

# EXAMEN PROFESSIONNEL DE TECHNICIEN DE CLASSE SUPERIEURE DES SYSTEMES D'INFORMATION ET DE COMMUNICATION DU MINISTERE DE L'INTERIEUR - SESSION 2018 -

**Epreuve écrite du jeudi 08 février 2018**

L'épreuve écrite unique d'admission consiste à partir d'un dossier à caractère technique, en une étude de cas faisant appel à des connaissances relatives à l'environnement et à la technique des systèmes d'information et de communication et permettant de vérifier les capacités d'analyse et de synthèse du candidat ainsi que son aptitude à dégager des solutions appropriées.

L'épreuve porte sur l'un des deux thèmes suivants soumis au choix du candidat le jour de l'épreuve écrite :

- Les réseaux de télécommunications et équipements associés ;
- La gestion des systèmes d'information

## **LES RESEAUX DE TELECOMMUNICATIONS ET EQUIPEMENTS ASSOCIES**

Durée 3h00

**Le dossier documentaire comporte 18 pages.**

**IMPORTANT**

**IL EST RAPPELE AUX CANDIDATS QU' AUCUN SIGNE DISTINCTIF NE DOIT  
APPARAITRE NI SUR LA COPIE NI SUR LES INTERCALAIRES.  
ECRIRE EN NOIR OU EN BLEU - PAS D'AUTRE COULEUR**

## SUJET

**Vous êtes Technicien SIC à la Direction des Systèmes d'Information et de Communication au sein de la section « Réseaux et Télécoms » au ministère de l'intérieur.**

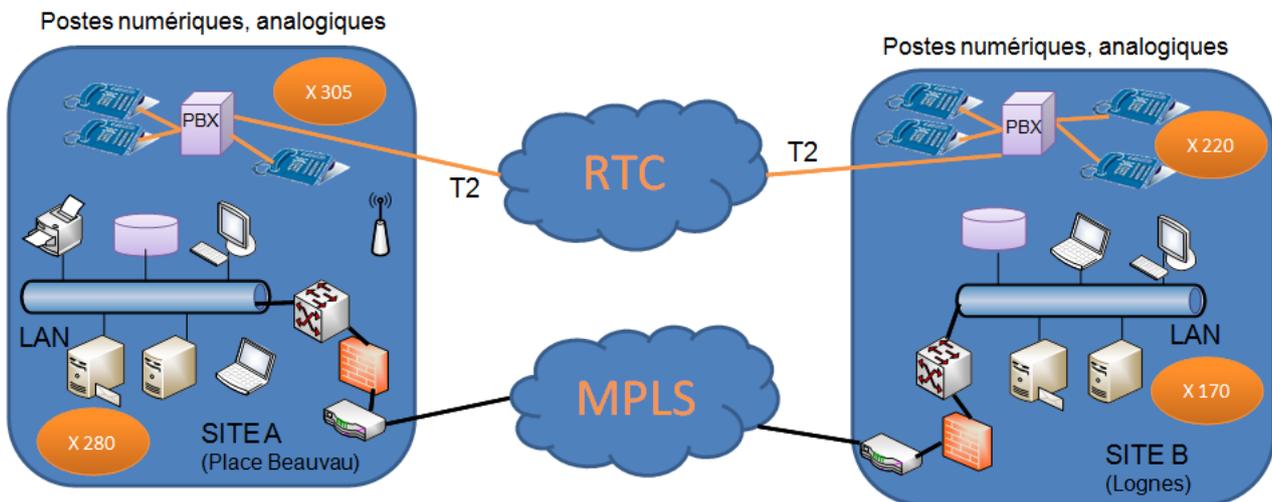
**Dans le cadre de la convergence voix-données, votre responsable de section souhaite proposer au directeur un projet de modernisation de la téléphonie fixe du ministère, dont les principaux avantages seront la réduction des coûts, l'amélioration des fonctionnalités et l'implémentation de nouveaux usages.**

A l'aide du schéma descriptif de l'existant et des documents joints, votre responsable de section vous demande de lui rédiger un rapport à son intention. Ce rapport mettra en avant les enjeux techniques de la nouvelle infrastructure réseau de convergence voix-données que vous proposerez ainsi que les préconisations en termes de sécurité de ce qu'il convient d'implémenter dans le cadre de cette association.

Vous y intégrerez les éléments relatifs à l'intérêt de cette solution et les éventuelles contraintes à prendre en considération.

Par ailleurs, sur le modèle du schéma du synoptique de l'existant, vous complétez votre rapport en proposant une architecture réseau cible (sous forme de schéma) basée sur une solution de rupture avec la téléphonie traditionnelle. Cette solution intégrera la notion de transport de la voix d'un site à un autre sur un lien informatique, mais également le déploiement de nouveaux matériels, applicatifs et services jusqu'à l'utilisateur (données en IP jusqu'au poste IP).

### Synoptique de l'existant



### L'existant :

- 2 sites sont concernés par le projet (sites A et B),
- les réseaux informatique et téléphonique des sites A et B disposent d'environ 450 PC et 525 téléphones,
- les 2 sites sont reliés par des liaisons MPLS pour l'informatique et RTC pour la téléphonie,
- chaque site dispose d'un PABX local avec des sorties opérateurs,
- absence de lien réseaux informatique et téléphonique sur chaque site.

## Dossier documentaire :

Document 1	La téléphonie fixe <i>Extrait « du Guide pratique des communications électroniques »</i>	Pages 1 - 3
Document 2	Internet <i>Extrait « du Guide pratique des communications électroniques »</i>	Pages 4 - 6
Document 3	La convergence <i>Extrait « du Guide pratique des communications électroniques »</i>	Page 7
Document 4	La VoIP et la ToIP pour les nuls <a href="http://www.frameip.com/toip-voip-pour-les-nuls/">http://www.frameip.com/toip-voip-pour-les-nuls/</a> <i>Extrait « Chapitre 2.1.3 - La téléphonie IP »</i>	Page 8
Document 5	Comment se former à la ToIP ? <a href="http://www.reseaux-telecoms.net/">http://www.reseaux-telecoms.net/</a> <i>Extrait « Réseaux &amp; Télécoms n° 239 - Octobre 2006 »</i>	Pages 9 - 10
Document 6	La convergence des métiers de l'informatique et des télécoms <a href="http://www.journaldunet.com/ebusiness/expert/60089/la-convergence-des-metiers-de-l-informatique-et-des-telecoms.shtml">http://www.journaldunet.com/ebusiness/expert/60089/la-convergence-des-metiers-de-l-informatique-et-des-telecoms.shtml</a> - 24/02/2015	Page 11
Document 7	10 préconisations pour sécuriser un réseau VoIP <a href="http://www.journaldunet.com/solutions/0411/041129_voip_migration.shtml">http://www.journaldunet.com/solutions/0411/041129_voip_migration.shtml</a>	Pages 12 - 13
Document 8	MPLS : avantages et inconvénients dans les réseaux étendus convergence <a href="http://www.lemagit.fr/conseil/MPLS-avantages-et-inconvenients-dans-les-reseaux-etendus">http://www.lemagit.fr/conseil/MPLS-avantages-et-inconvenients-dans-les-reseaux-etendus</a>	Page 14
Document 9	Passer à la téléphonie sur IP en cinq étapes <a href="http://www.indexel.net/infrastructure/passer-a-la-telephonie-sur-ip-en-cinq-etapes.html">http://www.indexel.net/infrastructure/passer-a-la-telephonie-sur-ip-en-cinq-etapes.html</a>	Page 15
Document 10	VoIP en entreprise : quelle stratégie de migration adopter ? <a href="http://www.journaldunet.com/solutions/0411/041129_voip_migration.shtml">http://www.journaldunet.com/solutions/0411/041129_voip_migration.shtml</a>	Pages 16 - 17
Document 11	Téléphonie sur IP <i>Document interne Ministère de l'Intérieur DSIC - 07/01/2016</i> <a href="http://dsic.minint.fr/index.php/telephonie/telephonie-sur-ip">http://dsic.minint.fr/index.php/telephonie/telephonie-sur-ip</a>	Page 18

# La téléphonie fixe



## 4 modes d'accès

Les accès à la téléphonie fixe sont aujourd'hui multiples. Je peux dialoguer via une ligne téléphonique traditionnelle, via Internet, grâce à une ligne [ADSL](#), la [fibre optique](#), ou un logiciel installé sur mon ordinateur et via un [réseau câblé](#). En plus de ces modes d'accès, une nouvelle technologie, le réseau [CPL](#) est en cours de déploiement. Ces accès sont proposés par les opérateurs de téléphonie fixe, les [Fournisseurs d'Accès Internet](#) (FAI) et les [câblo-opérateurs](#).

# La téléphonie traditionnelle

## 1 mode d'accès

### 1 La téléphonie par le réseau téléphonique commuté (RTC)

C'est la ligne téléphonique traditionnelle de mon domicile, qui peut éventuellement être utilisée pour échanger des [SMS](#). Elle s'appuie sur une technique unique : [le réseau téléphonique commuté](#). Pour l'utiliser, je dois disposer d'un téléphone fixe et j'ai le choix entre plusieurs solutions.

- Je peux m'abonner auprès de l'[opérateur historique](#) et lui demander de gérer mes communications ;
- Je peux m'abonner auprès de l'opérateur historique et demander à un autre opérateur de gérer mes communications, soit ponctuellement – c'est la [sélection](#) appel par appel – soit systématiquement – c'est la [présélection](#), ce qui suppose de contracter avec ce second opérateur ;
- Je peux m'adresser à un autre opérateur, y compris pour l'[abonnement](#) : avec la revente en gros de l'abonnement, tout opérateur est susceptible de proposer des offres complètes (abonnement et communications) de téléphonie traditionnelle. J'ai donc le choix de mon opérateur y compris dans les zones non éligibles à l'ADSL.



# La voix sur IP

## 3 modes d'accès

### 2 La téléphonie via ADSL

La téléphonie via l'[ADSL](#) est une des applications de la téléphonie via Internet. Elle emprunte la ligne téléphonique traditionnelle sur ses [fréquences](#) hautes (*cf. fiche technique n°1*).

Ces services de téléphonie via Internet nécessitent un abonnement chez un [Fournisseur d'Accès Internet](#) et un [modem](#).



### 3 La téléphonie via le câble

La téléphonie via le câble est une des applications de la téléphonie via Internet qui transite par le réseau [Hybride Fibre et Coaxial \(HFC\)](#). L'accès à ce service nécessite que mon domicile soit câblé. Je dois également souscrire à un abonnement auprès d'un [câblo-opérateur](#) et disposer d'un [modem câble](#) fourni par l'opérateur.

### 4 La téléphonie via la fibre optique

La téléphonie via la [fibre optique](#) est une des applications de la téléphonie via Internet qui utilise un fil en verre ou en plastique très fin, dont la propriété est de conduire la lumière. Elle offre un [débit](#) d'informations nettement supérieur à celui des câbles coaxiaux et supporte un réseau « large bande ». Je dois souscrire un abonnement chez un opérateur proposant cette technologie et disposer d'un modem.

# Internet



## 6 modes d'accès

Grâce au [haut débit](#), de nouveaux usages [Internet](#) sont apparus. Après l'échange de [courriers électroniques](#) et la navigation sur le web, je peux désormais, dans le cadre fixé par la loi, [télécharger](#) des vidéos et des photos, animer mon propre site Internet, regarder la télévision... chez moi ou en mobilité.

[Les Fournisseurs d'Accès Internet](#) (FAI), les [câblo-opérateurs](#) et les opérateurs de téléphonie mobile commercialisent des offres d'accès à Internet.

En plus des 6 modes d'accès présentés ici, d'autres technologies sont en cours d'expérimentation ou de déploiement, notamment les [courants porteurs en ligne \(CPL\)](#) et le [Wimax](#).

## Internet bas débit à domicile

Le [bas débit](#) a ouvert les premiers accès au web et les échanges de courriers électroniques au grand public.

Une technologie est pour cela utilisée :

### 1 Internet par le réseau téléphonique commuté (RTC)

J'accède à Internet avec un [modem](#) reliant mon ordinateur à une prise téléphonique. Les abonnements et les formules proposés sont souvent liés au temps de connexion. Avec le bas débit, je ne peux pas téléphoner quand je suis connecté à Internet.

## Internet haut débit à domicile

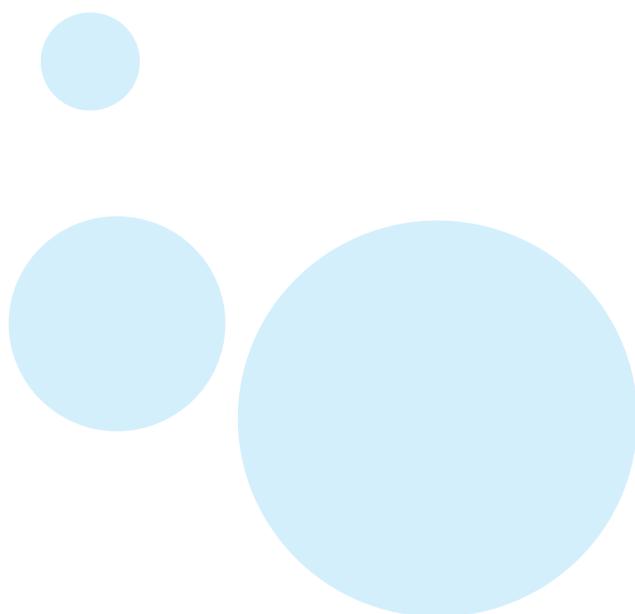
C'est l'Internet à grande vitesse. Les deux modes d'accès disponibles sont :

### 2 Internet par l'ADSL

Il passe par les [fréquences](#) hautes (*cf. fiche technique n°1*) de ma ligne téléphonique traditionnelle, qui reste libre pour téléphoner quand je suis connecté. Je dois souscrire à un abonnement spécifique et m'équiper d'un modem adapté, souvent proposé par les Fournisseurs d'Accès Internet. L'accès à ce service et les débits disponibles dépendent de la distance entre mon domicile et le répartiteur.

### 3 Internet par le câble (réseaux câblés)

L'accès à ce service nécessite que mon domicile soit câblé. Je dois également souscrire un abonnement auprès d'un câblo-opérateur et disposer d'un modem câble fourni par l'opérateur.



## Internet très haut débit à domicile

### 4 Internet par la fibre optique

Une **fibre optique** est un fil en verre ou en plastique très fin qui a la propriété de conduire la lumière. Elle offre un débit d'informations nettement supérieur à celui des câbles coaxiaux et supporte un réseau « large bande ». De plus les fibres optiques sont insensibles aux phénomènes électromagnétiques, ne provoquant aucune perte de qualité due à l'éloignement de mon domicile avec le répartiteur. Un équipement est installé à l'entrée de mon logement, il s'agit du point de terminaison. Il est raccordé à mon modem via un câble Ethernet. Pour accéder aux services de la télévision, comme pour l'ADSL, le décodeur est raccordé au modem soit par un câble Ethernet, soit via le réseau électrique par le courant porteur en ligne (CPL).

## Internet haut débit sans-fil

Il existe trois technologies différentes à ce jour :

### 5 Internet par le Wi-Fi (domicile ou lieux publics)

Ce mode de transmission sans fil, par ondes radio, nécessite un ordinateur compatible avec le Wi-Fi et, le plus souvent dans les lieux publics, de s'acquitter d'un droit d'accès.

### 6 Les réseaux de téléphonie mobile EDGE et UMTS

Grâce à ces deux technologies mobiles, je peux accéder à l'Internet haut débit depuis mon téléphone mobile ou mon ordinateur portable avec un équipement adapté (*cf. fiche technique n°3*), à condition d'être dans une zone couverte.

# La convergence

Les principaux usages et les modes d'accès aux différents univers décrits dans les pages précédentes peuvent se rapprocher afin de permettre à tout moment, en mobilité ou au domicile, de téléphoner, recevoir, échanger et télécharger des données : c'est ce que l'on appelle la convergence.



## Quelques exemples

- Les clés EDGE ou 3G, à insérer dans mon ordinateur personnel donnent accès à Internet en mobilité, via les réseaux mobiles.
- Les téléphones mobiles de nouvelle génération peuvent se connecter aussi en WI-FI à la box de la maison ou aux hot spots pour bénéficier d'appels illimités. Ces téléphones mobiles sont amenés à se développer pour proposer de nouveaux usages comme l'Internet ou la télévision.
- Des services accessibles depuis tous mes équipements : ordinateur personnel, mobile, ligne fixe. Par exemple : la possibilité de recevoir et de consulter en temps réel, les messages de ma ligne fixe sur mon mobile.

## La VoIP et la ToIP pour les nuls

<http://www.frameip.com/toip-voip-pour-les-nuls/>

Extrait « Chapitre » 2.1.3 – La téléphonie sur IP

### La téléphonie sur IP

La téléphonie sur IP (ToIP) permet de transmettre des communications vocales au travers de réseaux régis par le protocole IP (Internet Protocol). Elle fédère tous les postes de travail d'une société, y compris les travailleurs itinérants, en un seul réseau convergé. Elle réduit les coûts en acheminant la voix et les données au travers d'un seul réseau dont la maintenance peut être centralisée. Plus important encore, elle donne accès à des fonctions avancées et à des applications qui améliorent la productivité de l'ensemble de la société.

Dans la société, un grand nombre d'appels de collaborateur à collaborateur ne quittent jamais le réseau local ou LAN (Local Area Network). Il en va de même pour les appels vers les autres services, dans l'immeuble de l'entreprise. Dans tous ces cas, les paquets ne font que parcourir le réseau local entre les interlocuteurs. Il n'est pas nécessaire que ces paquets comportent les données vitales indispensables pour les appels longue distance. De ce fait, les appels effectués en téléphonie sur IP produisent des paquets de moindre taille comparés à ceux envoyés hors du réseau local, à grande distance.

La ToIP (téléphonie sur IP) fonctionne un peu à la manière dont les ordinateurs fonctionnent sur le réseau local. Tous les utilisateurs n'ont toutefois pas forcément besoin d'un téléphone de type IP. Les constructeurs implémentent la téléphonie sur IP d'une manière qui protège votre investissement dans l'équipement téléphonique préexistant, en autorisant par exemple l'IP vers les téléphones numériques et même analogiques.

Il existe plusieurs styles de téléphones IP. Tous ont un point commun : ils sont équipés d'une carte réseau semblable à celle dont les ordinateurs doivent être équipés pour se connecter au réseau local. La carte réseau est un composant indispensable pour tout périphérique de réseau, car c'est elle qui contient l'adresse physique du périphérique sur le réseau. Appelée adresse MAC (Media Access Control, contrôle d'accès au média), elle se présente sous la forme d'un numéro standard à six octets exprimé en notation hexadécimale. Exemple : [FF-FF-FF-FF-FF-FF](#).

Pour supporter la téléphonie sur IP, un serveur possédant une adresse MAC est classiquement réservé à l'hébergement d'un logiciel de téléphonie qui gère l'ensemble des appels. Les serveurs sont semblables aux ordinateurs personnels, sauf que leur mémoire, leur vitesse et leur capacité sont plus élevées. Comme le serveur nécessite une adresse MAC, il est équipé d'une carte réseau qui en est dotée, et aussi d'une connectique qui le relie physiquement au réseau. Le serveur de gestion contient une base de données de toutes les adresses MAC correspondant à tous les postes de téléphonie sur IP attribués aux différents utilisateurs.

Selon la taille du réseau local et le nombre d'utilisateurs, d'autres serveurs peuvent être utilisés. Par exemple, sur certains réseaux qui gèrent entre autres la téléphonie sur IP, un serveur est uniquement chargé de stocker et restituer la totalité des messages vocaux. Selon la taille du réseau, un ou plusieurs périphériques, appelés commutateurs, y seront installés pour former l'infrastructure centrale du réseau de téléphonie sur IP (ToIP). Ces commutateurs sont des boîtiers équipés d'une série de ports auxquels sont connectés tous les autres périphériques de réseau adressables. Les commutateurs sont généralement réunis dans un local où ils fonctionnent sans interruption tout au long de l'année. Tous les câbles issus des divers périphériques, comme les téléphones IP, les ordinateurs et les serveurs, sont reliés aux ports des commutateurs. Les anciens commutateurs ne savaient gérer que des données informatiques.

Si vous envisagez de faire cohabiter de la téléphonie sur IP et des données informatiques sur un même réseau local, assurez-vous que les commutateurs soient compatibles IPT (IP Telephony). A l'instar de tous les périphériques adressables présents sur le réseau, les commutateurs doivent posséder une [adresse MAC](#).

Bref, tous les périphériques adressables, y compris votre téléphone IP, doivent être physiquement connectés au réseau local via l'un des ports du commutateur. Tous les commutateurs sont interconnectés, habituellement par des câbles à fibres optiques. Quand vous appelez un collègue situé sur le même lieu de travail, vous composez son numéro. Les signaux sont scindés en paquets puis acheminés vers le serveur de gestion où les paquets prennent au passage l'adresse de votre correspondant. Puis ils sont envoyés vers un port du commutateur, puis du commutateur vers le téléphone IP connecté au port correspondant à l'adresse MAC de votre collègue. Son téléphone sonne. Dès qu'il décroche et répond, une connexion virtuelle est établie entre lui et vous, pour la durée de l'appel. Tout cela s'effectue en un instant.

Le processus varie quelque peu lorsque vous appelez un collègue sur un autre site. Lui est connecté à un autre réseau local. L'appel est d'abord effectué de la même manière. Mais, au lieu de diriger l'appel vers un commutateur de votre réseau, le serveur de gestion doit l'envoyer vers un équipement de périphérie reliant votre réseau de téléphonie sur IP (ToIP) au réseau étendu ou WAN (Wide Area Network) de la société. C'est là que la téléphonie sur IP devient de la VoIP. Et c'est là que le second type de réseau entre en scène.

ÉCRIT D'EXPERT

# Comment se former à la ToIP ?

Entreprises, opérateurs, intégrateurs ou cabinets de conseil, tout le monde est à la recherche de la perle rare : le spécialiste en téléphonie sur IP. Mais les compétences et les formations sont rares.

La téléphonie sur IP n'est pas une technologie naissante. Depuis environ une douzaine d'années, un grand nombre d'acteurs, constructeurs et opérateurs historiques, se sont penchés sur cette technologie afin de préparer les offres disponibles aujourd'hui. Après des débuts laborieux, il apparaît clairement que la ToIP présente un avenir très prometteur sur tous les marchés (entreprises et grand public). Du dirigeant de PME au DSI, chacun se fait sa culture ToIP à travers les médias. Mais comment aborder la téléphonie sur IP de façon pragmatique et instructive ?

La ToIP bouleverse les usages «téléphoniques», les architectures traditionnelles de téléphonie, les modèles économiques et s'appuie sur les réseaux de données pour signaler et véhiculer les appels. Les nouveaux usages qu'elle apporte commencent par la modification du poste de travail. Celui-ci s'étend désormais aux usages multimédias, incluant la vidéo, la téléphonie, le travail collaboratif, la mobilité, etc.

Les architectures ToIP redéfinissent la répartition des composants téléphoniques – les serveurs d'appels (PBX IP) peuvent être centralisés, alors que les postes téléphoniques sont désormais distribués sur les réseaux locaux informatiques des sites de l'entreprise.

Les modèles de tarification ne sont plus vraiment liés à la distance, mais font partie d'offres packagées. Les solutions de téléphonie ne sont plus seulement des offres de PABX ; il existe sur le marché des solutions de Centrex IP où l'entreprise souscrit à une offre de services avec abonnement en fonction du nombre de postes souhaités : plus de PABX à acheter.

Le réseau de données, ou plutôt le système d'information, fait désormais partie intégrante de la solution de ToIP. L'intégration des serveurs de résolution de nom, d'annuaires ou d'allocation d'adresse IP, des commutateurs et des routeurs amènent les responsables informatiques et télécoms à adopter une nouvelle méthode d'ingénierie de la solution de ToIP.

## Informatique contre télécoms ?

Pour une compréhension des offres du marché, pour l'acquisition des méthodes d'ingénierie, des modes opératoires, des procédures de maintenance, il devient donc important pour chacun de se former, de comprendre les mécanismes, le fonctionnement que propose concrètement la ToIP. La première étape consiste à se poser les bonnes questions afin d'anticiper ou non une migration pour son entreprise vers ce modèle

de communication (fonctionnalités utilisateurs, ROI, productivité et compétitivité pour l'entreprise, enjeu pour les équipementiers et les opérateurs).

Aujourd'hui, on retrouve fréquemment dans l'organisation de l'entreprise des départements télécoms et un manager télécoms qui n'entend rien – ou pas grand-chose – aux soucis de l'informatique et, réciproquement, un DSI qui ne se trouve pas sensibilisé aux problèmes télécoms. Que faire ? Ces deux univers s'opposent-ils ?

Quand une entreprise commence à s'intéresser à une possible migration vers la ToIP, les personnes en charge de la téléphonie classique sont généralement intégrées au département informatique afin d'assister la DSI sur les aspects purement téléphoniques. Nous constatons qu'il ne faut jamais négliger les compétences des spécialistes de la téléphonie, aussi bien en termes de routage des appels que de gestion du plan de numérotation ou de services à valeur ajoutée (transfert, mise en attente, filtre secrétaire-patron, etc.). Leurs approches et leurs expériences restent précieuses. Réciproquement, les personnes en charge de la téléphonie doivent comprendre les problématiques et les enjeux des réseaux IP. Mais, dans les deux cas, ces personnes ont besoin d'être formées pour comprendre et avoir une vision globale de la convergence voix-données.

Les ressources humaines ne sont pas forcément les mieux placées pour trouver des formations pertinentes et ne mesurent pas toujours l'importance des besoins de l'entreprise et des personnes qui doivent se former. Alors comment faire ?

Les grands organismes de formation proposent tous à leur

catalogue un éventail de sessions abordant les offres de la ToIP en ne survolant que les concepts ToIP. Cette première couche de vernis n'est pas inutile, mais se révèle trop insuffisante par rapport à la demande des entreprises. En effet, les stagiaires souhaitent approcher les problématiques de leur entreprise, comprendre les différents aspects et appréhender de façon concrète les conséquences de l'intégration de cette technologie dans le système d'information de l'entreprise.

Trop peu d'organismes de formation abordent la ToIP en tenant compte des méthodologies d'intégration (audit du réseau téléphonique et du réseau de données de l'entreprise, différentes topologies et architectures ToIP, ingénierie, intégration au système existant, remise à niveau du câblage, etc.).

## Un bon formateur connaît le terrain

Quand un DSI ou bien un responsable télécoms est amené à se former, il doit premièrement privilégier un formateur ou une entreprise qui possède une expérience du terrain. Il est essentiel que l'instructeur connaisse le fonctionnement et les obstacles que peut rencontrer une entreprise au fil de sa réflexion et, en aval, au moment de la migration de son ou ses sites en téléphonie sur IP.

Un bon formateur est avant tout un bon technicien qui a «relevé ses manches» pour se pencher sur les PBX IP, comprendre la technologie pour l'adapter aux diverses topologies d'entreprise en respectant le cahier des charges de celles-ci.

Il est rare qu'un formateur puisse expliquer concrètement les différentes mises en application sans jamais avoir pratiqué et mené un projet de ToIP de bout en bout.

C'est un constat, il existe peu de formations sur le marché qui



### Pascal Brisset

Titulaire d'une maîtrise en économie, Pascal Brisset est actuellement en charge du *business development* des différentes activités d'Ilexia. Il conçoit et développe notamment le programme des formations dédiées à la téléphonie sur IP.

D.R.

présentent ce type de prestations avec une bonne expérience du terrain, pourtant indispensable à une compréhension détaillée des différents mécanismes de ToIP.

### Une exigence d'ouverture

Un employé qui souhaite se former ira naturellement chercher vers son équipementier PABX. Mais que valent ces formations de constructeurs ? A dire vrai, ceux-ci vont orienter le contenu par rapport à leur système. On ne peut pas dire que cette approche est dénuée de sens : un responsable réseaux et télécoms qui a d'ores et déjà choisi son équipementier passera obligatoirement par des sessions de formation de son constructeur. Il côtoiera son environnement, les protocoles de signalisation propriétaires et normalisés auxquels répond le PBX IP, les notions de services téléphoniques sur IP, d'intégration des postes dans le réseau informatique de l'entreprise, d'alimentation des postes (PoE, alimentation externe), de qualité de service et, bien sûr, la mise en œuvre du PBX IP dans l'entreprise. Mais ces formations orientées sur le matériel et l'environnement du constructeur ne sont pas ouvertes sur toutes les problématiques et solutions disponibles en ToIP. Une bonne vision de la ToIP passe obligatoirement en amont par une image objective du formateur pour qu'il puisse aborder sans contraintes les avantages et inconvénients d'une migration en ToIP annoncée...

Les modules de compétences vont dépendre du profil du stagiaire. La ToIP s'adresse aussi bien au monde de la téléphonie qu'au monde de l'informatique et du réseau.

Quand une personne souhaite se former à la ToIP, il est important d'évaluer ses compétences et de connaître son rôle et son niveau de responsabilité dans l'entreprise.

Les «téléphonistes» doivent désormais acquérir des compétences en réseaux de données (caractéristiques physiques des réseaux – Ethernet, ATM, etc. –, protocoles d'adressage et de

services UDP/TCP/IP, protocoles de routage, etc.).

Les techniciens réseaux, en revanche, devront se familiariser avec les notions purement téléphoniques (plan de numérotation, de routage, interfonctionnement des systèmes de ToIP avec les réseaux traditionnels à commutation de circuit).

Un responsable DSI en charge des orientations aura besoin d'aborder les grandes lignes du domaine (offres du marché, contraintes sur le système d'information, aspects financiers), alors qu'un ingénieur en charge du projet de déploiement devra



D.R.

acquérir les méthodes d'ingénierie des nouveaux systèmes et leurs contraintes d'intégration dans le système d'information (DHCP, DNS, LDAP, etc.).

### Les modules indispensables

Parce que la téléphonie sur IP est une technologie relativement nouvelle pour l'ensemble des secteurs (industrie, collectivités locales...), un tronc commun d'introduction est indispensable : panorama du marché et des architectures de ToIP existantes, perspectives technologiques, services à valeurs ajoutées apportés par la ToIP, enjeux pour les acteurs du marché, aspects économiques mais aussi sociaux.

Pour une compréhension plus détaillée, l'environnement technologique de la ToIP devra être abordé : les différents protocoles de signalisation des appels (SIP, H.323, Megaco, MGCP, Sigtran), les mécanismes d'encodage et décodage de la voix, de la vidéo, du fax et leur transport (RTP) sur les réseaux de données (LAN, MAN, WAN), sans oublier la qualité de service possible sur chaque type de réseau et la sécurité, des notions qui occupent beaucoup les esprits et dont on ne peut se passer.

Un rappel sur les architectures et des mécanismes des réseaux de données (réseaux physiques, IP, UDP/TCP, routage, résolution de domaine, attribution automatique d'adresses IP et des VLAN, etc.) dans le cadre de la ToIP est primordial.

Pour que l'ingénieur puisse aborder dans son ensemble le projet de migration vers une solution de ToIP, une méthode d'ingénierie et d'intégration de la solution dans le système d'information doit être transmise aux participants. Elle consiste à faire une description, étape par étape, des tâches

à effectuer pour mettre en œuvre le système de ToIP dans le système d'information.

Il est aussi essentiel d'aborder la description des différentes méthodes possibles d'interfonctionnement des éléments de la solution de ToIP (serveurs d'appels, postes IP, passerelles VoIP) avec les éléments constitutifs du système d'information de l'entreprise ou de l'opérateur (commutateur, routeur, serveur d'authentification, serveur DHCP, serveur DNS, *firewall*, base d'annuaire, serveur de messagerie, etc.).

Enfin, pour le public de terrain (techniciens et ingénieurs) amené à déployer concrètement des solutions, une mise en pratique est indispensable. Elle peut se faire sur les produits des fournisseurs par les centres de

formation agréés par les constructeurs (cela implique que le choix de la solution a déjà été fait). Une autre façon d'appréhender la mise en pratique est d'aborder les notions concrètes sous l'angle technologique, à travers des travaux pratiques thématiques (les mécanismes d'attribution automatique des VLAN ou d'affectation des paramètres de fonctionnement des postes IP varient selon les constructeurs...).

### Toujours s'informer, encore se former

Durant toute l'année, le DSI ou le responsable réseaux et télécoms doit se maintenir informé, cela fait aussi partie de son travail. Alors comment s'y prendre et que faire pour se tenir averti de façon récurrente ? Le B.A.BA consiste déjà à lire la presse spécialisée, à s'abonner aux *newsletters*, à consulter les nouveautés des constructeurs, opérateurs, *soft* et *hardware*, à visiter les salons professionnels, etc. Mais surtout de continuer à suivre des formations très pointues. A titre d'exemple, le protocole SIP aura très certainement une place prépondérante dans les protocoles de signalisation et, par conséquent, chez les constructeurs et opérateurs. Chaque année a lieu, à Paris, le séminaire International SIP, qui est la conférence SIP à ne pas rater pour préserver ses acquis.

Une bonne remise à niveau une fois par an par le biais d'une formation de quelques jours sera également très bénéfique.

A ce jour, aucune école ou université ne propose de formation continue pur ToIP, et cela manque cruellement. Vous trouverez des modules survolant la ToIP dans le cadre de formations en réseaux et télécommunications, mais pas encore une formation consacrée à la téléphonie sur IP.

A quand une formation continue dédiée complètement à la téléphonie sur IP ? Messieurs des grandes écoles, prenez les choses en main et intégrez une véritable formation où les stagiaires pourront pratiquer et mettre en œuvre leurs connaissances théoriques...

Pascal Brisset

## La convergence des métiers de l'informatique et des télécoms

Chronique de David Campoy (Verifone) 24/02/15 17:30

**La convergence des métiers de l'informatique et des télécoms est devenue un atout essentiel pour répondre aux besoins en réseau de communication des nouvelles générations des PME.**

Ces dernières peuvent ainsi aider leurs clients à améliorer et optimiser leurs moyens de communication dans des domaines tels que la téléphonie sur IP, l'informatique, la sécurité, les centres de contacts et également sur certains postes de travail. Quels sont les avantages pour les entreprises ?

### La convergence sera l'un des grands mouvements des prochaines années

Le mot « convergence » est utilisé depuis longtemps dans le monde des réseaux : convergence filaire et sans fil, convergence voix et données. La convergence consiste à faire fusionner plusieurs outils plus adaptés et plus performants pour permettre aux utilisateurs d'être plus efficaces et mieux organisés au travail. Beaucoup de grands groupes et PME ont déjà mis en place la convergence dans leurs sociétés et bénéficient aujourd'hui d'un gain de coût et une facilité d'utilisation.

La convergence se caractérise par plusieurs éléments. La convergence au niveau IP avec l'arrivée des Smartphones. Il y a quelques années le téléphone personnel ou professionnel ne servait que pour téléphoner désormais les utilisateurs peuvent se connecter sur l'ensemble des infrastructures de l'entreprise. La convergence c'est également d'avoir un acteur unique permettant de protéger de bout en bout les différents systèmes informatiques de la société avec une solution simple sur les postes de travail, le serveur mais également la partie Smartphone.

Cela permet aux entreprises de communiquer entre elles visuellement. De plus, pour améliorer l'efficacité du temps des experts, ils peuvent communiquer en ligne avec leurs clients, ce qui permet de limiter les coûts de déplacements. Enfin, les experts ont un accès direct aux dossiers des clients car ils sont à leur bureau.

### Procurer un avantage compétitif grâce à des solutions IP convergentes

L'infrastructure réseau IP permet de révolutionner l'exploitation des applications métiers en tirant un maximum de profit des outils de communication et d'exploitation des données numériques disponibles. En synchronisant les données des systèmes informatiques, télécoms, d'impression, de vidéo, tout en sécurisant l'accès, chaque salarié dispose à tout instant, et en tout lieu, des informations métiers lui permettant de travailler plus efficacement et d'être plus compétitif.

L'intégration IP de solutions convergentes fait l'objet de développements logiciels spécifiques mis à disposition des clients au travers d'un réseau Internet. Des sondes acquièrent les données essentielles au sein de l'infrastructure IP. Les systèmes experts centraux collectent en toute sécurité ces données, les analysent, et génèrent les tableaux de bord permettant aux clients de chaque associé d'une PME de piloter les évolutions de leur système d'information.

Cette structure unique offre de nombreux bénéfices et intervient au cœur du réseau des entreprises. Désormais les PME françaises peuvent accompagner leurs clients et prendre en charge l'ensemble de leurs projets télécoms depuis la conception et la dimension de l'infrastructure jusqu'au forfait voix fixe/mobile et data en passant par le déploiement et l'administration des réseaux et des systèmes de communication. Cette structure est accessible sur l'ensemble du territoire et est conçue pour offrir une qualité de connexion optimale.

### L'objectif est de fournir un nouveau service pensé pour accroître la productivité et réduire les coûts d'exploitation.

Afin d'accompagner ces changements informatiques, l'expertise humaine va, elle aussi, devoir converger : s'il existait plusieurs équipes IT qui s'occupaient d'un côté des réseaux, de l'autre du stockage, puis de la virtualisation, elles devront bientôt n'en former plus qu'une. Par conséquent, les collaborateurs constituant les équipes, tant chez les constructeurs que chez les clients, vont devoir compléter leur formation. Cette fusion représente un réel enjeu dans l'évolution des métiers de l'informatique.

## 10 préconisations pour sécuriser un réseau VoIP

**En plein essor dans les entreprises, la téléphonie sur IP suscite des réserves de la part des RSSI. Redonder, filtrer, compartimenter, chiffrer... plusieurs recommandations s'imposent pour renforcer la sécurité.** (05/02/2007)

En migrant de la téléphonie analogique à une solution de ToIP, de nouvelles failles de sécurité s'ouvrent. De plus, les menaces du réseau IP s'appliquent également à l'environnement de VoIP. Les risques majeurs sont ainsi le détournement de la console d'administration de l'application de voix sur IP, le spam vocal, les attaques par DoS (déni de service) et les écoutes téléphoniques.

"Comme toute application susceptible de comporter des vulnérabilités, la ToIP pose nativement des problèmes à plusieurs niveaux. Toutefois, la problématique pour les entreprises est la même que lors du déploiement d'une nouvelle application. Les démarches vont donc consister à étendre la politique de sécurité, et non faire table rase de l'existant", explique *Jean-François Michonneau*, responsable des offres sécurité pour Spie Communications.

### Check-list des principales consignes techniques à appliquer.

#### 1) Ne pas négliger la protection physique

L'autocommutateur doit rejoindre la salle informatique et bénéficier du même niveau de sécurité (alarme, anti-incendie, surveillance, accès badgé, etc.). Il est encore fréquent de trouver des PABX relégués dans un placard ou un simple réduit sans restriction d'accès.

#### 2) Redonder les composants critiques

Coûteux, mais nécessaire lorsque la criticité de l'infrastructure de ToIP exige une forte disponibilité et/ou un rétablissement rapide en cas de panne. Les équipements critiques seront donc dupliqués et des mécanismes de partage de charge mis en place. Des tests réguliers doivent en outre être conduits pour contrôler les procédures de basculement et le bon fonctionnement des appareils redondants.

#### 3) Durcir les OS et patcher

La sécurité du réseau voix, c'est à la fois les systèmes d'exploitation et les applications qui le composent. "Consolider les OS est indispensable, nécessaire et obligatoire. Les ports et les services inutiles seront désactivés. Les systèmes seront mis à jour pour corriger les vulnérabilités, des permissions sur les registres appliquées, etc. Tout ce qu'on fait dans un environnement standard", rappelle *Jean-François Michonneau*.

#### 4) Sécuriser les bases de données

Les serveurs de ToIP s'appuient parfois aussi sur des bases SQL, dont la sécurisation est nécessaire. Cela passe notamment par la création de comptes administrateurs spécifiques, une politique de mots de passe forts, des permissions d'accès sur les objets SQL et l'activation des logs pour la traçabilité.

#### 5) Compartimenter avec des VLAN

Traffic voix et données transiteront sur des réseaux distincts, des Virtual Local Area Network mis en place sur les commutateurs. Les différents flux seront ainsi étanchéifiés, ce qui empêchera une personne située sur le réseau données d'écouter le trafic voix. Les switches assureront en outre la gestion des ACL (Access Control Lists = Listes de Contrôle d'Accès) et interdiront le port mirroring. Les ports non-actifs seront désactivés.

"Lorsqu'il est possible de le faire, il est recommandé de déployer la ToIP sur des plages IP spécifiques. Les serveurs DHCP et DNS seront dédiés à la voix, et distincts des serveurs data pour éviter un déni de service qui affecterait l'ensemble du réseau", précise aussi *Jean-François Michonneau*.

## 6) Protéger le poste de travail pour les softphones

L'utilisation d'un softphone, c'est-à-dire d'un logiciel de téléphonie installé sur le poste, implique de protéger le poste contre les codes malveillants et l'usurpation d'identité. "Sur la base de nos retours d'expérience, j'aurais tendance à conseiller autant que possible de se passer des solutions de type softphone. Non pour des raisons de sécurité, mais de stabilité. Le comportement de l'application est étroitement dépendant de la configuration du poste de travail, un élément difficile à maîtriser", prévient l'expert de Spie Communications.

**"La problématique de la sécurité n'a jamais été un frein à l'adoption" (J.F. Michonneau - Spie Communications)**

## 7) Placer les équipements derrière des pare-feu

Les firewalls seront mis en coupure, en amont des serveurs pour éviter le déni de service, et sur les segments critiques. Ils contrôleront que les flux des VLANs sont bien restreints aux protocoles de la VoIP. Les pare-feu supporteront à la fois les protocoles SIP (Session Initiation Protocol) et H.323.

## 8) Chiffrer de bout en bout

L'encryptage concernera les flux de signalisation (chargés de mettre en relation l'appelant et l'appelé) et média (transport de l'information). Ainsi le chiffrement de la voix s'appuiera sur TLS (Transport Layer Security), DTLS (Datagram TLS) ou SRTP (Secure RTP). Une entreprise peut également décider de recourir à IPsec. Les communications externes peuvent aussi être acheminées via des tunnels VPN.

## 9) Sécuriser les flux d'administration

L'administration des call manager s'appuiera sur l'utilisation de protocoles SSH, SSL ou encore IPsec. L'accès à l'IP PBX se fera depuis un poste protégé sur le plan logique et physique.

## 10) Monitorer le trafic

La surveillance du réseau avec des Sniffers et des IDS permettra de détecter le trafic anormal et les tentatives d'intrusion. L'analyse des logs pourra en outre révéler des attaques en brute force, des appels frauduleux (de nuit, vers des numéros surtaxés, etc.). Tandis que des pics du trafic voix traduiront des spams vocaux (voice spam).

Toutefois, le risque zéro n'existe pas et les solutions de sécurité applicables à la ToIP peuvent s'avérer à la fois complexes et coûteuses à mettre en oeuvre. L'entreprise devra donc arbitrer entre criticité, coût et niveau de risque jugé acceptable.

"Du point de vue des RSSI, la ToIP n'est pas encore la Rolls de la sécurité. Mais il faut néanmoins relativiser. Le niveau est satisfaisant, sans être dans le haut de l'épuration. La problématique de la sécurité n'a en tout cas jamais été un frein à l'adoption de la ToIP", conclut *Jean-François Michonneau*.

[Christophe AUFRAY, JDN Solutions](#)

## **MPLS : avantages et inconvénients dans les réseaux étendus convergence**

<http://www.lemagit.fr/conseil/MPLS-avantages-et-inconvenients-dans-les-reseaux-etendus>



Par : Johna Till Johnson

Par sa fiabilité et sa qualité de service, la technologie MPLS prend l'avantage sur les autres choix de connectivité dans les réseaux étendus. Découvrez ici ses autres atouts et faiblesses.

MPLS règne clairement en maître sur les réseaux étendus (WAN). Soixante-quatorze pour cent des entreprises qui ont participé à l'étude 2011-2012 Computing and Communications Benchmark de Nemertes ont déployé des services MPLS/IP-VPN. Il s'agit bien évidemment de réseaux privés virtuels IP de niveau 3, dans lesquels les routeurs opérateurs s'associent aux routeurs du client (routeurs CE) et les communications entre l'opérateur et l'entreprise ont lieu au niveau de la couche IP.

### **Atouts de MPLS**

Pourquoi les entreprises choisissent-elles MPLS ? Vous trouverez ici quelques avantages de la technologie MPLS :

- Routage sous-traité. Avec la technologie MPLS, l'opérateur gère le routage du réseau étendu. Les entreprises utilisatrices n'ont pas à s'en occuper elles-mêmes ; il leur est plus simple d'utiliser MPLS que de gérer un grand réseau routé. Et elles réduisent leurs besoins en ingénieurs spécialistes des routeurs/WAN.
- Interconnectivité sans contraintes. Le trafic d'applications comme la voix et la vidéo suit un modèle multidirectionnel. MPLS facilite l'interconnexion de sites entre eux et la prise en charge de tels modèles de trafic.
- Prise en charge intégrée de la qualité de service (QoS). Pratiquement tous les services MPLS du marché proposent plusieurs niveaux de qualité de service. Les utilisateurs peuvent indiquer les seuils minimums de temps de latence, de gigue et de perte de paquets pour chaque type de trafic (voix, vidéo, email, transferts de fichiers en masse, etc.). Par exemple, le réseau MPLS donne la priorité au trafic des données sensibles à la latence, comme la voix et la vidéo, par rapport au reste du trafic, moins sensible.
- Contrats de niveau de service (contrats SLA) avec garanties de prestation. Comme pour la plupart des services destinés aux entreprises, les opérateurs accompagnent la mise en œuvre de MPLS de garanties en termes de délais d'installation et de disponibilité, à l'inverse des prestations Internet grand public généralement soumises à une simple obligation de moyens.

### **Dans le réseau étendu, où utilise-t-on MPLS ?**

Comment les entreprises utilisent-elles MPLS ? Sans surprise au regard de ses avantages, MPLS sert le plus souvent à connecter les datacenters aux succursales et à interconnecter celles-ci entre elles. Soixante-sept pour cent des participants à l'étude utilisent MPLS à cet effet. Un peu plus de la moitié, 52 %, y recourt pour interconnecter les datacenters et 20 % pour connecter les sites distants.



## Passer à la téléphonie sur IP en cinq étapes

Un projet de ToIP doit suivre des règles liées à la double nature de la téléphonie sur IP : application informatique nouvelle et système de communication centenaire. La plupart des PME se font assister par un prestataire.

### 1. Étudier la faisabilité

"Pour des raisons financières, l'analyse de l'infrastructure existante est souvent oubliée par les PME. Elles devraient y consacrer au moins une demi-journée, quitte à identifier les points à approfondir", conseille [Christophe Courtois](#), responsable solutions ToIP et communication chez Nextiraone. Cette analyse se concentre essentiellement sur le réseau. Ainsi, le LAN peut accueillir la ToIP à condition d'être basé sur des commutateurs 100 Mbit/s supportant les VLAN. Dans l'idéal, ces équipements seront capables d'alimenter les postes IP. Côté WAN, il s'agit, en prenant en compte les flux applicatifs existants, de vérifier le dimensionnement des liens intersites et d'activer la classe de service que l'opérateur de VPN/IP dédie à la voix. On doit aussi regarder si la sécurité nécessite une mise à niveau. "Enfin, il faut porter son attention sur les salles machines, le câblage et les onduleurs, qu'il faudra peut-être renforcer", insiste Laurent Auzély, responsable solutions communications unifiées chez Telindus. L'analyse de l'existant concerne également les ressources humaines disponibles en interne et la culture de l'entreprise en termes d'externalisation.

### 2. Définir les besoins et évaluer les gains



"Il est impératif d'intégrer dès le début les utilisateurs finaux dans l'expression des besoins", insiste Christophe Courtois (photo). Il s'agit de déterminer l'ensemble des fonctionnalités et applications que l'on déploiera – couplage avec la GRC, annuaire, messagerie unifiée ou vidéo-surveillance. "Ces fonctionnalités, ainsi que les nouveaux usages engendrés par la ToIP, génèrent des gains de productivité de l'ordre de 30 %, bien plus importants que ceux qui découlent des économies d'appels entre sites ou de la réduction du nombre d'abonnements téléphoniques", renchérit Christophe Courtois.

### 3. Concevoir l'organisation, l'architecture et la migration



L'organisation dépend de ce que l'on souhaite déléguer à un prestataire. Avec une offre de centrex, l'externalisation est totale. "Mais il est possible de confier uniquement la supervision à distance de l'IP-PBX, le support aux utilisateurs ou la résolution des incidents", détaille [Sébastien Amiotte](#) (photo), chef de projet voix et applications unifiées chez Spie Communications. L'architecture technique dépend du type de PBX existant (capable ou pas d'évoluer vers l'IP) ou d'IP-PBX sélectionné (hybride ou pour IP), du degré de redondance souhaité (notamment en cas de rupture d'un lien entre site), ainsi que du type de migration – totale ou partielle, brutale ou progressive. "Une migration en un week-end est plus confortable pour les utilisateurs, tandis qu'une transition étalée dans le temps est techniquement moins dangereuse mais certains utilisateurs risquent de continuer à utiliser l'ancien système, que l'on conserve provisoirement", prévient [Laurent Auzély](#). Enfin, même dans une PME, il est nécessaire de monter des maquettes, en collaboration avec les utilisateurs. "L'opératrice et la secrétaire de direction seront ainsi sollicitées pour tester l'application de standard téléphonique et le filtrage patron secrétaire", donne en exemple Sébastien Amiotte.

### 4. Intégrer et déployer



L'accompagnement au changement doit rester très soutenu durant toute la phase de déploiement. "La formation individuelle sera complétée en amont par des sessions d'information et une communication via l'intranet visant à mettre en avant les avantages de la ToIP", conseille Laurent Auzély (photo). Quant à la migration, elle est réalisée en parallèle par les différents services concernés – mise à niveau du LAN et du WAN, installation et mise en œuvre de l'IP-PBX, connexion des postes IP, intégration avec les applications existantes et déploiement des applications complémentaires. "Il est toutefois conseillé de démarrer à iso-fonctionnalités puis d'attendre plusieurs mois de rodage avant d'ajouter un par un d'autres services", conseille Laurent Auzély. Durant le déploiement, exploitants et utilisateurs doivent monter en compétence pour parvenir à une totale autonomie, tandis que dans le même temps convergent les équipes informatiques et télécoms, la direction informatique devenant centre de décision.

### 5. Exploiter, optimiser, évoluer

Bien plus qu'en téléphonie classique, un projet de ToIP nécessite, après la mise en production, un suivi important. Il s'agit d'abord d'optimiser la qualité de service et de mettre en place des tableaux de bord permettant d'en suivre l'évolution. Il s'agit également d'ajouter progressivement des services applicatifs supplémentaires qui peuvent aller jusqu'au centre de contacts virtuels, au Web conferencing et à la convergence fixes/mobiles. Enfin, le déploiement de toute nouvelle application fera l'objet d'une étude d'impact. "Même si elle est indépendante de la voix, sa consommation en bande passante et autres ressources risque d'en dégrader la qualité", met en garde Christophe Courtois.

<http://www.indexel.net/infrastructure/passer-a-la-telephonie-sur-ip-en-cinq-etapes.html>

## VoIP en entreprise : quelle stratégie de migration adopter ?

**VPN VoIP ou IP Centrex ? La migration vers une solution de téléphonie sur Internet peut être un casse-tête. Les repères pour aider les entreprises à mieux cerner les enjeux de cette nouvelle technologie.**

Depuis quelques années, la téléphonie sur IP (ToIP) est annoncée comme le successeur de la téléphonie traditionnelle. Pour les entreprises, les avantages semblent évidents : au premier abord, coûts réduits et réseau local optimisé. L'intégration de la ToIP impose cependant des changements structurels et financiers qui peuvent être lourds de conséquences.

Faire le choix de la ToIP, c'est d'abord répondre à un certain nombre de questions, selon la taille et le budget de l'entreprise : quelle solution technologique privilégier ? Quelle stratégie de migration adopter ? Quels vont être les bénéfices immédiats ou sur le long terme ? Une expertise réalisée par Greenwich Consulting, cabinet de conseil en stratégie et management des télécommunications, apporte des éléments de réflexion pour aider les professionnels à faire leur choix. Petit guide des usages et applications de la téléphonie sur IP.

### ▸Principes de la ToIP :

La téléphonie sur IP utilise la technologie de voix sur IP (**VoIP**) qui transforme la voix en paquets de données et transmet les conversations *via* le même réseau que celui utilisé pour envoyer des fichiers et du courrier électronique. Plus concrètement, la ToIP correspond au service téléphonique entre deux terminaux sur un réseau IP.

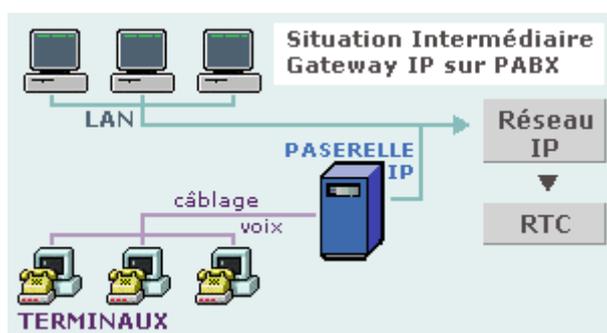
### ▸Typologie des offres :

Les offres de type **VPN** VoIP, c'est-à-dire de transport de voix sur un réseau privé virtuel (et donc sécurisé), s'adressent généralement aux grands comptes éclatés géographiquement entre plusieurs sites, au niveau national et international. Munis d'équipements ToIP (soit de téléphones IP, d'un serveur d'appel IP et d'un serveur d'application), les sites sont en mesure de communiquer vocalement entre eux au tarif local, quel que soit leur éloignement, permettant ainsi des réductions des coûts sur les communications internes, voire les appels distants si l'opérateur prend en charge la terminaison des appels.

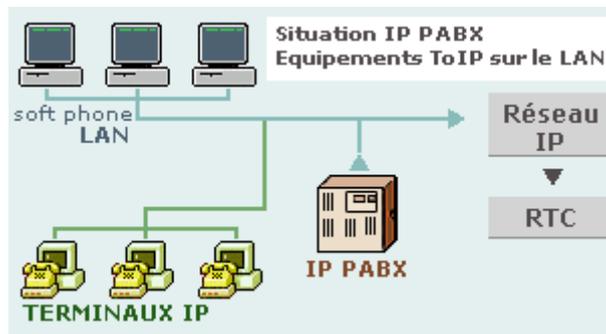
Les offres de type IP Centrex (solution de téléphonie intégrée) s'adressent plus spécifiquement aux petites structures (PME et TPE) ayant un faible nombre de postes. La solution permet en effet de déléguer à l'opérateur la gestion complète du service et des infrastructures téléphoniques avec une administration simplifiée du réseau voix et données.

### ▸Les stratégies de migration :

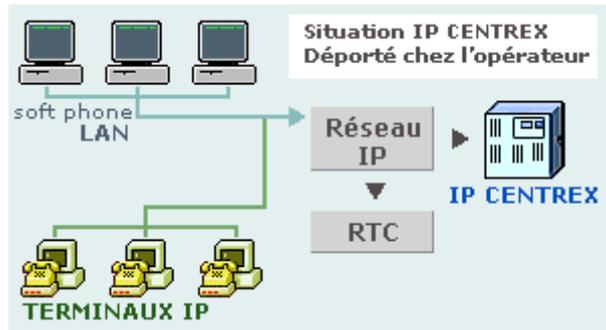
L'élément central de la téléphonie traditionnelle en entreprise est le PABX, ou central téléphonique privé. Trois solutions sont envisageables pour permettre le passage en ToIP.



Il est possible d'adapter un PABX par l'ajout d'une passerelle IP : le commutateur peut donc être connecté sur le réseau local (LAN) haut débit, ce qui ouvre le système informatique de l'entreprise aux applications de téléphonie. C'est le choix d'une évolution progressive.



Il est également possible de remplacer le PABX classique par un IP PBX (serveur d'appel ToIP et serveur d'application) impliquant le remplacement des terminaux téléphoniques analogiques classiques par des téléphones IP. C'est le choix de la rupture, impliquant un renouvellement complet des infrastructures.



Enfin, il est possible d'externaliser les fonctions de téléphonie vers un IP Centrex, service fourni par un opérateur ou autre fournisseur de solution de VoIP, qui gère le service de bout en bout. L'externalisation du service est bien adaptée aux sites de petites tailles (PME et TPE) puisque, hormis l'installation de téléphones IP, aucun investissement n'est nécessaire.

### ▀ Les avantages de la ToIP :

La technologie de la voix sur IP semble incontournable pour le développement de services à valeur ajoutée en entreprise. Les IP PBX facilitent en effet la mise en oeuvre d'outils intégrant le système informatique de l'entreprise. Les principaux domaines concernés sont le collaboratif et l'amélioration du service client (centre de contact multicanal).

Les services à valeur ajoutée apportés par la ToIP	
Applications	Description
Téléphonie	Service de téléphonie vocale et fax
Messagerie unifiée	Convergence des messages (e-mails, messages vocaux, fax, SMS)
Audio/vidéo conférence	Echange simultané et en temps réel du son, des images et de documents
Click to dial	Communication directe avec un centre d'appels depuis un ordinateur
Messagerie instantanée	gestion de présence et communication en temps réel (texte et voix)

Source : Greenwich Consulting, Le marché de la VoIP professionnelle, 2004

Plus simplement, et quelle que soit la solution adoptée, les bénéfices attendus de la ToIP par les entreprises tendent tous vers le même objectif : réduire les coûts. Cette réduction est de trois ordres : facturation des communications, rationalisation des investissements et meilleure maîtrise des coûts d'administration. Avec, en prime, une forte probabilité d'augmenter la productivité de l'entreprise.

▀ [Emilie LEVEQUE, JDN](#)

[http://www.journaldunet.com/solutions/0411/041129\\_voip\\_migration.shtml](http://www.journaldunet.com/solutions/0411/041129_voip_migration.shtml)

## **Téléphonie sur IP**

Publication : 7 janvier 2016

<http://dsic.minint.fr/index.php/telephonie/telephonie-sur-ip>



Pour faire face à l'obsolescence des technologies de téléphonie dites "classiques" RTC, la Direction des Systèmes d'Information et de Communication (DSIC) du Ministère de l'Intérieur travaille depuis plusieurs années au déploiement de la ToIP et de la VoIP avec la participation active des services zonaux et locaux.

L'avènement des technologies IP et des solutions de téléphonie reposant sur ce protocole est une étape nécessaire à franchir pour les différents ministères pour répondre à un ensemble de demandes et de critères suivants :

- Harmonisation des infrastructures téléphoniques,
- Concentration des équipements de téléphonie sur les sites départementaux/zonaux,
- Réduction des coûts via la mutualisation des infrastructures, des accès téléphoniques et la suppression d'un certain nombre d'équipements et contrats de maintenance associés,
- Utilisation du RIE pour l'acheminement des communications inter-site,
- Interopérabilité et évolutivité en termes de matériels et services assuré,
- Suivre l'évolution naturelle des technologies de téléphonie fixe.

Les solutions de ToIP et de VoIP, en plus de reprendre les fonctionnalités de la téléphonie classique et d'en apporter des nouvelles, apportent un certain nombre de gains financiers, organisationnels, et technologiques :

### **Gains Financiers :**

- Investissements sur les cœurs et gros sites de concentration, minime sur petits sites
- Moins d'accès opérateur via la concentration des accès
- Moins d'équipements à maintenir donc baisse du MCO
- Optimisation des ressources humaines
- Plus on a de concentration, plus le ROI sera important
- Économies de locaux techniques, d'énergie, etc.

### **Gains métiers :**

- Nomadisme et itinérance (déménagements facilités)
- Services (annuaires, messagerie vocale, SVI, outils d'enregistrement, taxation) mutualisés
- Centralisation des standards téléphoniques
- Les équipements étant centralisés, moins de déplacement des techniciens
- Centralisation du support et de la supervision
- Souplesse d'administration
- Continuité de service et redondance

### **Evolution de la technologie :**

- Nouvelles fonctionnalités (multi-conférence, visio téléphonie, etc.)
- Convergence téléphonie / informatique
- Obsolescence des technologies TDM
- Compatible IPV6 pour la pérennité
- Pallier aux manques de ressources compétentes en TDM