

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE A.MIRA DE BEJAIA
FACULTE DES SCIENCES EXACTES
DEPARTEMENT INFORMATIQUE

Mémoire de Fin de Cycle

En vue de l'obtention du diplôme de Master professionnel en informatique
Option : Administration et sécurité des réseaux

Etude et Optimisation d'un réseau local (Cas CEVITAL Agroalimentaire)

Réalisé par

GHANEM Said

KSOURI Idles

Promoteur :

MOUMEN Hamouma

Membres de jury :

BAADACHE A.

SALHI N.

KABYLE K.

Année universitaire : 2013/2014

Remerciements

Au terme de ce travail, nous tenons à remercier, en premier lieu M. MOUMENE Hamouma, Pour avoir accepté de diriger ce travail qui nous permettent de lui témoigner nous sincère et profonde gratitude pour son aide et son soutien, mais surtout pour ses encouragements et ses motivation.

Nous tenons à remercier également, tous les enseignants qui ont contribué à notre formation, tout ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de se mémoire.

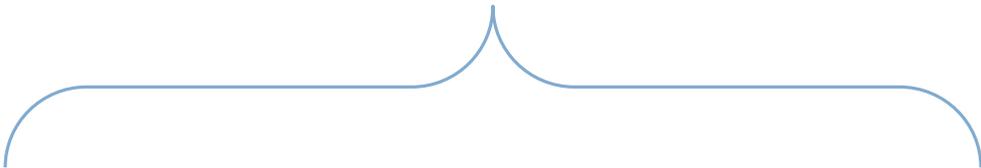
Par la même occasion, nous tenons à remercier les responsables de la direction qui nous ont procuré l'environnement adéquat et les moyens nécessaires à la réalisation de ce mémoire.

Nous tenons plus particulièrement à remercier notre encadreur au sein de CIVITAL, pour toutes l'aide qu'il a pu nous procuré, et pour la transmission de son savoir-faire qui nous a était d'une aide précieuse.

Nous adressons également nos remerciements à nos parents, amis et toutes les personnes proches qui ont contribué grâce à leur aide à la construction de ce travail.

Enfin un grand merci aux membres du jury qui ont accepté d'évaluer notre modeste travail.

MERCI.



DEDICACES :

On dédie ce travail à :

- ❖ *A nos très chers parents qui n'ont jamais cessé de nous soutenir et de nous encourager et de nous orienter dans la voix des études.*
 - ❖ *A nos frère(s) et sœur(s) qui ont su être présent pour nous.*
 - ❖ *A tous nos amis (es)*
 - ❖ *A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*
- 

Table des matières

Introduction générale.....	1
Présentation de l'organisme d'accueil	2
1.1 Historique de l'entreprise.....	2
1.2 Présentation de l'entreprise.....	3
1.3 Organigramme CEVITAL :	4
1.3.1 Organigramme général de CEVITAL :	4
1.3.2 Organigramme de la direction système d'information	5
1.4 Problématique et Hypothèses.....	5
1.4.1 La problématique	5
1.4.2 Les hypothèses proposées	6
Définitions et généralités	7
2.1 Définition d'un réseau.....	7
2.2 Les solutions des réseaux de données	7
2.2.1 Réseaux Lan (local area network).....	7
2.2.2 Réseaux Wan (wide area network)	8
2.3 Les modèles de réseaux	8
2.3.1 Le modèle OSI.....	8
2.3.2 Le modèle TCP /IP.....	9
2.4 Les équipements de base d'un réseau informatique.....	11
2.4.1 Les unités hôte	11
2.4.2 Les commutateurs (Switch).....	11
2.4.3 Les routeurs.....	12
2.5 Les protocoles LAN (protocoles de niveau 2).....	12
2.5.1 Les Virtual LAN, VLAN.....	12
2.5.2 VLAN Trunking protocol, VTP	12
2.5.3 Spanning-Tree Protocol, STP	14
2.6 Les protocoles de niveau 3.....	16

2.6.1	Adressage IP et masque de réseau.....	16
2.6.2	Enhanced Interior Gateway Routing Protocol, EIGRP	17
2.6.3	Fonctionnement de l'EIGRP.....	17
2.6.4	Protocol HSRP (Hot Standby Router Protocol).....	18
3.1	Présentation de l'architecture étudiée.....	20
3.1.1	Présentation des Switch	20
3.1.2	Topologie de l'architecture étudiée	22
3.1.3	Critique de l'existant	23
3.2	Améliorations	23
3.2.1	Principes d'un modèle de réseau hiérarchique:.....	24
3.2.2	Planification du déploiement	24
3.2.3	Présentation de l'architecture améliorée	29
4.1	Présentation du simulateur (Cisco Packet Tracer)	34
4.2	Méthode de configuration des équipements.....	35
4.3	Architecture de configuration	36
4.4	Configuration des équipements.....	37
4.4.1	Configurations de niveau 2 et 3	37
4.4.2	Configurations des PC et serveurs.....	45
Conclusion générale		Erreur ! Signet non défini.

Abréviations

Abréviations	Significations
BPDU	Bridge Protocol Data Unit
CLI	Commande Langage Interface
DHCP	Dynamique Host Configuration Protocol
DNS	Domain Name System
EIGRP	Enhanced Interior Gateway Routing Protocol
FTP	File Transfer Protocole
HSRP	Hot Standby Routeur Protocol
HTTP	Hyper Texte Transfer Protocole
ID	Identificateur
IEEE	Institute of Electric and Electronic Engineer
ISL	Inter-Switch Link
ISO	International Standardisation Organisation
IP	Internet Protocol
LAN	Local Area Network
MAC	Medium Access Control
OSI	Open Systems Interconnexion
PC	Personale Computer

RFC	Request for Comments
STA	Spanning Tree Algorithm
SRI	Stanford Research Institute
STP	Protocol Spanning Tree
TCP	Transmission Control Protocol
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
UDP	User Datagram Protocol
VLAN	Virtual Local Area Network
VTP	Virtual Trunking Protocol
WAN	Wide Area Network

Liste des figures

N° de la figure	Nom de la figure	page
I.1	Organigramme général de CEVITAL	4
I.2	Organigramme de la direction informatique	5
II.1	Model OSI	9
II.2	Model TCP/IP	10
II.3	Concept VTP	14
II.4	Exemple du Concept STP	16
II.5	Etape Du Protocol EIGRP	18
II.6	Fonctionnement du HSRP	19
III.1	Topologie du réseau étudié	23
III.2	Schéma synoptique du modèle type	31
IV.1.	Interface Cisco Packet Tracer	35
IV.2.	Interface CLI	36
IV.3.	Architecture améliorée Configuration IP	37
IV.4.	Configuration IP	46
IV.5.	Test de communication entre switches	47

IV.6.	Test de communication inter-VLAN	48
IV.7.	Test de communication intra-VLAN	49
IV.8.	Test de Spanning-tree	50
IV.9.	Test de Spanning-Tree en cas de blocage	50
IV.10	Vérification du HSRP	51

Liste des tableaux

N° Tableau	Nom du tableau	Page
III.1	Liste des Switch	20
III.2	Liste des équipements utilisés	25
III.3	Nom des équipements de site central	25
III.4	Désignation des interfaces	26
III.5	Liste des VLAN	32
III.6	VTP	33
IV.1.	Vlan pour la configuration	38

Introduction générale

Avec le développement des technologies informatiques, les réseaux locaux des entreprises présentent des infrastructures complexes qui doivent répondre à un certain nombre de normes spécifiques aux équipements à interconnecter et aux applications à supporter. C'est pourquoi la technologie de l'implémentation du réseau local offre plusieurs solutions qui doivent être adaptées tout particulièrement à l'architecture de l'organisme concerné et d'accompagner sa croissance tout en sécurisant ses services des attaques qui proviennent de l'intérieure ou de l'extérieure de l'entreprise.

Dans ce contexte, au cours de notre stage au sein du groupe « CEVITAL-Bejaia », qui détient des réseaux locaux complexes, nous avons étudié les techniques avec lesquelles cette entreprise a mis en place son réseau local qui répond aux besoins d'interconnexion de l'ensemble des utilisateurs afin d'optimiser son réseau et ce, pour assurer l'interconnexion sans qu'elle soit interrompue et que la cohérence de sa configuration soit maintenue.

Pour cela, afin de résoudre notre problématique, nous allons présenter le moyen le plus efficace pour optimiser ce réseau qui est la mise en place de la redondance au sein du réseau étudié en multipliant les chemins pour atteindre le même équipement.

Le présent rapport est composé de quatre chapitres. Le premier chapitre concerne une présentation générale de l'environnement dans lequel notre stage s'est déroulé.

Le second chapitre présente l'état de l'art des réseaux informatiques auxquels nous allons exposer brièvement quelques notions théoriques utiles pour une compréhension des éléments servant à résoudre notre problématique.

D'autre part, nous abordons dans un troisième chapitre la conception du modèle dont la procédure de préparation, la schématisation, la nomination des équipements, la désignation des interfaces, les VLAN, le plan d'adressage et la présentation des protocoles utilisés.

Enfin, nous allons clôturer ce rapport par la réalisation d'un modèle type à travers le simulateur « Cisco Paquet Tracer », ainsi qu'un test pour validation de la configuration globale utilisé pour une optimisation des processus de sécurisation de l'ensemble des réseaux locaux.

Chapitre 1

Présentation de l'organisme d'accueil

Dans ce chapitre nous allons présenter l'entreprise CEVITAL, en citant les différents départements qui la constituent, la naissance de celle-ci. Comme nous allons nous atteler à former la problématique aux tours de laquelle tournera notre mémoire.

1.1 Historique de l'entreprise

Créée en 1998, CEVITAL Agro-industrie est le leader du secteur agroalimentaire en Algérie.

Implantée au sein du port de Bejaia (Algérie), CEVITAL Agro-industrie est composée de plusieurs unités de production telles que : raffinerie d'huile, raffinerie de sucre, margarinerie, unité de conditionnement d'eau minérale, unité de fabrication et de conditionnement de boisson rafraichissante, conserverie, silos portuaires ainsi qu'un terminal de déchargement portuaire.

CEVITAL Agro-industrie offre des produits de qualité supérieure à des prix compétitifs, grâce à son savoir-faire, ses unités de production ultramodernes, son contrôle strict de qualité et son réseau de distribution. Elle couvre les besoins nationaux et a permis de faire passer l'Algérie du stade d'importateur à celui d'exportateur pour les huiles, les margarines et le sucre.

Ses produits se vendent aujourd'hui dans plusieurs pays, notamment en Europe, au Maghreb, au Moyen Orient et en Afrique de l'Ouest. Aujourd'hui, CEVITAL Agro-industrie est le plus grand complexe privé en Algérie. [1]

1.2 Présentation de l'entreprise

Ce qui caractérise CEVITAL c'est la conception qu'elle a mis en place pour délimiter les différents secteurs qui la forment, qui se présente comme il s'en suit :

➤ **La direction des Finances:**

Le rôle de cette direction est de préparer et mettre à jour les budgets, tenir la comptabilité et préparer les états comptables et financiers selon les normes et pratiquer le contrôle de gestion. [1]

➤ **La direction commerciale:**

Elle a en charge de commercialiser toutes les gammes des produits et le développement du Fichier clients de l'entreprise, au moyen d'actions de détection ou de promotion de projets à base de hautes technologies.

En relation directe avec la clientèle, elle possède des qualités relationnelles pour susciter l'intérêt des prospects. [1]

➤ **La direction des Ressources Humaines**

Cette direction a pour rôle de définir et proposer à la direction générale les principes de Gestion ressources humaines en support avec les objectifs du business. Elle assure le recrutement et la gestion des carrières. Elle se charge de la formation du personnel et participe avec la direction générale à l'élaboration de la politique de communication afin de développer l'adhésion du personnel aux objectifs fixés par l'organisation. [1]

La direction Système d'informations:

Elle assure la mise en place des moyens des technologies de l'information nécessaires pour supporter et améliorer l'activité, la stratégie et la performance de l'entreprise.

Elle doit ainsi veiller à la cohérence des moyens informatiques et de communication mis à la disposition des utilisateurs, à leur mise à niveau, à leur maîtrise technique et à leur disponibilité et opérationnalité permanente et en toute sécurité.

Elle définit, également, dans le cadre des plans pluriannuels les évolutions nécessaires en fonction des objectifs de l'entreprise et des nouvelles technologies. [1]

1.3 Organigramme CEVITAL :

1.3.1 Organigramme général de CEVITAL :

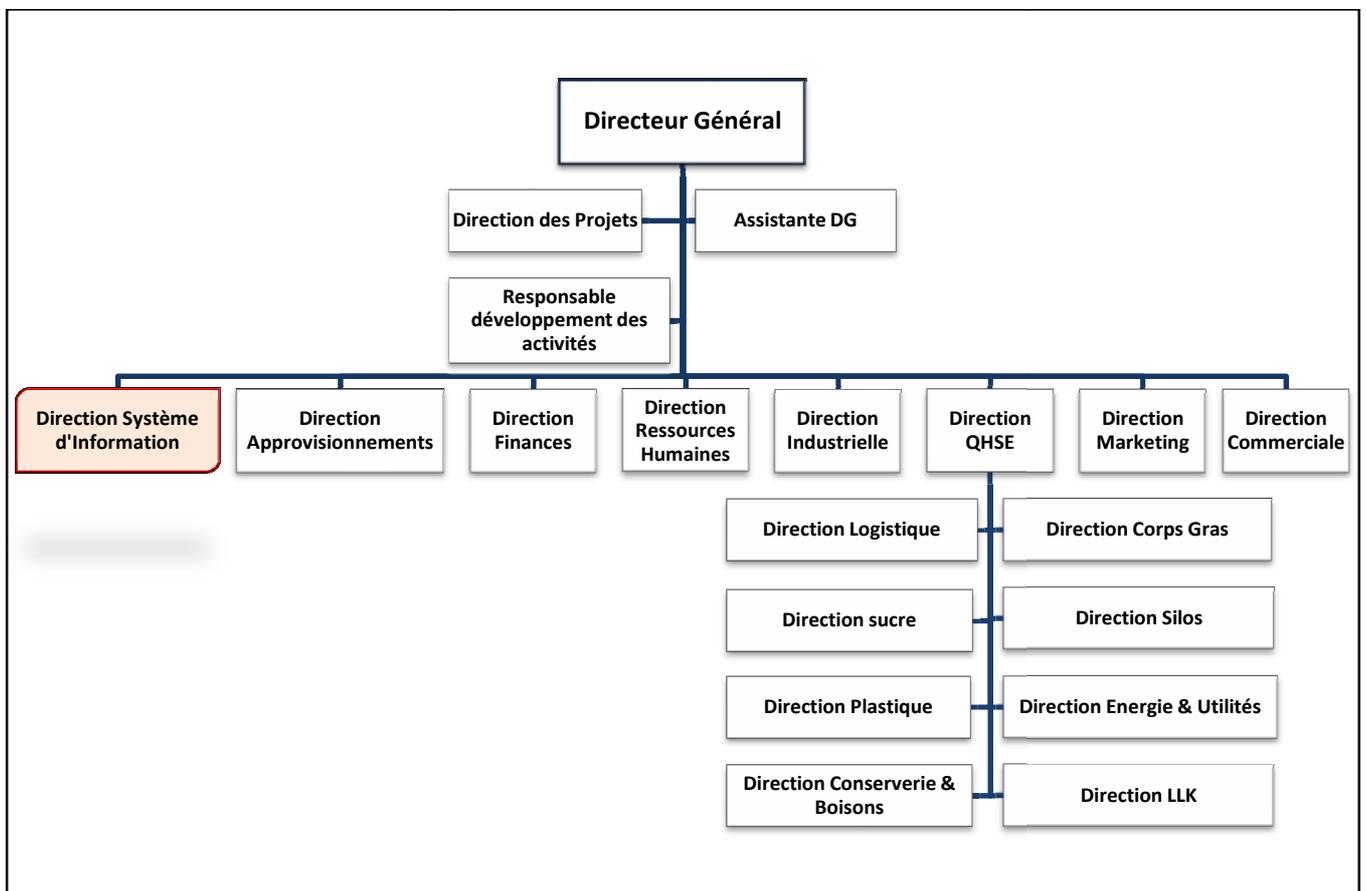


Figure.1 : Organigramme général de CEVITAL

1.3.2 Organigramme de la direction système d'information

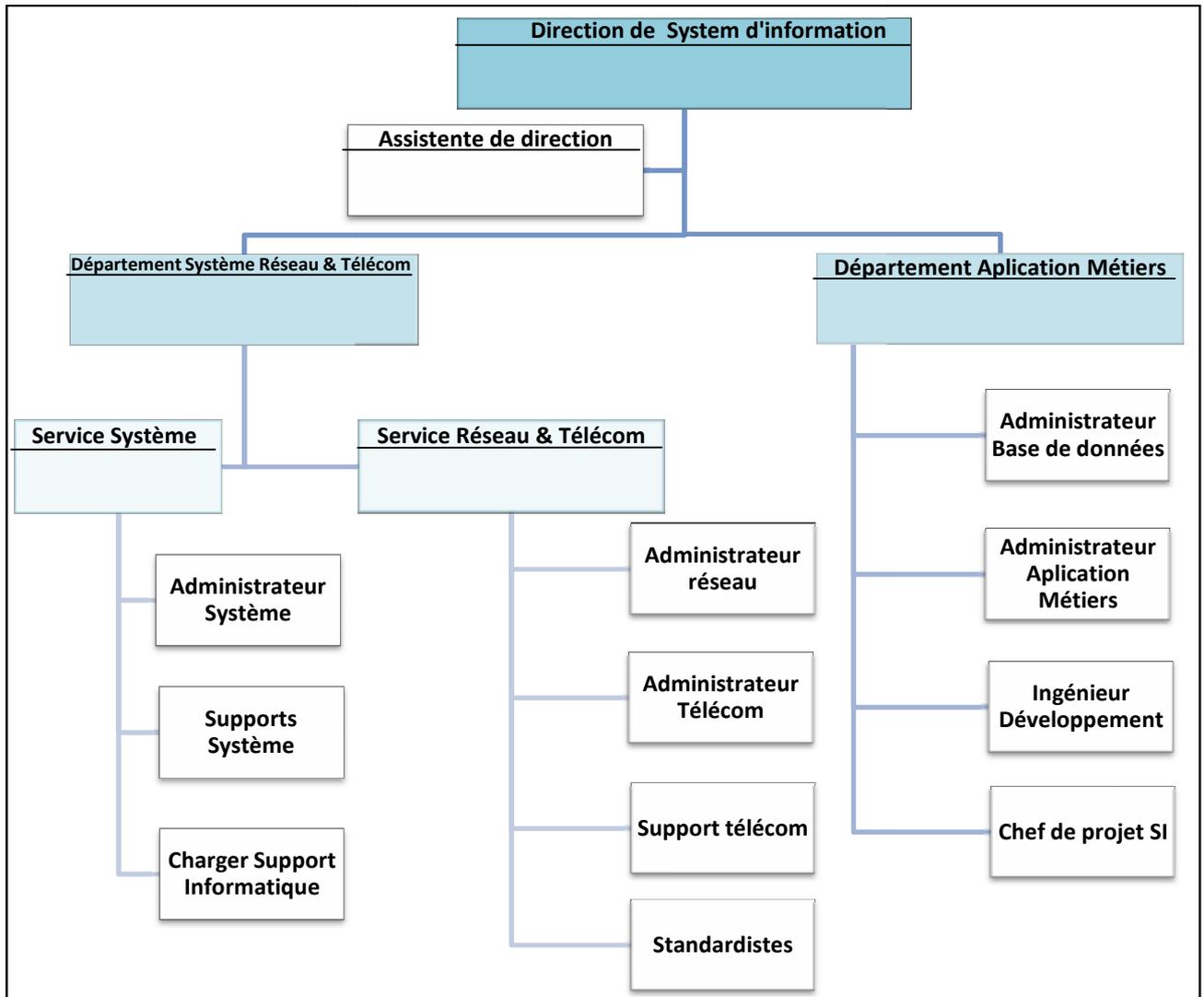


Figure.2 : Organigramme de la direction informatique

1.4 Problématique et Hypothèses

1.4.1 La problématique

CEVITAL dispose d'un réseau commuté de taille importante composé d'une plateforme de services reliant les sites locaux dans chacune des entités physiques. Il est constitué de plusieurs équipements : 40 Switch d'accès, 3 routeurs et un Firewall, pour la plupart de marque Cisco.

La gestion du réseau est accompagnée par la direction informatique qui doit le rendre stable ; l'inconvénient est que l'évolution de sa taille rend l'exploitation et la maintenance manuelles de ce réseau ardue.

Dans bien des cas la perte d'une partie du réseau par exemple, défaillance d'un lien ou une liaison interrompue entre deux commutateurs principaux, peut avoir des conséquences désastreuses.

En vue de garantir une meilleure qualité du réseau, dans quels mesures nous allons concevoir notre architecture du réseau dans lesquels elles vont assurer une haute disponibilité (conservant ses caractéristique essentiel, même en cas de défaissances), d'autant plus une haute sécurité.

1.4.2 Les hypothèses proposées

Le principal objectif de notre étude est de mettre en œuvre une solution résolvant le problème observé :

- Une nouvelle topologie de l'architecture du réseau en la développant en une architecture hiérarchique
- Une solution de redondance qui réduit le taux de risque d'un arrêt total du réseau
- La configuration du réseau est la démarche essentielle a entreprendre pour amélioré ce dernier et éviter tous dysfonctionnements

CONCLUSION

Dans ce chapitre nous avons pris connaissance de l'architecture réseau associé à l'entreprise *Cevital* nous avons éclairci notre thème en mettant en avons une problématique bien précise qui déterminera les axes au tour des quelle tournera notre mémoire, ce qui nous à conduit logiquement a la formulation de réponse momentané quant à ce qui concerne notre thème.

Chapitre 2

Définitions et généralités

A travers ce chapitre nous voulons faire un rappel de notions théoriques que nous avons utilisées lors de notre stage. Nous commencerons par une brève définition du réseau informatique. Puis nous passerons à la présentation du modèle OSI et du modèle TCP/IP et nous terminerons par la définition et l'explication des protocoles réseaux.

2.1 Définition d'un réseau

Le réseau permet de relier un ensemble d'équipement informatique (ordinateur, et périphériques) entre eux via des supports de communication (réseau câblé, ou réseau sans fil) qui va gérer l'accès à Internet, les mails, les droits d'accès aux documents partagés et le travail collaboratif.

Chaque utilisateur du réseau se connecte avec un mot de passe et est authentifié par le serveur. L'utilisateur peut accéder à ses données et au partage de fichiers. [2]

2.2 Les solutions des réseaux de données

La plupart des réseaux informatiques sont classés en réseaux locaux LAN et en réseaux WAN.

2.2.1 Réseaux Lan (local area network)

Les réseaux locaux, ou LAN (Local Area Network), correspondent par leur taille aux réseaux intra-entreprises. Ils servent au transport de toutes les informations numériques de l'entreprise. En règle générale, les bâtiments à câbler s'étendent sur plusieurs centaines de mètres. Les débits de ces réseaux vont aujourd'hui de quelques mégabits à plusieurs centaines de mégabits par seconde. [3]

2.2.2 Réseaux Wan (wide area network)

Les réseaux étendus, ou WAN (Wide Area Network), sont destinés à transporter des données numériques sur des distances à l'échelle d'un pays, voire d'un continent ou de plusieurs continents. Le réseau est soit terrestre, et il utilise en ce cas des infrastructures au niveau du sol, essentiellement de grands réseaux de fibre optique, soit hertzien, comme les réseaux satellite. [4]

2.3 Les modèles de réseaux

2.3.1 Le modèle OSI

Le modèle OSI (Open Interconnexion Model) est un modèle générique et standard d'un réseau en 7 couches élaboré par l'organisme ISO (International Standardisation Organisation) en 1984. La mise en évidence de ces différentes couches se base sur les caractéristiques suivantes qui ont été recherchées par ISO :

- Définition précise des services et opérations de chaque couche ;
- Définition des opérations de chaque couche en s'appuyant sur des protocoles normalisés. [5]

Le modèle OSI comporte sept couches succinctement présentées dans la figure ci-dessous de bas en haut. Ces couches sont parfois réparties en deux groupes.

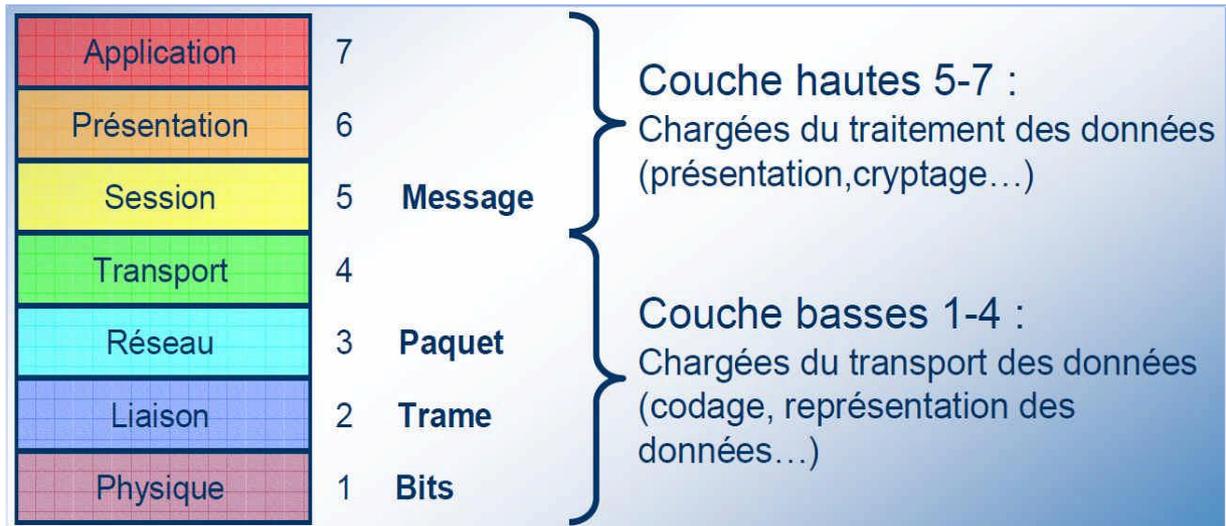


Figure II.1 : Modèle OSI

2.3.2 Le modèle TCP /IP

2.3.2.1 Présentation du TCP/IP

Le protocole TCP/IP, développé originellement par le ministère de la défense américaine en 1981, propose l'évolution du concept déjà utilisé en partie pour le réseau historique ARP Anet (1972), et est employé en très forte proposition sur les réseaux internet. Au-delà de son aspect historique TCP/IP doit aussi son succès à son indépendance vis-à-vis de tout constructeur informatique. [6]

Les deux principaux protocoles définis l'architecture du TCP/IP sont les suivants :

- IP (Internet Protocol), de niveau réseau, qui assure un service sans connexion.
- TCP (Transmission Control Protocol), de niveau transport, qui fournit un service fiable avec connexion. [6]

2.3.2.2 Description des couches TCP/IP

Le modèle TCP/IP comporte quatre couches illustré dans la figure ci-dessous

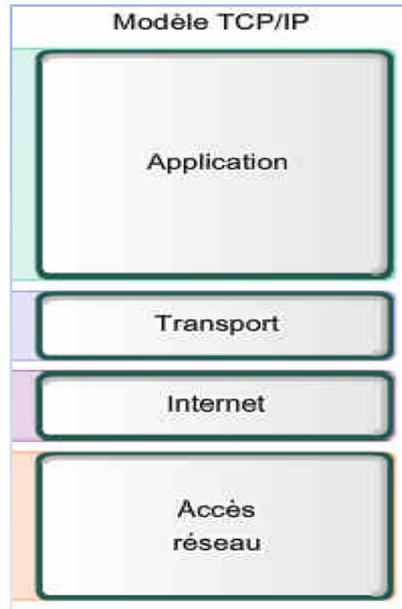


Figure II.2: Modèle TCP/IP

- **Hôte réseau**

La couche hôte réseau, intégrant les services des couches physique et liaison du modèle OSI, a en charge la communication avec l'interface physique afin de transmettre ou de récupérer les paquets de données qui lui sont transmis de la couche supérieure. Le protocole utilisé pour cet interface n'est pas explicitement défini puisqu'il dépend du réseau utilisé ainsi que du nœud ;

- **Internet**

La couche internet, correspondant à la couche réseau du modèle OSI, s'occupe de l'acheminement, à bonne destination des paquets de données indépendamment les uns des autres, soit donc de leur routage à travers les différents nœuds par rapport au trafic et à la congestion du réseau. Il n'est en revanche pas du ressort de cette couche de vérifier le bon acheminement ;

- **Transport**

La couche transport, pendant de la couche homonyme du modèle OSI, gère le fractionnement et le réassemblage en paquets du flux de données à transmettre. Le

routage ayant pour conséquence un arrivage des paquets dans un ordre incertain, cette couche s'occupe aussi du réagencement ordonné de tous les paquets d'un même message.

Les deux principaux protocoles pouvant assuré les services de cette couche sont les suivants :

- TCP (Transmission Control Protocol) : protocole fiable, assurant une communication sans erreur par un mécanisme question/réponse/synchronisation ;
- UDP (User Datagramme Protocole) : protocole non fiable, assurant une communication rapide mais pouvant contenir des erreurs en utilisant un mécanisme question/réponse.

• Application

La couche application, similaire à la couche homonyme du modèle OSI, correspond aux différentes applications utilisant les services réseaux pour communiquer à travers un réseau.

Un grand nombre de protocoles divers de haut niveau permettent d'assurer les services de cette couche :

- Telnet : ouverture de session à distance ;
- FTP (File Transfer Protocole) : protocole de transfert de fichier
- http (Hyper Texte Transfer Protocole) : protocole de transfert de l'hypertexte ;
- DNS (Domain Name System) : système de nom de domaine. [6]

2.4 Les équipements de base d'un réseau informatique

2.4.1 Les unités hôte

Les hôtes sont des unités directement connectées à un segment de réseau, nous pouvons les retrouver sous forme d'ordinateurs, de serveurs, de scanners ou d'imprimantes.

2.4.2 Les commutateurs (Switch)

Un commutateur réseau est un équipement qui relie plusieurs câbles ou fibres dans un réseau informatique ou un réseau de télécommunication. Les commutateurs permettent de crée des circuits virtuels et de diriger les informations vers une destination précise sur le réseau, l'utilisation de Switch permet de sécuriser les informations transmises sur le réseau: A

la différence des concentrateurs qui envoient les informations sur tous les ordinateurs, les Switch envoient les données uniquement aux destinataires qui doivent les recevoir. La commutation est un mode de transport de trame au sein d'un réseau informatique et de communication. [7]

2.4.3 Les routeurs

Un routeur est un élément intermédiaire qui permet de relier deux réseaux. Il assure le routage des paquets d'une interface à l'autre. Il opère au niveau de La troisième couche du modèle OSI (couche réseau). La plupart des routeurs sont capables de déterminer automatiquement l'itinéraire le plus adapté entre le départ et la destination à l'aide des adresses. Ce qui permet d'acheminer le paquet avec le meilleur itinéraire. Pour diriger les informations, le routeur doit comprendre le protocole utilisé, qui est un langage que les ordinateurs utilisent pour communiquer, comme par exemple : TCP/IP, TCP, IP. [7]

2.5 Les protocoles LAN (protocoles de niveau 2)

2.5.1 Les Virtual LAN, VLAN

2.5.1.1 Définition

Un réseau local virtuel est un réseau logique de niveau 2. Il permet de se connecter à un groupe logique de station de travail, même si ces dernières ne sont pas géographiquement proches les unes des autres. Par exemple, un logiciel développé pour le service finance ne concerne pas les personnes du département ressources humaine. De la même façon, les ressources disponibles ne doivent pas forcément être accessibles par toutes personne de l'entreprise. Les VLAN ont été uniformisés conformément a la spécification IEEE 802.1Q. Il subsiste cependant des variantes d'implémentation d'un constructeur à l'autre. [8]

2.5.1.2 Agrégation de VLAN

Une agrégation est une liaison point à point entre deux périphériques réseau qui porte plusieurs VLAN à l'ensemble d'un réseau.

Une agrégation de VLAN n'appartient pas à un VLAN spécifique, mais constitue plutôt un conduit pour les VLAN entre les commutateurs et les routeurs. [8]

2.5.2 VLAN Trunking protocol, VTP

À mesure que le nombre de commutateurs augmente sur un réseau de petite ou moyenne entreprise, l'administration globale requise pour gérer des réseaux locaux virtuels (VLAN) et des agrégations en réseau relève du défi. [9]

2.5.2.1 Définition

Le protocole VTP est un protocole propriétaire de Cisco. Il est utilisé pour gérer les VLAN de manière centralisée et évite ainsi aux administrateurs du réseau de se connecter autant de fois qu'il y a de commutateurs pour ajouter, modifier ou supprimer la configuration d'un VLAN.

Le protocole définit la notion de domaine VTP, qui regroupe des commutateurs pour qu'ils échangent leurs configurations, et trois modes de fonctionnement que peuvent prendre les équipements :

- Le mode serveur, dans lequel le commutateur est chargé de diffuser la configuration aux commutateurs du domaine VTP (la création, la suppression et la modification de réseaux locaux virtuels).
- Le mode client, dans lequel le commutateur applique la configuration émise par un commutateur en mode serveur.
- Le mode transparent, dans lequel le commutateur ne fait que diffuser, sans la prendre en compte, la configuration du domaine VTP auquel il appartient.

VTP permet ainsi d'éviter toute incohérence de configuration des VLAN sur l'ensemble d'un réseau local. Il ne peut apprendre que les VLAN à plage normale et stock dans le fichier de base de données VLAN. Il ne prend donc pas en compte les VLAN à plage étendue. [9]

2.5.2.2 Concept du protocole VTP

Une trame mise en œuvre dans le protocole VTP se compose d'un champ d'en-tête et d'un champ de message. Les informations VTP sont insérées dans le champ de données d'une trame Ethernet. La trame Ethernet est ensuite encapsulée comme trame d'agrégation 802.1Q (ou trame ISL). Chaque commutateur du domaine envoie régulièrement des annonces de chaque port d'agrégation vers une adresse de multidiffusion réservée. Ces annonces sont reçues par les commutateurs voisins, qui mettent à jour leurs configurations VTP et VLAN selon les besoins. [9]

La figure ci-dessous illustre les mises en œuvre par le protocole VTP

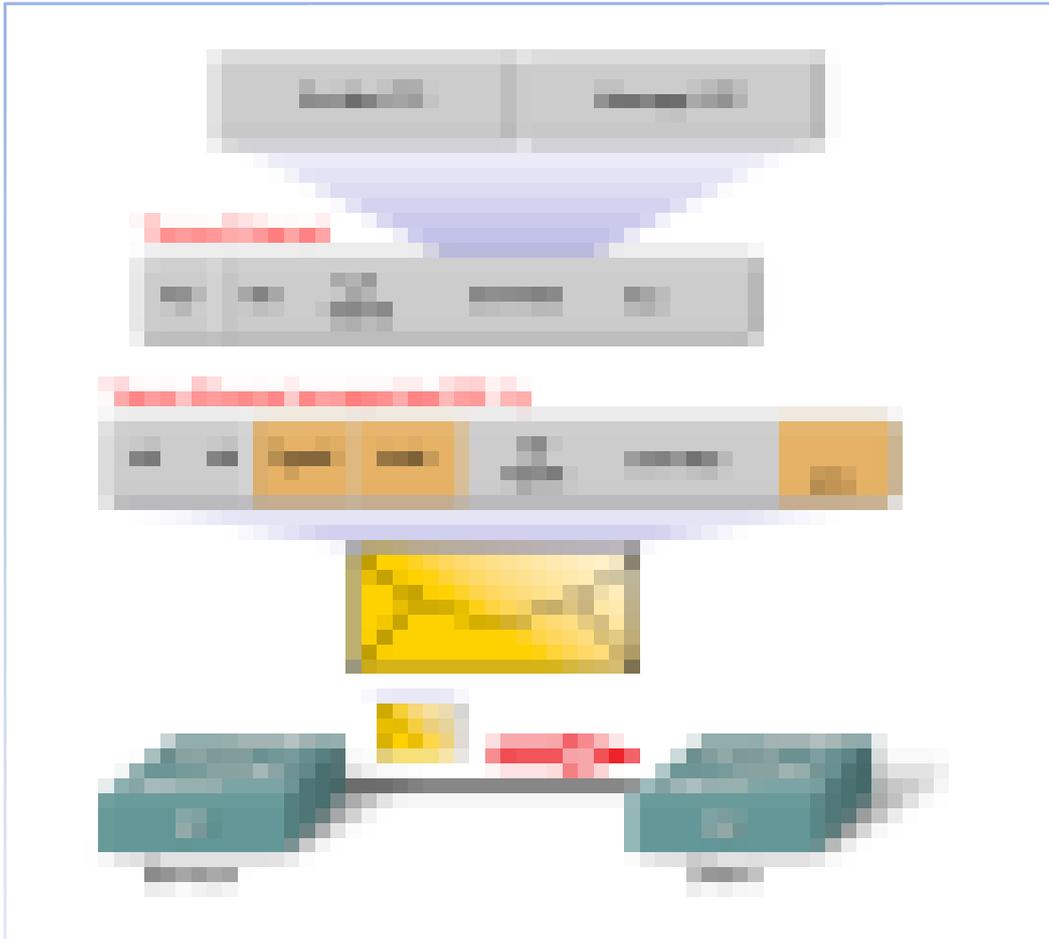


Figure II.3: Concept VTP

2.5.3 Spanning-Tree Protocol, STP

La redondance améliore la disponibilité de la topologie du réseau en supprimant le risque de points de défaillance uniques dans un réseau; par exemple, une panne d'un commutateur ou d'un câble du réseau. Lorsqu'une architecture redondante est introduite dans une conception de couche 2, des boucles et des trames en double peuvent apparaître, et les conséquences peuvent être dramatiques pour le réseau. Le protocole STP (Spanning Tree Protocol) a été conçu afin de résoudre ces problèmes. [9]

2.5.3.1 Définition

Le STP Spanning Tree Protocol est un protocole de couche 2 (liaison de données) conçu pour les commutateurs. Le standard STP est défini dans le document IEEE 802.1D-2004. Il permet de créer un chemin sans boucle dans un environnement commuté et

physiquement redondant. STP détecte et désactive ces boucles et fournit un mécanisme de liens de sauvegarde. [9]

2.5.3.2 Concept du protocole STP

Le protocole STP utilise l'algorithme Spanning Tree (STA) pour déterminer quels ports de commutateurs doivent être configurés en état de blocage afin d'empêcher la formation de boucles sur un réseau. L'algorithme STA désigne un commutateur unique comme pont racine et il l'utilise comme point de référence pour le calcul de tous les chemins.

Tous les commutateurs associés au protocole STP échangent des trames BPDU pour identifier le commutateur doté de l'identificateur de pont (BID) le plus faible sur le réseau. Le commutateur doté de l'identificateur (ID) le plus faible devient automatiquement le pont racine pour les calculs de l'algorithme STA.

L'unité BPDU est la trame de message échangée par les commutateurs pour le protocole STP. Chaque trame BPDU contient un identificateur de pont qui identifie le commutateur ayant envoyé la trame BPDU. L'identificateur de pont contient une valeur de priorité, l'adresse MAC du commutateur émetteur et un ID système étendu facultatif. La valeur d'identificateur de pont la plus faible est déterminée par la combinaison de ces trois champs.

Une fois que le pont racine a été déterminé, l'algorithme STA configure les ports des commutateurs dans des rôles de ports indépendants. Les rôles des ports décrivent le lien entre les ports et le pont racine du réseau et spécifient s'ils sont autorisés à acheminer le trafic.

La figure ci-dessous illustre le fonctionnement de l'algorithme STA du protocole STP qui désactive les boucles générés dans une topologie redondante. [9]

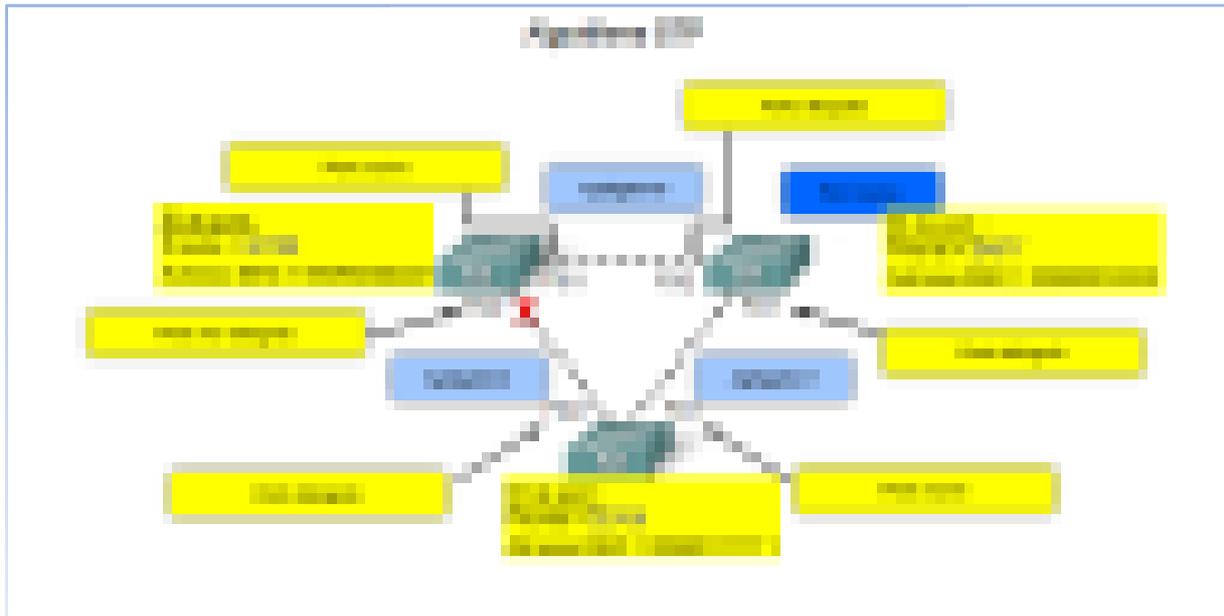


Figure II.4 : Exemple du Concept STP

2.6 Les protocoles de niveau 3

2.6.1 Adressage IP et masque de réseau

L'adresse IP est un numéro unique qui permet d'identifier chaque ordinateur connecté sur un réseau. quatre nombre compris entre 0 et 255. séparé par des points. On distingue deux parties dans une adresse IP :

- Une partie des nombre à gauche désigne le réseau est appelée ID de réseau.
- Les nombre de droite désignent les ordinateur de ce réseau est appelée ID hôte.

Le masque est utiliser pour séparer la partie réseau de la partie machine d'une adresse IP, elle est composée de quatre octet. il suffit de faire un ET logique entre la valeur que l'on désire masque et le masque afin d'obtenir l'adresse réseau.

Les adresses IP séparé en plusieurs classes :

- Les adresses IP de classe A : 0 à 127
- Les adresses IP de classes B : 128 à 191
- Les adresses IP de classes C : 192 à 223
- Les adresses IP de classes D : 224 à 239
- Les adresses IP de classes E : 240 à 255.

La **RFC 1918** définit un "pool" d'adresse IP réseaux dites "non routables". C'est à dire, qu'aucun serveur sur Internet n'utilisera ces adresses réseaux ! On appelle également ces adresses des adresses IP privées. [3]

Liste des adresses réseaux non routables :

- toutes les adresses du réseau **10.0.0.0** (Classe A)
- toutes les adresses des réseaux **172.16.0.0 à 172.31.0.0** (Classe B)
- toutes les adresses du réseau **192.168.0.0 à 192.168.255.0** (Classe C)

2.6.2 Enhanced Interior Gateway Routing Protocol, EIGRP

2.6.2.1 Définition

EIGRP est un protocole de routage sans classe à vecteur de distance mis sur le marché en 1992, avec le système d'exploitation Internet IOS 9.21. Comme son nom l'indique, EIGRP est une amélioration du protocole IGRP (Interior Gateway Routing Protocol) de CISCO. Les deux sont des protocoles propriétaires et ne fonctionnent que sur des routeurs et commutateurs de couche 3 Cisco. [9]

2.6.3 Fonctionnement de l'EIGRP

La partie donnée d'un message EIGRP est encapsulé dans un paquet. Ce champ de données est nommé (type longueur valeur). L'entête du paquet EIGRP est inclus dans chaque paquet EIGRP, quel que soit son type. Ensuite l'entête du paquet est encapsulé dans un paquet IP, le champ du Protocol est défini à 88 pour indiquer EIGRP, et l'adresse de destination est définie à l'adresse multidiffusion 224.0.0.10. Si le paquet EIGRP est encapsulé dans une trame Ethernet, l'adresse MAC de destination est elle aussi une adresse multidiffusion : 01-00-5E-00-00-0A. [9] [10]

La figure ci-dessous illustre le fonctionnement du Protocol EIGRP

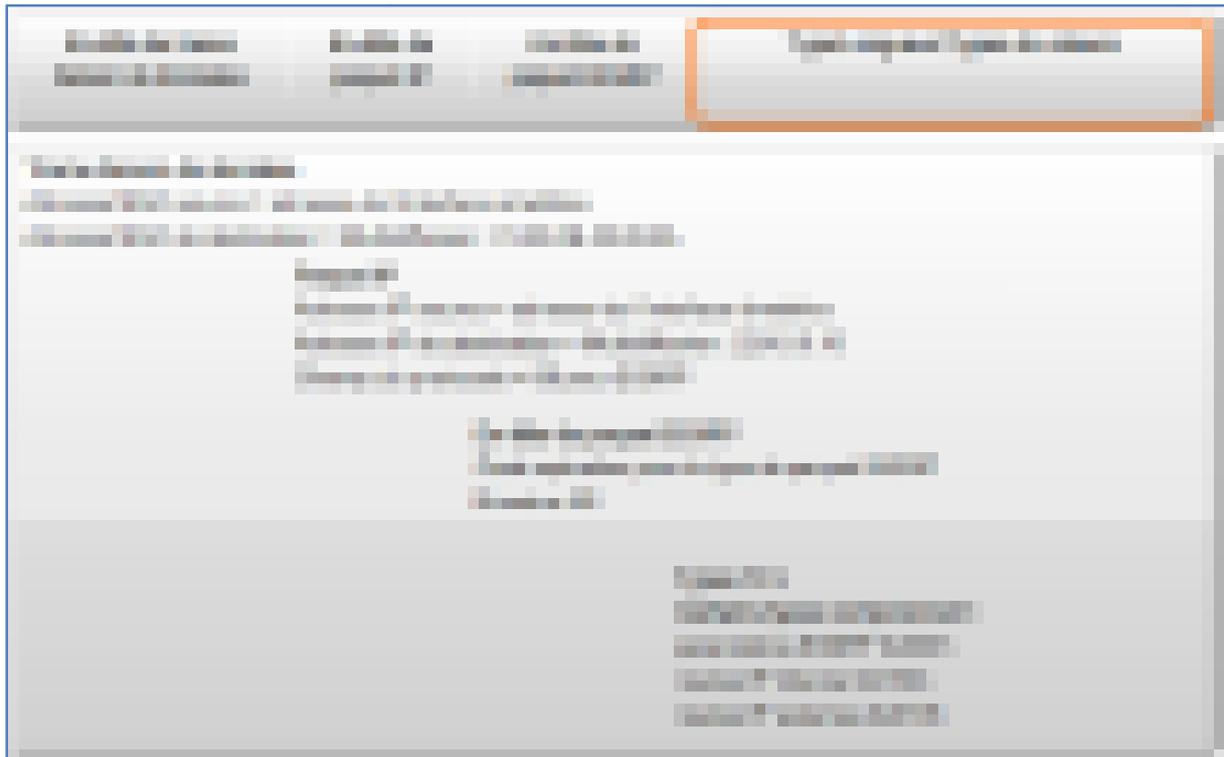


Figure II.5: Etape Du Protocol EIGRP

2.6.4 Protocol HSRP (Hot Standby Router Protocol)

Le Protocol HSRP est un Protocol propriétaire de continuité de service par la redondance des routeurs. Implémenté dans les routeurs Cisco pour la gestion des liens de secours. Il sert à augmenter la tolérance de panne sur le réseau en créant un routeur virtuel à partir de deux ou plusieurs routeurs physiques un actif et l'autre en attente en fonction des priorités accordées à chacun de ces routeurs. [10]

La figure ci-dessous illustre le fonctionnement du Protocol HSRP

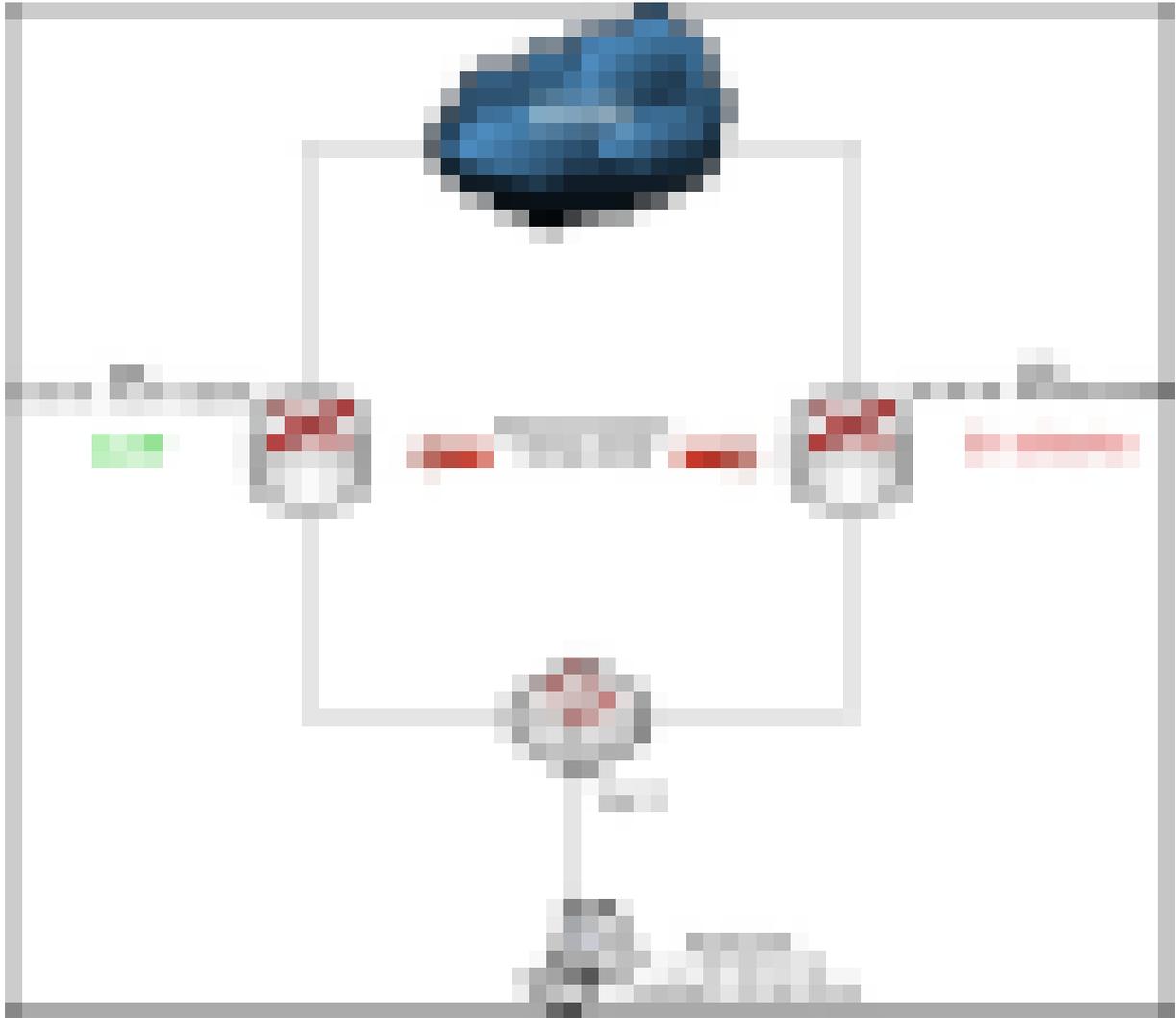


Figure II.6 : Fonctionnement du HSRP

Conclusion

L'objectif de ce chapitre était de démontrer la configuration des protocoles au sein d'un réseau informatique et de montrer que ces protocoles rendent un réseau plus fiable et simplifient la configuration des VLANs d'un même réseau.

Chapitre 3

Planification du déploiement

Ce chapitre présente un aperçu de la conception d'un modèle type de configuration

Pour assurer la rapidité et la stabilité d'un réseau tous dépend de la conception d'architecture du modèle type, Si un réseau n'est pas conçu correctement, plusieurs et imprévus soucis peuvent apparaître, ce qui endommage et entrave son fonctionnement. La conception étant un processus en profondeur, ce chapitre nous offre un aperçu du processus de conception du modèle type de configuration.

3.1 Présentation de l'architecture étudiée

3.1.1 Présentation des Switch

Le tableau suivant représente la liste des Switch et leurs adresses IP du site

CEVITAL-BEJAIA

/	Marque	Type	Hostname	IP adresse	Nbr de ports	Nbr Gbit
1	Cisco	4507R	Data center	192.168.2.254	68	18
2	Cisco	2950	Sucre Liquide Prosess	10.30.15.23	12E	2B
3	Cisco	2950	Section 24	10.30.15.20	12E	2B

Planification du déploiement

4	Cisco	2950	Projet	10.30.15.25	48E	2F
5	Cisco	2950	Hydrogénation	10.20.15.17	24E	2B
6	Cisco	2960G	Sucre 2000T	10.20.15.21	24G	4F
7	Cisco	2950	Raff Huile	10.30.15.15	24E	2B
8	Cisco	2950	Magasin Central	10.30.15.13	24E	2B
9	Cisco	2950	CDT Huile	10.30.15.11	12E	2B
10	Cisco	2960	ADM(R+3) DFC	10.30.15.7	48E	2F
11	Cisco	2960	ADM(R+3) DRH	10.30.15.8	48E	2F
12	Cisco	2960	ADM(R+3) DG	10.30.15.9	48E	2F
13	Cisco	2960	ADM(R+1) (0)	10.30.15.2	48E	2F
14	Cisco	2950	Sucre Liquide Expédition	10.30.15.24	12E	2B
15	Cisco	2950	Osmos	10.30.15.18	12E	2B
16	Cisco	2960	Projet	10.30.15.26	48E	2F
17	Cisco	D_Link	8000T	/	/	/
18	Cisco	2950	Tour silo	10.30.15.16	12E	2B
19	Cisco	2960	Sucre 3000T	10.30.15.28	48E	2F
20	Cisco	2960	Cogeneration	10.30.15.29	24E	2F
21	Cisco	2950	Sucre 2000T	10.30.15.22	12E	/
22	Cisco	2950	Sucre Blanc Expedition	10.30.15.27	12E	2B
23	Cisco	2950	Salle Ctrl Marg	10.30.15.14	12E	2B
24	Cisco	2950	Unite Bouchon	10.30.15.30	12E	2B
25	Cisco	2960	Expedition Huile	10.30.15.12	12E	2B
26	Cisco	2960	ADM(R+3)Local Tech	10.30.15.6	24E	2F
27	Cisco	2960	ADM(R+1)(0)	10.30.15.3	48E	2F
28	Cisco	2960	ADM(R+2)IT	10.30.15.1	48E	2F
29	Cisco	D-Link	Station Réparation	/	/	/
30	Cisco	D-Link	Tour Wagon	/	/	/
31	Cisco	2950	Tour Camion	10.30.15.31	12E	

32	Cisco	D-Link	Tour Silo	/	/	/
33	Cisco	2960G	CDT Sucre 2k/5k	10.30.15.33	24G	4F
34	Cisco	2960	Energie	10.30.15.32	24E	2F
35	Cisco	2950	Expédition Marg	10.30.15.19	24E	2B
36	Cisco	2960	ADM(R+1) (1)	10.30.15.5	48	2F
37	Cisco	D-Link	Tour Silo	/	/	/
38	Cisco	2950	Plateforme Conteneurs	10.30.15.35	24E	/
39	Cisco	2960	ADM(R+1) (1)	10.30.15.4	48E	2F
40	Cisco	2950	ADM(R+1) Securite	10.30.15.10	24E	/
41	Cisco	D-Link	Nouveau Hongar	/	/	/

Tableau III.1 : Liste des Switch

3.1.2 Topologie de l'architecture étudiée

La figure ci-dessous figure III.1 représente la topologie de l'interconnexion des Switch du réseau LAN CEVITAL-BEJAIA. [1]

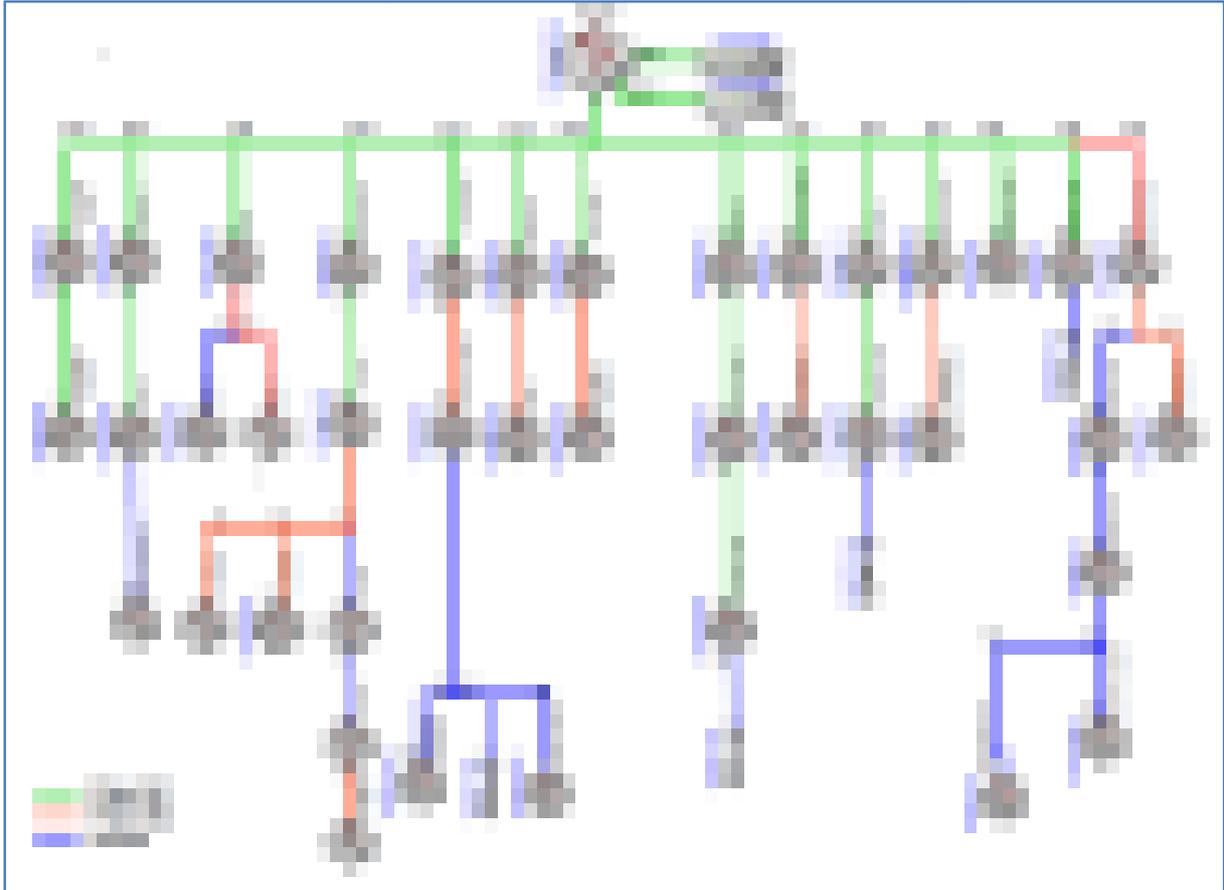


Figure III.1 : Topologie du réseau étudié

3.1.3 Critique de l'existant

Après l'étude du réseau de l'entreprise schématisé dans la **figure III.1**

Nous avons constaté l'absence de la couche de distribution, en effet ce réseau ne comprend que deux couches : la couche d'accès et la couche cœur et cette dernière n'est dotée que d'un seul Switch, la défaillance de ce Switch engendrera le disfonctionnement de tout le réseau; on remarque aussi des Switch reliés en série ce qui induit à un fort diamètre dans le réseau.

Ce qui fait du réseau un réseau non-hiérarchique.

3.2 Améliorations

Comme nous avons déjà constaté, le réseau de l'entreprise est exposé à un grand risque de pannes. Pour remédier à ce problème, nous allons proposer quelques améliorations pour rendre ce réseau plus fiable.

Lors de la conception de la topologie amélioré du réseau, le premier élément dont nous avons tenu compte est le principe d'un modèle de réseau hiérarchique il nous a permis de transformer la topologie du réseau étudiée qui est non hiérarchique en une topologie d'un réseau hiérarchique.

3.2.1 Principes d'un modèle de réseau hiérarchique:

- **Division du réseau en couches distinctes**

Le modèle de conception se divise en trois couches: la couche d'accès, la couche de distribution et la couche cœur de réseau, ce qui rend la conception modulaire et évolutif.

- **Diamètre du réseau**

Lors de la conception d'une topologie de réseau hiérarchique, le premier élément dont il faut tenir compte est le diamètre du réseau. Le diamètre correspond généralement à une mesure de distance, mais dans ce cas, ce terme est utilisé pour mesurer le nombre de périphériques. Le diamètre de réseau correspond au nombre de périphériques que doit traverser un paquet avant d'atteindre sa destination. Lorsque vous maintenez un faible diamètre de réseau, cela garantit une latence faible et prévisible entre les périphériques.

- **Redondance**

La redondance représente une partie de la création d'un réseau à disponibilité élevée.

La redondance peut se présenter sous différentes formes. Par exemple, doubler les connexions réseau entre les périphériques, ou bien doubler les périphériques eux-mêmes.

L'implémentation de liaisons redondantes peut être coûteuse. Il serait improbable d'implémenter une redondance sur la couche d'accès, en raison du coût et des fonctionnalités limitées des périphériques finaux. Cependant, la redondance sera implémentée au niveau des couches de distribution et cœur de réseau.

3.2.2 Planification du déploiement

3.2.2.1 Présentation des équipements utilisés

Les équipements réseau sont illustrés dans le tableau 1 :

Equipements du modèle type	Type et Marque de Switch
Switch Coeur	Cisco Catalyst356
Switch distribution	Cisco Catalyst356
Switch d'accès	Cisco Catalyst2960

Tableau III.2: Liste des équipements utilisés

3.2.2.2 Nomination des équipements et désignations des interfaces

a. Nominations des équipements :

On intitule les équipements par des termes significatifs pour simplifier la conception D'architecture. Les tableaux 2 et 3 ci-dessous indiquent les noms des équipements Liste des équipements utilisés.

Couche cœur	Couche distribution	Couche access
SW-coeur1	SW-Dist-G-1	SW-Acces-Dn
SW-coeur2	SW-Dist-G-2	n=1..8
	SW-Dist-D-1	
	SW-Dist-D2	SW-Acces-Dn
		n=1..7

Tableau III.3 : Nom des équipements

b. Désignations des interfaces

Les interfaces sur les équipements seront comme indique le tableau 4 :

Local Device	Remote Device	Local Interface(s)
SW-C1	SW-C2	Fa0/5
SW-C1	SW-Dt-G-1	Fa0/1
SW-C1	SW-Dt-G-2	Fa0/3
SW-C1	SW-Dt-D-1	Fa0/4
SW-C1	SW-Dt-D-2	Fa0/2
SW-C2	SW-C1	Fa0/5
SW-C2	SW-Dt-G-1	Fa0/1
SW-C2	SW-Dt-G-2	Fa0/1
SW-C2	SW-Dt-D-1	Fa0/2
SW-C2	SW-Dt-D-2	Fa0/1
SW-Dt-G-1	SW-C1	Fa0/1
SW-Dt-G-1	SW-C2	Fa0/2
SW-Dt-G-1	SW-Dt-D-1	Gig0/1, Gig0/2
SW-Dt-G-1	SW-Acces-G-1	Fa0/3
SW-Dt-G-1	SW-Acces-G-2	Fa0/4
SW-Dt-G-1	SW-Acces-G-3	Fa0/5
SW-Dt-G-1	SW-Acces-G-4	Fa0/6
SW-Dt-G-1	SW-Acces-G-5	Fa0/10
SW-Dt-G-1	SW-Acces-G-6	Fa0/11
SW-Dt-G-1	SW-Acces-G-7	Fa0/12
SW-Dt-G-2	SW-C1	Fa0/1
SW-Dt-G-2	SW-C2	Fa0/2
SW-Dt-G-2	SW-Dt-D2	Gig0/1, Gig0/2

SW-Dt-G-2	SW-Acces-G-1	Fa0/3
SW-Dt-G-2	SW-Acces-G-2	Fa0/4
SW-Dt-G-2	SW-Acces-G-3	Fa0/5
SW-Dt-G-2	SW-Acces-G-4	Fa0/6
SW-Dt-G-2	SW-Acces-G-5	Fa0/10
SW-Dt-G-2	SW-Acces-G-6	Fa0/11
SW-Dt-G-2	SW-Acces-G-7	Fa0/12
SW-Dt-D-1	SW-C1	Fa0/1
SW-Dt-D-1	SW-C2	Fa0/2
SW-Dt-D-1	SW-Dt-G-1	Gig0/1, Gig0/2
SW-Dt-D-1	SW-Acces-D-1	Fa0/3
SW-Dt-D-1	SW-Acces-D-2	Fa0/4
SW-Dt-D-1	SW-Acces-D-3	Fa0/5
SW-Dt-D-1	SW-Acces-D-4	Fa0/6
SW-Dt-D-1	SW-Acces-D-5	Fa0/10
SW-Dt-D-1	SW-Acces-D-6	Fa0/11
SW-Dt-D-1	SW-Acces-D-7	Fa0/12
SW-Dt-D-1	SW-Acces-D-8	Fa0/13
SW-Dt-D-2	SW-C1	Fa0/2
SW-Dt-D-2	SW-C2	Fa0/1
SW-Dt-D-2	SW-Dt-G-2	Gig0/1, Gig0/2
SW-Dt-D-2	SW-Acces-D-1	Fa0/3
SW-Dt-D-2	SW-Acces-D-2	Fa0/4
SW-Dt-D-2	SW-Acces-D-3	Fa0/5

SW-Dt-D-2	SW-Acces-D-4	Fa0/6
SW-Dt-D-2	SW-Acces-D-5	Fa0/10
SW-Dt-D-2	SW-Acces-D-6	Fa0/11
SW-Dt-D-2	SW-Acces-D-7	Fa0/12
SW-Dt-D-2	SW-Acces-D-8	Fa0/13
SW-Acces-D-1	SW-Dt-D-1	Fa0/1
SW-Acces-D-1	SW-Dt-D-2	Fa0/2
SW-Acces-D-1	Laptop0	Fa0/24
SW-Acces-D-1	PC1	Fa0/4
SW-Acces-D-2	SW-Dt-D-1	Fa0/1
SW-Acces-D-2	SW-Dt-D-2	Fa0/2
SW-Acces-D-3	SW-Dt-D-1	Fa0/1
SW-Acces-D-3	SW-Dt-D-2	Fa0/2
SW-Acces-D-4	SW-Dt-D-1	Fa0/1
SW-Acces-D-4	SW-Dt-D-2	Fa0/2
SW-Acces-D-5	SW-Dt-D-1	Fa0/1
SW-Acces-D-5	SW-Dt-D-2	Fa0/2
SW-Acces-D-6	SW-Dt-D-1	Fa0/1
SW-Acces-D-6	SW-Dt-D-2	Fa0/2
SW-Acces-D-7	SW-Dt-D-1	Fa0/1
SW-Acces-D-7	SW-Dt-D-2	Fa0/2
SW-Acces-D-8	SW-Dt-D-1	Fa0/1
SW-Acces-D-8	SW-Dt-D-2	Fa0/2
SW-Acces-G-1	SW-Dt-G-1	Fa0/1

SW-Acces-G-1	SW-Dt-G-2	Fa0/2
SW-Acces-G-1	PC0	Fa0/24
SW-Acces-G-2	SW-Dt-G-1	Fa0/1
SW-Acces-G-2	SW-Dt-G-2	Fa0/2
SW-Acces-G-3	SW-Dt-G-1	Fa0/1
SW-Acces-G-3	SW-Dt-G-2	Fa0/2
SW-Acces-G-4	SW-Dt-G-1	Fa0/1
SW-Acces-G-4	SW-Dt-G-2	Fa0/2
SW-Acces-G-5	SW-Dt-G-1	Fa0/1
SW-Acces-G-5	SW-Dt-G-2	Fa0/2
SW-Acces-G-6	SW-Dt-G-1	Fa0/1
SW-Acces-G-6	SW-Dt-G-2	Fa0/2
SW-Acces-G-7	SW-Dt-G-1	Fa0/1
SW-Acces-G-7	SW-Dt-G-2	Fa0/2

Tableau III. 4: Désignation des interfaces

3.2.3 Présentation de l'architecture améliorée

En s'appuyant sur les principes d'un modèle hiérarchique, nous avons apporté des modifications sur les deux couches existantes dans le réseau de l'entreprise (la couche cœur et la couche d'accès), comme nous avons créé une couche distribution.

3.2.3.1 Division du réseau en couches distinctes et redondance des équipements

- a. **Niveau de la couche cœur :** au niveau de cette couche, on a ajouté un Switch coeur SW-C2, qui va partager le trafic avec le SW-C1, et en cas de panne de l'un des deux Switch, le trafic sera acheminé par l'autre ;

- b. Création de la couche distribution :** cette couche ne figure pas sur la topologie du réseau de l'entreprise, on a ajouté deux Switch entre la couche cœur et la couche accès pour rendre le réseau plus efficace, et avec la redondance, on a doublé les switches pour permettre la fluidité du trafic ;
- c. Niveau de la couche accès :** Au niveau de cette couche, on a repris les switches qui sont reliés en série à fin de maintenir un faible diamètre du réseau.

3.2.3.2 La redondance des liaisons

On a doublé les liaisons comme suit :

- **Au niveau de la couche distribution :** dans la couche de distribution le trafic est acheminé avec une double liaison entre deux Switch (*SW-Dt-D-1 et SW-Dt-G-1*) et (*SW-Dt-D-2 et SW-Dt-G-2*) ;
- **Entre la couche cœur et la couche distribution :** le trafic est acheminé sur deux liaisons entre tous les switches de la couche cœur avec tous les switches de la couche distribution ;
- **Entre la couche distribution et la couche d'accès :** le trafic est acheminé sur deux liaisons entre tous les Switchs de la couche distribution avec tous les Switchs de la couche d'accès ;

La figure ci-dessous illustre l'architecture après les améliorations effectuées.

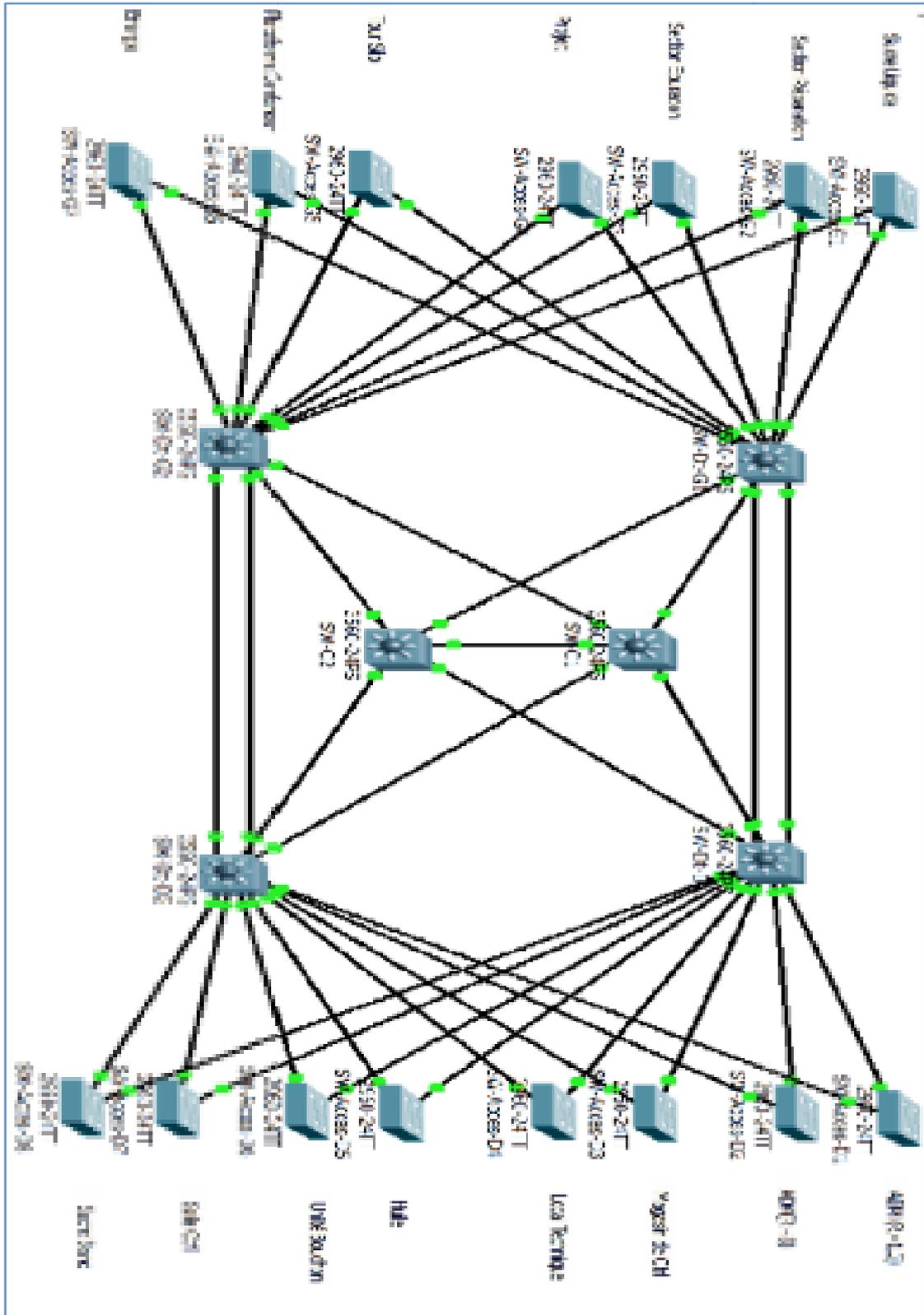


Figure III.2 : Schéma synoptique du modèle type

3.2.3.3 Nomination des VLAN

Le tableau suivant représente la liste des VLAN

Name of Vlan	ID VLAN	Difault Gateway	Start IP	Subnet mask	Mask number
ADM-(R+1)	7	10.30.0.254	10.30.0.1	255.255.255.0	253
Production	1	10.30.1.254	10.30.1.1	255.255.255.0	253
IT	2	10.30.2.254	10.30.2.1	255.255.255.0	253
Huile	3	10.30.3.254	10.30.3.1	255.255.255.0	253
Sucre	4	10.30.4.254	10.30.4.1	255.255.255.0	253
Energie	5	10.30.5.254	10.30.5.1	255.255.255.0	253
Cevital-user-Wifi	6	10.30.6.254	10.30.6.1	255.255.255.0	253
Téléphonie	10	10.30.10.254	10.30.10.1	255.255.255.0	253
Test-VoIp	12	10.30.12.254	10.30.12.1	255.255.255.0	253
Cevital-guest-Wifi	13	10.30.13.254	10.30.13.1	255.255.255.0	253
DFC	16	10.30.16.254	10.30.16.1	255.255.255.0	253
DRH	17	10.30.17.254	10.30.17.1	255.255.255.0	253
DG	18	10.30.18.254	10.30.18.1	255.255.255.0	253
Commercial	19	10.30.19.254	10.30.19.1	255.255.255.0	253
Server Poole	9	10.30.9.254	10.30.9.1	255.255.255.0	253

Tableau III.5 Liste des VLAN

3.2.3.4 VTP

Le protocole VTP assure la cohérence de la configuration VLAN en gérant l'ajout, la suppression et le changement de nom des réseaux locaux virtuels sur plusieurs commutateurs d'un réseau. Le protocole VTP offre un certain nombre d'avantages

- Configuration VLAN homogène sur le réseau
- Surveillance et suivi précis des VLAN
- Signalement dynamique des VLAN ajoutés à l'ensemble du réseau
- Configuration dynamique d'agrégations lors de l'ajout de VLAN au réseau

VTP	Name	mode	Configuration Révision
SW-Dt-G-1	Cevitalbej	Serveur	2
SW-Dt-D-1	Cevitalbej	Serveur	2
Tous les autres Switchs	Cevitalbej	Client	2

Tableau III. 6 : VTP

3.2.3.5 Spanning-Tree Protocol

Le Spanning-Tree Protocol (STP) est un protocole de couche 2 conçu pour fonctionner sur les Switchs. Le but principal du STP consiste à éviter les situations de boucle lorsque des chemins redondants sont utilisés dans un réseau local. Dans ce projet nous avons utilisé le Rapid-

Spanning Tree par Vlan qui représente une version avancée du Spanning Tree. Ce mode doit être activé sur tous les switchs. Afin d'activer le partage de charge en couche 2 du trafic entre switchs de site, nous avons fait en sorte que le Switch (SW-Dt-G1) sera le root bridge pour les Vlans 10-22 priority 4096 alors que les switchs d'accès sera le root bridge pour les vlan 23-31,50 priority 12288 et enfin on désactive le STP sur les interfaces liées aux PCs des switchs accès.

CONCLUSION

Après avoir présenté le cadre général du projet, une étude préalable s'impose afin d'étudier le domaine de plus près et de repérer la procédure de fonctionnement actuelle, et de planifier un déploiement adéquat à notre sujet.

Chapitre 4

Mise en œuvre

Nous voulons vous démontrer à travers ce chapitre la configuration de notre modèle avec l'utilisation du simulateur « Cisco Packet Tracer », mais aussi, effectuer les différents tests de validation de notre configuration.

4.1 Présentation du simulateur (Cisco Packet Tracer)

Packet tracer est un logiciel puissant permettant de construire un réseau physique virtuel et de simuler le comportement des Protocoles réseaux sur un réseau.

L'utilisateur construit son réseau à l'aide d'équipements tel que les routeurs, les commutateurs ou des ordinateurs, le tout relié grâce à des connexions tel que (câbles diversifiés, fibre optique). Une fois l'ensemble des équipements reliés, il est possible pour chacun d'entre eux, de configurer les adresses IP.

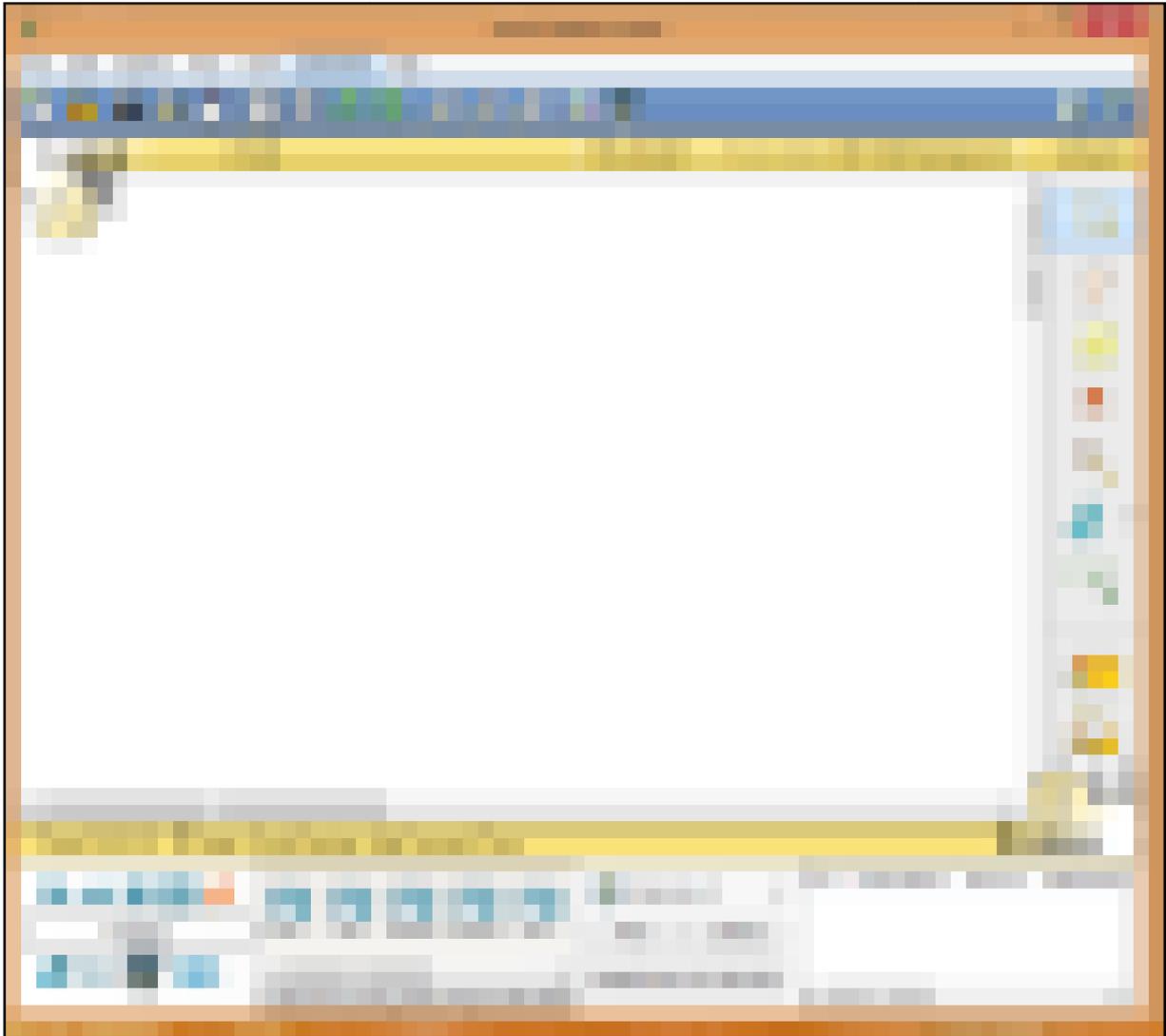


Figure IV.1. Interface Cisco Packet Tracer

4.2 Méthode de configuration des équipements

Pour configurer les caractéristiques du modèle, nous utilisons le CLI (Command Language Interface).

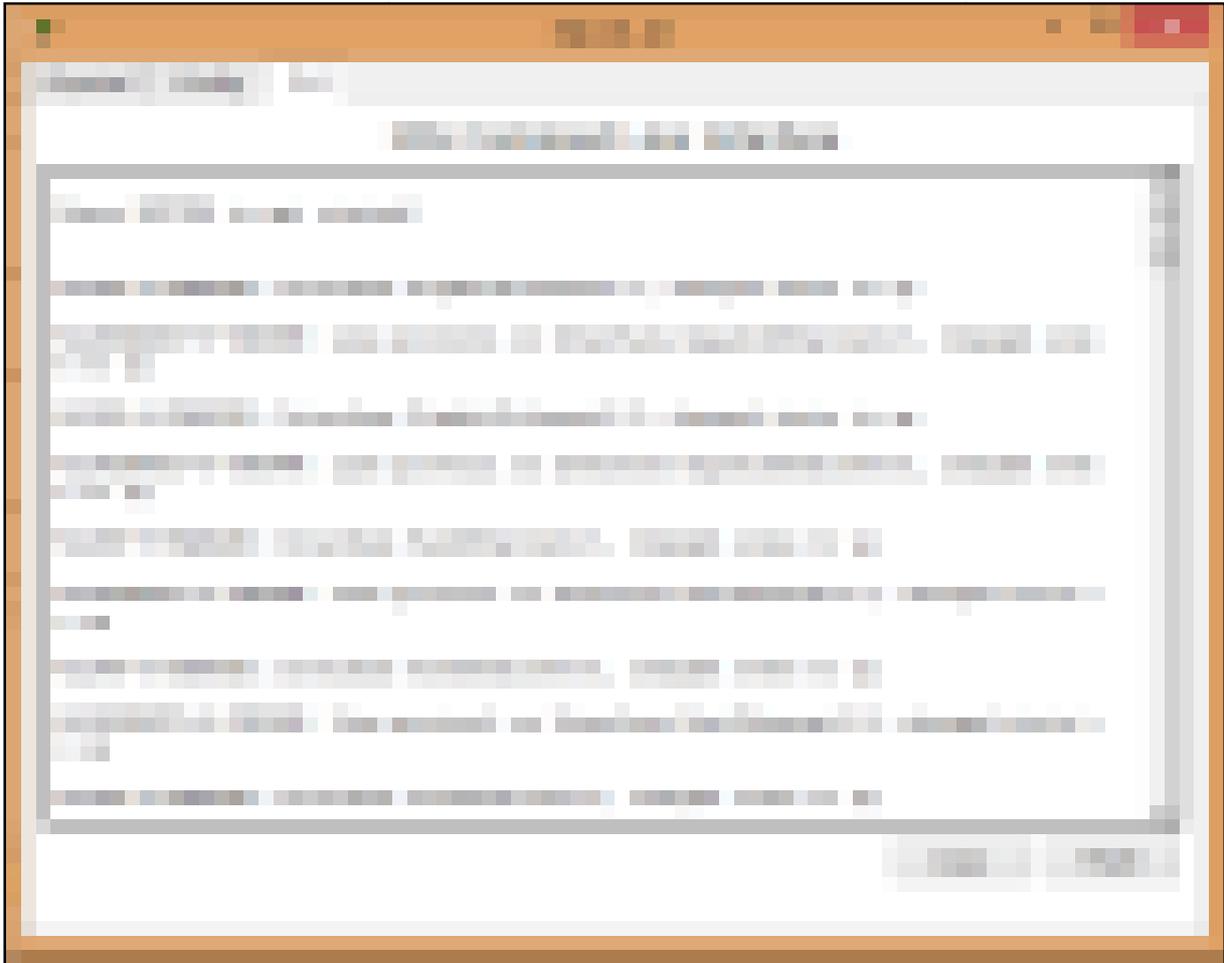


Figure IV.2. Interface CLI

4.3 Architecture de configuration

Afin de bien présenter les configurations que nous avons effectuées, nous nous sommes évertués à configurer une partie de notre architecture améliorée.

La figure ci-dessous représente une branche de l'architecture améliorée.

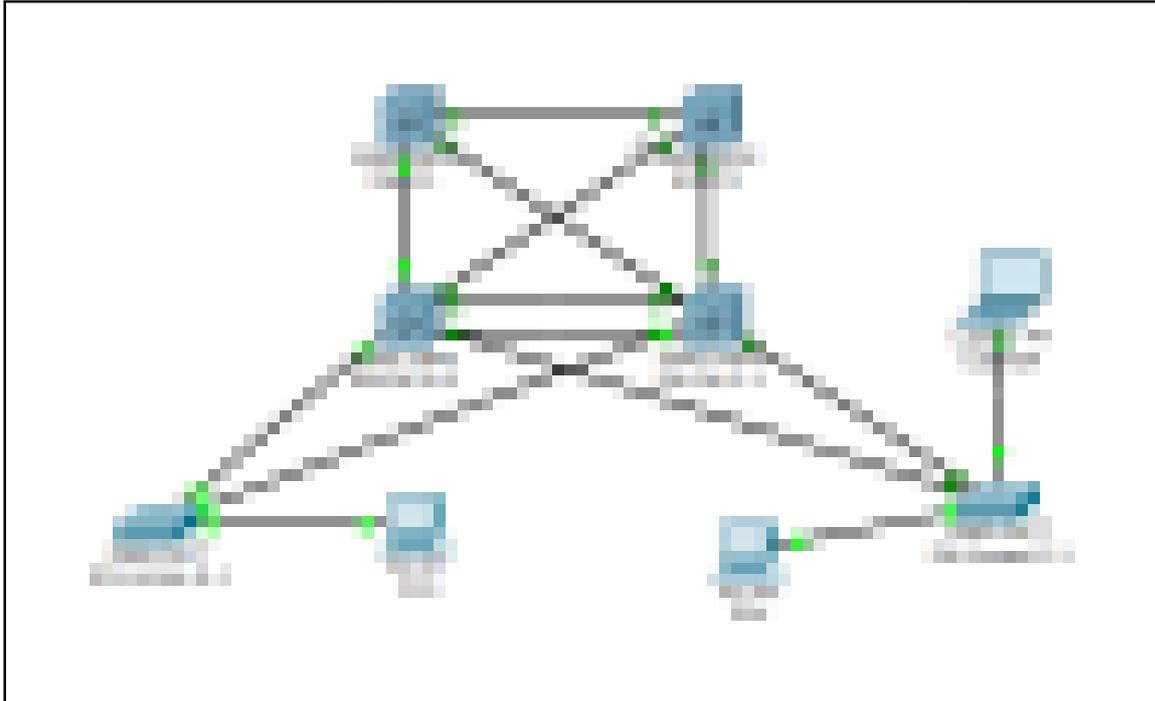


Figure IV.3. Architecture améliorée

4.4 Configuration des équipements

Nous allons lancer une série de configuration sur tous les périphériques réseau, dans ce qui suit nous allons présenter la configuration générale de tous les équipements suivis d'un exemple de configuration.

4.4.1 Configurations de niveau 2 et 3

Nous allons commencer par la gestion des VLAN en les divisant en deux parties une sera affecté pour le Switch de distribution 1 *SW-Dt-G1* et l'autre partie pour le Switch de distribution 2 *SW-Dt-D1*.

Le tableau suivant présente les différents VLAN que nous utiliserons dans notre configuration

Name of Vlan	ID VLAN	Difault gateway	Subnet mask
ADM-(R)	10	10.1.10.254	255.255.255.0
Sucre	20	10.1.20.254	255.255.255.0
Energie	30	10.1.30.254	255.255.255.0
Appro	40	10.1.40.254	255.255.255.0
Production	50	10.1.50.254	255.255.255.0
Logistique	60	10.1.60.254	255.255.255.0
voice	80	10.1.80.254	255.255.255.0
AD-R1	1	10.1.1.254	255.255.255.252
AD-R2	2	10.1.2.254	255.255.255.252
AD-R3	3	10.1.3.254	255.255.255.252
AD-R4	4	10.1.4.254	255.255.255.252
AD-R5	5	10.1.5.254	255.255.255.252

Tableau IV.1 Vlan pour la configuration

Switch distribution 1	Switch distribution 2
<pre>Switch> Switch>enable Switch # configure terminal Switch (config)#vlan 10 Switch (config-vlan)# name ADM-(R) Switch (config)#vlan 20</pre>	<pre>Switch> Switch> enable Switch # configure terminal Switch (config)#vlan 40 Switch (config-vlan)#name Appro Switch (config)#vlan 50</pre>

<i>Switch (config-vlan)#name Sucre</i>	<i>Switch (config-vlan)#name production</i>
<i>Switch (config)#vlan 30</i>	<i>Switch (config)#vlan 60</i>
<i>Switch (config-vlan)#name Energie</i>	<i>Switch (config-vlan)# name Logistique</i>
<i>Switch (config)#vlan 80</i>	<i>Switch (config)#vlan 3</i>
<i>Switch (config-vlan)#name voice</i>	<i>Switch (config-vlan)# name AD-R3</i>
<i>Switch (config)#vlan 1</i>	<i>Switch (config)#vlan 4</i>
<i>Switch (config-vlan)#name AD-R1</i>	<i>Switch (config-vlan)# AD-R4</i>
<i>Switch (config)#vlan 2</i>	<i>Switch (config)#vlan 5</i>
<i>Switch (config-vlan)#name AD-R2</i>	<i>Switch (config-vlan)#name AD-R5</i>

Ensuite, les étapes de configuration ci-dessous, nous allons effectuer des configurations de niveau 2 et des configurations de niveau 3 :

✓ Configurations de niveau 2

- a) Configuration de Hostname
- b) Configuration de VTP
- c) Configuration des Vlan
- d) Configuration des interfaces
- e) Configuration de Spanning-Tree
- f) Configuration d'etherchannel
- g) Configuration de la connectivité IP d'un Switch
- h) Configuration d'accès à distance (Telnet)

✓ Configurations de niveau 3

- a) Configuration Hot Standby Router Protocol, HSRP
- b) Configuration de Configuration d'Enhanced Interior Gateway Routing Protocol, EIGRP
- c) Configuration Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP

On rappelle que les Switch utilisé dans la couche de distribution et la couche cœur travaillent sur la couche 3 de modèle OSI.

Exemple de configuration :

- **Configurations de niveau 2**
 - a) **Configuration de Hostname**

Nous allons affecter un nom pour chaque commutateur dans chaque couche de la topologie en utilisant la commande `hostname nom_du_commutateur`

```
Switch>  
Switch>enable  
Switch # configure terminal  
Switch (config)# hostname SW- Dist-G  
SW- Dist-G1 (config)#
```

- b) **Configuration de VTP**

On a associé aussi le mode *server* pour les deux Switch de la couche distribution, les autres Switch sont tous au mode client.

```
SW- Dist-G1 (config)#VTP domain cevital  
SW- Dist-G (config)#VTP password cevital  
SW- Dist-G1 (config)#VTP mode server  
SW- Dist-G1 (config)#exit  
SW-Coeur1# show vtp status
```

- c) **Configuration des Vlan**

```
SW- Dt-G1 (config)#interface vlan 10  
SW- Dt-G1 (config-if)#ip address 10.1.20.254 255.255.255.0  
SW- Dt-G1 (config-if)# exit  
SW- Dt-G1 (config)#interface vlan 20
```

```
SW- Dt-G1 (config-if)#ip address 10.1.20.253 255.255.255.0
SW- Dt-G1 (config-if)# exit
SW- Dt-G1 (config)#interface vlan 30
SW- Dt-G1 (config-if)#ip address 10.1.30.254 255.255.255.0
SW- Dt-G1 (config-if)# exit
SW- Dt-G1 (config)#interface vlan 1
SW- Dt-G1 (config-if)#ip address 10.1.1.254 255.255.255.252
SW- Dt-G1 (config-if)# exit
SW- Dt-G1 (config)#interface vlan 2
SW- Dt-G1 (config-if)#ip address 10.1.20.254 255.255.255.252
SW- Dt-G1 (config-if)# exit
```

d) Configuration des interfaces

- **Mode TRUNK**

Nous allons associer un port à un VLAN en mode Trunk :

```
SW- Dt-G1 (config)# interface FastEthernet0/1
SW- Dt-G1 (config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
SW- Dt-G1 (config-if)#switchport mode trunk
```

- **Mode ACCESS**

Nous allons associer un port à un VLAN en mode Access :

```
SW- Dt-G1 #configure terminal
SW- Dt-G1 (config)#interface fastEthernet0/10
SW- Dt-G1 (config-if)#switchport mode access
SW- Dt-G1 #switchport access vlan 10
```

SW- Dt-G1 exit

e) Configuration de Spanning-Tree

La configuration du protocole STP est réalisée pour la redondance entre la couche distribution et la couche d'accès.

```
SW- Dt-G1 (config)#spanning-tree mode rapid-pvst
```

```
SW- Dt-G1 (config)#spanning-tree vlan 10, 20,30 root primary
```

```
SW- Dt-G1 (config)#spanning-tree vlan 40, 50,60 root secondary
```

f) Configuration d'etherchannel

Le channel-group nous permet de regrouper plusieurs ports d'un commutateur, à titre d'exemple, l'interface *Gigabithethernet0/1* du switch *SW-Dt-G1* est configurée comme suit :

```
SW- Dt-G1 (conf-if)#interface Gigabithethernet0/1
```

```
SW- Dt-G1 (conf-if)#channel-group 2 mode on
```

g) Configuration de la connectivité IP d'un Switch

```
SW- Dt-G1#configure terminal
```

```
SW- Dt-G1 (config)#interface vlan 2
```

```
SW- Dt-G1 (config-if)#ip address 10.1.2.1 255.255.255.252
```

```
SW- Dt-G1 (config-if)#no shutdown
```

```
SW- Dt-G1 (config-if)#end
```

```
SW- Dt-G1#configure terminal
```

```
SW- Dt-G1 (config)#interface fastethernet 0/3
```

```
SW- Dt-G1 (config-if)#switchport mode access
```

```
SW- Dt-G1 (config-if)#switchport acces vlan 2
```

```
SW- Dt-G1 (config-if)#end
SW- Dt-G1#configure terminal
SW- Dt-G1 (config)#interface vlan 5
SW- Dist-G1 (config-if)#ip address 10.1.5.1 255.255.255.252
SW- Dt-G1 (config-if)#no shutdown
SW- Dt-G1 (config-if)#end
SW- Dt-G1#configure terminal
SW- Dt-G1 (config)#interface fastethernet 0/1
SW- Dt-G1 (config-if)#switchport mode access
SW- Dt-G1 (config-if)#switchport acces vlan 5
SW- Dt-G1 (config-if)#end
SW- Dt-G1#copy running-config startup-config
```

h) Configuration d'accès à distance (Telnet)

```
SW- Dist-G1 #configure terminal
SW- Dist-G1 (config)#line con 0
SW- Dist-G1 (config-line)#password cevital
SW- Dist-G1 (config-line)#login
SW- Dist-G1 (config-line)#end
SW- Dist-G1 #line vty 0 4
```

a) Configurations de niveau 3

Avant d'effectuer la configuration de niveau 3 nous devant passer en mode de configuration Routing en effectuant la commande *ip routing* au mode de configuration global

a) Configuration Hot Standby Router Protocol, HSRP

La configuration du HSRP sera effectuée pour la redondance entre la couche cœur et la couche distribution et cela en désignant un des deux commutateurs de la couche cœur comme commutateur actif ici nous allons choisir le Switch SW-C1 comme commutateur actif en lui attribuant la priorité la plus forte.

```
SW-C1 #configure terminal
SW-C1 (config)# ip routing
SW-C1 (config)#interface fa 0/2
SW-C1 (config-if)# no switchport
SW-C1 (config-if)# ip address 10.1.2.1 255.255.255.252
SW-C1 (config-if)#standby 1 ip 10.1.2.253
SW-C1 (config-if)#standby 1 priority 105
SW-C1 (config-if)#standby 1 preempt
```

Pour le Switch SW-C2 on effectue la même configuration sans lui affecté de priorité qui restera par défaut à 100

b) Configuration d'Enhanced Interior Gateway Routing Protocol, EIGRP

Nous allons effectuer le routage entre les Switch de la couche cœur et la couche distribution

```
SW- C1 #ip routing
SW-C1 #router eigrp 100
SW-C1 #network 10.1.2.0 0.0.0.3
SW-C1 #network 10.1.5.0 0.0.0.3
SW-C1 #network 10.1.1.0 0.0.0.3
SW- C1 #no auto-summary
```

c) Configuration Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP

```
SW- Dt-G1#configure terminal
SW- Dt-G1 (config)# ip dhcp pool poolcev10
SW- Dt-G1 (config)# Network 10.1.10.0 255.255.255.0
SW- Dt-G1 (config)# Default-router 10.1.10.1
SW- Dt-G1#configure terminal
SW- Dt-G1 (config)# ip dhcp pool poolcev20
SW- Dt-G1 (config)# Network 10.1.20.0 255.255.255.0
SW- Dt-G1 (config)# Default-router 10.1.20.1
SW- Dt-G1#configure terminal
SW- Dt-G1 (config)# ip dhcp pool poolcev30
SW- Dt-G1 (config)# Network 10.1.30.0 255.255.255.0
SW- Dt-G1 (config)# Default-router 10.1.30.1
SW- Dt-G1#configure terminal
SW- Dt-G1 (config)# ip dhcp pool poolcev80
SW- Dt-G1 (config)# Network 10.1.80.0 255.255.255.0
SW- Dt-G1 (config)# Default-router 10.1.80.1
```

4.4.2 Configurations des PC et serveurs

Dans notre modèle nous avons utilisé 3 PCs, dans les adresses IPs, les masques sous réseaux et les passerelles seront configurées en mode DHCP.

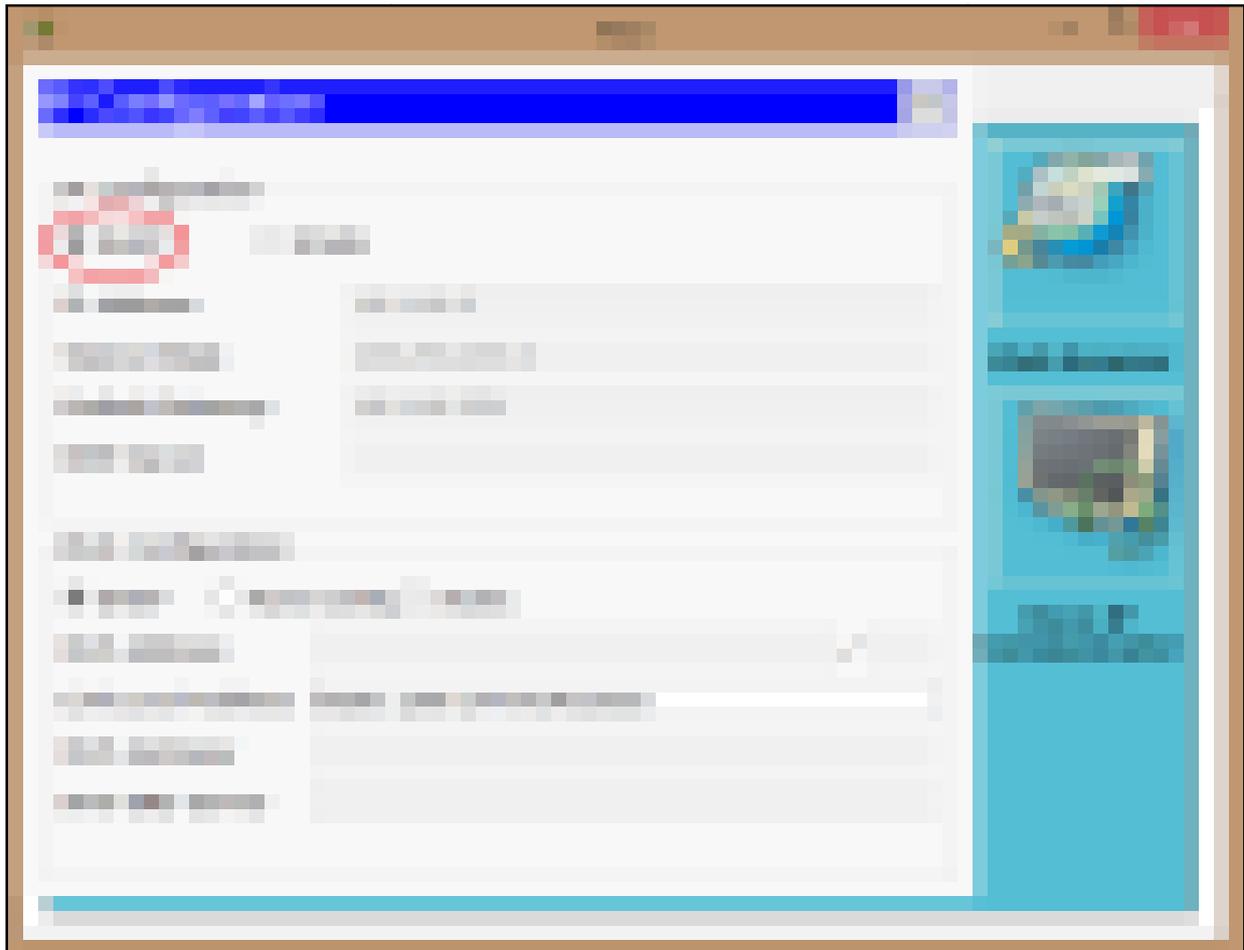


Figure IV.4. Configuration IP

4.4.2.1 Test et validation de la configuration

Nous testons dans cette partie la communication entre tous les équipements en utilisant la commande Ping. Nous allons commencer par tester les équipements tels que les Switch, ensuite nous allons tester la communication entre Vlan. Il convient de noter que la commande « *Ping* » est efficace pour vérifier la réponse d'une machine sur un réseau.

- **Test entre équipements**

Nous allons vérifier la communication entre les Switch.

Exemple : Test réussi entre le switch SW-C1 et le switch SW-Dt-G1

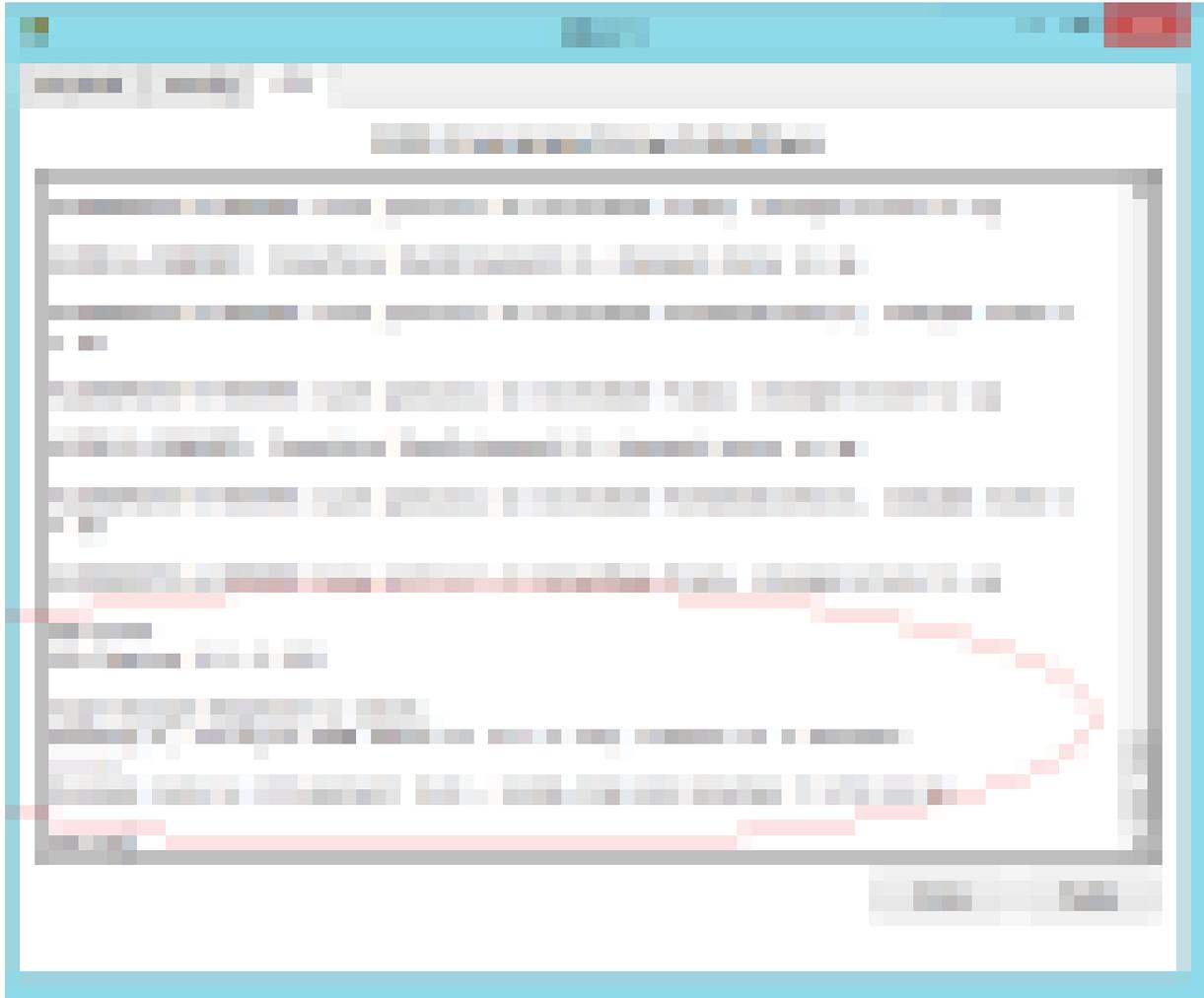


Figure IV.5. Test de communication entre switches

- **Test inter-VLAN**

Exemple : Tests réussis entre le *Laptop0* (10.1.10.1) et le *PC3* (10.1.10.4) qui appartient au même Vlan10.

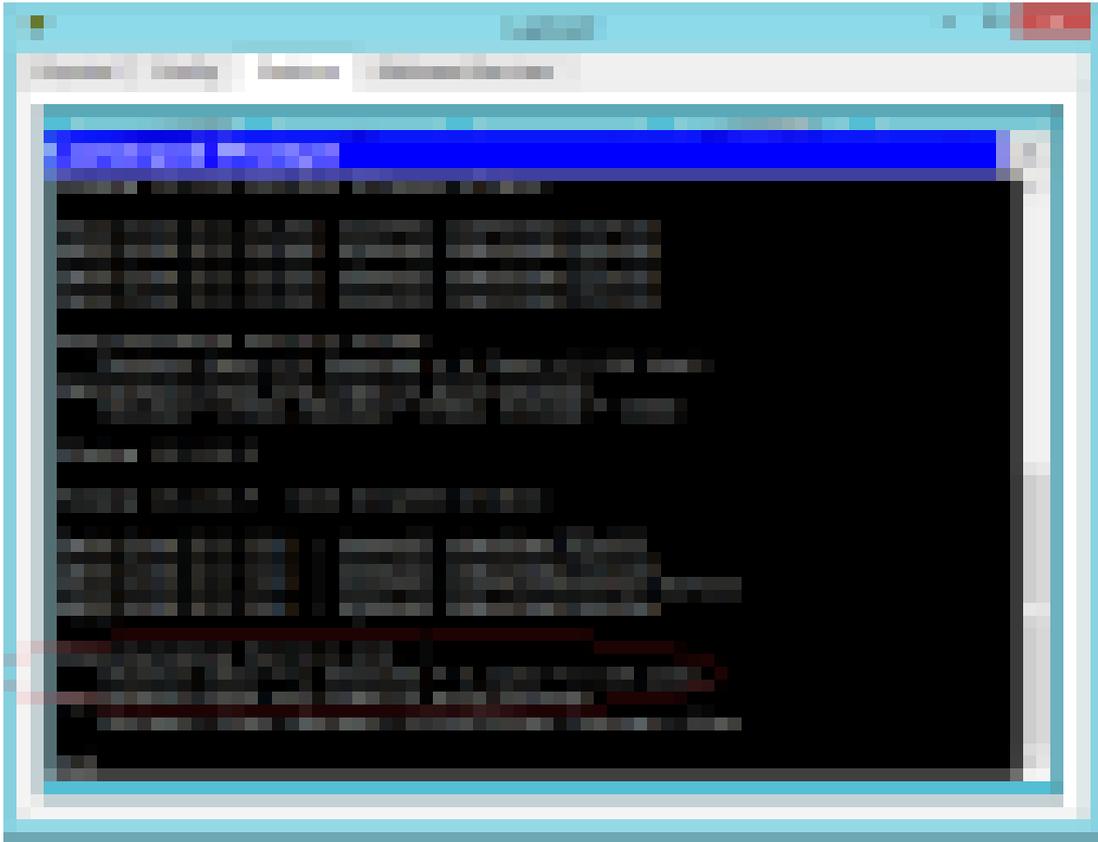


Figure IV.6. Test de communication inter-VLAN

- **Test intra-VLAN**

Exemple : Test réussi entre *Laptop0* du (Vlan 10) et *PCI* du (Vlan 60)

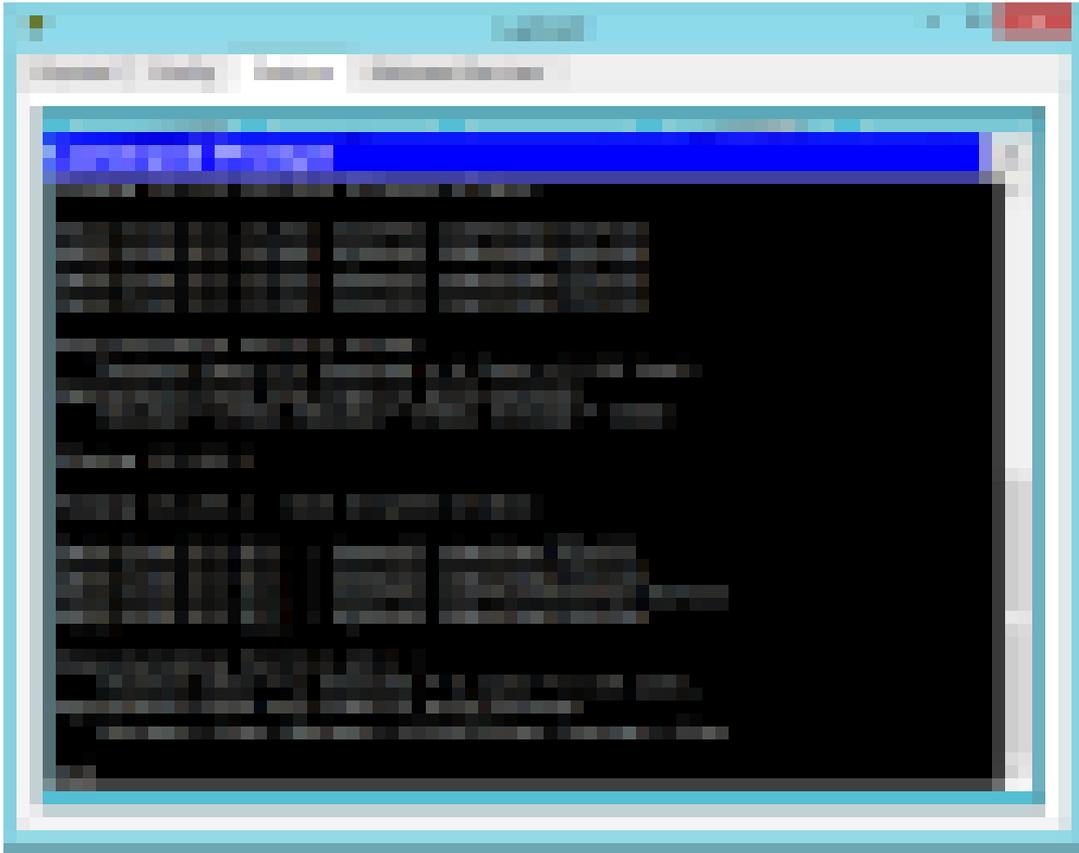


Figure IV.7. Test de communication intra-VLAN

4.4.2.2 Spanning-Tree Protocol, STP

On lance la commande « show Spanning-Tree active » sur le switch d'accès (SW-Access-G-1)

On remarque que le port fa 0/10 en état de forwarding.

4.4.2.3 HSRP (Hot Standby Router Protocol)

On lance la commande « *show standby* » sur le commutateur SW-C1 on remarque que l'interface Fa 0/3 connectée au commutateur SW-Dt-G-1 possède une priorité supérieure par rapport a la priorité par défaut que possède l'interface Fa 0/3 du commutateur SW-C2 connecté au même commutateur que SW-C1.

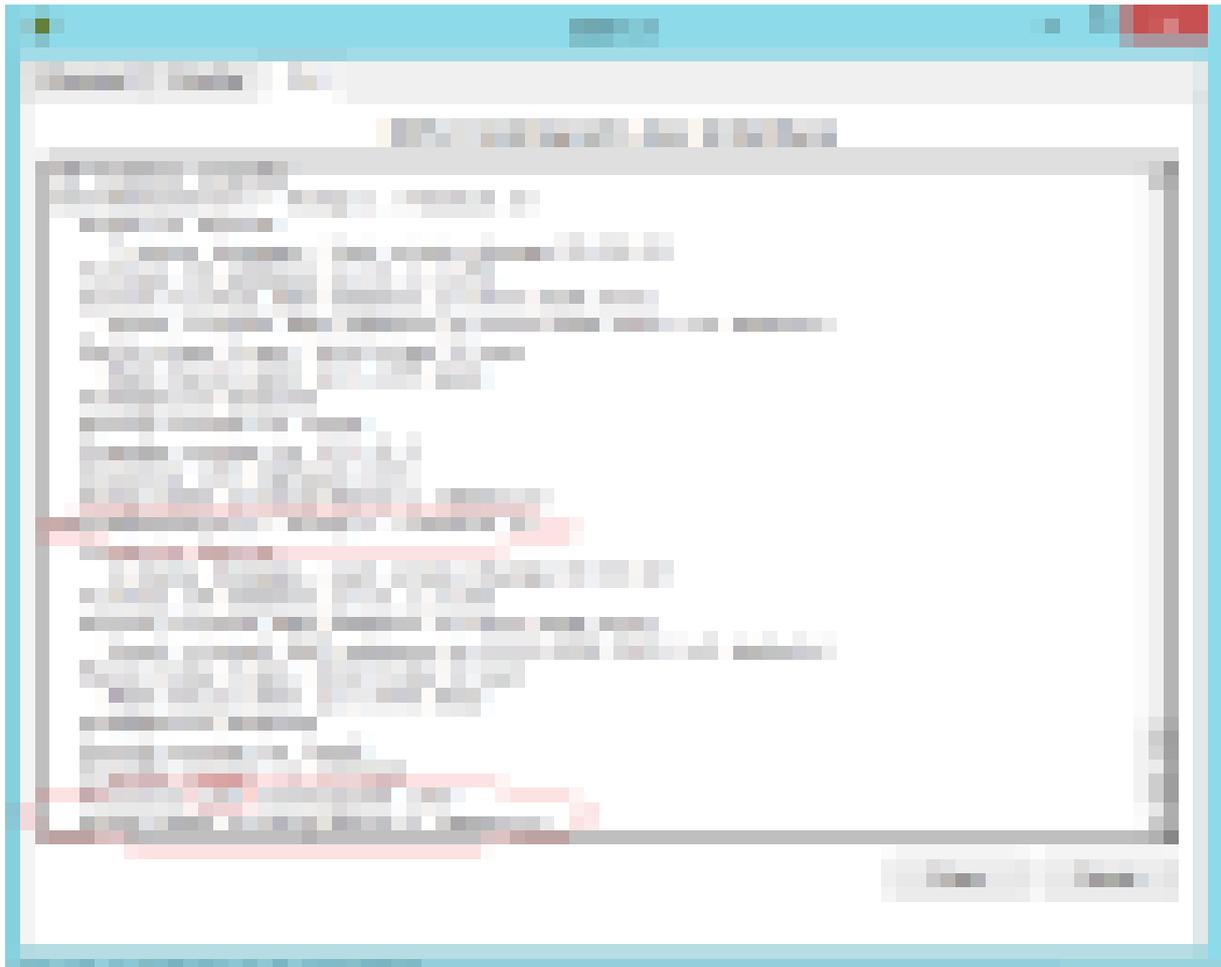


Figure IV.10 : Vérification du HSRP

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons essayé de proposer des solutions pour corriger les insuffisances rencontrer qui concerne la sécurité et la disponibilité du réseau. Lors de la simulation de notre topologie des résultats satisfaisant ont été constaté. Cependant nous n'avons pas pu procéder à tous les essais nécessaires.

Conclusion générale

L'étude et l'amélioration d'un réseau local étant l'objectif principal de notre projet, nous avons tenté de mettre en place des solutions aidant les entreprises à mieux connaître leur réseau et ainsi mieux le sécuriser.

Dans le premier chapitre on a cité un bref passage pour la présentation théorique de CIVITAL

Le second chapitre est réservé à la définition des concepts clés de notre étude, grâce à cette définition nous avons pu définir les équipements de base d'un réseau informatique, ainsi que les différents protocoles utilisés dans la configuration et l'administration des réseaux, ce qui nous a bien aidé pour la compréhension et dans l'étude du réseau informatique de CIVITAL.

Dans le troisième chapitre on s'est penché sur le problème de présentation, conception et d'optimisation d'un réseau local, dans un premier point on a pu schématiser la topologie du réseau étudié, à partir de là certains manques quant à ce qui concerne cette architecture son appareil, nous conduisant directement à optimiser ce dernier notamment grâce au principe d'un modèle de réseau hiérarchique ;

Le dernier chapitre on trouve la partie réservée à la mise en œuvre d'un modèle type de réseau en utilisant un simulateur Sico packer tracer

Ce que nous pouvons retenir dans ce mémoire est le rôle majeur des protocoles qui se scinde en deux couches distinctes, dans la couche 2 on retrouve les protocoles (STP et VTP) et dans la couche 3 on retrouve les protocoles (EIGRP et HSRP) dans l'optimisation de la qualité de transmission des données dans un réseau local, ainsi que l'apport de l'architecture hiérarchique pour montrer l'intérêt de la redondance des équipements dans la tolérance aux pannes.

Dans ce projet nous avons essayé de mettre l'accent sur la sécurité de ce réseau qui reste à nous jour un sujet assez complexe et un domaine assez vaste qui nécessite plus de détails techniques afin de le mettre en place.

ANNEXE

ANNEXE 1

Commutateurs Cisco Catalyst 3560

La gamme Cisco Catalyst 3560 est une ligne de commutateurs à configuration fixe, de classe entreprise incluant des commutateurs Fast Ethernet et Gigabit Ethernet PoE (Power over Ethernet) au standard 802.3af et pré-standard Cisco. Le Cisco Catalyst 3560 est un commutateur d'accès idéal pour les réseaux locaux d'entreprise ou leurs succursales. Il permet des configurations mixtes 10/100/1000 et PoE pour offrir un maximum de productivité et une protection des investissements tout en permettant le déploiement de nouvelles applications telles que la téléphonie IP, le réseau sans fil, la vidéo surveillance, les systèmes de gestion de bâtiment, et les kiosques de vidéo à distance.

Les clients peuvent déployer des services réseaux intelligents - tels que la qualité de service avancée, la limitation de débit, le filtrage par listes de contrôle d'accès (ACLs), la gestion multicast, et le routage IP haute performance – tout en conservant la simplicité de la commutation traditionnelle des réseaux locaux.

Disponible gratuitement pour la gamme Cisco Catalyst 3560, le logiciel Cisco Network Assistant est une application de management centralisée qui simplifie les tâches d'administration des commutateurs, des routeurs et des points d'accès sans fil Cisco.

ANNEXE 2

I- Protocole DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

Un serveur DHCP, est un serveur qui attribue une configuration IP (adresse IP, masque, passerelle, serveur de noms), aux ordinateurs configurés en adressage dynamique. Avec un serveur DHCP, l'utilisateur n'a plus besoin de rentrer les informations lui-même.

La configuration est attribuée pour une durée déterminée, on appelle ce temps : le bail.

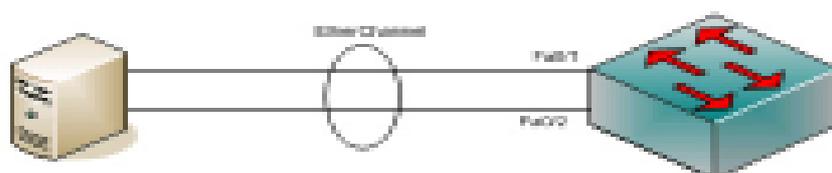
Le protocole DHCP se diffuse par broadcast, ce qui signifie que la demande du client ne peut pas traverser un routeur (sauf commande explicite).

La configuration du service DHCP se fait en 4 étapes :

- Création d'un pool DHCP
- Indication du réseau à écouter
- Définition des options du pool
- Exclusion d'adresses IP

II- EtherChannel

EtherChannel est une technologie d'agrégation de liens utilisé 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 entre les commutateurs, les routeurs et les serveurs. Un lien EtherChannel groupe de deux à huit liens actifs 100 Mbit/s, 1 Gbit/s et 10 Gbit/s, plus éventuellement un à huit liens inactifs en réserve qui deviennent actifs quand des liens actifs sont coupés. EtherChannel est principalement utilisé sur la dorsale du réseau local, mais on peut aussi l'utiliser pour connecter des postes d'utilisateurs.



Références Bibliographique

- [1] Source interne de l'entreprise (Cevital).
- [2] Philippe Atelin « Réseaux informatiques - Notions fondamentales », Eni éditions, 2009.
- [3] MONTAGIER J-L., « Réseau d'entreprise par la pratique », EYROLLES éditions, 2007.
- [4] FOROUZAN B., « Local Area Network, Mc GRAW Hill », éditions Eyrolles, 2002.
- [5] Lorencot P., « CISCO: ISO Configuration Gnerale », Eyrolles éditions, 2011.
- [6] Lalitte E. « Réseau TCP/IP" » ENI éditions, 2009.
- [7] Pujolle G., « Les Réseaux », Eyrolles éditions, 2008.
- [8] CHAMILLARD G., ROHAUT S., « création, configuration et gestion d'un réseau local d'entreprise », ENI édition, 2013
- [9] Vaucamps A., « Cisco CCNA », ENI éditions, 2010.
- [10] HUCABY D., « CCNP Routing and Switching », HOOPER éditions, 2011.