



Les réseaux de téléphonie

Réseaux fixes

Réseaux IP

Téléphonie d'entreprise

Le transport de la voix nécessite le transport en temps réel (150 ms), et les premiers réseaux téléphoniques ont été construits pour le transport exclusif de ce type d'information.

Les réseaux fixes

Réseaux fixes



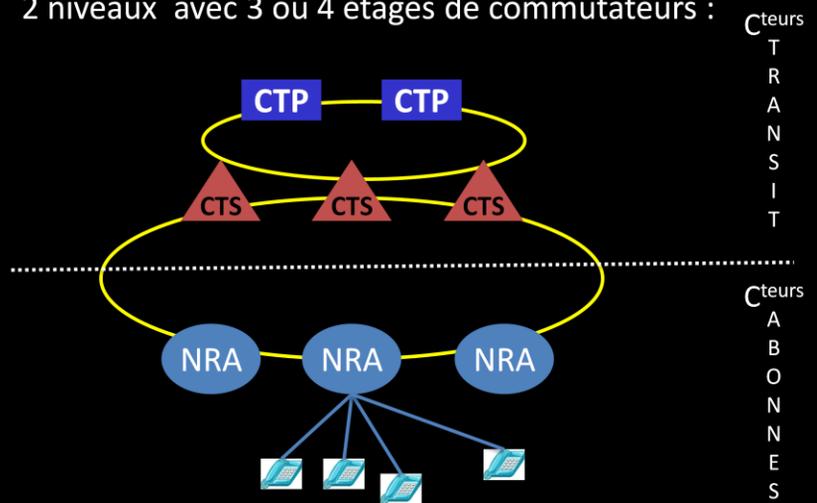
- ✓ transport en temps réel du signal de parole
- ✓ transport de la voix - 1667 (R. Hooke)
- ✓ réseaux à commutation de circuits
- ✓ mis en place par les opérateurs "historiques"
- ✓ organisation hiérarchisée

Bien que les premiers essais de transport de la voix aient été faits en 1667 avec le téléphone à ficelle de Robert Hooke, la construction des réseaux de téléphonie n'a vraiment débuté qu'à la fin du 19e siècle, et la construction des réseaux automatiques à commutation de circuits au début du 20ème siècle. Cette technique permet de réserver des ressources à l'usage exclusif d'une communication, ce qui permet un transport en temps réel, mais est très coûteux pour l'opérateur qui ne mutualise pas ses ressources.

Les réseaux de téléphonie classiques dits RTC (Réseau Téléphonique Commuté) ont été mis en place par les opérateurs historiques, et ils sont structurés selon une hiérarchie bien définie.

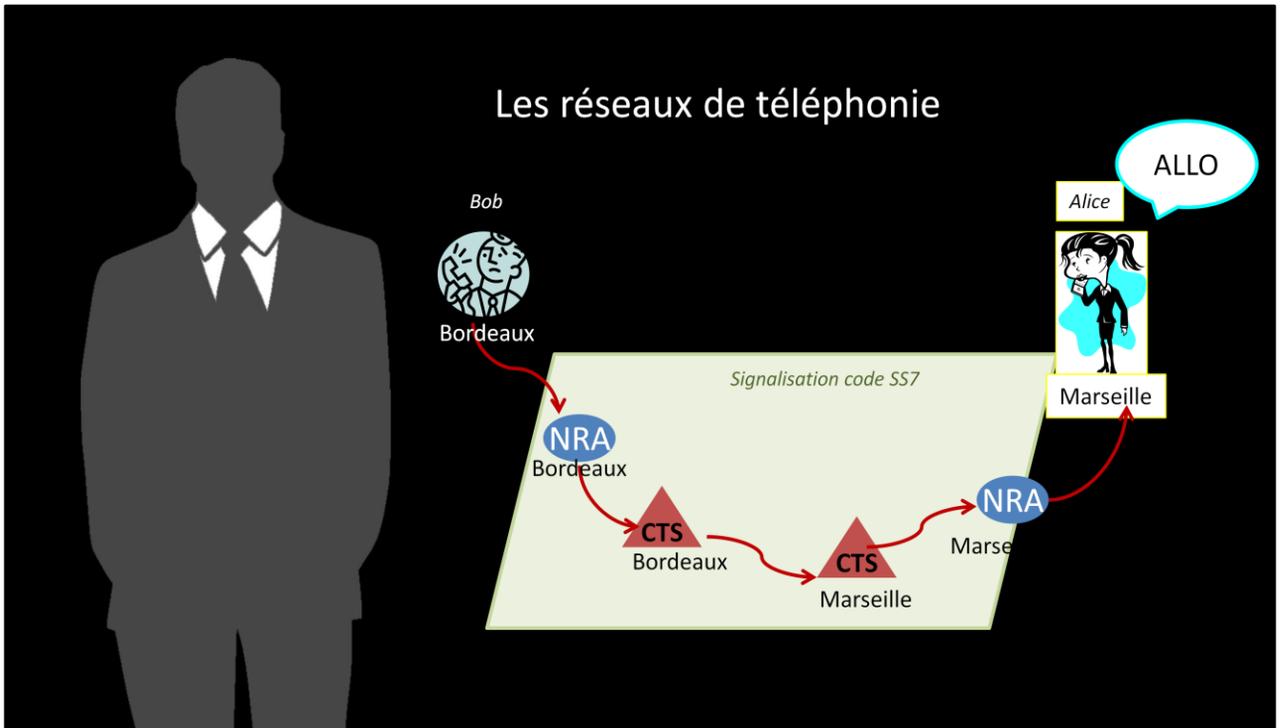
Les réseaux fixes

2 niveaux avec 3 ou 4 étages de commutateurs :



Deux grands types de commutateurs répartis sur 2 niveaux (niveau abonnés et niveau transit) aiguillent les communications :

- les commutateurs d'abonnés, renommés maintenant NRA (Nœud de Raccordement d'Abonnés) assurent la desserte du réseau téléphonique.
- les commutateurs de transit sont souvent organisés sur deux étages : des commutateurs de transit secondaire CTS (à l'échelle régionale) et les commutateurs de transit principal CTP (à l'échelle nationale). Ces commutateurs forment le cœur du réseau de téléphonie.
- Tous ces commutateurs sont raccordés entre eux par des boucles de fibre optique assurant la transmission entre les différents commutateurs.



Mais pour écouler, une communication téléphonique il faut en déterminer le chemin.

Prenons l'exemple de Bob situé à Bordeaux, et qui veut joindre Alice située à Marseille :

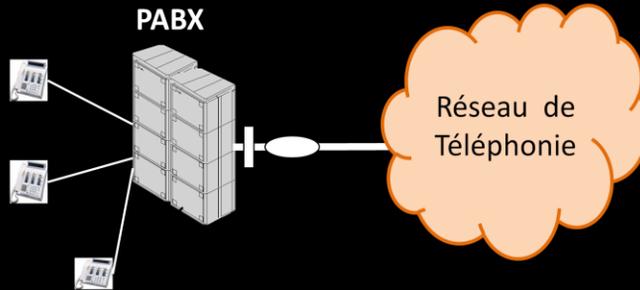
Après le décrochage de Bob et numérotation, le NRA de Bordeaux va analyser cette numérotation et réserver un circuit vers le commutateur de transit CTS de Bordeaux. Ce dernier est très certainement relié directement au CTS de Marseille : il va donc faire de même, et réserver un chemin entre les deux CTS.

Le CTS de Marseille, après analyse du numéro, va réserver un circuit vers le NRA de Marseille sur lequel Alice est raccordée.

Le NRA envoie alors l'information de sonnerie sur le poste d'Alice, et au décrochage de celle-ci, tous les circuits réservés seront mis bout à bout ; la communication pourra commencer.

La recherche du chemin et la réservation des circuits (via le code de signalisation SS7) jusqu'à la sonnerie du numéro demandé n'aura pas duré plus de 2 ou 3 secondes.

Téléphonie classique d'entreprise



SDA (Sélection Directe à l'Arrivée)	Mise en attente Annuaire ...
Conférence à plusieurs Transfert d'appel ...	Messagerie vocale ...

Pour écouler leurs communications téléphoniques, les entreprises de moyenne ou grande taille utilisent des commutateurs privés nommés PABX (Private Automatic Branch eXchange).

Ces commutateurs, de plus ou moins grande capacité, sont installés dans leurs locaux et raccordés à un réseau téléphonique public.

Ce raccordement est dimensionné en fonction du trafic à écouler, mais le nombre "n" de lignes de raccordement au réseau public est toujours bien inférieur au nombre N des postes téléphoniques internes, car tous les postes ne sont pas utilisés en même temps (d'où de substantielles économies concernant les frais d'abonnement).

L'énorme avantage de posséder un PABX est qu'il offre de très nombreux services : bien entendu les postes internes peuvent s'appeler sans facturation de l'opérateur, puisque c'est le commutateur privé qui assure la connexion des deux postes. Mais d'autres services comme la **messagerie** vocale, la **mise en attente** sur poste occupé, la **conférence** à plusieurs, l'**annuaire** et surtout la sélection directe à l'arrivée SDA sont des services de base. La SDA permet de disposer d'un numéro national par poste – quel que soit le nombre de lignes de raccordement au réseau – chacun est donc directement joignable de l'extérieur sans passer par un standard.

La téléphonie sur IP

✓ transport de la parole dans des paquets IP

version	ihl	type of service	total length	
identification		flags	fragment offset	
time to live	protocol	header checksum		
source address				
destination address				
options			padding	

ALLO

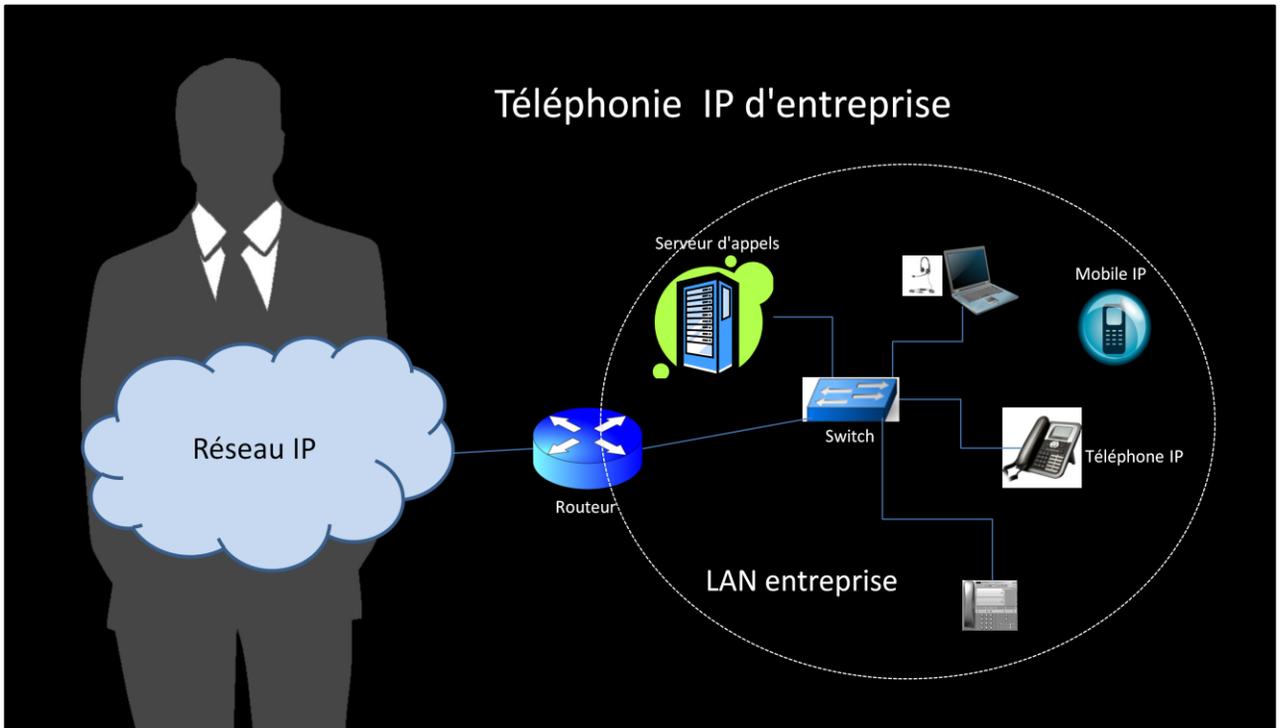
Temps réel
Echo
Perte des paquets
Gigue

La téléphonie classique est en train de disparaître petit à petit au profit de la téléphonie sur IP.

Sur IP, la parole est alors insérée dans des paquets, comme les données.

Mais les difficultés du transport de la voix résident dans le fait qu'il faut toujours assurer son transport en temps réel, éviter la perte des paquets "voix", éviter les échos et la gigue (variation du délai d'arrivée des paquets autour d'une moyenne),

Téléphonie IP d'entreprise



Si les résidentiels utilisent leur box pour faire de la téléphonie sur IP, l'installation de la téléphonie IP d'entreprise est plus complexe : en effet les différents équipements de téléphonie (poste téléphonique IP, ordinateurs équipés de logiciels spécifiques) seront raccordés sur le réseau local LAN de l'entreprise. Les différents équipements de ce réseau doivent être capables de traiter en priorité les paquets IP transportant la parole.

De plus, il est nécessaire de s'équiper d'un serveur d'appels ou IPBX (IP Branch eXchange), qui jouera le rôle du commutateur privé classique (PABX), et qui offre à peu près les mêmes services que celui-ci.

Enfin, le routeur de sortie de l'entreprise sera raccordé au réseau Internet public ou au réseau IP d'un opérateur, et ce dernier pourra éventuellement mettre en place un réseau privé virtuel VPN pour interconnecter une entreprise multi-sites.



En conclusion, le transport de la voix dans les réseaux a subi de profonds changements au cours des dernières décennies, tant au niveau de l'architecture des réseaux qu'au niveau des services proposés.

L'architecture traditionnelle bâtie sur une structure hiérarchique de commutateurs et sur la commutation de circuits est en train de disparaître, au profit d'une architecture plus souple incluant tout type de communication (fixe ou mobile) transporté sur des réseaux IP, avec une Qualité de Service (QoS) ne cessant de s'améliorer.