

Introduction à la VoIP

C2: CODEC & QoS



Pape Abdoulaye BARRO, Ph.D,

Enseignant-chercheur

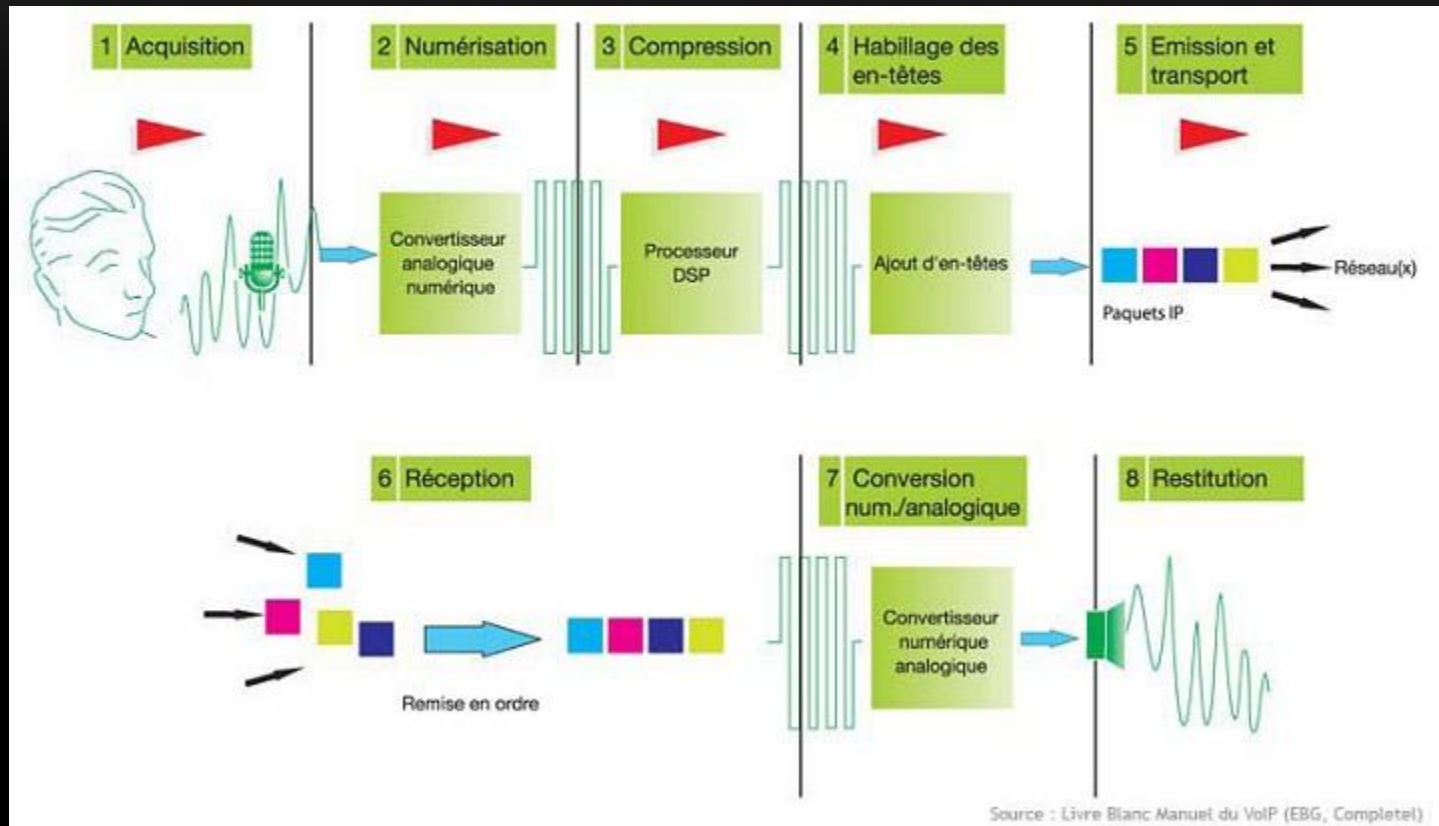
UFR des Sciences et technologies
Département Informatique

E-LabTP, Laboratoire des TP à Distance, **UFR-SET**,
Marconi-Lab, Laboratoire de Télécommunications, **ICTP**, **Italie**

Email: pape.abdoulaye.barro@gmail.com

CONTENU

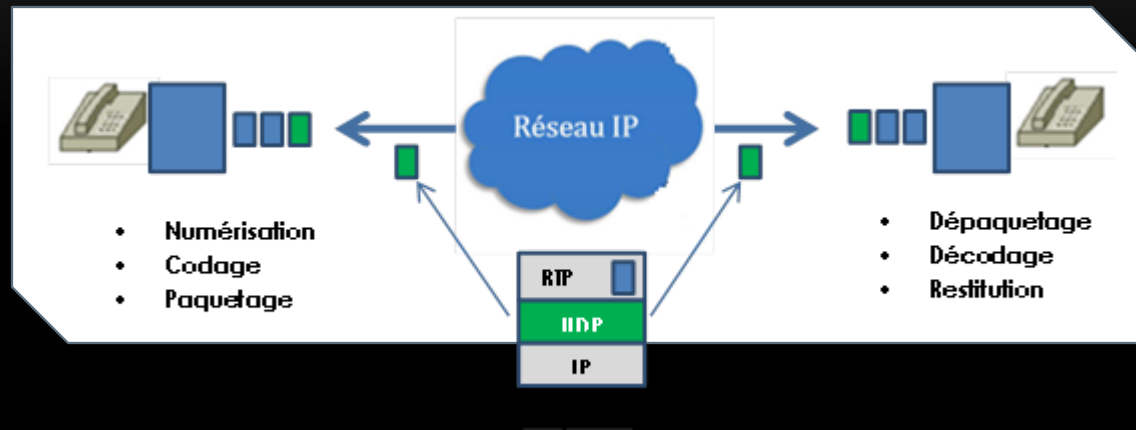
- CODEC
 - Encapsulation
 - Définition
 - MOS
 - Exemple de codec
- QoS
 - Scenario
 - Définition
 - Méthodes de QoS
 - INTSERV
 - RSVP
 - DIFFSERV
 - PROBLEME DE GIGUE



CODEC

CODEC

ENCAPSULATION



Un flux audio est *encodé* et *encapsulé* en *paquet RTP* (4.8 kbps). Ce dernier est encapsulé en *paquet UDP* (3.2 kbps) qui est lui-même encapsulé en *paquet IP* (8 kbps). Le paquet IP est généralement encapsulé (cela dépendra du protocole utilisé pour le média) en *paquet Ethernet* par exemple (15.2 kbps – *sans QoS*).

Nous avons donc sans le flux audio encodé (c'est-à-dire la totalité de l'entête qui occupe une bande passante) de 31.2 kbps qui va emprunter le média vers le destinataire. L'*opération inverse* sera appliquée pour la *restitution* de la voix humaine.

CODEC

DÉFINITION

Un codec (*C*ompresser/*DE*Compresser) est un mécanisme temps réel de compression et de décompression des flux analogique en flux numérique et vis-versa.

Ce mécanisme permet de réduire considérablement la taille de l'information circulant dans un réseau. Il peut se faire de manière logicielle (un programme installer sur Asterisk, par exemple) ou matérielle (une carte installer sur un serveur).

- La compression peut être *destructive* (aboutissant à une perte de qualité de l'information) ou *non destructive* (la qualité de l'information n'est pas perdue).
- La voix étant un *signal analogique* qui sera par la suite *numérisée par un codec* pour obtenir un mot de 13 bits par échantillon. Ce mot sera quantifié sur 3 bits afin de diminuer le débit nécessaire pour le transport de la voix.

CODEC

MOS

Un codec peut être plus performant que l'autre, cela dépend de la qualité de la conversation. En effet, pour un **score MOS** (Mean Opinion Score) allant de 1 à 5 on peut alors évaluer la qualité de la parole codée/décodée :

- Si MOS=1 alors Insuffisante
- Si MOS=2 alors Pauvre
- Si MOS=3 alors Correcte
- Si MOS=4 alors Bonne
- Si MOS=5 alors Excellente

CODEC

EXEMPLES

- Nous pouvons, dans ce cas, classés les codecs VoIP en fonction de leur code MOS. Ci-dessous, dans l'ordre décroissant, quelques codecs :

Codec VoIP	Débit (Kbps)	Score MOS
G.711	64	4.2
G.726	32	4
G.729	8	4
G.723.1	6.3	3.9
GSM	13	3.7
...

- Selon le besoin, le choix d'un codec peut donc devenir déterminant. Le challenge sera alors de mettre en place un codec avec un bon MOS et un bas débit (inferieurs à 4Kbps).

QoS

QOS

SCENARIO

Imaginons un scenario ou nous disposons d'une connexion Internet constituée de PC, de téléphone IP, etc. Chacun de ces équipements utilisant le réseau à sa manière.

- Certains auront tendance à nuire d'autres de par leur usage excessif de la bande passante.

Dans le mode de communication par paquet, il n'y a pas de garantie de service de bout en bout.

- Le réseau peut subir une congestion et par conséquent, il pourra y avoir des pertes de paquet ou subir des retards de livraison.
- Certes la bande passante est optimisée par rapport au mode de commutation de circuit, le délai de transit reste variable.

Il a fallu alors définir des priorités de services. D'où la notion de QoS.

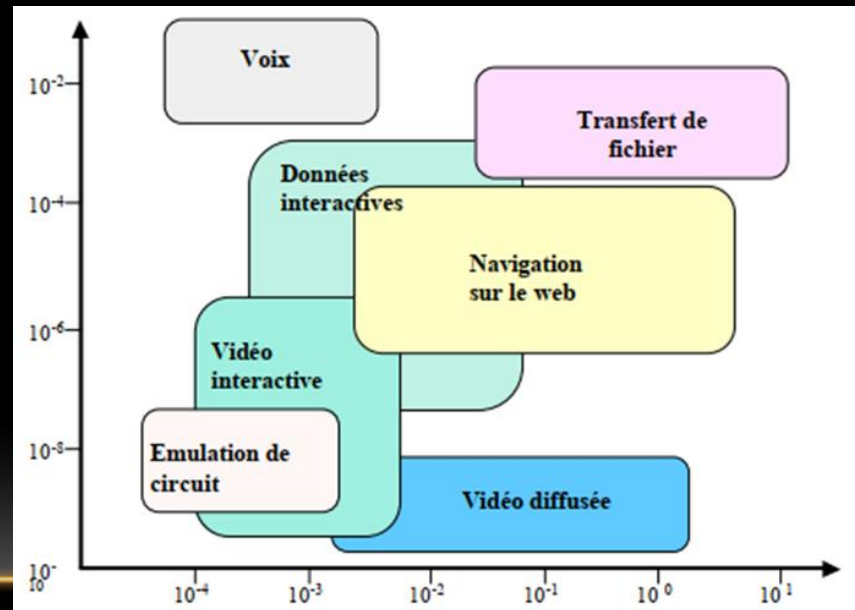
QoS

DÉFINITION

La **QoS**, ou Qualité de Service, est le mécanisme utilisé pour la priorisation de certains services utilisant le réseau. Elle permet d'optimiser le réseau et de diminuer la latence en assignant plus ou moins de bande passante aux différents flux selon leur importance.

- En cas de congestion, les paquets les moins prioritaires seront traités en derniers.
- Il pourrait y avoir une réservation périodique d'une certaine capacité pour les connexions exigeant une meilleure QoS.

Coefficient de perte



Variation de délai maximum (en secondes)

Nous distinguons principalement trois méthodes garantissant un certain niveau de qualité de service pour les paquets de type "voix" : **RSVP**, **INTSERV** et **DIFFSERV**.

INTSERV (INTEgrated SERVices) est la première architecture qui a été introduite pour améliorer la qualité de service. En plus du « **Best Effort** – (faire au mieux, pas plus) » qui est le service de base offert par le réseau IP, INTSERV gère le **Contrôle de charge** et le **Garanti de service**.

- En **Best Effort** (BE), Il n'y a pas de distinction entre les paquets voix et les paquets de données. En cas de congestion sur une des sorties, les paquets sont perdus.
- En **Contrôle de charge**, en cas de variation de qualité de service, les applications sont capables de s'adapter. Ils peuvent donc admettre un faible retard et des pertes limités.
- Le **Garanti de service** quant à elle, est conçue pour des applications temps réel (la VoIP par exemple). Elle permet d'assurer un délai de bufférisation dans les routeurs bornés et pas de pertes. Pour assurer ce service, il est nécessaire que tous les éléments de bout en bout du réseau supportent ce protocole.

- En INTSERV, les flux de données sont classifiés en fonction de chaque communication (d'un poste vers un autre).
- Ces données sont passées au contrôleur de trafic pour la gestion des files d'attente.
- Le routeur va donner priorité aux files demandant une meilleure qualité de service. En cas de congestion, elle va traiter d'abord les files avec la qualité de service « **Garanti de service** », puis avec la qualité « **Contrôle de charge** » et enfin avec la qualité « **Best Effort** ».



INTSERV est basé sur le *protocole RSVP* (ReSerVation Protocole) qui est un protocole de signalisation fonctionnant au-dessus d'IP. Il permet de signaler à l'ensemble des routeurs sur le chemin, de la qualité de service souhaitée. Pour un échange entre deux points, le protocole permet de réserver un flux de données avec une certaine qualité de service. Deux messages sont importants : **Path** et **Resv**.

- Le **message Resv** permet de réserver la qualité de service nécessaire dans les routeurs. Il est émis constamment (du récepteur vers l'émetteur) pour maintenir la ligne.
- Le **message Path**, émis en Broadcast de la source vers la destination, permet de préciser :
 - Les caractéristiques du flux venant de la source et acheminées avec garantie de service.
 - Le délai de transit de bout en bout demandé.

Le protocole INTSERV a été abandonné au profit du protocole **DIFFSERV** car pour chaque flux de données, une file d'attente lui est réservée. Cela entraîne des perturbations pour les routeurs capables de supporter des millions de communications.

DIFFSERV (DIFFerentiated SERVives) permet d'améliorer la qualité de service en classant les paquets de flux agrégés (provenant de diverses sources) dans un nombre limité de files d'attente. Il n'y a plus de file d'attente par flux, mais par qualité de service.



DIFFSERV présente plusieurs avantages. Déjà, comme le nombre de catégories de service est limité, nous avons alors un nombre limité de files d'attentes. Au lieu de se baser sur une signalisation de bout en bout, le protocole se base sur le champ « **type of service** » de l'entête du paquet IP.

Il existe 3 classes en DIFFSERV : **BE**, **EF** et **AF**.

- **BE** correspond au mode **Best Effort** (le mode normal). Le routeur fait de son mieux et peut supprimer les trames en cas de congestion.
- **EF** est caractérisé par un faible taux de perte, une faible gigue et une forte qualité de service. Il est adapté aux applications temps réel.
- En **AF**, à chaque paquet IP est attribué un niveau de priorité au sein d'une classe. Chaque classe ou sous-classe pouvant contenir chacune une file d'attente.

QOS

PROBLEME DE GIGUE

Entre l'émetteur et le récepteur, il peut se passer deux phénomènes :

- Un délai de transit dans les réseaux.
- Un risque de réception des paquets dans un ordre différent.

La gigue est la variation du délai de transmission. Cette variation doit être inférieure à 100 ms pour espérer avoir **une bonne qualité de la communication**. Le récepteur doit aussi posséder un buffer de gigue pour retarder un peu la restitution (**afin de restituer au mieux la voix**).

FIN

Thank
you!