



Saïd EL KETRANI
said.elketrani@ilexia.com
Directeur Général ILEXIA
+33 (0)1 40 33 79 35

www.ilexia.com

Programme

- Aspects « Marché »
 - la maturité des offres de ToIP : matériel et solution.
 - Les différentes topologies et architectures ToIP.
- Aspects « Usagers »
 - Les nouvelles fonctionnalités que permet la ToIP.
- Aspects « Ingénierie »
 - Les étapes d'intégration d'une solution de ToIP dans le système d'information
 - Audit du réseau de téléphonie et du réseau de données de l'entreprise.
 - Fonctions systèmes (redondance, sécurisation, appel d'urgence, obligations réglementaires, attribution, automatisation de mise en oeuvre des postes IP...).
- Aspects « financiers »
 - Quelle optimisation des coûts avec le passage à l'IP ?
 - Où se situe le Retour sur Investissement ?

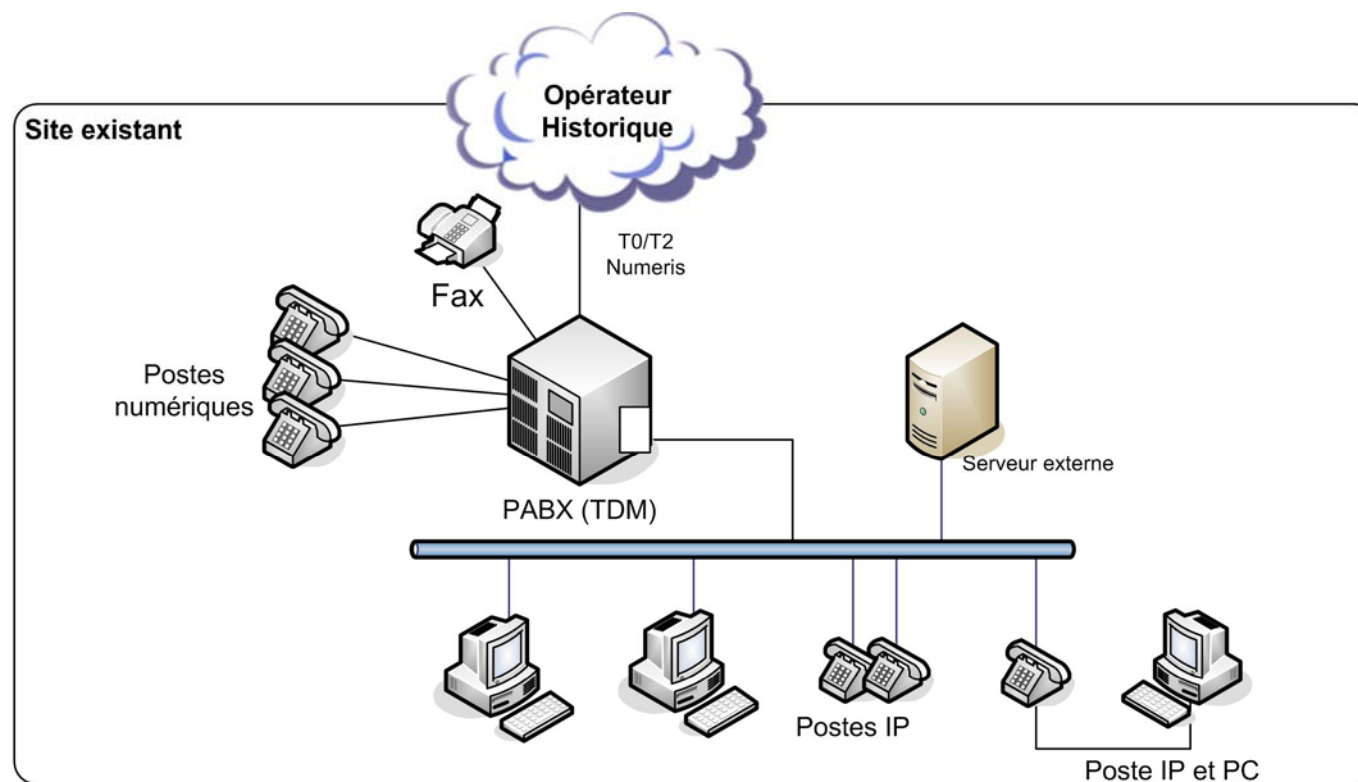
Aspects « Marché »

Les Offres « Entreprise »

- Migration PABXs existants
- IP PBX
- Centrex IP
- IP PBX hébergé
- Mise en réseau de site de ToIP

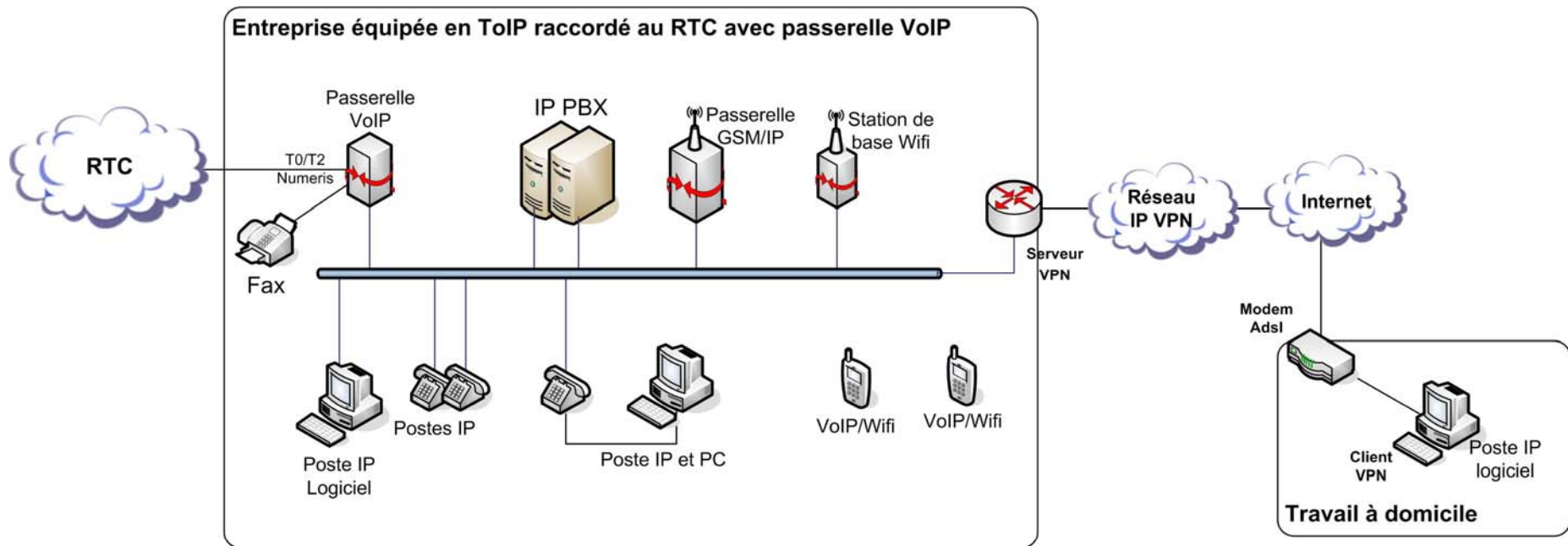
Solution Migration

Conservation et modification du PABX existant



Migration d'un PABX en PABX IP, avec téléphones classiques, Poste IP et passerelle VoIP intégrée
***Solutions démontrées par ILEXIA dans notre laboratoire pour nos clients opérateurs et constructeurs**

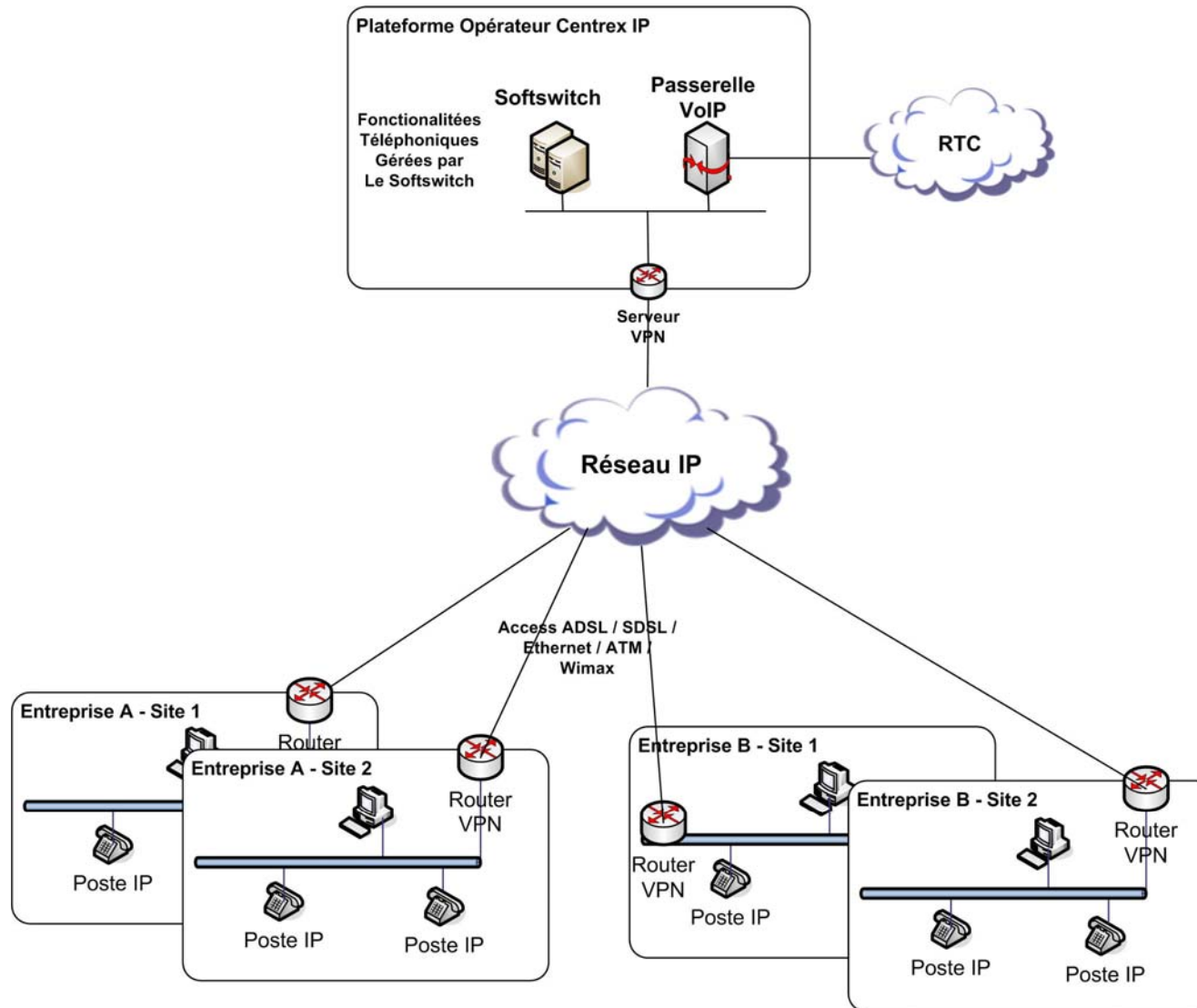
Solution IP PBX : Nouvelle installation ou remplacement du PABX



Entreprise équipée en ToIP avec raccordement local RTC à l'Opérateur et Utilisateurs déportés
***Solutions démontrées par ILEXIA lors de nos formations inter et intra entreprises**

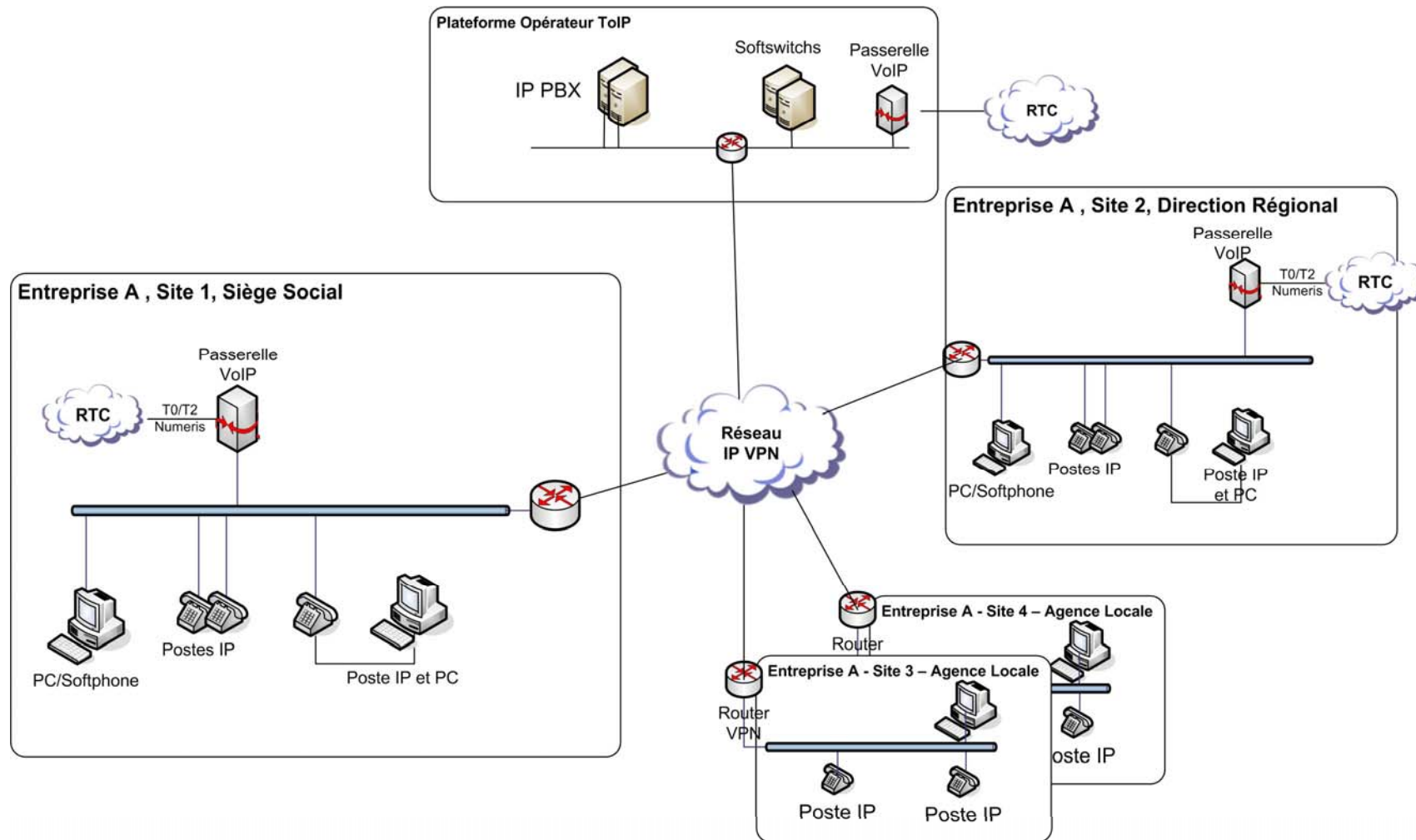
Solution Centrex IP (TPE/PME)

Plus de PABX dans l'entreprise, uniquement des postes.



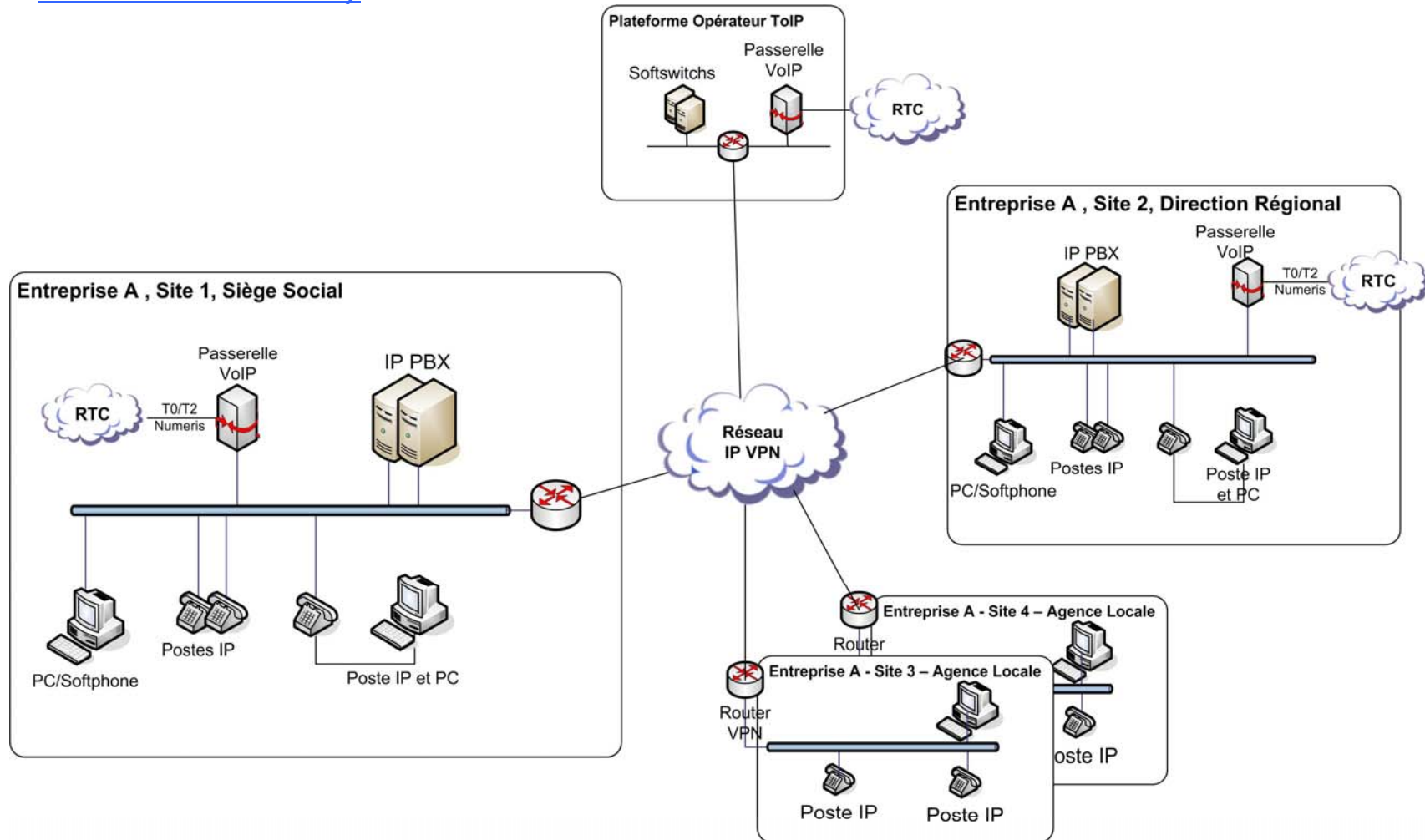
Solution IP PBX Hébergé par l'opérateur

Plus de PABX dans l'entreprise



Entreprise Multi-Site - Réseau d'IPBX géré et hébergé par Opérateur ToIP
*Solutions démontrées par ILEXIA lors de nos formations inter et intra entreprises

Solution de mise en réseau des sites de l'entreprise Offre de service packagé (Routage, Qualité de services, appels nationaux et Internationaux)



Entreprise Multi-Site – Appel intersite et appel RTC géré par Opérateur IP
*Solutions démontrées par ILEXIA lors de nos formations inter et intra entreprises

Les Offres « Grand Public »

- Triple Play
- Peer to peer

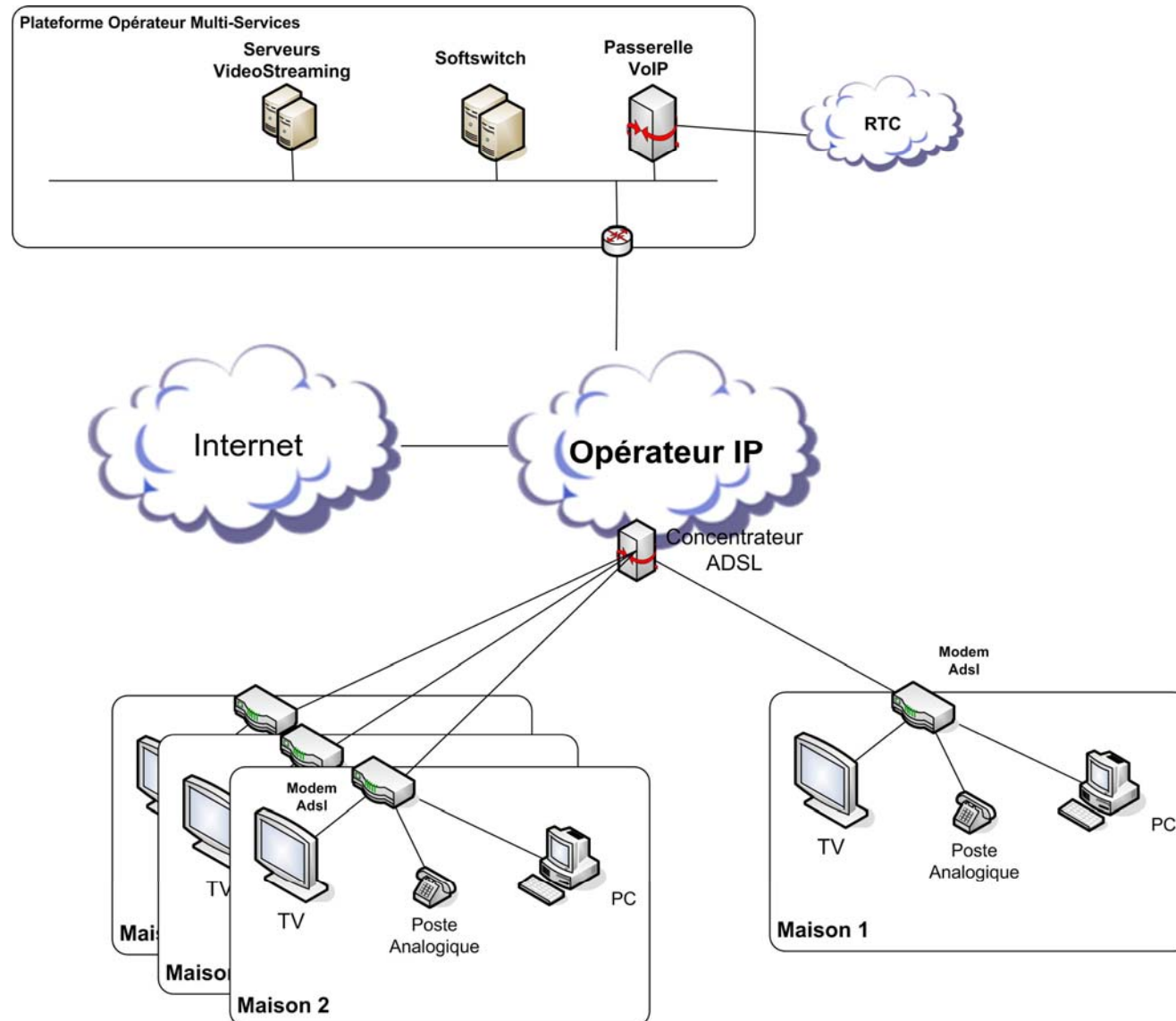
Les Offres « Grand Public »

Les Particuliers

- Offre « Triple Play »
 - Boîtier de type Freebox, NeufBox, LiveBox, etc..
 - L'accès aux services se fait à travers un DSLAM (concentrateur de modem ADSL)
 - Services
 - Télévision
 - Accès à Internet
 - VoIP (raccordement du poste Analogique sur le boîtier)
 - La téléphonie sur IP est gérée par des serveurs d'appel (softswitch) de grande capacité (>40000lignes)
- Offre « Peer To Peer »
 - Skype
 - Qualité excellente
 - Télécharger plus de 100 millions de fois.
 - plus de ... 7 milliards de minutes de conversations et compte plus de 35 millions d'utilisateurs enregistrés...
 - Yahoo Messenger
 - Téléphonie sur Internet
 - « Gratuité » entre les utilisateurs connectés
 - Payant pour les appels vers les autres (tous les autres...)

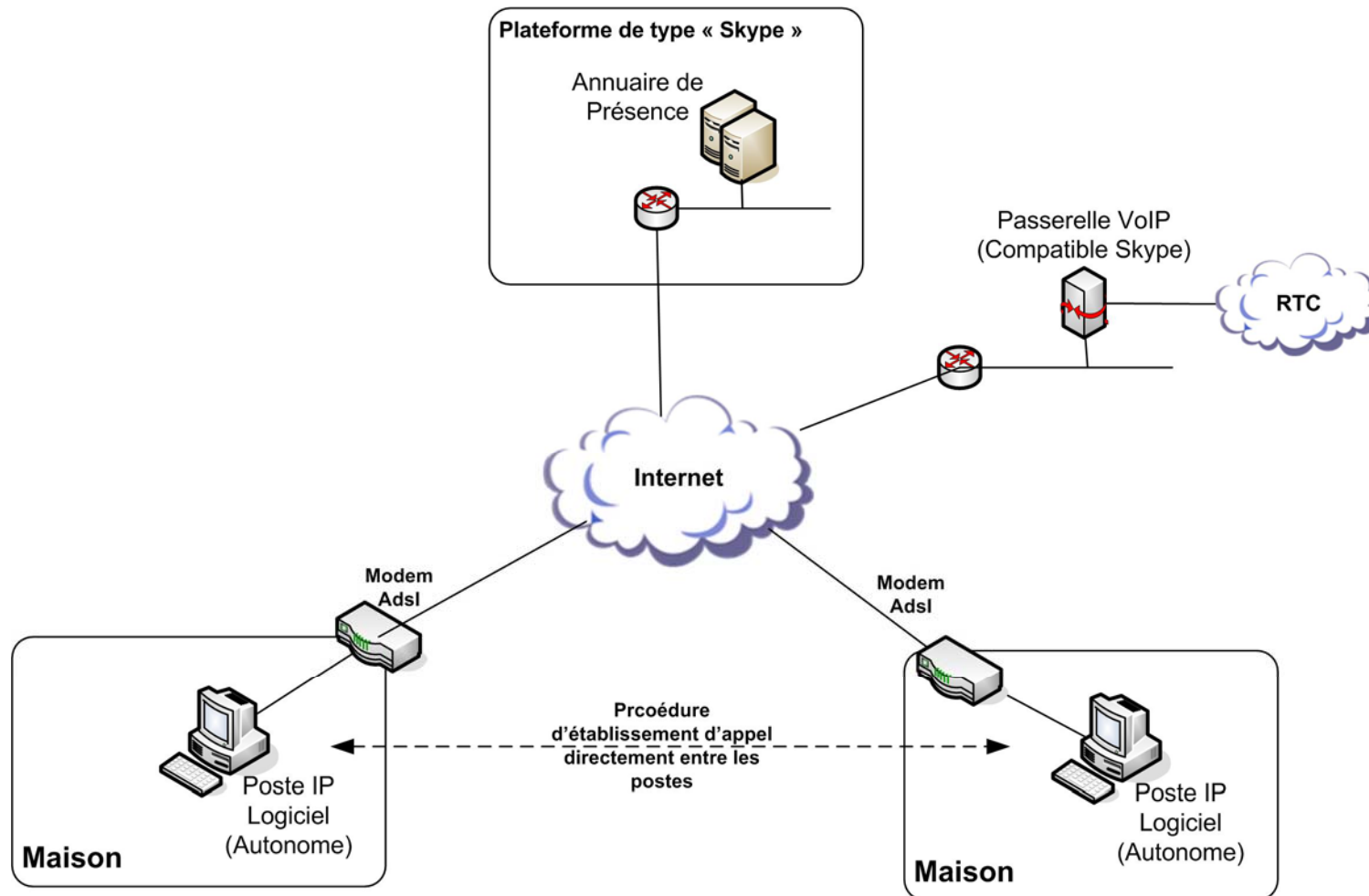
Offre Opérateur - triple Play

Convergence des offres de services

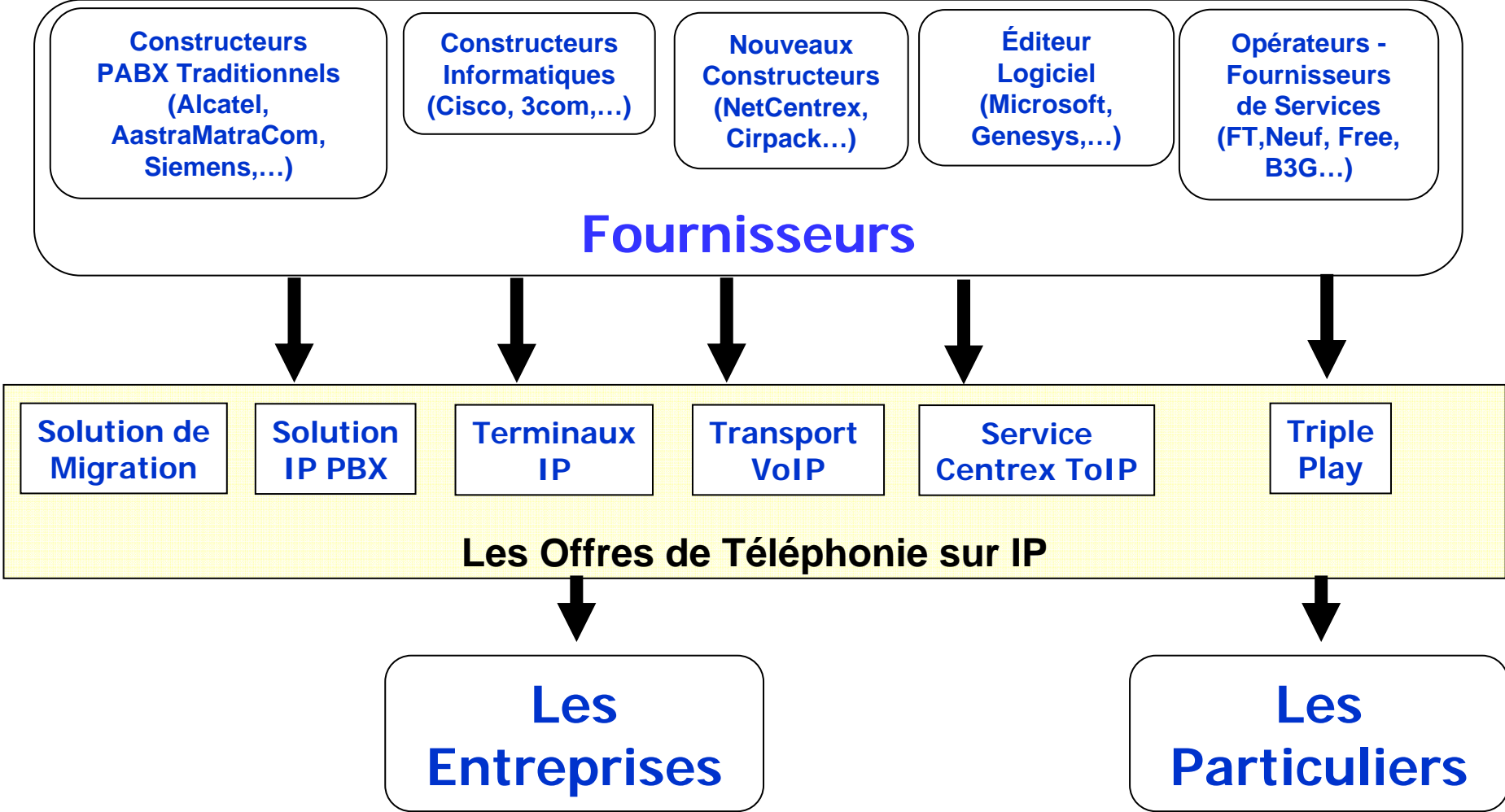


Offre « peer to peer »

Offre « gratuite » de Téléphonie sur Internet



Le marché : Fournisseurs, Offres et Cibles



Les Acteurs du marché

- Utilisateurs
 - Entreprises
 - Grand Public
- Constructeurs
 - Télécom (Alcatel, AastraMatraTelecom, Nortel, etc..)
 - Réseaux (Cisco, 3Com)
 - Autres (spécialisé e.g. Thomson)
- Opérateurs
 - Historique (France Telecom, British Telecom, etc..)
 - Alternatif (Neuf Cegetel, Completel, etc..)
 - Collectivités Locales
- Intégrateurs/ distributeurs
 - Téléphonies : AmecSpie, Nextiraone
 - Réseau: Arche
 - Informatiques: IBM

la maturité des offres de ToIP : matériel et solution.

- Offre IP PBX
 - Alcatel : OmniPCX Entreprise
 - Cisco : Cisco Call Manager
 - Aastra Matra Telecom : Nexpan
 - Avaya-Tenovis: Multivantage
 - Nortel : Succession 1000
 - Siemens : Hipath
- Offre Centrex IP
 - B3G
 - France Telecom
 - IC Centrex
 - Ipnotic...
- Offre xBox Pro
 - Neuf Pass (Jusqu'à 20 postes IP) offre packagée (Internet, téléphonie)

Aspects « Usagers »

Les fonctionnalités de la ToIP

- Maintien des fonctionnalités dites « traditionnelles »
 - Présentation du nom, du numéro
 - Transfert
 - Renvoi
 - Conférence (à 3, à 6)
 - Interception
 - Rappel Automatique
 - Groupements
 - Filtrage Patron-Secrétaire
 - Boîte vocale / messagerie unifiée
 - Multi-ligne
 - Centre d'appels
 - Répertoire société/ Appel par le nom
 - Pré-décroché!
- Et ...des « centaines » d'autres
 - spécifiques aux entreprises
 - Parfois structurantes

Les fonctionnalités de la ToIP

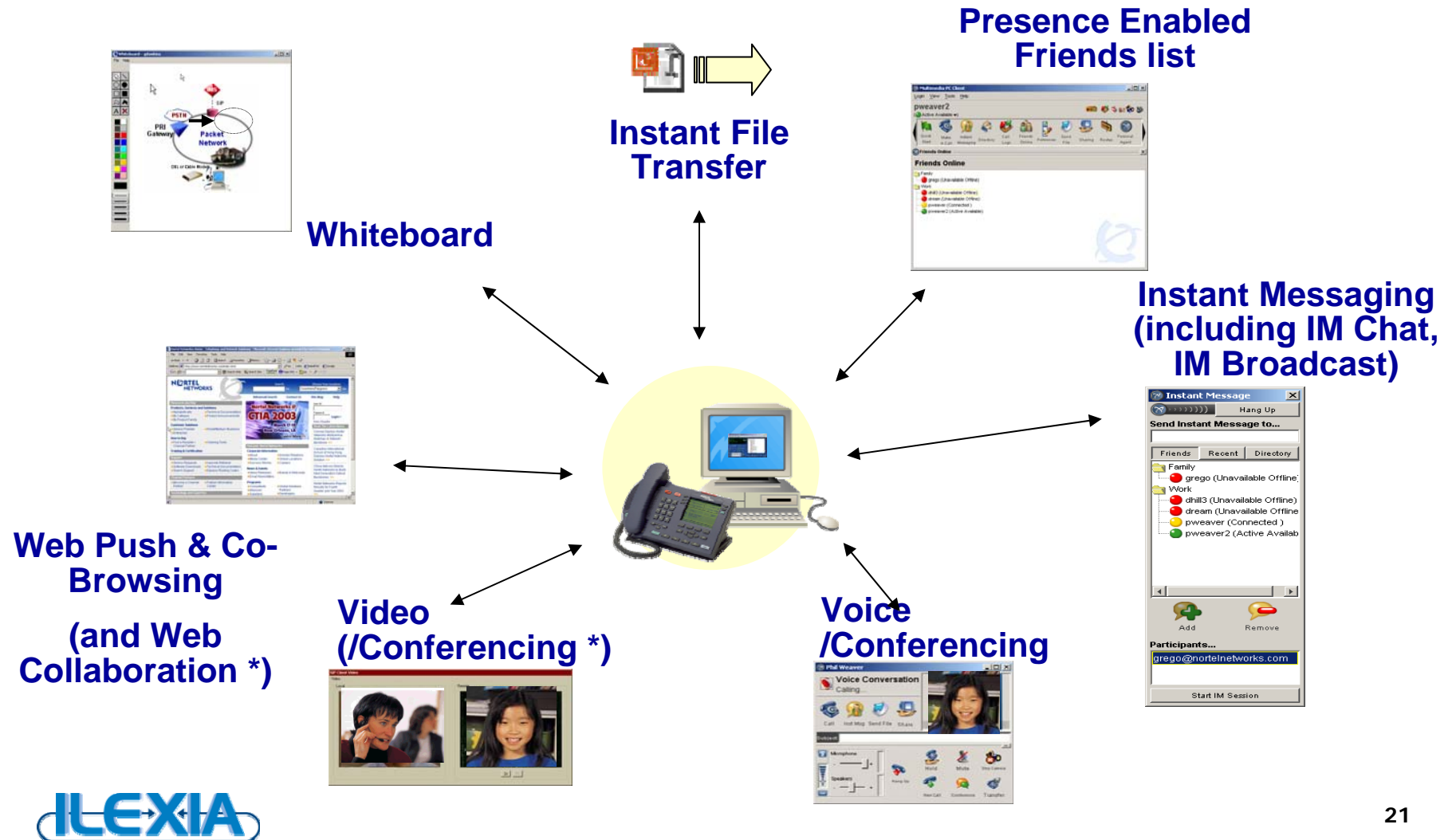
- Fonctionnalité de nouvelle génération
 - Mobilité
 - Les usagers peuvent être joint sur n'importe quel terminal
 - Bureau virtuel : le poste physique devient l'hôte d'un utilisateur où qu'il soit dans l'entreprise
 - Les solutions sans fil
 - ToIP sur Wifi / WiMax
 - Multimédia / Internet
 - Visiophonie
 - Partage de fichiers
 - Travail Collaboratif
 - Intégration avec le monde Web
 - Accès aux services Web à partir de son téléphone (xml)

Convergence des services

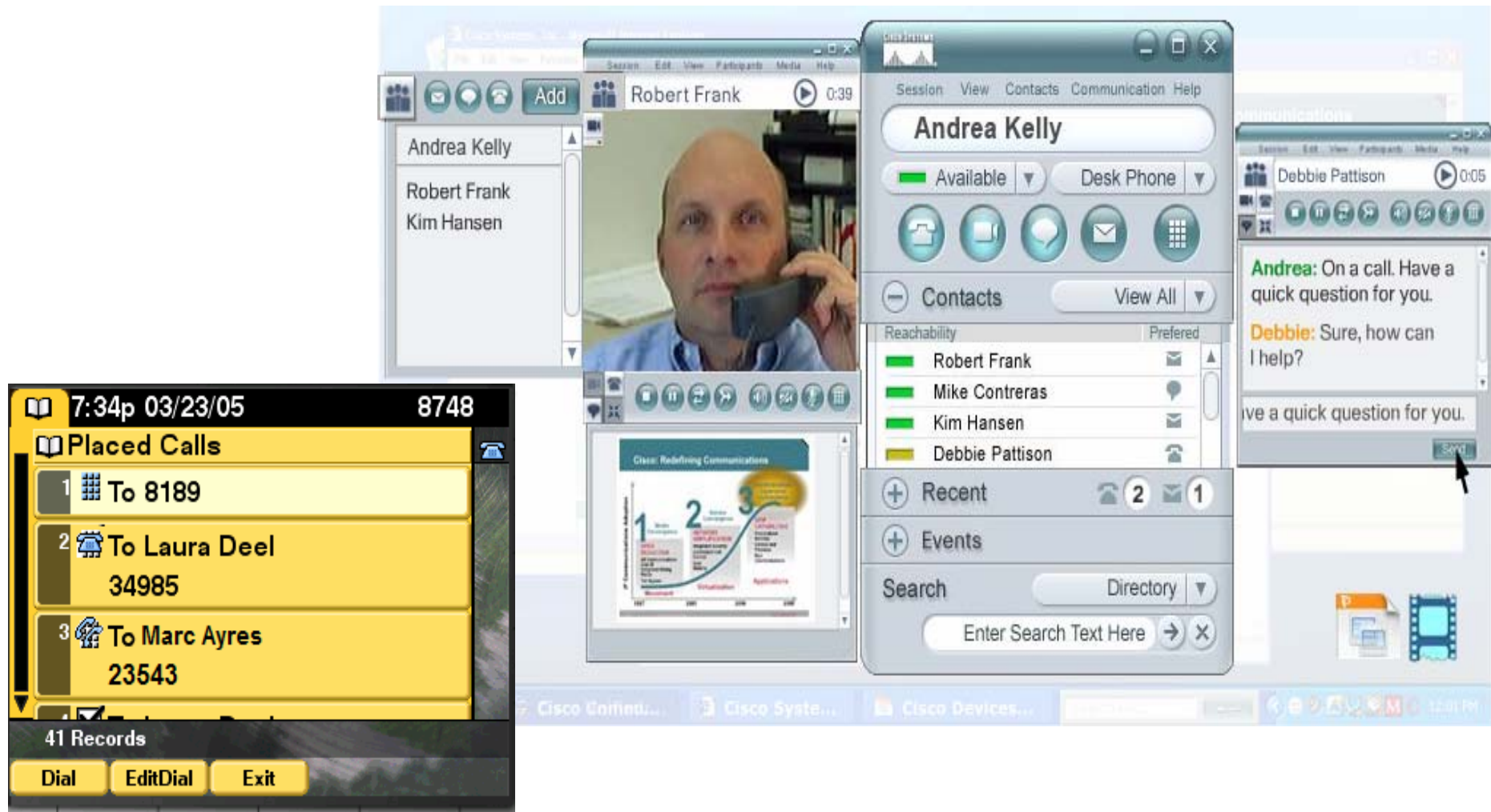
- Téléphonie
- Multimédia
 - Conférence Vidéo
 - Instant Messaging (Messagerie Instantanée)
 - Travail collaboratif avec application métier basé sur les outils Web
 - « Click to call » - intégration centre d'appels
- Personnalisation
 - Service de Présence
 - Agent personnel
 - répertoire, filtrage des appels,...
 - redirection des appels vers Boite vocale ou page HTML,...
- Mobilité
 - Usagers joignables sur n'importe quel type de terminal.

Modification de la station de travail (1/2)

Enrichir les conversations avec des outils de communication et de collaboration intégrés



Modification de la station de travail (2/2)

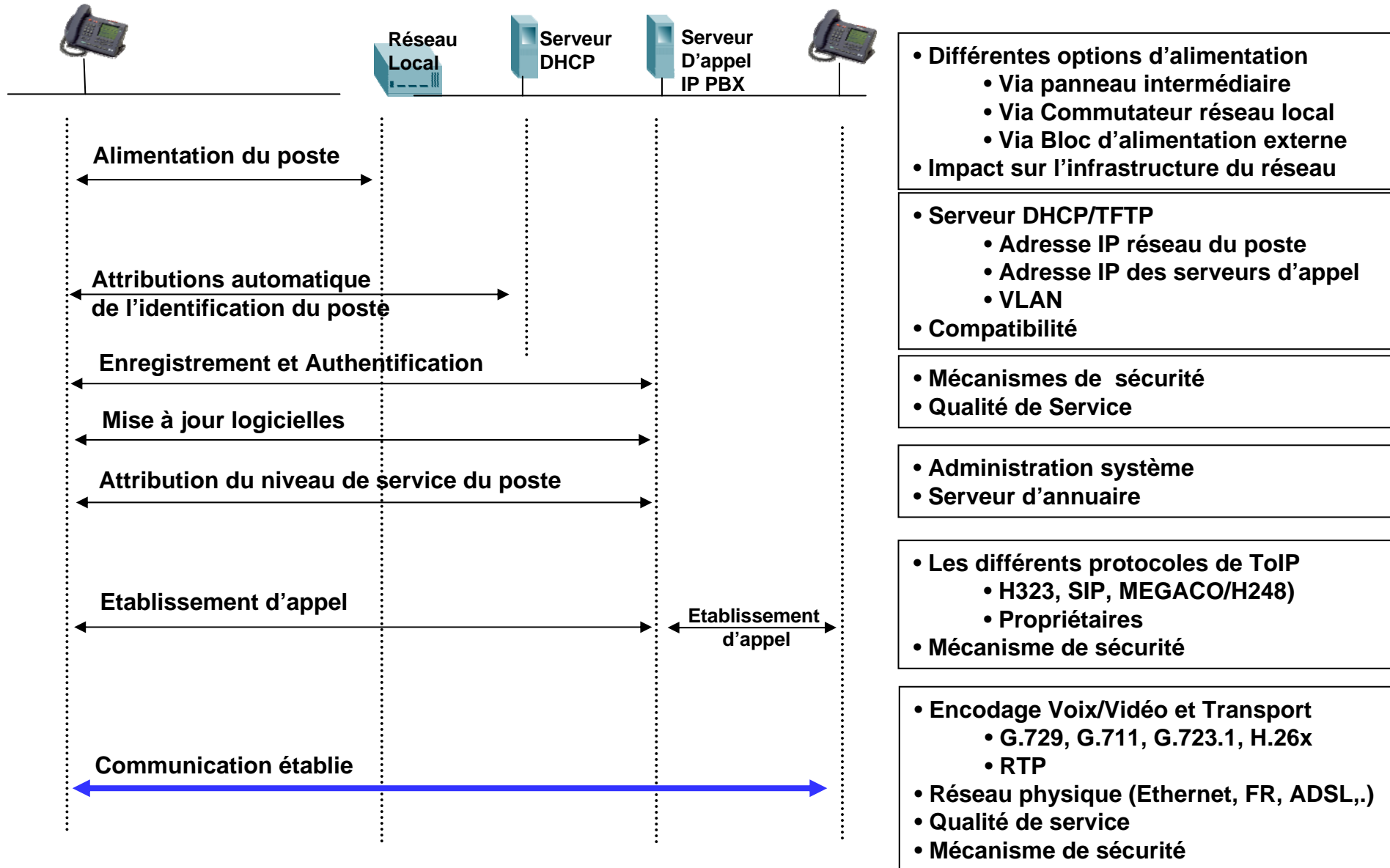


Indicateur de présence



Aspects Ingénierie

Étapes d'intégration d'un poste de ToIP



Intégration d'une solution de ToIP dans le réseau

- Audit des réseaux de données et de téléphonie
- Planning
 - Topologie
 - Dimensionnement
- l'ingénierie
 - Fonction Système
 - Mise en œuvre de la QOS
 - Alimentation en Ligne (802.3af)
 - Intégration au serveur DHCP
 - Les solutions aux problématiques NAT/PAT
 - La sécurisation
 - Mise en œuvre des VLANs Voix et PC (802.1pq)

Caractérisation du réseau de téléphonie existant

- Évaluation des fonctionnalités utilisées
- Évaluation des fonctionnalités souhaitées
- Évaluation de la charge et de l'utilisation du système actuel
- Analyse de l'acheminement des appels
- Évaluation du niveau de trafic usagers (du ou des sites)
 - Inter-site
 - Intra-Sites
 - Vers le réseau RTC
- Analyse de la compatibilité des composantes actuelles avec les protocoles ouverts de signalisation

Caractérisation du réseau de données existant

- Analyse des liens réseaux
 - Analyse des technologies utilisées pour les LAN
 - Analyse des technologies utilisées pour le WAN
 - Analyse de la capacité/performance des liens
 - Évaluation de la disponibilité des liens
- Architecture du réseau
 - Analyse de la topologie du réseau
 - Utilisation de VLAN
 - Utilisation d'un modèle hiérarchique
 - liaison 'bridgées'
 - Robustesse du réseau
 - Protocoles de routage
 - Plan d'adressage IP uniforme
 - Sécurité du réseau
 - Améliorations et recommandations

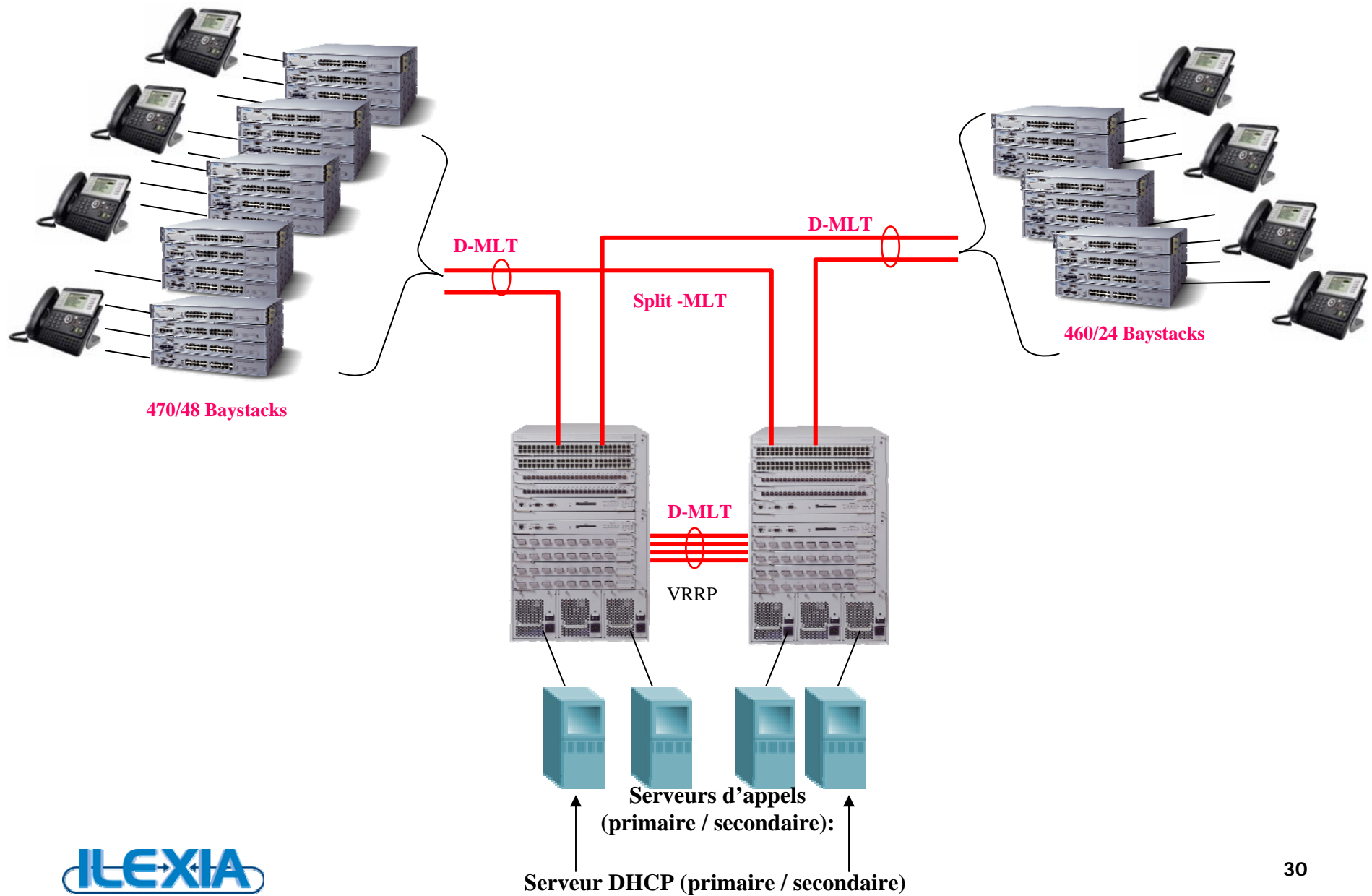
Compte-rendu et recommandations

- Identification des changements induits par la solution de ToIP
- Refonte (le cas échéant) du réseau de données
 - Compatibilité du câblage
 - Redondance et sécurisation des composants actifs
 - Ajout ou changements des éléments actifs du réseau (routeurs, commutateurs, etc..)
 - Modification des configurations

Fonction Systèmes

- Redondance :
 - Control de l'appel
 - Réseau de données (niveau 2 et niveau 3)
 - Terminaux
 - Alimentation
- Fiabilité
 - 99, 999 % signifie un temps de panne de moins de 5,3 minutes
 - Demande un haut niveau de redondance
- Survie des agences
 - La Téléphonie sur IP fournit un traitement d'appel centralisé aux utilisateurs déportés (les agences).
 - Quand une situation de panne survient (tel que Serveur d'appel en panne, réseau défaillant, Les postes IP ont besoin d'un traitement local
 - Des solutions existent mais représentent un surcoût réel...

Exemple de Réseau haute disponibilité



La qualité de service

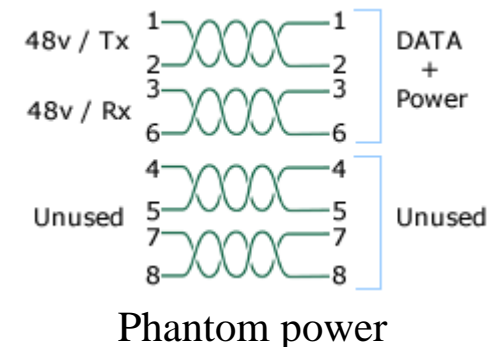
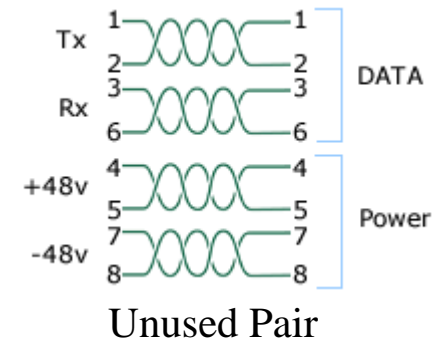
- Objective:
 - Fournir au moins la même fiabilité et qualité que le réseau à commutation de circuit
- La Téléphonie est une application « temps réel » avec les caractéristiques suivantes:
 - Pour un algorithme de codage donnée (G.711, G.729AB)
 - Minimiser
 - Le délai bout en bout
 - Niveau de perte de paquet
 - Minimiser la gigue réseau (propre au réseau à commutation de paquet)
- Audit Réseaux:
 - Estimer la QOS possible en se basant sur les performances du réseau existant par l'utilisation de modèle « E-Model » :
 - entrée : coding, end-to-end delay, packet loss
 - sortie : GOB, Mean Opinion Score (de 0 à 5)
 - Simulation (Obligatoire avant tout déploiement):
 - Mise en œuvre de la simulation des flux Voix et données sur le réseau du client (ou sur un réseau comparable)
- Configuration du réseau pour une bonne gestion du trafic VoIP
 - Classification, Marking, Gestion des files d'attente, planification, etc..

Méthodes pour la mise en œuvre de la QoS

- Sur-dimensionner le réseau
- Mettre en œuvre des mécanismes de résorption de gigue sur les terminaux ou les passerelles
- Fragmenter sur le WAN (lien à basse vitesse)
- Prioritisation des flux voix au niveau 2
 - 802.1p/q (sur le LAN)
 - MPLS (sur le WAN)
- Prioritisation des flux voix au niveau 3
 - Differentiated Services (champ TOS)
 - Priority Queuing :
 - Mode de gestion qui consiste à permettre à la queue de haute priorité d'interrompre le trafic sur des queues de plus faible priorité pour minimiser le délai de transit des paquets voix.

Alimentation en ligne

- Objectifs:
 - Alimenter les postes IP (DTE devices) directement sur l'infrastructure en utilisant les câbles du réseau de données (Cat5).
- Méthodes:
 - Utiliser panneau intermédiaire
 - Transmettre le courant sur Les pairs non utilisées sur le câble Ethernet (paires 4, 5, 7 et 8)
 - **Phantom power** : les paires Ethernet pair sont utilisées pour transporter le courant (paires 1,2,3,6)
- Standard 802.3af
 - Les 2 méthodes (phantom power ou pair inutilisées) sont optionnelles pour les équipements réseaux (commutateur layer 2, layer 3 et panneau intermédiaire)
 - Les postes IP doivent supporter les 2 méthodes.

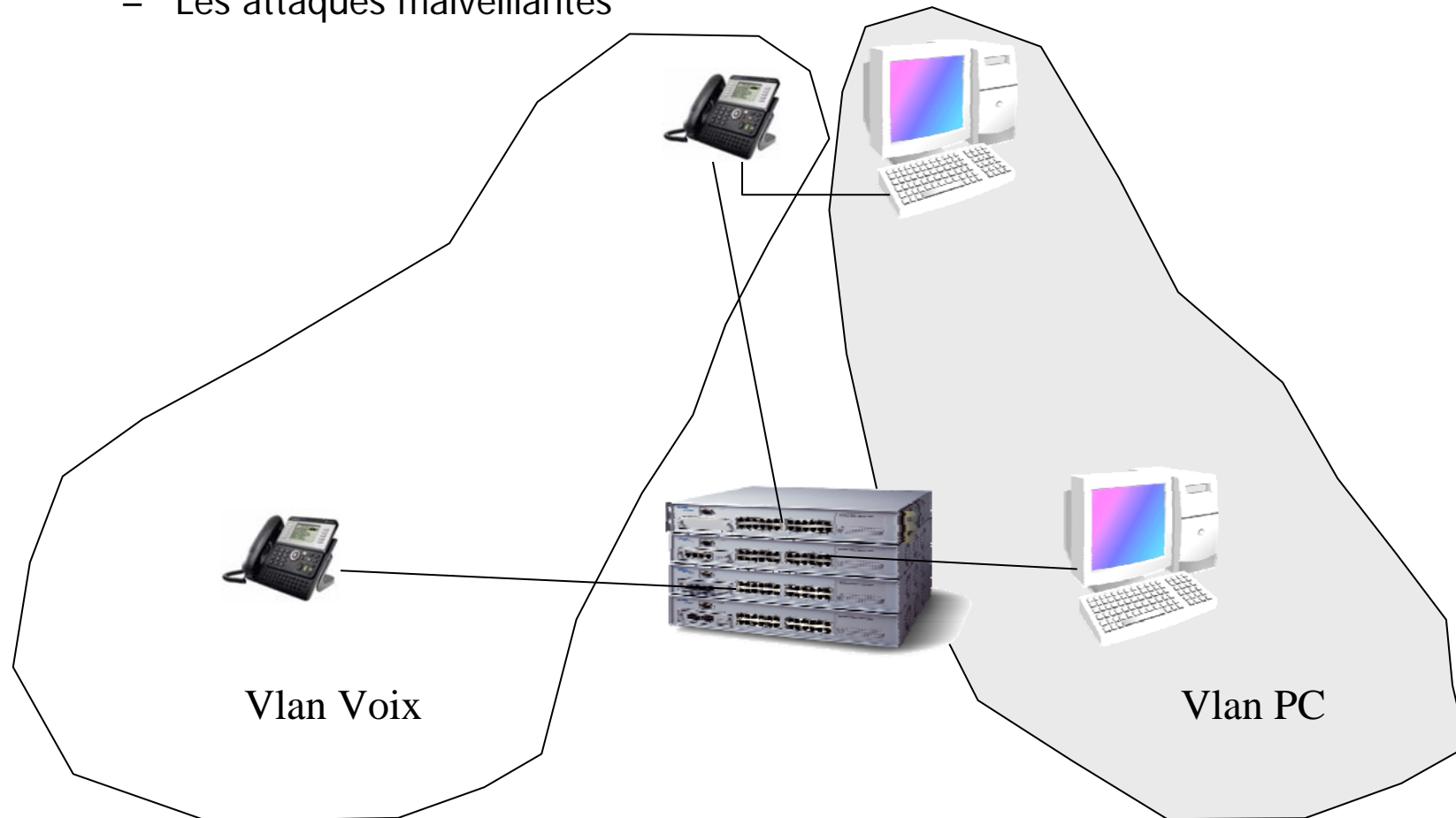


Modification du serveur DHCP

- DHCP serveur
 - WinNT4, Windows 2000, QIP and Sun Solaris, etc....
 - DHCP est un standard mais l'administration est différentes selon les serveurs
- Un poste IP requiert les informations suivantes pour fonctionner:
 - Information DHCP Standard :
 - Adresse IP; masque de réseau; adresse IP default router (3)
 - information Spécifique aux constructeurs Poste IP dans les Options:
 - Adresse IP du serveur TFTP
 - Adresse IP "Serveur d'appel" ; UDP port signalisation
 - Optionnellement Numéro de VLAN
 - Optionnellement les détails d'un second "Serveur d'appel".
 - Etc ... (contenu et format souvent spécifique aux fournisseurs...)
 - Information Spécifique constructeurs sont fournie par :
 - Les options « Vendor Specific » ou « Site Specific » (e.g. 128, 144, 157, 191)

Mise en Oeuvre des VLAN (Voix vs Data)

- Nécessité d'isoler logiquement les flux voix des flux data
 - Éviter les broadcast
 - Les attaques malveillantes



Sécurité : les besoins

- **Authentification**
 - Acte de vérifier l'identité.
- **Non répudiation**
 - Garantie que l'envoi et la réception d'un paquet se fait bien par les personnes voulues.
- **Intégrité**
 - Garantie que les données transmises d'un émetteur à un récepteur n'ont pas été altéré.
- **Confidentialité**
 - Permet la protection des données contre les attaques non autorisées.
- **Disponibilité**
 - Garantie que les ressources sont toujours accessibles

Protection du Système d'information

- Contrôle d'accès
 - Profils utilisateur après authentification
 - Attributions de VLAN / Découpage réseau
- Filtrage
 - Firewall statefull, routeur (Access List, NAT/PAT)
 - Règles
 - **Flux H323** (- ports TCP 1719/1720 et ports dynamiques)
 - **Flux SIP** (- port UDP 5060)
 - **Flux MGCP** (- ports UDP 2427/2725)
 - **Flux propriétaires** (- ports spécifiques constructeurs)
 - **Flux Voix** (- RTP utilise des ports UDP pairs variables)
 - **Flux de contrôle** (-RTCP utilise des ports UDP impairs variables)

Ex. règle de FW:

(sig) From Any on UDP port 4100 and 5000-5100 to CallServer on UDP port 5000

(voix) From Any on UDP port 5200-5247 to CallServer on UDP port 5200-5247

Aspects Financiers

Perspective

- Raisons de renouvellement du parc de PABX:
 - Passage à la numérotation à 10 chiffres : 1996
 - Passage de l'an 2000
- Durée d'amortissement (au minimum 7 ans)
 - Demande progressif puis accélération en 2006-2007
- Motivation
 - Économie
 - Stratégie
 - Nouveaux services
 - Simplicité de la gestion
 - Changement de PABX

ROI (Return On Investments)

- ROI: Retour sur Investissement
- 2 Cas :
 - Entreprise : Le système de communication est une « charge », pas un investissement...
 - Opérateur : le ROI peut être plus rapide avec un système de ToIP.
- Cas Entreprise :
 - Les économies (plutôt que ROI) réalisées par rapport à une solution traditionnelle ?
 - Pas si facile à évaluer, de nombreux paramètres:
 - + Acquisition de la solution (IP PBX, terminaux, passerelle)
 - + Modification de l'infrastructure réseau (LAN)
 - + Surcoût de la Fiabilité/Sécurité
 - Coût des communications (gains variables selon les scénarios, l'activité et les topologies – 30% des PME françaises monosite)
 - Maîtrise technique : Administration, supervision, évolution, degrés d'autonomie
 - Niveau de services de téléphonie et services avancés
 - Augmentation de la productivité...

TCO: Total Cost of Ownership

- Coût Total d'acquisition:
 - CAPEX:
 - investissements liés à l'acquisition des systèmes
 - OPEX:
 - Coût des opérations de maintenance, de supports utilisateurs
 - Des abonnements des lignes (incluant le cas échéant les lignes louées Voix inter-site),
 - les tranches SDA (sélection directe à l'arrivée)

Exemple de coût pour l'acquisition d'un IP PBX

- Coût d'acquisition d'un système de ToIP
 - Entre 350€ et 1300 € par poste
 - Solution type : en moyenne 600€ par poste pour des configurations avec les paramètres suivant:
 - Trafic par poste (en moyenne 70mErlang) – Il permet le calcul du nombre d'accès RTC
 - Messagerie vocale
 - 20% postes IP avancés
 - 80% postes IP basic
- Coût de maintenance moyen
 - ~ 8% du prix d'acquisition / an
- Ordre de grandeur pour une entreprise de :
 - 10 personnes : ~ 5000€
 - 50 personnes : ~ 25000€
 - 100 personnes : ~ 60 000€
 - 200 personnes : ~ 100 000€

Exemple de coût de location d'un service de Centrex IP

- **Tarifification Centrex IP**

- Frais d'installation
- Abonnement mensuel en fonction du nombre de postes et du niveau de service souhaités
 - Téléphonie classique
 - Quelques services innovant (messagerie unifiée, click to dial, etc....)
- Pré-requis
 - ADSL, SDSL ou lignes louées
- Exemple d'offre:
 - France Telecom avec **Business Talk IP Centrex**
 - B3G avec l'offre **B-CENTREX**

- **Exemple de coût pour des entreprises types**

- Entreprise de 10 personnes
 - Frais de Installation et mise en service (~ 300€/site)
 - Abonnement (postes compris) : 190€ par mois.
- Entreprise de 50 personnes
 - Frais de Installation et mise en service (~ 1250€)
 - Abonnement (postes compris) : 950€ par mois.
- Entreprise de 200 personnes
 - Frais de Installation et mise en service (~ 5000€)
 - Abonnement (postes compris) : 3800€ par mois.
- Tarif appels sortants :
 - Tarification par appel ou au forfait
 - Inter-site : Gratuit
 - Local : 0.019 €/min
 - National : 0.019 €/min Mobiles : 0.18 €/min Europe,USA,Canada : 0.047 €/min

Paramètres d'augmentation du budget d'acquisition

- Équipements réseaux non compatibles avec la solution de ToIP
 - Alimentation en ligne
 - Commutateur non administrable
- Configuration du réseau
 - Mise à jour du réseau de données (configuration VLAN, filtres éventuels, qualité de service, tests et validation)
 - Sécurisation de la solution de ToIP
- Mise à jour du système d'information
 - Serveur DHCP
 - Serveur LDAP
- Refonte du câblage si nécessaire
- Poste haut de gamme couleur, grand écran

Paramètres de diminution du budget de fonctionnement

- Gestion
 - Automatisation de la mise en œuvre
 - La réduction des interventions des personnels techniques
 - Simplification des opérations de « Modification, Ajout et Suppression »
 - Gestion des déménagements et des réorganisations
 - Maintenance d'un seul réseau
- Usage
 - Utilisation des liaisons étendues (WAN) pour les appels inter-Site
 - Consolidation des appels RTC dans des passerelles VoIP centralisées par l'opérateur
 - Moins d'appel perdus
- Topologie
 - Nombre de sites de l'entreprise
 - Intégration des agences dans le plan de numérotation globale de l'entreprise

BACKUP

Tendances de fond

- Les conditions sont favorables:
 - IP de bout en bout
 - Accès aux réseaux banalisés (RJ45)
 - Banalisation de la bande passante
- Tous les fournisseurs ont une solution aujourd'hui.
- Fin annoncée des gammes PABX traditionnelles ?
- Les serveurs d'appels
 - Logiciel n'est plus spécifique à un matériel du constructeur
 - basés sur du matériel disponible sur le marché tels que les serveurs IBM (Avaya, Alcatel), HP (Cisco), Intel (Nortel).
- Système d'exploitation
 - Linux, VxWorks, Windows
- Les Postes IP
 - Protocoles
 - normalisés (SIP, H323, MEGACO/H248)
 - Propriétaires restent dominant à 95% (chez tous les constructeurs)
 - AutoAlimenté via l'Ethernet
- Constructeurs Spécialisés
 - Serveurs (softswitch), Postes IP, passerelles, etc....
 - Besoins de compatibilité
- Refonte du réseau LAN et WAN
- Nécessité d'une ingénierie propre à la ToIP (Voix et données)
- Opportunités de services (pour les FAI et les opérateurs/Telco)

Les convergences du système d'information

- **Convergence des infrastructures**
 - Les infrastructures téléphonie et données convergent aujourd'hui à tous les niveaux :
 - Les réseaux étendus.
 - Les réseaux locaux et métropolitains.
 - Les boucles locales.
- **Convergences des services**
 - vidéo-téléphonie
 - L'accès au service de présence peut s'effectuer sur les terminaux téléphoniques.
 - L'accès à des services Internet via des serveurs de type XML.
- **Convergence des offres**
 - Le marché des TPE/PME est traditionnellement couvert par les constructeurs de PABX (comme Alcatel ou AastraMatraTelecom).
 - Cependant la technologie IP et l'accès haut débit généralisé sur les boucles locales fixes, permet désormais aux opérateurs de se diversifier en créant de nouvelles offres à destination des entreprises : le Centrex IP.

Bouleversement sur les réseaux

- **l'impact majeur sur les infrastructures de réseaux de données** en place.
- Le projet de ToIP entraîne bien souvent la refonte du réseau local voir du réseau étendu :
 - **Gestion maîtrisée de la qualité de service** pour les flux téléphoniques.
 - **Segmentation du réseau de données** (VLAN).
 - Mise en oeuvre de **l'auto-alimentation** des postes IP par le réseau Ethernet.
 - Intégration des solutions aux serveurs de l'entreprise (DHCP, LDAP, TFTP, DNS, etc....).
 - Révision des bandes passantes sur les accès.
- Ces opérations **importantes financièrement**
- Nécessité d'une nouvelle **ingénierie spécifique** aux systèmes de Téléphonie sur IP.

Marché entreprise : renouvellement des gammes

- **Remplacement**
 - des gammes de PABX traditionnels par des « IP PBX ».
- **Période de transition**
 - où vont coexister encore un certain temps des équipements et des raccordements au réseau RTC utilisant la technologie à commutation de circuit (les faxes, les liens de raccordements de type accès de base et accès primaire).
- **A terme :**
 - Disparition progressive des réseaux commutés Circuit
 - ToIP de bout en bout

Marché opérateur : accroissement des offres et services

- Plusieurs offres :
 - Les offres grand public : ToIP sur Adsl (LiveBox, FreeBox,...).
 - Les offres entreprises :
 - **Centrex IP**
 - **Business Trunking**
- Remplacement des accès primaires, de base ou analogique
 - Par des raccordements directs au réseau de données .
- Les **abonnements aux opérateurs « traditionnels »** historiques ou alternatifs ne sont plus utiles et **disparaîtront**.
- La Téléphonie sur IP apporte une simplification importante dans la mise en réseau de sites
- Les **opérateurs pourraient n'être utilisés que pour des services sans réelle valeur ajoutée**.
- Les **postes analogiques** remplacés par des **postes IP**.
 - Possibilité de **fournir des services à valeur ajoutée aux particuliers** tels que l'accès à des services XML, des services de vidéo-téléphonie, des services d'annuaires, etc.

Conditions favorables

- Développement et généralisation des solutions de ToIP:
 - Le **protocole IP est présent sur toutes les infrastructures** (réseau étendu, réseau métropolitain, réseau local et boucle locale « radio ou fixe »).
 - La **banalisation de l'accès aux réseaux** (le plus souvent Ethernet ou ADSL/SDSL).
 - La **banalisation de la bande passante** sur toutes les infrastructures (y compris la boucle locale fixe de type XDSL).
- Équipementiers : Éditeur Logiciel...
 - le matériel n'est plus spécifique au logiciel d'une marque particulière, mais commun à un grand nombre d'offres. Les matériels utilisés proviennent désormais de fabricants spécialisés tels que IBM, Hewlett Packard, Intel.
- Par ailleurs, les systèmes d'exploitation tels que VxWorks ou Linux (Unix temps réel) sont eux aussi commun à de nombreux fabricants.

Normalisation en ToIP et limites

- La normalisation en ToIP a permis la création de nombreux produits « spécialisés » sur des marchés ciblés :
 - Passerelle VoIP entreprise (ie : OneAccess, mediatrix).
 - Passerelle VoIP résidentielle (ie : Inventel , Sagem).
 - Proxy NAT VoIP (ie : Neotip/Netcentrex, Acme packet, Kagoor/Juniper).
 - Postes IP (ie : Swissvoice, Thomson)
- Ces nombreux produits sont généralement « conformes » à des protocoles ouverts et normés comme SIP, H323 ou encore MGCP/MEGACO.
- S'ils sont tous présent sur une bonne partie des offres du marché, c'est qu'ils répondent à un véritable besoin. Ils apportent néanmoins une **complexité dans l'interopérabilité des composants des offres.**
- L'essentiel des offres du marché des entreprises utilise encore des **protocoles propriétaires pour la mise en oeuvre des postes IP.**