

# Avant propos

---

Lorsque, le 2 juin 1875, le Canadien Alexandre Graham Bell tente de transformer des ondes sonores en impulsions électromagnétiques, nul n'imagine que ce professeur de physiologie vocale, spécialisé dans l'enseignement du langage pour sourds et muets, allait inventer le téléphone.

Accompagné de son assistant Thomas Watson, Bell expérimente le premier modèle de téléphone à distance limitée et à correspondance réduite : placés dans deux pièces distinctes, les deux physiciens disposent entre eux un fil conducteur dont une extrémité est munie d'une lamelle reliée à un électroaimant. L'expérience consiste à écarter cette lamelle de l'électroaimant puis à la relâcher. Le résultat est prodigieux : un son se propage sur le fil conducteur jusqu'à parvenir à l'autre extrémité du fil. Il faudra moins d'un an au scientifique Bell, tout juste âgé de 28 ans, pour perfectionner son prototype et rendre les transmissions d'un bout à l'autre d'un fil conducteur parfaitement intelligibles pour l'oreille humaine.

Le 10 mars 1876, à Boston, Bell communique à distance avec son assistant en prononçant sa célèbre phrase : « Monsieur Watson, veuillez venir dans mon bureau, je vous prie. » Quelques mois plus tard, le téléphone entre dans sa phase de commercialisation. Des opératrices prennent en charge la demande de connexion et assurent la liaison entre les correspondants, et le succès est au rendez-vous.

En 1964, en pleine guerre froide, le projet d'un réseau informatique totalement distribué et dédié aux communications militaires est refusé par les autorités à son initiateur, Paul Baran. Presque en parallèle, les travaux du français Louis Pouzin, mettant au point le tout premier réseau à commutation de paquets, émule la communauté scientifique. Au début des années 70, un réseau imaginé par des laboratoires de recherche académiques voit le jour. Constitué de quatre ordinateurs répartis dans le monde, il est réalisé par l'ARPA (Advanced Research Projects Agency) et prend le nom d'ARPANET. Au même moment, en France, le projet Cyclades relie plusieurs ordinateurs par une technologie de datagramme.

Ces prototypes démontrent la faisabilité du réseau mondial qui se développera sous le nom d'Internet, et dont le protocole IP (Internet Protocol) est l'emblème. Il faudra toutefois attendre 1989 pour que Tim Berners-Lee invente le protocole HTTP et propose des

liens hypertextes avec le langage HTML pour que le grand public commence à se passionner pour le Word-Wide Web.

Depuis lors, le réseau IP n'a cessé de croître et d'obtenir les faveurs des acteurs des télécommunications. Avec les réseaux IP, la téléphonie connaît un nouvel élan. Elle se place à la jonction du monde des télécommunications et de celui des réseaux informatiques. Les professionnels ont rapidement compris l'intérêt d'une convergence vers un réseau entièrement IP. De son côté, le grand public se passionne pour des programmes tels que Skype, qui allient simplicité et performance, à des tarifs ultra-compétitifs.

Plus qu'un nouveau support de l'information, c'est un nouveau mode de communication qui est inventé avec la téléphonie sur IP. Les fonctionnalités étant accrues, une communication ne se limite plus qu'à la parole téléphonique, mais peut s'enrichir de multiples facettes, qui facilitent son usage, comme la vidéo associée à la parole téléphonique ou le service de présence des softphones, qui indique en temps réel la disponibilité de ses contacts.

Cet enrichissement s'accompagne de performances souvent supérieures à celles du traditionnel réseau RTC. La qualité d'une communication de ToIP est parfois tellement bonne qu'il est impossible de discerner si un correspondant est proche ou à l'autre bout du monde. Peu à peu, les habitudes comportementales des consommateurs sont modifiées. À des coûts très raisonnables et avec une telle commodité d'utilisation, les distances sont abolies, l'interactivité est fidèle, et les communications téléphoniques deviennent tout à la fois plus longues, plus conviviales et plus productives.

L'émergence de la ToIP se poursuit inexorablement depuis plusieurs années. Que l'on soit un particulier ou un professionnel, elle s'impose parallèlement sur différents axes. Pour un utilisateur équipé d'un ordinateur, les solutions de ToIP de type Skype sont nombreuses. Si l'usage d'un ordinateur rebute, les FAI proposent des solutions packagées dans leur offre Internet de base. Dans ce modèle, la ToIP tend à se substituer à la téléphonie fixe standard. Mais elle va aussitôt plus loin en introduisant progressivement sur le marché de la téléphonie sans fil, avec les technologies IP sans fil adéquates, comme Wi-Fi ou WiMax. Lorsque l'utilisateur n'a pas accès à un réseau IP, des terminaux hybrides lui permettent de basculer d'un réseau IP vers le réseau téléphonique classique. En quelque sorte, la transition vers un réseau entièrement IP se fait en douceur.

Les contraintes de cette nouvelle technologie n'en sont pas moins nombreuses, de même que les verrous à lever, en termes de disponibilité, de qualité de service, de sécurité et de mobilité. Ces contraintes sont à évaluer différemment selon le type de communication considéré. Un service de téléphonie ne peut s'accommoder d'une piètre qualité d'écoute sous peine d'être inutilisé. Il nécessite des ressources optimales. Le contrôle et la maîtrise des communications téléphoniques sur IP sont donc des enjeux colossaux pour favoriser l'essor de cette technologie.

## Objectifs de l'ouvrage

L'objectif de ce livre est de faire comprendre par la théorie et par la pratique pourquoi la téléphonie sur IP peut être considérée aujourd'hui comme mature. Cela n'implique pas que les services exploitant cette technologie soient toujours à la hauteur des attentes des utilisateurs. Simplement, les protocoles dédiés à la gestion des flux multimédias sont disponibles et éprouvés pour satisfaire ces exigences.

Les puissants ordinateurs actuels offrent, à des tarifs abordables, des débits à la hauteur des services proposés. Toutes les conditions sont donc réunies pour valoriser ce potentiel et faire de la ToIP une technologie dominante, en phase avec les besoins de tout type.

Cet ouvrage s'adresse à un large public, aux professionnels comme aux particuliers. Il peut être lu et compris par toutes les personnes qui désirent découvrir ou approfondir les vastes possibilités qu'offre la ToIP.

Certains chapitres visent davantage des débutants, d'autres des étudiants, d'autres encore des professionnels du domaine. Quelques chapitres sont indépendants et peuvent être lus de façon non linéaire, sans nécessiter de connaissances préalables, tandis que d'autres requièrent des bases plus techniques, que l'ouvrage apporte de façon progressive.

## Organisation de l'ouvrage

Ce livre se compose de deux grandes parties et d'une conclusion.

La première partie est dédiée aux notions fondamentales de la ToIP. Il expose ses fondements théoriques et couvre un vaste état de l'art des normalisations adoptées pour le contrôle et la gestion du multimédia en général et de la voix sur IP en particulier. Il détaille l'ensemble des spécificités des flux de téléphonie sur IP et s'attarde sur les architectures déployées ainsi que sur la manière dont les communications sont établies entre les interlocuteurs.

La deuxième partie rassemble plusieurs composants disparates qui constituent un reflet de ce que recouvre aujourd'hui la ToIP dans la pratique. Les softphones tels que Skype, bien connus du grand public, en sont une composante importante. Bien que certains d'entre eux n'ambitionnent pas directement de traiter de la téléphonie, ils en sont les vecteurs.

Les autres sujets traités dans cette partie détaillent les offres de ToIP des FAI, les techniques utilisées pour traverser les pare-feu et les NAT, le fonctionnement d'Asterisk, un logiciel impressionnant permettant de réaliser à moindre coût, dans un cadre industriel comme domestique, un commutateur téléphonique, ou PBX, avec une gamme de services associés, tels que la redirection d'appel, le répondeur téléphonique ou la conférence audio.

La troisième partie de l'ouvrage offre en conclusion une vision des futurs développements attendus et revient sur les cinq questions clés à se poser avant de passer à la téléphonie sur IP.