



La Voix sur le Réseau IP

Abossé AKUE-KPAKPO

Gestionnaire des Télécommunications

Chef Division Internet et Offres Entreprise

Abosse.akue@togotel.net.tg

BP : 8103 Lomé

Tél : +228 221 86 54

Mob : +228 904 01 81

Fax : +228 221 88 36



La Voix sur le Réseau IP

Plan de présentation :

Introduction

I – Fonctionnement

II – Qualité de fonctionnement

III – Menaces ou Opportunités



La Voix sur le Réseau IP

Plan de présentation :

IV – Tarification

V – Régulation du Service

Conclusion



La Voix sur le Réseau IP

Introduction

La téléphonie sur Internet est la transmission de la voix sur le réseau public Internet.

La téléphonie sur IP (VoIP) est la transmission de la voix en utilisant le protocole IP. Le support utilisé peut être le réseau public Internet ou un réseau privé.



La Voix sur le Réseau IP

Introduction

L'arrivée de la VoIP a été ressentie dans le monde des télécommunications comme un profond changement du même ampleur que le remplacement du téléphone par le télégraphe



La Voix sur le Réseau IP

Introduction

La VoIP sera étudié par rapport à la téléphonie classique.

La VoIP est basée sur la commutation de paquet avec l'utilisation du réseau IP.

La téléphonie classique utilise la commutation de circuit basée sur le réseau RTCP



La Voix sur le Réseau IP

Caractéristiques des deux réseaux

RTCP

- Bonne fiabilité
- Grande qualité de transmission de la voix
- Temps réel

IP

Fiabilité relative
Qualité de transmission acceptable
Temps différé



La Voix sur le Réseau IP

I – Fonctionnement

Le fonctionnement sera étudié du point de vue de l'utilisateur et du fournisseur de service de la VoIP.



La Voix sur le Réseau IP

I – Fonctionnement

Au niveau de l'utilisateur, l'accès au service peut se faire de trois manières :

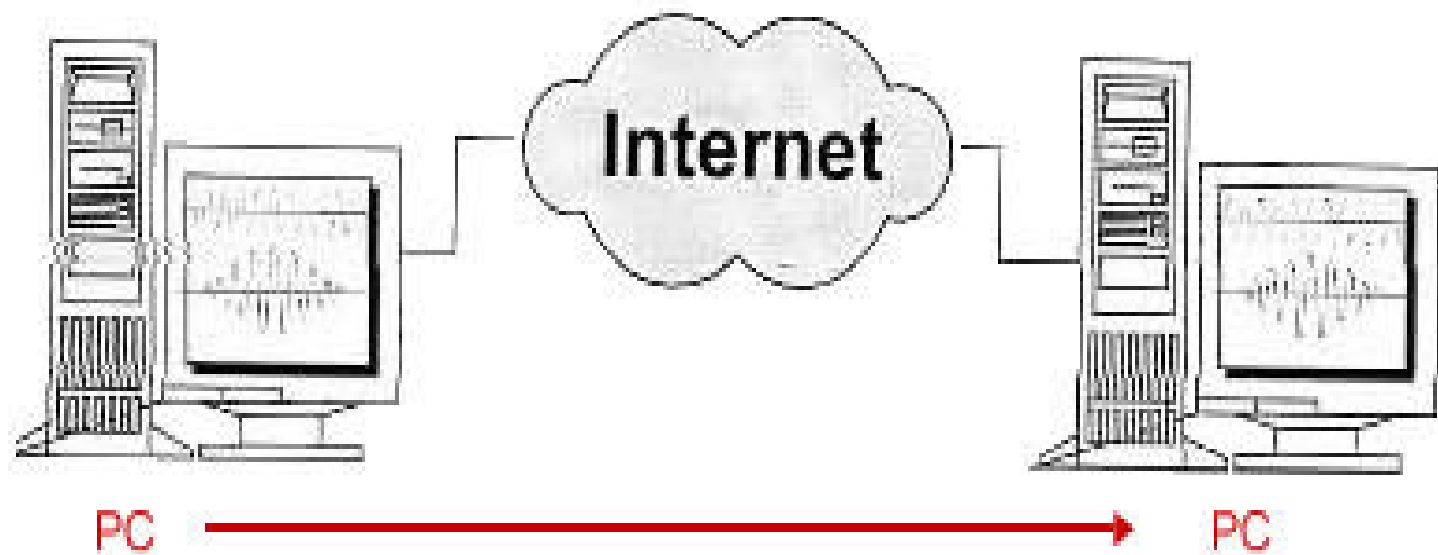
PC à PC

PC à Téléphone

Téléphone à Téléphone

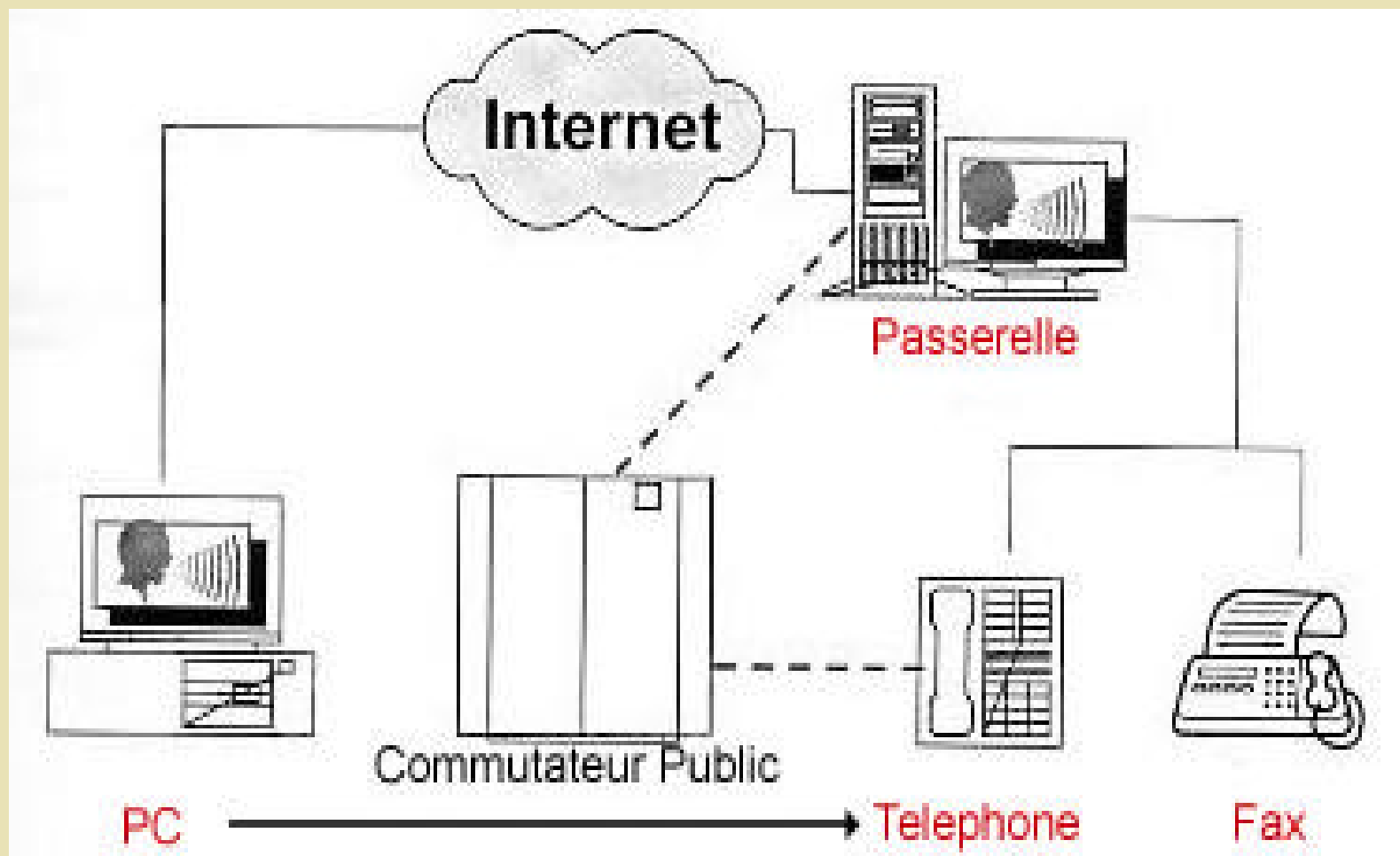
La Voix sur le Réseau IP

PC à PC



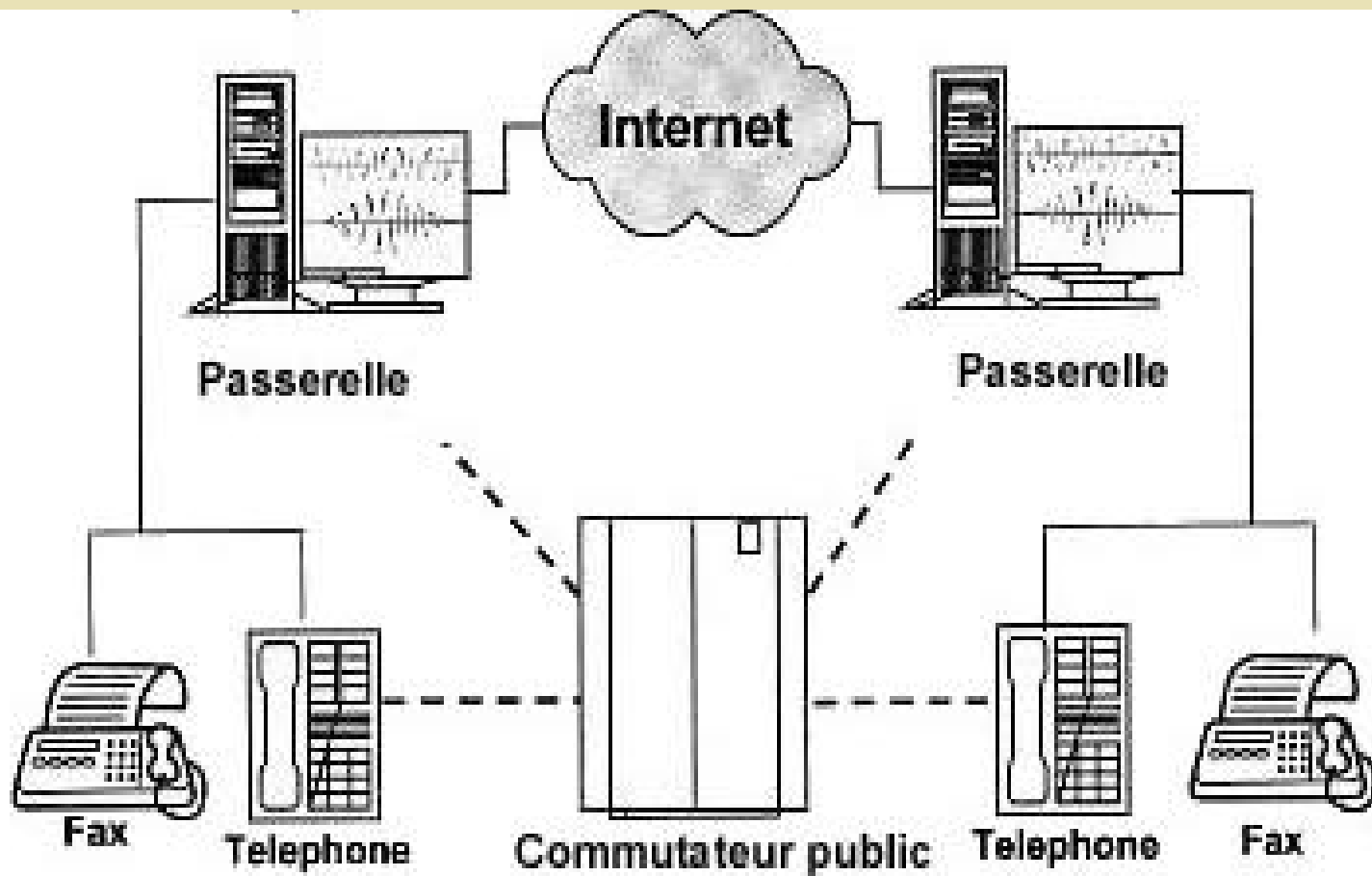
La Voix sur le Réseau IP

PC à Téléphone



La Voix sur le Réseau IP

Téléphone à Téléphone





La Voix sur le Réseau IP

I – Fonctionnement

Au niveau du fournisseur, deux aspects sont à analyser à savoir la fourniture au niveau national et international.

Les équipements à déployer sont :

Routeur

Passerelle

Portier

Serveur d'administration



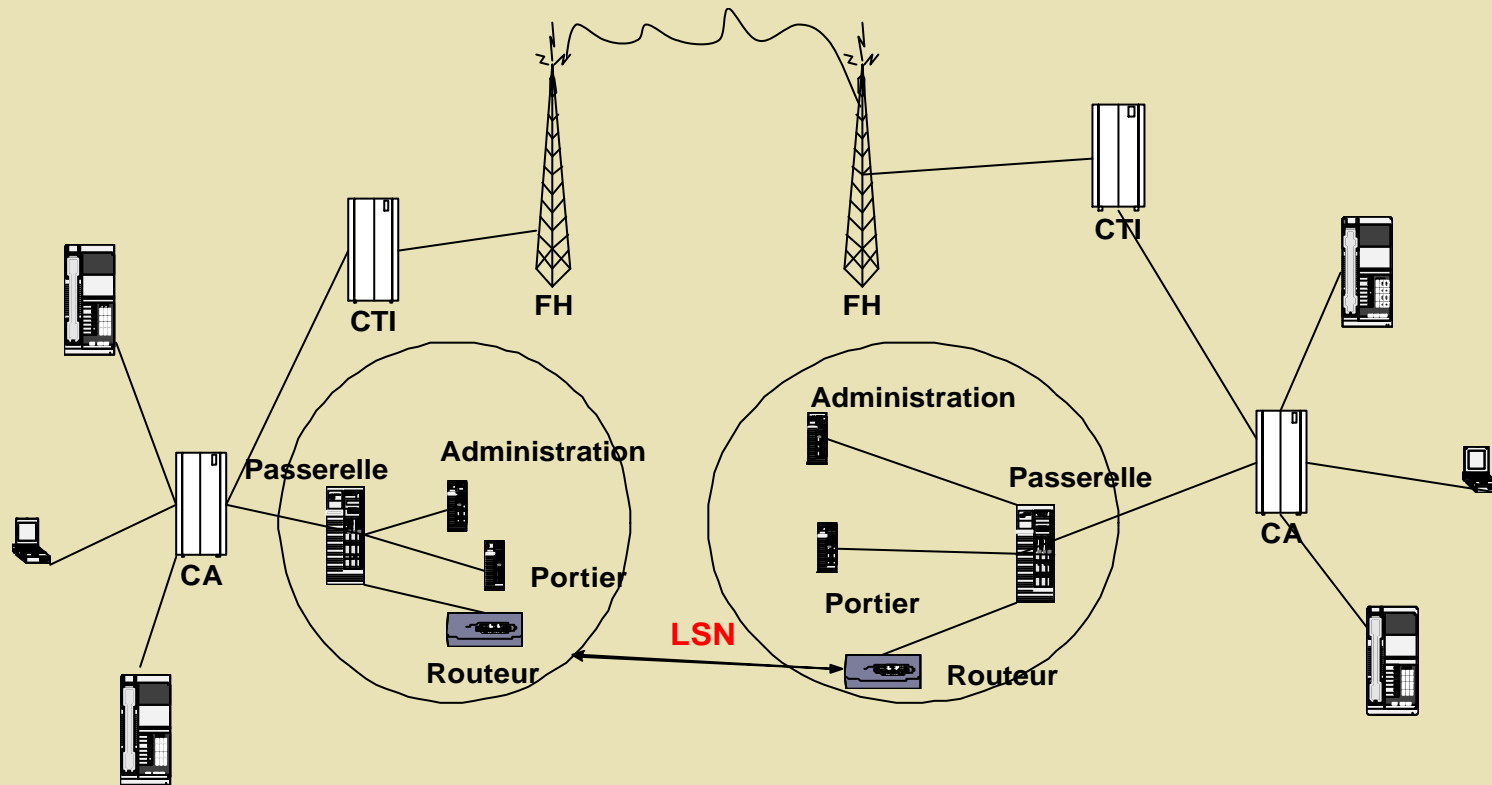
La Voix sur le Réseau IP

- **Routeur** : c'est un élément essentiel qui assure le rôle d'acheminement des paquets
- **Passerelle** : Assure l'interconnexion entre le réseau IP et le RTC. Assure les fonctions de codage, décodage et la mise en paquet de la voix. Dispose d'interface d'interconnexion analogique et numérique.
- **Portier** : Assure l'authentification, l'autorisation et la supervision des appels. Effectue la conversion de numéro téléphonique en adresse IP et vice versa

Serveur d'administration : Assure la facturation des clients en post ou prépayé à travers la collecte des CDR

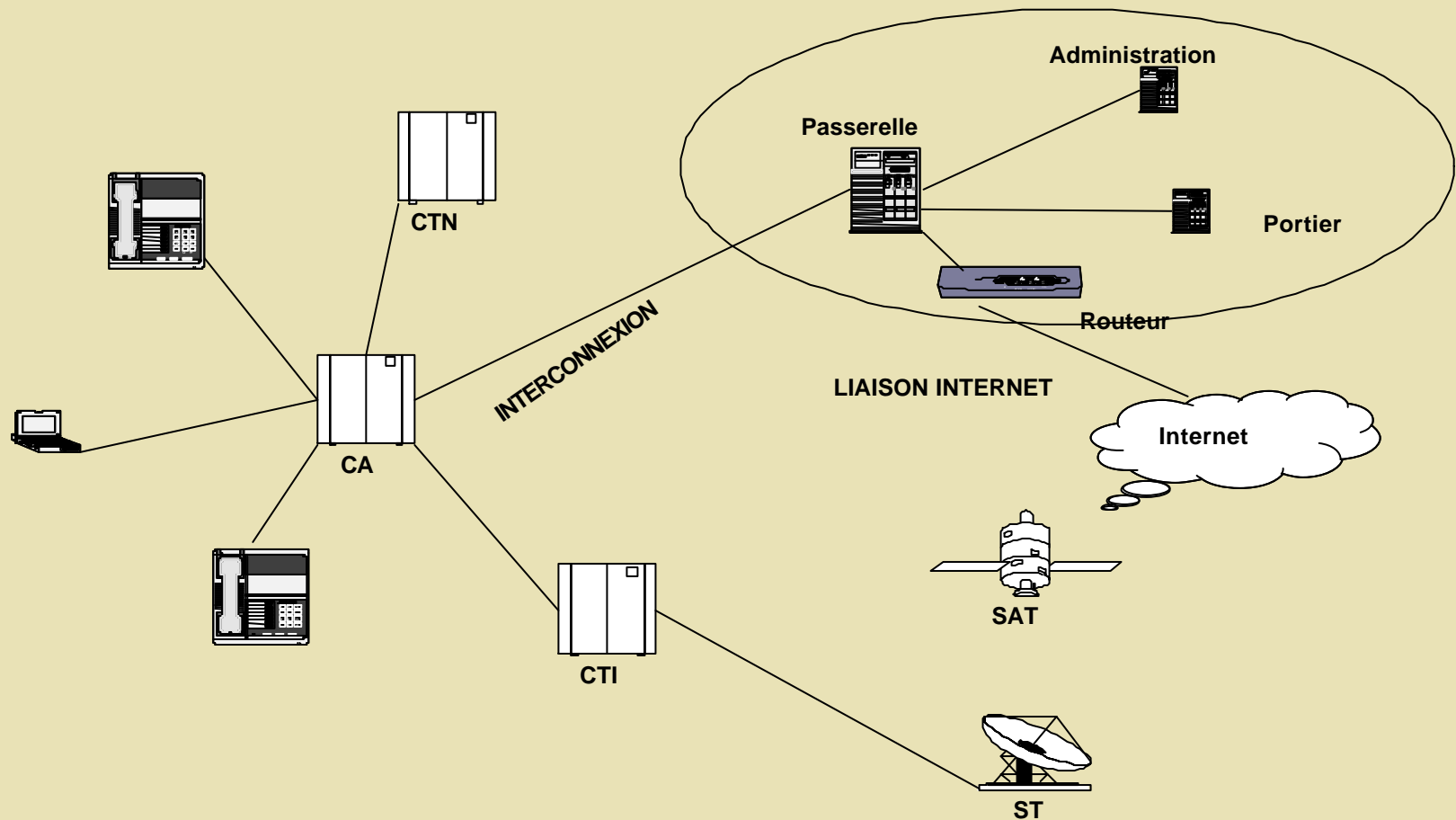
La Voix sur le Réseau IP

Architecture pour une utilisation nationale



La Voix sur le Réseau IP

Architecture pour une utilisation internationale





La Voix sur le Réseau IP

II – Qualité de Service

II.1 – Éléments de qualité sur le RTP.

La qualité de service dans la transmission de la voix dépend de plusieurs facteurs :

- le délai de transmission
- la gigue
- le phénomène d'écho



La Voix sur le Réseau IP

II – Qualité de Service

II.1 – Éléments de qualité sur le RTCP

- le délai de transmission

C'est le temps écoulé entre l'émission de la parole et sa restitution. Plus court est ce délai meilleure sera la qualité de la conversation

Délai par sens	Difficulté de la communication
200 ms	28 %
450 ms	35 %
700 ms	46 %



La Voix sur le Réseau IP

II – Qualité de Service

II.1 – Éléments de qualité sur le RTCP

- la gigue

La gigue est la variation du délai de transmission. Pour une bonne qualité de la communication, la gigue doit être constante et rester inférieure à 100 ms.



La Voix sur le Réseau IP

II – Qualité de Service

II.1 – Éléments de qualité sur le RTCP

- le phénomène d'écho

L'écho est le délai entre l'émission d'un signal et la réception de ce signal réverbéré. Le phénomène n'est pas perceptible s'il est inférieur à 50 ms.



La Voix sur le Réseau IP

II – Qualité de Service

II.1 – Éléments de qualité sur le RTCP

La maîtrise de ces paramètres permettent d'avoir une conversation de qualité acceptable sur le RTC.

Par contre, sur le réseau IP et surtout sur Internet, ces paramètres ne sont pas du tout maîtrisés pour les raisons que nous allons étudier au point suivant.



La Voix sur le Réseau IP

II – Qualité de Service

II.2 – Éléments entravant la qualité sur l'IP

- le délai de transmission

Le codage et le décodage, la mise en paquets de la voix, le routage (temps passé dans les routeurs en période de pic de trafic) constituent de sérieux handicaps pour une bonne qualité de service.



La Voix sur le Réseau IP

II – Qualité de Service

II.2 – Éléments entravant la qualité sur l'IP

- la gigue

Elle est de mauvaise qualité à cause essentiellement du fait que les paquets n'empruntent pas toujours le même chemin et donc arrivent de manière « désordonnée ».



La Voix sur le Réseau IP

II – Qualité de Service

II.2 – Éléments entravant la qualité sur l'IP

- la perte des paquets

Les routeurs en cas de congestion détruisent certains paquets. On estime qu'une perte de paquets au delà de 20% donne une qualité négligeable de restitution de la parole.

Des solutions sont mises en œuvre pour améliorer la qualité de la transmission de la voix sur le réseau IP.



La Voix sur le Réseau IP

II – Qualité de Service

II.3 Approche de solutions

- Définition de classe de service
- Augmentation de la bande passante
- Puissance de traitement des routeurs
- Harmonisation des équipements



La Voix sur le Réseau IP

II – Qualité de Service

II.3 Approche de solutions

- Définition de classe de service

La classe de service a pour objectif de différencier les différents types de paquets (voix, vidéo, mail, web) et de créer une priorité de traitement pour les paquets ayant un niveau de qualité élevé et une réservation de la bande passante en conséquence.



La Voix sur le Réseau IP

II – Qualité de Service

II.3 Approche de solutions

- Augmentation de la bande passante

Une augmentation de la bande conduirait à une amélioration du temps de transit des paquets dans le réseau.



La Voix sur le Réseau IP

II – Qualité de Service

II.3 Approche de solutions

- Puissance de traitement des routeurs

En général, un routeur peut traiter jusqu'à 100 000 paquets par seconde. Il est envisagé d'augmenter cette puissance de traitement des routeurs. On parle de Giga Routeurs et de Tétra routeurs qui peuvent traiter un million et un milliard de paquet par seconde



La Voix sur le Réseau IP

II – Qualité de Service

II.3 Approche de solutions

- Harmonisation des équipements

Enfin, une harmonisation des équipements surtout de compression – décompression et d’empaquetage de la voix permettrait de gagner du temps entre l’émission et la réception de la voix sur le réseau IP.



La Voix sur le Réseau IP

III – Menaces ou Opportunités

III.1 – Menaces

III.2 - Opportunités



La Voix sur le Réseau IP

III – Menaces ou Opportunités

III.1 – Menaces

- Contournement des taxes de répartition

Elles proviennent de la perte probable du chiffre d'affaires due au contournement des taxes de répartition grâce à une interconnexion frauduleuse.

A cause de cette interconnexion, l'Opérateur historique perçoit le prix d'une communication nationale beaucoup plus faible au lieu d'une quote part de répartition plus rémunérateur.



La Voix sur le Réseau IP

III – Menaces ou Opportunités

III.1 – Menaces

- Contournement des taxes de répartition

Sachant que les décomptes internationaux peuvent représenter jusqu'à 30% du chiffre d'affaires global des Opérateurs historiques d'Afrique, les pertes peuvent s'élever à plusieurs milliards de francs.



La Voix sur le Réseau IP

III – Menaces ou Opportunités

III.1 – Menaces

- Baisse du chiffres d'affaires des communications internationales

Concurrence aux communications internationales grâce à des tarifs très compétitifs à partir des cartes prépayées IP.

Dans beaucoup de pays de la région, le pouvoir d'achat des populations est faible ; la VoIP est donc une aubaine pour téléphoner à l'étranger ou pour faire des économies.



La Voix sur le Réseau IP

III – Menaces ou Opportunités

III.1 – Menaces

- Baisse du chiffres d'affaires des communications internationales

Sachant que les recettes des communications internationales peuvent représenter jusqu'à 75% du chiffre d'affaires de certains opérateurs, des menaces réelles pèsent sur ces opérateurs.



La Voix sur le Réseau IP

III – Menaces ou Opportunités

Etude de cas.

Un opérateur ADOLEVICOM envoie 4 000 000 de mn et reçoit 13 000 000 de mn.

Ses tarifs ainsi que la distribution de ses appels internationaux se répartissent comme suit dans les tableaux ci-après.

Un ISP s'installe et offre des services de terminaison d'appels et de communications internationales départ à partir de cartes prépayées à l'insu de l'opérateur historique



La Voix sur le Réseau IP

III – Menaces ou Opportunités

Etude de cas.

Libellé	Montant
Taxe de répartition	0,40 DTS par mn
Tarif des communications internationales	1,50 DTS par mn
Tarif des communications locales	0,01 DTS par mn
Tarif des communications interurbaines	0,02 DTS par mn



La Voix sur le Réseau IP

III – Menaces ou Opportunités

Etude de cas.

Trafic international arrivé		Trafic international arrivé	
Type d'appel	Pourcentage	Type d'appel	Pourcentage
vers les mobiles	50%	vers les mobiles	25%
en local	35%	en local	65%
en interurbain	15%	en interurbain	10%

La Voix sur le Réseau IP

III – Menaces ou Opportunités

III.1 – Menaces

Libellé	Montant	Recettes I	Recettes II
Taxe de répartition	0,40 DTS par mn	2 600 000 DTS	1 430 000 DTS
Tarif des communications internationales	1,50 DTS par mn	6 000 000 DTS	3 900 000 DTS
Tarif des communications locales	0,01 DTS par mn		20 475 DTS 9 100 DTS
Tarif des communications interurbaines	0,02 DTS par mn		17 550 DTS 2 800 DTS
Tarif des communications vers les mobiles	0,03 DTS par mn		87 750 DTS 10 500 DTS
		8 600 000 DTS	54 78 175 DTS
			3 121 825 DTS



La Voix sur le Réseau IP

III – Menaces ou Opportunités

Etude de cas.

L'installation frauduleuse de ce ISP s'est traduite par une perte 3 121 825 DTS soit plus de 30% des recettes liées à l'activité internationale.



La Voix sur le Réseau IP

III – Menaces ou Opportunités

III.2 – Opportunités

La VoIP doit être considérée comme une opportunité et en tant que telle il faudra poser les préalables pour en tirer le maximum de profit



La Voix sur le Réseau IP

III – Menaces ou Opportunités

III.2 – Opportunités

En effet, il faut s'attendre d'une part à une augmentation sensible du trafic international arrivé à cause d'une baisse de la taxe de répartition et surtout le développement important des cartes prépayées IP dans les principaux pays des correspondants des opérateurs du continents.



La Voix sur le Réseau IP

III – Menaces ou Opportunités

III.2 – Opportunités

D'autre part il y a un grand besoin de communication des populations qui n'est pas satisfait à cause du pouvoir d'achat bas ou à cause des tarifs des communications internationales trop élevés.

La VoIP constituerait une solution possible pour satisfaire ce besoin et engranger des recettes supplémentaires.



La Voix sur le Réseau IP

III – Menaces ou Opportunités

III.2 – Opportunités

Pour tirer le maximum de profit de la VoIP, il faut une stratégie commerciale et faire une bonne suivie de son activité commerciale. Cette stratégie sans être exhaustif peut comprendre les bases suivantes.



La Voix sur le Réseau IP

III – Menaces ou Opportunités

III.2 – Opportunités

Procéder à un rééquilibrage tarifaire

Avoir des taxes de répartition pas trop élevés

Créer un cadre légal pour la terminaison d'appel par le réseau IP

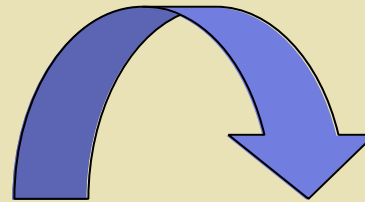
Procéder à la surveillance de son réseau

Fournir un service de VoIP

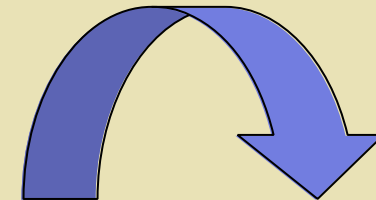
La Voix sur le Réseau IP

IV – Tarification : Principaux centres de coûts

Interconnexion
Locale



Transfert de la
voix



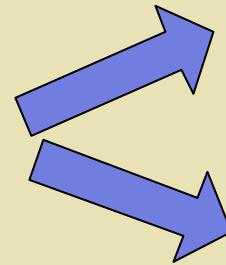
Terminaison
d'appel



La Voix sur le Réseau IP

IV – Tarification : Principaux centres de coûts

Interconnexion
Locale



Coût des infrastructures
de connexion au RTCP
(ligne analogique, RNIS, E1)

Coût d'utilisation des
Infrastructures du RTCP



La Voix sur le Réseau IP

IV – Tarification : Principaux centres de coûts

Transfert de la
voix

Coût des équipements de
Transfert (routeur, passerelle,
portier, administration, liaison)

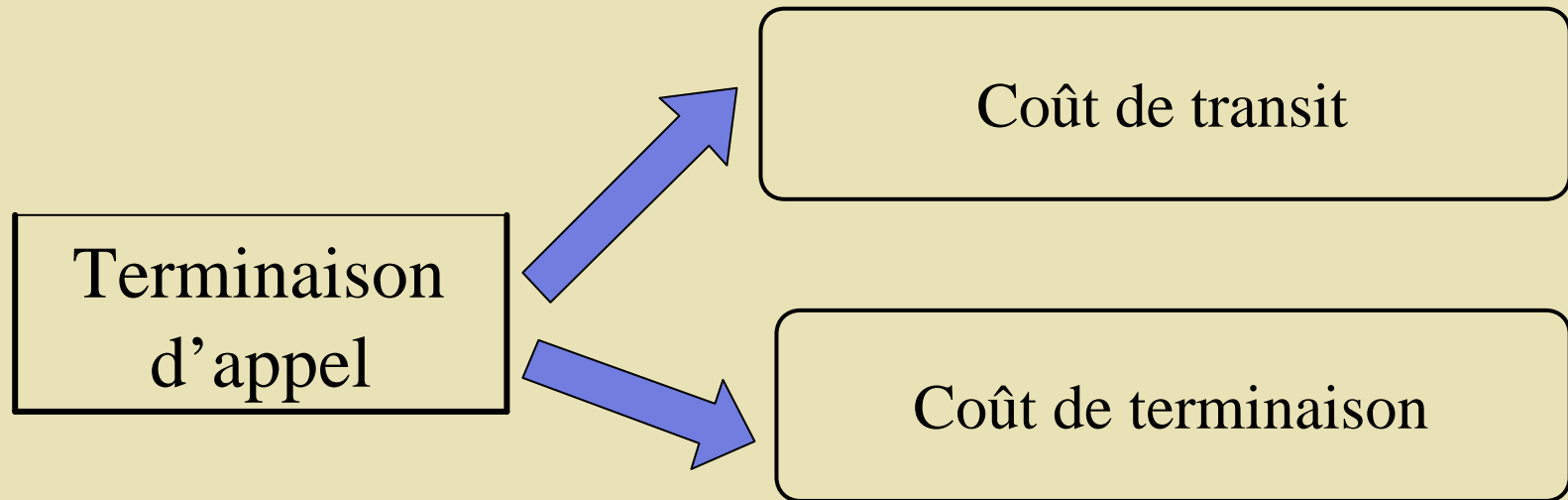
Coûts commerciaux, coûts
Administratifs, autres coûts

Coûts d'édition des cartes



La Voix sur le Réseau IP

IV – Tarification : Principaux centres de coûts





La Voix sur le Réseau IP

IV – Tarification dans la pratique

Le prix d'une communication VoIP est deux à trois fois inférieur au prix d'une communication sur le RTCP dans le cadre d'un service offert par un ISP. Ce pourcentage est encore plus élevé dans le cadre d'une communication de PC à téléphone.



La Voix sur le Réseau IP

IV – Tarification dans la pratique

Exemple : Coût d'une minute de communication du Togo vers la France avec les différentes technologies

	Togo Telecom	VoIP par ISP	PC to Phone
France Fixe line	500	200	29
France Mobile	500	200	170



La Voix sur le Réseau IP

IV – Tarification dans la pratique

Plusieurs raisons expliquent cette différence importantes :

Conception des deux réseaux

Infrastructures légères et peu coûteuses pour la VoIP

Absence de taxes de répartition élevées



La Voix sur le Réseau IP

IV – Tarification dans la pratique

- Conception des deux réseaux

Le réseau IP est dans un objectif de qualité minimale et dans un esprit de « best effort » et dans un environnement compétitif

Le réseau commuté est construit dans un souci de qualité maximale et dans un environnement de monopole.



La Voix sur le Réseau IP

IV – Tarification dans la pratique

- Conception des deux réseaux

Le réseau IP est un réseau à ressources partagées

Tout le monde utilise le même circuit

Le RTCP est un réseau à ressources dédiées.

Un circuit est ouvert pour chaque appel



La Voix sur le Réseau IP

IV – Tarification dans la pratique

Infrastructures légères et peu coûteuses pour la VoIP

Les infrastructures dans le cadre du transfert de la voix sont légères par rapport aux équipements du RTCP remplissant les mêmes fonctions. Cela entraîne donc des économies importantes en terme de coûts fixes d'exploitation.



La Voix sur le Réseau IP

IV – Tarification dans la pratique

Infrastructures légères et peu coûteuses pour la VoIP

Il existe beaucoup plus de soft que du hard ce qui entraîne des coûts de maintenance plus faible



La Voix sur le Réseau IP

IV – Tarification dans la pratique

- Absence de taxes de répartition élevées

Dans la fourniture de la VoIP, il n'existe pas de taxe de répartition comme dans la téléphonie classique.

Il y a plutôt un système de terminaison d'appel offert par un fournisseur de VoIP international. Ce dernier dispose des équipements dans plusieurs pays ce qui lui permet de payer une taxe d'interconnexion nationale qui est la taxe de terminaison.



La Voix sur le Réseau IP

IV – Tarification dans la pratique

Absence de taxes de répartition élevées

De fait, le prestataire de la VoIP fait face à un seul interlocuteur qui lui assure des services de transit et de terminaison d'appel.

Les fournisseurs de VoIP étant des compagnies situées dans les pays développés et disposant de volume important proposent des tarifs de terminaison d'appel plus attrayant que le système de taxe de répartition.



La Voix sur le Réseau IP

V – Régulation du Service

La régulation de la VoIP est toujours d'actualité même dans les pays qui ont une avance dans le domaine.

Aux Etats-Unis par exemple une intense activité juridique s'est déroulée au cours du premier semestre de 2004 quant à ce qui concerne la régulation ou non de la VoIP.



La Voix sur le Réseau IP

V – Régulation du Service

Si le FCC n'a pas jugé utile pour l'instant de réglementer ce service, certains Etats sont déjà passés à la régulation à l'instar de la Californie ; d'autres Etats comme le Minoséta y pensent et devraient la réguler.



La Voix sur le Réseau IP

V – Régulation du Service

Nous pensons que dans nos pays la VoIP doit être réglementée. Elle doit être dans un régime de licence ou d'autorisation sous réserve de l'approbation d'un cahier de charges.



La Voix sur le Réseau IP

V – Régulation du Service

Cette régulation a pour objectif de :

- Protéger tous les acteurs du marché
- Etablir une saine concurrence sur le marché.



La Voix sur le Réseau IP

V – Régulation du Service

V.1 Protection de tous les acteurs du marché

- Le fournisseurs de la VoIP

Protection contre la position dominante des opérateurs historiques et leur permettre d'accéder à des ressources essentielles à son activité et qui sont détenues par les opérateurs historiques



La Voix sur le Réseau IP

V – Régulation du Service

V.1 Protection de tous les acteurs du marché

- Le fournisseurs de la VoIP

Garantir cet accès aux ressources essentielles à un prix juste et équitable.



La Voix sur le Réseau IP

V – Régulation du Service

V.1 Protection de tous les acteurs du marché

- Les opérateurs filaires et mobiles

Garantir une rémunération juste et équitable de leurs ressources



La Voix sur le Réseau IP

V – Régulation du Service

V.1 Protection de tous les acteurs du marché

- Les consommateurs

Garantir une qualité de service

Garantir une disponibilité du service

Fournir une information sur les tarifs



La Voix sur le Réseau IP

V – Régulation du Service

V.2 Etablissement d'une concurrence saine sur la marché.

Les contraintes imposées aux opérateurs filaires et mobiles doivent-elle s'étendre aux opérateurs de VoIP ?



La Voix sur le Réseau IP

V – Régulation du Service

En fonction du statut de la VoIP, des contraintes sont imposées ou non aux prestataires de ce services.

Il faut reconnaître que toute contrainte a un coût ayant des répercussions sur les tarifs proposés par un opérateur.

Une concurrence saine suppose que tous les opérateurs supportent les mêmes coûts liés aux obligation afin de ne pas favoriser un opérateur au détriment d'un autre.



La Voix sur le Réseau IP

V – Régulation du Service

Certaines obligations doivent être imposées à notre sens aux opérateurs de VoIP :

Obligation d'interconnexion

S'interconnecter aux réseaux publics dans les règles fixées par l'Organe de Régulation

Obligation de participer au service universel

Participer au financement du service universel, participer au fonds de développement des télécommunications



La Voix sur le Réseau IP

V – Régulation du Service

Certaines obligations doivent être imposées à notre sens aux opérateurs de VoIP :

Obligation en terme de qualité de service

Accessibilité au service, Information sur le service,

Obligation en terme de disponibilité du service

Disponibilité du service en terme de temps et de lieu



La Voix sur le Réseau IP

Conclusion

La VoIP est un service en pleine expansion dans le monde. Sa qualité est faible surtout dans le cadre de l'utilisation de l'Internet public.

On peut s'attendre à une amélioration de cette qualité dans les années à venir mais cela prendra du temps et surtout coûtera beaucoup d'argent.



La Voix sur le Réseau IP

Conclusion

L'avenir du service VoIP dépendra des efforts de rééquilibrage des tarifs que feront les opérateurs historiques, de l'évolution des taxes de répartition dans le temps.

La fourniture du service doit être encouragée dans nos pays car il pourra répondre à un besoin social des populations qui ont un pouvoir d'achat bas.



La Voix sur le Réseau IP

Conclusion

Nous pensons que les opérateurs historiques doivent fournir des gammes de service dont les prix varient en fonction de la qualité.

Enfin, les Organes de Régulation doivent arriver à faire une bonne politique de régulation afin que la VoIP puisse se développer de manière harmonieuse avec la téléphonie classique.