

Cycle supérieur (CS) 1^{ère} année

Projet Réseau

Partie 01:

Proposition d'une nouvelle architecture réseau

Equipe n° = 19:

- AMMAR BOUKETTA
- BELLI BILAL
- AOUIANANE MOUSSA
- BOUSNANE AYOUB ABDERRAHMANE

I. Table de Matiere:

Table de Matiere	2
Introduction	3
PARTIE 1: CRITIQUE	3
Résumé sur l'architecture actuelle de l'entreprise	3
Carte informatique de chaque bâtiment	5
Schéma du réseau de l'entreprise	11
Les problèmes et insuffisances du réseau actuel de l'entreprise	11
PARTIE 2: CONCEPTION	11
Les solutions et les corrections proposées	14
La flexibilité (le câblage)	15
La Modularité (Les équipements d'interconnexion)	17
La hiérarchie	19
La Sécurité et la Résilience	21
Réalisation du nouveau réseau	21
Les Switches utilisées	21
Les Médias de connexion utilisés à l'intérieur des Bâtiments	23
Les Médias de connexion utilisés entre les Bâtiments	24
Les armoires réseaux utilisées: (les armoires sont spécifiées au besoin de la solution)	25
Les points d'accès wifi	25
PARTIE 3: ETUDE DU MARCHÉ	25
Les besoins de la solution proposé	26
Les Câbles	26
Les Switchs	26
Les points d'accès	26
Les caméras de surveillance	26
Les Téléphones ip	26
Les Armoires	26
Les Serveurs	26
L'étude des prix en marché	26
Le coût total	29
Conclusion	30
Ressources et références utilisées	30

II. Introduction

De nos jours, l'être humain peut accéder aux ressources de n'importe où dans le monde et les informations doivent être disponibles à tout moment et sur n'importe quel appareil grâce au réseau informatique.

Grâce à un réseau informatique d'entreprise, les collaborateurs peuvent partager entre eux des données et des applications, les sécuriser, communiquer, et accéder à Internet. Il devient donc nécessaire d'élaborer des réseaux sécurisés, fiables et hautement disponibles et de bien gérer ce réseau, cela nous amène à poser la question suivante: Comment gérer un réseau informatique ? gérer un réseau informatique sous-entend qu'il faut le connaître parfaitement pour pouvoir l'optimiser et prioriser les flux métiers.

L'entreprise est basée sur une infrastructure LAN, qui est un ensemble d'ordinateurs et équipements informatiques reliés les uns aux autres dans un même étage ou un bâtiment.

III. PARTIE 1: CRITIQUE

L'entreprise a réparti leur personnel sur des services, on définissant le chef et les employées, elle a défini leur architecture du réseau telle que ces locaux sont éparpillés sur 7 bâtiments. Le réseau de cette entreprise est utilisé pour le partage du matériel et des applications.

A. Résumé sur l'architecture actuelle de l'entreprise :

Le réseau de l'entreprise est un réseau **LAN** (réseau local d'entreprise), qui est un ensemble de machines et d'équipements informatiques reliés les uns aux autres à l'aide des médias partagés inter et entre les bâtiments, et situés tous dans une aire géographiquement ne dépassant pas 10 Km.

La topologie physique est la manière dont les équipements sont interconnectés en réseau, dans cette entreprise la topologie utilisée est une **topologie en étoile étendue**.

La topologie logique est la manière dont les équipements communiquent en réseau, dans cette entreprise **la norme Ethernet** est utilisée.

L'architecture d'un réseau est la représentation structurale et fonctionnelle d'un réseau, l'architecture utilisée est une architecture **client serveur** (s'appuie sur des postes centralisés qui gèrent les différents services du réseau).

Ses avantages sont:

- ★ **Partage de ressource** : Les ressources matérielles informatiques telles que les imprimantes, les pc , les serveurs ...etc peuvent être partagées à l'aide de réseaux locaux. Cela réduira le coût des achats de matériel. Par exemple, dans cette entreprise utilisant un réseau local pour le bâtiment A utilisé deux imprimantes réseau pour les employés de ce bâtiment.

- ★ **Partage d'application** : Il est moins coûteux d'utiliser le même logiciel sur le réseau au lieu d'acheter un logiciel sous licence distinct pour chaque bâtiment de réseau. Dans cette entreprise on a l'application chat qui est partagée entre les différents employés de chaque bâtiment.
- ★ **Communication facile et économique**
- ★ **Donnée centralisée**
- ★ **Sécurité des données** : Étant donné que les données sont stockées de manière centralisée sur l'ordinateur serveur, il sera facile de gérer les données à un seul endroit et les données seront également plus sécurisées grâce à une sécurité accrue pour l'ordinateur serveur.
- ★ **Partage internet** : Le réseau local permet de partager une seule connexion Internet entre tous les utilisateurs du réseau local de l'entreprise.

Ses inconvénients sont:

- ★ **Coût d'installation élevé.**
- ★ **Menace sur la sécurité des données**: des utilisateurs non autorisés peuvent accéder aux données importantes d'une organisation si le référentiel de données centralisé n'est pas correctement sécurisé.
- ★ **Couvre une zone géographique limitée .**

L'ensemble des matériels, équipements et médias de connexion utilisés dans cette réseau est résumé dans ces tableau:

- **Matériels**

1. Ordinateurs	102 machines
2. Serveurs	5 serveurs physiques
3. Imprimantes	7 imprimantes

- **Les médias de connexion**

1. Les câbles à paire torsadées	
2. Les fibres optiques	

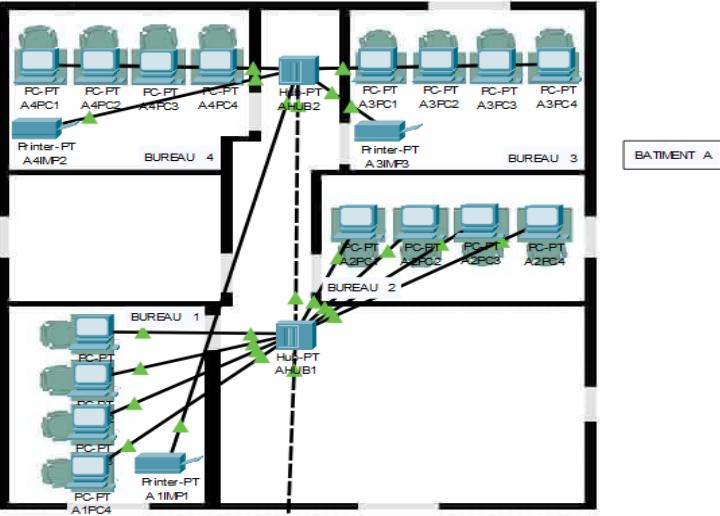
- **Les équipements d'interconnexion**

1. Les concentrateurs (Hubs)	
2. Les commutateurs (Switchs)	

B. Carte informatique de chaque Bâtiment :

Voici ces tableaux qui résument l'architecture actuelle de chaque bâtiment de l'entreprise :

1. Bâtiment A:

Bâtiment	A
Services	Service personnel et service comptabilité
Le nombre de machine	<ul style="list-style-type: none"> Il y a 4 bureaux qui contiennent chacun 4 machines, alors il y a 16 machines (PCs). 3 Imprimantes : imp1, imp2 et imp3.
Types utilisateurs	<ul style="list-style-type: none"> Service personnel : chef de service et 3 employées. Service comptabilité : chef de service et 6 employées. ➤ Donc il y a 11 employées dans ce bâtiment.
Les équipements réseaux	<ul style="list-style-type: none"> 2 Hub de 16 ports chacun. Le service de comptabilité utilise le serveur de comptabilité. Le service de personnel utilise le serveur de gestion des personnels.
Câblage	<ul style="list-style-type: none"> Des câbles pour relier les machines et les imprimantes avec les Hubs et aussi entre les deux Hub.(droites et croisées) Câble à paires torsadées pour relier les hubs au niveau de l'armoire A6 avec l'armoire A5 (bâtiment C) de longueur 160 mètres.
Capture	

2. Bâtiment B:

Bâtiment	B
Services	Service de vente et maintenance
Le nombre de machine	<ul style="list-style-type: none"> Il y a 3 bureaux qui contiennent chacun 2 PC, donc il y a 6 PC.
Types utilisateurs	<ul style="list-style-type: none"> un chef de service et 15 employées. ➤ Donc il y a 16 employées dans ce bâtiment.
Les équipements réseaux	<ul style="list-style-type: none"> 1 Hub de 16 ports.
Câblage	<ul style="list-style-type: none"> Des câbles pour relier les PC avec le Hub au niveau de l'armoire. Câble à paires torsadées pour relier le Hub au niveau de l'armoire A1 avec l'armoire A2.
Capture	

3. Bâtiment C:

Bâtiment	C
Services	Service de formation
Le nombre de machine	<ul style="list-style-type: none"> Il y a 4 salles de formation qui contiennent chacune 10 PC, alors il y a 40 PC. Une autre salle qui contient 4 PC (pour les employées de service). ➤ Donc il y a 44 PC dans ce bâtiment.
Types utilisateurs	<ul style="list-style-type: none"> un chef de service et 4 employées. ➤ Donc il y a 5 employées dans ce bâtiment.
Les équipements	<ul style="list-style-type: none"> 2 Switch de 24 ports chacune.

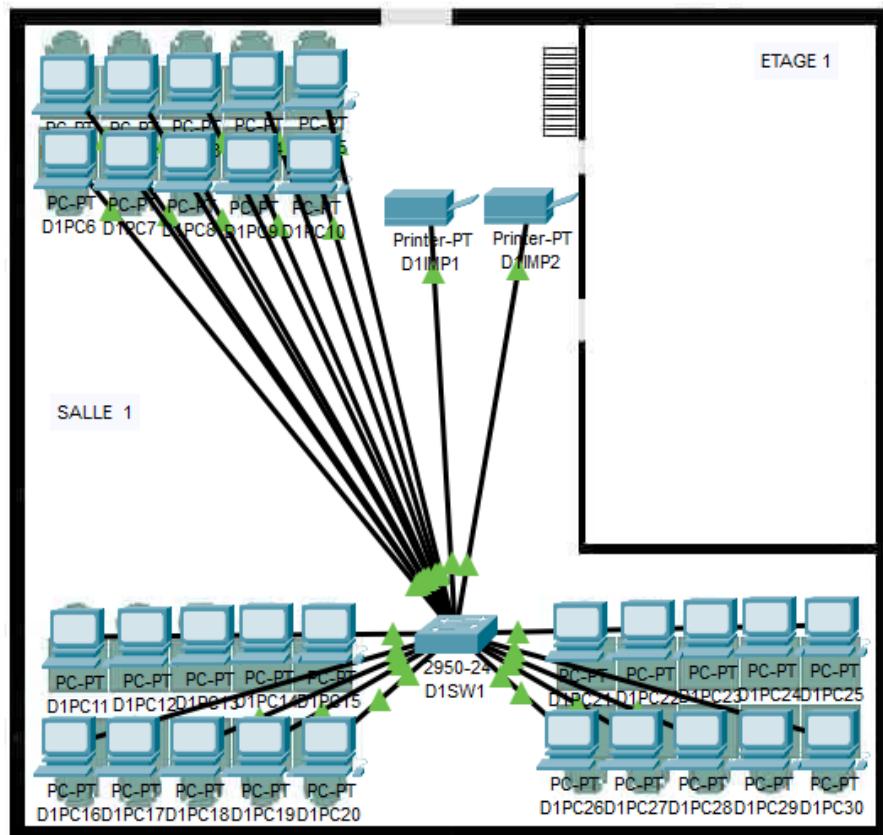
réseaux	
Câblage	<ul style="list-style-type: none"> Des câbles pour relier les PC avec le switch et aussi entre les deux switch au niveau de l'armoire A5.(droites et croisées) 2 câbles à paires torsadées (entre A5 et A3 et entre A5 et A6). Un câble en fibre optique (entre A5 et A4).
Capture	

4. Bâtiment D:

Bâtiment	D
Services	Service de développement
Le nombre de machine	<ul style="list-style-type: none"> 30 PC au niveau de la grande salle RDC. salle de réunion en 1er étage (0 PC). 2 Imprimantes : imp4, imp5.
Types utilisateurs	<ul style="list-style-type: none"> un chef de service et 30 employées. ➤ Donc il y a 31 employées dans ce bâtiment.
Les équipements réseaux	<ul style="list-style-type: none"> 1 Switch de 48 ports.
Câblage	<ul style="list-style-type: none"> Des câbles pour relier les PC avec le switch au niveau de l'armoire A4. Un câble en fibre optique (entre A4 et A5).

Capture

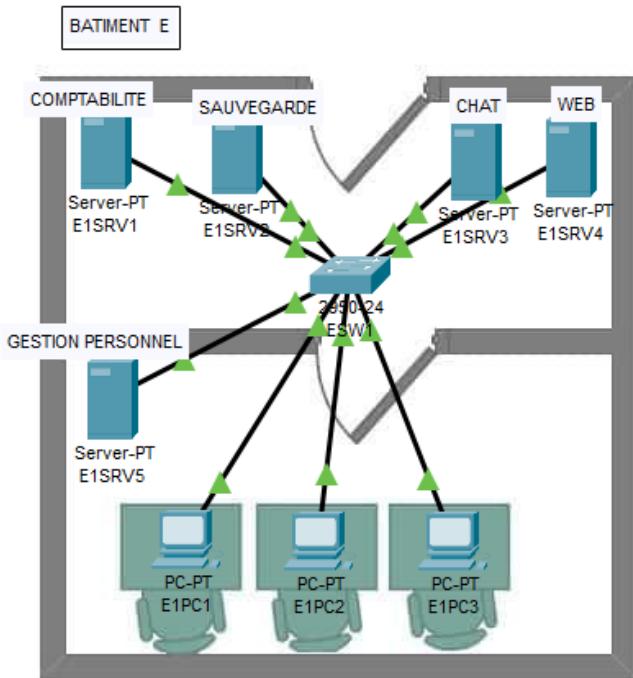
BATIMENT D



5. Bâtiment E:

Bâtiment	E
Services	service de réseau
Le nombre de machine	<ul style="list-style-type: none"> 3 machines pour les ingénieurs.
Types utilisateurs	<ul style="list-style-type: none"> 3 ingénieurs. Donc il y a 3 employées dans ce bâtiment.
Les équipements réseaux	<ul style="list-style-type: none"> 6 Serveurs physiques. 1 Switch de 16 ports (relie les machines et les serveurs).
Câblage	<ul style="list-style-type: none"> Des câbles pour relier les machines et les serveurs avec le switch au niveau de l'armoire. Câble à paires torsadées (entre A3 et A5). Un câble en fibre optique (entre A3 et A2).

Capture



6. Bâtiment F:

Bâtiment	F
Services	Salle d'accueil des clients
Le nombre de machine	/
Types utilisateurs	<ul style="list-style-type: none"> Clients(max 40 clients) 4 personnes pour l'accueil (prévoir recruter).
Les équipements réseaux	/
Câblage	/
Capture	<p>A schematic floor plan for Building F. It shows a large rectangular room with several internal vertical and horizontal walls, creating smaller rooms and a central corridor. A V-shaped entrance is located on the left side of the main rectangle.</p>

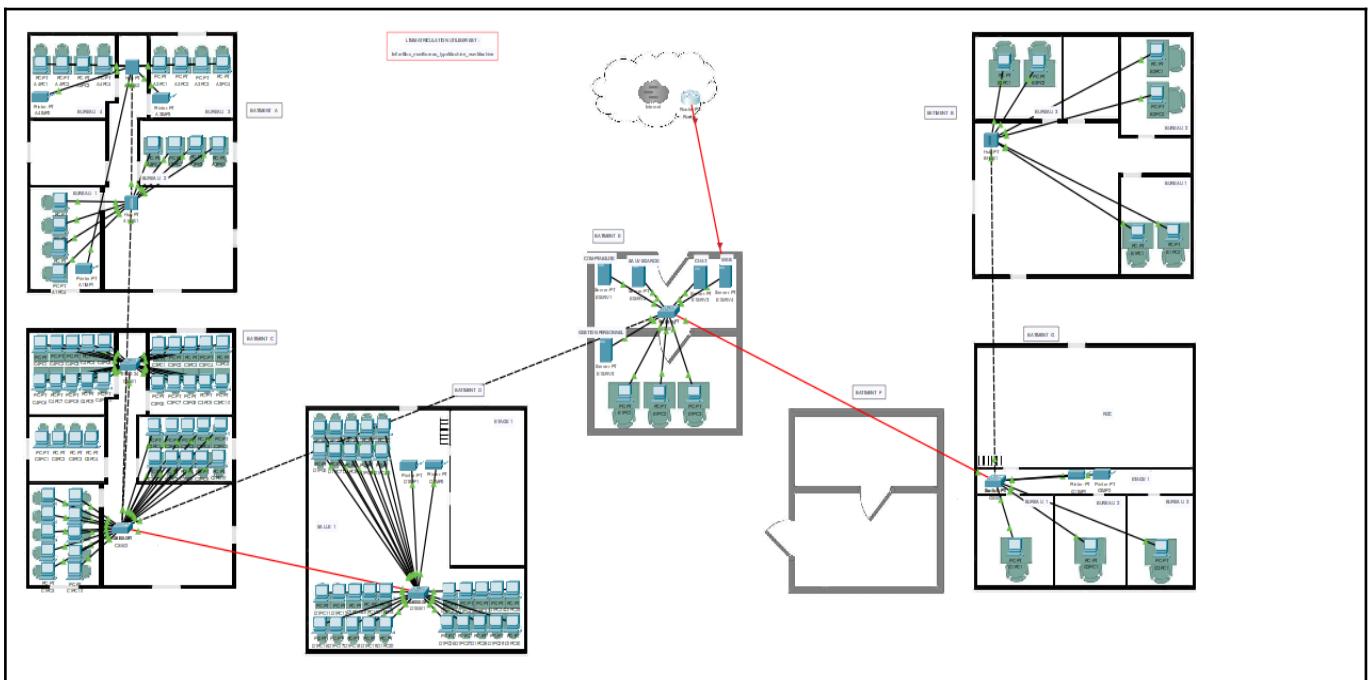
7. Bâtiment G:

Bâtiment	G
----------	---

Services	La direction générale et le Service marketing
Le nombre de machine	<ul style="list-style-type: none"> ● 3 machines en 1er étage (chaque bureau dispose d'une machine).
Types utilisateurs	<ul style="list-style-type: none"> ● Le directeur général. ● l'assistant du DG. ● 2 secrétaires. <p>➤ Donc il y a 4 employées dans ce bâtiment.</p>
Les équipements réseaux	<ul style="list-style-type: none"> ● 1 Switch de 8 ports.
Câblage	<ul style="list-style-type: none"> ● Des câbles pour relier les machines avec le switch au niveau de l'armoire. ● Câble à paires torsadées (entre A2 et A1). ● Un câble en fibre optique (entre A2 et A3).
La distance parcourus par l'information entre le bâtiment G et les autres bâtiment	de G vers A :435 mètres de G vers B :240 mètres de G vers C :275 mètres de G vers D :315 mètres de G vers E :75 mètres
Capture	

- ❖ Les serveurs de cette entreprise (5 Serveurs physiques) sont utilisées pour des raisons de communication à partir des applications utilisées par les employées et les clients :
 1. Serveur Chat : héberge application messagerie (pour les employés de même service).
 2. Serveur Comptabilité et Serveur Gestion du Personnel et Serveur Sauvegarde : (Pour certains services spéciaux).
 3. Serveur Web : héberge un site web local pour les clients (pour la disposition et la consultation des données).

C. Schéma du Réseau de l'entreprise:



Remarque:

L'immatriculation utiliser pour chaque machine est la suivante :

L'IMMATRICULATION UTILISER EST :

lettreBloc_numBureau_typeMachine_numMachine

D. Les problèmes et insuffisances du réseau actuelle de l'entreprise:

I. L'utilisation des Hubs dans les bâtiments A (2 Hub) et B (1 Hub).

Les Hubs, parfois appelées répéteurs, reproduisent toutes les trames qu'ils reçoivent à tous les ports réseau connectés. Chaque trame est traitée comme s'il avait été envoyé à l'adresse de diffusion.

Les inconvénients :

- Ils répètent tout le trafic qu'ils reçoivent sur tous les ports attachés chaque machine connecté aura un moment plus difficile l'obtention de son trafic sur le réseau. Chaque fois que l'une des machines envoie un message, les autres doivent attendre que ça passe avant qu'ils obtiennent leur propre message sur le réseau, autrement dit la diffusion de l'information dans tous les ports de hubs , et la réception de cette dernière par toutes les machines de réseaux.
- La bande passante partagée (plus il y a de machines connectées , moins il y a de débits).
- La saturation rapide dans le domaine du hub (rendre toutes les machines à le traitement d'une seule trame).
- Le surcharge du réseau.

Les avantages :

- Un Hub de réseau offre une connectivité simple pour un réseau domestique qui n'a pas besoin de commutation complexes.
- Un Hub de réseau simple est nettement moins cher qu'un commutateur ou un routeur (coût moins cher).
- Un Hub de réseau permet une seule connexion Internet pour être partagée entre plusieurs ordinateurs.

II. L'utilisation des fibres optiques entre les bâtiments (C et D)de 40 mètres et entre (E et G)de 75 mètres.

Les inconvénients :

- Coût cher par rapport au câble à paire torsadées. (c'est mieux d'utiliser des câbles pair torsadées au lieu d'utiliser des fibres optiques pour les courtes distances car c'est le support de transmission le moins cher pour de courtes distances et il offre Meilleures performances sur de courtes distances).
- La fibre optique est assez fragile et plus sensible aux dommages que les fils de cuivre. Il est préférable de ne pas tordre ou plier les câbles à fibres optiques.
- Les performances d'un câble fibre optique et proche que celle des câbles à paires torsadées pour les courtes distances (Débit presque le même).

Les avantages :

- Le câble à fibre optique prend en charge une bande passante et une vitesse extrêmement élevées. (l'avantage le plus important est la quantité d'informations qui peut être transmise par unité de câble à fibre optique, donc bande passante plus large et vitesse plus rapide).
- Les fibres optiques ont généralement une durée de vie supérieure à 100 ans.

III. L'utilisation des câbles pair torsadées pour les distances supérieure à 100 mètres entre les différents bâtiments.

Il y a un dépassement de la longueur maximale conseillée de 100 mètres pour les câbles à paires torsadées.

Par exemple entre les bâtiments : (A et B de 160 mètres) , (C et E de 200 mètres) et (G et B de 240 mètres).

Les inconvénients :

- Diminution de la qualité de l'information (Atténuations et Bruits possibles).
- Augmentation du taux d'erreur (informations erronées) à cause des modifications possibles (Atténuations et Bruits possibles).
- Ralentissement de réseau (Débit plus faible pour une grande distance).

- Perdre de l'information.
- Il prend en charge 100 Mbps jusqu'à une distance de 100 mètres sur un 100BASE-T qui est considéré comme une bande passante faible.
- Faible durabilité, ça veut dire qu'il doit être entretenu régulièrement. ce qui coûte à chaque fois qu'on le remplace.
- Comme ils sont minces, ils peuvent être facilement cassables.

IV. Le bâtiment F n'est pas connecté au réseau.

Le problème est que lorsqu'on veut ajouter une machine dans le bâtiment F (évolution de l'entreprise ou bien la Modularité) et on souhaite que cette machine sera liée au réseau interne (Flexibilité), ça pose un problème, car ce bâtiment est isolé.

V. L'information prend des chemins plus longs pour aller d'un certain bâtiment vers l'autre.

Par exemple, pour qu'une trame de donnée envoyée de A vers B, elle parcourt 675 mètres, alors qu'on peut avoir des lignes à courte distance entre A et B (200 mètres par exemple) aussi si on relie A et B par un câble fibre optique de 200 mètre on aura un chemin plus court entre B et D de 400 mètre au lieu de 555 mètres ,de même il y a plusieurs autres chemins non optimales qu'il faut minimiser.

Les inconvénients :

- Temps d'attente plus long (ralentissement du réseau).
- Perdre de l'information.
- Plusieurs collisions possibles (agrandir le domaine de collision).
- Utilisation inutile de plusieurs câbles pour le transfert de l'information.

VI. Tous les serveurs de réseau sont mis dans le même bâtiment F.

Les inconvénients :

- Un emplacement très important comme ça est un but de toute attaque informatique, ce réseau ne dispose aucune configuration de sécurité, ce qui est dangereux pour la sécurité des données des employés et d'utilisateurs, et même de l'entreprise (données partagées).

Les avantages :

- Les données de tous les utilisateurs du réseau peuvent être sauvegardées sur les serveurs. Cela aidera les utilisateurs à accéder à leurs données depuis n'importe quel poste de travail (que ce soit intérieur de l'entreprise ou bien extérieur de l'entreprise depuis la maison par le serveur Web). car les données ne sont pas stockées sur les postes de travail localement, mais elles sont stockées sur les serveurs. L'utilisateur accédera à ses propres données en se connectant à son compte seulement.

- C'est l'architecture qui est utilisée actuellement, et qui s'appelle 'Data Center', c'est un emplacement de tous les données de l'entreprise qui permet de mettre en place un forte sécurité (soit des caméras de surveillance ou des portes par empreintes ou un système de sécurité contre les possibles attaques informatiques).

VII. Utilisation des switches.

Les inconvénients :

- Les ports des commutateurs ne bloquent pas les diffusions d'informations et le fait d'associer des commutateurs peut augmenter la taille du domaine de diffusion, ce qui entraîne souvent une dégradation des performances.

Les avantages :

- Les commutateurs contribuent à réduire l'encombrement du réseau.
- Ils facilitent la segmentation d'un LAN en domaines de collision séparés.
- Ils assurent une communication bidirectionnelle simultanée entre les périphériques.
- Ils tirent profit de leur densité de ports la plus élevée (Ils utilisent les ports haut débit).
- Ils mettent les trames volumineuses dans la mémoire tampon.

VIII. Certains employés avec leurs bureaux sont isolés au réseau de l'entreprise.

Ce problème est exactement au niveau de la salle 5, le bâtiment C. ou les 4 bureaux des employés du service formation ne peuvent pas accéder ou utiliser l'application messagerie ou d'autres fonctionnalités offertes par ce réseau, donc le réseau n'est pas complet.

IV. PARTIE 2: CONCEPTION

L'entreprise prévoit faire des extensions futures, et elle souhaite déployer 2 nouvelles solutions:

- **Caméras de surveillance:** pour sécuriser les bâtiments.
- **Téléphones IP:** pour la communication interne.

Afin de corriger l'architecture physique du réseau actuel et le rendre plus flexible et maintenable, on a opté de trouver des solutions aux problèmes et insuffisances qu'on a déjà vu en se basant sur le modèle recommandé par l'entreprise de networking CISCO "le réseau commuté sans frontières".

Le réseau commuté sans frontières est un réseau qui est basé sur 4 principes : la flexibilité, la modularité, la hiérarchie et la résilience.

Alors pour pouvoir réaliser ce réseau correctement et en réutilisent les matériels existants, on a proposé les solutions et les corrections suivants:

I. Les Solution et les Corrections Proposés:

- **La Flexibilité (le câblage):**

★ Pour les distances supérieures à 100 mètres : utilisant des câbles fibre optique.

★ Pour les distances inférieures à 100 mètres : utilisant des câbles à pair torsadée.

1. Ajout des supports de communication optimales:

- Un câble entre le bâtiment A et B :** câble fibre optique full duplex de 200 mètres entre A et B. (voir tableau)
- Un câble entre le bâtiment D et E :** câble fibre optique full duplex de 120 mètres entre D et E. (voir tableau)
- Un câble entre le bâtiment E et F :** cable pair torsadées full duplex de 20 mètres pour relier le bâtiment E avec F, car on a besoin d'ajouter un bureau avec une machine pour le responsable de sécurité qui lui permet de consulter les enregistrements des caméras de surveillance. (voir tableau)
- Suppression du câble entre le bâtiment C et E:** car il existe un chemin plus court entre les deux bâtiments en passant par le bâtiment D. (voir tableau)

Ce tableau qui se suite synthétise les câbles à mettre en place pour la réalisation de la nouvelle architecture et en exploitent les anciens câbles :

Bâtiments	Ancien câblage		Nouveau câblage	
	type de câble	longueur (mètre)	type de câble	longueur (mètre)
entre A et B	/	/	fibre optique	200
entre A et C	pair torsadés	160	fibre optique	160
entre C et E	pair torsadés	200	pair torsadés	200
entre C et D	fibre optique	40	pair torsadés	40 mètres (celle de cable entre A et C)
entre D et E	pair torsadés	120	fibre optique	40 (celle entre C et D)+75 (celle entre E et G) + 5
entre E et F	/	/	pair torsadés	20*2 (celle de cable entre A et C)
entre E et G	fibre optique	75	pair torsadés	75(celle de cable entre A et C)
entre G et B	pair torsadés	240	fibre optique	240

Comparaisons des distance les plus court entre les deux architecture:

Entre	Distance dans l'architecture précédent en mètres (m)	Distance dans la nouvelle architecture en mètres (m)
A et B	675	200

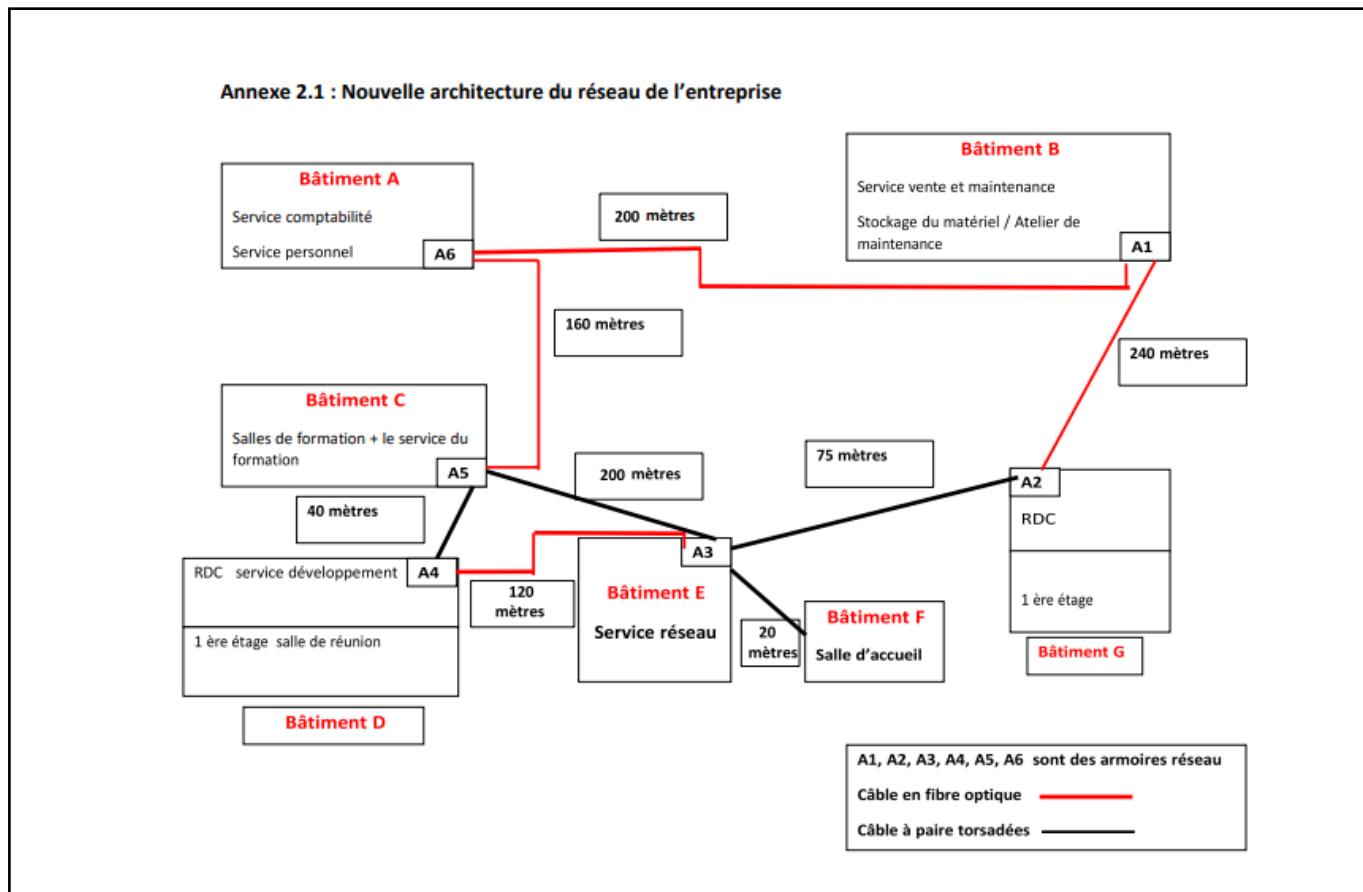
A et C	160	160
A et D	200	200
A et E	360	320
A et G	435	395
B et C	515	360
B et D	555	400
B et E	315	315
B et G	240	240
C et D	40	40
C et E	200	160
C et G	275	235
D et E	240	120
D et G	315	195
E et G	75	75

Remarque :

Comme on observe dans le tableau, on aura des chemins plus courts pour le transfert des informations plus vite mais on a le problème de création des boucles, ce problème sera réglé on définissent les protocoles VLAN et STP (Partie 2 du Projet).

Donc on aura des avantages comme diminution de pourcentage que l'information arrive erronée, l'information arrive plus vite, moins de collusions...etc

Voici la nouvelle architecture du réseau de l'entreprise après le changement des câbles :



- **La Modularité (Les équipement d'interconnexion):**

1. **Enlève les Hub:**

- a. **Au niveau du bâtiments A et B :** car cela permet d'éliminer les domaines de collisions dans ces deux bâtiments.

2. **Ajouter des Switches :**

- a. **Au niveau du tous les bâtiments:** car cela permet de rendre le réseau évolutif et évite au maximum toute cause de collision et même de surcharge ou saturation et aussi permet de limiter la diffusion des trames.

Bâtiment A : on remplace les deux hubs par deux switches.

Un switch de 24 ports, c'est celui ancien dans C.

Un switch de 8 ports, c'est celui ancien dans G.(16 machines + 3 imprimantes + 2 caméras + 4 téléphones IP + 2 reliés A avec B et A avec C) = $27 < 30$ ($24 + 8 - 2$ entre les deux switches).

Bâtiment B : on remplace le hub par un nouveau switch de 16 ports .

(6 machines + 4 caméras + 4 téléphones IP + 2 reliés B avec A et B avec G) = 16 .

Bâtiment C : on remplace les deux switchs par un de 48 ports

(44 machines + 1 caméra + 2 téléphones IP + 1 reliés avec le switch de distribution) = 48.

Bâtiment D : on le laisse tel qu'il est (nombre de portes suffisant pour porter la solution).

(30 machines + 2 imprimantes + 4 caméras + 4 téléphones IP + 2 reliés D avec C et D avec E) = $42 < 48$.

Bâtiment E : on utilise un switch de 24 ports celui de C.

(3 machines + 6 serveurs + 2 caméras + 2 téléphones IP + 4 (reliés E avec D et E avec G et E avec F deux fois) = $17 < 24$.

Bâtiment F : on utilise un switch de 16 ports celui de E .L'entreprise prévoit de recruter 04 personnes pour l'accueil donc on utilise les ports si elles veulent ajouter des machines pour ces personnes.(extension future).

(1 machine + 1 caméra + 2 téléphones IP + 2 reliés F avec E deux fois) = $6 < 16$.

Bâtiment G : on utilise un nouveau switch. Suite à les extensions futures, l'entreprise prévoit de recruter un service de marketing dans ce bâtiment, donc on utilise les ports restants lorsque l'entreprise veut ajouter des machines pour ce service.

(4 machines + 2 imprimantes + 4 caméras + 4 téléphones IP + 2 reliés G avec E et G avec B) = $16 < 22$ ($16 + 8 - 2$ entre les deux switches).

- b. **Au niveau de chaque RDC et étage ou se trouve des services et les employés :** car cela est mieux selon les bonnes pratiques recommandés par l'entreprise de networking CISCO (mettre dans chaque étage un équipement de commutation).

Bâtiment G : on utilise un switch de 8 ports de distribution au niveau du RDC et en cas une extension future ca va être simple de rajouter des machines ou des équipements pour le service marketing, et ce dernier switch va relier l'armoire du RDC avec celle qui ajouter au 1er étage.

Ce tableau qui se suite synthétise les switches ajouté et niveau de réutilisation des switches anciens (concernant la couche d'accès réseaux):

Bâtiment	Ancien switches		Nouvelle switches	
	Nombre de ports	Quantité	Nombre de ports	Quantité
A	/	/	24 (celui de C) 8 (celui de G)	1 1
B	/	/	16	1
C	24	2	48	1
D	48	1	48 (ancien)	1
E	16	1	24 (celui de C)	1
F	/	/	16 (celui de E)	1
G	8	1	16	1

Ce tableau qui se suite synthétise les switches a ajouté et niveau de réutilisation des switches anciens (concernant la couche distribution):

Bâtiment	Ancien switches		Nouvelle switches	
	Nombre de ports	Quantité	Nombre de ports	Quantité
A	/	/	8	1
B	/	/	8	1
C	/	/	8	1
D	/	/	8	1
E	/	/	8	1
F	/	/	8	1
G	/	/	8	1

Remarque :

Dans la couche distribution on a trouvé que les switches de type L2 sont coûteux, c'est pour ça qu' on a pensé d'utiliser des switches simples (qu'on a utiliser dans la couche accès) et qui supportant la liaison en fibre optique (ports sfp).

Dans la partie "Étude du Marché", on a trouvé qu' il n'y a pas de switches avec des portes au besoin. ça veut il ya que des switches qui supportant soit 8,16,24,48 ou 96 ports au maximum.

Ce tableau qui se suite synthétise les switches a ajouté et niveau de réutilisation des switches anciens (concernant la couche cœur):

Bâtiment	Ancien switches		Nouvelle switches	
	Type	Quantité	Type	Quantité
E	/	/	L3	1

3. Ajouter des points d'accès au niveau de chaque bâtiment:

Le point d'accès de bâtiment se connecte avec le switch de la couche accès par câble Ethernet et délivre un signal Wi-Fi à une zone dédiée (la zone de qui occupe le bâtiment).

Les points d'accès peuvent, quant à eux, gérer plus de 60 connexions simultanées chacun.

Alors lorsqu'on ajoute un point d'accès dans le bâtiment F, Tous les clients peuvent se déplacer d'une pièce à l'autre sans risquer de perdre la connexion ou d'expérimenter des ralentissements au niveau du réseau sans fil. (même si on atteint le 40 clients on peut les gérer sans problème (40<60))

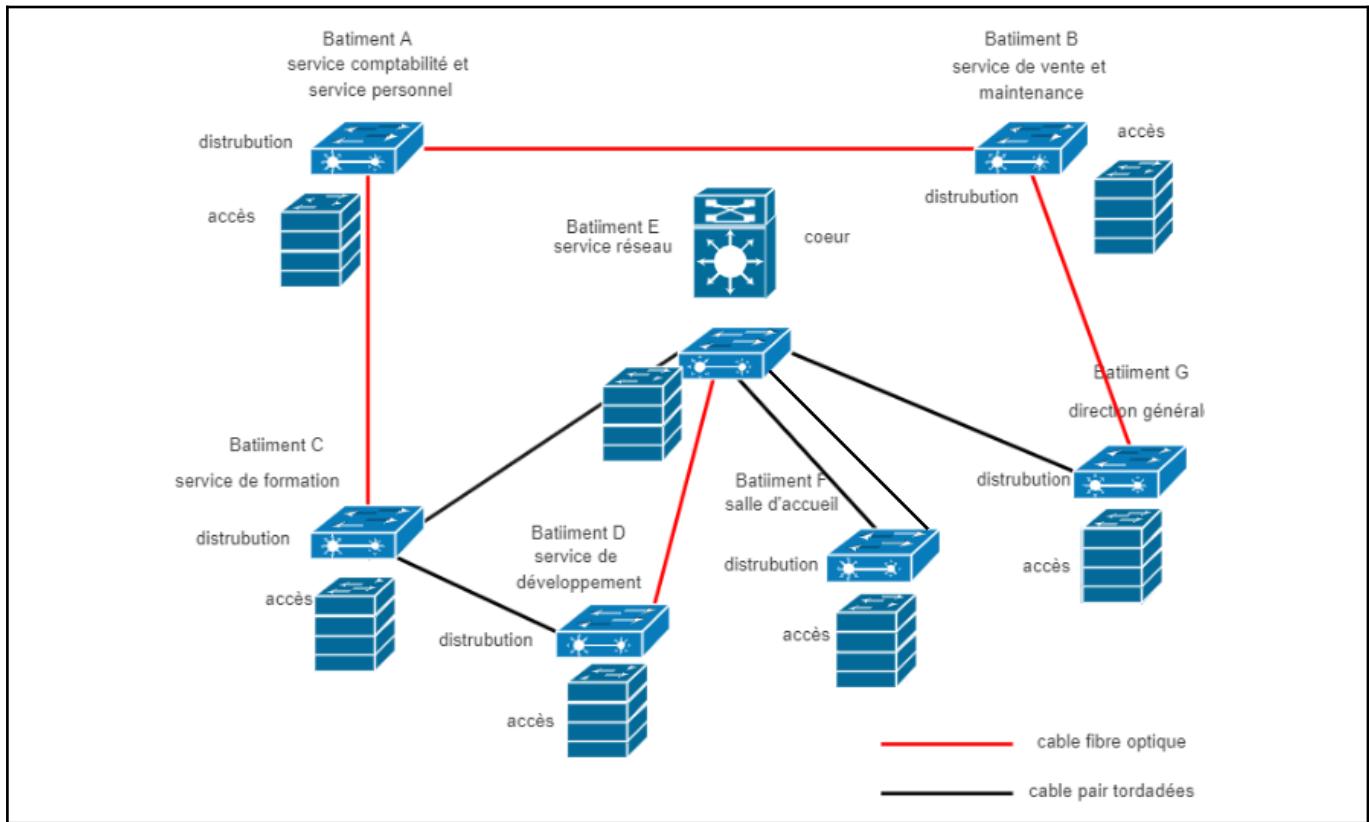
● La Hiérarchie :

1. Basé la conception sur modèle Cisco “le réseau commuté sans frontières”:

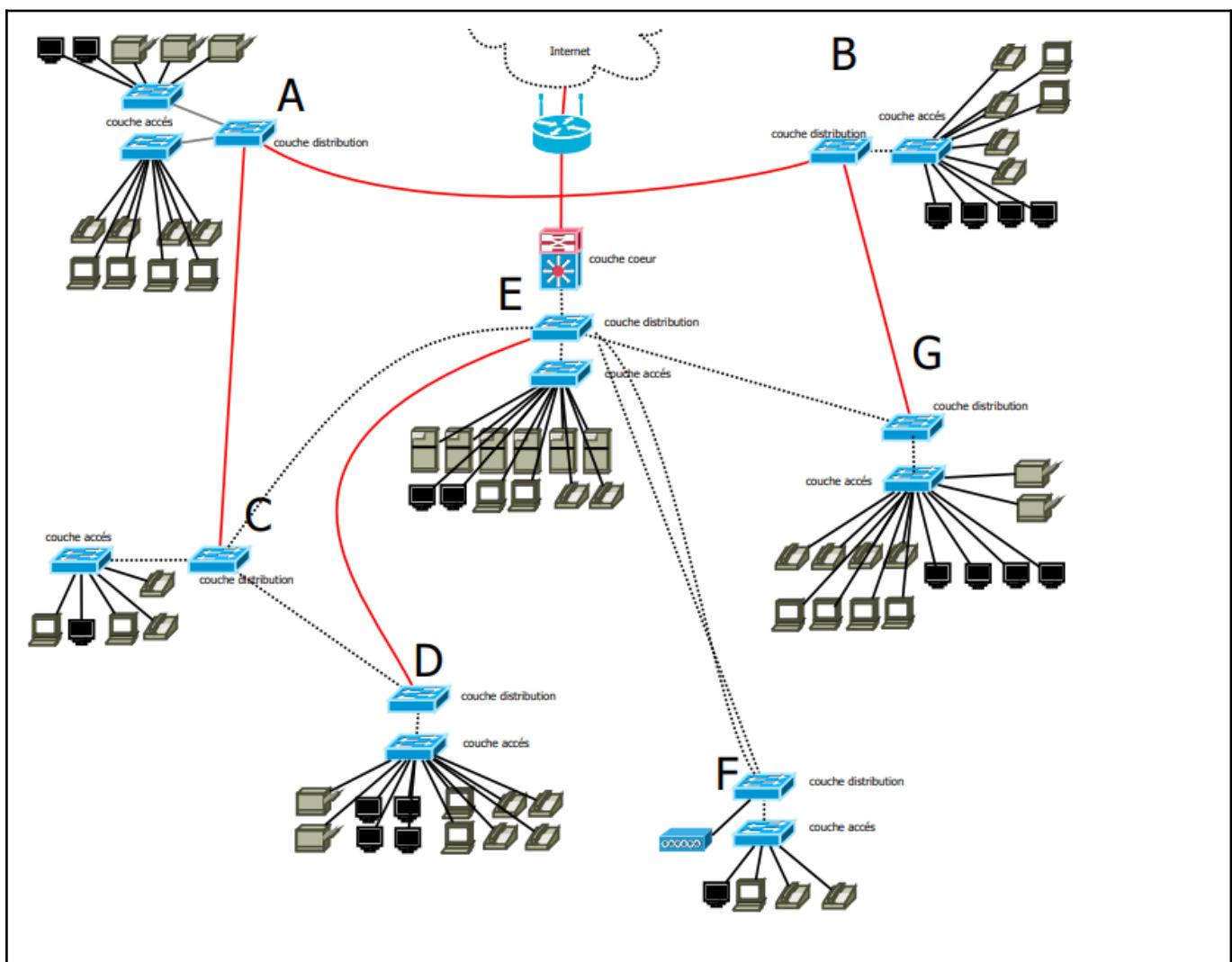
- a. **Couche Cœur** : désignée par un seul switch L3 comme une racine et qui relie ce réseau avec le WAN internet à l'aide du câble entre lui et le routeur. La couche cœur fournit la connectivité entre tous les périphériques de la couche distribution. On l'appelle aussi le “Backbone”, la dorsale du réseau dont le rôle principal est de transférer de la manière la plus efficiente un gros volume de trafic du réseau (on le met dans le bâtiment E).
- b. **Couche Distribution** : c'est celle qui fournit l'interconnexion entre les couches Access et cœur. Elle sert de point d'agrégation pour les switches de la couche d'accès. Ce qui permet de réduire les coûts d'exploitation en rendant le réseau plus efficace. Elle augmente aussi la disponibilité du réseau en enfermant les risques de pannes dans des zones plus petites. On a pensé d'utiliser un seul switch de distribution pour chaque bâtiment. Dans cette couche on a mis 7 switch de 8 ports pour chaque bâtiment (A,B,C,D,E,F,G).
- c. **Couche Accès réseau** : c'est celle qui connecte les utilisateurs finaux (*end users*) au réseau. Elle fournit une connectivité filaire, et contient aussi des fonctionnalités et services qui garantissent la haute disponibilité, la sécurité et la convergence (fournit du Power over Ethernet (PoE) pour les téléphones IP). (tableau au-dessus explique les différents équipements de cette couche).

Dans cette couche on a mis les switch de chaque bâtiment.

L'application de ces dernières modifications va nous donner le schéma général suivant :



Et pour une vision en détaille de la solution proposé, le schéma suivant :



● La Sécurité et la Résilience:

1. Mettre en disposition des configurations VLAN et STP:

Car cela permet d'éviter l'accès non désirable des employés de services différents à les données.

2. Mettre en disposition des configurations IP:

On met à niveau la sécurité en deux facteurs: vérification des adresses MAC (couche Accès réseaux en TCP/IP) de plus des adresses IP et IPv4 (couche Internet en TCP/IP).

II. Réalisation du nouveau réseau :

A. Les Switches utilisées:

Emplacement (Bloc , N° armoire)	(A , A6) (Accès)	Emplacement (Bloc , N° armoire)	(A , A6) (Accès)	Emplacement (Bloc , N° armoire)	(A , A6) (Distribution)
Nb ports	24	Nb ports	8	Nb ports	8
Nombre de ports Gigabit	0	Nombre de ports Gigabit	0	Nombre de ports Gigabit	2
Manageable	oui	Manageable	oui	Manageable	oui
Compatible(IPv6 /IPv4)	IPv6	Compatible(IPv6 /IPv4)	IPv6	Compatible(IPv6 /IPv4)	IPv6
Avec/sans POE	Avec	Avec/sans POE	Avec	Avec/sans POE	Sans

Emplacement (Bloc , N° armoire)	(B , A1) (Distribution)	Emplacement (Bloc , N° armoire)	(B , A1) (Accès)	Emplacement (Bloc , N° armoire)	(C , A5) (Distribution)
Nb ports	8	Nb ports	16	Nb ports	8
Nombre de ports Gigabit	2	Nombre de ports Gigabit	0	Nombre de ports Gigabit	1
Manageable	oui	Manageable	oui	Manageable	oui
Compatible(IPv6 /IPv4)	IPv6	Compatible(IPv6 /IPv4)	IPv6	Compatible(IPv6 /IPv4)	IPv6
Avec/sans POE	Sans	Avec/sans POE	Avec	Avec/sans POE	Sans

Emplacement (Bloc , N° armoire)	(C , A5) (Accès)
Nb ports	48
Nombre de ports Gigabit	0
Manageable	oui
Compatible(IPv6 /IPv4)	IPv6
Avec/sans POE	Avec

Emplacement (Bloc , N° armoire)	(D , A4) (Distribution)
Nb ports	8
Nombre de ports Gigabit	1
Manageable	oui
Compatible(IPv6 /IPv4)	IPv6
Avec/sans POE	Sans

Emplacement (Bloc , N° armoire)	(D , A4) (Accès)
Nb ports	48
Nombre de ports Gigabit	0
Manageable	oui
Compatible(IPv6 /IPv4)	IPv6
Avec/sans POE	Avec

Emplacement (Bloc , N° armoire)	(E , A3) (Distribution)
Nb ports	8
Nombre de ports Gigabit	1
Manageable	oui
Compatible(IPv6 /IPv4)	IPv6
Avec/sans POE	Sans

Emplacement (Bloc , N° armoire)	(E , A3) (Accès)
Nb ports	24
Nombre de ports Gigabit	0
Manageable	oui
Compatible(IPv6 /IPv4)	IPv6
Avec/sans POE	Avec

Emplacement (Bloc , N° armoire)	(E , A3) (Coeur)
Nb ports	(L3) 16
Nombre de ports Gigabit	0
Manageable	oui
Compatible(IPv6 /IPv4)	IPv6
Avec/sans POE	Sans

Emplacement (Bloc , N° armoire)	(F , A7) (Accès)
Nb ports	8
Nombre de ports Gigabit	0
Manageable	oui
Compatible(IPv6 /IPv4)	IPv6
Avec/sans POE	Avec

Emplacement (Bloc , N° armoire)	(F,A7) (Distribution)
Nb ports	16
Nombre de ports Gigabit	0
Manageable	oui
Compatible(IPv6 /IPv4)	IPv6
Avec/sans POE	Sans

Emplacement (Bloc , N° armoire)	(G , A2) (Accès)
Nb ports	16
Nombre de ports Gigabit	0
Manageable	oui
Compatible(IPv6 /IPv4)	IPv6
Avec/sans POE	Avec

Emplacement (Bloc , N° armoire)	(G,A2) (Distribution)
Nb ports	8
Nombre de ports Gigabit	1
Manageable	oui
Compatible(IPv6 /IPv4)	IPv6
Avec/sans POE	Sans

B. Les Médias de connection utilisées à l'intérieur des Bâtiments:

Remarque : on suppose que les câbles à paires torsadées qui ont déjà existés à l'intérieur de chaque bâtiment est de **cat5 (distance courte)**. Et pour les câbles entre les switches de distribution et les switches d'accès on réutilise les câbles à paires torsadées croisés de cat6 celles qui ont rester après le changement de câbles entre les bâtiments.

Bâtiment A

A paires torsadées droit
cat5
100 Mbit/s
50 mètres

A paires torsadées croisés
cat6
1000 Mbit/s
5 mètres

A paires torsadées droit
cat5
100 Mbit/s
50 mètres

A paires torsadées croisés
cat6
1000 Mbit/s
5 mètres

Bâtiment C

A paires torsadées droit
cat5
100 Mbit/s
50 mètres

A paires torsadées croisés
cat6
1000 Mbit/s
5 mètres

A paires torsadées droit
cat5
100 Mbit/s
50 mètres

A paires torsadées croisés
cat6
1000 Mbit/s
5 mètres

Bâtiment E

A paires torsadées droit
cat5
100 Mbit/s

A paires torsadées croisés
cat6
1000 Mbit/s

A paires torsadées droit
cat5
100 Mbit/s

A paires torsadées croisés
cat6
1000 Mbit/s

50 mètres

5 mètres

50 mètres

5 mètres

Bâtiment G

A paires torsadées droit	A paires torsadées croisés
cat5	cat6
100 Mbit/s	1000 Mbit/s
50 mètres	5 mètres

Remarque :

On a opté de fixer une distance de 50 mètres de type a paires torsadées droit pour relier les machines de catégories différentes entre eux à l'intérieur de chaque bâtiment (PC , imprimantes, serveurs et switches). et la même chose pour 5 mètres pour les machines de même catégorie de type croisé car il est rarement utilisé à l'intérieur.

C. Les Médias de connection utilisées entre les Bâtiments:

Remarque : on suppose que les câbles à paires torsadées qui ont déjà existés entre les bâtiments sont de **cat6** entre les bâtiments (réutilisation des câbles déjà exister).

Entre A et B

Fibre Optique 1000 base FX
Monomode
1000 Mbit/s
200 mètres

Entre A et C

Fibre Optique 1000 base FX
Monomode
1000 Mbit/s
160 mètres

Entre C et D

A paires torsadées non blindée(UTP) 1000 base T
cat6
1000 Mbit/s
40 mètres

Entre D et E

Fibre Optique 1000 base FX
Monomode
1000 Mbit/s
120 mètres

Entre E et F

A paires torsadées non blindée(UTP) 1000 base T
cat6
1000 Mbit/s
2*20 mètres(doubler)

Entre E et G

A paires torsadées non blindée(UTP) 1000 base T
cat6
1000 Mbit/s
75 mètres

Entre C et E

Entre B et G

A paires torsadées non blindée(UTP)
1000 base T
cat6
1000 Mbit/s
200 mètres

Fibre Optique
1000 base FX
Monomode
1000 Mbit/s
240 mètres

D. Les Armoires réseaux utilisées: (les armoires sont spécifiés au besoin de la solution)

(A , /)
3

(B , /)
2

(C , /)
2

(D , /)
2

(E , /)
3

(F , /)
2

(G , RDC)
1

(G , Etage 1)
1

E. les points accès wifi:

200 clients (plus de 40)
entre -50 dBm et 60 dBm
WPA-PSK, WPA2-PSK (norme IEEE 802.11ax)

V. PARTIE 3: ETUDE DU MARCHÉ

Après l'étude de l'architecture réseau de l'entreprise, on a cité les différents problèmes et les insuffisants de cette architecture, après on a essayé de régler ces problèmes dans la 2eme phase qui est la conception par proposer une solution selon les normes.

La nouvelle solution a besoin de plusieurs choses à ajouter telles que: des câbles fibres optiques, des switchs, des points d'accès, les caméras et les téléphones IP, ce qui nous ramène à une étude de marché qui est nécessaire pour étudier les besoins et le coût de la solution proposée.

Alors on a commencé à chercher le matériel dans différents sites algériens comme Ouedkniss, ou on a trouvé plusieurs marques de différents prix et caractéristiques comme il est montré dans quelques tableaux au-dessous.

I. Les besoins de la solution proposé:

- Les Câbles : (on suppose qu'il existe déjà 150 mètres en ancien architecture, qui relient les machines avec les switches).

Type	Fibre optique	Paire torsadée droit cat5
Quantité	605 mètres	$350-150 = 200$ mètres

- Les Switchs :

Nombre de ports	8 ports	16 ports	48 ports	L3 (12 ports)
Quantité	8 switchs	1 switch	1 switch	1 switch

- Les points d'accès:

Quantité	1 point d'accès
----------	-----------------

- Les caméras de surveillance :

Quantité	18 Caméras
----------	------------

- Les Téléphones ip :

Quantité	22 Téléphones ip
----------	------------------

- Les Armoires :

Quantité	2 Armoire
----------	-----------

- Les Serveurs :

Quantité	1 Serveur
----------	-----------

II. L'étude des prix en marché:

1. Résumé sur les différents prix des switchs dans le marché algérien :

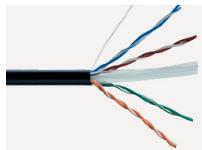
Mark	TP-Link	TP-Link	NETGEAR	TP-Link	TP-Link	NETGEAR	NETGEAR
Lien & Nom	TL-SG2210P V3	TL-SG108PE V3	JGS516	TL-SG3428	TL-SG2008 V3	JGS524	GS748T
Portes	8G+ 2SFP	8G	16G	24G+4SFP	8G	24G	48G+4SFP
Prix (DZD)	20 900 DA	13 500 DA	22 900 DA	32 500 DA	9 900 DA	28 900 DA	74,200 DA

Spécificités	<ul style="list-style-type: none"> • IPv6 • Limited Lifetime Protection 	<ul style="list-style-type: none"> • Traffic Optimization • Limited Lifetime Protection 	<ul style="list-style-type: none"> • Limited Lifetime Protection 	<ul style="list-style-type: none"> • IPv6 • 4 portes fibre optique • L4 Qos • Limited Lifetime Protection 	<ul style="list-style-type: none"> • ipv6 • 14 Qos 	<ul style="list-style-type: none"> • Limited Lifetime Protection 	<ul style="list-style-type: none"> • IPv6
---------------------	---	---	---	---	--	---	--

2. Résumé sur les différents prix des câbles fibre optique dans le marché algérien :

Lien & Nom	Fibre Optique Monomode G657	Fibre Optique Simplex Monomode	Fibre Optique Fth	LSZH Yellow
Prix	130,88 DA pour 1 mètre	800 DA pour 2 mètres	1000 DA pour 2 mètres	1500 DA pour 3 mètres
Produit				

3. Résumé sur les différents prix des câbles à paires torsadées :

Lien & Nom	Paires torsadées croisé cat6	UTP CAT5 15M
Prix	61,51 DA pour 1 mètre	300 DA pour 15 mètre
Produit		

4. Résumé sur les différents prix des serveurs dans le marché algérien :

Lien & Nom	SERVEUR HPE PROLIANT DL20 GEN10 E-2224	Serveur Dell Poweredge R710	Serveur DELL EMC Tour PowerEdge T40
Prix	266 900 DA	200 000 DA	139 900 DA
Produit			

5. Résumé sur les différents prix des armoires dans le marché algérien :

Lien & Nom	Wall Mount Network Cabinet	CIKONIELF Coffret de réseau mural	Armoire De Brassage
Prix	32 000 DA	11 200 DA	20 000 DA
Capacité	<ul style="list-style-type: none"> • Charge statique: 90 kg 	<ul style="list-style-type: none"> • Charge statique: 70 kg 	<ul style="list-style-type: none"> • 22 unités

Produit			
----------------	--	--	--

6. Résumé sur les différents prix des caméras dans le marché algérien :

Lien & Offre	12 pcs caméras + disque dur 2TB + 16-channel DVR (ZOSI)	8 pcs caméras + disque dur 2TB + 16-channel DVR (ZOSI)	12 pcs caméras + disque dur 1TB +16-channel DVR (SWANN)
Prix	69 900 DA	52 900 DA	135 000 DA
Produit			

7. Résumé sur les différents prix des téléphones ip dans le marché algérien :

Lien & Nom	Téléphone IP CISCO 7941 G	Telephone IP CISCO 7911G	SNOM D-120
Prix	16 500 DA	9 900 DA	16 000 DA
Produit			

8. Résumé sur les différents prix des points d'accès :

Lien & Nom	NETGEAR Wireless Access Point	TP-Link EAP225 V3	TP-Link EAP115 - Point d'accès Wifi N300
Prix	12 000 DA	14 000 DA	8 500 DA
Produit	<ul style="list-style-type: none"> ● WiFi 6 Dual-Band AX1800 Speed ● 1 x 1G Ethernet PoE Port ● Up to 200 Devices ● 802.11ax ● WPA3 Security 	<ul style="list-style-type: none"> ● Business WiFi Solution w/ Mesh Support ● Seamless Roaming & MU-MIMO ● PoE Powered - SDN Integrated - Cloud Access 	<ul style="list-style-type: none"> ● Wi-Fi N 300Mbps PoE ● Plafonnier (1 port 10/100Mbps, Support PoE)

Produit			
---------	---	--	---

III. Le coût total:

- Pour les téléphones ip : on a choisi le modèle de cisco 7911G car il est le moins cher et on a pas besoin de quelque chose de spécial pour les caractéristiques.
- Pour les caméras : on a choisis deux packs: un de 12 pièces et l'autre de 8 pcs, car d'une part il est le moins cher et d'autre part il est le DVR ne supporte pas plus de 16 canal et par suite on prenant les deux packs on va avoir deux DVR distincts et deux disques dur aussi.
- Pour le switch du cœur : on a choisi un switch L3 car il est doit être performant.
- Pour les switch de 8 ports : ceux de la couche de distribution on a choisis des modèles qui comportent deux au moins deux ports SFP car certains sont reliés par des câbles de fibre optique .
- Pour les switchs de 16 port et 48 ports : on a choisis les moins cher sans ports SFP car ils ont pas besoins.
- Pour le point d'accès : on a choisi le netgear car il est très puissant de la nouvelle technologie wifi 6 de la norme 802.11ax qui permet d'une connectivité massive des appareils sans perte de connections et 4 fois mieux que 802.11ac , tous ca avec un prix exceptionnel du black friday.
- Pour les armoires : on en a trouvé une qui fait l'affaire avec un coût raisonnable par rapport aux autres.
- Pour le serveur: on choisit un serveur DELLEMC car il est très puissant pour la sauvegarde des flux vidéos et les enregistrements.

Article	Quantité	Nom du produit	Prix unitaire HT	Montant HT
Fibre Optique	605 mètres	Monomode G657	130.88 DA/mètre	79 182,4 DA
Paire torsadée droit cat5	14 (200 m≤)	UTP CAT5 15M	300 DA/mètre	4200 DA
Téléphones IP	22	Telephone IP CISCO 7911G	9 900 DA	217 800 DA
Caméras	18	12pcs + 8 pcs pack (zosi)	69 900 DA + 52 900 DA	122 800 DA
Switch L3	1	TP-link TL-SG2008 V3	9 900 DA	9 900 DA
Switch 8 ports	8	TP-link TL-SG2210P V3	20 900 DA	168 000 DA
Switch 16 ports	1	NETGEAR JGS516	22 900 DA	22 900 DA

Switch 48 ports	1	<u>NETGEAR GS748T</u>	74,200 DA	74 200 DA
Point d'accès	1	<u>NETGEAR Wireless Access Point</u>	12 000 DA	12 000 DA
Armoires	2	<u>CIKONIELF Coffret de réseau mural</u>	11 200 DA	22 400 DA
Serveur	1	<u>Serveur DELL EMC Tour PowerEdge T40</u>	139 900 DA	139 900 DA
			Montant Total	873 282,4 DA

Enfin, on aura une solution optimale pour un réseau avec des normes professionnelles coûtant à cette entreprise un montant total de : **873 282,4 DA.**

VI. Conclusion

D'après la phase critique on a réussi à faire un résumé sur la situation actuelle de l'infrastructure réseau , ça nous a aidé à bien comprendre l'architecture et ainsi la critiquée en montrant les problèmes et les insuffisances, leurs avantages et inconvénients.

Après de la phase conceptuelle , on a pris en charge le déploiement de deux nouvelles technologies , celles du téléphone ip et les caméras de surveillance, en se basant sur les 4 principes de la flexibilité, la modularité, la hiérarchie et la résilience. On a commencé par la rectification du câblage des bâtiments, l'ajout des supports de communication optimales (les câbles fibre optiques), la suppression des autres. D'où on a synthétisé les modifications dans un tableau, en montrant les nouveaux équipements et les anciens, on a réussi à réduire les distances parcouru par les média entre les blocs comme indiqué dans le tableau, on a éliminé l'utilisation des hubs et et mettre en place une architecture hiérarchisée sur le modèle de cisco pour les trois couches: cœur , distribution et accès réseau, on utilisants les anciens switchs et des nouveaux uns a un coût minimal afin de faire un schéma qui montre exactement cette conception. On a aussi proposé des tableaux récapitulatifs sur les switchs utilisées , les médias d'interconnection intérieure et extérieure.

VII. Ressources et références utilisées:

- [Principes de conception LAN](#)
- [Documentation sur le câblage](#)
- [Site des offres OuedKniss en marché algérien](#)
- [Marché étranger qui fournit en Algérie Amazon](#)
- Sites
- Supports des cours
- Annexe 1 & 2