



**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene**

Faculté d'Electronique et d'Informatique  
Département Informatique

## **Mémoire de Licence**

**Spécialité**

Génie de télécommunication et Réseaux

## **Thème**

**Développement et mise en place d'une application WEB dédiée  
à l'administration des tunnels VPNs**

**Sujet Proposé par :**

M. BOUABID Amine

**Présenté par :**

GACEM Omar

RILI Bilel

**Encadré par :**

M. BOUABID Amine

**Soutenu le 11/06/2013**

**Devant le jury composé de :**

Mme. K.HANK (Présidente)

Mme. AMROUNI (Membre)

Binôme N° : 162/2013

# Remerciements

*Nous remercions à prime abord DIEU le tout puissant qui nous a donné la force, la volonté et le courage pour accomplir ce modeste travail.*

*Nous tenons à remercier avec vivacité notre promoteur Mr BOUABID. A pour son aide et son suivi durant toute la durée de ce projet, Ainsi pour avoir pris la peine de corriger notre mémoire et pour les critiques constructives qu'elle nous a adresse.*

*Nous remercions également Mme HANK, notre promotrice au niveau de l'université.*

*Nous adressons nos remerciements aux membres du jury, devant qui nous avons l'honneur d'exposer notre travail, et qui ont pris peine de lire avec soin ce mémoire pour juger son contenu.*

*Nos remerciements vont également à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin au bon accomplissement de ce modeste travail.*

## **Résumé**

L'objectif de ce projet est de déployer un réseau sécurisé de type VPN (Virtual Private Network) mais également d'étudier les différentes stratégies de sécurité associés. L'existence d'un réseau privé virtuel pour une entreprise ayant plusieurs points de présence géographiquement dispersées est un excellent moyen pour relier tous les systèmes, services et applications de ces différents points dans le cadre d'un seul réseau virtuel en se servant d'internet comme moyen de communication économique.

## **Abstract**

The objective of this project is to deploy a secured Virtual Private Network, but also to explore different associated security policies. The existence of a virtual private network for a company with multiple geographically dispersed point of presence is a great way to connect all systems, services, applications of these different POPs in a kind of a unique virtual network, using the Internet as a cheap communication network.

**SOMMAIRE :**

|                                                                     |           |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>REMERCIEMENTS.....</b>                                           | <b>4</b>  |
| <b>RESUME.....</b>                                                  | <b>5</b>  |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                               | <b>5</b>  |
| <b>LISTE DES FIGURES.....</b>                                       | <b>6</b>  |
| <b>INTRODUCTION GENERAL .....</b>                                   | <b>7</b>  |
| <b>Chapitre 1 : Etude théorique des VPNs</b>                        |           |
| <b>1- INTRODUCTION AUX RESEAUX PRIVES VIRTUELS (VPN) .....</b>      | <b>10</b> |
| 1.1- LES RESEAUX PRIVES .....                                       | 10        |
| 1.2- LES RESEAUX PRIVES VIRTUELS .....                              | 10        |
| 1.3- LES CAS D'UTILISATION D'UN VPN .....                           | 11        |
| <b>2- PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DES VPNS.....</b>                  | <b>11</b> |
| <b>3- RESUME DES FONCTIONNALITES DU VPN .....</b>                   | <b>11</b> |
| <b>4- LES MECANISMES DE SECURITE MIS EN ŒUVRE PAR LES VPN .....</b> | <b>12</b> |
| 4.1- CONFIDENTIALITE (CRYPTAGE) .....                               | 12        |
| 4.2- INTEGRITE .....                                                | 13        |
| 4.3- AUTHENTIFICATION.....                                          | 13        |
| 4.3.1- AUTHENTIFICATION ASYMETRIQUE .....                           | 14        |
| 4.3.2- AUTHENTIFICATION SYMETRIQUE .....                            | 15        |
| <b>5- Topologie des VPN .....</b>                                   | <b>16</b> |
| 5.1- LE VPN ENTREPRISE .....                                        | 16        |
| 5.2- LE VPN OPERATEUR.....                                          | 16        |
| <b>6- LES OPTIONS DES 'ARCHITECTURES VPN .....</b>                  | <b>17</b> |
| <b>7- LES PROTOCOLES VPN.....</b>                                   | <b>18</b> |
| 7.1- LES PROTOCOLES DE NIVEAU 2.....                                | 18        |
| 7.1.1- PPTP (POINT TO POINT TUNNELING PROTOCOL).....                | 18        |
| 7.1.2- L2TP (LAYER 2 TUNNELING PROTOCOL).....                       | 19        |
| 7.2- LE NIVEAUX 2.5 : MPLS .....                                    | 21        |
| 7.3- LES PROTOCOLES VPNS DE NIVEAU 3 : IPSEC.....                   | 21        |
| 7.1.1- DESCRIPTION DE PROTOCOLE .....                               | 22        |
| 7.3.2- Principe de fonctionnement.....                              | 22        |
| 7.4- LE PROTOCOLE VPN DE NIVEAU 4 SSL/TLP .....                     | 24        |
| 7.4.1- DESCRIPTION DE PROTOCOLE .....                               | 25        |
| 7.4.2- Les Fonctionnalités.....                                     | 26        |
| 7.4.3- Principe de fonctionnement.....                              | 26        |

|        |                                              |    |
|--------|----------------------------------------------|----|
| 7.4.4- | PROCESSUS DE NEGOCIATION CLIENT/SERVEUR..... | 26 |
| 7.5-   | LE PROTOCOLE VPN DE NIVEAU 7 .....           | 28 |

## Chapitre 2 : La mise en place d'un VPN

|           |                                                                        |           |
|-----------|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1-</b> | <b>INTRODUCTION AUX VPN SSL .....</b>                                  | <b>30</b> |
| <b>2-</b> | <b>L'ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL.....</b>                                 | <b>30</b> |
| 2.1-      | PRESENTATION DU SYSTEME D'EXPLOITATION (LINUX/UBUNTU) .....            | 30        |
| 2.2-      | L'APPLICATION OPENVPN ET LA RAISON DU CHOIX .....                      | 30        |
| <b>3-</b> | <b>PROCEDURE D'INSTALLATION D'OPENVPN .....</b>                        | <b>31</b> |
| <b>4-</b> | <b>CONFIGURATION D'OPENVPN POUR DIFFERENTS TYPES DE TUNNELS.....</b>   | <b>31</b> |
| 4.1-      | CONFIGURATION D'UN TUNNEL VPN SSL STATIQUE (CRYPTAGE SYMETRIQUE) ..... | 31        |
| 4.1.1-    | Configuration.....                                                     | 31        |
| 4.2-      | CONFIGURATION D'UN VPN EN MODE CRYPTAGE ASYMETRIQUE .....              | 34        |
| 4.2.1-    | Génération des certificats et clés d'authentification.....             | 34        |
| 4.2.2-    | Génération de la clé de la méthode Diffie-Hellman .....                | 36        |
| 4.2.3-    | Configuration.....                                                     | 36        |

## Chapitre 3 : Representation de l'application

|           |                                                 |           |
|-----------|-------------------------------------------------|-----------|
| <b>1-</b> | <b>INTRODUCTION.....</b>                        | <b>41</b> |
| <b>2-</b> | <b>PAGE D'ACCUEIL .....</b>                     | <b>41</b> |
| <b>3-</b> | <b>ACCES ADMINISTRATEUR .....</b>               | <b>41</b> |
| 3.1-      | AUTHENTIFICATION D'ADMINISTRATEUR .....         | 42        |
| 3.2-      | ESPACE ADMINISTRATEUR .....                     | 42        |
| 3.2.1-    | Gestion des certificats .....                   | 43        |
| 3.2.2-    | Gestion des accès VPN.....                      | 44        |
| 3.2.3-    | Gestion des utilisateurs.....                   | 44        |
| <b>4-</b> | <b>L'INTERFACE UTILISATEUR.....</b>             | <b>44</b> |
| <b>5-</b> | <b>INTERFACE DE GESTION DES ACCES VPN .....</b> | <b>45</b> |
| 5.1-      | AJOUTER UNE CONFIGURATION DE TUNNEL VPN.....    | 45        |
| 5.2-      | AFFICHER LES CONFIGURATIONS DISPONIBLES.....    | 48        |
| 5.3-      | LANCER UNE CONFIGURATION VPN EXISTANTE.....     | 49        |
| 5.4-      | ARRETER UNE CONFIGURATION VPN.....              | 49        |
| 5.5-      | MODIFIER UNE CONFIGURATION VPN.....             | 50        |
| 5.6-      | SUPPRIMER UNE CONFIGURATION VPN.....            | 51        |
|           | <b>CONCLUSION GENERALE .....</b>                | <b>52</b> |
|           | <b>REFERENCE ET BIBLIOGRAPHIE : .....</b>       | <b>53</b> |