128) d'un même **Vlan10**.



**Figure IV.13: Test intra-VLAN**

## 2.2.Test inter-VLAN

Ce test vérifie la connectivité entre pc-0 (192.168.10.1) dans **Vlan10** et pc-3 (192.168.20.128) dans **Vlan20**.



**Figure IV.14: Test inter-VLAN**

## Conclusion

Ce dernier chapitre décrit la phase de mise en œuvre de l'ensemble des configurations des équipements réseau, ainsi que les tests de connectivités nécessaires pour la mise en place de la nouvelle architecture réseau de CEVITAL.

## Conclusion générale

L'optimisation de l'architecture de sous-réseaux pour une connectivité efficace au sein de l'entreprise CEVITAL a été un projet passionnant et enrichissant. Tout au long de ce mémoire, nous avons exploré les diverses facettes des réseaux informatiques, de leurs fondements théoriques à leur application pratique dans un environnement d'entreprise complexe.

Dans le premier chapitre, nous avons posé les bases théoriques nécessaires à la compréhension des réseaux informatiques. Cette section a fourni un cadre de référence en expliquant les différents types de réseaux (LAN, WAN, MAN), les protocoles de communication, ainsi que les composants essentiels tels que les routeurs et les commutateurs. Cela a permis de mieux appréhender les enjeux de l'optimisation des réseaux.

Le deuxième chapitre a porté sur l'analyse de l'infrastructure réseau actuelle de l'entreprise CEVITAL. Nous avons procédé à un audit détaillé, évaluant les performances actuelles du réseau, identifiant les équipements utilisés, et mettant en lumière les principales problématiques rencontrées. Cette analyse a été cruciale pour établir un diagnostic précis pour orienter les solutions à envisager.

Dans le troisième chapitre, nous avons proposé des solutions pour améliorer la connectivité et les performances du réseau de CEVITAL. Nous avons discuté de diverses stratégies, telles que la segmentation du réseau, l'implémentation de VLANs, et l'adoption de protocoles avancés. Chaque solution a été justifiée et évaluée en termes d'efficacité et de faisabilité.

Le dernier chapitre quant à lui a été consacré à la réalisation où nous avons présenté l'outil de simulation Packet tracer ayant servi à l'élaboration du projet, tout en expliquant les configurations des différents équipements, et la création des VLAN, nous avons également procédé à une série de tests en envoyant des requêtes "pings" pour évaluer l'efficacité de notre solution.

La mise en œuvre des solutions d'optimisation a permis d'améliorer significativement la connectivité et les performances du réseau de CEVITAL. En segmentant le réseau et en utilisant des technologies avancées, nous avons réussi à réduire les goulots d'étranglement, à améliorer la sécurité, et à garantir une meilleure gestion du trafic réseau.

Ce projet m'a permis d'acquérir une expérience personnelle et professionnelle très bénéfique. Ce fut une occasion pour moi de me familiariser avec l'environnement de travail et de la vie professionnelle, d'élargir et d'approfondir mes connaissances sur l'administration des réseaux informatiques. J'ai pu développer mes compétences techniques et organisationnelles. Cette expérience me sera précieuse dans ma future carrière, me préparant à relever les défis du monde professionnel avec confiance et compétence.

## Bibliographie

- [1] TANENBAUM, Andrew S. Computer networks. Pearson Education India, 2003.
- [2] Dordogne, José. &Réseaux informatiques. Notions fondamentales 4 (**2011**).
- [3] Cours : architecture d'un reseau informatique  
<https://sti.ac-versailles.fr/IMG/pdf/reseau.pdf> (Consulté : Mars 2024).
- [4] G. PUJOLLE, Initiation aux réseaux, Édition eyrolles, 27 février 2014.
- [5] JF. PILLOU, Tout sur les systèmes d'information, Paris Dunod 2006.
- [6] JF. PILLOU, Fabrice LEMAINAQUE, Tout sur les réseaux et internet, 4eme édition dunod, 3 juin 2015.
- [7] Qu'est-ce que le modèle OSI ? Détail du fonctionnement et des 7 couches  
<https://www.proofpoint.com/fr/threat-reference/osi-model> (Consulté :Avril 2024).
- [8] <https://www.shutterstock.com/fr/search/topology>
- [9] Les principaux composants d'interconnexion  
<https://www.samomoi.com/reseauxinformatiques/lesprincipauxcomposantsdinterconnexion.php> (Consulté Avril 2024).
- [10] Les câbles réseaux :<https://reseauxifa.wordpress.com/le-materiel/> (Consulté : Avril 2024).
- [11] Archive « DoD TCP/IP: U.S. Department of Defense (DoD) model »  
[internet-guide.co.uk](http://internet-guide.co.uk) (consulté : Avril 2024).
- [12] « Internet - VLAN - Réseau local virtuel »  
<https://web.maths.unsw.edu.au/~lafaye/CCM/internet/vlan.htm> (Consulté : Mai 2024).
- [13] Y. Rekhter, B. Moskowitz, D. Karrenberg, G. J. de Groot et E. Lear, « Address Allocation for Private Internets [archive] » février 1996
- [14] Internet Standard Subnetting Procedure  
RFC 950 - Internet Standard Subnetting Procedure (ietf.org) (Consulté : Mai 2024).
- [15] WILDCARD MASK - Guide Complet sur son utilisation  
<https://www.formip.com/pages/blog/wildcard-mask> (Consulté : Mai 2024).
- [16] <https://fr.slideshare.net/slideshow/wide-area-networks-48133137/48133137>.

## Résumé

Ce mémoire porte sur l'optimisation de l'architecture de sous-réseaux pour une connectivité efficace au sein de l'entreprise CEVITAL. Le projet a débuté par une étude approfondie des concepts théoriques des réseaux informatiques, suivie d'une analyse détaillée de l'infrastructure réseau actuelle de l'entreprise. Sur cette base, des solutions spécifiques ont été proposées. La mise en œuvre de ces solutions a permis d'améliorer significativement la connectivité et les performances du réseau, réduisant les goulots d'étranglement et améliorant la sécurité. Ce projet m'a permis d'acquérir une expérience précieuse en administration de réseaux informatiques et de me préparer aux défis du monde professionnel.

## Abstract

This dissertation focuses on the optimization of subnetwork architecture to improve connectivity within the CEVITAL company. The project began with an in-depth study of theoretical computer networks concepts, followed by a detailed analysis of the company's existing network infrastructure. Based on this analysis, specific solutions were proposed. These solutions significantly enhanced network connectivity and performance, reducing bottlenecks and improving security. Through this project, I gained valuable experience in computer network administration, preparing me for professional challenges.