

Téléphonie sur IP en entreprise

Evolution ou révolution dans le transport de la voix et accès à de nouvelles applications

Jean-Pierre Lagasse
IN 72

De quoi s'agit-il ?

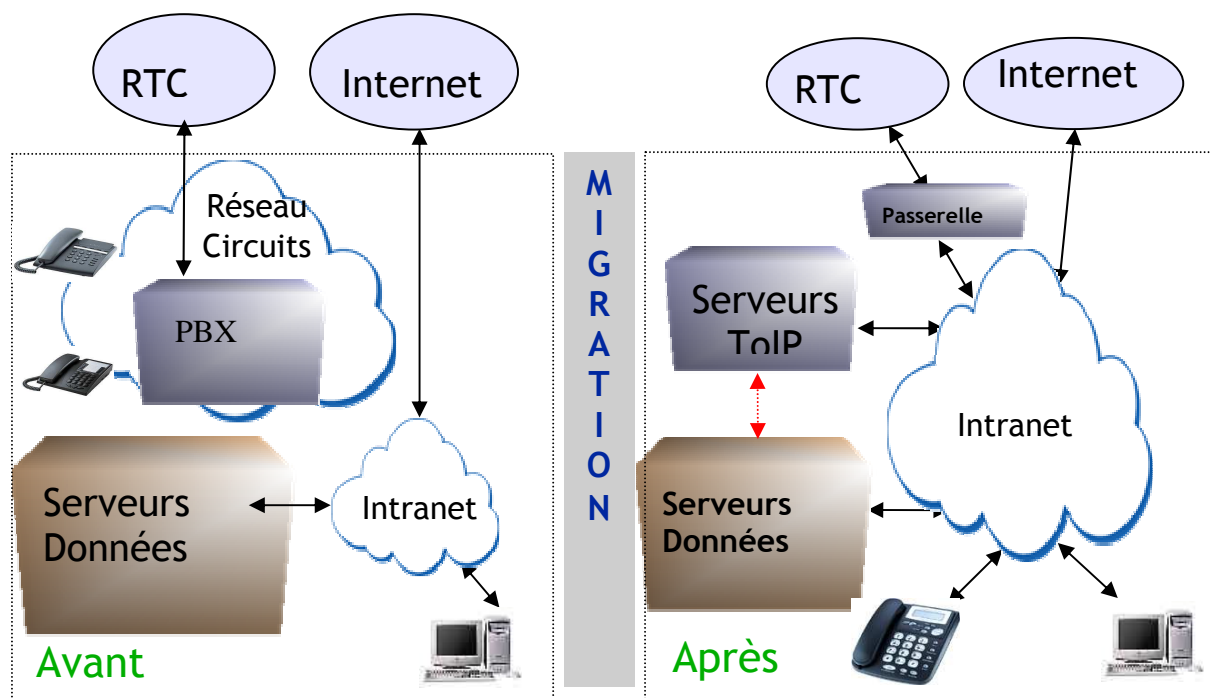
En entreprise, d'utiliser le réseau de données (Intranet), principalement à base de technologie Ethernet et IP (Internet Protocol), pour transporter les flux des communications téléphoniques. Ce transport peut s'effectuer à plusieurs niveaux : entre les postes et les commutateurs téléphoniques (PBX) ; ou entre les PBX eux-mêmes.

Un des buts est d'avoir un réseau unique pour les données et la voix. Au lieu d'avoir deux réseaux indépendants : un réseau de type circuits pour la voix et une autre IP pour les données.

Cet aspect est illustré sur le schéma suivant.

ToIP : avant - après (figure 1)

Vers un réseau LAN - WAN « unique »



Dans ce schéma (figure 1) la migration est l'étape clé du succès.

Un autre but est d'ajouter de la valeur aux communications téléphoniques en les liants à des applications de type informatique telles que :

- un accès facile à l'annuaire de l'entreprise ;
- un couplage téléphonie – informatique pour faire apparaître sur l'écran du poste de travail les informations liées à l'appelant ;
- la récupération des messages vocaux, laissés sur le répondeur vocal, dans la messagerie texte ;
- la visibilité sur l'écran du poste informatique des journaux des appels émis, décrochés manqués ;
- l'appel en un « clic » à partir d'une page WEB ou d'un document ;
- la fonction présence qui donne l'état des contacts dans un groupe ;
- ...

Outre ces aspects fonctionnels, visibles de l'utilisateur final, il y a aussi une recherche d'économie dans les coûts : d'infrastructure ; de fonctionnement ; de communications (appels entre les sites, mutualisation des interconnexions avec le réseau téléphonique traditionnel) ; ... Et une recherche de souplesse dans l'organisation et d'efficacité au travers des nouvelles fonctions et applications.

Voix sur IP (VoIP) ou Téléphonie sur IP (ToIP)

Au delà du débat académique sur les deux termes, on peut résumer :

- la VoIP aux techniques de base permettant : la numérisation, le codage, la compression, la mise en paquets d'un flux voix, la mise en œuvre des protocoles de gestion de appels et aux fonction réciproques à l'autre bout de la chaîne ; il s'agit donc d'un aspect transport pour lequel les critères sont l'économie, la qualité de service ;
- la ToIP aux fonctions visibles de l'utilisateur final : affichage plus riche sur son terminal ; composition plus facile des appels ; facilité d'utilisation des services de type renvoi, messagerie vocale, transfert, conférence à plusieurs, rappel sur numéro occupé ; couplage téléphonie informatique ; ... Donc aux fonctions à valeur ajoutée favorisant la bonne utilisation des moyens mis à disposition pour l'accomplissement des tâches métier.

Ce débat de sigle s'estompe au profit de l'élargissement du sujet à l'ensemble des communications interpersonnelles sur IP : voix ; messagerie instantanée ; messagerie texte asynchrone ; travail collaboratif basé sur la notion de présence ; intégration du fax ; visio conférence ; partage d'écran et d'applications; tableau blanc partagé à distance ; ...

Quels sont les principaux bénéfices attendus ?

- Les économies sur le câblage : la même prise Ethernet, avec sa connectique RJ 45 et ses paires de cuivre, permettant de connecter un poste de type ToIP ou un poste de travail de type PC, MAC, ... Mais le câblage doit satisfaire un certain nombre de critères (débit, nombre de paires disponibles, ...)
- La réduction à un seul réseau des infrastructures réseau, tant au niveau local (LAN) que grande distance (WAN), et ce sur principalement deux technologies : Ethernet et IP ;

- La facilité pour déplacer et rebrancher les terminaux au gré des déménagements ;
- La gratuité de communications inter sites : permettant économies, accès plus facile aux compétences et une meilleure efficacité du travail en équipe ;
- L'intégration facile des sites distant via un lien IP haut débit (xDSL, WiMax, ...), un réseau local et des postes VoIP ;
- La diminution des coûts de communications externes ; par la diminution et la mutualisation des raccordements, la mutualisation des passerelles vers les réseaux mobiles, l'accès à des tarifs plus compétitifs proposés par les opérateurs de services de VoIP ;
- La simplification de l'administration (unifiée pour un seul réseau voix, données), de l'exploitation (une seule équipe) et de la gestion des évolutions ;
- La souplesse et le support des évolutions en nombre de postes ("scalability") ;
- La standardisation des interfaces et protocoles permettant des architectures multi-constructeurs (serveurs, terminaux, logiciels).

Quelles sont les technologies de base mises en oeuvre ?

- Le codage et la compression des flux voix, on parle de Codecs, tels que ceux de type : G.711 (64 Kbps), G.729 (8 Kbps) ; ou de sociétés commerciales telles que Global IP Sound ;
- Le transport des flux voix en protocole RTP (Real Time Protocol), sur IP ;
- La gestion des appels (on parle de traitement de la signalisation) au moyen des protocoles : H.323, ou MGCP (Media Gateway Control Protocol), ou SIP (Session Initiation Protocol) ; tous au dessus d'IP.

Quels sont les composants génériques des solutions ?

Les terminaux natifs en voix sur IP (figure 2), soit sous forme classique de combiné, pavé de numérotation, écran de contrôle – on parle de « hardphone » ; soit sous forme d'une application logicielle – on parle de « softphone ».

Postes VoIP (figure 2)



Hardphones (Swissvoice, Alcatel, Zultys)



Softphone (SJphone)

Les passerelles qui permettent les adaptations entre le monde circuit et le monde IP : pour les terminaux non natifs VoIP, tels que les postes analogiques, pour les postes numériques des

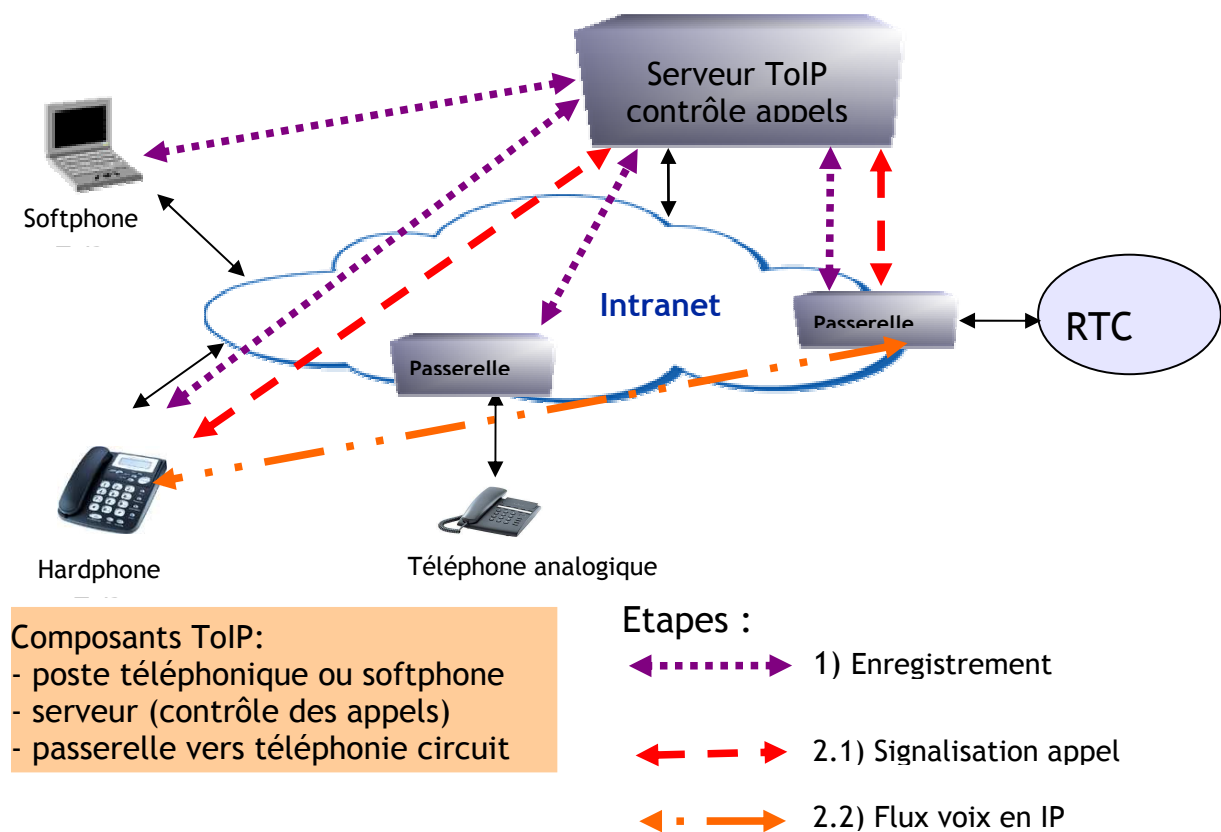
environnements propriétaires ; pour la connexion vers les réseaux téléphoniques traditionnels fixes en mode analogique (FXO), ou numérique (T0 ou T2).

Les serveurs de contrôle des appels – on parle de Call Managers, Softswitch -, qui permettent : l'enregistrement des terminaux ; la gestion des appels (établissement, rupture) ; la génération des informations de taxation.

Les relations entre ces composants sont celles du schéma suivant (figure 3), elles concernent le phases :

- D'enregistrement des terminaux (lors de leur initialisation)
- De signalisation (lors d'un appel)
- De transport du flux voix, une fois l'appel établi

Composants et inter fonctionnements (figure 3)



Quels sont les types de solutions proposées aux entreprises ?

Les solutions sont :

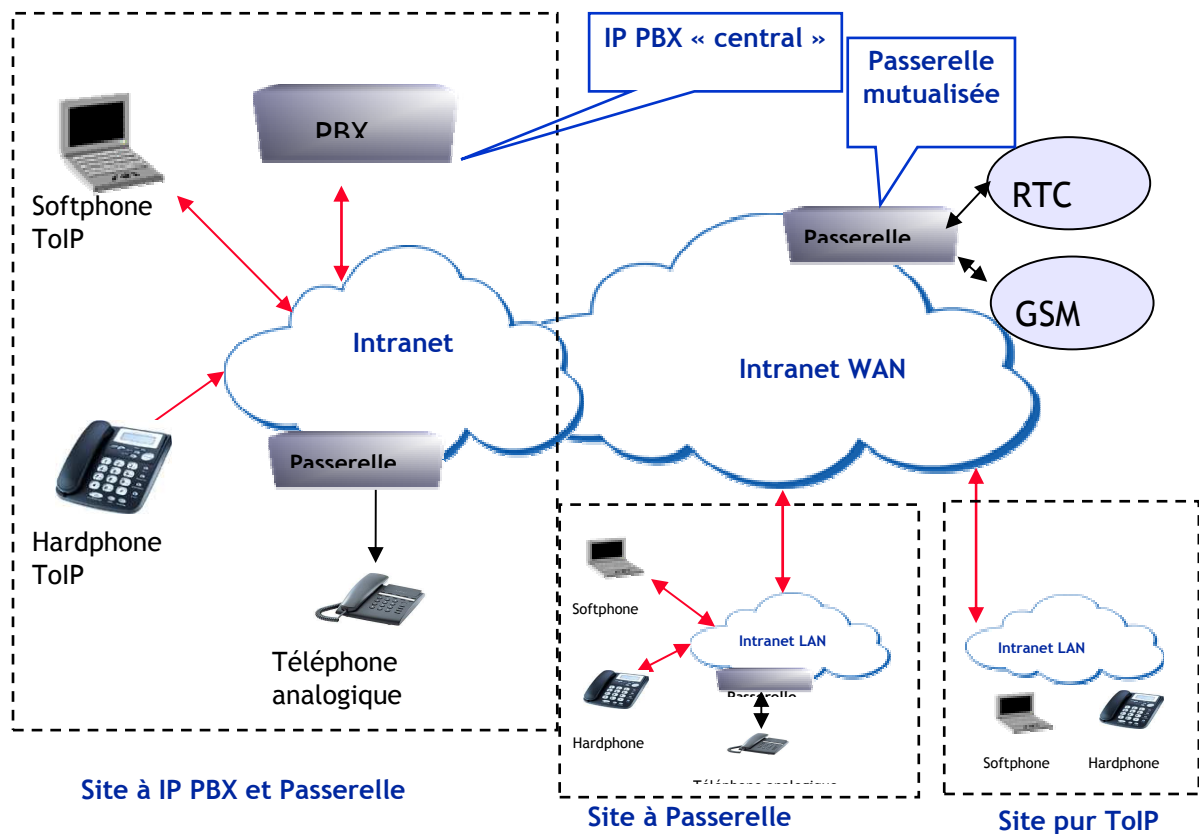
1. Des PBX mixtes, ou hybrides, « circuit » et IP ; les PBX mixtes sont le plus souvent les évolutions des PBX traditionnels (en mode circuit) auxquels les équipementiers ont progressivement ajouté des fonctions basées sur IP : raccordement entre PBX en IP;

- support de terminaux VoIP ; pilotage des passerelles ;
La cible marché est l'entreprise de plus de 200 personnes.
- Des PBX purs IP, avec ou sans passerelles pour s'interfacier avec les éléments de type circuit ; les PBX sont le plus souvent proposées par des équipementiers venant du monde des réseaux ou par des éditeurs de logiciels ;
La cible marché est l'entreprise de plus de 50 personnes.
 - Des raccordements à un CENTREX IP, constituant la plate forme d'offre de service des opérateurs de services de ToIP (ITSP);
La cible marché est l'entreprise de moins de 50 personnes.
 - Des raccordements en IP de PBX circuits existants pour faire baisser les coûts des communications externes.
La cible marché est tout PBX circuit ayant besoin d'environ dix communications externes simultanées.

Cette panoplie se déclinant sous les formes :

- Propriétaires plus ou moins ouvertes ;
- A intégrer à partir de briques de base multi sources (propriétaire, standards, « open source »); les intégrateurs ont un rôle prépondérant dans la définition et le déploiement de ce type de solution ;
- D'externalisation totale ou partielle de l'exploitation

Schéma d'une architecture de type IP PBX, cas multi site (figure 4)



Qui propose des solutions ?

Les principaux acteurs, sur le marché français sont :

- Pour les PBX mixtes ou IP :
 - Equipementiers : 3COM, Aastra/EADS, Alcatel, Avaya-Tenovis, Cisco, Mitel, Nortel, ...
 - Intégrateurs : Amec Spie, Axians, Dynetcom, EDS, France Télécom, NextiraOne, Telindus Arche, ...
- Pour les CENTREX IP :
 - Equipementiers : Cirpack (Groupe Thomson), Netcentrex (Groupe Comverse), ...
 - Opérateurs : Acropolis Télécom, Alter Télécom, B3G Télécom, Completel, Direct Centrex, France Télécom, IPNOPTIC, Net Tone, Nerim, Prosodie, Sensis Télécom, Western Télécom, ...
- Pour les solutions de raccordement
 - Opérateurs : Colt, Completel, France Télécom, Neuf Cegetel, ...

Quels liens avec les offres résidentielles ?

Pour une petite structure (TPE, PME) certaines offres initialement destinées au marché résidentiel peuvent avoir un intérêt.

Ainsi, **Skype** (solution propriétaire non standard), qui vise les communications de personne à personne, de poste (Windows, Linux, Windows Mobile) à poste, via un accès haut débit, à ouvert un service dit Skype Group, pour lequel un gestionnaire peut administrer un « flotte » de comptes Skype. Une PME très dispersée géographiquement, avec des personnes travaillant souvent à leur domicile, peut utiliser ce service et ainsi se passer totalement de PBX privé. Il s'agit donc d'une solution concurrente à celle de type CENTREX IP.

Pour un travailleur indépendant, une solution comme **Wengo**, permet aussi de faire des économies sur les coûts de communication et de recevoir, dans la plupart des cas, l'appel là où on se trouve : bureau, domicile, site client, hôtel, « hot spot » Wi-Fi, ...

Skype comme Wengo offrent une messagerie vocale consultable à distance.

Quels sont les défis à relever ?

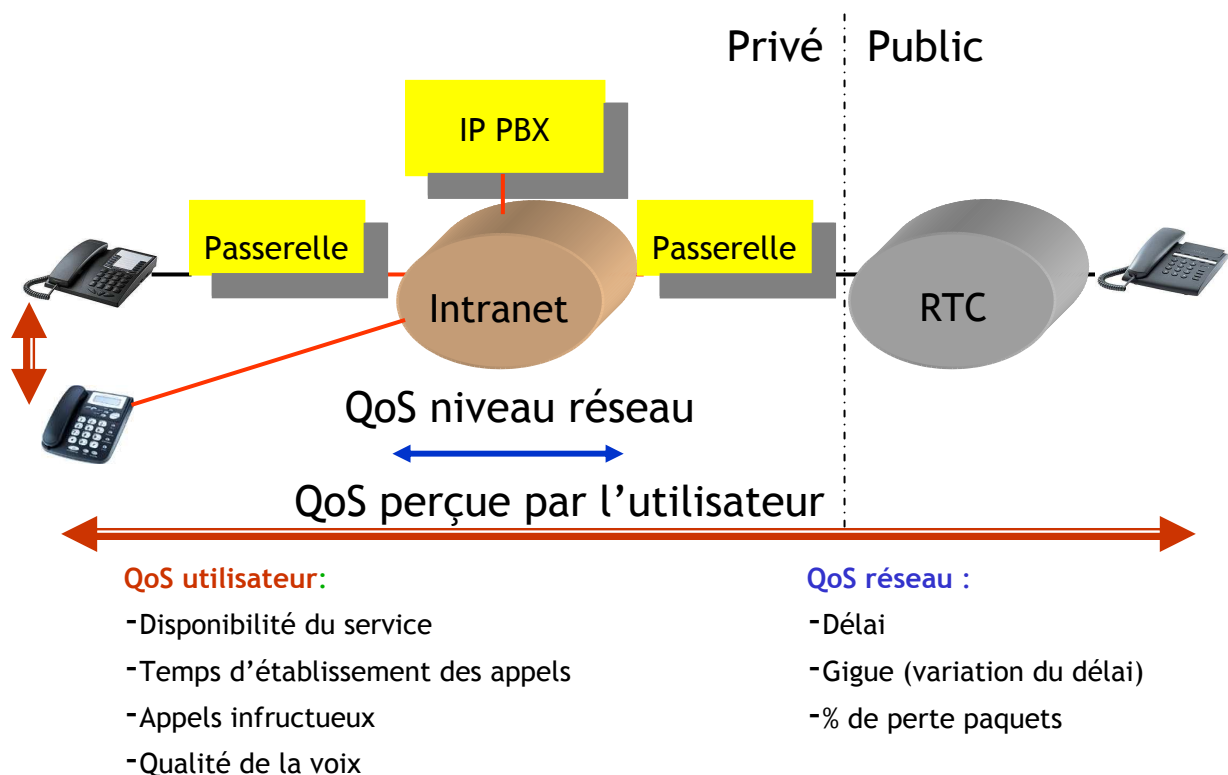
Ces défis sont d'ordre technique et organisationnels, citons les principaux.

1. Migrer à partir d'un existant, et les principaux aspects associés :
 - a. Mettre à niveau le réseau étendu (mécanisme de Qualité de Service, résilience, ...)
 - b. Mettre à niveau le réseau local (mécanisme de Qualité de Service, résilience, câblage, ...)

- c. Sécuriser les alimentations électriques et autoalimenter les postes téléphoniques sur le LAN (support du « power over Ethernet » 802.3af)
 - d. Récupérer l'existant en téléphonie classique : postes analogiques, PBX circuits
 - e. Conférer une certaine autonomie et survivabilité aux sites distants
 - f. Intégrer la téléphonie sans fil (DECT, Wi-Fi)
2. Calculer le retour sur investissement
 3. Maîtriser la qualité de service, à savoir le transport d'un flux temps réel (la voix) sur un réseau IP (Intranet) au départ le plus souvent en mode « on fait au mieux » (« best effort »).
 - a. Vue de l'utilisateur final
 - b. Vue de l'administrateur du réseau IP

Ces deux aspects étant représentés sur la figure 5.

Évaluation de la qualité de service (QoS) (figure 5)



4. Maîtriser, la fiabilité des réseaux, des serveurs de gestion des appels et la sécurité des communications.
5. Faire converger les équipes « téléphonie » et « réseaux de données ».

Quelques cas réels représentatifs

En France, depuis environ deux ans un certain nombre de projets ont vu le jour. Tous ne sont pas connus ou médiatisés. Parmi les principaux on peut citer :

- **Auchan** : 220 sites (IP PBX Mixtes), 40.000 postes dont 10.000 DECT (via des bornes DECT VoIP) ; Intégrateur : Amec-Spie, Equipementier : Mitel ;
- **Conseil de la Concurrence** : deux sites (Serveurs ToIP) ; 140 postes IP; Intégrateur : Dynetcom, Equipementier : Avaya ;
- **Crédit Agricole Pyrénées Gascogne** : quatre sites principaux (IP PBX), 143 agences ; Intégrateur : NextiraOne, Equipementier : Alcatel ;

Quelles sont les évolutions prévisibles ?

Ces évolutions, tant liées aux nouvelles technologies qu'à l'évolution latente des usages peuvent être résumées comme suit :

- Vers le **multi média** :
 - Voix : instantanée, répondeurs (messages via interface graphique, via mail)
 - Visio conférence multipoint
 - Texte : messagerie instantanée, unifiée (texte, messages vocaux, fax, SMS)
- Vers l'**indépendance de d'accès** :
 - fixe haut débit, fixe bas débit
 - GPRS, EDGE, UMTS
 - "hot spots" Wi-Fi, WIMAX,
- Vers le **rapprochement fixe – mobile**
 - Une seule architecture "IP Multimedia Subsystem" (IMS)
 - Un terminal unique mixte : GSM/WIMAX, Wi-Fi/Bluetooth, ...
- Des **offres/solutions nombreuses et variées**
 - PBX IP gérés par les entreprises
 - PBX IP d'entreprise (dédiés) gérés par les opérateurs
 - CENTREX IP (partagés) gérés par les opérateurs
 - Des interconnexions directes en VoIP ; réseau privé vers réseau privé, réseau privé vers réseau d'opérateur
- **Plus de compétition**
 - Due aux standards : SIP, ...
 - Due aux solutions Open Source qui facilitent l'entrée de nouveaux acteurs
- **Plus de services à l'utilisateur final**
 - Mobilité et environnement d'appel identique
 - Numéro unique, pour plusieurs type de terminaux
 - Services à valeur ajoutée (messages vocaux par mail, mails par message vocal, gestion de renvois en fonction de la présence et de la localisation réelle définie par exemple dans un agenda, ...)

Donc un avenir ouvert et passionnant.

Glossaire

ADSL : Asymmetric Digital Subscriber Line
DECT : Digital Enhanced Cordless Telecommunications
DOS : Deny of Service
IMS : IP Multimedia Subsystem
IP : Internet Protocol
ITSP : Internet Telephony Service Provider
LAN : Local Area Network
MPLS : Multi Protocol Label Switching
PBX: Private Branch Exchange
QoS : Quality of Service
ROI : Return on Investment
RTC : Réseau Téléphonique Commuté
TCO : Total Cost of Ownership
TDM : Time Division Multiplexing, mode circuits
ToIP : Telephony over IP
VLAN : Virtual LAN
VoIP : Vox over IP
VPN : Virtual Private Network
Wi-Fi : Wireless Fidelity
WiMAX : Worldwide Interoperability for Microwave Access
WLAN : Wireless LAN (équivalent Wi-Fi)

Principales références techniques

SIP :

- IETF : <http://www.ietf.org/html.charters/sip-charter.html>
- Henning Schulzrinne's SIP page : <http://www.cs.columbia.edu/~hgs/sip/>

H.323 :

- ITU-T : <http://www.itu.int/itudoc/itu-t/rec/index.html>
- Open H.323 : <http://www.openH323.org>

MGCP :

- IETF : <http://www.ietf.org/>; <http://www.ietf.org/rfc/rfc2705.txt?number=2705>