

Optimisation Des Echanges Des Données Administratives Au Sein De La Commune « Cas De La Commune Urbano Rurale De Lubunga/Tshopo/RD Congo»

Par Muhindo Kamuha Jonathan Et Kabuyaya Kalungero Charles Sont

Assistants A L'ispt Muhangi A Butembo (Nord Kivu)

Resumé

L'optimisation des échanges des données administratives au sein de l'une des communes de la Thopo fait l'objet de cette étude. L'objectif de cet article est d'améliorer la qualité de travail des agents de cette commune en créant un climat social d'harmonie c'est à dire en formant les agents sur la vie en société et le NTIC, en modernisant les services c'est-à-dire en donnant accès à tous les services l'information via un réseau LAN sécurisé et équiper la commune des logiciels adaptés aux divers services.

Date of Submission: 21-12-2024

Date of Acceptance: 01-01-2025

I. Introduction

Dans le contexte actuel de la recherche de l'harmonie et l'interdépendance dans toute une organisation qui se veut d'atteindre ses objectifs et pour son épanouissement aux échiquiers territorial, régional, national ou international, chaque entité administrative de la mairie de Kisangani cherche à renforcer leur leadership en productivité dans la qualité supérieure de ses services c'est-à-dire en matière de cohésion entre agents, en temps réel d'accessibilité et d'échange des informations en son sein et avec ses autres partenaires (mairie, autres maisons communales de la ville de Kisangani).

Pour atteindre et garantir ce leadership, ces entités renforcent et rénovent leur façon d'accéder et partager des informations au sein de leurs entités et avec les collaborateurs extérieurs. De nos jours l'outil informatique est et devient de plus en plus indispensable et son utilisation nécessite une installation et un personnel qualifié dans le but de rendre la tâche plus facile. Dans une organisation comme une commune où il y a plusieurs services interdépendants, interconnecter les équipements informatiques de chaque bureau par un réseau informatique qui permettrait de partager les ressources existantes dans la boîte. [15]. Ainsi, le réseau devient un outil principal du système d'information de l'organisation considérée, et facilite l'échange des ressources. [25]

En outre, pour optimiser ces échanges, l'usage des logiciels adéquats est capital ; c'est le cas de SAGE pour une comptabilité aisé et l'EID pour les échanges des données dans divers services.

L'information est à la fois un outil de communication interne et externe au sein des organisations humaines. Elle permet la communication des composants internes de l'entreprise (organisation) par exemple et permet à celle-ci de communiquer et rester en permanente écoute des sollicitations de son environnement en vue d'apprécier l'importance des risques et opportunités qu'il génère. L'information est aussi facteur de cohésion sociale [22].

En effet, toute organisation humaine est construite pour une mission et un but précis. Pour que cette réunion d'individus soit performante et durable, l'organisation doit satisfaire aux besoins de ses membres. En plus des besoins matériels, l'individu exprime d'autre besoins, plus psychologique notamment celui de se sentir utile, être estimé celui d'appartenance à un groupe, etc [20]. La satisfaction à ces multiples besoins passe par la diffusion et l'échange d'informations sur le rôle de chacun des membres au sein de l'organisation, la contribution de chacun à la réalisation des objectifs, etc. L'accession en temps réel et le partage de l'information dans toute organisation est la clé de la cohérence et harmonie dans une organisation. La mairie de la ville de Kisangani a 5 communes dont 4 urbaines (Kisangani, Tshopo, Kabondo et Mangobo) et une urbano-rurale Lubunga [19]. En parcourant diverses littératures traitantes surtout sur la gestion administrative des communes de la ville de Kisangani et se fiant sur les réponses des interviews réalisés dans ces communes ; principalement celle de Lubunga, nous avons eu à nous questionner comme suit :

- Quels sont les antécédents de l'échange des informations actuelles dans la commune de Lubunga du point de vue social et informatique ?
- Quelle serait la solution moins onéreuse pour permettre l'accession et le partage des données en temps réel dans divers services de cette commune ?
- Est-il possible d'optimiser et sécuriser l'échange d'information électronique dans ces divers services de la commune Lubunga?

Pour mieux comprendre le rôle que joue l'échange de l'information dans une organisation telle que la commune, nous exploitons la théorie de l'échange social [18] et l'approche par les organisations (réseaux) [16]. Comme tout travail collectif dans une organisation nécessite l'utilisation d'un réseau informatique pour faciliter l'échange de données et éviter le déplacement inutile du personnel, le réseau devient le principal outil du système d'information de la commune [14]. De cette théorie, nous relevons une série d'hypothèses visant à tester non seulement l'influence des antécédents identifiées et mais aussi à optimiser ces échanges d'information entre les divers services de la commune.

- Créer un climat de confiance entre les agents des divers services de la commune par l'accession de l'information en temps réel ;
- L'implantation d'un réseau LAN pour interconnecter les divers services de la commune ;
- Installation des logiciels tels que l'EDI pour tous les services qui doivent inter changer les données au sein de la commune et au besoin le logiciel SAGE pour les services de comptabilités communales.
- le recyclage régulier des agents de services communaux par des formations en informatique et mise en niveau en éthique et déontologie de la vie sociale dans une organisation ;

Objectif et intérêt

Au regard du nombre des employés et la qualité de services rendus par ceux-ci et dans le souci de moderniser leur système de travail dans la commune de Lubunga, notre objectif et intérêt est créer un climat de cohésion social entre le personnel de la commune, d'y implanter un réseau local LAN enfin de permettre à tous les services de partager les ressources mise à leur disposition. En outre, installer des logiciels faciles à manipuler par les agents enfin d'atteindre une grande qualité de travail, à un coût relativement bas vue le moyen financier maigre de la population de cette commune.

Milieu d'étude.

La commune de Lubunga est l'une des 5 communes de la ville de Kisangani dans la province de la Tshopo en RDC. Elle est située au Sud-Est du centre-ville de Kisangani et séparée de la mairie par le majestueux fleuve Congo, couvrant une superficie de 6 Km². Les bureaux de la maison communale abritent dans un bon bâtiment en dur et les bureaux de divers services sont alimentés par deux sources de courant, la SNEL et le système Solaire d'une puissance de 1.5 Kw.

Actuellement l'échange des données au sein de la commune, entre bureaux de divers services communaux, se fait de main à mains avec la plupart des documents en manuscrits et les autres documents à expédier à la mairie ou ailleurs sont saisis dans des secrétariats publics par manque d'un bon partage des ressources (équipements) informatiques dans la plupart des bureaux des services communaux. Le parc informatique de la commune Lubunga est composé de :

- deux Lap top HDD 1T, RAM 4Gb au service du bourgouestre et son adjoint ;
- deux Lap top HDD 850, RAM 2Gb au service de Sécurité, administration (l'une en panne).
- un desktop HDD 300G, RAM 500Mb pour le secrétariat communal (en panne) ;
- un desktop HDD 300G, RAM 500Mb pour le service de comptabilité communale(en panne) ;
- une imprimante Canon 2031 (en panne de cartouche et ruban).
- Une imprimante Laser 3312(au service du bourgouestre).

Relevons que pour échanger des documents entre la commune Lubunga et la mairie de Kisangani, la commune de Lubunga utilise les services d'un huissier qui se déplace à vélo, puis en pirogue pour atteindre les bureaux destinataires des documents ; il court plusieurs danger : soit la noyade de la personne ou du document à expédier dans le fleuve en temps des pluies intense ; soit les pannes de son vélo ; soit la fatigue corporelle,... et ceci retarde et pénalise le bon échange d'information .

C'est ainsi, l'implantation dans la commune d'un réseau LAN pour interconnecter tous ces bureaux et installer des logiciels pour optimiser non seulement l'échange des données mais aussi faciliter la gestion de la commune est d'importance capitale.

Méthodologie

Pour réaliser cet article nous avons utilisé la méthode analytique-descriptive qui nous a permis d'analyser en détail les données récoltées durant la période de recherche et décrire brièvement un réseau informatique. En plus nous avons utilisé trois techniques :

- Observation qui consiste à faire une analyse personnelle après avoir observé et palpé le fonctionnement du système d'échange dans une organisation.
- Interview qui consiste à interroger en vue d'avoir les points de vue des agents de cette commune
- Documentaire qui nous a permis de consulter diverses littératures scientifiques en vue d'en tirer les aspects cadrant avec notre recherche.

Délimitation de l'article

Nous n'allons pas aborder toutes les questions liées à la problématique de l'échange en général et aussi celle de la conception d'un réseau LAN car elles paraissent des matières complexes, nous avons pensé limiter notre étude par rapport au contenu, à l'espace et au temps.

- Pour le contenu, nous avons présenté le milieu d'étude, les antécédents de l'échange de l'information actuelle dans la commune, on a proposé l'implantation d'un LAN pour un bon partage des ressources informatique et enfin installer des logiciels tels que l'EID et SAGE.
- Dans le temps, cet article est le fruit de recherches menées durant la période allant de Janvier à Juillet 2022.

II. Revue De Litterature

La théorie de l'échange social et l'approche par organisation

Dans cette section de l'article, nous allons de prime à bord décrire brièvement la théorie de l'échange social et enfin expliquer l'approche par les organisations.

Développée par Macneil (1978,1980), la théorie de l'échange social dit que, dans les relations interpersonnelles et inter-organisationnelles, il n'est pas possible d'anticiper ou de formaliser tous les éléments inhérents à la relation car les acteurs impliqués peuvent poursuivre des objectifs multiples. L'auteur considère que ces relations d'échange, qui peuvent prendre des formes variées, se situent sur un continuum entre le contrat classique et l'échange relationnel. Si dans le cadre d'un contrat classique, les conditions de partage des informations sont fermes et la dimension subalterne –chef est prépondérante, ce n'est pas le cas lors de l'échange relationnel de l'information car son contrat écrit s'accompagne de normes relationnelles souples complétant l'accord global entre subalterne et chef ou soit entre chef de tel service et l'autre chef de l'autre service mais tous de la même commune.

L'échange relationnelle qui s'inscrit généralement dans la durée est établi avec la volonté de maintenir la flexibilité et possibilité de modifier les conditions initiales du contrat en cas de réclamation de l'un des agents. Les normes du contrat social, qui correspondent aux sentiments et comportements considérés comme acceptables par les membres du même système d'échange, permettent de déterminer les interactions entre les individus. En fait, l'échange relationnel d'information comporte une forte dimension sociale qui met l'accent sur la durée [Macneil 1978,1980].

Soulignons que dans un environnement peu familier tel qu'un nouvel agent recruté récemment et ne maîtrisant pas encore le système de travail mis en place dans la commune, son rendement actif sera réduit car ne disposant pas encore d'informations suffisantes. Dès lors dans ce contexte de ressources et de compétences limitées, l'organisation est contrainte de faire appel à un formateur pour recycler l'agent ou carrément faire recourt à une main d'œuvre extérieur. La théorie de l'échange social met également en avant le rôle de la réciprocité et de la dimension temporelle dans la relation des échanges des informations. Les travaux conduits par Ferrary (2001) sur les dynamiques d'échanges d'informations au sein des organisations diffèrent selon la nature des relations entretenues par les membres.

Lorsque la nature de la relation est contractuelle, les échanges d'informations sont dictés par les termes du contrat et généralement de courte durée (les agents ne se préoccupent pas de développer des relations pouvant produire des avantages dans le futur). Inversement, les relations sociales permettent non seulement la cohésion dans les agents mais permettent la création des services et projets stable et durable qui donnerons des fruits dans le futur car les agents sont sûr qu'ils en bénéficieront vu leur parfaite collaboration dans l'organisation. Ainsi dans ce type de relation, les agents membre de l'organisation partagent volontairement leurs ressources et informations avec les autres membres de services tout en prenant le risque de ne pas recevoir de contrepartie immédiate [Ferrary, 2001, p.278].

Quant aux travaux d'Uzzi (1997), ils montrent plus largement que l'existence de liens forts-associés à une relation de longue durée entre plusieurs acteurs entraîne souvent des investissements importants en vue d'atteindre les objectifs fixés par les membres de l'organisation. En outre selon Eriksson, Johanson, Majkgard et Sharma (1997) précisent que l'accumulation des informations spécifiques pour un service demeure longue et coûteuse car les opérations de collecte, de transmission et d'interprétation sont liées à des situations spécifiques pour un tel service.

Par conséquent, appartenir à une organisation exige que les agents s'engagent dans la perspective de long terme et ainsi il est nécessaire de développer des relations entre services-agents une confiance et faire preuve d'une volonté manifeste de s'investir dans la vie de l'organisation. Selon Huggins (2010), il est nécessaire de distinguer deux types de réseau d'organisation : dits sociaux et calculatoire. L'organisation social est celle où le fonctionnement repose sur la confiance, les obligations mutuelles et la satisfaction sociales des membres ; quant à celle dite calculatoire, elle est régie par la satisfaction des attentes lucratives des membres. La première est centrée sur les liens interpersonnels ou interprofessionnels, est stable et durable dans le temps mais ne génère pas davantage de valeur sociale qu'économique. La seconde en revanche est centrée sur les relations inter-

organisationnelles. Elle est peu stable et durable mais permette aux agents d'accéder aux connaissances requises pour augmenter la rentabilité de leur activité [Catanzaro et al., 2015a].

Les antécédents de l'échange dans une organisation

Du point de vue social

L'objectif de cette section de notre travail est d'identifier les antécédents de l'échange d'information entre les divers services tous de la maison communale Lubunga. La théorie de l'échange social s'intéresse aux relations d'échange, notamment aux interactions et aux comportements des individus [16] dans un système d'échange qui s'inscrit dans la durée (Macneil 1980). Les services analysés dans ce cas de recherche peuvent être assimilés à ce type de système. L'approche par les organisations contribue à une meilleure compréhension du rôle des organisations dans la démarche de créer une harmonie et une cohésion dans le chef des agents actifs dans ces organisations.

Le modèle de dépendance permet d'analyser les interactions de l'organisation avec d'autres éléments de son environnement. Ce cadre théorique met l'accent sur l'interdépendance des acteurs et son impact sur le goût de coopérer dans l'organisation car il y a l'épanouissement des agents et se sentant en harmonies, considérés et motivés pour réaliser leur travail avec sérénité [Pfeffer & Salancik, 1978].

L'étude empirique est fondée sur une enquête menée auprès de 10 chefs des services opérant tous à la commune Lubunga. Les résultats obtenus après interview montrent que le sentiment d'appartenance à une organisation et la socialisation entre membres influencent les échanges d'informations entre les chefs des services. Ils révèlent que la socialisation agit comme une variable médiatrice du lien entre sentiment d'appartenance et échange d'information [Fletcher&Harris, 2012].

Du point de vu informatique

Généralités sur un réseau informatique

Selon le dictionnaire informatique «jargon informatique », un réseau informatique est un ensemble des moyens matériels et logiciels mis en œuvre pour assurer les communications entre les ordinateurs, stations de travail et terminaux informatiques. Il s'agit donc d'un ensemble d'ordinateurs y compris les périphériques qui y sont connectés, reliés ensemble par des canaux électroniques de communication leur permettant d'échanger des informations entre eux. Ainsi, un réseau informatique s'appuie sur l'interconnexion qui assure la transmission des données d'un nœud à l'autre et la communication qui permet l'échange des données entre processus. Les techniques à mettre en œuvre diffèrent en fonction des finalités du réseau et de la qualité de service désirée. [6] .

La classification des réseaux selon l'espace à couvrir est de trois types [26] :

Le Personnel Area Network qui est réseau à courte distance de couverture et à une vitesse de transmission (bande passante) inférieure à 10MB par seconde, acceptant la norme IEEE_802.15

Le Local Area Network qui correspond aux réseaux d'entreprises couvrant quelques centaines de mètres et sa capacité de serviabilité est inférieur ou égale à 100 machines. Il généralement un réseau privé et son champ électromagnétique ne dépasse pas 1Km avec une bande pensante est d'une vitesse de transmission variant entre 10 et 100MB/sec et il appartient à la norme IEEE_802.11. Les différents bureaux de services de la commune de Lubunga sont regroupés dans une espace qui ne dépasse pas 250 mètres ; cela justifie, dans cet article, le choix de ce type de réseau pour leur interconnexion.

Le réseau *Metropolitan Area Network* est un réseau qui regroupe un certain nombre des réseaux locaux au niveau d'une région. Il a une vitesse de transmission allant de 100MBà 1GB par seconde avec un champs électromagnétique de 10 à 25 km, appartenant à la norme IEEE_802.6.

Le *Wide Aera Network* est un réseau étendu qui assure la transmission des données sur des longues distances à l'échelle d'un pays ou de la planete.il est un réseau multiservices constitué des réseaux locaux interconnectés et il est de la norme IEEE_802.20.

La classification selon le mode d'utilisation : On distingue

Le réseau interne d'une entité organisationnelle, appelé Intranet ; le réseau externe d'une entité organisationnelle dite l'Extranet et une interconnexion des réseaux à l'échelle mondiale dit Internet.

Classification selon la relation fonctionnelle des équipements :

Une architecture qui centralise les ressources sur un serveur et qui offre des services aux clients ; dit architecture client/serveur.

Une architecture qui partage simplement des fichiers le plus souvent entre machine, il permet une décentralisation de système en permettant aux ordinateurs de jouer le rôle de client et de serveur à la fois. Dite architecture peer-to-peer [17].

La topologie physique des réseaux informatiques est la structuration physique du réseau et sont

La topologie en bus : tous les ordinateurs sont connectés entre eux par le biais d'un seul câble réseau débuté et terminé par des terminateurs et présentant l'avantage d'être moins onéreux en son implantation mais s'il y a rupture du câble réseau tout le système brouille.

La topologie en étoile : pour communiquer à l'autre machine de ce réseau on passe par le matériel central qui peut être le Hub, un Routeur. Ce type de topologie a comme défaut si l'élément central ne fonctionne pas, rien ne fonctionne, toute communication devient impossible.

La topologie LAN Fiber Distributed Data Interface(FDDI) est une technologie à accès réseau utilisant des câbles fibre optiques. Il est constitué de deux anneaux, l'un primaire et l'autre secondaire. Ce dernier sert à rattraper les erreurs de l'anneau primaire. Le FDDI utilise un anneau à jeton qui sert à détecter et corriger les erreurs [14]. Ainsi, si une station MAU tombe en panne le réseau continu de fonctionner. C'est cette topologie que nous utilisons dans le LAN de la Lubunga.

La topologie en anneau : les nœuds sont reliés à une boucle fermée. Cette topologie utilise une méthode d'anticollision appelée token ring [24].

La topologie maillée : elle relie tous les ordinateurs entre eux. Elle permet de connecter tous les hôtes entre eux afin d'obtenir une redondance et une tolérance aux pannes [21].

Les antécédents informatiques et piste de solution

Les réseaux des données sont apparus à la suite des applications informatiques écrites pour les entreprises [11]. Cependant, au moment où ces applications ont été écrites, les entreprises possédaient des ordinateurs qui étaient des machines autonomes, fonctionnant seules et indépendamment les unes des autres ; c'est cas actuel des quelques ordinateurs de la commune de Lubunga. Un problème assez complexe a surgi avec cette manie de fonctionner dans les entreprises qu'on peut résumer par ces points :

- La duplication de l'équipement et des ressources,
- Communiquer ou partager efficacement
- Mettre et gérer un réseau

Très vite, on s'est aperçu que cette façon d'exploiter les entreprises n'était ni efficace ni rentable.

Ainsi voulant résoudre ces difficultés, le modèle OSI répond d'une manière explicite et donne les moyens nécessaires d'y parvenir.

Dans cette section nous montrons que les commutateurs sont aujourd'hui des outils essentiels dans la conception des architectures réseau. La garantie sur la bande passante délivrée par port a fortement contribué au développement des réseaux locaux. Pour autant, la commutation de trames Ethernet associée aux réseaux virtuels (VLANs) peut-elle supplanter à elle seule le routage dans la gestion des réseaux [23].

Pour concevoir correctement une architecture, il faut considérer les besoins des applications, les types de trafic (données, voix, vidéo) et la composition des groupes logiques. Cet article donne le quelques éléments sur le choix entre routage et commutation [24].

D'après la modélisation OSI, c'est la couche réseau (niveau 3) qui assure l'interconnexion entre les réseaux hétérogènes. Qu'en est-il de l'interconnexion entre des réseaux homogènes (Administration, Finance et Sécurité de la commune Lubunga) qui reposent pratiquement tous sur Ethernet ?

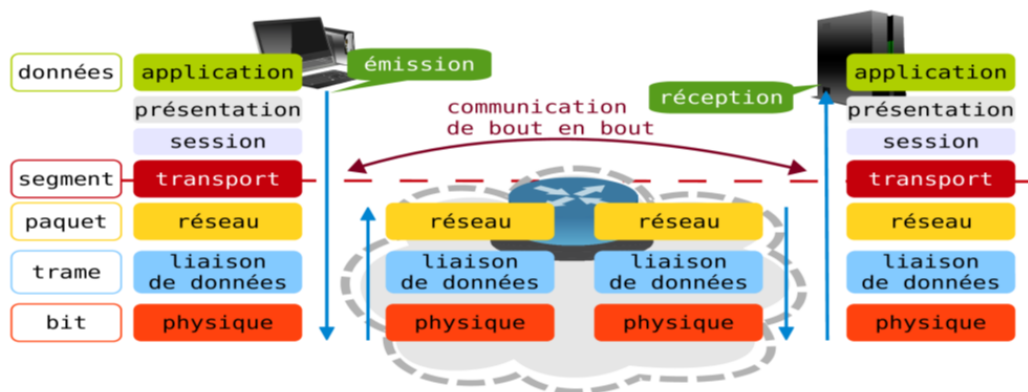


Figure 1 : Principe de l'interconnexion entre des réseaux homogènes

La conception d'une architecture d'interconnexion de réseaux a toujours été l'art de trouver le bon équilibre entre rapidité et qualité. Les commutateurs répondent parfaitement au critère de rapidité tandis que les routeurs répondent parfaitement au critère qualité des réseaux locaux avec le modèle hiérarchique.

La technologie de commutation opère au niveau 2 du modèle de référence OSI. À l'origine, la popularité des commutateurs pouvait être vue comme la résurgence de la technologie des ponts.

Tout comme un pont, le commutateur prend ses décisions de transmission à partir de l'adresse MAC source contenue dans chaque trame. À la différence d'un pont, le commutateur transmet les trames avec des temps de latence extrêmement courts grâce à des algorithmes intégrés directement dans ses composants. La commutation permet de répartir la bande passante à la fois sur des segments partagés et des segments dédiés. Tous les hôtes raccordés directement à un port de commutateur appartiennent à un segment dédié, tandis que tous les hôtes associés à un point d'accès radio Wifi appartiennent à un segment partagé. À l'intérieur d'un commutateur, la commutation de circuits utilise des composants qui manipulent un type de mémoire particulier appelé Content-Addressable Memory. Ces composants permettent d'accélérer considérablement la transmission des données en recherchant directement les adresses MAC connues d'un ou plusieurs ports.

Commutation cut-through : Elle démarre le processus propagation à partir de l'adresse MAC du destinataire avant que la totalité de la trame soit reçue. Avec ce modèle, les temps d'attente sont aussi courts quelle que soit la longueur des trames. Cependant, les trames erronées sont transmises sans aucun contrôle.

Commutation store and forward : La totalité de la trame est lue et validée avant sa retransmission. Ceci permet de supprimer les trames corrompues et de définir des filtres pour contrôler le trafic à travers le commutateur. Les temps d'attente augmentent avec la longueur des trames. Les commutateurs sont utilisés aux distributions et aux accès.

Les commutateurs doivent être considérés comme fournisseurs de bande passante et non comme une amélioration de la sécurité et du contrôle du réseau. Les besoins en bande passante proviennent :

- du nombre toujours croissant du nombre d'hôtes (ou d'adresses MAC) raccordés ;
- des besoins toujours croissants en débit réseau de chaque hôte ;
- de l'émergence de nouveaux services Internet qui nécessitent des échanges plus fréquents ;
- de la densité du nombre des serveurs dans les centres de données

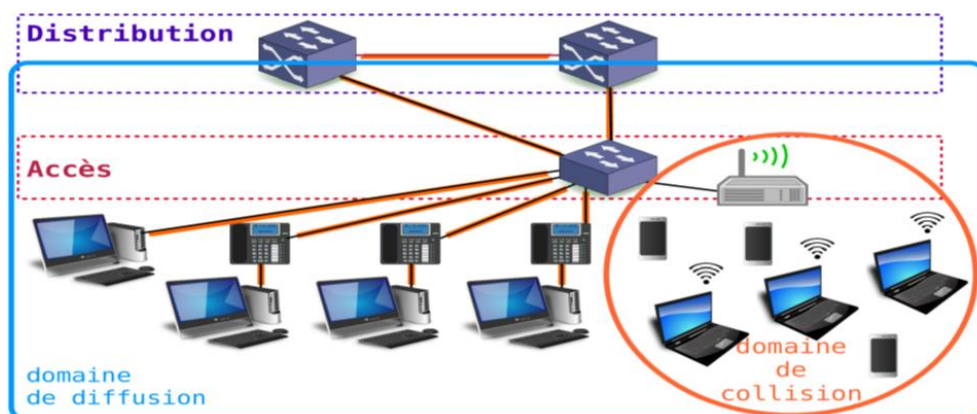


Figure 2 : Domaine d'utilisation d'un commutateur

Dans la figure 2 ci-dessus, les hôtes et les commutateurs des couches Accès et Distribution appartiennent à un même domaine de diffusion. Les tables CAM (Content-addressable memory) de tous les commutateurs contiennent les adresses MAC source ainsi que les numéros de ports via lesquels les hôtes sont joignables.

Chaque liaison surlignée en orange constitue un segment dédié ou encore une partie de circuit full-duplex sur lequel toute collision est impossible puisque le canal de transmission est réservé au seul usage de l'hôte ou équipement concerné.

En revanche, le point d'accès Wifi situé à droite du schéma ouvre un segment partagé. Le canal de transmission est partagé entre tous les hôtes associés à ce point d'accès. Ceux-ci sont en concurrence dans la zone de couverture radio du point d'accès pour émettre et recevoir des données. Plus le nombre d'hôtes est important plus il y a de collisions et plus les temps de communication deviennent aléatoires.

Notons qu'il existe au niveau liaison de données un protocole qui permet de se protéger contre les « orages de diffusion » provoqués par la présence d'au moins une boucle dans les liaisons entre commutateurs des couches Accès et Distribution ; appeler le Spanning Tree Protocol. L'étude de ce protocole sort du cadre de cet article et le schéma ci-dessus est exemple de topologie sans boucle puisque la liaison horizontale entre les deux commutateurs de couche distribution utilise le routage au niveau réseau. Il faut simplement noter à ce niveau que des solutions, permettant de garantir que le chemin entre deux hôtes est unique, existent. Dans une architecture contemporaine, le recours à la redondance pour augmenter la tolérance aux pannes, impose l'étude de la protection contre les boucles.

Les routeurs opèrent au niveau 3 du modèle de référence OSI. Ils ont beaucoup plus de fonctions logicielles qu'un commutateur. En fonctionnant à un niveau plus élevé qu'un commutateur, un routeur distingue les différents protocoles de la couche réseau : IPv4 et IPv6. Cette connaissance permet au routeur de prendre des décisions plus sophistiquées pour l'acheminement des flux réseau.

- Comme un commutateur, un routeur fournit aux utilisateurs une communication transparente entre des segments différents.
- À la différence d'un commutateur, un routeur détermine les limites logiques entre les différents segments de réseaux.

Un routeur fournit un service de contrôle d'accès parce qu'il ne transmet que le trafic destiné à le traverser. Pour traiter les flux réseau, un routeur doit assurer deux fonctions de base :

- Créer et maintenir une table de routage pour chaque protocole de couche réseau (IPv4 et IPv6).

Ces tables peuvent être mises à jour grâce à des protocoles de routage dynamiques ; et

- Identifier le protocole contenu dans chaque paquet, extraire l'adresse de destination réseau et prendre la décision de propagation en fonction des données de la table de routage.

Les fonctionnalités étendues d'un routeur lui permettent de choisir le meilleur chemin à partir de plus d'éléments qu'une simple adresse MAC : comptage des « sauts », vitesse de transmission, coût, délais et conditions de trafic.

Ces améliorations conduisent à une meilleure sécurité, une meilleure utilisation de la bande passante et plus de contrôle sur les opérations réseau. Cependant, les temps de traitement supplémentaires peuvent réduire les performances comparativement à un commutateur.

Les routeurs sont conçus pour gérer les architectures réseau en assurant les besoins suivants :

- Segmenter les réseaux en domaines de diffusion isolés. La hiérarchie qui en résulte permet de déléguer l'autorité et la gestion des réseaux.
- Filtrer intelligemment les paquets et supporter les chemins multiples redondants en assurant une « balance de charge ».

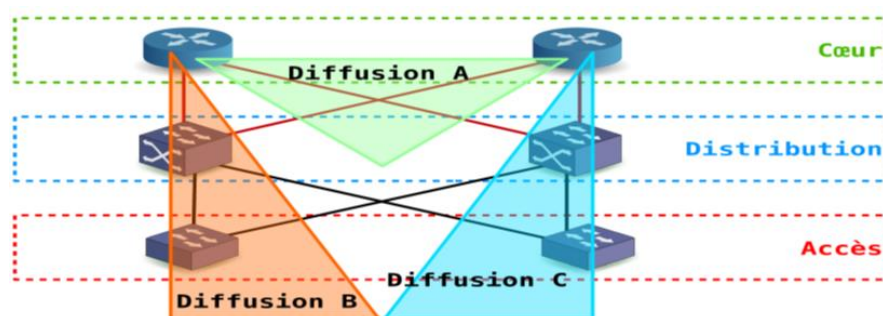


Figure 3 : Où utilise-t-on routeur

Dans la figure 3 ci-dessus, les triangles désignent trois domaines de diffusion (A, B et C). Ces domaines de diffusions sont distribués sur les différents commutateurs à partir des deux routeurs de la couche Cœur. Ainsi, le trafic issu d'un hôte du domaine C (triangle bleu) doit transiter par le domaine A (triangle vert) avant d'atteindre un hôte du domaine B (triangle orange). Ces domaines correspondent à des périmètres à l'intérieur desquels les trames et les paquets de diffusion restent cloisonnés. Les tables CAM (Content-Addressable Memory) des commutateurs de chacun des domaines (triangle de couleur) ne contiennent que les adresses MAC des hôtes du domaine en question. On limite de cette façon le nombre de circuits full-duplex à fabriquer par chaque commutateur.

À cette époque où le nombre d'hôtes Wifi présents dans une même zone de couverture radio géographique explose, le fait de définir correctement les limites de la diffusion devient une question très sensible.

Les aptitudes des commutateurs et des routeurs à segmenter les réseaux sont une source de confusion. Comme chacun de ces équipements opère jusqu'à un niveau différent du modèle OSI, chacun réalise un type de segmentation différent.

Un commutateur segmente des domaines de collision

La segmentation au niveau de la couche liaison de données (2) réduit le nombre de stations en compétition sur le même réseau local. Chaque domaine de collision dispose de la bande passante délivrée par le port du commutateur. Les domaines de collisions appartiennent au même domaine de diffusion.

Un routeur segmente des domaines de collision et de diffusion

La segmentation au niveau de la couche réseau (3) limite la portée du trafic de diffusion en divisant le réseau en sous-réseaux indépendants.

Comme un routeur opère aussi au niveau liaison de données (2), ses interfaces ont aussi pour rôle la délimitation d'un domaine de collision.

Principe du routage inter-VLAN

C'est grâce aux progrès de l'électronique, qui ont permis d'augmenter les densités d'intégration et les fréquences, que les commutateurs ont pu se développer. On peut maintenant affirmer qu'un commutateur est une machine à fabriquer des circuits full-duplex. En effet, à un instant donné, deux hôtes raccordés au même commutateur disposent d'un canal de transmission réservé sans risque de collision avec un débit et une latence connue.

Dans le même temps, les fonctions réalisées par les routeurs n'ont cessé d'augmenter en quantité et en qualité. Il ne faut pas oublier que toute la sécurité d'un système d'information se joue sur les équipements d'interconnexion. Une règle de sécurité sur un équipement réseau est évaluée à chaque paquet tandis qu'une règle de sécurité applicative n'est évaluée qu'une seule fois lors de l'authentification. Il était donc inévitable que l'on aboutisse à des équipements qui associent la commutation de circuits et la commutation de paquets.

Aujourd'hui, les routeurs les plus performants associent les champs des en-têtes des couches application, transport et réseau à une électronique rapide de commutation de circuit au niveau liaison de données. Pour parvenir à ce résultat, il a fallu dépasser la difficulté liée aux définitions des formats d'adressage :

Les adresses du niveau liaison de données.

Les adresses MAC sont communément désignées comme adresses physiques parce qu'elles sont définies ou «gravées» directement dans le composant d'interface réseau. Cependant, il n'est pas très difficile les modifier au niveau logiciel. L'espace des adresses MAC est «à plat» sans aucune hiérarchie.

Le format de ces adresses ne permet pas de constituer des groupes logiques. Ainsi, une trame de diffusion avec l'adresse MAC destination sera recopiée sur tous les ports des commutateurs d'un même domaine de diffusion.

Les adresses du niveau réseau.

Les adresses IPv4 et IPv6 utilisent la notion de masque réseau de façon à distinguer un hôte et le réseau auquel il appartient. Le réseau peut ainsi correspondre au groupe logique qui limite la portée des trames ou des paquets de diffusion.

L'espace des adresses IPv4 ou IPv6 est hiérarchisé par nature et contrairement à l'espace des adresses MAC il est possible de diviser l'espace total en groupes géographiques ou logiques. La norme IEEE 802.1Q a introduit de nouveaux champs dans le format de trame Ethernet. Celui qui nous intéresse ici est le champ VLAN ID.

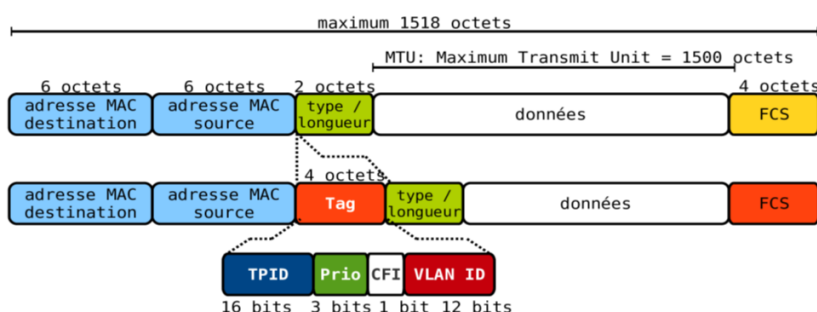


Figure 8 : le champ dans le format de trame Ethernet

On parle de Routage Inter-VLAN lorsqu'on fait correspondre un identifiant de VLAN à une sous-interface réseau avec un préfixe IPv4 et/ou IPv6 propre, on constitue un groupe logique dans lequel la diffusion a une portée limitée.

Modèle hiérarchique de conception du réseau de la commune Lubunga

Les bureaux des divers services attachés à la commune de Lubunga abritent quatre bâtiments chacun avec son VLAN dont celui du bureau du bourgmestre et son cabinet, de l'administration, du service juridique & Foncier et celui de la finance.

En tenant compte des notions abordées ci-dessus, voici l'architecture type de la commune Lubunga basé sur le modèle hiérarchique de deux bureaux soit l'administration et le Finance. Il s'agit de concilier la fourniture de bande passante pour le réseau local et les contrôles de flux et d'accès vers l'Internet.

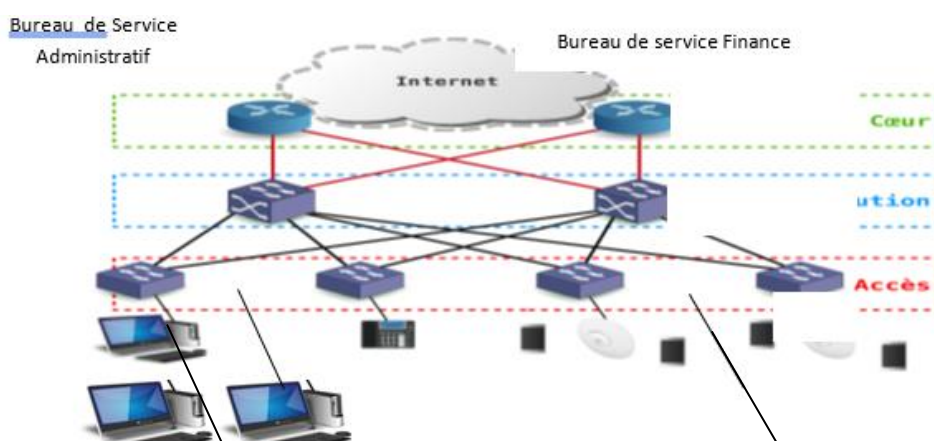


Figure II.5: Schéma de principe du réseau VLAN a implanté dans la commune Lubunga

Ce découpage type d'une architecture réseau en trois couches distinctes est en grande partie basé sur la répartition des rôles entre routage et commutation. Cette répartition a pour but de satisfaire plusieurs critères :

- La création de domaines de diffusion dont les limites sont connues aide à structurer l'architecture de façon à obtenir un modèle déterministe des flux réseaux.
- La création de blocs d'équipements redondants rend l'architecture tolérante aux pannes, reproductible et plus facile à personnaliser.
- La hiérarchisation permet de limiter la complexité en divisant l'architecture en blocs fonctionnels avec un rôle bien défini.

La couche appelée Cœur correspond à la dorsale du réseau de l'entreprise qui relie entre eux les blocs fonctionnels d'équipements. Les objectifs à ce niveau sont les performances, la stabilité et le moins de complexité possible. C'est la raison pour laquelle on ne trouve généralement que deux routeurs redondants à ce niveau. Le débit binaire utile est le critère de dimensionnement d'un routeur qui conditionne les performances. Ainsi dans notre travail il est de 512 Mb/S. Par débit binaire utile, on entend la transmission de flux réseau classifiés, routés et filtrés.

La couche appelée distribution repose sur la convergence, l'équilibrage de charge, la qualité de service et la haute disponibilité. On y trouve l'isolation vis-à-vis de la couche accès avec le moins de commutation de circuits (ou d'adresses MAC) possible. Vue de la couche accès, c'est à ce niveau que l'on offre la redondance des passerelles réseau par défaut des hôtes.

Quant à la couche d'Accès, plus les usagers réseau évoluent, plus cette couche doit être riche en fonctionnalités diverses. Elle ne se limite plus à fournir des ports de commutateur en vis-à-vis de postes de travail fixes qui utilisent tous le même système. On y trouve maintenant des fonctions de gestion de l'alimentation des équipements raccordés au commutateur (téléphones, points d'accès Wifi, etc.) via la technologie PoE (Power over Ethernet). On y trouve aussi les fonctions d'authentification de ces mêmes hôtes ou équipements raccordés à l'aide du protocole IEEE 802.1X.

Pour optimiser l'utilisation de la bande passante radio, les commutateurs intègrent de plus en plus des logiciels de contrôle radio qui permettent par exemple de réguler les puissances rayonnées par les antennes des points d'accès Wifi.

Dans cette section nous venons d'une manière brève d'invoquer les généralités sur un réseau informatique, les topologies et les domaines d'utilisation des commutateurs et des routeurs, enfin, nous avons donné un modèle type que l'on propose implanté à Lubunga.

III. Optimisation De L'échange Des Données Informatisées

Dans cette section il est question de prouver qu'il est possible grâce à l'usage des logiciels adéquats de plus sécuriser et optimiser l'échange des données informatiques dans une entreprise.

L'échange des données informatisées est un outil qui fluidifie et optimise la communication avec les collègues de services (partenaires administratifs). Il est donc un système optimisant l'envoi/réception des documents entre deux collègues de service via deux ordinateurs. Il assure l'interconnexion du réseau informatique des enseignes qui souhaitent rester en communication. Le logiciel EDI remplace les canaux de communication

traditionnels pour un meilleur rendement en matière de temps, de qualité et du coût. L'utilisation de l'EDI convient à toutes les entreprises ou agences qui ont besoin d'échanger des documents soit commerciaux, administratifs ou publicitaires à leurs partenaires.

Les processus de fonctionnement de l'EDI dans la commune de Lubunga

Pour que le traitement des flux Informatiques puisse être lancé automatiquement, les différents services communaux de Lubunga doivent se mettre d'accord sur le format d'EDI ; soit les normes de fichier à utiliser (XML, ANSI, TRADACOMS, ...). En plus, il convient d'opérer en suivant ces étapes :

- Préparation des documents EDI : recueil et organisation d'informations ; au format défini en utilisant un logiciel EDI ou en passant par un prestataire d'EDI
- Conversion des documents
- Connexion au réseau EDI et transfert des documents administratifs.

Le principe d'échange de documents administratifs, à travers l'échange de données informatisées, s'avère pleinement avantageux pour chaque partie concernée. Soulignons ici que s'il faille échanger les données entre la commune de Lubunga et la mairie, il faut que l'huissier traverse le fleuve en pirogue avec tous les risques (noyade, submersion des documents dans l'eau lors d'une tempête ou encore sous la pluie, il y a risque des taches sur les documents qui du reste devient illisible).

Ainsi, la dématérialisation des échanges limite les dépenses sans que l'efficacité du système n'en soit impactée. L'automatisation des échanges réduit considérablement les dépenses liées aux coûts de traitement traditionnel et à la main d'œuvre. Le traitement électronique permet une économie et une révision à la baisse des coûts. Les procédures sont digitalisées et la vitesse de traitement des documents augmente.

Donc la production au sein de chaque service des rapports numérisés par les agents eux-mêmes sera remise en temps aux décideurs qui sont les autorités de la maison communale, évitant ainsi la fuite des informations chez les agents des secrétariats publics, qui jadis se chargeaient de faire la saisie et impression des documents et rapport de la commune alors qu'ils n'ont pas droit de connaître les secrets et le contenu de ces documents. En outre la réduction de l'intervention humaine améliore le traitement et la traçabilité des échanges.

La digitalisation sécurise les flux d'information et réduit le temps nécessaire pour réaliser les transactions des documents. Selon l'agence Glogal.Net, le logiciel EDI prend le dessus sur les courriers, les fax et les mails habituels. Les informations sont envoyées dans une enveloppe destinataire, en vue de moderniser les échanges et la communication. Grâce à ce système, les documents EDI sont traités par les ordinateurs et transférés automatiquement au partenaire concerné.

L'automatisation réduit les erreurs et les retards de transaction. L'usage du logiciel EDI est mutuellement avantageux et améliore la collaboration dans une organisation (divers services communaux).

L'usage de l'EDI exige quelques conditions telles que : un nombre conséquent des collaborateurs (services de la communes) ; des informations ou messages (rapport de service, projet budgétaire, ...) à communiquer sous forme de documents électroniques ; un format EDI prédéfini (pour la commune on va utiliser les EDIFACT et XML) ; un Protocole de transmission ; un réseau informatique (VLAN) et le matériel informatique qui y est déjà opérationnel nécessairement.

IV. Conclusion

Nous nous sommes intéressés à travers de ce projet à optimiser les échanges des données dans la commune de Lubunga. La méthode utilisée repose sur l'étude de la recherche de l'harmonie et l'interdépendance dans toute une organisation qui se veut d'atteindre ses objectifs et pour son épanouissement aux échiquiers territorial, régional, national et à chercher à renforcer leur leadership en productivité dans la qualité supérieure de ses services c'est-à-dire en matière de cohésion entre agents, en temps réel d'accessibilité et d'échange des informations en son sein et avec ses autres partenaires.

Partant de la problématique, il a fallu trouver les difficultés liées à l'échange d'information auxquelles est soumis la commune de Lubunga. Par des descentes sur terrain, des interviews et des entretiens, nous avons constaté que dans cette commune les agents ont une faible cohésion sociale due à des multiples causes (conflit de génération) et une faible connaissance de l'usage de l'outil informatique (manque de formation ou de recyclage en informatique de base) et enfin un parc informatique quasi inexistant ou en panne dans les bureaux de divers services communaux.

Ensuite, il a fallu trouver ce que peut être la solution à ces divers maux qui rongent la commune en proposant des séminaire de formation traitant sur la vie social en groupe, les recyclages ou formation des agent en informatique bureautique, proposer des logiciels à utiliser après réparation des quelques machines en pannes de la commune, y installer un réseau LAN et au besoins faire un achat renouvelant tout le parc informatique actuel.

Les objectifs fixés au début de la recherche ont été tous atteints. Le premier était de créer un climat social entre agent par des formations et atelier traitant sur la vie en société. Le deuxième était de proposer une

installation d'un réseau LAN qui interconnectera tous les bureaux de la commune de Lubunga. Le troisième et dernier objectif de recherche avait été de proposer les logiciels qui permettront l'optimisation des échanges des données dans cette commune pour améliorer (optimize) la qualité du travail du personnel de la commune Lubunga.

Au terme de ce travail, nous estimons avoir donné notre apport et jeter le jalon à l'optimisation des échanges des données dans des organisations décentralisées comme la commune urbano-rurale de Lubunga. Ce travail ne constitue qu'une base à partir de laquelle on peut créer un climat social et convivial entre le personnel d'une organisation, interconnecter divers bureaux de cette organisation par un réseau LAN et installer des logiciels adaptés pour chaque service (Sage pour la comptabilité et le logiciel EDI qui remplace les canaux de communication traditionnels pour un meilleur rendement en matière de temps, de qualité et du coût).

Bibliographie

- [1] Amabile, S., Caron-Fasan M., 2002, « Contribution A Une Ingénierie Des Systèmes D'information Orientée Complexité », In Faire La Recherche En Systèmes D'information, Vuibert, Paris, Pp. 67-78.
- [2] Anthony, R. N., 1965, Planning And Control Systems: A Frameworkfor Analysis, Boston Harvard University Graduate School Of Business Administration.
- [3] Azan, W., 2007, Chapitre I : Introduction, In W. Azan (Dir), Système De Pilotage Et Performance, Editions Eska, Paris, Pp. 11-53.
- [4] Carayon, B., 2003, « Intelligence Economique, Compétitivité Et Cohésion Sociale », Documentation Française, Paris.
- [5] Chen, J. Q., Lee S. M., 2003, « An Exploratory Cognitive Dss For Strategy Decision Making»,
- [6] Claude Severin, Réseau & Télécom. Cours Avec 129 Exercices Corrigés, 3^{ème} Edition Dunod, Paris 2003 ,P157.
- [7] Commissariat Général Du Plan, 1994, « Intelligence Socio-Economique Et Systems
- [8] Cornélisse P.A, E. Thorbecke (2010), Exchange And Development, Edward Elgar, Cheltenham (Royaume-Uni).
- [9] Davis, G.-B., Olson M., Ajenstat J., Peaucel E. J.-L., 1986, Systèmes D'information Pour Le Management, Volume 1 Et Volume 2, Economica, Paris.
- [10] De Rosnay, J., 1975, Le Macroscopie, Vers Une Vision Globale, Seuil, Paris.
- [11] Denis Francois, Approche Méthodologique De La Mise En Place D'un Réseau Multiservice, Ecole Nationale ,1994.
- [12] Dion, E., 1997, Invitation A La Théorie De L'information, Seuil, Paris. <https://shs.hal.science/halshs-00470570>
- [13] Eggertson T. (1991), Economic Behavior And Institutions, Cambridge University Press, Cambridge, Massachusetts.
- [14] Eyeme Lundu, 2014, Isipa : Etude De La Mise En Place D'un Réseau Lan Avec Connexion Internet Au Sein D'une Entreprise, Page 15, 2014. [www.Memoireonline.Com](http://www.memoireonline.com)
- [15] Guy Pujolle, Les Réseaux, 3^e Edition Mise A Jour, Edition Eyrolles, Paris, 2000, P23
- [16] Johanson & Mattsson, 1985 ; Johanson & Vahlne, 2009 : La Théorie De L'approche Par Organisation Sociale, Université Versailles Saint-Quentin-En-Yvelines ;2000, Page 12.
- [17] Junio & Alii ; Les Réseaux Info., Site Du Zéro, Disponible Sur [www.Siteduzero.Com](http://www.siteduzero.com) , 2012.
- [18] Macneil : La Théorie Du Contrat Social : Proposition D'un Outil D'analyse Des Relations Pour L'ensemble Des Domaines De Gestion D'une Organization, Hal Id: Halshs-00470570;2010.
- [19] Ministère Provincial De Plan & Urbanisme, 2021 Stratégies Des Entreprises », La Documentation Française, N° 36, Pp. 47-160. Paris.
- [20] P.Trudo Karondwa,(2020), Etat Psychologique D'un Individu Dans Une Organisation Edit Dunod,Page3
- [21] Paolo Zenella&Alii ;Architecture Et Technologie Des Ordinateurs, 2^{ème} Ed. Dunod, Paris 1993.
- [22] Philippe Latu, Segmentation Des Réseaux Locaux, Disponible Sur Le Site [www.Inetdoc.Net](http://www.inetdoc.net).
- [23] Polepole Maombi, Cours Inédit, G3 Gestion Informatique Uac, 2020, P34
- [24] Schumpeter J.A. (1950), Capitalism, Socialism And Democracy (3^e Édition), George Allen & Unwin, Londres.
- [25] Simon H.A. (1957), Models Of Man, John Wiley & Sons, New York.
- [26] St J-B De La Sallae, Cours De Réseaux-Généralités, Ed. Frères Des Ecoles Chretiennes, Avignon, Paris,2018].
- [27] Tanenbaum Andrew, Les Réseaux, Interdiction, 3^{ème} Edition, 1998, Page 1
- [28] Yende Grevisse Télématique & Réseaux , Cours Inédit, G3 Gestion Informatique, Feb 2019