



**Mémoire de Projet de fin d'étude**

**Préparé par**

**NASSERI Fatima**

**Pour l'obtention du diplôme**

**Ingénieur d'Etat en**

**SYSTEMES ELECTRONIQUES & TELECOMMUNICATIONS**

**Intitulé**

**Développement d'un script pour  
l'automatisation du contrôle des équipements  
réseau des clients Inwi**

**Encadré par :**

**Mr. T.Lamhamdi**

**Mr . A.Laraki**

**Soutenu le 30 Juin 2015, devant le jury composé de :**

**Mr. T. Lamhamdi.....: Encadrant**

**Mr. T.Lamcharfi ..... : Examineur**

**Mr. M.Lahbabi .....: Examineur**

## Table des matières

Liste des tableaux : .....	3
Remerciement : .....	4
Résumé : .....	5
Introduction générale : .....	6
<b>Chapitre 1 : Présentation du cadre de stage : .....</b>	<b>7</b>
<b>Introduction : .....</b>	<b>8</b>
<b>1. Présentation de l'entreprise : .....</b>	<b>8</b>
1.1 Généralités : .....	8
1.2 Données techniques : .....	9
1.3 Activités sociales et environnemental de Inwi : .....	12
<b>2. Présentation du service B2B (business To business) : .....</b>	<b>14</b>
2.1 La mission du service B2B : .....	14
2.2 Services et types d'accès : .....	14
2.3 Les grandes étapes par lesquelles passe une commande : .....	14
<b>Conclusion : .....</b>	<b>15</b>
<b>Chapitre 2 : Rappel sur les réseaux informatiques : .....</b>	<b>16</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>17</b>
<b>1. Infrastructure : .....</b>	<b>17</b>
1.1 La fibre optique : .....	18
1.2 BLR (boucle locale radio) : .....	18
1.3 Accès hertzien : .....	19
1.4 L'ADSL : .....	19
<b>2. Protocoles et services : .....</b>	<b>20</b>
2.1 Protocoles : .....	20

2.2 Services :.....	21
<b>Conclusion .....</b>	<b>22</b>
<b>Chapitre 3 : présentation du travail effectué : .....</b>	<b>23</b>
<b>Introduction:.....</b>	<b>24</b>
<b>1. Étude théorique :.....</b>	<b>24</b>
1.1 Problématique :.....	24
1.2 Cahier de charge .....	25
1.3 Présentation des outils de travail :.....	26
<b>2. Réalisation :.....</b>	<b>36</b>
2.1 Introduction :.....	36
2.2 Présentation de la solution adoptée par l’entreprise : .....	36
<b>Conclusion : .....</b>	<b>41</b>
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>42</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>43</b>
<b>Webographie :.....</b>	<b>43</b>
<b>Annexes : .....</b>	<b>44</b>

## Liste des tableaux :

Tableau 1 : données techniques à propos de l'entreprise Inwi.....	10
Tableau 2 : Débits en fonction de la distance et du diamètre du câble.....	20

## Liste des figures :

Figure 1 : données techniques à propos de l'entreprise Inwi.....	9
Figure 2 : circuit de recyclage.....	13
Figure 3 : image d'une fibre optique.....	18
Figure 4 : principe de fonctionnement de l'ADSL.....	19
Figure 5 : Liaison point à point.....	22
Figure 6 : Liaison Multipoint à Multipoint.....	22
Figure 7 : information générale.....	26
Figure 8 : interface du logiciel SecureCRT.....	27
Figure 9 : l'icône du logiciel.....	27
Figure 10 : fenêtre de connexion.....	28
Figure 11 : lancement d'un script.....	28
Figure 12 : fenêtre pour sélectionner le script à exécuter.....	29
Figure 13 : ouverture de l'option « Session Options ».....	29
Figure 14 : fenêtre de dialogue de l'option « Map a key ».....	30
Figure 15 : fenêtre qui s'ouvre pendant l'attente de la combinaison des boutons à associer.....	30
Figure 16 : choix de l'action à réaliser suite à la composition de Ctrl+s.....	31
Figure 17 : fenêtres pour l'indication du chemin du script et enregistrement des modifications.....	31
Figure 18 : activation de la barre des boutons.....	32
Figure 19 : lancement du « Script Recorder ».....	34
Figure 20 : arrêt du « Script Recorder ».....	34
Figure 21: enregistrement du script obtenu.....	35
Figure 22: capture d'écran du résultat d'exécution du code de connexion.....	39
Figure 23 : capture d'écran du résultat d'exécution du code du traitement.....	41
Figure 24: le fichier Excel après l'exécution du script.....	41

### **Remerciement :**

Je tiens à remercier dans un premier temps, toute l'équipe pédagogique de la faculté des Sciences et Techniques de Fès et les intervenants professionnels responsables de la formation (Systèmes Electroniques et Télécommunication), pour leurs efforts acharnés.

Je remercie également mes encadrants Mr. Lamhamdi et Mr.Laraki pour l'aide et les conseils concernant les missions évoquées dans ce rapport, qu'ils m'ont apporté lors des différents suivis.

Mes remerciements vont aussi à Mr.Lahbabi pour son aide et disponibilité pendant toute la durée de formation que nous avons passée à la FST.

Je tiens à remercier tout particulièrement et à témoigner toute ma reconnaissance au personnel du service B2B, pour l'expérience enrichissante et pleine d'intérêt qu'ils m'ont fait vivre durant ces trois mois au sein de l'entreprise Inwi.

Et je présente ma gratitude également à tous ceux qui ont aidé de près ou du loin à rendre cette expérience assez fructueuse et enrichissante.

## Résumé :

Après la livraison de l'accès au client, ce dernier reste sous le contrôle des ingénieurs pour veiller à son bon fonctionnement et son disponibilité le long de la période d'exploitation. Plusieurs tests sont mis en place pour effectuer ce contrôle, à titre d'exemple le test d'accessibilité au réseau client étudié dans ce rapport.

Durant les 3 mois de stage que j'ai passé dans l'entreprise Inwi, mon objectif était de résoudre le problème de perte de temps engendré par ce test et due essentiellement à la taille des réseaux à contrôler et au nombre de fois qu'on doit effectuer le contrôle.

La solution que j'ai proposée consiste à développer un script pour l'automatisation du test d'accessibilité au réseau.

La démarche que j'ai suivie pour atteindre l'objectif final est la suivante : tout d'abord j'ai commencé par une étude théorique au cours de laquelle j'ai étudié et appris à utiliser les outils de travail à savoir le logiciel SecureCRT et le langage Visual Basic et j'ai étudié l'architecture du réseau client TGR (Trésorerie Générale du Royaume) sur lequel j'ai effectué le test par la suite.

Ensuite, j'ai passé à l'étape de réalisation que j'ai consacrée à l'élaboration d'un cahier des charges, à la mise en place d'un algorithme qui explique en détail les différentes tâches à exécuter par le script, et au développement du script.

À la fin, j'ai effectué les différents tests pour valider le fonctionnement du script et vérifier les résultats obtenus.

## Introduction générale :

De nos jours, la rapidité et la performance sont devenues des exigences sensibles dans les domaines professionnels, et de plus en plus, on voit que l'homme préfère confier la réalisation de pas mal des tâches à la machine pour gagner en termes de temps et d'efficacité.

À cet égard, la programmation, qui est une science utilisée et appliquée dans des domaines divers comme l'industrie, l'administration, réseaux et télécommunications...etc., est considérée comme étant l'outil puissant qui permet la qualification de la machine pour qu'elle remplace l'homme dans l'exécution des tâches répétitives qui consomment du temps. En effet, savoir concevoir un programme, avec un plan logique, des étapes claires, et des jeux de test pour la vérification, sont devenus des compétences très recherchées par les entreprises.

Durant notre formation à la FST, nous avons eu la chance de suivre plusieurs cours de programmation notamment la programmation orientée objet, qui m'a été très bénéfique pendant la période de stage.

Le sujet que j'ai traité durant la période où j'ai été stagiaire au sein de l'entreprise Inwi porte sur la problématique des tâches répétitives, en effet, les ingénieurs du service B2B doivent faire le suivi du réseau client durant son exploitation, les aspects de ce suivi sont divers, citons à titre d'exemple celui sur lequel j'ai travaillé, à savoir le contrôle continu d'accessibilité au réseau client. Ce contrôle consomme beaucoup de temps puisqu'il est réalisé en manipulant les lignes de commandes.

Mon objectif de stage est de développer un script qui permet, à travers l'automatisation de ce contrôle, de résoudre le problème. Ce sujet entre dans le cadre de la stratégie du développement continu suivie par l'opérateur Inwi pour fidéliser ses clients et avoir un poids dans le marché.

À travers ce document, j'ai essayé de présenter en détail les différents aspects du sujet, et je l'ai divisé en trois chapitres : le premier chapitre présente le cadre de stage, et il donne une idée générale sur l'entreprise d'accueil. Le deuxième chapitre présente un rappel sur les réseaux informatiques pour comprendre mieux les notions mentionnées dans le rapport, et le dernier chapitre je l'ai consacré pour présenter le travail effectué.

## **Chapitre 1 : Présentation du cadre de stage :**

## Introduction :

Ce premier chapitre sera consacré à la présentation du cadre de stage à travers deux parties : une pour présentation de l'entreprise où je vais essayer de donner quelques informations techniques à propos de l'entreprise et l'autre, je vais la consacrer pour la présentation du service B2B, service auquel j'ai été affecté, et les missions qu'il a au sein de l'entreprise.

## 1. Présentation de l'entreprise :

### 1.1 Généralités :

Fondé par Karim Zaz puis devenu filiale de la Société nationale d'investissement et du consortium koweïtien Al Ajjal-Zaïn, Inwi est le troisième opérateur global de télécommunication au Maroc.

Inwi opère sur les segments de la téléphonie fixe et mobile à travers ses deux marques « Inwi » et « Bayn », ainsi que sur celui de l'Internet. Ses offres sont destinées aussi bien à la clientèle grand public que celle des entreprises.

En décembre 2010, Inwi a remporté le trophée de la deuxième édition des « Morocco Awards » dans la catégorie « Marque de service ». L'opérateur a également remporté le trophée de l'entreprise la plus innovante dans les services en 2011 et 2013.

Dernièrement Inwi a lancé son offre 4G annoncée depuis quelques semaines. L'opérateur lance son offre dans 21 villes et promet des téléchargements dix fois plus rapides.

Et en ce qui concerne les Points de vente, Inwi à **Une présence à travers tout le royaume** A travers deux types de circuits de distribution, Inwi offre ainsi au marché résidentiel et au marché Entreprises des produits et services adaptés à leurs besoins.

### 1.1 Pour le marché résidentiel

Inwi dispose, d'un réseau de distribution constitué de plus de 400 Espaces Inwi à travers tout le royaume. Conçus pour être réellement au service du confort des clients et pour faire en sorte qu'ils se sentent vraiment chez eux, ces espaces Inwi emploient près de 1500 conseillers formés à l'offre et à la philosophie commerciale de Inwi.

Pour élaborer ce réseau, Inwi a signé des accords de distribution avec 4 partenaires : Go com, Tenor distrib, Iwaco et Sahatel. Ces distributeurs déploient à l'image du réseau de Inwi, un réseau de franchisés et de points de vente de détail, en particulier pour la recharge.

### 1.2 Pour le marché Entreprises

Inwi agit principalement en ventes directes, avec des partenaires intégrateurs et des partenaires agréés qui sont prescripteurs des offres et des solutions Entreprises.

## 1.2 Données techniques :

### 1.2.1 Force par rapport aux concurrents :

INWI ambitionne à être le leader des télécoms, à l'échelle nationale. Pour se faire, elle s'est relevé le challenge de mettre à la disposition de sa clientèle la meilleure technologie qui existe sur le marché et les meilleures offres avec des prix concurrentiels.

Tarif Opérateur	Heures de Forfait	Prix	Prix de la minute
	2h	220Dhs	1.83Dh/min*
	1h30	180Dhs	2Dhs/min
	1h30	180Dhs	2Dhs/min

Opérateur	Tarif	Minimum	A la minute
		7 Cts	4.20Dhs
		3.60Dhs	3.60 à 4.80Dhs (selon l'opérateur)
		4.19Dhs	4.19Dhs

Figure 1 : données techniques à propos de l'entreprise Inwi.

### 1.2.2 Fiche technique :

<b>Indicateurs financiers :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chiffre d'Affaire : 6,2 Milliards de Dh à fin 2013, en croissance de 11% par rapport à l'année précédente.</li> <li>Investissements : plus de 11 Milliards de Dhs cumulés depuis le lancement. 10 milliards supplémentaires prévu sur les 5 prochaines années</li> </ul>
<b>Effectif</b>	1 195 personnes
<b>Positionnement :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plus de 12,29 millions de clients Mobile soit 27,87% de parts de marché</li> <li>Près de 48% de parts de marché sur le marché de la téléphonie Fixe.</li> <li>18,63% de parts de marché sur l'Internet 3G au</li> </ul>

	Maroc.
<b>Réseau :</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Taux de couverture : notre réseau GSM compte 4 100 sites radio GSM assurant la couverture de près de 96 % de la population.</li><li>• Plus de 17500 km d'axes couverts (autoroutes, chemins de fer et routes)</li></ul>
<b>clients</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• individus</li><li>• PME</li><li>• Grands comptes</li><li>• Zone d'activité économique</li></ul>

Tableau 1 : données techniques à propos de l'entreprise Inwi.

*1.2.3 Organisation :*



**Alexandre Lemoues**  
Directeur du Contrôle  
Opérationnel et  
Financier



**Rachid Sefrioui**  
Directeur Partenariats,  
Réglementation et  
Relations Opérateurs



**Bernard Buyat**  
Directeur Technique



**Mohamed Izmar**  
Directeur des  
Systèmes  
d'informations



**Frédéric Debord**  
Directeur Général



**Mohamed Benmahjoub**  
Directeur Commerce  
et Distribution



**Constance Capdenat**  
Directeur Marketing &  
Marques



**Khalid Abdelbaki**  
Directeur Financier,  
des Achats et des  
Affaires Juridiques



**Youssef Tahiri**  
Directeur de  
l'organisation



**Mathilde Dupuy Malivoir**  
Directrice du Capital  
Humain

### 1.3 Activités sociales et environnemental de Inwi :

Dans sa démarche de participation dans les activités sociales Inwi s'engage sur 3 axes:

#### 1.3.1 *Le bénévolat :*

**Dir iddik** est un projet d'engagement social qui vise à développer la culture du bénévolat chez les jeunes marocains. Pour cela, Dir Iddik promeut et encourage le don de soi à travers le bénévolat via des opérations répétées.

Le projet à pour objet de sensibiliser et de faire prendre conscience des améliorations réelles du tissu socio-économique qu'entraîne chaque participation.

Dir iddik, c'est aussi une initiative de développement d'un réseau de volontaires et de première mise en relation des jeunes avec le tissu associatif pour en faire des bénévoles réguliers et engagés.

Le but du projet Dir iddik : Amorcer une dynamique solidaire auprès des jeunes marocains, et installer le bénévolat dans la culture et le quotidien de la jeunesse marocaine.

Un autre aspect des efforts de Inwi dans la vie sociale, apparait via les activités citoyennes qui sont pilotées par le comité Amal Inwi, constitué de collaborateurs bénévoles, et qui sont menées en partenariat avec diverses associations qui interviennent dans le champ de la protection de l'enfance et de l'éducation.

Ces actions visent à apporter de l'aide aux enfants défavorisés par le biais d'ateliers éducatifs ou de kermesses animés par les collaborateurs selon leurs compétences.

Pour aider les familles de ces enfants d'autres actions sont mises en place telles que « libass chaleureux » qui consiste à récolter des vêtements en interne ou le « panier heureux » qui consiste à collecter des denrées alimentaires pendant la période du Ramadan.

Par la suite, les collaborateurs Inwi se déplacent dans les régions afin de donner ces dons aux populations isolées et dans le besoin.

#### 1.3.2 *L'éducation :*

A travers Emadrassa, Inwi affirme son engagement social et met la technologie au service de l'éducation.

Emadrassa est un site web éducatif gratuit, bilingue, mis à disposition des enfants marocains pour les aider à avancer et réussir dans leur scolarité: **emadrassa.inwi.ma**.

Emadrassa est le fruit de divers partenariats avec des professionnels de l'éducation, du milieu associatif et du livre.

Le projet Emadrassa à pour but de:

- Offrir une plateforme de soutien scolaire gratuit pour les élèves en difficulté à travers **emadrassa.inwi.ma/soutien-scolaire**.
- Développer l’imaginaire, l’apprentissage et le goût de la lecture auprès des jeunes enfants via **emadrassa.inwi.ma/coin-lecture**.
- Mettre en place un lieu d’échange permanent entre professeurs, élèves et parents via le forum **emadrassa.inwi.ma/forum**.

En 2012, Inwi a accompagné 200 enfants défavorisés dans le financement de leur scolarité, avec la Fondation Zakoura Education

### 1.3.3 Collecte et recyclage de téléphones :

Depuis 2009, un projet de collecte et recyclage de PC portables usagés a été mis en place avec l’association Al Jisr et Managem. En 2014, Inwi a lancé une nouvelle opération avec ses partenaires Al Jisr et Managem autour du recyclage des téléphones usagés en agences.

Des collecteurs sont mis en place dans les points de vente Inwi, pour récupérer les mobiles ou les batteries usagées dont les utilisateurs n’ont plus besoin. Ce projet implique la création d’ateliers de récupération, traitement et démantèlement de mobiles usagés par l’Association Al Jisr. Les mobiles démantelés seront ensuite recyclés par Managem selon les normes internationales en vigueur.



Figure 2 : circuit de collecte.

## **2. Présentation du service B2B (business To business) :**

### **2.1 La mission du service B2B :**

Le service B2B est le service auquel j'ai été affectée lors de mon stage au sein de l'entreprise Inwi.

Il prend en charge, comme sans nom l'indique, toutes les commandes des clients Inwi de type entreprise (une entreprise qui demande des services au près de Inwi est un client pris en charge par le service B2B).

Pendant le premier mois de la période de mon stage j'ai eu l'occasion de voir du près la façon avec laquelle travail les ingénieurs chefs de projets qui ont pour mission la gestion des demandes de services exprimées par les clients Inwi depuis l'étude jusqu'à l'installation et la livraison d'accès.

### **2.2 Services et types d'accès :**

#### **2.2.1 Les services les plus demandés par les clients :**

Inwi offre à ses clients des services multiples et variés, parmi les services offerts les plus demandés par les clients sont les suivants :

- Internet
- LAN 2 LAN
- MPLS
- VPLS
- téléphonie fixe
- double play : téléphonie fixe+internet

#### **2.2.2 Les types d'accès traités par le service :**

Parmi les types d'accès les plus souvent installés par les équipes du service, on trouve :

- la fibre optique.
- BLR (boucle locale radio)
- accès hertzien.
- ADSL.

Plus de détails sur ces notions sont donnés dans la partie 2 qui concerne les réseaux informatiques.

### **2.3 Les grandes étapes par lesquelles passe une commande :**

Un client exprime sa commande au niveau du service commercial de l'entreprise. Lorsque le client est une entreprise sa commande est transférée, après sa validation par le service commercial, au service B2B pour quelle sera traitée. Au niveau du service B2B, chaque commande est confiée à un chef de projet qui va assurer son suivi jusqu'à la livraison.

Avant d'être livrée, chaque commande passe par 6 étapes principales :

### **3.1 L'étape de survey :**

Cette étape consiste à vérifier la possibilité d'installation du type d'accès demandé par le client. en effet, une équipe de techniciens se déplacent chez le client pour faire les tests nécessaires qui permettent de confirmer la possibilité que le client ait le type d'accès voulu et donner le feu vert pour les étapes qui suivent.

### **3.2 L'étape des travaux internes :**

Une fois le feu vert est donné, l'étape des travaux interne est commencée. Cette étape consiste à réaliser tous les travaux nécessaires dans le site client pour pouvoir installer les équipements réseau.

### **3.3 L'étape des travaux externes**

Cette étape consiste à réaliser les travaux publics nécessaires (ex : les travaux publics pour l'installation de la fibre optique) après l'obtention des autorisations de la part des autorités concernées.

### **3.4 L'étape de planification :**

Une fois tout est prés pour installer l'accès, l'équipe de travail valide une date avec le client pour installer les équipements réseau.

### **3.5 L'étape de l' installation :**

Mise en place des équipements réseau qui vont lier le client au point de raccordement dans le réseau de l'opérateur (Inwi).

### **3.6 L'étape de validation et mise en service de l'accès :**

C'est la dernière étape avant la livraison de l'accès et qui a pour but de vérifier que les équipements sont correctement installés et configurés et faire les tests bout en bout depuis le point de raccordement au niveau du réseau Inwi jusqu'au client pour valider le bon fonctionnement du lien.

## **Conclusion :**

À la fin de ce chapitre, nous avons pu présenter l'entreprise d'accueil ainsi que le service B2B qui est le service auquel j'ai été affecté, ces informations à propos du cadre de stage vont nous permettre de se situer lors de l'étude de sujet, mais avons d'entamer cette étude il sera utile de faire tout d'abord un rappel sur les réseaux informatiques pour mieux comprendre les termes utilisés dans la suite du rapport.

## **Chapitre 2 : Rappel sur les réseaux informatiques :**

## Introduction

Un réseau informatique permet de relier, physiquement ou via les ondes radio, un ensemble de serveurs et de postes de travail dans le but d'échanger des données et des informations de façon sécurisée.

Le réseau informatique d'une entreprise permet de :

- partager des données et des documents entre les employés.
- partager des applications et des imprimantes.
- sécuriser les données stockées.
- mettre en place des outils de communications.
- accéder à Internet.

Le réseau informatique d'une entreprise favorise ainsi le travail en équipe, optimise les processus et sécurise les données critiques.

Les réseaux informatiques sont classés selon 3 catégories, en fonction de leur degré d'ouverture d'accès :

- L'Intranet constitue le réseau local, interne à l'entreprise. Il utilise les technologies et les protocoles d'Internet (comme IP).
- L'Extranet représente l'extension du réseau de l'entreprise et de son système d'information auprès de partenaires ou de clients. L'accès, depuis l'extérieur, est réglementé par des politiques de sécurité très strictes.
- L'Internet symbolise le réseau des réseaux, ouvert à tous. L'entreprise peut y exposer, à la disponibilité du public, son site Web.

### 1. Infrastructure :

Les infrastructures ou supports peuvent être des câbles dans lesquels circulent des signaux électriques, l'atmosphère (ou le vide spatial) où circulent des ondes radio, ou des fibres optiques qui propagent des ondes lumineuses.

Les équipements d'un réseau sont connectés directement ou non entre eux, conformément à quelques organisations types connues sous le nom de topologie de réseau. Il existe plusieurs topologies de réseau, citons par exemple :

- les réseaux en bus.
- les réseaux en étoile.
- les réseaux en anneaux.
- les réseaux en arbre.
- les réseaux maillés.

En relation avec le support utiliser on peut définir plusieurs **types d'accès** qui permettent l'acheminement du service voulu, à titre d'exemple on peut citer :

### 1.1 La fibre optique :

Une **fibre optique** est un fil en verre ou en plastique très fin qui a la propriété d'être un conducteur de la lumière et sert dans la transmission de données et de lumière. Elle offre un débit d'information nettement supérieur à celui des câbles coaxiaux et peut servir de support à un réseau « large bande » par lequel transitent aussi bien la télévision, le téléphone, la visioconférence ou les données informatiques.

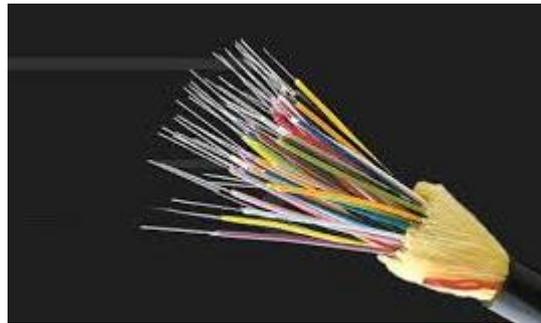


Figure 3 : image d'une fibre optique.

### 1.2 BLR (boucle locale radio) :

Le terme « boucle locale » désigne le **dernier lien qui relie l'abonné téléphonique à son centre de commutation téléphonique**. Ce lien a tout d'abord été réalisé par des paires de cuivre, enterrées ou aériennes. D'autres méthodes alternatives sont apparues par la suite, à savoir la fibre optique, le câble coaxial ou enfin le lien radio.

La boucle locale réalisée à l'aide d'un lien radio est appelée « boucle locale radio » BLR.

Historiquement, le recours à la voie radio pour le raccordement d'abonnés a été presque exclusivement réservé à la desserte d'habitats isolés ou difficiles d'accès. Au début des années 2000, la boucle locale radio a été utilisée dans les pays à faible taux de pénétration téléphonique pour fournir rapidement et à moindre coût une infrastructure et un service téléphonique.

Il n'est pas nécessaire d'utiliser un lien radio dans tout le chemin de l'abonné jusqu'au centre de commutation pour réaliser la boucle locale radio, le lien radio est souvent utilisé dans la dernière partie de la boucle. Le lien complet jusqu'au centre de commutation est réalisé moyennant d'autres liens qui peuvent être des câbles métalliques, des fibres optiques ou des faisceaux hertziens.

Dans le cas de la boucle locale radio, les abonnés fixes sont munis d'antennes fixées dans la direction de l'antenne du point de distribution. Ce dernier peut servir plusieurs abonnés et la distribution s'appelle dans ce cas : point-à-multipoint.

La boucle locale radio présente plusieurs avantages pour les opérateurs de réseaux publics :

1. la capacité d'atteindre des régions à accès difficile par câble (montagnes, déserts...).
2. le coût de déploiement très faible comparé à celui des autres technologies.

3. la flexibilité et la rapidité d'installation.
4. le faible coût de maintenance.
5. la possibilité de profiter de la mobilité offerte par la radio.

### 1.3 Accès hertzien :

L'accès hertzien est défini dans la Recommandation UIT-R F.1399 comme étant la «connexion, par voie hertzienne, de l'utilisateur final aux réseaux d'infrastructure»

L'accès hertzien est une application des techniques radioélectriques et des systèmes de télécommunications personnelles qui connaît une croissance considérable, en particulier dans les économies en développement vu l'avantage du coût qu'il présente par rapport aux systèmes d'accès filaires.

### 1.4 L'ADSL :

Le terme **DSL** ou **xDSL** signifie *Digital Subscriber Line (Ligne numérique d'abonné)* et regroupe l'ensemble des technologies mises en place pour un transport numérique de l'information sur une simple ligne de raccordement téléphonique.

Le terme **ADSL** signifie *Asymmetric Digital Subscriber Line*. Ce système permet de faire coexister sur une même ligne un canal descendant (downstream) de haut débit, un canal montant (upstream) moyen débit ainsi qu'un canal de téléphonie (appelé **POTS** en télécommunication qui signifie : Plain Old Telephone Service).

**ADSL** existe depuis une dizaine d'années et a tout d'abord été développé pour recevoir la télévision par le réseau téléphonique classique. Mais le développement d'Internet a trouvé une autre fonction à cette technologie, celle de pouvoir surfer rapidement sur le net et sans occuper une ligne téléphonique.

Le principe de l'ADSL consiste à exploiter la bande de fréquence, située au-dessus de celle utilisée pour la téléphonie (de 25 à 3 400 Hz), pour échanger des données numériques en parallèle avec une éventuelle conversation téléphonique. Grâce à cette séparation les signaux ADSL qui transportent les données et les signaux téléphoniques qui transportent la voix circulent donc simultanément sur la même ligne d'abonné sans interférer les uns avec les autres.

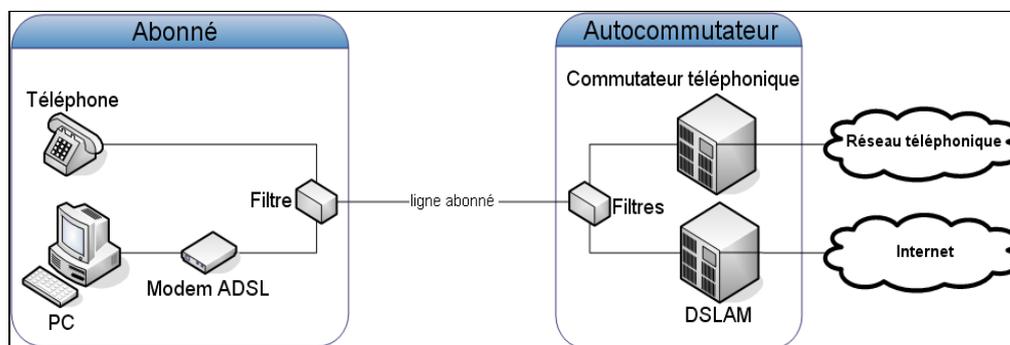


Figure 4 : principe de fonctionnement de l'ADSL.

L'ADSL permet notamment le transport de données TCP/IP, ATM et X.25.

Le standard ADSL a été finalisé en 1995 et prévoit :

- Un canal téléphonique avec raccordement analogique ou RNIS.
- Un canal montant avec une capacité maximale de 800 kbits/s.
- Un canal descendant avec un débit maximal de 8192 kbits/s.

Comme pour toutes les technologies DSL, la distance de boucle entre le central et l'utilisateur ne doit pas dépasser certaines échelles afin de garantir un bon débit des données (voir tableau).

<u>Downstream : [Kbit/s]</u>	<u>Upstream : [Kbit/s]</u>	<u>diamètre du fil : [Mm]</u>	<u>Distance : [km]</u>
2048	160	0.4	3.6
2048	160	0.5	4.9
4096	384	0.4	3.3
4096	384	0.5	4.3
6144	640	0.4	3.0
6144	640	0.5	4.0
8192	800	0.4	2.4
8192	800	0.5	3.3

Tableau 2 : Débits en fonction de la distance et du diamètre du câble.

## 2. Protocoles et services :

### 2.1 Protocoles :

Pour fournir des services via un réseau on utilise des protocoles de communication qui définissent de façon formelle et interopérable la manière dont les informations sont échangées entre les équipements du réseau.

Des logiciels dédiés à la gestion de ces protocoles sont installés sur les équipements d'interconnexion qui sont par exemple les commutateurs réseau, les routeurs, les commutateurs téléphoniques, les antennes GSM, etc... Les fonctions de contrôle ainsi mises en place permettent une communication entre les équipements connectés.

Le protocole probablement le plus répandu est IP qui permet l'acheminement des paquets jusqu'à sa destination.

Deux protocoles de niveau supérieur UDP et TCP permettent le transport de données. La première permet l'envoi de données d'une manière non fiable (aucune garantie de la réception du paquet par le destinataire). L'autre permet au contraire une transmission fiable des données (garantie de la réception du paquet par le destinataire par accusés de réception).

Il y a aussi le protocole Telnet qui est un protocole permettant d'émuler un terminal à distance, cela signifie qu'il permet d'exécuter des commandes saisies au clavier sur une machine distante.

Telnet fonctionne dans un environnement client/serveur, c'est-à-dire que la machine distante est configurée en serveur et par conséquent attend qu'une machine lui demande un service. Ainsi, étant donné que la machine distante envoie les données à afficher, l'utilisateur a l'impression de travailler directement sur la machine distante.

Telnet est fourni en standard sous diverses plateformes, dont UNIX, Windows95, WindowsNT, Linux...

La commande pour initier une session Telnet est généralement la suivante :

### **Telnet nom\_du\_serveur**

*nom\_du\_serveur* représente bien évidemment le nom de la machine distante à laquelle on désire se connecter. Il est aussi possible de donner son adresse IP, par exemple :

### **Telnet 125.64.124.77**

## **2.2 Services :**

Parmi les services dont on peut profiter citons à titre d'exemple :

### **Accès internet :**

C'est le service le plus connu, avoir l'accès à l'internet signifie l'accès à toutes les applications qu'il fournit comme : l'échange de mail, visite de pages web, utilisation des réseaux sociaux...etc.

### **LAN 2 LAN :**

Un Lan to Lan est un service Telecom qui permet de raccorder nativement en Ethernet deux ou plusieurs sites distants entre eux. C'est un service qui permet généralement d'étendre le réseau LAN (Local Area Network) des entreprises.

C'est du service Ethernet, donc pas de routage, les sites sont connectés directement et se voient en Ethernet en toute transparence. Donc tous les protocoles Ethernet et supérieurs (Ex: IP) sont supportés. Son avantage est donc sa simplicité d'utilisation (immédiate) et sa grosse montée en débit possible.



Figure 5 : Liaison point à point.

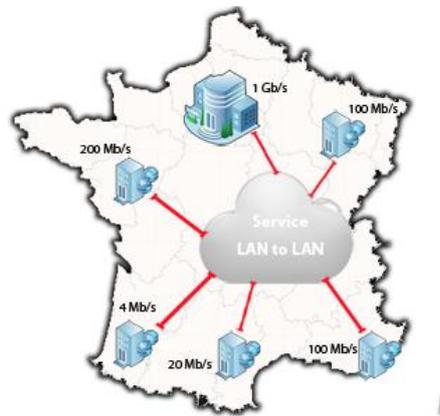


Figure 6 : Liaison Multipoint à Multipoint.

## VPLS

Virtual private LAN service (VPLS) est aussi un service Ethernet multipoint-à-multipoint fonctionnant au-dessus d'un réseau IP muni d'un mécanisme de tunnel (en général MPLS (MultiProtocol Label Switching) qui est un mécanisme de transport de données basé sur la commutation d'étiquettes ou "labels", qui sont insérés à l'entrée du réseau MPLS et retirés à sa sortie). Il permet d'interconnecter des LAN de plusieurs sites distincts qui apparaissent comme étant sur le même LAN Ethernet

En ce qui concerne les fournisseurs de services, le VPLS s'appuie sur le MPLS pour créer une solution fiable, évolutive et opérationnellement efficace. S'agissant des entreprises, le VPLS s'appuie sur l'Ethernet pour fournir un service multipoint simple et économique assorti d'accords sur la qualité de service pour les différents types de trafic.

## Conclusion

À travers ce chapitre concernant les rappels sur les réseaux informatiques, nous avons pu avoir le bagage nécessaire pour entamer l'étude du sujet et comprendre les différentes étapes à suivre pour aboutir à la solution finale.

## **Chapitre 3 : présentation du travail effectué :**

## Introduction:

À près la livraison du lien d'accès ainsi que le service demandé par le client, les ingénieurs exploitation, qui s'occupent du suivi de l'accès pendant son exploitation de la part du client, doivent vérifier en permanence l'accessibilité et le bon fonctionnement du réseau du client.

Ce contrôle du réseau est fait à distance à l'aide du logiciel **SecureCRT** en manipulant des lignes de commandes qui permettent l'administration des réseaux client.

Mais, malheureusement, effectuer une configuration ou un contrôle du réseau via les lignes de commandes (manuellement) devient une tâche difficile et fatigante lorsqu'il s'agit d'un travail répétitif et qui concerne un réseau de grande taille.

Dans ce cadre s'inscrit le sujet de mon stage qui essaye de répondre à la question suivante : comment peut-on optimiser le temps de réalisation des tests d'accessibilité des réseaux client.

Pour traiter le sujet de stage convenablement, j'ai divisé le travail en deux parties : la première partie avec laquelle j'ai commencée est l'étude théorique, qui a pour objectif de cadrer le sujet en termes de problématique à résoudre et cahier de charge à respecter ainsi que la familiarisation et la découverte des outils de travail à savoir le logiciel SecureCRT et le langage de programmation (Visual Basic), et la deuxième partie est la réalisation, qui a pour objectif de présenter l'algorithme que j'ai suivie pour développer le script et le code auquel j'ai abouti.

## 1. Étude théorique :

### 1.1 Problématique :

Le volet sur le quel j'ai travaillé pendant mon stage est la vérification de la disponibilité des liens entre le retour principal d'un réseau client (celui qui est en liaison avec le réseau Inwi) et les autres équipements du même réseau (ex : routeurs des sites distants).

Cette vérification peut être effectuée en établissant tout d'abord la connexion avec le retour principal puis l'envoi d'une commande « **Ping** » à l'adresse IP de l'équipement avec le quel nous voulons vérifier la liaison.

Vu que ce travail est répétitif et que le nombre d'équipements qui doivent être testés est élevé, le temps nécessaire pour l'effectuer devient important ce qui est considéré comme indésirable surtout s'il s'agit d'une tâche qui ne nécessite aucune intelligence au effort de réflexion pour son exécution, comme dans notre cas.

La solution pour ce problème était l'automatisation de ce test. Autant que stagiaire au sein de l'entreprise Inwi, j'ai été chargée de concevoir et développer un script (programme) qui a pour rôle de faciliter la supervision du réseau client en permettant la vérification automatique de la disponibilité du lien entre le routeur principal dans le réseau client et les autres équipements.

## La commande Ping :

**Ping** est le nom d'une commande informatique permettant de tester l'accessibilité d'une autre machine à travers un réseau IP. La commande mesure également le temps mis pour recevoir une réponse, appelé *round-trip time* (temps aller-retour).

Ping utilise une requête ICMP *Request* et attend une réponse *Reply*. L'envoi est répété pour des fins statistiques : déterminer le taux de paquets perdus et le délai moyen de réponse. Si d'autres messages ICMP sont reçus de la part de routeurs intermédiaires (comme *TTL exceeded, Fragmentation needed, administratively prohibited...*), ils sont affichés à l'écran. Le paramètre TTL (Time to Live) indique le nombre de routeurs intermédiaires.

Un délai élevé et variable, ou un taux de paquets perdus non nul, peut s'expliquer par un problème de congestion dans le réseau, un problème de qualité sur un lien ou un problème de performance affectant le système cible.

### 1.2 Cahier de charge

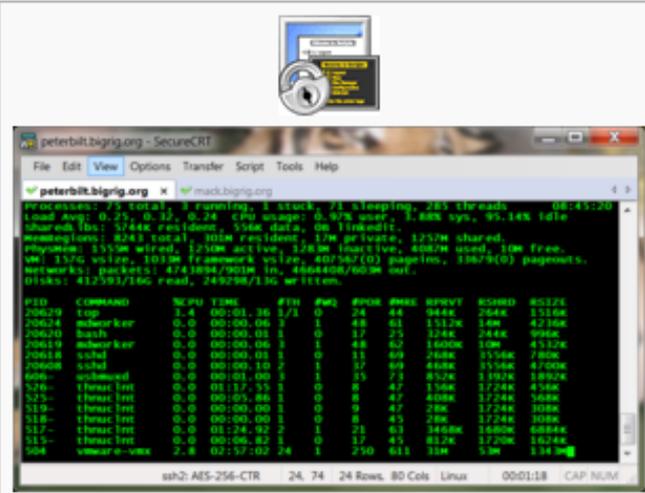
Le script que j'ai dû réaliser, devait respecter un certain nombre de contraintes à savoir la rapidité et la fiabilité, il devait aussi être exécutable sous l'environnement du logiciel SecureCRT et écrit en Visual Basic.

Aussi pour réaliser sa fonction principale, qui est l'automatisation du test d'accessibilité du réseau client, le script devait répondre aux exigences suivantes :

- établir la connexion avec le réseau sujet de supervision.
- lire les adresses IP des équipements avec lesquels nous voulons tester le lien.
- envoyer la commande Ping pour chaque adresse.
- récupérer la réponse de l'équipement suite à la commande Ping
- enregistrer le résultat du test dans le même fichier Excel.

1.3 Présentation des outils de travail :  
 1.3.1 Descriptif du logiciel SecureCRT :

**SecureCRT**



SecureCRT for Windows 7 connected to several servers

<b>Developer(s)</b>	VanDyke Software <a href="#">↗</a>
<b>Initial release</b>	October 4, 1995; 19 years ago
<b>Stable release</b>	7.3.1 / December 4, 2014
<b>Development status</b>	Active
<b>Platform</b>	Windows, Mac OS X, Linux, Unix
<b>Type</b>	Terminal emulator
<b>License</b>	Proprietary
<b>Website</b>	VanDyke Software, Inc. <a href="#">↗</a>

Figure 7 : information générale.

SecureCRT est un émulateur de terminal Windows, qui a été sorti en automne de 1995 qui assure une sécurité élevée des données, en combinant émulation et cryptage. Il permet de sécuriser le transfert de fichiers ou l'administration de serveurs.

SecureCRT supporte les protocoles SSH1, SSH2, Telnet, Telnet/SSL, RLogin, Serial, TAPI, et les identifications par mots de passe, clés, certificats X.509, ou Kerberos v5.

Les caractères chinois, japonais, ou coréens sont reconnus par le logiciel. L'interface autorise les sessions multiples ou la customisation des barres de tâche, menus, etc.

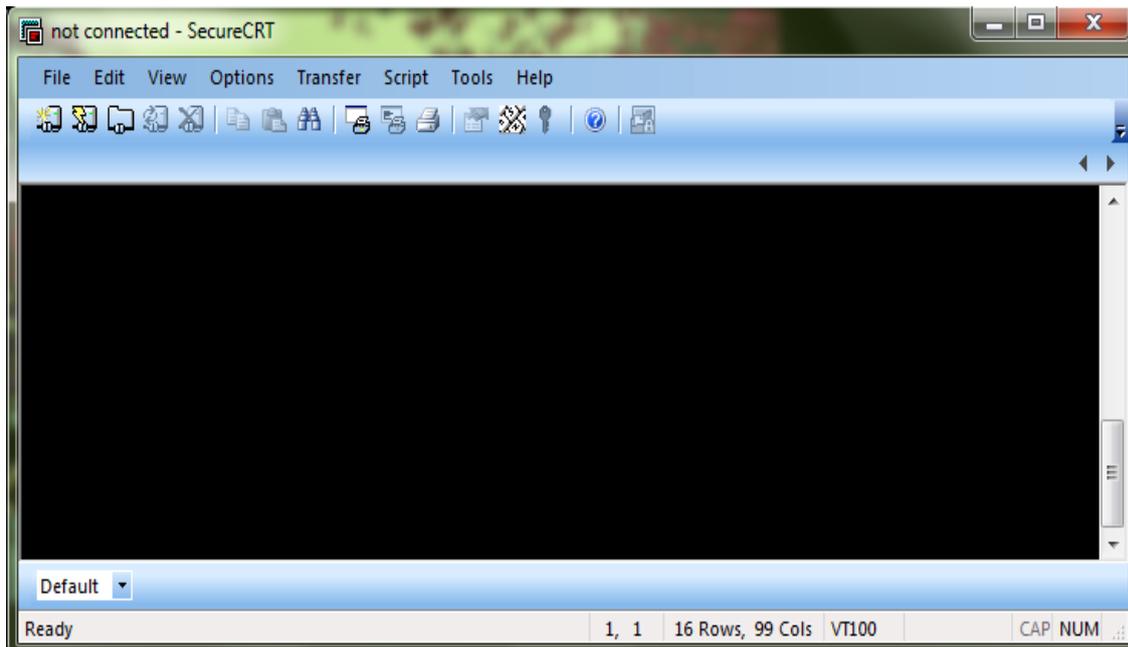


Figure 8 : interface du logiciel SecureCRT.

Le point fort du logiciel est qu'il permet aux utilisateurs d'exécuter les scripts réalisés par eux-mêmes pour automatiser les tâches répétitives.

Le logiciel peut exécuter les scripts écrits en VB ou Java, pour réaliser le travail qui m'a été demandé j'ai choisi d'utiliser le langage VB pour la programmation.

### ***1.3.2 Exécution un script sous SecureCRT :***

#### **Exécution Manuelle :**

Pour pouvoir exécuter un script via le logiciel SecureCRT, il faut suivre ces étapes :

1. double-cliquer sur l'icône du logiciel pour le lancer.

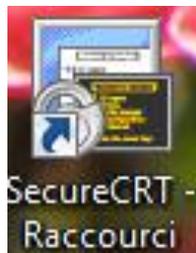


Figure 9 : l'icône du logiciel.

2. une fenêtre qui permet la connexion au réseau apparaît ; choisir le réseau auquel on veut se connecter et appuyer sur connect.

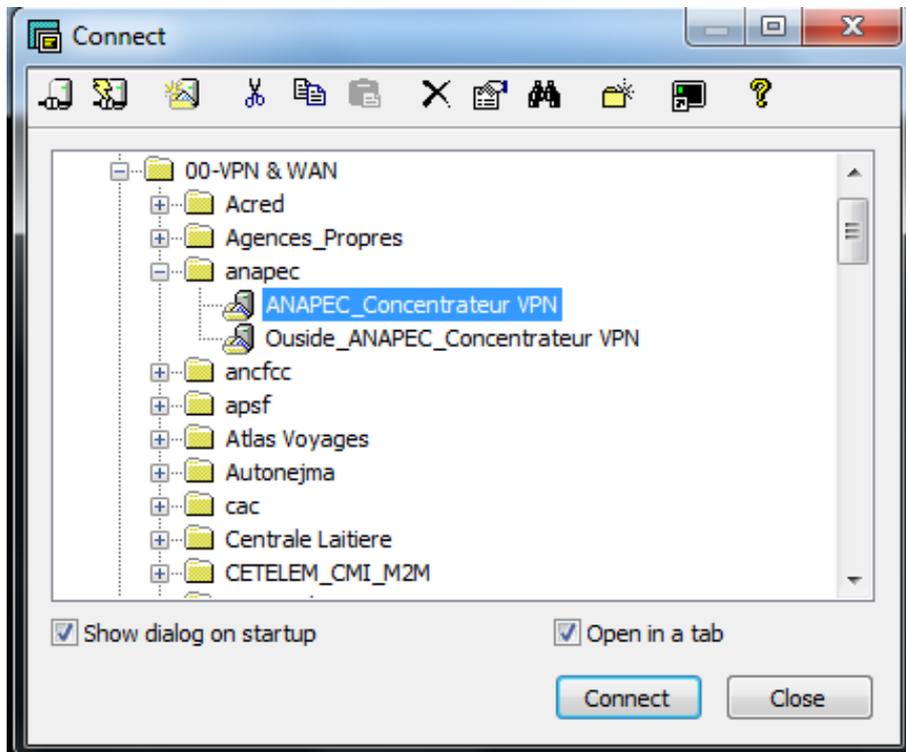


Figure 10 : fenêtre de connexion.

3. ouvrir l'onglet « script » puis appuyer sur Run.

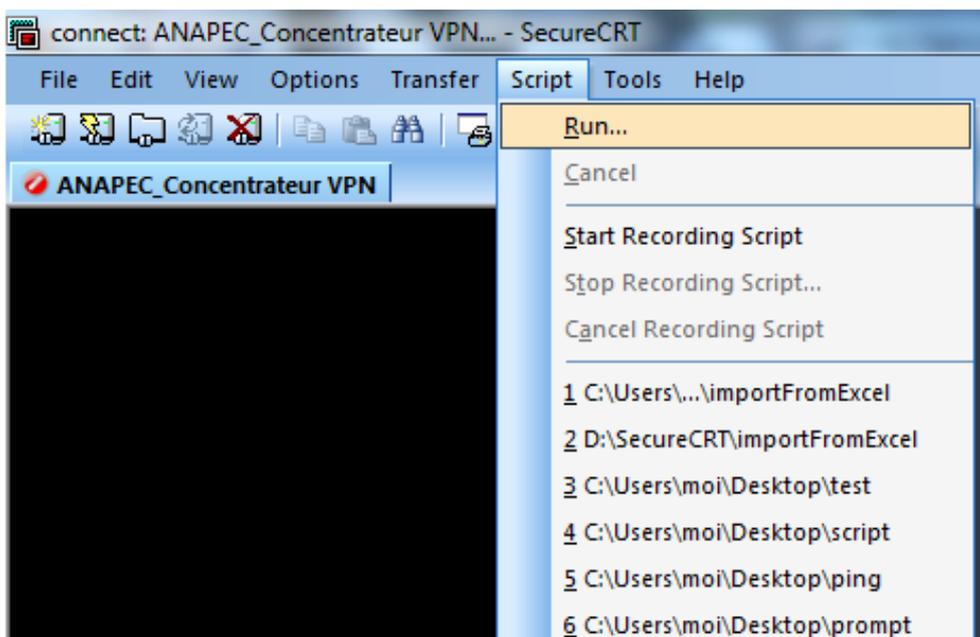


Figure 11 : lancement d'un script.

- une fenêtre pour sélectionner le script à exécuter apparaît, choisir le script concerné et appuyer sur Run pour commencer l'exécution.

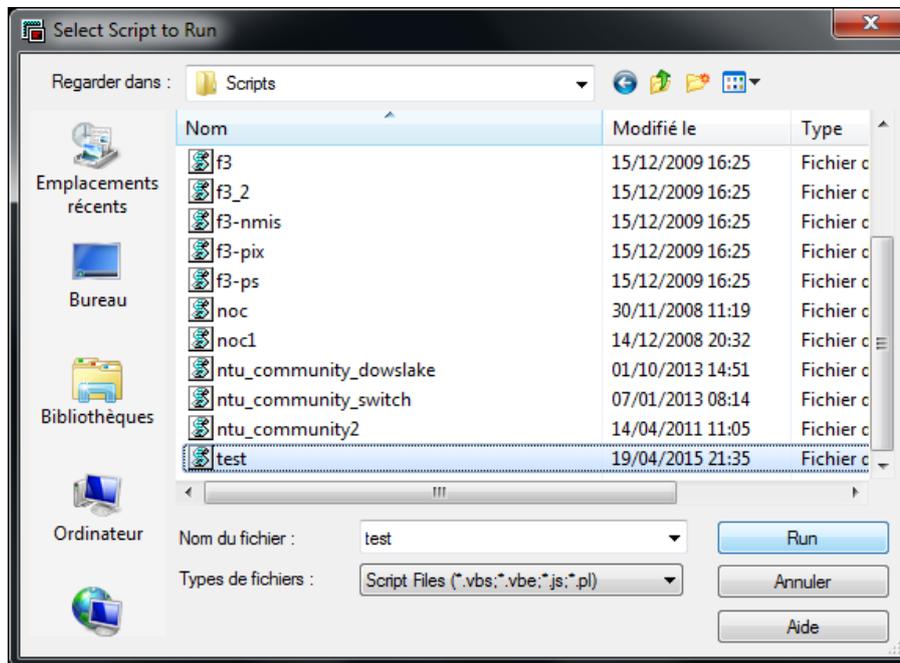


Figure 12 : fenêtre pour sélectionner le script à exécuter.

### Exécution automatique d'un script :

Si mon script est assez souvent utiliser et je veux avoir la possibilité de l'exécuter sans passer à chaque fois par les étapes expliquées ci-dessus, je peux opter pour la méthode « key Mapping » qui me permet d'associer au script une combinaison des boutons du clavier et pouvoir exécuter le script juste en cliquant sur ces boutons.

Les étapes pour effectuer cette tâche sont les suivantes :

- ouvrir l'onglet « Option » puis appuyer sur « Session Options ».

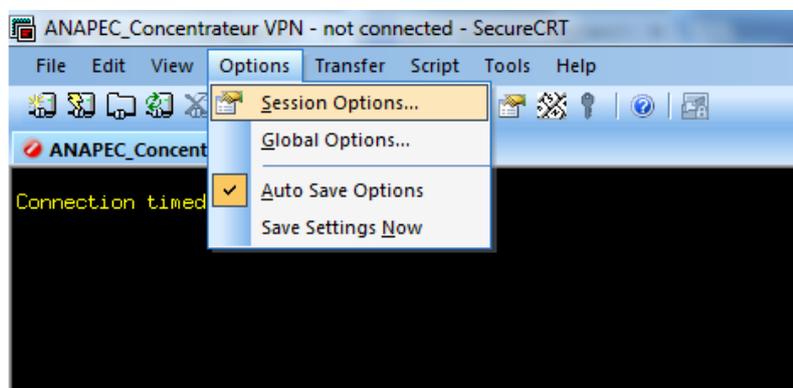


Figure 13 : ouverture de l'option « Session Options ».

2. une fenêtre de dialogue s'ouvre, choisir Terminal / Emulation / Mapped Keys puis appuyer sur le bouton « Map a Key »

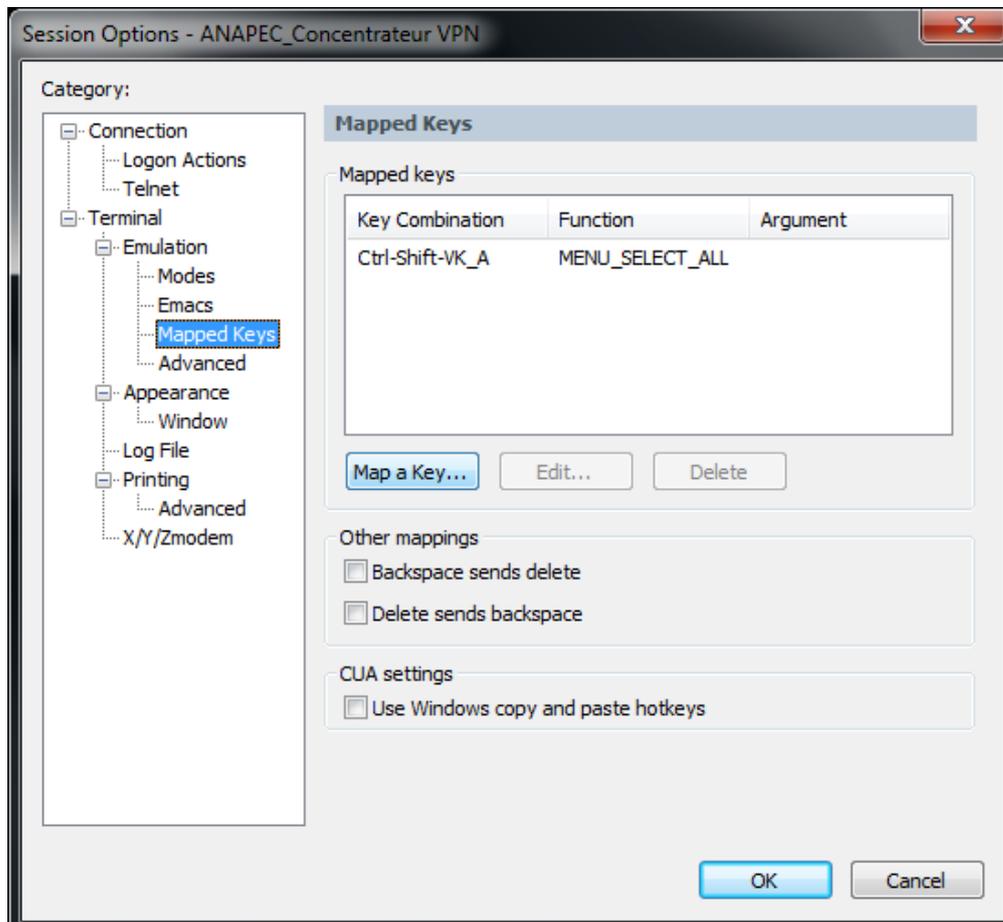


Figure 14 : fenêtre de dialogue de l'option « Map a key ».

3. la fenêtre suivante va apparaître, indiquer via le clavier la combinaison de boutons à associer au script, par exemple ctrl+s.

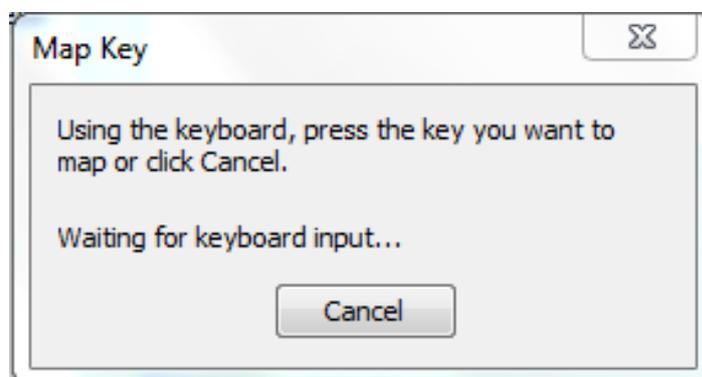


Figure 15 : fenêtre qui s'ouvre pendant l'attente de la combinaison des boutons à associer.

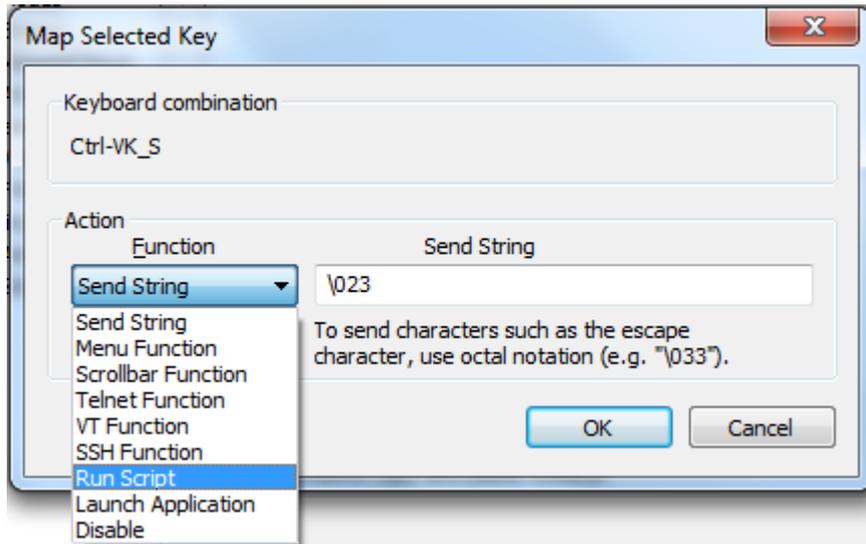


Figure 16 : choix de l'action à réaliser suite à la composition de Ctrl+s

4. indiquer dans la même fenêtre le chemin du script à associer, puis appuyer sur OK dans les deux fenêtres ouvertes.

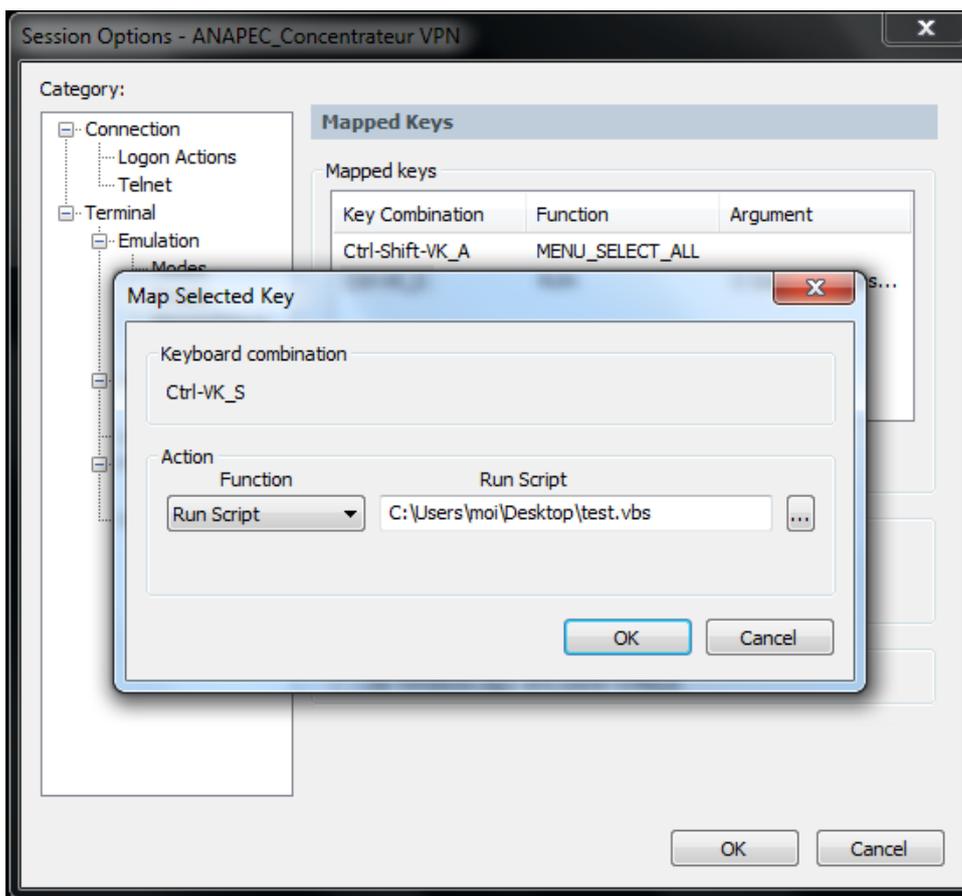


Figure 17 : fenêtres pour l'indication du chemin du script et enregistrement des modifications.

5. à la fin, ouvrir l'onglet view et sélectionner « Button Bar ».

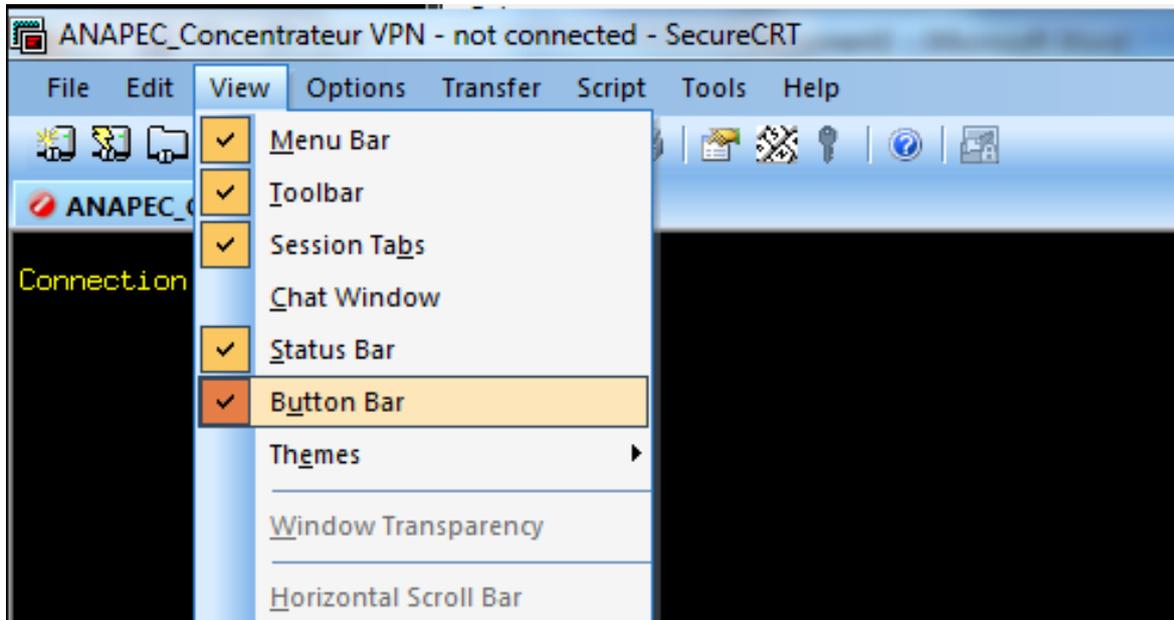


Figure 18 : activation de la barre des boutons.

Maintenant, il est possible de lancer le script « test.vbs » en appuyant sur **ctrl+s**.

### 1.3.3 Comment créer un script :

Parfois nous nous trouvons obligé de prendre du temps pour gagner du temps plus tard, cette situation s'applique parfaitement lors de la création d'un script pour l'automatisation des tâches répétitives.

Heureusement, prenant du temps pour automatiser des tâches ordinaires avec SecureCRT peut être bénéfique sans même un investissement initial énorme. Voilà quelques options qui sont disponibles pour produire un script qui peut sauver du temps à long terme :

1. Partant de zéro avec un nouveau script.
2. Enregistrement d'un script utilisant le « script Recorder » de SecureCRT.

Explorons chacune de ces options plus en détail.

#### **Créer un Nouveau Script partant de zéro :**

Cette méthode consiste à créer un script de A à Z en développant personnellement toutes ses parties, si on adopte cette méthode, il y a quelques directives à suivre pour aboutir à un script utilisable avec succès sous SecureCRT.

### Insertion d'en-tête

La première exigence qui doit être vérifiée, est que le code du script doit identifier le langage utilisé pour le développement (VB, java,...etc.). Pour tout script écrit en VB, cette identification est faite en insérant l'en-tête suivant :

```
#$Language="VBScript"  
#$Interface="1.0"
```

### Organisation du code sous forme de sous-programmes et fonctions :

cette organisation nous permet d'avoir un code sous forme d'unités logiques claires. il est préférable aussi de placer le code principale dans le sous-programme « **Sub main().....End Sub** » pour les raisons suivantes :

1. Le moteur VBscript fera l'analyse syntaxique et exécutera le code global du script avant que le programme à l'intérieur de Sub main() n'est exécuté. Ceci permet de configurer les variables globales, donc ils sont initialisés et disponibles avant que le code principal est exécuté.
2. L'inclusion du code principal du script dans le sous-programme Sub main() fournit une façon d'arrêter ,si on veut, l'exécution de script avant la fin du code avec l'utilisation de l'instruction exit Sub vu que La méthode **Quit** n'est pas disponible pour l'utilisation dans un script sous SecureCRT.

### **Créer un nouveau script en utilisant le « script Recorder » :**

L'utilisation de l'outil « script Recorder » Peut-être le chemin le plus rapide pour créer un script. Cette méthode consiste à lancer l'outil « script recorder » lorsque on est entrain de faire une tâche d'une façon manuelle (c.-à-d. : en utilisant les lignes de commandes) et lorsqu'on termine, on enregistre le script résultat qui va contenir le code qui reflète exactement se qu'on a fait manuellement.

Si on veut adopter cette méthode on doit suivre les étapes suivantes :

1. ouvrir l'onglet Script puis choisir « Start Recording Script »

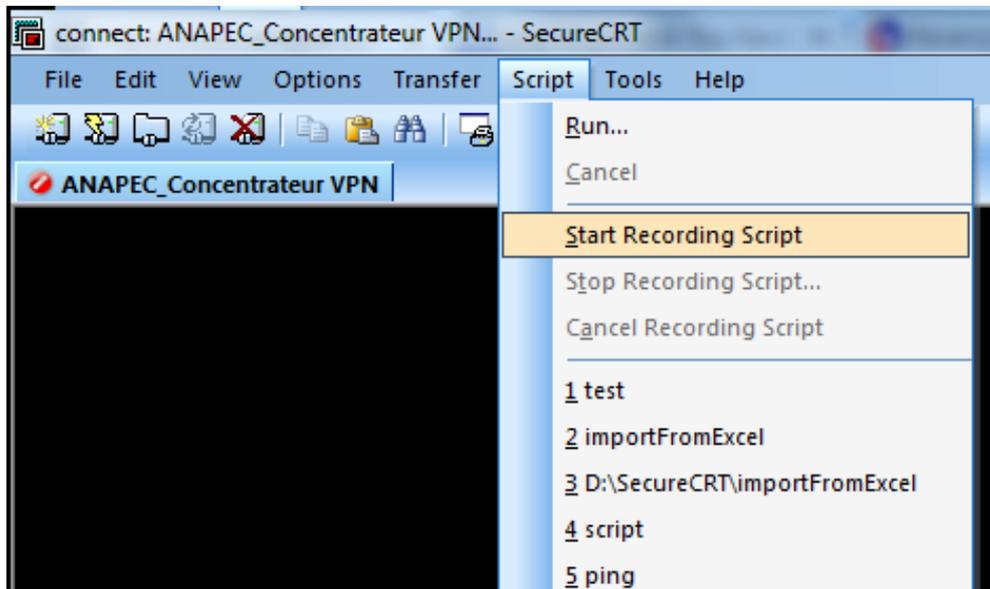


Figure 19 : lancement du « Script Recorder ».

2. maintenant le « Script Recorder » est active, on peut commencer d'écrire les commandes pour accomplir manuellement la tâche qu'on veut automatiser.
3. une fois le travail est terminer, ouvrir de nouveau l'onglet Script et appuyer sur « Stop Recording Script ».

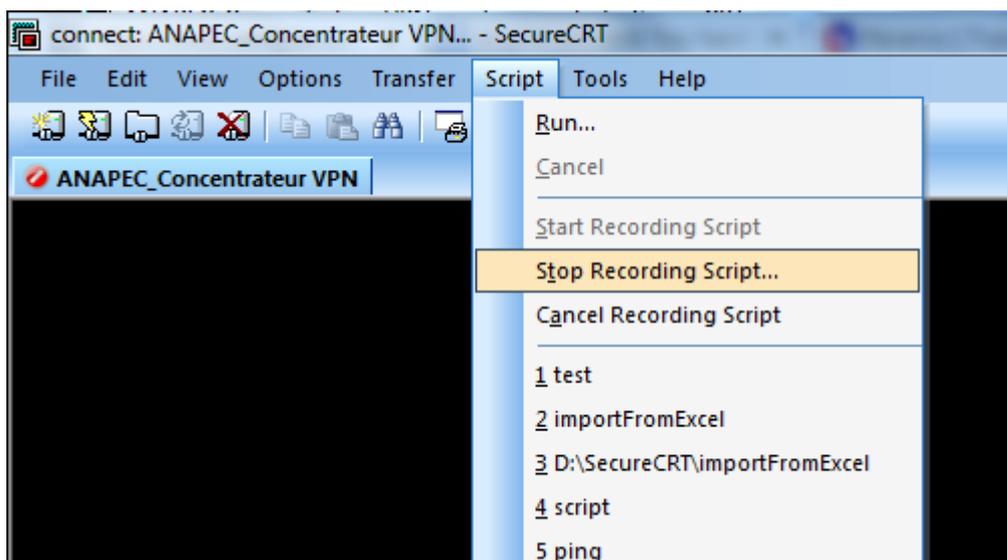


Figure 20 : arrêt du « Script Recorder »

4. une fenêtre d'enregistrement va apparaître, choisir le nom et le répertoire pour le script puis enregistrer.

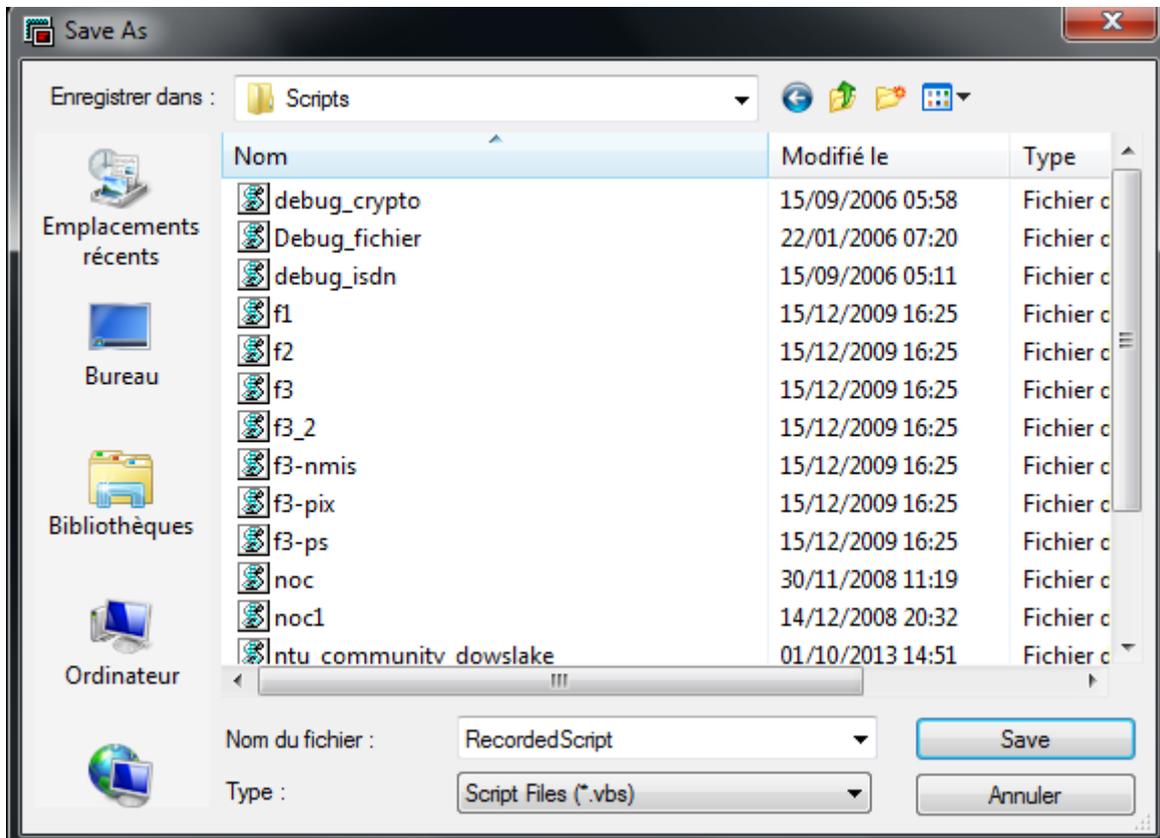


Figure 21: enregistrement du script obtenu.

5. maintenant, à chaque fois qu'on veut faire le même travail il suffit d'appeler le script ainsi créé.

## 2. Réalisation :

### 2.1 Introduction :

Pour réaliser le script demandé, j'ai proposé deux solutions : la première qui consiste à transcrire la liste des adresses IP dans le code avant son exécution, et la deuxième repose sur la lecture des adresses IP depuis un fichier Excel.

La deuxième solution est celle qui a été adoptée par l'entreprise vu qu'elle répond aux exigences de la rapidité et la fiabilité et qu'elle ne nécessite pas l'intervention de l'utilisateur. Pour cette raison, dans la suite du rapport, je vais détailler la deuxième solution. Concernant la première solution, je vais donner juste son code en annexe.

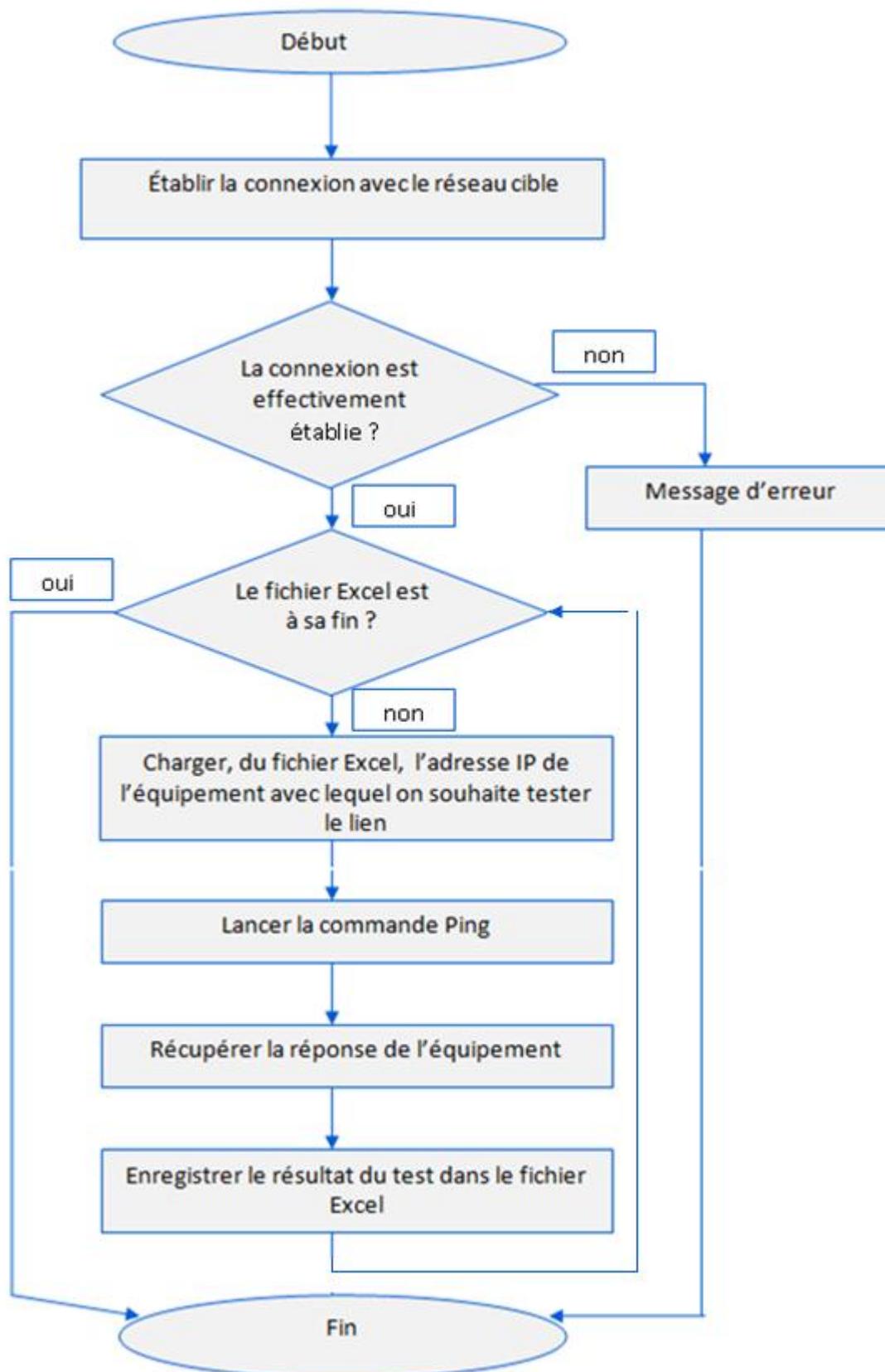
### 2.2 Présentation de la solution adoptée par l'entreprise :

Le code correspondant à cette solution peut être divisé en deux parties à savoir :

- connexion au réseau.
- traitement.

Mais avant de présenter ces deux parties, je vais donner un organigramme qui permet de visualiser de façon séquentielle et logique les actions à mener pour atteindre mon objectif.

#### 2.2.1 Organigramme :



### 2.2.2 Connexion au réseau :

#### Explication du fonctionnement :

Cette partie du script doit normalement, à la fin de son exécution, permettre la connexion au réseau sujet de test.

Cette connexion va se faire en quatre étapes :

1. demande de connexion via le protocole Telnet au réseau de Inwi (backbone Inwi).
2. authentification par (nom d'utilisateur+ mot de passe) et autorisation d'accès.
3. demande de connexion, via le protocole Telnet toujours, au réseau du client.
4. authentification autant qu'administrateur.

#### Le code :

Je veux seulement noter que J'ai effectué les tests du script développé sur le réseau de la Trésorerie générale du Royaume (TGR), alors le code que je présente dans ce rapport permet la connexion à ce réseau, si nous voulons contrôler un autre réseau client il suffit de changer l'adresse IP du routeur principal du client auquel nous voulons se connecter.

```
, demande de connexion via le protocole telnet au réseau de Inwi
crt.Screen.Send chr(3) & "telnet 172.16.2.66" & chr(13)
, authentification par (nom d'utilisateur+ mot de passe) et autorisation d'accès.
crt.Screen.WaitForString "Username: "
crt.Screen.Send "noc" & chr(13)
crt.Screen.WaitForString "Password: "
crt.Screen.Send "nocwana" & chr(13)
crt.Screen.WaitForString "EDGE-RABAT01>"
crt.Screen.Send "en" & chr(13)
crt.Screen.WaitForString "Password: "
crt.Screen.Send "nocwana" & chr(13)
crt.Screen.WaitForString "EDGE-RABAT01#"
, demande de connexion, via le protocole Telnet toujours, au réseau du client.
crt.Screen.Send chr(3) & "telnet 172.23.43.19 /vrf vpngrey" & chr(13)
, authentification autant qu'administrateur.
crt.Screen.WaitForString "Username: "
crt.Screen.Send "a.laraki" & chr(13)
crt.Screen.WaitForString "Password: "
crt.Screen.Send "1234" & chr(13)
```

### Résultat d'exécution :

L'exécution de cette partie du code montre qu'effectivement il permet la connexion au réseau concerné et nous pouvons remarquer à partir de la capture d'écran suivante qu'à la fin de l'exécution, la ligne de commande devient précédée par le mot clé **TGR-RABAT#** qui signifie qu'on est au niveau du réseau client (TGR).

```
[Connection to 172.16.2.66 closed by foreign host]
EDGE-CASA01#
EDGE-CASA01# telnet 172.16.2.66
Trying 172.16.2.66 ... Open

Username: noc
Password:

EDGE-RABAT01>en
Password:
EDGE-RABAT01#
EDGE-RABAT01#telnet 172.23.43.19 /vrf vpngrey
Trying 172.23.43.19 ... Open

User Access Verification

Username: a.laraki
Password:
TGR-RABAT#
```

Figure 22: capture d'écran du résultat d'exécution du code de connexion.

### 2.2.3 Traitement:

#### Explication :

Dans cette partie du script, le but est d'automatiser le test des équipements client, et cela à travers trois étapes principales qui sont :

- lecture de l'adresse IP de l'équipement à partir du fichier Excel (donné en annexe).
- lancement du test Ping.
- enregistrement du résultat.

**Le code :**

```

'l'ensemble des fonctions qui permettent l'ouverture du fichier Excel
Set MyExcel = CreateObject("Excel.Application")
Set MyBook = MyExcel.Workbooks.Open("D:\TGR - Service assurance KPI.xlsx", , True)
Set MySheet = MyBook.Sheets(1)
MyExcel.Visible = True
Sub Main()
  'Effacer les résultats du dernier test.
  MySheet.Range("E2:E120").ClearContents
  'déclaration des variables qui servent à la localisation de la cellule Excel qui
contient l'adresse IP.
  Dim NoCol_lecture
  Dim NoCol_écriture
  Dim NoLig
  ' initialisation des variables
  NoCol_lecture = Asc("D") - 64
  NoCol_écriture = Asc("E") - 64
  'la boucle qui permet le balayage du fichier Excel.
  For NoLig = 2 To Split(MySheet.UsedRange.Address, "$")(4)
  'déclaration de la variable qui contient l'adresse IP et celle qui contient le
résultat
    strLine = MySheet.Cells(NoLig, NoCol_lecture)
    bres=False
  'lancement du test et récupération de résultat
    crt.Screen.Send "ping " & strLine & vbcr
    res = crt.Screen.WaitForString ("!", 12)
    crt.Screen.WaitForString "#"
  'écriture de résultat dans le fichier Excel
    if res = 0 then
      MySheet.Cells(NoLig, NoCol_écriture).Value = "adresse inaccessible"
    else
      MySheet.Cells(NoLig, NoCol_écriture).Value = "adresse accessible"
    end if
  Next
  'enregistrement et fermeture du fichier Excel
  MyBook.Save
  MyBook.Close
  MyExcel.Quit
End Sub

```

**Résultat d'exécution :**

Voila la capture d'écran de la fenêtre de commande après l'exécution du code et qui montre qu'effectivement le test Ping se lance pour les adresses IP l'une après l'autre avec succès.

```
GR-RABAT#ping 10.100.80.10
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.100.80.10, timeout is 2 seconds:
****
Access rate is 0 percent (0/5)
GR-RABAT#ping 10.100.80.18
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.100.80.18, timeout is 2 seconds:
!!!!
Access rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/5/9 ms
GR-RABAT#
GR-RABAT#ping 10.100.80.26
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.100.80.26, timeout is 2 seconds:
!!!!
Access rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/5/9 ms
```

Figure 23 : capture d'écran du résultat d'exécution du code du traitement.

Le test est fait pour le cas de trois sites distants, et il a donné comme résultats ce qui suit :

- l'adresse 10.100.80.10 correspond à un site inaccessible.
- les adresses 10.100.80.18 et 10.100.80.26 correspondent à des sites accessibles.

1	nom	STATUT	débit	Routeur TGR	res
2	Trésorerie Ministérielle auprès du Ministère de l'Education	pas eligible - proposition de transfert	1 Mb/s	10.100.80.10	adresse inaccessible
3	Trésorerie Régionale OUJDA	Transfert vers Martil	256 kb/s	10.100.80.18	adresse accessible
4	Perception Salé Centre	ticket en cours	256 kb/s	10.100.80.26	adresse accessible

Figure 24: le fichier Excel après l'exécution du script.

**Conclusion :**

La méthode classique qui est était adoptée par l'équipe exploitation pour effectuer le test d'accessibilité au réseau client, a posé un vrai problème de perte de temps. Le script ainsi développé permet de résoudre ce problème et d'obtenir des résultats en un temps limité et avec une fiabilité meilleure.

## Conclusion générale

La concurrence acharnée entre les entreprises pousse celles-ci à chercher toujours et en permanence la perfection sur tous les volets, en adoptant des méthodes de travail qui se basent sur les nouvelles technologies et en profitant de ce qu'offre le développement, notamment dans le domaine de l'informatique, comme opportunité pour devenir plus puissant et avoir le pouvoir dans le marché.

Étant une entreprise dans le domaine des télécommunications, Inwi a le même objectif d'être le leader dans le marché et d'avoir un part de marché important.

Dans le cadre de cette vision de développement s'inscrit le sujet de ce présent travail, en effet, mon objectif, autant que stagiaire au sein de l'entreprise Inwi, a été de répondre à la question comment on peut pallier le problème de perte de temps due à la réalisation classique du test d'accessibilité du réseau client.

Pour résoudre ce problème, j'ai développé, par deux méthodes, un script en Visual Basic qui permet d'automatiser ce test. L'une de ces solutions, que j'ai proposées, a été adoptée par l'entreprise.

A fin d'arriver à la solution finale qui répond aux exigences imposées par le cahier des charges, j'ai commencé par une formation à propos du logiciel SecureCRT et du langage Visual Basic, puis j'ai élaboré quelques programmes d'essais pour aboutir à la fin à une solution convenable.

Cette expérience professionnelle m'a donné l'occasion de travailler avec un nouvel outil qui est le logiciel SecureCRT ainsi d'acquérir des nouvelles compétences en développement puisque j'ai utilisé le langage VB pour la programmation, ce qui m'a permet de tester mon degré de flexibilité et ma capacité d'autoapprentissage.

J'ai pu aussi à travers cette expérience de savoir comment les ingénieurs Telecom travaillent, et qu'elles sont les missions qui peuvent avoir au sein de l'entreprise.

Enfin, je tiens à exprimer ma satisfaction d'avoir pu travailler dans de bonnes conditions matérielles et un environnement agréable.

## Bibliographie

Documents techniques à propos des outils de développements fournis par l'entreprise. (j'ai mis en annexe une partie de ces documents)

## Webographie :

<http://www.inwi.ma/entreprises/offres-combinees/double-play> (date de consultation : 18/05/2015)

<http://www.inwi.ma/corporate/decouvrez-inwi/inwi-en-chiffres> (date de consultation : 18/05/2015)

[www.vandyke.com/products/SecureCRT/](http://www.vandyke.com/products/SecureCRT/) (date de consultation : 08/04/2015)

[https://www.vandyke.com/support/tips/scripting/scripting\\_essentials.pdf](https://www.vandyke.com/support/tips/scripting/scripting_essentials.pdf) (date de consultation : 28/04/2015)

[www.celieno.fr/BLR](http://www.celieno.fr/BLR) (date de consultation 01/06/2015)

<http://www.kheops.org/solutions/operateur/lan-to-lan> (date de consultation: 03/06/2015)

<http://www.commentcamarche.net/contents/526-mpls-multiprotocol-label-switching>(date de consultation: 04/06/2015)

[http://www.esct.on.ca/profs/jlroy/visual\\_basic.html](http://www.esct.on.ca/profs/jlroy/visual_basic.html)(date de consultation: 15/04/2015)

## Annexes :

### Fichier Excel :

	A	B	C	D
1	nom	STATUT	débit	Routeur TGR
2	Trésorerie Ministérielle auprès du Ministère de l'Education	pas eligible - proposition de transfert	1 Mb/s	10.100.80.10
3	Trésorerie Régionale OUJDA	Transfert vers Martil	256 kb/s	10.100.80.18
4	Perception Salé Centre	ticket en cours	256 kb/s	10.100.80.26

### Programme complet de la deuxième solution:

```

#$language = "VBScript"
#$interface = "1.0"

crt.Screen.Synchronous = True
Set MyExcel = CreateObject("Excel.Application")
Set MyBook = MyExcel.Workbooks.Open("D:\TGR - Service assurance KPI.xlsx", , True)
Set MySheet = MyBook.Sheets(1)
MyExcel.Visible = True
Sub Main
    crt.Screen.Send chr(3) & "telnet 172.16.2.66" & chr(13)
    crt.Screen.WaitForString "Username: "
    crt.Screen.Send "noc" & chr(13)
    crt.Screen.WaitForString "Password: "
    crt.Screen.Send "nocwana" & chr(13)
    crt.Screen.WaitForString "EDGE-RABAT01>"
    crt.Screen.Send "en" & chr(13)
    crt.Screen.WaitForString "Password: "
    crt.Screen.Send "nocwana" & chr(13)
    crt.Screen.WaitForString "EDGE-RABAT01#"
    crt.Screen.Send chr(3) & "telnet 172.23.43.19 /vrf vpngrey" & chr(13)
    crt.Screen.WaitForString "Username: "
    crt.Screen.Send "a.laraki" & chr(13)
    crt.Screen.WaitForString "Password: "
    crt.Screen.Send "1234" & chr(13)
    'test du connexion
    If Not crt.Session.Connected Then
        crt.Dialog.MessageBox "not connected"
    Exit Sub
    End If
    MySheet.Range("E2:E120").ClearContents
    Dim NoCol_lecture
    Dim NoCol_ecriture
    Dim NoLig
    ' Selection de la colonne

```

```

NoCol_lecture = Asc("D") - 64
NoCol_ecriture = Asc("E") - 64

For NoLig = 2 To Split(Mysheet.UsedRange.Address, "$")(4)
bres = False
    strLine = Mysheet.Cells(NoLig, NoCol_lecture)
    crt.Screen.Send "ping " & strLine & vbcr
    res = crt.Screen.WaitForString ("!", 12)
    crt.Screen.Send chr(13)
    crt.Screen.WaitForString "#"
if res = 0 then
Mysheet.Cells(NoLig, NoCol_ecriture).Value = "lien inaccessible"
else
Mysheet.Cells(NoLig, NoCol_ecriture).Value = "lien accessible"
end if
Next
MyBook.Save
MyBook.Close
MyExcel.Quit
End Sub

```

### Programme complet de la première solution:

```

Sub Main()
If Not crt.Session.Connected Then
crt.Dialog.MessageBox "NOT CONNECTED"
Exit Sub
End If
strCmd = "ping 10.100.80.[10,18,26]"
If strCmd = "" Then Exit Sub
If Instr(strCmd, "[") = 0 Then
crt.Screen.Send strCmd & vbcr
Else
nPosRangeStart = Instr(strCmd, "[")
nPosRangeClose = Instr(strCmd, "]")
If nPosRangeClose = 0 Then
crt.Dialog.MessageBox "expect ]"
Exit Sub
End If
strRange = Mid(strCmd, nPosRangeStart + 1, Len(strCmd) - nPosRangeStart - 1)
strCmdLeft = Left(strCmd, Instr(strCmd, "[") - 1)
strCmdRight = Mid(strCmd, Instr(strCmd, "]") + 1)
vSubRanges = Split(strRange, ",")
For Each subRange In vSubRanges
If Instr(subRange, "-") = 0 Then
crt.Screen.Send strCmdLeft & subRange & strCmdRight & vbcr
crt.Screen.WaitForString strPrompt

```

```
Else
vElements = Split(subRange, "-")
nStart = vElements(0)
nEnd = vElements(1)
If nStart <= nEnd Then
For nIndex = nStart To nEnd
crt.Screen.Send strCmdLeft & nIndex & strCmdRight & vbcr
crt.Screen.WaitForString strPrompt
Next
Else
For nIndex = nStart To nEnd Step -1
crt.Screen.Send strCmdLeft & nIndex & strCmdRight & vbcr
crt.Screen.WaitForString strPrompt
Next
End If
End If
Next
End If
End Sub
```

**Documents techniques fournis par l'entreprise :**