



REPUBLIQUE DU SENEGAL

Un Peuple – Un But – Une Foi

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

UNIVERSITE DE THIES



U.F.R DE SCIENCES ET DE TECHNOLOGIE

Architecture TCP/IP

Master Informatique

Sujet : Planification d'une mise en service du réseau d'un hôpital

Présenté par :

Sidy Hameth Thiam

El Hadj Diaté Gaye

Sous la direction de :

Dr. Idrissa Gaye

Année Académique 2015/2016

Table des matières

1. Présentation	3
2. Evaluation du site	4
3. Déploiement	5
3.1 Le câblage.....	5
3.2 Vérification et installation des serveurs physiques.....	5
3.3 Installation des commutateurs réseaux	5
3.4 Configuration logique	6
3.5 Sécurisation du réseau	6
4. Topologie physique et logique	6
4.1 Topologie physique.....	6
4.2 Topologie logique.....	8
5. Sécurité du réseau	10
5.1 Ouverture du SI.....	10
5.2 Les politiques de sécurité	10
6. Cout du projet.....	11
7. Audit du réseau.....	12
7.1 Installation	13
7.2 Sécurisation.....	13
7.3 Maintenance.....	13
Conclusion.....	13
Références	14

1. Présentation

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.

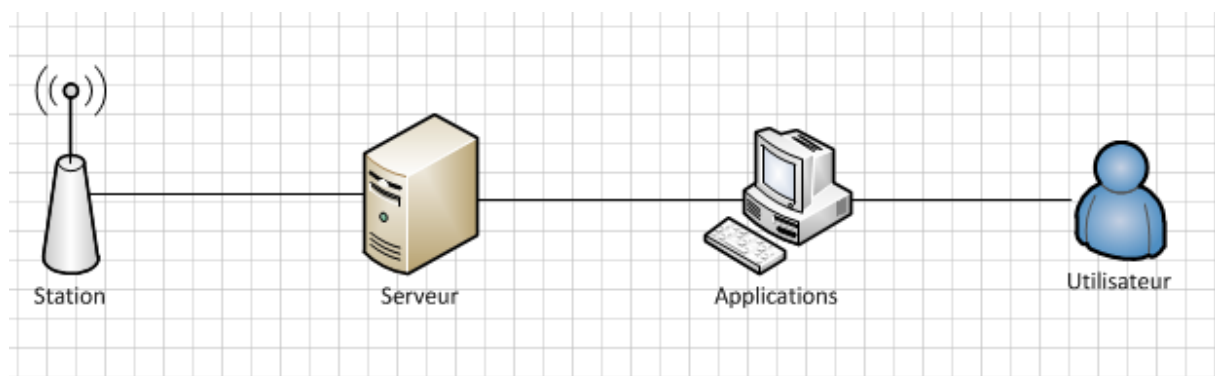
Il favorise ainsi le travail en équipe, optimise les processus et sécurise les données critiques.

Concevoir un réseau c'est actuellement : faire évoluer l'existant, réfléchir à toutes les couches, utiliser les services des opérateurs mais aussi un travail de puzzle où il y a mélange de matériels et logiciels. Pour concevoir un réseau, il est nécessaire de définir les éléments suivants :

- L'architecture physique (réseau = câble) : carte des sites, bâtiments, salles à connecter, les supports physiques, les équipements actifs
- L'architecture logique (réseau = réseau IP) : les protocoles, plan adressage, routage
- L'administration des équipements - surveillance
- Les services réseaux : DNS (nommage), Messagerie, Web, ...
- Les outils de sécurité
- Les connexions avec l'extérieur : Internet, ...

Il doit avoir une cohésion entre les équipements et les besoins des utilisateurs

Stations – Serveurs – Applications



Dans ce projet nous avons décidé de mettre en place un réseau pour un nouvel hôpital. Pour cela, nous nous sommes rendus à l'hôpital Ahmadou Sakhir Ndiéguène de Thiès pour rencontrer l'administrateur de leur réseau dénommé Samba Ndiaye. Après lui avoir présenté notre projet, il a établi l'architecture du réseau de l'hôpital, son fonctionnement et les besoins des utilisateurs. Partant de là, nous avons élaboré notre travail comme suit.

2. Evaluation du site

Une évaluation de site permet de fournir des informations importantes au concepteur du réseau et constitue un point de départ logique pour le projet. Avant de démarrer une installation ou une modernisation du réseau informatique, l'entreprise doit évaluer ses besoins et connaître le périmètre fonctionnel de son réseau. Un prestataire rédige alors un cahier des charges précis. Parmi les éléments pris en compte, il peut notamment retenir :

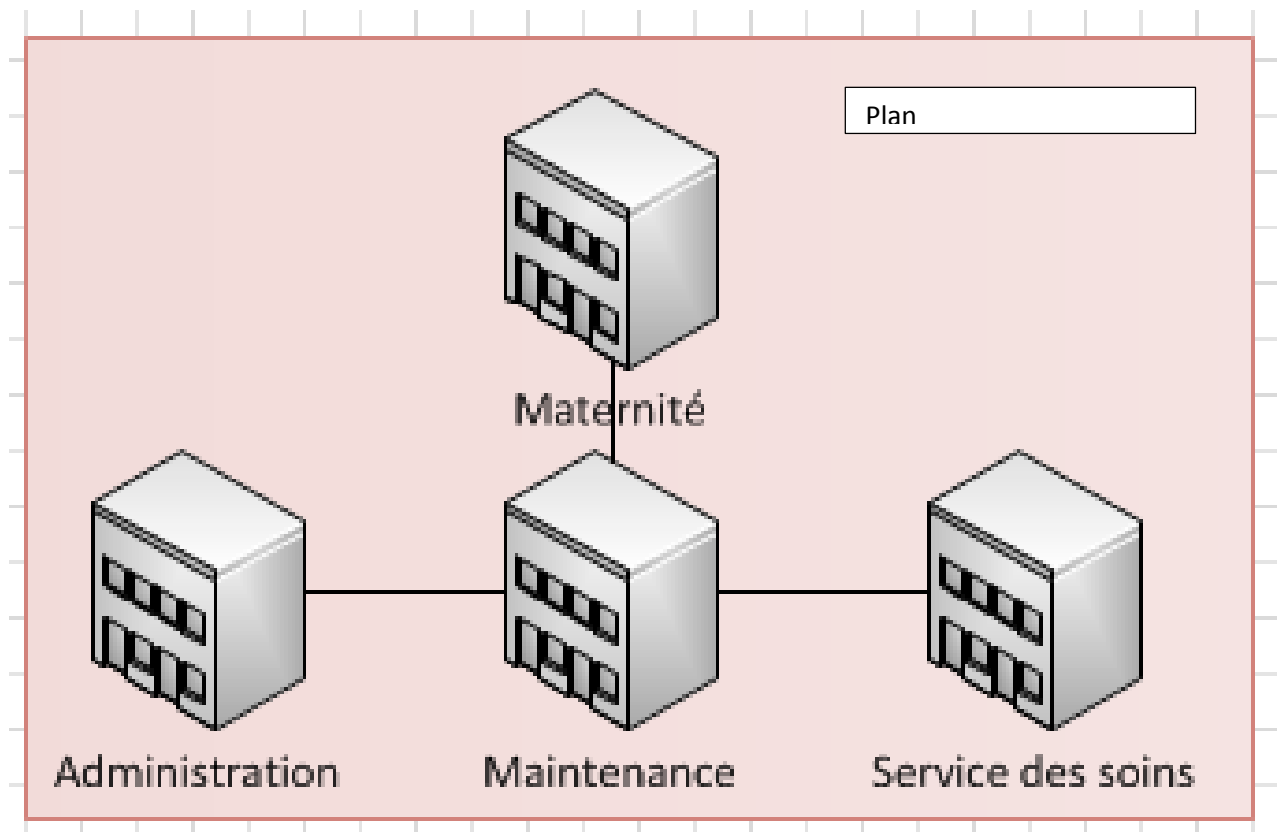
- le travail à relier,
- les besoins en bande passante et en la nature et la superficie des locaux à équiper,
- les contraintes techniques de ces locaux,
- le nombre d'utilisateurs et d'équipements,
- l'infrastructure réseau et la disposition physique en place.

L'hôpital se trouve dans le village de Peycoup. Cette zone est humide et possède beaucoup d'arbres. Il est constitué de quatre (4) services à savoir l'administration, le service des soins, de la maternité et la salle de maintenance qui est réservé pour les administrateurs du réseau.

Les besoins dans ce projet sont les suivants :

- Permettre aux utilisateurs d'accéder facilement au SI de l'hôpital
- Développer des applications de travail de groupe (messagerie, base de données, formulaire électronique)
- Partager des imprimantes spécifiques couleurs, haut débit
- S'ouvrir sur Internet pour échanger des messages avec d'autres sociétés, accéder à des serveurs Web et mettre à disposition un serveur Web

Le réseau permettra, au final, aux utilisateurs d'accéder à Internet.



3. Déploiement

A partir du plan précédent nous avons établi l'architecture du réseau mais aussi du câblage. Cependant il y a un préalable à respecter pour chaque mesure.

3.1 Le câblage

Cette étape vise à équiper les locaux de l'entreprise d'un réseau de câbles pour relier les serveurs et les PC entre eux. La nature du bâtiment doit être prise en compte :

- si le bâtiment est ancien, il sera difficile de percer les murs. L'entreprise doit repositionner son plan de câblage et peut décider de s'équiper de bornes Wi-Fi ou encore CPL.
- si le bâtiment est récent, comme dans notre cas, l'entreprise peut dissimuler les câbles dans les murs.

Le câblage d'un réseau informatique s'effectue en amont de toute autre prestation technique. Comme lorsque l'entreprise construit un nouveau bâtiment ou déménage dans des nouveaux locaux.

L'opération de câblage consiste à structurer physiquement le réseau informatique en installant des points d'accès dans les locaux de l'entreprise.

La prestation repose sur :

- ✓ le bon choix des câbles et donc de la technologie associée,
- ✓ la typologie du réseau (en étoile, en bus, en anneau),
- ✓ l'installation du câblage.

Dans notre projet nous avons utilisé des câbles informatiques UTP et FTP Catégorie 6 certifiés.

3.2 Vérification et installation des serveurs physiques

Il convient de vérifier la connectique des serveurs. Disposent-ils de possibilités suffisamment étendues pour répondre aux besoins réseau de l'entreprise ? Les cartes réseaux supportent-elles les contraintes techniques prévues en amont par l'audit ? Idéalement, chaque serveur doit disposer d'au moins 2 ports (entrées qui permettent de connecter le câble). A ce stade, l'entreprise doit également choisir le système d'exploitation pour motoriser les serveurs : Windows ou Linux. . L'entreprise doit ensuite les configurer pour que chaque élément du réseau dispose de son adresse IP. L'adresse IP permet d'identifier chaque ordinateur ou périphérique installé sur le réseau informatique.

Dans ce projet nous avons besoin de 4 serveurs (VOIP, web, messagerie et fichiers).

3.3 Installation des commutateurs réseaux

Les commutateurs réseaux sont des équipements électroniques intelligents qui permettent de connecter les différents serveurs et les postes de travail. Ils font le lien entre les différents câblages et les équipements informatiques. Il est donc nécessaire d'évaluer la topologie des serveurs en amont afin de calculer combien de commutateurs l'entreprise doit installer. A cette étape, l'entreprise a interconnecté tous les composants de son réseau.

Dans notre projet on en aura besoin de cinq (5) un principal directement connecté au routeur et les autres raccordés au principal.

3.4 Configuration logique

L'hôpital peut configurer ses commutateurs afin de donner des droits d'accès physiques. Tel ordinateur, avec telle adresse IP, a le droit d'accéder à tel serveur. Par exemple, seuls les ordinateurs du service d'administration ont accès aux serveurs de fichiers.

Dans notre réseau nous avons 4 sous-réseaux qui seront détaillés dans la partie suivante.

3.5 Sécurisation du réseau

Si l'hôpital a investi dans des commutateurs intelligents (et donc plus chers), elle peut y régler des paramètres de sécurité, comme :

- allouer des accès par utilisateur (mot de passe/identifiant),
- créer une liaison avec l'annuaire de l'hôpital,
- définir des priorités entre services. Par exemple, la VoIP (voix sur IP) est prioritaire sur tous les autres services transitant par le réseau.

Dans ce projet nous avons choisi un routeur avec pare-feu intégré avec UTM et VPN très puissant.

4. Topologie physique et logique

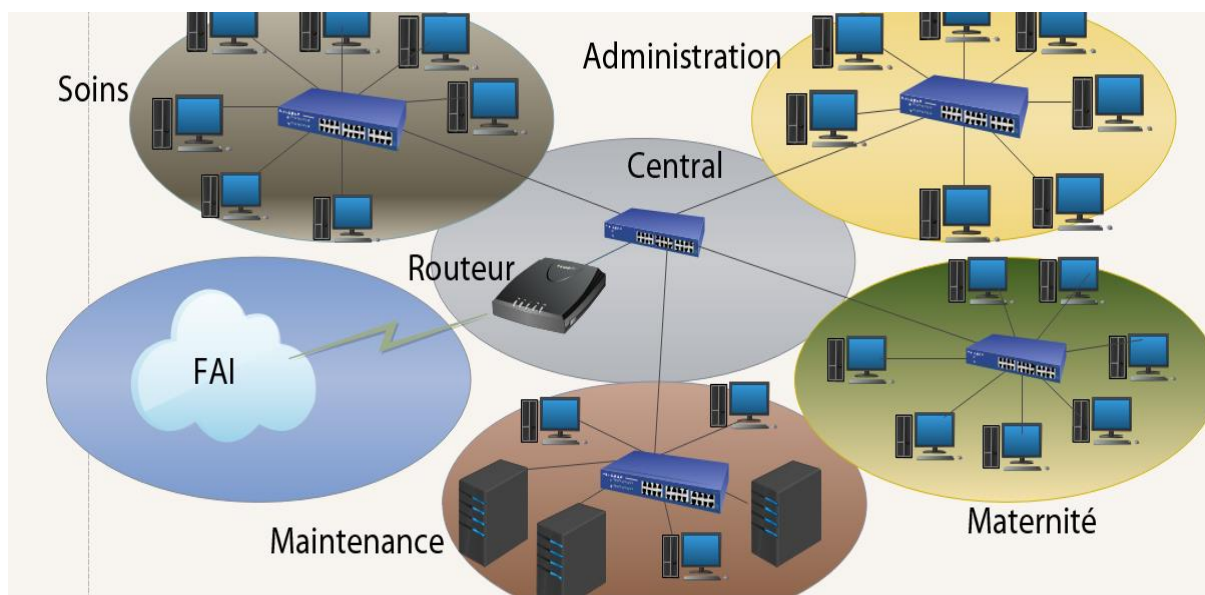
La topologie est l'organisation physique et/ou logique d'un réseau. C'est la description du câblage et/ou de l'adressage, la cartographie d'un réseau qui n'a rien à voir avec la disposition physique des systèmes qui y sont reliés. Nous avons collecté les informations lors de l'évaluation du site pour créer une carte topologique physique et logique du réseau.

4.1 Topologie physique

Une topologie physique concerne l'emplacement physique des câbles, des ordinateurs et des autres équipements vis-à-vis du site.

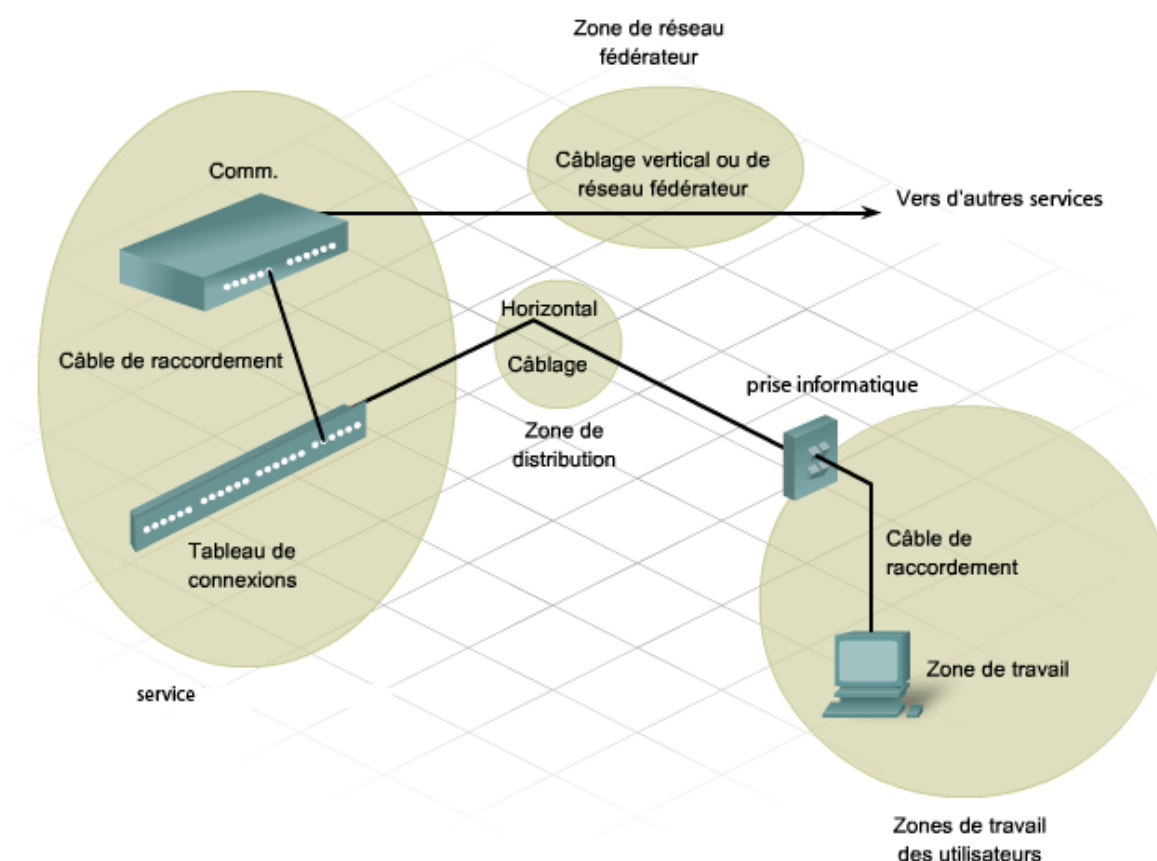
Dans ce projet, nous avons un fournisseur d'accès à Internet à partir duquel notre routeur puise la connexion dont les utilisateurs auront besoin. Le commutateur central est relié interconnecte les autres services. La répartition des tâches est assez simple.

La salle de maintenance contiendra trois (4) postes pour les administrateurs, mais aussi les différents serveurs dont nous aurons besoin. Ainsi les autres services auront 32 postes chacun ; ce qui justifie la centaine d'utilisateurs.



Topologie physique

Maintenant d'une manière beaucoup plus rapprochée, nous abordons le câblage dans les locaux illustré par la figure suivante :



Câblage détaillé

Dans ce projet les types d câbles utilisés sont les câbles informatiques FTP/UTP Catégorie 6 certifié.

Le commutateur est chargé d'établir une connexion entre deux points d'un réseau et d'aiguiller les informations. Il est relié à un **tableau de connexions ou panneau de brassage informatique** qui relie le commutateur à la **prise informatique**. Cette dernière permet à l'utilisateur d'accéder à Internet grâce au **câble de raccordement**. Il suffira de brancher le câble au niveau de la prise et de le relier à la poste. Dans chaque salle on peut avoir au moins deux prises.

Le **câble horizontal** est celui reliant la plaque murale au répartiteur intermédiaire (IDF) dans la zone de distribution tandis que le câble vertical relie le répartiteur intermédiaire au répartiteur principal dans la zone de réseau fédérateur de l'organisation.

Le **câble de réseau fédérateur** est la partie du réseau qui gère la plus grande partie du trafic.

On utilisera des prises appropriées pour répondre aux besoins en alimentation électrique de l'équipement réseau

De surcroît, on aura besoin d'un **coffret informatique** 4 U/ 6 U qui permettra d loger les équipements. Il est aussi accompagné d'une prise rackable antifoudre où l'on branche les commutateurs et les panneaux.

On utilisera un câble droit pour relier des équipements de nature différente, un câble croisé pour des périphériques semblables et un câble console pour connecter un ordinateur au port console du routeur.

4.2 Topologie logique

Elle concerne l'ensemble des facteurs non physiques et constitue le comment les données vont transiter à travers le réseau moyennant différents mécanismes tels que l'adressage, le routage... Au-delà de cet aspect descriptif, une topologie logique nécessite une bonne compréhension des relations existant entre les périphériques et le réseau, indépendamment de la disposition physique des câbles.

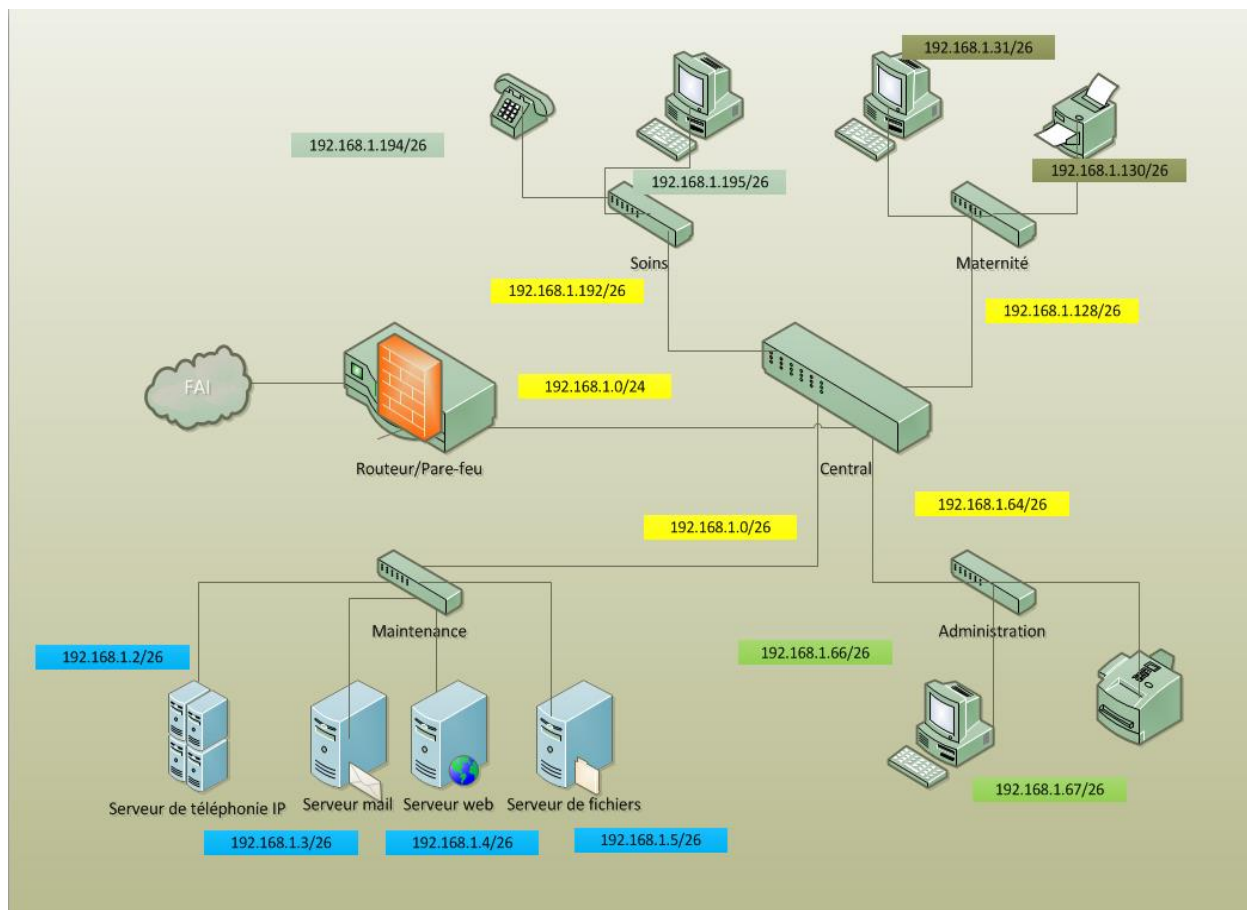
Il existe différents types de topologie logique : bus, anneau, étoile, étoile étendue, maillage partiel, maillage global.

Avec la topologie physique précédemment établie, le constat permet de savoir que nous nous sommes servis de la **topologie en étoile étendue**.

Dans ce type de topologie, le commutateur central est connecté aux périphériques centraux des autres étoiles. Nous l'avons choisi parce que plusieurs commutateurs sont interconnectés. L'avantage des topologies en étoile tient au fait que si un périphérique de connexion particulier tombe en panne, lui seul est affecté. Cependant, si le périphérique central, par exemple le commutateur, tombe en panne, tous les périphériques de connexion perdent leur connectivité.

Maintenant ce problème soit résolu, nous abordons l'adressage des différents équipements.

Nous obtenons du FAI l'adresse 192.168.1.0/24 qui est notre adresse réseau répartie en 4 sous-réseaux. Le schéma suivant illustre la topologie logique concernant l'adressage :



Topologie logique

Le tableau suivant montre le plan d'adressage pour chaque sous-réseau :

Sous-réseau	Adresse réseau	Plage d'hôtes	Adresse de diffusion
0	192.168.1.0/26	192.168.1.1 - 192.168.1.62	192.168.1.63
1	192.168.1.64/26	192.168.1.65 - 192.168.1.126	192.168.1.127
2	192.168.1.128/26	192.168.1.129 - 192.168.1.190	192.168.1.191
3	192.168.1.192/26	192.168.1.193 - 192.168.1.254	192.168.1.255

Table d'adressage

Nous pouvons constater que chaque sous-réseau peut héberger soixante-deux (62) hôtes alors que le plus grand nombre actuel de périphériques est de trente-deux (32) pour un sous-réseau.

En outre pour faire communiquer tous les sous-réseaux, on utilisera le routage dynamique de type OSPF version 2.

Donc le reste sera gardé en cas de mise en niveau du réseau car au fil du temps, les besoins augmenteront.

5. Sécurité du réseau

La sécurité du réseau informatique entre dans la sécurisation globale du système d'information (SI) d'une entreprise. Plus précisément, elle consiste à respecter des procédures, au niveau humain, technique et organisationnel. L'objectif est de protéger le réseau de l'entreprise et de se prémunir contre tout type de risques pouvant dégrader ses performances.

La sécurité du réseau consiste également à mettre en place des politiques de sécurité, comme la gestion des accès, pour garantir l'intégrité des données critiques de l'entreprise.

5.1 Ouverture du SI

L'entreprise est de plus en plus obligée d'ouvrir, en partie ou en totalité, son réseau informatique à l'extérieur, pour répondre notamment à plusieurs problématiques :

- nomadisme de ses consultants,
- ouverture du SI aux partenaires et aux clients (par le biais par exemple d'un extranet),
- connexion au réseau des smartphones, des ordinateurs portables et des clés USB personnelles des employés.

❖ Quels risques ?

En s'ouvrant, l'entreprise s'expose à davantage de risques qui peuvent provenir :

- d'une mauvaise utilisation du réseau par les employés,
- d'une personne malveillante dont l'intention est de forcer les applications métiers de l'entreprise,
- d'une attaque du SI visant à voler des données sensibles de l'entreprise,
- d'un virus, qui se répand dans le système d'information via le réseau, dont la mission peut être de dégrader le SI ou d'ouvrir un accès à des pirates informatiques,

❖ Enjeux pour l'entreprise

Sécuriser un réseau répond à plusieurs enjeux capitaux pour une entreprise :

- éviter la dégradation des performances, due à un virus par exemple,
- s'assurer d'un accès permanent aux applications vitales de l'entreprise,
- protéger les données et les applications critiques de l'entreprise,
- garantir la confidentialité de l'information,
- assurer aux employés un environnement informatique sain,
- parer les vulnérabilités pour verrouiller le réseau à toute intrusion.

5.2 Les politiques de sécurité

Tout d'abord il faudrait savoir que pour sécuriser un réseau informatique, l'entreprise doit prendre en compte différents critères.

Intégrité : Les données ont-elles été endommagées sur le réseau ?

Confidentialité : Les données peuvent-elles être consultées par d'autres personnes à qui elles ne sont pas destinées ?

Disponibilité : L'accès au réseau doit être permanent pour accéder aux ressources de l'entreprise.

Non-répudiation : La transmission sur le réseau ne pourra pas être remise en cause.

Authentification : S'assurer de l'identité de l'utilisateur. Par exemple, a-t-il le droit d'accéder à ces ressources ?

Une politique de sécurité consiste à mettre en place un ensemble de procédures et d'opérations suivies par l'entreprise.

Une politique de sécurité consiste à :

- connaître les besoins de l'entreprise en matière de sécurité et évaluer les risques,
- proposer à tous les départements des outils, des processus et des règles en ligne avec les risques considérés primordiaux pour l'entreprise,
- détecter les vulnérabilités du réseau et combler les éventuelles failles,
- élaborer une série de procédures et d'actions à mener en cas de dangers (vulnérabilité ou menaces d'attaques informatiques par exemple).

Dans notre réseau nous avons utilisé un routeur puissant dans lequel est intégré un pare-feu UTM et ayant la fonctionnalité d'un VPN.

6. Cout du projet

Après avoir élaboré les principes et besoins de notre réseau, l'étape primordiale demeure l'élargissement des investissements du projet. Les achats des équipements ainsi que leur installation et leur maintenance seront inclus. Si l'équipement est acheté au comptant, le client doit être conscient du coût de l'équipement, de la couverture de la garantie, de la compatibilité avec l'équipement existant ainsi que des problèmes de mise à jour et de maintenance. Tous ces facteurs doivent être analysés afin de déterminer la rentabilité de l'achat.

Le tableau suivant montre de manière détaillée les besoins ainsi que leur prix :

Désignation	Quantité	Somme XOF (Franc CFA)
Serveur VOIP	1	425 716,09
Prise informatique simple	100	655957
Cordon de brassage informatique	90	531324,9
Cordon de raccordement informatique	90	413253
Téléphonie IP Cisco SPA 514G + PoE	3	263694,72
Poste IP Xorcom PO100P + PoE + Ecran d'affichage	30	802891,5
Poste simple Alcatel Temporis	70	606104,1
Coffret informatique 4U ou 6U de profondeur 400	5	357496,55
Panneau de brassage informatique 24 ports rackable	14	633654,42
Goulotte 25x16	300	787149
Goulotte 25x40	500	672355
Câble informatique UTP Catégorie 6 certifié	7000	6428380
Câble informatique FTP Catégorie 6 certifié	1000	419878,1
Tube annelé de diamètre 32 et de longueur 50	6	313285,08
Tube PVC diamètre 50 mm / 1 m	120	3077750,4
Connectique, Ciment, Colle, Cheville, manchon,	1	661598,42
Réalisation des tranchées	1	97 081,64
Installation et configuration du réseau	1	5000000
Routeur avec pare-feu ZyXEL USG 310 Pack UTM avec licences de service	1	1 730 414,57
Switch	5	478848,6
Serveur web, messagerie, fichiers	3	1277148,27
Ordinateur	100	30764383
Imprimante Officejet Pro 8610	4	417188,64

Cout total du projet

56 815 553,00 Franc CFA

Tableau d'investissement

Chaque équipement doit être conforme aux spécificités du réseau.

7. Audit du réseau

L'audit d'un réseau recouvre toutes les opérations liées à l'analyse, tant matérielle que logicielle, de l'infrastructure du réseau. Des relevés et des mesures sont effectués sur l'ensemble de ses composants.

L'entreprise peut demander un audit de son réseau lorsqu'elle décèle, par exemple, un ralentissement de son système d'information. Un audit peut être également réalisé pour évaluer les besoins d'une entreprise en matière de réseau.

L'audit analyse et teste le matériel, la configuration du matériel réseau, la configuration des serveurs, la qualité du débit, les protocoles utilisés

7.1 Installation

L'installation d'un réseau informatique regroupe les prestations liées à la connexion du matériel au réseau local de l'entreprise, ainsi qu'à la configuration logicielle associée. La prestation comprend :

- le choix du type de connexion (physique ou sans-fil),
- l'optimisation du réseau,
- la configuration des serveurs,
- la configuration des postes de travail.

7.2 Sécurisation

Etape importante dans la mise en place d'un réseau informatique, la sécurisation du réseau permet de rendre imperméable le réseau aux yeux de l'extérieur ou de filtrer les accès minutieusement. Il s'agit donc de mettre en place des politiques de sécurité et d'installer du matériel adéquat.

La prestation de sécurisation comprend notamment :

- l'installation d'un pare-feu,
- la mise en place de politiques de sécurité et d'accès au réseau,
- l'installation d'un VPN (réseau virtuel privé), si l'entreprise doit sécuriser des connexions d'utilisateurs distants à son réseau local.

7.3 Maintenance

Après avoir installé et configuré son réseau, l'entreprise doit l'entretenir de façon à optimiser les performances de son système d'information. Cet entretien garantit aux utilisateurs un accès permanent aux données de l'entreprise.

La prestation de la maintenance de réseau informatique comprend :

- l'audit régulier du réseau afin de préserver un bon niveau de performance,
- des prestations de conseil et d'optimisation autour du réseau de l'entreprise,
- le dépannage du réseau,
- le support technique en cas d'optimisation.

La maintenance du réseau peut s'effectuer à distance. On parle alors de télémaintenance.

Conclusion

La mise en place d'un réseau était l'objectif principal de notre projet. Nous avons pris le cas d'un nouvel hôpital et nous avons essayé de concevoir une solution permettant la conception, les besoins matériels et ceux des utilisateurs mais aussi sa mise en marche. Le coût du projet est évalué selon ces besoins. Ce projet a traité tous les aspects réseaux partant de la topologie jusqu'à la sécurisation des différents équipements. Cependant ces derniers chers et la mise en œuvre du réseau reste à désirer.

Références

Comme c'est expliqué au début, nous sommes allés en l'encontre de l'administration du réseau de l'hôpital régional de Thiès et il nous expliquer comment fonctionne son réseau et l'ensemble des éléments dont nous avons besoin.

Dans le même sillage, nous avons aussi parlé avec un ingénieur en système d'information qui nous a expliqué la démarche à suivre.

A cela s'ajoute l'ensemble des connaissances acquises jusque-là en réseau et gestion de projet

<http://www.xe.com/fr/#> pour convertir nos prix en francs CFA

<https://www.amazon.fr> et <http://www.ldlc.be/navigation> pour vérifier les prix des équipements