

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Centre de Recherche sur l'Information Scientifique et Technique



**Mémoire pour l'obtention du diplôme
de Post Graduation Spécialisée en Sécurité Informatique**

Thème

Étude et simulation des Réseaux Privés Virtuels sur MPLS

Réalisé par :

BEGAG Noureddine

Encadré par :

Mr. TANDJAOUI Djamel

Soutenu devant le jury :

- Mme H. ALIANE, Maître de Recherche CERIST, Présidente.
- Mr A. MEZIANE, Maître de Recherche CERIST, Examineur.
- Mme S. BENMEZIANE, Chargée de Recherche CERIST, Examinatrice.

Février 2013

Remerciements

Comme un tel travail ne s'effectue jamais seul, j'aimerais remercier par ces quelques phrases tous ceux qui, de près ou de loin, m'ont aidé à le réaliser.

Je remercie mon promoteur Monsieur TANDJAOUI Djamel pour m'avoir suivi et soutenu dans ce parcours et pour m'avoir fait partager son expérience et ses connaissances.

Mes remerciements s'adressent aux membres de mon jury qui m'ont fait l'honneur de me consacrer un peu de leur temps.

Tous mes sincères remerciements à l'ensemble des personnels du service formation du CERIST.

Enfin, je remercie mes parents et toute ma famille, mes amis pour leur soutien et leurs encouragements.

Résumé

Les besoins actuels en termes de transmission sécurisée de l'information sont colossaux. Si les lignes louées représentaient dans le passé la méthode la plus communément employée pour relier deux sites distants, les réseaux privés virtuels prennent de plus en plus le pas sur ces lignes louées, essentiellement grâce à leur coût beaucoup plus faible. Récemment sont apparus les VPN sur MPLS, offrant de meilleures performances et ne nécessitant pas de chiffrement des données.

Le concept des VPN sur MPLS repose sur l'utilisation de tables de routage et de contextes séparés dans les routeurs de bordure pour chaque VPN. Les paquets sont acheminés dans le réseau MPLS en ajoutant une étiquette supplémentaire permettant de définir leur appartenance à un VPN. Le réseau MPLS est transparent pour les clients des VPN, toutefois ceux-ci doivent faire confiance au fournisseur de service.

Dans ce travail, nous avons fait un tour d'horizon sur les VPN en se focalisant principalement sur les VPN sur MPLS, l'ensemble des composants ainsi que les différentes architectures ont été étudiées. Pour montrer le déploiement des VPN sur MPLS, nous avons opté pour un scénario de simulation. Ce scénario utilisé le réseau ARN comme réseau fédérateur. En exploitant ce réseau, nous avons simulés des réseaux MPLS/VPN pour le secteur de la santé aussi que celui de l'éducation. La simulation a montré que ce type de réseaux peuvent être déployés à moindre coût pour les deux secteurs.

Sommaire

Introduction générale.....	1
-----------------------------------	----------

Chapitre 1 : les éléments de base des réseaux

1.1 Les catégories de réseaux informatiques	3
1.2 Les réseaux d'entreprise et d'opérateur	4
1.2.1 Les réseaux d'entreprise.....	4
1.2.1.1 Les entreprises monosites	5
1.2.1.2 Les réseaux d'entreprise multisites	5
1.2.2 Les réseaux d'opérateurs	6
1.2.2.1 SLA opérateur	6
1.2.2.2 Les réseaux partagés	7
1.3 Quelques éléments sur IP	7
1.3.1 L'adressage IP	7
1.3.2 Le routage dans les réseaux IP	8
1.3.2.1 Le protocole OSPF	9
1.3.2.2 Le protocole BGP	9
Conclusion	10

Chapitre 2 : les concepts de la sécurité informatique

2.1 Objectif de la sécurité informatique	11
2.2 Vulnérabilités, Menaces et Contre-mesures	12
2.2.1 Vulnérabilités	12
2.2.2 Menaces	13
2.2.3 Contre-mesures	13

2.3 Mécanisme de Sécurité	14
2.3.1 Contrôle d'Accès	14
2.3.2 Cryptographie	14
2.3.3 Système de filtrage	15
2.3.4 Système de détection.....	15
2.4 Menaces et attaques dans un environnement réseau.....	15
2.4.1 Catégories de menaces	15
2.4.2 Types d'attaques.....	16
2.4.2.1 Écoute sur le réseau	16
2.4.2.2 Déni de service	16
2.4.2.3 Attaque « Man in the middle ».....	17
2.4.2.4 Scan de ports	17
2.4.2.5 Accès non autorisé	17
2.4.2.6 Attaques sur les mots de passe des routeurs	17
2.4.2.7 Attaques utilisant l'ingénierie sociale	18
2.4.3 Les autres formes d'attaques	18
2.5 La politique de sécurité d'un réseau	18
2.6 La Défense en profondeur	19
Conclusion	19

Chapitre 3 : Etude de la technologie MPLS

3.1 Les concepts de MPLS	20
3.1.1 Présentation de MPLS	20
3.1.2 Les composants de MPLS, terminologie	21

3.1.3 Classification des paquets	22
3.1.4 L'entête MPLS	22
3.1.5 La pile label (Label Stack)	23
3.2 Fonctionnement de MPLS	23
3.2.1 Distribution des labels	23
3.2.2 Structures de données des labels	24
3.2.2.1 LIB (Label Information Base)	24
3.2.2.2 LFIB (Label Forwarding Information Base).....	24
3.2.2.3 FIB (Forwarding Information Base)	25
3.2.3 Construction des structures de données	25
3.2.4 Paradigme de La commutation dans MPLS	26
3.2.5 La technique PHP	26
3.2.6 Exemple d'acheminement de paquets avec MPLS.....	27
3.3 Les applications de MPLS	28
3.3.1 La qualité de service	28
3.3.2 L'ingénierie de trafic	29
3.3.3 Les réseaux privés virtuels sur MPLS	29
Conclusion.....	29

Chapitre 4 : la solution MPLS/VPN

4.1 Généralité sur les VPN	31
4.1.1 Définition	31
4.1.2 Architectures des réseaux VPN	31
4.1.2.1 Le VPN d'accès	32

4.1.2.2 L'intranet VPN	32
4.1.2.3 L'extranet VPN	32
4.1.3 Les fonctionnalités d'un VPN.....	33
4.1.4 Les catégories de VPN.....	33
4.1.4.1 Les VPN de niveau 2.....	33
4.1.4.2 Les VPN de niveau 3.....	34
4.1.4.3 Les VPN MPLS.....	35
4.1.4.4 Les VPN de niveau 7.....	35
4.2 La solution MPLS VPN.....	36
4.2.1 Les différentes solutions MPLS/VPN.....	36
4.2.2 Architecture MPLS/VPN	37
4.2.2.1 Routeurs P, PE et CE.....	37
4.2.2.2 Notion de VRF (VPN Routing and Forwarding).....	37
4.2.2.3 Le protocole MP-BGP	38
4.2.2.4 Notion de RD (Route Distinguisher)	39
4.2.2.5 Notion de RT (Route Target)	49
4.2.3 Propagation de route VPNv4 dans le réseau de MPLS VPN	40
4.2.4 Propagation du label VPN	40
4.2.5 Acheminement des paquets	41
4.2.6 Exemple d'acheminement paquets dans un réseau MPLS VPN.....	42
4.3 Comparaison de VPN MPLS avec les VPN classiques	42
Conclusion	43

Chapitre 5 : simulation d'une architecture MPLS/VPN

5.1 Etat des lieux	44
5.2 Présentation du réseau ARN	44
5.3 Présentation du Scénario	45
5.4 Logiciel utilisé pour la réalisation.....	46
5.5 Architecture de la maquette	47
5.5.1 Description de la maquette	47
5.5.2 Plan d'adressage	48
5.5.3 Protocole de routage	48
5.6 Configuration de la maquette	49
5.6.1 Configuration du routage classique	49
5.6.2 Configuration de MPLS	49
5.6.3 Configuration de MPLS/VPN.....	49
5.7 Vérification de la configuration	50
6.8 Comparaison entre table de routage	51
Conclusion	53
Conclusion générale	54
Annexe	55
Bibliographie	59
Listes des abréviations	60