

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Saad Dahlab, Blida
USDB.

Faculté des sciences.
Département informatique.



**Mémoire pour l'obtention
d'un diplôme d'ingénieur d'état en informatique.**
Option : Intelligence Artificielle

Sujet :

**Réalisation d'un CRM pour la
gestion des historiques des
appels des clients**

Présenté par : ELMAHDI Mohamed Hamza
HAMEDANI Hatem

Promoteur : Hannane Farouk
Encadreur : Lemloum Mourad

Organisme d'accueil : Wataniya Télécom Algeria.

Soutenue le: 03/11/2007, devant le jury composé de :

| | | |
|--------------------------------|-----------------------------|-------------|
| M ^{me} OUKID Saliha | Maître de Conférences, USDB | Présidente |
| M ^r CHERIF Zahar | Professeur, USDB | Examinateur |
| M ^r HANNANE Farouk, | Professeur, USDB | Promoteur |
| M ^r LEMLOUM Mourad | Manager CRM, WTA | Encadreur |

- promotion 2007-



Remerciements

Je tiens à remercier Monsieur HANNANE Farouk, professeur à l'université de Blida, pour avoir accepté d'assurer la direction et l'encadrement de ma thèse.

Je remercie également Messieurs ALI Samer et LEMLOUM Mourad, ex Manager et Manager du CRM de WTA pour m'avoir accueilli, et avoir facilité mes conditions de travail d'étude et de recherches en téléphonie. J'exprime ma plus sincère reconnaissance et ma gratitude au personnel administratif et technique d'IT/IS de WTA pour leur sympathie à mon égard.

Je ne manquerai pas non plus de dire un grand merci aux membres du jury qui ont accepté, sans réserve aucune, d'évaluer cette thèse à sa juste valeur, et de me faire part de leurs remarques sûrement pertinentes qui, avec un peu de recul, contribueront, sans nul doute, au perfectionnement du présent travail.

À mes parents, collègues et amis qui m'ont de temps en temps remonté le moral, je vous exprime ma plus sincère reconnaissance et mon amitié.

Merci à toi, mon épouse, qui as pu supporter mes longs moments d'absence. Tu t'es occupé toute seule de nos deux filles à qui je dédie ce travail. Je serai plus à tes côtés et à ton écoute pour réaliser nos projets.

Remerciements

Le stage de fin d'étude d'ingénieur en informatique s'est déroulé au sein du département IT / IS à l'entreprise Wataniya Telecom Algérie. L'intégration dans l'équipe s'est effectuée rapidement et facilement.

J'adresse mes remerciements les plus sincères à tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce présent travail.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude, plus particulièrement à :

- Tout d'abord, Monsieur le président et membre du jury.

- Mon directeur de mémoire Monsieur LEMLOUM Mourad, MANAGER du CRM, Qui a consacré beaucoup de son temps afin de bien mener ce travail. Pour ses précieuses directives et son dévouement durant mon stage et qui m'a fait l'honneur de m'encadrer. Veuillez agréer l'expression de ma sincère reconnaissance et mon respect.

- Monsieur SAMER ALI. EX-MANAGER du CRM, avec qui j'ai pu suivre les premiers cours qui ont immédiatement éveillé ma curiosité et m'ont donné envie d'approfondir ces domaines au point de m'amener aujourd'hui à rédiger un mémoire traitant ce sujet.

- Monsieur HANNANE Farouk, Professeur à l'Université SAAD DAHLEB, mon encadreur.
Veuillez retrouver ici le témoignage de notre reconnaissance et nos vifs remerciements.

- Tous les enseignants et personnels du Département d'Informatique qui nous ont fait bénéficier des études satisfaisantes et de meilleurs conseils pour que nous portions l'image de cette université.

- Je ne voudrais pas non plus oublier toutes les personnes que j'ai pu rencontrer dans les locaux de Wataniya Telecom Algérie qui m'ont aidé et ont contribué à l'ambiance chaleureuse durant ces six mois de stage.

Nous tenons également à exprimer nos vifs remerciements à :

- Mon frère Farik, mes deux sœurs Lila et Afaf ainsi qu'à moha, jiji, Chiraz et ma grand-mère.
- Mes amis Kammi, Chouaib, Noufel, Nounou, Kme, hakouka, rougi, Mehdi, Nazim et tous les étudiants du département d'informatique.

- Enfin, mes dernières pensées vont à mes parents pour avoir cru en moi, ce travail leur est dédié.

Table des matières

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Introduction générale..... | 1 |
| Chapitre I : Voix et téléphonie sur IP..... | 7 |
| 1. Introduction | 7 |
| 2. Définition | 8 |
| 3. Principes techniques de la voix sur IP..... | 9 |
| 3.1. Traitement du signal voix..... | 9 |
| 3.2. Transport de la voix sur IP..... | 10 |
| 3.3. Protocoles de transport utilisés en voix sur IP | 11 |
| 3.4. QOS (Qualité de service): | 12 |
| 4. Principes d'établissement de communication..... | 14 |
| 4.1. La gestion d'une communication téléphonique | 15 |
| 4.2. Les normes de la Téléphonie sur IP..... | 15 |
| 4.3. Les composants d'une communication téléphonie sur IP | 16 |
| 5. Différents types de téléphonie IP | 19 |
| Téléphonie entre ordinateurs ("PC à PC")..... | 19 |
| Téléphonie entre ordinateur et poste téléphonique ("PC à téléphone")..... | 20 |
| Téléphonie entre postes téléphoniques ("téléphone à téléphone")..... | 20 |
| 6. Avantages et inconvénients de la téléphonie IP | 21 |
| 6.1. Avantages | 21 |
| 6.2. Inconvénients..... | 23 |
| 7. Conclusion | 24 |
| Chapitre II : Architecture Générale d'un IP Contact Center (IPCC)..... | 25 |
| 1. Introduction | 25 |
| 2. Quelle est la différence entre un centre de contact traditionnel et une infrastructure de centre de contact IP? | 26 |
| 3. Bénéfices du centre de contacts IP | 27 |
| 3.1. Virtualisation : | 27 |
| 3.2. Mobilité : | 27 |
| 3.3. Réduction des coûts : | 28 |
| 3.4. Gains de productivité et bénéfices fonctionnels : | 28 |
| 3.5. Amélioration de la relation client : | 28 |
| 3.6. Facilité d'exploitation : | 29 |
| 4. Cisco Systems et le centre de contacts IP | 29 |
| 5. Principales fonctions d'un IPCC | 31 |
| 6. Cisco CallManager..... | 32 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.1. Architecture du Call Manager | 32 |
| 7. Le système de réponse vocale interactive IP IVR (IP Interactive Voice Response) | 33 |
| 7.1. Comment fonctionne cette technologie ? | 34 |
| 8. Gestion intelligente des contacts ICM (Intelligent Contacts Management) | 35 |
| 8.1. Modules du logiciel ICM | 35 |
| 8.2. Appel standard d'IPCC et circulation du message | 36 |
| 9. Composants, terminologie, et concepts d'IPCC | 37 |
| 9.1. IPCC Agent Desktop | 37 |
| 9.2. Communications JTAPI | 37 |
| 9.3. Poste de travail administrative (Administrative Workstation) | 38 |
| 9.4. Agents | 38 |
| 9.5. Centre d'appels | 39 |
| 9.6. Appels entrants | 41 |
| 9.7. Appels sortants | 41 |
| 10. Modèles de déploiement d'un IPCC | 41 |
| Exemple d'un déploiement « Site unique » | 42 |
| Chapitre III : Le Couplage Téléphonie Informatique (CTI)..... | 44 |
| 1. Introduction | 44 |
| 2. Définition | 44 |
| 3. Architecture d'un CTI | 46 |
| 3.1. First Party : | 46 |
| 3.2. Third Party | 47 |
| 4. Fonctions de CTI..... | 48 |
| 4.1. Les opérations de contrôle d'appel | 48 |
| 4.2. Traitement de médias | 51 |
| 4.3. Gestion des données de client | 52 |
| 5. Lien CTI..... | 53 |
| 6. Protocoles et normes : | 54 |
| 6.1. CSTA (Computer Supported Telephony Applications) : | 54 |
| 6.2. Middleware | 55 |
| 6.3. Les API (Application Programming Interface) : | 55 |
| 7. Avantages du CTI | 58 |
| 7.1. La réception d'appels | 58 |
| 7.2. Notion d'information interne et externe | 59 |
| 8. Cisco intelligent contact manager (ICM) | 59 |
| 8.1. Les avantages du logiciel ICM de CISCO | 60 |
| Conclusion | 64 |
| Chapitre IV : étude et réalisation | 65 |

| | |
|--------------------------------------------|-----------|
| Introduction | 65 |
| Etat actuel | 65 |
| Environnement de développement | 68 |
| Couche connexion | 69 |
| Couche service | 69 |
| Couche interface objet | 69 |
| L'environnement choisi | 70 |
| Architecture du système à réaliser : | 71 |
| Présentation de l'application | 72 |
| Conclusion | 80 |
| Table des Figures | 4 |
| Glossaire : | 81 |
| Index | 84 |
| Bibliographie | 85 |
| Liens internet : | 86 |

Table des Figures

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1: Schéma de convergence des réseaux | 9 |
| Figure 2: Communication de PC à PC via Internet | 19 |
| Figure 3: Communication de PC à PC via réseau d'entreprise | 20 |
| Figure 4: Communication de Pc à poste téléphonique | 20 |
| Figure 5: Communication entre post téléphonique..... | 21 |
| Figure 6: Architecture simplifié d'un IPCC..... | 31 |
| Figure 7: Architecture simplifié d'un Call Manager..... | 33 |
| Figure 8: Appel standard d'IPCC et circulation du message..... | 36 |
| Figure 9: Centre d'appel (Call Center) | 39 |
| Figure 10: PABX..... | 40 |
| Figure 11: ACD..... | 41 |
| Figure 12: Déploiement d'un IPCC en Site Unique..... | 43 |
| Figure 13: Appels avec et sans CTI | 45 |
| Figure 14: CTI first party: Connexion avec ordinateur au centre | 46 |
| Figure 15: CTI first party: connexion avec téléphone au centre | 47 |
| Figure 16: CTI third party | 47 |
| Figure 17: Environnement CTI..... | 63 |
| Figure 18: Cisco CTIOS Agent Softphone..... | 65 |
| Figure 19: L'application BSCS | 66 |
| Figure 20: L'application Trouble Ticket | 67 |
| Figure 21: Les Couches de CIL | 69 |
| Figure 22: Fenêtre principale de notre application..... | 72 |
| Figure 23: Message d'erreur en cas d'échec de connexion | 73 |
| Figure 24: CTIOS Agent soft phone connecté au serveur CTI..... | 74 |
| Figure 25: Agent Connecté mais pas prêt | 74 |
| Figure 26: Agent connecté et prêt à traiter les appels..... | 74 |
| Figure 27: état de l'application à l'arrivée d'un appel | 75 |
| Figure 28: état de l'application dès le décrochage d'un appel | 76 |
| Figure 29: l'onglet Contact lors de la réception d'un appel | 77 |
| Figure 30: Réclamations du contact en cours | 78 |
| Figure 31: fenêtre permettant la saisi d'une nouvelle réclamation du client..... | 79 |

Introduction générale

Le client est généralement la principale source de revenus pour les entreprises. Or, avec le changement de l'économie dû notamment à l'intégration des nouvelles technologies dans les relations client-entreprise, la concurrence devient de plus en plus serrée et les clients peuvent ainsi désormais se permettre de choisir leur fournisseur ou d'en changer par un simple clic. Les critères de choix des clients sont notamment des critères financiers, de réactivité de l'entreprise mais également des critères purement affectifs (besoin de reconnaissance, besoin d'être écoutés, ...). Ainsi dans un monde de plus en plus concurrentiel, les entreprises souhaitant augmenter leurs bénéfices ont plusieurs alternatives :

- Augmenter la marge sur chaque client,
- Augmenter le nombre de clients,
- Augmenter le cycle de vie du client, c'est-à-dire le fidéliser.

Les nouvelles technologies permettent aux entreprises de mieux connaître leur clientèle et de gagner leur fidélité en utilisant les informations les concernant de telle manière à mieux cerner leurs besoins et donc de mieux y répondre.

Ainsi il s'est avéré que fidéliser un client coûtait 5 fois moins cher que d'en prospector des nouveaux. C'est la raison pour laquelle un grand nombre d'entreprises orientent leur stratégie autour des services proposés à leurs clients.

Le **CRM (Customer Relationship Management, ou en français GRC, Gestion de la Relation Client)** vise à proposer des solutions technologiques permettant de renforcer la communication entre l'entreprise et ses clients afin d'améliorer la relation avec la clientèle en automatisant les différentes composantes de la relation client (L'avant-vente, Les ventes, La gestion du service clientèle, L'après-vente).

La GRC a donc pour but de créer et entretenir une relation mutuellement bénéfique entre une entreprise et ses clients. L'image souvent employée pour illustrer ce concept est celle de la relation entre un petit commerçant et ses clients. La fidélité de ces derniers est récompensé, car le commerçant connaît leurs attentes et est capable d'y répondre et de les anticiper (comme un boulanger qui vous met de côté une baguette cuite selon votre préférence et vous fait crédit).

L'objet de la mise en œuvre d'une telle politique passe souvent, dans les entreprises de taille moyenne et importante, par la mise en place d'une solution logicielle. Le but est de rendre profitable chaque interaction entre l'entreprise et le client ; et ce lors de toutes les étapes : prospection, vente, après-vente.

Le développement de telles relations implique une connaissance des clients. À l'échelle d'une entreprise, cela nécessite une certaine infrastructure de gestion de l'information qu'on désigne souvent comme le système d'information marketing. Celui-ci s'articule autour d'une base de données dans laquelle on stocke tous les contacts entre l'entreprise et les clients.

L'ensemble de ces données est exploité à travers des outils de data mining, qui à partir de modélisations statistiques, réalisent une segmentation de la clientèle de l'entreprise. Des outils de GRC permettent de piloter l'effort commercial et marketing de l'entreprise (conception et planification des campagnes). L'objet du CRM est d'être plus à l'écoute du client afin de répondre à ses besoins et de le fidéliser. Un projet de CRM consiste donc à permettre à chaque secteur de l'entreprise d'accéder au système d'information pour être en mesure d'améliorer la connaissance du client et lui fournir des produits ou services répondant au mieux à ses attentes.

En outre le CRM est un concept préconisant la centralisation au sein d'une base de données de toutes les interactions entre une entreprise et ses clients, afin de mettre en commun et maximiser la connaissance d'un client donné.

Les logiciels de CRM les plus évolués permettent d'afficher automatiquement ces informations à l'écran lorsqu'un client appelle (par exemple **Call Center**, **Helpdesk**).



Chapitre I

Voix et Téléphonie sur IP

Chapitre I : Voix et téléphonie sur IP

1. Introduction

La **Voix sur IP** (en anglais, **Voice over IP** ou **VoIP**) est le nom d'une nouvelle technologie de télécommunication vocale en pleine émergence qui transforme la téléphonie. Cette technologie marque un tournant dans le monde de la communication en permettant de **transmettre de la voix sur un réseau numérique et sur Internet**.

C'est en 1996 que naquit la première version Voix sur IP, appelée **H323**. Depuis, la technologie VOIP a progressé à mesure que les entreprises découvraient ses avantages pour accroître la productivité et l'efficacité de leurs réseaux.

L'évolution et le développement d'Internet (et donc du **protocole IP**) et **l'explosion de la téléphonie** ont poussé la fusion de ces deux technologies, à la fois différentes et complémentaires. Le but était clair : mettre la puissance du protocole IP au service du transport de la voix tout en profitant des éventuels effets secondaires tels que les communications de différents types (données, images, vidéo...) qui peuvent être traitées et transmises par la même infrastructure.

L'objectif est d'appliquer à la voix le même traitement que les autres types de données circulant sur Internet. Grâce au protocole IP, des paquets de données, constitués de **voix numérisée** devront être transportés en un temps suffisamment réel pour faire compétition à la téléphonie classique.

2. Définition

« IP (Internet Protocol) est le protocole spécifique à Internet, qui se charge de **transmettre les données sous forme de paquets**. L'envoi de ces paquets est réalisé en fonction des adresses de réseaux ou de sous réseaux qu'ils contiennent »¹.

La Voix sur IP qualifie les principes de transports de la voix sous forme de paquet IP entre deux points d'un réseau donné. Ces paquets de données correspondent à des échantillons de voix numérisée.

La téléphonie sur IP (*telephony over IP, IP telephony ou TOIP*) est un service de téléphonie offert sur un réseau de télécommunications, public ou privé, utilisant principalement le protocole de réseau IP. La téléphonie IP définit l'utilisation de liens « Internet » pour acheminer des appels téléphoniques d'une personne à une autre. L'appel téléphonique de type IP diffère de la téléphonie conventionnelle (RTC²) dans l'encodage de la voix. Dans le système traditionnel, qui est géré par des contrôleurs PBX (autocommutateur privé), la voix est encodée de façon analogique et numérique et transmise sur un réseau de commutation de circuits alors que dans le système IP, la voix est encodée en format numérique et mise en paquets sous format IP (commutation de paquets).

Avec l'intégration des ordinateurs et de la téléphonie, les serveurs de réseau peuvent prendre en charge des systèmes PBX³ et des ordinateurs personnels peuvent opérer comme des téléphones, des télécopieurs et des répondeurs.

La téléphonie IP (Internet Protocol) s'appuie sur les technologies qui permettent de transmettre du son, des données et de la vidéo sur des réseaux locaux (**LAN**, Local Area Network), sur des réseaux étendus (**WAN**, Wide Area Network) et sur Internet. Elle fait référence aux communications téléphoniques sur des réseaux TCP/IP.

¹ Le journal du net. Téléphonie IP : <http://www.journaldunet.com/0309/030918ipadsl.shtml>

² Réseau Téléphonique Commuté

³ Private Branch eXchange, c'est un commutateur téléphonique privé.

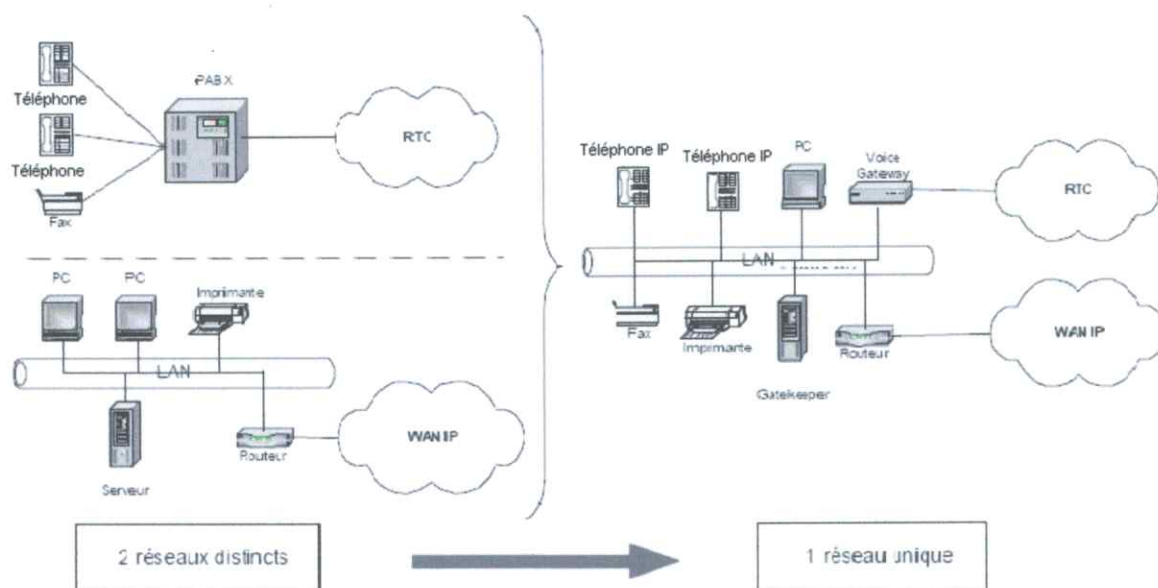


Figure 1: Schéma de convergence des réseaux

3. Principes techniques de la voix sur IP

3.1. Traitement du signal voix

Codage et compression de la voix

« Le son de la voix est un signal électrique analogique utilisant une bande de fréquence variant entre 300 et 3400 Hz »⁴. La numérisation de la voix consiste à échantillonner ce signal analogique (onde) en capturant certains points (échantillons) à intervalles de temps réguliers, dont la durée est fixée par la fréquence d'échantillonnage. Plus cette fréquence d'échantillonnage est grande, plus la retranscription est fidèle (dans la limite de deux fois la fréquence du signal).

En téléphonie numérique traditionnelle (technologie la plus répandue actuellement), les opérations de numérisation et de conversion en signal analogique existent déjà et ne sont pas propres à la Téléphonie sur IP.

En complément à la numérisation, le signal numérique est compressé pour diminuer le débit nécessaire.

⁴ Transmission de la voix : <http://frameip.com/toip/>

Les techniques de compression / décompression numérique, ont largement profité de l'essor de la téléphonie mobile et de la nécessité d'économiser les ressources. Les Codecs (Compresseur / Décompresseur ou Codeur / Décodeur) utilisés par les différents équipementiers sont présentés ci-dessous avec leurs principales caractéristiques :

| CoDEC | Débit binaire (kb/s) | Délai de codage | Qualité auditive perçue (noté sur 5) |
|-------------------|----------------------|-----------------|--------------------------------------|
| G.711 PCM | 64 | 0,125 | 4,1 |
| G.726 ADPCM | 32 | 0,125 | 3,85 |
| G.728 LD-CELP | 15 | 0,125 | 3,61 |
| G.729 CS – ACELP | 8 | 10 | 3,92 |
| G.729a CS – ACELP | 8 | 10 | 3,7 |
| G. 723.1 MP – MLQ | 6,3 | 30 | 3,9 |
| G.723.1 ACELP | 5,3 | 30 | 3,65 |

Tableau 1: Codecs utilisés par les différents équipements

A titre d'exemple, le téléphone classique est échantillonné 8000 fois par seconde (8 KHz). Chaque « échantillon » étant codé sur 8 bits (résolution), la bande passante requise par une communication voix « classique » est de 64Kb/s (8000 fois par seconde x 8 bits).

3.2. Transport de la voix sur IP

Transport en mode paquet

Le principe du réseau téléphonique classique est la commutation par circuit, c'est-à-dire que deux demi-circuits voix sont ouverts en permanence entre les deux interlocuteurs et l'autocommutateur (PABX), aussi bien pendant la conversation que pendant les silences.

Ceci est également valable dans le cas d'un service externalisé pour lequel des ressources seront mobilisées pendant toute une communication jusqu'au PABX distant.

La particularité de la voix sur IP est d'assurer le transport de la voix sans logique de connexion entre deux points. La voix des usagers est transformée en

paquets de données, lesquels transitent par le réseau. Chaque paquet se compose :

- d'une entête indiquant sa source et sa destination
- d'un numéro de séquence.
- d'un bloc de données.
- d'un code de vérification des erreurs.

Dans un mode de transport IP, les paquets sont routés indépendamment les uns des autres, sans réservation de ressources réseau. On parle ainsi de téléphonie en mode paquet quand une session -et non plus une connexion- est ouverte entre deux usagers réseaux.

Les réseaux en mode paquet sont par nature plus économiques que les réseaux à commutation de circuit. La capacité à mutualiser toutes les ressources entre toutes les sessions (« multiplexage statistique »), y compris pendant les silences, permet de dimensionner les réseaux de données avec une bande passante moindre que celle nécessaire pour les réseaux voix, et d'utiliser des protocoles beaucoup plus souples de contrôle et de gestion des sessions.

Cependant, la commutation de paquets comporte un inconvénient : la bande passante étant mutualisée, elle peut être ponctuellement indisponible pour une session donnée parce qu'elle est utilisée par une autre session au même instant. Ce phénomène s'appelle « congestion ». Il introduit retards et pertes de paquets. Malheureusement, ces dégradations sont incompatibles avec le transport de la voix. Quand elles dépassent un certain seuil, elles produisent une dégradation du signal voix restitué, inacceptable pour l'oreille humaine. La réponse des réseaux de données consiste à ajouter aux protocoles de transport un ensemble de mécanismes de contrôle destinés à assurer une certaine « qualité de service » ou QoS (Quality of Service).

3.3. Protocoles de transport utilisés en voix sur IP

Le transport de la voix sur IP met en jeu de nombreux protocoles de couches inférieures à celle qui contient l'information voix parmi lesquels **TCP, UDP et RTP**. Les protocoles de transport classiquement utilisés pour transporter les données sont TCP et UDP. Le protocole TCP (Transmission Control Protocol) assure un bon contrôle de l'intégrité des informations transportées (mécanismes d'accusé de réception) mais n'est pas particulièrement performant en termes de délais. UDP (User Datagram Protocol) n'assure aucune fonction de fiabilité, de contrôle de flux ou de récupération d'erreurs. Du fait de ça simplicité, il

permet l'envoi de paquets sans contrôle de réception (pas d'acquittement) et les entêtes contiennent moins d'octets entraînant une charge réseau moindre que TCP.

Le transport de la voix répond à des exigences différentes de celles relatives au transport de données, à savoir des fortes exigences de délais, sans garantie aussi forte de fiabilité (la perte de quelques paquets voix est en effet « compensable » par des algorithmes de correction d'erreurs et par l'oreille humaine).

Le protocole répondant à ces exigences est le protocole RTP (Real Time Protocol), utilisé pour les flux temps réel encapsulés dans des paquets UDP.

Deux protocoles peuvent compléter RTP

Le protocole RTCP (Real Time Control Protocol) est associé à RTP afin de lui fournir les fonctionnalités de contrôle de la QoS qui lui manquent.

Le protocole cRTP (compressed RTP) permet un gain de bande passante en compressant l'entête Ethernet d'un paquet en sortie d'un routeur (Exemple : le débit nécessaire à une communication en G.729 passe de 25 Kb/s à 12 Kb/s avec le cRTP).

Les fortes contraintes de délais pesant sur le transport des flux voix impliquent que les réseaux de données, supports aux communications, soient prêts à assurer le niveau de qualité de service minimum requis par la Voix sur IP.

En résumé le principe de la technologie VoIP suit les étapes suivantes :

- La voix est échantillonnée numériquement par un convertisseur.
- La voix est ensuite codée sur 8 bits.
- La voix est compressée par le codec approprié (processeurs DSP⁵).
- Suppression des silences présents dans une conversation.
- La voix est ainsi traitée tour à tour par les protocoles RTP, UDP et enfin IP.

Les paquets IP ainsi obtenus peuvent se déplacer comme s'il s'agissait de paquets de données standard sur n'importe quel réseau informatique.

3.4. QOS (Qualité de service):

Une communication téléphonique est une application très réelle donc qui impose des paramètres au réseau. Les trois paramètres de performance réseau impactant directement la qualité perceptible de la voix sur IP sont :

⁵ DSP : (Digital Signal Processor) c'est un processeur dont l'architecture est optimisée pour effectuer des calculs complexes. http://fr.wikipedia.org/wiki/Digital_Signal_Processor

3.4.1. Latence (Latency):

Latence ou délai de transmission (temps de transfert des paquets), définit le temps écoulé entre le stimulus et la réponse correspondante, il comprend le codage, le passage en file d'attente d'émission, la propagation dans le réseau, la buffering en réception et le décodage, autrement dit c'est la somme:

- du débit de transmission sur chaque lien
- du temps de traversée du réseau
- du délai nécessaire pour construire un paquet IP
- du temps nécessaire pour émettre le paquet sur l'interface.

Il faut que le temps de transport des données entre l'émetteur et le récepteur soit faible. Un retard est supportable jusqu'à 300 ms, pour une bonne qualité de conversation il devrait être inférieur à 150 ms. Pour garantir un délai d'acheminement, il est nécessaire d'utiliser un système de qualité de service. Ceci peut se faire de différentes façons :

- utiliser des protocoles de transport simplifiés pour ne pas ralentir le trafic
- utiliser un mécanisme de *buffering* pour stocker d'avance des paquets et ainsi être plus indépendant des aléas du réseau
- considérer que l'augmentation de la bande passante dans le cœur des réseaux permet de gérer sans problème les pics de trafic et ainsi, d'éviter les congestions (il est plus facile et moins coûteux d'augmenter la bande passante que de mettre en place une qualité de service).

3.4.2. La gigue :

Il s'agit de la variation du délai de latence ou écart temporel maximum constaté entre le moment où deux paquets auraient dû arriver et le moment de leur arrivée effective.

La gigue (jitter) caractérise la variation de la latence dans le réseau, en effet suivant la charge du réseau la latence peut être forte lors des surcharges et peut être élevée dans le cas contraire. Une gigue élevée (approximativement supérieure à 50 ms) peut entraîner une augmentation de la latence et la perte de paquets. Essayons de voir pourquoi :

Lorsque l'on parle avec quelqu'un, il est important que l'interlocuteur entende ce qu'on lui dit dans le même ordre que l'on lui avait dit, dans le cas contraire, il risque de ne pas nous comprendre. Malheureusement, le phénomène de gigue se caractérise par un déséquencement lors de la transmission des paquets et des

écarts de timing entre deux paquets successifs (fluidité de la conversation), certains arrivant plus rapidement ou plus lentement qu'ils ne le devraient.

Afin de corriger les effets de gigue, les équipements terminaux de VoIP (par exemple téléphone) réceptionnent les paquets de VoIP dans un buffer afin de pouvoir les remettre dans l'ordre et de les restituer avec le bon timing avant que l'interlocuteur ne les entendent. Ce mécanisme de correction fonctionne, mais peut entraîner d'autres problèmes. La mise en mémoire tampon des paquets (buffer) entraîne des temps de traitements supplémentaires (Délai). Donc, plus le buffer est grand et plus les délais sont importants. Il est donc indispensable de limiter la taille du buffer, mais dans ce cas un autre problème peut survenir, en effet, si le buffer est plein alors des paquets risquent d'être perdus (dropped) et le récepteur ne les entendra jamais. On appelle ces paquets les "discarded packets".

Les Codecs voix utilisent des mécanismes de compensation de retard. Il est primordial que la variation du délai de latence soit connue et bornée.

3.4.3. La perte de paquets :

Chaque paquet IP perdu fait disparaître un ou plusieurs échantillons du flux voix. Or, des retransmissions seraient inutiles car trop lentes et induiraient un temps de latence trop important. Les Codecs sont capables de "reconstruire" via des algorithmes prédictifs les échantillons manquants, du moins jusqu'à un certain seuil. Ce seuil est traduit en taux de pertes. On notera que certaines installations de Téléphonie sur IP sont sensibles aux pertes de paquets consécutives : lorsque les paquets sont perdus en rafales, les algorithmes prédictifs sont incapables de reconstruire les paquets manquants.

4. Principes d'établissement de communication

Le transport de la voix sur IP est une brique essentielle de la téléphonie sur IP. Pour autant, la téléphonie sur IP ne serait rien si des fonctionnalités d'établissement (et de rupture) d'une communication entre deux interlocuteurs n'étaient pas disponibles. On décrit dans ce qui suit :

- Les fonctionnalités de base d'une communication téléphonique
- Les principales normes de Téléphonie sur IP
- Les équipements de Téléphonie sur IP assurant la mise en Œuvre de ces fonctionnalités.

4.1. La gestion d'une communication téléphonique

En plus du transport de la voix, les fonctionnalités nécessaires au bon déroulement d'une communication sont les suivantes :

1. Indication par l'appelant des coordonnées du correspondant visé (décrochage et composition du numéro)
2. Indication au correspondant d'un appel (le téléphone du correspondant sonne).
3. Acceptation par le correspondant de l'appel (décrochage du téléphone du correspondant).
4. Information des tiers cherchant à joindre les deux interlocuteurs de leur indisponibilité (tonalité d'occupation) / gestion des renvois vers une messagerie vocale ou une assistante.
5. Fin de la communication et disponibilité des lignes pour d'autres appels (raccroché).
6. Historique de la communication dans une base de données.

Ces fonctionnalités de base sont supportées par les normes et protocoles suivantes :

4.2. Les normes de la Téléphonie sur IP

Les réseaux d'interconnexion de PABX classiques s'appuient, d'une part, sur des protocoles standards (ex : QSIG⁶) et, d'autre part, sur des protocoles propriétaires (ABCF1, MCDN, DCS+...) développés par les équipementiers afin d'offrir des fonctionnalités de téléphonie enrichies.

La mise en relation de systèmes différents exigeait une certaine standardisation des protocoles de signalisation. Un groupe de travail de l'UIT⁷, réunissant des organismes internationaux de normalisation et des éditeurs (comme Microsoft), a élaboré en ce sens la norme H.323, en 1996.

Plusieurs protocoles de signalisation permettent aujourd'hui l'établissement des communications de téléphonie sur IP. Parmi eux, le standard H.323, il est le plus mature. Le protocole SIP (Session Initiation Protocol), à l'initiative plus récente de l'IETF⁸, est en cours d'adoption massive et fait figure de challenger sérieux par sa plus grande souplesse, son évolutivité et sa meilleure adaptation aux réseaux à très large échelle. Le protocole MGCP (Media Gateway Control Protocol) est un standard commun aux groupes de travail IETF (H248) et UIT (MEGACO). Ce protocole complémentaire aux protocoles H323 et SIP est plus particulièrement implémenté dans les solutions de passerelle entre le monde de l'IP et le monde des télécoms.

⁶ QSIG: (Q SIGnalling-Signalisation à l'interface Q), protocole de signalisation pour la communication numérique entre PABX hétérogènes, il est utilisé pour une connexion avec un réseau privé.

⁷ Union Internationale des Télécommunications

⁸ **Internet Engineering Task Force**, est un groupe qui participe à l'élaboration de standards pour Internet.

Les principales caractéristiques des protocoles H323, SIP et MGCP sont :

4.2.1. H323 :

Dans ce protocole, développé par l'UIT, l'ensemble des contrôles sont intégrés dans le terminal ou la passerelle. Le protocole H323 définit des échanges en pair à pair entre quatre types d'équipements : des terminaux de visiophonie ou de Voix sur IP, des passerelles entre le réseau téléphonique et le réseau de Voix sur IP, des équipements offrant des services particuliers et des *gatekeeper* (centres de contrôle) pour l'administration de la bande passante et faire fonction d'autocommutateurs virtuels. Il existe actuellement 5 versions.

4.2.2. SIP :

Le protocole SIP (Session Initialisation Protocol) peut également être utilisé avec une approche paire à paire. Il est bien plus récent que le protocole H323 et pour l'instant moins mature et moins répandu. SIP pourrait être une alternative plus évoluée qui pourrait remplacer à terme H323. Cependant, il doit encore faire ses preuves dans la phase actuelle de déploiement qui nous dira si ce protocole sera un succès ou non. SIP n'est pas seulement destiné à la VoIP mais pour de nombreuses autres applications telles que la visiophonie, la messagerie instantanée, la réalité virtuelle ou même les jeux vidéo.

4.2.3. MGCP :

Le protocole MGCP (Media Gateway Control Protocol) est complémentaire à H.323 ou SIP et traite des problèmes d'interconnexion avec le monde téléphonique. Dans une première approche, la passerelle qui fait le lien entre le réseau téléphonique et le réseau de Voix sur IP est mise de côté et toute l'information est intégrée dans un contrôleur de passerelle. Ainsi, les services proposés sont indépendants de la passerelle utilisée et de son constructeur.

4.3. Les composants d'une communication téléphonie sur IP

D'une manière générale, l'architecture d'un réseau de téléphonie IP comprend toujours des terminaux, un serveur de communication et une passerelle vers les autres réseaux. Chaque norme a ensuite ses propres caractéristiques pour garantir une meilleure qualité de service. On retrouve les éléments suivants :

4.3.1. Les terminaux téléphoniques IP

Il existe deux types de terminaux téléphoniques IP :

Les « **hard phones** » ou **IP-Phone** sont des postes téléphoniques totalement indépendants de l'équipement informatique fonctionnant sur le réseau Lan IP. Ils sont destinés à remplacer l'outil de téléphonie classique existant. Un poste téléphonique IP dispose d'un microswitch intégré lui permettant de

partager la connexion LAN avec le PC (le PC se connecte derrière l'IP-Phone et l'IP-Phone se connecte à la prise LAN).

Les « **softphones** » sont des applications permettant d'émuler un terminal téléphonique sur un PC (équipé d'un micro et d'un écouteur). La réception d'un appel sur un softphone est conditionnée par l'ouverture du poste informatique. Pour prendre ou composer un appel, l'utilisateur ne décroche plus de combiné mais clique sur sa souris.

Ces deux types de terminaux disposent d'une interface réseau, d'un ou plusieurs Codec audio (G711 obligatoire, G723 et G729 recommandés) et d'une couche logicielle répondant au standard de signalisation de référence (H.323 ou SIP par exemple). L'alimentation d'un terminal téléphonique IP peut se faire :

Soit localement : le poste dispose d'une alimentation indépendante sur une prise 230V.

Soit à distance : dans ce cas, le poste téléphonique est alimenté via l'infrastructure du réseau local par le commutateur Ethernet.

Dans ces deux cas, l'alimentation du terminal reste un point sensible de l'architecture de téléphonie sur IP. Alors que les systèmes téléphoniques classiques sont systématiquement alimentés par les PABX (eux-mêmes secourus par des batteries disposant de plusieurs heures d'autonomie).

Les terminaux téléphoniques s'enregistrent sur le contrôleur et sont localisés par leur adresse IP.

4.3.2. Le Gatekeeper

Physiquement, c'est un serveur informatique localisé sur le même réseau que les terminaux téléphoniques IP. Le Gatekeeper assume les fonctions de contrôle d'appels et de gestion des terminaux, il effectue les translations d'adresses (identifiant H323 ou SIP et adresse IP du terminal). Cet équipement détient l'intelligence du « réseau » H.323 ou SIP et donne les fonctionnalités de téléphonie aux terminaux distants. Il gère aussi la bande passante et les droits d'accès.

4.3.3. La passerelle (Gateway)

Physiquement, les passerelles sont des serveurs contenant des cartes d'interfaces numériques (T0 ou T2) ou analogiques pour s'interconnecter avec soit d'autres PABX, soit des opérateurs de télécommunications. De même, un certain nombre de constructeur comme Cisco proposent des routeurs assumant des fonctions de passerelles voix, via l'ajout de cartes voix.

Plusieurs passerelles peuvent faire partie d'un seul et même réseau, ou l'on peut également avoir une passerelle par réseau local (LAN). La passerelle peut également assurer l'interface de postes analogiques classiques qui pourront utiliser toutes les ressources du réseau téléphonique IP (appels internes et externes, entrants et sortants).

Certaines passerelles peuvent être dédiées à la conversion de ligne analogique/IP afin de permettre le raccordement des télécopieurs.

Les processus clés d'une passerelle sont:

- La translation de protocole (échanges d'informations de signalisation entre les deux réseaux).

- La conversion de formats d'informations (échanges de signaux audio « décodés »).

- Le transfert d'informations.

4.3.4. Le serveur de communications : (exemple : Call Manager de Cisco)

Il gère les autorisations d'appels entre les terminaux IP ou softphones et les différentes signalisations du réseau. Il peut posséder des interfaces réseaux opérateurs (RTC-PSTN⁹ ou RNIS¹⁰), sinon les appels externes passeront par la passerelle dédiée à cela.

4.3.5. Le routeur :

Il permet d'orienter les données et la commutation des paquets entre les réseaux. Certains routeurs, tel que les Cisco 2600, permettent de simuler un gatekeeper grâce à l'ajout de cartes spécialisées supportant les protocoles VoIP.

4.3.6. PABX-IP : (PBX IP ou encore IPBX)

C'est lui qui assure la commutation des appels et leurs autorisations, il peut servir aussi de routeur ou de switch dans certains modèles, ainsi que de serveur DHCP¹¹. Il peut posséder des interfaces de type analogiques (fax), numériques (postes), numériques (RNIS) ou opérateurs (RTC ou RNIS). Il peut se gérer par IP en intranet ou par un logiciel serveur spécialisé que ce soit en interne sur le réseau local (LAN) ou le réseau étendu (WAN) de l'entreprise. Il peut s'interconnecter avec d'autres PABX-IP ou PABX non IP.

⁹ Public Switch Telephony Network ou RTCP, est le réseau du téléphone (fixe et mobile) construit par un opérateur public.

¹⁰ Réseau Numérique à Intégration de Services, c'est l'évolution entièrement numérique des réseaux téléphoniques existants.

¹¹ DHCP (Dynamic Host Control Protocol), c'est un protocole réseau dont le rôle est d'assurer la configuration automatique des paramètres IP d'une station.

4.3.7. Les équipements complémentaires

Outre ces fonctionnalités basiques, les systèmes de téléphonie sur IP savent proposer des fonctions de péritéléphonie à travers les équipements suivants :

- Plate-forme de supervision et d'administration.
- Serveurs de messagerie vocale.
- Standards téléphoniques.
- Serveurs de taxation.
- Serveurs d'enregistrement.

5. Différents types de téléphonie IP

Téléphonie entre ordinateurs ("PC à PC")

Les deux correspondants utilisent leurs micro-ordinateurs, avec des casques (voir Figure 2) ou des haut-parleurs et des microphones. Ce mode de fonctionnement nécessite actuellement que les correspondants se fixent un rendez-vous préalable sur Internet ou soient connectés en permanence et, bien sûr, qu'ils utilisent des logiciels de voix sur IP compatibles. De plus, les adresses IP changeant à chaque connexion, les correspondants doivent se mettre d'accord sur la consultation d'un annuaire ("dynamique", car mis à jour à chaque connexion par chaque correspondant potentiel qui doit s'y enregistrer) pour permettre à l'appelant de connaître l'adresse de l'appelé (cette procédure est grandement facilitée pour des utilisateurs connectés en permanence à Internet).



IAP : fournisseur d'accès à internet (Internet Access Provider)

Figure 2: Communication de PC à PC via Internet

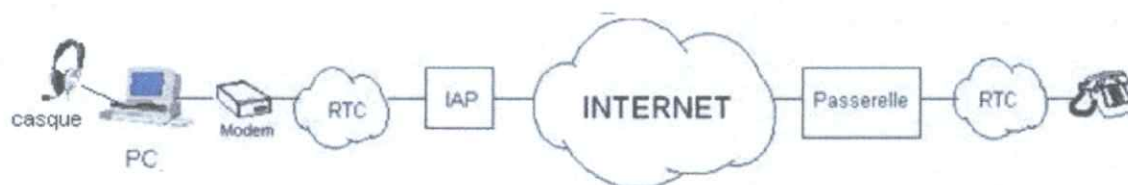
Dans un contexte d'entreprise, on peut passer par un Intranet (réseau local), ou par Internet.



Figure 3: Communication de PC à PC via réseau d'entreprise

Téléphonie entre ordinateur et poste téléphonique ("PC à téléphone")

L'un des correspondants est sur son micro-ordinateur ; s'il désire appeler un correspondant sur le poste téléphonique de celui-ci, il doit se connecter sur un service spécial sur Internet, offert par un fournisseur de service (un ISP) ou par son fournisseur d'accès à Internet (son IAP), mais qui doit mettre en œuvre une passerelle avec le réseau téléphonique. C'est cette passerelle qui se chargera de l'appel du correspondant et de l'ensemble de la "signalisation" relative à la communication téléphonique, du côté du correspondant demandé (voir Figure 3).



IAP : fournisseur d'accès à internet (Internet Access Provider)

Figure 4: Communication de Pc à poste téléphonique

Si le correspondant qui appelle est sur son poste téléphonique et qu'il veut joindre un correspondant sur Internet, il devra appeler le numéro spécial d'une passerelle qui gèrera l'établissement de la communication avec le réseau Internet et le correspondant sur ce réseau pourvu, là aussi, qu'il soit au rendez-vous (à moins qu'il ne soit connecté en permanence).

Téléphonie entre postes téléphoniques ("téléphone à téléphone")

Plusieurs méthodes existent pour faire dialoguer deux postes téléphoniques ordinaires via un réseau IP, cependant nous ne nous concentrerons que sur celle qui est applicable en entreprise.

L'utilisation de passerelles analogues à ce que l'on vient de voir au paragraphe précédent. Cela signifie qu'un "pseudo-opérateur" a mis en place des passerelles entre le réseau téléphonique et le réseau IP (Internet ou Intranet) et que le

correspondant appelle le numéro d'une passerelle et lui communique le numéro du correspondant qu'il cherche à joindre.

Les deux passerelles dont "dépendent" les deux correspondants gèrent alors la communication, y compris la signalisation avec le réseau téléphonique et les conversions à l'entrée et à la sortie du réseau IP (parfois est adjoit un "Garde-barrière" - Gatekeeper - qui participe à la gestion de la communication en prenant en charge les aspects facturation, la possibilité de services tels que le transfert d'appel, etc.).

On voit que l'intérêt en termes de coûts, qui repose sur une utilisation des seuls réseaux téléphoniques locaux aux deux bouts, n'a sa pleine mesure que si les pseudo-opérateurs installent un nombre suffisant de passerelles, mais chaque pseudo-opérateur voudra alors se rémunérer pour amortir ses passerelles et répercutera donc le coût sur le prix qu'il fera payer à l'utilisateur quand il se connectera sur sa passerelle.



Figure 5: Communication entre post téléphonique

6. Avantages et inconvénients de la téléphonie IP

Il est facile de constater que les offres concernant la VoIP foisonnent. L'industrie de la téléphonie se trouve, aujourd'hui, plongée dans un nouveau paradigme technologique.

Des solutions fonctionnelles existent et les bénéfices anticipés que nous présentent les différents fournisseurs semblent fort alléchants. Mais des inconvénients se retrouvent également parmi ce lot de bénéfices. Voici donc les principaux avantages et inconvénients repérés.

6.1. Avantages

La VoIP offre plusieurs nouvelles possibilités aux opérateurs et aux utilisateurs qui bénéficient d'un réseau basé sur IP. Ses avantages les plus marqués sont les suivants :

Flexibilité

Les solutions de téléphonie sur IP sont conçues pour assumer une stratégie de migration à faible risque à partir de l'infrastructure existante. La transition de la solution actuelle vers la téléphonie sur IP peut donc s'effectuer en douceur.

De plus, la communication par Internet offre la gratuité des communications inter sites ainsi qu'une facilité d'intégration des sièges distants. Également, les standards ouverts (interopérabilité) permettent de changer de prestataire et d'interconnecter du matériel de fournisseurs différents. La convergence facilite l'intégration avec le système d'information et simplifie l'infrastructure.

Réduction des coûts

La téléphonie sur IP exploite un réseau de données IP pour offrir des communications vocales sur un réseau unique de voix et données. Cette convergence s'accompagne des avantages liés à la réduction des coûts d'investissement, à la simplification des procédures d'assistance et de configuration et à l'intégration accrue de filiales et de sites distants aux installations du réseau d'entreprise. La diminution des coûts est donc perçue non seulement sur les frais de communication, mais également sur les dépenses opérationnelles (un seul réseau à gérer). De plus, la téléphonie IP permet d'utiliser et d'intégrer les postes analogiques déjà en place, ainsi que de réduire les coûts reliés aux frais interurbains.

Par ailleurs, la mise en place de la téléphonie IP permet de diminuer et même d'éliminer les coûts et la complexité associés aux utilisateurs ayant à se déplacer, car ceux-ci accèdent à tous les services du réseau partout où ils peuvent s'y connecter.

Simplification de la gestion des réseaux voix, données et vidéo

En positionnant la voix comme une application supplémentaire du réseau IP, l'entreprise ne va pas uniquement substituer un transport opérateur RTC à un transport IP, mais va également simplifier la gestion des trois réseaux (voix, données et vidéo) par ce seul transport. La téléphonie IP permet ainsi de contrôler les réseaux de communication de données et de voix à partir d'une interface unique sur Internet.

Amélioration de la productivité et du service à la clientèle

Les applications et les services IP intégrés améliorent la productivité et le service à la clientèle. Les bénéfices récurrents seront apportés par les gains de productivité liés à l'utilisation de nouveaux services et de nouvelles applications pour lesquels le déploiement est accéléré. En effet, l'utilisation d'une infrastructure IP commune et d'interfaces standards ouvertes permet de développer et de déployer très rapidement des applications innovantes.

L'accessibilité

Les utilisateurs accèdent à tous les services du réseau partout où ils peuvent s'y connecter notamment par la substitution de postes, ce qui permet de maximiser

les ressources et mieux les gérer afin de réaliser des économies substantielles sur l'administration et l'infrastructure.

En principe, les entreprises opérant des réseaux multi sites louent une liaison privée pour la voix et une pour les données tout en conservant les connexions RTC d'accès local. Les nouvelles offres VoIP permettent, outre les accès RTC locaux, de souscrire uniquement au média VoIP inter sites. Il est ainsi très facile de constituer un centre d'appels ou un centre de contacts (multicanaux/multimédias) où la supervision se fait de façon centralisée.

6.2. Inconvénients

On parle souvent d'une image très « rose » des centres de relations IP et de ses bénéfiques. Néanmoins, même si les bénéfiques peuvent être significatifs, les gestionnaires des centres de relations clientèle demeurent préoccupés par la rentabilité, l'interopérabilité et la qualité sonore des différentes solutions IP.

En effet, lorsqu'on parle de téléphonie IP, quelques problèmes restent à régler. Les principaux inconvénients de la téléphonie IP sont les suivants :

Fiabilité et qualité sonore

Un des problèmes les plus importants de la téléphonie sur IP est la qualité de la retransmission qui n'est pas encore optimale. En effet, des désagréments tels la qualité de la reproduction de la voix du correspondant ainsi que le délai entre le moment où l'un des interlocuteurs parle et le moment où l'autre entend peuvent être extrêmement problématiques dans le milieu professionnel. De plus, il se peut que des morceaux de la conversation manquent (des paquets perdus pendant le transfert) sans être en mesure de savoir si des paquets ont été perdus et à quel moment.

Technologie émergente et constante évolution des normes

La technologie IP n'est pas encore mature : des nouveaux standards de téléphonie IP sont annoncés presque à chaque mois. Cependant, même si des gros progrès ont été faits et qu'elle est à présent utilisable, la téléphonie IP demeure une technologie émergente sujette à de nombreuses évolutions qui risquent d'avoir des impacts à chaque fois sur le CRC¹².

Dépendance de l'infrastructure technologique et support administratif exigeant

Les centres de relations IP peuvent être particulièrement vulnérables en cas d'improductivité de l'infrastructure. Par exemple, si la base de données n'est pas disponible, les centres ne peuvent tout simplement pas recevoir d'appels. La convergence de la voix et des données dans un seul système signifie que la stabilité du système devient plus importante que jamais et l'organisation doit être préparée à

¹² Contrôle de redondance cyclique, Méthode de correction d'erreur, consistant à générer un code à partir des données à contrôler.

travailler avec efficacité ou à encourir les conséquences¹³. Cette nouvelle technologie étant difficile à intégrer, le choix du partenaire devient déterminant afin de permettre la maîtrise de l'installation après l'intégration.

Il devient important pour toute organisation, avant de s'y lancer, de considérer certains éléments selon leurs besoins spécifiques et d'éviter de le faire pour être à la mode. Il faut prendre en considération que la qualité sonore sera différente (un peu comme quand les cellulaires numériques sont arrivés) et que cette technologie dépend d'Internet (légers délais à prévoir, pannes, etc.).

7. Conclusion

La convergence sur IP de la voix et des données n'est pas quelque chose de nouveau. Cette volonté de rapprocher données et voix a donné lieu à la naissance de standards comme H.323. La **principale difficulté** qui rend les entreprises frileuses à l'idée de passer au "tout IP" est bien entendu la **contrainte temporelle extrêmement difficile à maîtriser**. Même si de nombreux progrès ont été faits, ils subsistent encore et trop souvent des phénomènes comme l'écho, le décalage entre le moment où l'émetteur parle et le moment où le récepteur entend la voix, accentuant l'incompréhension d'une conversation. La qualité d'un système VoIP est totalement dépendante des latences rencontrées sur les réseaux. Il est quasiment obligatoire d'implémenter des fonctions de qualité de service sur les équipements du réseau afin de prioriser les flux audio dans un souci d'optimisation du transport de la voix.

En conclusion, la VoIP est encore une technologie en émergence, qui devient aujourd'hui, après plus de 10 ans de développement, une technologie qui, si elle n'est pas encore mature, permet l'émergence de services performants et beaucoup moins coûteux, tant pour les entreprises que pour les particuliers. Toutefois, la Voix sur IP pose de nombreuses questions quant à sa régulation, ses modèles, sa mise en œuvre opérationnelle et son appropriation par le consommateur. La sécurité demeure au cœur de la problématique.

Les grands organismes devront suivre de près le développement en ce domaine afin d'attendre le moment où cette technologie deviendra plus mature et offrira plus d'uniformité et de fiabilité.

¹³ CALL CENTER MAGAZINE. *The IP Contact Center: A Major Leap Forward for the Center.*
<http://www.callcentermagazine.com/showArticle.jhtml?articleID=179102053>

A vertical dashed line consisting of 20 short, thick black horizontal bars spaced evenly along the left edge of the page.

Chapitre II

Architecture générale d'un IPCC

Chapitre II : Architecture Générale d'un IP Contact Center (IPCC)

1. Introduction

Le centre de contact, appelé aussi centre de relation client, est une plateforme technique réunissant dans un même endroit des opérateurs qui gèrent à distance, principalement par téléphone, les besoins de la clientèle. Les communications téléphoniques sont soit "entrantes", lorsque c'est le client qui appelle, soit "sortantes", lorsque l'initiative de l'appel revient au conseiller. Les centres de contact peuvent être "internalisés", c'est-à-dire interne à une entreprise, ou "externalisés", c'est-à-dire externes à l'entreprise.

Lorsque les centres de contact dédiés à la clientèle s'appuient sur la technologie Internet, on les dénomme des web call centers. Ils permettent aux clients d'entrer en contact vocal avec un conseiller tout en activant des fonctions liées à internet et aux fonctionnalités multimédia des ordinateurs : à titre d'exemple, le « co-browsing » (le conseiller accompagne le surf de son interlocuteur en le guidant de son curseur) ou la mise en relation téléphonique par le clic de l'utilisateur, la connexion étant ensuite établie par le conseiller « Web call back »¹. Les e-commerçants commencent à mettre en place ce type de système permettant via le web de créer ou recréer une relation plus humaine avec l'internaute pour renforcer la confiance dans les transactions électroniques et aider à la finalisation de l'achat.

Les appellations « **centres de contact** » ou « **centres de relation client** » sont aujourd'hui de plus en plus employées à la place de **centres d'appels**, car elles reflètent l'intégration et le développement d'autres canaux de contact (e-mail, courrier, communication par internet notamment) au-delà du téléphone. C'est la terminologie, « centre de contact » qui a été choisie pour notre sujet.

Le recours à ce type de service répond pour l'entreprise à la nécessité d'intégrer plus directement la clientèle et ses besoins comme moteur de l'activité. Derrière cet argument, il s'agit évidemment, en ayant recours aux services d'un centre de contact, d'obtenir un gain de productivité, d'efficacité et de flexibilité à travers la modification du service apporté au client, tout en augmentant le chiffre d'affaires. Toutes les études actuelles montrent qu'il est plus coûteux d'acquérir un nouveau client que d'en fidéliser un ancien (selon les études le rapport peut aller de 1 à 5), et les centres de contact apparaissent donc comme le canal de distribution le plus productif, dont il conviendrait de s'équiper sans tarder.

Un centre de contact peut se définir comme **un ensemble de moyens humains, organisationnels et techniques mis en place afin d'apporter à la**

¹ Les fonctions permettant l'interaction entre l'entreprise (représentée par les opérateurs du web call center) et le client sont multiples: la gestion des e-mails entrants et sortants, le chat ou la messagerie instantanée pour des réponses rapides, le call-back par lequel le client laisse son numéro de téléphone sur le site web pour être rappelé, le call through par lequel l'opérateur communique avec le client via le web (voix sur IP) tandis que le client reste au téléphone, le co-browsing.

demande et aux besoins de chaque client une réponse adaptée, à travers une relation à distance¹.

Les centres de contact combinent des technologies téléphoniques et informatiques, permettant à des agents d'assurer un service essentiellement par téléphone, tout en s'appuyant sur un ensemble de bases de données informatisées sur les clients et prospects.

2. Quelle est la différence entre un centre de contact traditionnel et une infrastructure de centre de contact IP?

Le Centre de Contact IP permet d'étendre et de consolider l'infrastructure de centre de contact, en supprimant des coûts réseau importants, tout en administrant de nombreux sites à partir d'un ensemble d'applications centralisées (réparti généralement sur deux sites pour la redondance). Des agents en télétravail, des sites satellites, des ressources externalisées et des experts résidents sont alors facilement ajoutés comme des extensions au même centre de contact, permettant de ce fait la gestion et la prise de décision centralisées.

Dans un centre d'appels traditionnel, la principale difficulté provient du maintien d'une relation fonctionnelle entre l'appel d'arrivée et l'information relative à cet appel, tout au long du processus menant à une transaction d'affaires. Au mieux, ceci amène souvent des problèmes qui rendent la qualité du service à la clientèle déficiente.

Grâce à l'utilisation de la technologie IP, l'appel téléphonique et l'information relative à cet appel sont liés de façon inextricable. Ce lien rend plus simple le traitement de l'appel et la livraison au client d'un service de qualité. D'ailleurs, c'est la principale raison pour laquelle la transmission par paquets est considérée comme un avantage technique dans le marché des centres de contacts. Plusieurs avantages, tant au niveau des coûts que des bénéfices, font en sorte qu'il est essentiel de considérer cette alternative par rapport aux centres d'appels traditionnels.

Les organisations dotées de systèmes automatisés de distribution d'appels (« ACD »), de systèmes intégrés de réponse interactive (« IVR ») ou d'autres applications déjà en place, peuvent choisir d'ajouter un portail comme entrée principale vers un système traditionnel de centre d'appels. Ce portail peut servir de pont entre le réseau téléphonique public commuté (RTPC) et Internet. Une telle configuration ajoutera la fonctionnalité IP et permettra de préserver le capital investi dans des équipements de centres d'appels traditionnels. Bien sûr, il ne s'agit pas là de la solution idéale. Elle constitue seulement un pas dans la bonne direction, en facilitant la transition vers la prochaine génération de centres de contacts.

¹ SeCA, Centres d'@appels, « Le guide du centre de contacts et de la relation client à distance » 2002.

Le centre de contacts IP peut fournir une plate-forme fiable, hautement disponible, facile à développer et capable de traiter côte à côte plusieurs opérations grâce à la mise en place de la caractéristique partitionnage ou multilocataires. Le logiciel agent-client, généralement basé sur Java ou ActiveX, a tendance à être compact. Le fait que les centres de contacts de nouvelle génération possède l'infrastructure IP et l'intégration conséquente de la téléphonie informatique, par opposition aux interfaces « CTI » complexes, rend ceux-ci encore plus attrayants. En effet, il est facile à un fournisseur de service d'applications (« ASP ») de développer rapidement des modules d'intégration à des produits conçus par des fabricants variés de centres de contacts.

Le centre de contacts IP n'est pas affublé des tares du « LAN-PBX » et, dans bien des cas, sa fonctionnalité rivalise avantageusement avec celle des centres d'appels traditionnels. En effet, les caractéristiques des centres de contacts IP sont équivalentes à celles des centres d'appels traditionnels et, pour la plupart, sont plus robustes et beaucoup plus flexibles. Par surcroît, l'architecture IP est facilement adaptable et apte à rencontrer les besoins de grandes entreprises ou de fournisseurs de services offrant des fonctionnalités de centres de contacts à leurs clients.

3. Bénéfices du centre de contacts IP

3.1. Virtualisation :

Les services de communications ne sont plus liés à l'emplacement géographique d'un équipement fournissant ce service. En téléphonie classique par exemple, la mise en place d'un service de téléphonie dans un nouveau bâtiment nécessitait l'installation d'un nouveau commutateur téléphonique. Avec la centralisation du contrôle des appels de la téléphonie IP, les services de téléphonie sont naturellement disponibles et potentiellement identiques, partout sur le réseau. Si l'on étend le réseau, et si l'administrateur le souhaite, les services de Communications IP deviennent nativement disponibles au fur et à mesure que le réseau s'étend.

3.2. Mobilité :

Les employés de l'entreprise ont accès, de façon homogène, à l'ensemble des applications et services dont ils ont besoin, à tout moment et où qu'ils se trouvent : dans l'entreprise, en déplacement, en télétravail. Avec une application de type softphone installée sur son ordinateur, un service de mobilité du numéro ou plus simplement la possibilité de déplacer la totalité du profil utilisateur d'un téléphone vers un autre, un employé peut être contacté par un numéro unique, où qu'il se trouve, sans se couper des services de téléphonie qui lui sont propres. La mobilité peut également être étendue grâce à des services tels que la messagerie unifiée (qui permet d'accéder à distance aux messages vocaux sans appel vocal) ou le portail vocal (qui accroît les accès aux services depuis un terminal d'entrée de gamme).

3.3. Réduction des coûts :

La convergence sur un réseau unique de l'ensemble des applications voix, vidéo et données engendre naturellement une optimisation des coûts :

- Plus besoin de gérer plusieurs réseaux en parallèle, il n'y a plus qu'un seul réseau, homogène. La centralisation des applications de service réduit le périmètre de maintenance.
- Grâce à la virtualisation offerte par les Communications IP, les coûts liés aux déménagements, modifications et ajouts sont fortement réduits.
- L'utilisation de la conférence audio ou vidéo via le réseau IP de l'entreprise permet de minimiser les déplacements et de s'affranchir d'un service externalisé souvent coûteux.
- Il est ainsi très souvent facile d'obtenir un retour sur investissement extrêmement rapide, sans même prendre en compte les bénéfices financiers liés à l'accroissement de la productivité, l'assurance de la continuité de l'activité et l'amélioration de la relation client.

3.4. Gains de productivité et bénéfices fonctionnels :

L'intégration de la voix et de la vidéo dans les applications permet des gains de productivité et des bénéfices fonctionnels dans des domaines aussi divers que la relation client, la gestion des ressources, la messagerie, la planification, l'organisation de réunions. De nouvelles applications horizontales ou métiers apparaissent, associant la donnée à la voix ou la vidéo. Les guides graphiques développés pour les téléphones IP peuvent par exemple permettre à un employé de consulter les informations dont il a besoin directement sur le téléphone, sans avoir besoin d'ordinateur personnel, ou l'aider à consulter des services graphiques pendant un appel. Plus nombreuses sont les applications portées sur ce réseau convergé, plus la productivité augmente.

3.5. Amélioration de la relation client :

La mobilité et les solutions de communications IP permettent de répondre plus rapidement aux questions des clients. Les solutions de centres de Contact IP tels que les serveurs vocaux interactifs, le routage intelligent des appels, la distribution de contacts multicanaux (voix, web et messagerie), la collecte de statistiques liées aux appels, associées à la virtualisation (un agent peut se trouver n'importe où, du moment qu'il est connecté au réseau), permettent de gérer la qualité de l'accueil et d'optimiser le traitement des requêtes et l'utilisation des agents. L'agent qui traite l'appel est le bon interlocuteur, il a accès à l'information nécessaire, au format désiré, en un temps minimal. Les interactions sont enrichies et personnalisées, le service fourni s'améliore et consolide la fidélité du client.

3.6. Facilité d'exploitation :

La communication IP apporte un savoir faire et une expertise technologique à la fois facile à exploiter et d'un usage simplifié. Plusieurs critères de choix ont permis d'assurer une facilité d'exploitation :

- Outils globaux : c'est d'une part la possibilité d'administrer l'ensemble de la solution avec un seul outil, réseau de transport, gestion d'appel et serveur d'applications.
- Système : c'est répondre facilement à la nécessité, pour un administrateur, de travailler directement sur chaque partie du système.
- Outils spécialisés : c'est répondre au besoin d'automatiser par des interfaces, de programmer certaines fonctions d'administration.

L'approche système des solutions de Communications IP permet l'intégration optimale des applications de voix, de vidéo et de travail collaboratif sur un réseau de communications. Parce qu'elles sont véhiculées sur un réseau IP sécurisé, redondant et intelligent, c'est-à-dire capable de comprendre la nature de ces applications afin de les traiter de façon optimale, les Communications IP permettent aux entreprises de répondre rapidement aux nouvelles opportunités et aux évolutions rapides du marché.

4. Cisco Systems et le centre de contacts IP

Cisco Systems, fournisseur de solutions réseaux pour Internet, a lancé à la fin du mois de février 2003 une nouvelle version de ses solutions de communication IP pour centres de contacts : **Internet Protocol Contact Center (IPCC) Enterprise Edition 5.0**. Une technologie de routage "intelligent" des appels intégrant la gestion multi canal des contacts sous infrastructure IP. Une évolution présentée avec le nouveau concept de la firme : le "réseau d'interaction clients". C'est-à-dire, "le contrôle distribué des appels sur IP quelle que soit la localisation des agents". L'IPCC Enterprise Edition 5.0 est conçue pour les centres de 50 à plusieurs milliers de positions de travail. Il propose les fonctionnalités de routage, de traitement des appels, de CTI, de SVI¹ ainsi que le reporting et l'administration de fonctions ACD avancées et, bien entendu, la téléphonie sur IP. Tous les canaux sont susceptibles d'être gérés (téléphone, Web, chat, e-mail, fax) et routé vers la bonne compétence.

La solution IP Contact Center de Cisco (IPCC) se compose de quatre principaux composants logiciels :

- Infrastructure de communications IP : Cisco CallManager
- Gestion de file d'attente : Cisco IP Interactive Voice Response (IP IVR), ou bien, Cisco Internet Service Node (ISN) :

¹ Serveur Vocal Interactif.

- Routage des appels du centre de contact et gestion d'agents : Cisco Intelligent Contact Management (ICM)
- Logiciel de bureau de l'agent : Cisco Agent Desktop, ou bien, Cisco Toolkit Desktop (CTI Object Server)

En plus de ces composants, le matériel suivant de Cisco est exigé pour un déploiement complet d'un IPCC :

- Téléphones IP
- Passerelles voix
- Infrastructure LAN/WAN

Une fois déployé, IPCC fournit une distribution d'appel automatique (ACD **Automatique Call Distribution**), un IVR, et une solution d'intégration de téléphonie à ordinateur CTI (**Computer Telephony Integration**).

L'IPCC s'appuie sur le logiciel ICM de Cisco (**Cisco Intelligent Contact Manager**) ainsi que la plate-forme IP de services téléphoniques, Cisco CallManager. L'ICM réalise un routage multimédia des contacts, génère des rapports et possède une fonctionnalité ACD (distribution automatique des appels) alors que le Call Manager est utilisé pour ses fonctions de signalisation concernant la gestion des communications téléphoniques.

Le logiciel ICM se connecte au **Call Manager** par la passerelle d'accès aux périphériques de l'ICM via une **interface JTAPI**. Ses fonctionnalités "Enterprise Agent" et "Mise en file d'attente" dans le SVI permettent à l'ICM de prendre totalement en charge les fonctions ACD au niveau logiciel ACD.

Les agents sont connectés au Call Manager par les postes IP de Cisco et à l'ICM par le bandeau téléphonique de leur ordinateur.

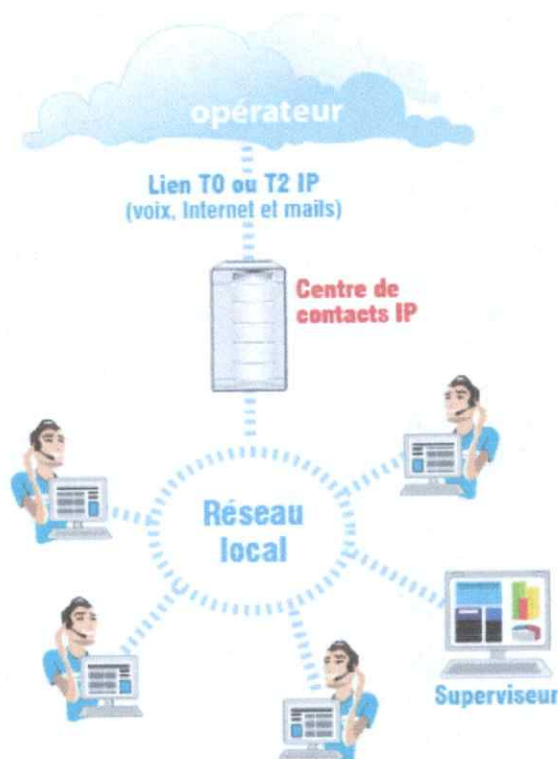


Figure 6: Architecture simplifié d'un IPCC

5. Principales fonctions d'un IPCC

- Routage intelligent, sur groupe de compétence, sur Agent
- Routage différencié suivant le profil du Client (via accès base de données Client)
- Mise en attente d'appel sur l'IP IVR (SVI IP de Cisco).
- Statistiques évoluées (temps réel & historique) sur agents, files d'attente et groupes de compétence
- Environnement graphique de création de script de routage, pour routage et contrôle des files d'attente et serveurs vocaux
- Couplage possible d'un IPCC avec un ACD TDM classique
- Possibilité d'accéder à distance et à travers une interface WEB standard (<http://>) aux statistiques et aux services
- Pré-routage des appels à travers l'interface réseau intelligent de l'opérateur
- Transfert d'appel dans le réseau opérateur initié par l'ACD, ou l'interface CTI de l'agent
- Interface avec des agents déportés travaillant dans leur foyer ou agence locale

Les sections suivantes de ce chapitre discutent chacun des logiciels plus en détail et décrivent les transmissions de données entre chacun de ces composants.

6. Cisco CallManager

Cisco Unified CallManager est la composante logicielle de traitement des appels de la solution Cisco Unified Communications. Ce logiciel de traitement d'appels fournit des fonctions de téléphonie aux équipements réseaux de téléphonie par paquets, tels que les téléphones IP, les équipements de traitement multimédias, les passerelles de voix sur IP (VoIP) et les applications multimédias. Les interfaces de programmation d'applications (API) de téléphonie ouverte de Cisco Unified CallManager permettent de bénéficier de nouveaux services comme la messagerie unifiée, les conférences multimédias, les centres de contacts distribués et les systèmes de réponse multimédias interactifs. Cisco CallManager s'installe sur la gamme des plates-formes serveurs MCS (Cisco Media Convergence Server) 7800 ainsi que sur certains serveurs tiers.

Cisco CallManager est une solution évolutive, distribuable et à haute disponibilité de traitement d'appels de téléphonie IP pour l'entreprise. Plusieurs serveurs Cisco Unified CallManager peuvent être regroupés et gérés comme une unique entité sur un réseau IP : cette fonctionnalité permet de faire évoluer l'installation de 1 à 30 000 téléphones IP par regroupement et offre des fonctions d'équilibrage de charge ainsi que la redondance du service de traitement d'appels. En reliant entre eux plusieurs groupements, le système peut gérer jusqu'à 1 million d'utilisateurs répartis sur plus de 100 sites. Les groupements permettent de concentrer la puissance de multiples déploiements distribués de Cisco Unified CallManager, améliorant ainsi l'accessibilité des serveurs aux téléphones, aux passerelles et aux applications, tandis que la triple redondance des serveurs de traitement d'appels renforce la disponibilité générale du système.

6.1. Architecture du Call Manager

L'IPBX étant le cœur de tout système VoIP, il est par conséquent hors de question que la ou les machines dédiées à cette tâche soient indisponibles ou même trop chargées car cela pourrait entraîner un blocage partiel ou total du réseau téléphonique de l'entreprise.

Afin d'éviter cela Call Manager peut fonctionner en cluster, en effet plusieurs machines physiques pourront faire office de nœud de raccordement afin d'accroître la tolérance de pannes.

Un cluster doit comporter nécessairement: une machine de type « Publisher » et N machines de type « Subscriber ». La base de donnée (ici de type SQL Server) présente sur le serveur « Publisher » est répliquée vers les serveurs de type « Subscriber ».

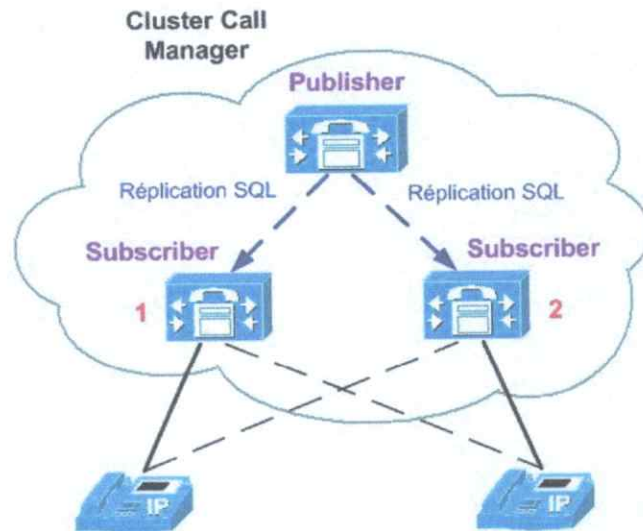


Figure 7: Architecture simplifiée d'un Call Manager

Cisco recommande 2500 postes ou lignes téléphonique par Call Manager (par serveur de type Subscriber dans notre exemple). En cas d'arrêt d'un des deux serveurs « Subscriber » les téléphones pourront se connecter au second en secours.

Il est cependant recommandé qu'un cluster soit situé au sein d'un même site géographique car la réplication des bases de données peut dans certain cas être gourmande en bande passante.

De la même façon la VoIP si elle transite sur les mêmes actifs réseaux que les données, dans un souci de sécurité et de performance il est fortement recommandé de créer un VLAN (Virtual Local Area Network) entièrement dédié à cet effet.

L'architecture Call Manager Cisco est une infrastructure de téléphonie complète et pensée pour répondre aux besoins actuels de l'Entreprise, à l'heure de la convergence IP.

7. Le système de réponse vocale interactive IP IVR (IP Interactive Voice Response)

Un IVR est un système de réponse automatique personnalisable proposant à l'appelant une liste de services. L'IVR, est la voix que vous entendez lors d'un appel, vous demandant de saisir votre code PIN par exemple ou de saisir le numéro de téléphone de votre correspondant. Il s'agit donc d'une technologie permettant d'interagir au téléphone avec une base de données afin d'obtenir des informations ou de générer des actions en pressant des touches sur son téléphone.

La technologie de réponse vocale interactive, très utilisée dans les centres d'appels, rend également de précieux services dans bien d'autres secteurs d'activité (Banques, aéroports,...). Les applications IVR reconnaissent à la fois les tonalités

des touches que leurs interlocuteurs pressent sur le clavier de leur combiné téléphonique et les mots qu'ils prononcent¹.

Par rapport aux demandes formulées par les appelants, elles leur fournissent des réponses appropriées sous forme de message vocal, de fax, de rappel automatique, de courrier électronique ... et permettent à ces derniers d'interagir avec la base de données du système pour y mettre à jour des informations ou en rentrer de nouvelles.

L'IVR est utilisé par les centres d'appels à fin d'aiguiller les flux d'appels vers les bons agents et parfois aussi pour faire patienter ou dérouter certains appels concernant des questions répétitives vers des réponses standard.

La technologie IVR est aussi mise en œuvre pour enregistrer des commandes ou transactions simples et pour fournir des informations clairement identifiées (comme des horaires par exemple).

7.1. Comment fonctionne cette technologie ?

Une application IVR fournit des réponses préenregistrées correspondant à des situations données. Elle réagit également à la pression des touches sur le clavier téléphonique et permet d'accéder à des données particulières en fonction des chemins suivis par les appelants. Elle peut même, dans certains cas, enregistrer la voix des appelants pour une utilisation ultérieure de leurs messages.

En couplant la technologie de CTI (**Couplage Téléphonie Informatique / Computer Telephony Integration**) à l'IVR, les agents d'un centre d'appels peuvent notamment prendre le relais d'un appel qu'une application aura dans un premier temps pris en charge, voyant ainsi s'afficher sur leur écran les principales informations relatives à la demande de l'appelant, ce dernier ayant préalablement été identifié par le système.

La plupart des systèmes IVR tournent sur des machines Intel. Les processeurs sont de type DSP (processeurs dédiés au traitement numérique du signal) qui se connectent au système téléphonique.

Les systèmes IVR peuvent en outre fonctionner en réseau local de type LAN (Local Area Network) ou en réseau local sans fil (WAN - Wireless Area Network). La quasi majorité des plates-formes sont fournies avec des logiciels permettant aux intégrateurs ou aux développeurs de créer eux-mêmes leurs propres applications.

¹ IP Interactive Voice Response and Recognition - réponse et reconnaissance vocales interactives

8. Gestion intelligente des contacts ICM (Intelligent Contacts Management)

Le logiciel de gestion intelligente de contacts de Cisco livre une suite intégrée des possibilités qui permettent à une compagnie d'agir avec ses clients par l'intermédiaire du téléphone, du Web, et de l'E-mail à travers un distributeur d'appel automatique (ACD), un central téléphonique privé (PBX), une réponse vocale interactive (IVR), une base de données, et des applications d'ordinateur de bureau.

8.1. Modules du logiciel ICM

Cisco ICM est une collection de modules qui peuvent fonctionner sur plusieurs serveurs, ces modules sont :

- Router
- Logger
- Call Manager Peripheral Interface Manager (PIM)
- IP IVR PIM
- CTI Server
- Administrative Workstation

Le Router est le module qui décide de tout les routages (comment transférer un appel, un contact client), Le Logger est le module de base de donnée qui interface avec Cisco Call Manager via les communications JTAPI. Le IP IVR PIM est le module qui interface avec IP IVR / ISN via le protocole Service Control Interface SCI.

Chaque module du logiciel ICM peut être déployé de façon redondante ainsi on fait référence à deux sites (site A et site B), exemple : RouterA et RouterB sont deux instances redondantes du module Router qui s'exécutent sur deux différents serveurs. La plus part des modules de ICM acceptent plusieurs instances logique.

Quand les modules Router et Logger sont installés sur le même serveur ce dernier est nommé Rogger ou contrôleur central, ce dernier représente le cerveau du système. Il consolide les données transmises par les ACD, postes, bases de données et autres ressources. Il reçoit et répond aux demandes de pré-routage au niveau du réseau téléphonique et à celles de post-routage inter sites émises par les réseaux et les plates-formes des centres de contact. Il prend également les décisions de routage à partir des scripts personnalisés développés dans la station d'administration de l'ICM.

Pour chaque Call Manager dans un environnement IPCC on a besoin d'un Call Manager PIM et pour chaque Call Manager PIM un serveur CTI pour communiquer avec les PC de bureaux associé aux téléphones, Pour chaque IP IVR on a besoin d'un IP IVR PIM.

Le serveur qui exécute Call Manager PIM, IP IVR PIM, CTI Server, est nommé Peripheral Gateway (PG), Il réalise l'interface entre le contrôleur central et les

équipements des sites tels que les ACD, SVI, les serveurs Internet et de messagerie électronique ainsi que les applications des postes de travail. Le PG collecte les informations sur l'état de disponibilité et de performance des opérateurs, la disponibilité des serveurs vocaux interactifs, les appels en attente, etc., et transmet ces données à l'ICM.

Le PG utilise à la fois les liens CTI et MIS pour récupérer des données (temps-réels et historiques) relatives aux appels traités par les PBX/ACD.

8.2. Appel standard d'IPCC et circulation du message

La figure 8 montre la circulation d'un appel standard d'IPCC. Dans ce scénario, on suppose que tous les agents sont dans l'état « Not Ready », quand l'appel arrive, il est transmit par le ICM à l'IP IVR. Tandis que l'appel est relié à l'IP IVR, l'appel est traité (annonces, musique, et ainsi de suite). Quand l'un des agents bascule vers l'état « Ready », ICM ordonne IP IVR de transférer l'appel au téléphone de cet agent. En même temps que l'appel est transféré, l'ICM envoie les données de l'appelant telles que l'identification automatique de nombre (ANI) et le nombre d'annuaire (DN) au logiciel d'ordinateur de bureau de l'agent.

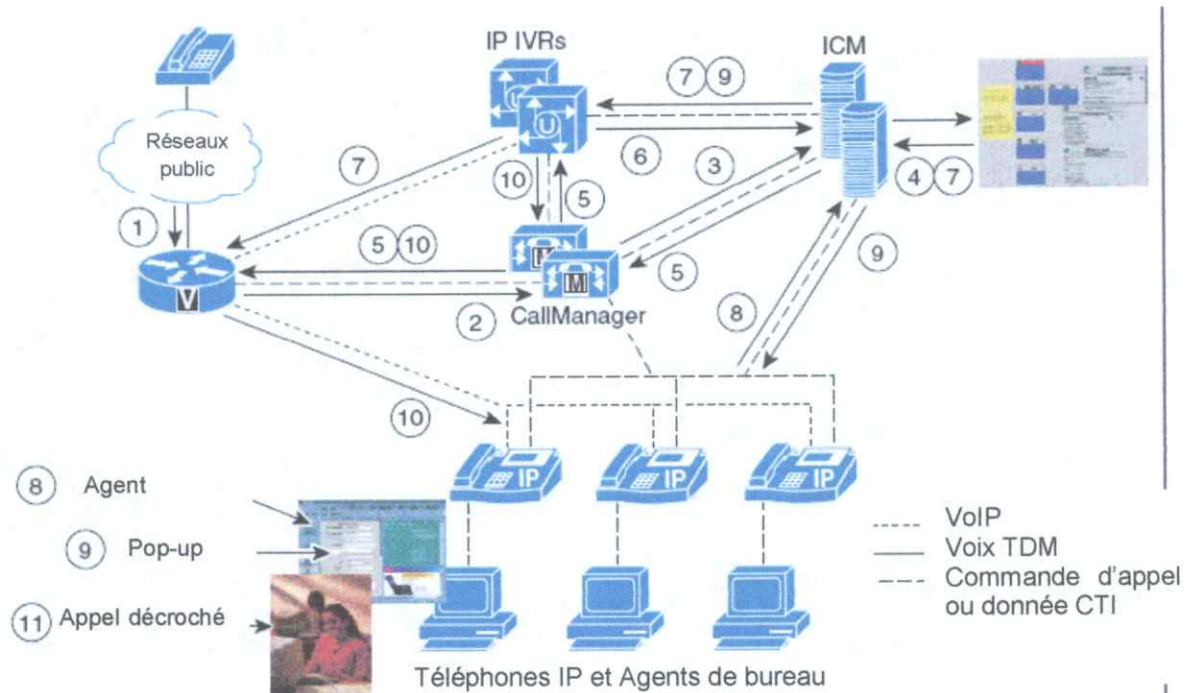


Figure 8: Appel standard d'IPCC et circulation du message

La circulation de l'appel sur la figure 8 est comme suit :

1. Arrivé d'un appel depuis PSTN à la passerelle voix.
2. MGCP ou H.323 envoie une demande de routage de l'appel au call manager
3. JTAPI reçoit la requête envoyée à ICM
4. ICM exécute le script de routage, pas d'agents disponibles alors IP IVR est la valeur de retour du script de routage.
5. ICM ordonne Cisco Call Manager de transférer l'appel vers IP IVR, et le Call Manager exécute.
6. IP IVR notifie ICM que l'appel est arrivé.
7. ICM ordonne IP IVR de jouer l'annonce de mise en attente.
8. Libération d'un agent (l'agent a terminé avec l'appel précédent ou seulement est devenu Ready)
9. ICM envoie les informations de l'appel vers l'écran de l'agent sélectionné et ordonne IP IVR de transférer l'appel vers le téléphone de l'agent.
10. IP IVR transfère le chemin VoIP vers le téléphone de l'agent
11. L'appel est décroché par l'agent.

9. Composants, terminologie, et concepts d'IPCC

Cette section décrit les composants et les concepts principaux utilisés dans une solution d'IPCC.

9.1. IPCC Agent Desktop

L'application IPCC Agent Desktop est l'interface qui permet à l'agent d'effectuer le contrôle de l'état d'agent (l'ouverture, déconnexion, prêt, non prêt, et ainsi de suite) et la commande d'appel (décrochage, raccrochage, transfert, conférence, et ainsi de suite). Toute la commande d'appel doit être faite par l'intermédiaire de l'application IPCC Agent Desktop.

L'application IPCC Agent Desktop a un Softphone en option qui permet de se passer du téléphone IP.

9.2. Communications JTAPI

JTAPI a été créée par Sun Microsystems en 1996 et a pour but de faciliter le développement d'application contrôlant les appels téléphoniques sans se soucier de l'architecture matérielle. Il est à la charge de chaque constructeur de faire sa propre implémentation de l'API en suivant les spécifications venant de Sun Microsystems.

JTAPI repose donc sur le langage Java, et est donc une API orientée objets. Il faut donc que l'utilisateur ait une bonne connaissance du langage Java et de la programmation orientée objets. Les spécifications de JTAPI visent à remplir un certain nombre de critères, parmi lesquels on trouve:

- la possibilité de mettre au point une large palette d'applications couvrant toutes les fonctionnalités couramment utilisées en téléphonie;

- la capacité de procéder aux contrôles des appels en configuration 1st party et 3rd party;
- la compatibilité avec les standards existants, TAPI, TSAPI...;
- la possibilité de fonctionner sur tout système pouvant faire tourner une machine virtuelle Java;
- la modularité de l'API, ce qui doit permettre aux développeurs de n'inclure que les parties de l'API qui concernent l'application qu'ils désirent réaliser;
- l'extensibilité des fonctionnalités de l'API par l'adjonction de nouveaux modules ou par le remplacement de l'un d'entre eux.

9.3. Poste de travail administrative (Administrative Workstation)

Le poste de travail administratif (AW) fournit une collection d'outils administratifs pour contrôler la configuration du logiciel ICM. Les deux outils de configuration primaires sur L'AW sont le directeur de configuration et le scripteur. L'outil de directeur de configuration est utilisé pour configurer la base de données de l'ICM, pour ajouter des agents, ajouter des groupes de compétence, assigner des agents aux groupes de compétence, ajouter des numéros composés, ajouter des types d'appel, assigner des numéros composés aux types d'appel, assigner des types d'appel aux scripts de routage de l'ICM, et ainsi de suite. L'outil de scripteur est utilisé pour établir des scripts de routage de l'ICM qui permettent de spécifier comment conduire et aligner un contact (c'est-à-dire, le script identifie quel agent devrait manipuler un contact particulier).

9.4. Agents

Des agents sont configurés dans l'ICM et sont associés à un Cisco Call Manager PIM (c'est-à-dire, un canal de Cisco Call Manager). Dans la configuration de l'ICM, on peut configurer également le mot de passe pour que l'agent l'emploie à l'ouverture.

9.5. Centre d'appels

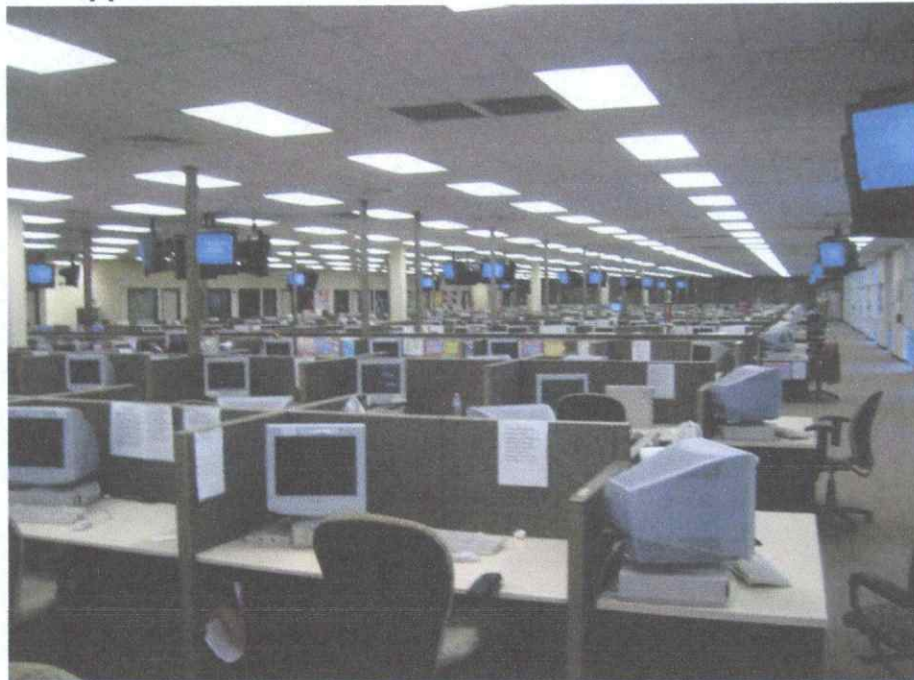


Figure 9: Centre d'appel (Call Center)

Un centre d'appels est un ensemble à plusieurs composantes (ressources humaines, applications informatiques, technologies, ...) dont le but est de satisfaire une relation personnalisée avec le client (externe ou interne) dans la prospection, la vente, l'assistance, le support, la relance à travers le média téléphonique.

Un centre d'appels est une entité dont la vocation est de gérer à distance la relation que les entreprises souhaitent entretenir avec leurs clients et prospects. C'est un ensemble de moyens humains, organisationnels et techniques mis en place afin d'apporter à la demande et aux besoins de chaque client une réponse adaptée.

Entité de relation à distance, le centre d'appels optimise l'outil téléphonique et ses connexions avec l'informatique et d'autres médias (courrier, fax, Minitel, Internet, Intranet, Extranet, SMS, Wap, assistant personnel...).

Il ne s'agit pas d'un simple plateau, installé dans un local ergonomique, mais bien d'un pôle d'activité parmi d'autres qui cristallise à sa façon les questions, problèmes et enjeux de l'entreprise. Le centre d'appels doit être conçu et dimensionné en cohérence avec les différents canaux de distribution ou d'information de l'entreprise.

Il met en jeu quatre composantes majeures:

- les ressources humaines (télé-conseillers, superviseurs, managers, formateurs...)

- la technologie (téléphonie, informatique, Internet, logiciels, base de données, câblages...)
- la logistique (immobilier, mobilier,...)
- une culture et des méthodes Marketing (stratégie de l'entreprise, relation client,...).

Les effectifs d'un centre d'appels peuvent varier de quelques personnes à plusieurs centaines voire plusieurs milliers.

9.5.1. Les éléments du centre d'appel

9.5.1.1. Le PABX

PABX c'est Private Automatic Branch eXchange ou en français : autocommutateur privé. Les lignes extérieures y sont connectées ainsi que les postes téléphoniques du bâtiment. Il gère toutes les fonctions téléphoniques de base : accès aux lignes extérieures, messagerie vocale, communications internes ...

Physiquement c'est un ensemble de cartes d'extensions et de câbles dans une armoire métallique.



Figure 10: PABX

9.5.1.2. L'ACD

Un PABX gère des postes téléphoniques et l'accès aux lignes extérieures ainsi que quelques autres fonctions téléphoniques simples. C'est malheureusement insuffisant puisque dans un centre d'appels il faut aussi gérer la notion de groupes d'agents et de distribution d'appels.

Il faut gérer des groupes d'agents parce que plusieurs agents doivent être en mesure de traiter des appels arrivant sur un seul et même numéro. Il faut aussi gérer la distribution des appels car ceux-ci pourront être mis en attente avant d'être traités et qu'il faudra déterminer les règles de distribution pour attribuer l'appel à un agent d'un groupe d'agents donné.

Pour faire cela on installe un logiciel sur le PABX : l'ACD ou Automatic Call Distribution. Ce logiciel, paramétré par l'administrateur du PABX va gérer la distribution des appels dans un centre d'appels.

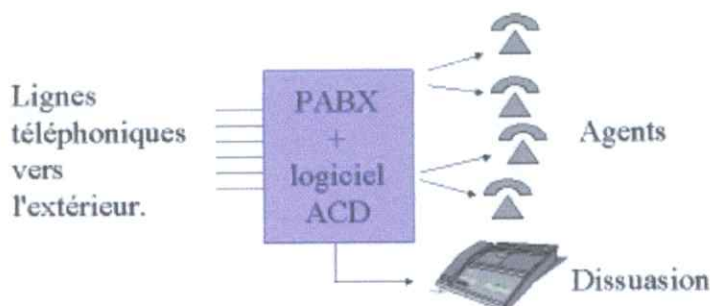


Figure 11: ACD

9.6. Appels entrants

Les buts d'un centre spécialisé dans les appels entrants peuvent être multiples :

- numéro vert d'information mis en place à la suite d'un événement quelconque (catastrophe aérienne, par exemple) : cela permet de diffuser l'information au fur et à mesure et de rassurer, en donnant une image positive de la situation (une aide existe). On parle ainsi non plus seulement de centre d'appels, mais aussi de « centre de contact ».

- service après-vente : les hotlines, très souvent pour gérer les problèmes rencontrés par les clients de FAI, fonctionnent grâce à des centres d'appels.

- prise de rendez-vous (par exemple pour des cabinets médicaux) ou de commandes, notamment pour la vente par correspondance.

- Le domaine bancaire qui tend à s'élargir. Ils proposent l'avantage de consulter les comptes, effectuer des opérations bancaires et prises de rendez-vous hors des horaires d'agence.

9.7. Appels sortants

Les centres spécialisés dans les appels sortants peuvent :

- effectuer des sondages : la collecte des informations est aisée, son informatisation et son traitement peuvent être effectués immédiatement.

- faire de la publicité pour une marque, voire de la prospection ou de la vente à distance : c'est là le remplacement des colporteurs et de la vente au porte à porte.

10. Modèles de déploiement d'un IPCC

Il existe de nombreuses façons dont un IPCC peut être déployé, mais les déploiements peuvent généralement être classés comme suit :

- Site unique ;
- Multi site avec traitement centralisé des appels ;
- Multi site avec traitement distribué des appels ;
- Groupé à travers le WAN ;

Beaucoup de variations ou combinaisons de ces modèles de déploiement sont possibles. Les facteurs primaires qui causent ces variations sont comme suit :

- Localisation des serveurs d'IPCC ;
- Localisation de passerelles voix ;
- Localisation et plateforme de l'IVR ;
- Intégration du traditionnel ACD, PBX et IVR ;
- Taille ;
- Redondance ;

Une combinaison de ces modèles de déploiement est également possible. Par exemple, un déploiement de Multi site peut avoir quelques emplacements qui emploient le traitement d'appel centralisé (les emplacements probablement petits) et quelques emplacements qui emploient le traitement d'appel distribué (des emplacements probablement plus grands).

Exemple d'un déploiement « Site unique »

Un déploiement de site unique se rapporte à n'importe quel scénario où tout les passerelles voix, agents, ordinateurs de bureau, téléphones IP, et serveurs de traitement d'appel (Cisco Call Manager, gestion intelligente de contact (ICM), et IP IVR) sont situés au même emplacement et qu'il n'existe aucune connectivité WAN entre les modules d'IPCC.

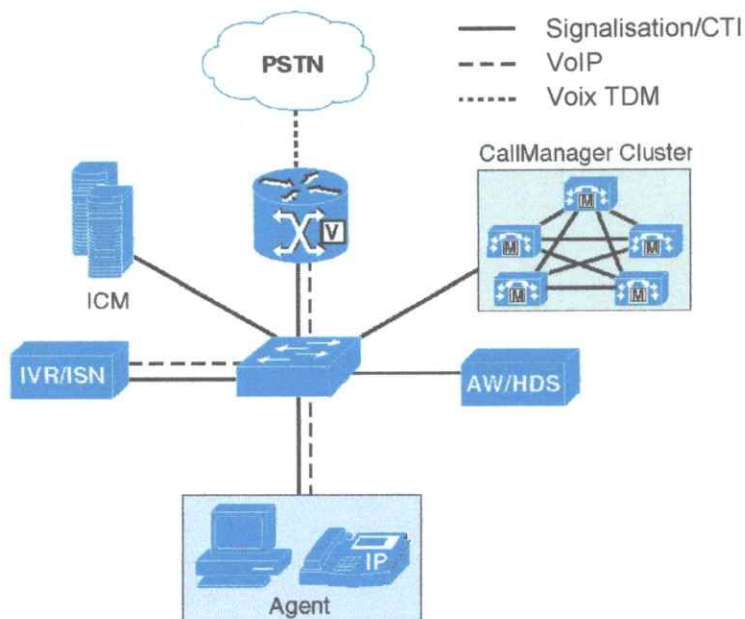


Figure 12: Déploiement d'un IPCC en Site Unique

La figure 12 montre un IP IVR, un Cisco Call Manger cluster¹, un ICM redondant, un poste de travail administrative (AW), un serveur des données historiques HDS (Historical Data Server), et une connexion direct au PSTN à travers une passerelle voix.

Dans ce cas ICM exécute les taches logicielles suivantes :

- Router ;
- Logger ;
- Cisco CallManager Peripheral Interface Manager (PIM) ;
- IVR ou ISN PIMs ;
- CTI Server ;
- Cisco Agent Desktop Servers;

¹ Cluster : plusieurs instances du logiciel qui en s'exécutant ne forme qu'un seul

Chapitre III

Le couplage téléphonie informatique

CTI

Chapitre III : Le Couplage Téléphonie Informatique (CTI)

1. Introduction

Le téléphone est l'instrument le plus employé couramment pour la communication partout dans le monde, et son utilisation est très haute et très limitée comparée aux ordinateurs.

Des quantités d'information énormes sont disponibles sur des ordinateurs, mais le nombre de personnes qui ont accès à ces informations par un ordinateur est encore lointain derrière le nombre de ceux qui utilisent un téléphone.

Vu la maturité qu'a atteint l'économie et l'augmentation de la concurrence des entreprises, la qualité de service, la satisfaction de client, et la productivité des bureaux deviennent de plus en plus importantes, un réseau local de PC est un outil d'affaires important pour les utilisateurs pour établir et partager un système de gestion de base de données ou d'information de client, si nous pouvons faire des informations sur des ordinateurs accessibles par téléphones, la diffusion de l'information sera beaucoup plus efficace.

2. Définition

CTI 'Computer Telephony Integration' en français 'Couplage Téléphonie-Informatique', Cette technologie déjà ancienne est depuis 1998 utilisée à son rendement maximum, notamment dans les centres d'appels ou plus généralement au niveau des relations clientèles des entreprises.

C'est l'intégration des médias de communications (c'est-à-dire, téléphone, E-mail, Web...), principal canal de communication client à distance et un système Informatique de l'entreprise (PC, serveur, qui contient une plate-forme de service à la clientèle (c'est-à-dire, bases de données de client, logiciel de CRM (gestion de rapport de client), unités interactives de la réponse de voix IVR « réponse vocale interactive », ou systèmes de traitement transactionnel...), source de connaissance du client, qui a pour but de permettre l'échange de commandes et de messages entre ces équipements.

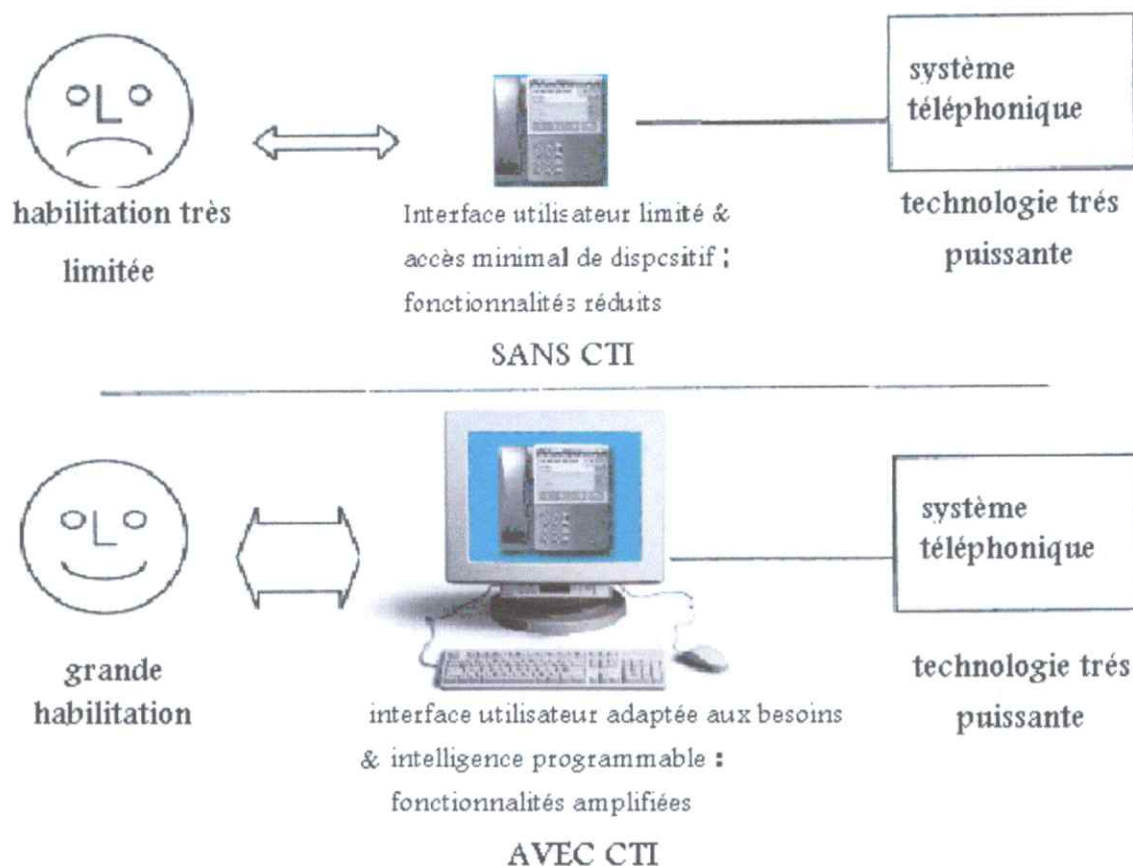


Figure 13: Appels avec et sans CTI

Le CTI dans ses débuts incluait des applications classiques en tant que «soft phone» alors que maintenant sans possibilité de reconnaître le client, l'accueil au centre d'appels devient impersonnel alors que les informations nécessaires existent dans le système d'information. Le CTI permet de les exploiter en temps réel.

Il permet à l'agent d'accroître l'information et les événements fournis par les médias pour diriger son déroulement des opérations. En second lieu, il augmente la profondeur et la largeur d'information de client présentées à l'agent quand le contact du client arrive au poste de travail.

Le but de l'intégration de téléphonie d'ordinateur (CTI) est d'accéder à l'information stockée dans des ordinateurs par des téléphones. CTI gagne l'importance pratique due au nombre élevé de téléphones et à la disponibilité de grandes quantités de l'information dans des ordinateurs.

CTI trouve des applications dans chaque secteur d'opérations d'affaires tel que bancaire, éducation, transport, organisations de service, divertissement, et autres.

3. Architecture d'un CTI

L'intégration de téléphonie d'ordinateur est tout un sujet pour fonctionner ensemble les systèmes d'ordinateur et de téléphone. Une interconnexion physique entre les deux est essentielle, de sorte que les applications sur ordinateur puissent demander des services de téléphone pour dépister des appels à travers le système de téléphonie. Deux genres de raccordements physiques sont possibles :

3.1. First Party :

Réservée aux petites structures, la technologie CTI first party est une solution monoposte. Le PC et le système terminal sont reliés physiquement (par exemple, via une interface V.24¹). L'application installée sur le PC peut uniquement contrôler le système terminal relié physiquement au PC.

On distingue deux genres de connexion:

- Ordinateur au centre. Figure 14

Le terminal système est relié au PBX via l'ordinateur.

- Téléphone au centre. Figure 15

L'ordinateur est relié au PBX via le terminal système.

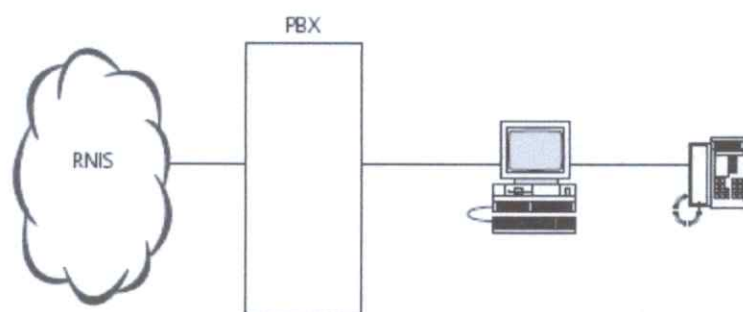


Figure 14: CTI first party: Connexion avec ordinateur au centre

¹ V.24 ou (RS-232) : appelé **port série**, c'est une norme standardisant un port de communication de type série.

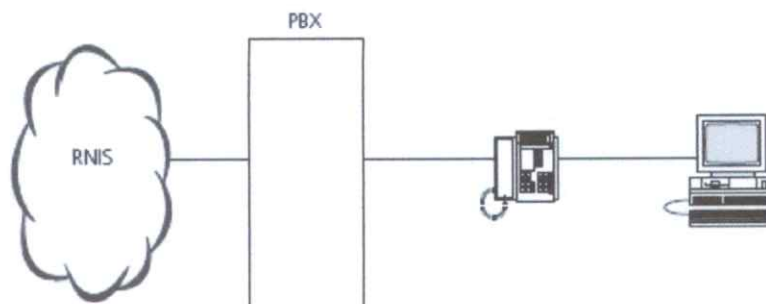


Figure 15: CTI first party: connexion avec téléphone au centre

3.2. Third Party

Cette technologie est destinée à toute structure ayant des besoins avancés en termes de CTI. Le lien CSTA basé sur le protocole TCP-IP permet au serveur d'accéder à l'ensemble des fonctionnalités téléphoniques : numérotation, appel, décrochage, affichage du numéro de l'appelant, transfert...et fusion du réseau téléphonique et informatique grâce au LAN-PBX et à la voix sur IP.

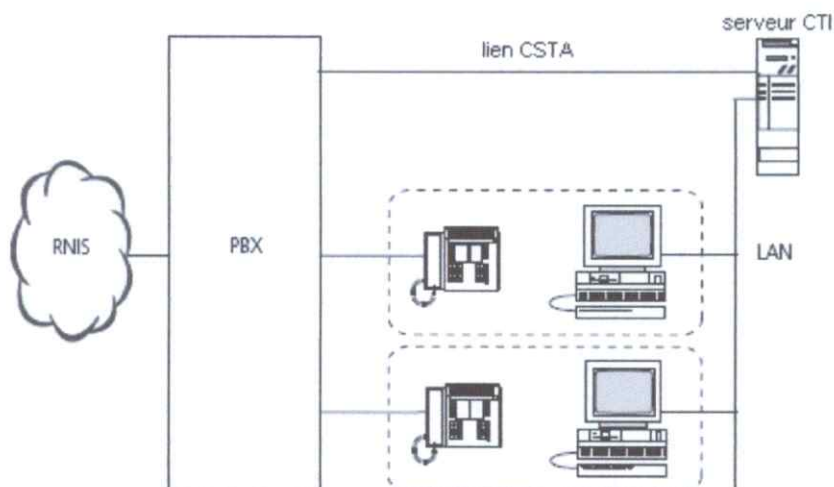


Figure 16: CTI third party

Serveur CTI

Le raccordement individuel de l'ordinateur de bureau est habituellement le meilleur pour un nombre restreint d'utilisateurs et pour des applications relativement simples, tels que la gestion des appels à travers l'écran. L'installation des raccordements d'ordinateur de bureau pour un groupe de plus de dix ou quinze utilisateurs est habituellement trop chère en raison du matériel spécial d'ordinateur et

de téléphone exigé à chaque bureau, et crée des problèmes logistiques parce que le travail d'installation doit être effectué au PC et au téléphone de chaque utilisateur.

Un serveur de CTI semble nécessaire pour de grands groupes de travail, et pour des applications de CTI plus sophistiquées telles que le dépistage et le routage d'appel. Une installation de serveur prend en charge tous les utilisateurs attachés au réseau ainsi que tous les logiciels d'applications installés. Si la situation justifie l'approche de serveur, l'intégrateur de système devrait soigneusement choisir un serveur de CTI. La plupart des organismes voudront installer seulement un serveur de CTI pour n'importe quel système de téléphone donné, et les systèmes de téléphone remplissent habituellement beaucoup d'utilisateurs, départements et fonctions d'affaires. Puisque le serveur que vous choisissez sera le seul chemin entre votre LAN et votre système de téléphone, il devra satisfaire les besoins actuels et futurs de tous ces utilisateurs.

4. Fonctions de CTI

CTI a été développé pour contrôler les appels téléphoniques en utilisant l'intelligence d'ordinateur. Par exemple, CTI fournit une meilleure interface utilisateur que les interfaces traditionnelles de téléphone, qui offrent des méthodes d'accès limitées par des blocs de touches. En outre, CTI fournit les plateformes et les fonctions qui permettent le déploiement rapide pour des services téléphoniques flexibles. Les fonctions de CTI peuvent être classifiées dans trois catégories :

- Les opérations de contrôle d'appel ;
- Traitement de médias ;
- Gestion des données de client ;

4.1. Les opérations de contrôle d'appel

C'est la partie la plus essentielle du CTI, Le contrôle d'appel est l'aspect qui observe, traite, dépiste, commande et contrôle les appels téléphoniques et les ressources associées au téléphone, il se charge aussi du changement des dispositifs et des statuts, des équipements de cheminement d'appel, et emploie les ressources de commutation qui incluent des générateurs et des détecteurs de tonalité.

Les opérations de contrôle d'appel incluent :

- Paramètres d'appel et services de téléphonie tels que composer des appels et des services d'écrans.
- Services de routage et de connexion tels que des services de surveillance automatiques et de cheminement alternatif.
- Services d'interface réseau tels que la détection /génération de tonalité, détection de paramètre/dégagement d'appel, et la détection du signal dans la bande.

4.1.1 Fonctions standard :

4.1.1.1 La gestion du téléphone via l'écran informatique :

Ça se rapporte à l'utilisation du logiciel d'application qui présente une interface utilisateur de téléphone sur un écran d'ordinateur et agit en tant qu'une alternative à l'interface utilisateur fournie par un poste téléphonique physique. Ce téléphone virtuel est habituellement plus fonctionnel que le poste téléphonique qu'il remplace.

4.1.1.2 Comptabilité d'appel :

Les applications de comptabilité d'appel servent à dépister les informations sur différents appels (qui a appelé, quand l'appel a été établi, la longueur de l'appel, etc.) afin de mieux suivre l'utilisation du téléphone, récupérer les coûts, faire des factures de téléphone...etc.

4.1.1.3 Appel automatique :

Après que l'utilisateur ait rentré son choix en indiquant les appels téléphoniques à effectuer; le logiciel de CTI prend le soin complet du processus. Ceci peut inclure la recherche de la bonne personne, trouvant le numéro de téléphone approprié, déterminant la meilleure manière d'appeler la personne (factorisant dans l'endroit, l'heure fuseau horaire, etc.), composant le numéro et l'information associée de facturation (télécarte ou carte de crédit), réessayant selon les besoins, et indiquant son progrès dans tout le processus.

La fonction de l'appel automatique remplace les tâches les plus fastidieuses du travail effectué par le téléopérateur et qui est de scruter une liste de correspondants à joindre, extraire leur numéro de téléphone, composer ce même numéro, attendre le résultat de l'appel qui peut aboutir sur l'occupation du correspondant, sur son répondeur ou être rejeté pour cause de saturation du réseau téléphonique.

Par exemple : automatiser des appels à partir d'un annuaire téléphonique.

Parmi le plus fondamental de toutes les solutions de CTI, l'appel automatique est le plus universel en termes d'appel et a le potentiel pour l'épargne de temps et des erreurs.

4.1.1.4 Numérotation prédictive :

Une application de numérotation prédictive est un système qui peut poursuivre la progression d'un d'appel en identifiant les tonalités de signal dans la bande; elles

peuvent donc fournir des indications sur les différents niveaux d'appels échoués : occupé, tonalité SIT (Special Information Tones), appel en absence ou saturation du réseau, etc. comme ça le système analyse en temps réel combien d'agent sont disponibles et le taux de numérotation qui ont répondu, de cette manière il peut prévoir combien de numéro il doit composer pour servir avec un appel valide tous les agent qui attendent, Elles indiquent notamment si le numéro appelé est celui d'un modem ou d'un fax et peuvent même détecter la voix humaine. Le contrôle sera passé à l'opérateur que lorsque la communication sera établie.



4.1.1.5. Routage (répartition) d'appel :

La livraison des appels aux individus choisis est automatique, l'information concernant le cheminement est fournie par le système de téléphonie, à l'arrivée d'un appel, une recherche est effectuée dans la base de données, soit à partir du numéro de l'appelant, soit après que l'appelant ait tapé sur le clavier de son téléphone un code d'identification. Les règles de routage dépendent aussi des horaires de travail de chacun ou de l'organisme de l'entreprise. On peut prendre en considération l'identification de l'appelant pour lui accorder un degré de priorité ou à le diriger vers des personnes qui ont des connaissances convergentes de son cas.

4.1.1.6 LCR (Least Cost Routing)

Appelé Routage Optimal : système d'acheminement des appels permettant de choisir systématiquement les liaisons les moins chères en fonction de l'heure de l'appel et de sa destination. Sans que l'utilisateur le remarque, le système sélectionne automatiquement le réseau de l'opérateur qui propose la connexion la moins chère.

4.1.2. Fonctions Avancés :

4.1.2.1. Téléphonie programmée :

Contrairement à la gestion du téléphone via l'écran informatique l'appel programmée inter acte sans la surveillance des appels téléphoniques par l'ordinateur et que l'être humain n'a pas besoin de contrôler l'appel.

Les applications programmées de téléphonie peuvent être aussi simples qu'une application qui rejette tous les appels d'une certaine liste de numéros de téléphone, ou aussi le complexe que les systèmes interactifs de réponse de voix (IVR) qui prennent des messages, localisent des personnes et des informations, et réorientent des appels.

Par exemple : programmer des appels correspondant à des rendez-vous téléphoniques. Elle permet d'afficher un message et d'effectuer l'appel depuis l'interface graphique du PC.

4.1.2.2. Distribution automatique d'appels (ACD) :

ACD (Automatic Call Distribution), Le routage intelligent permet de répartir équitablement les flux appels entrants vers les différents agents d'un groupe de travail. Ces appels reçoivent d'abord une réponse vocale sous forme d'annonce puis sont automatiquement dirigés vers des groupes spécifiques et répartis entre les différents agents de ces groupes. Si tous les agents sont occupés, les appels sont placés en file d'attente où une deuxième annonce (ou éventuellement de la musique) est diffusée. C'est le cas des plupart autocommutateurs. Mais dans le cas de centres d'appels évolués, des scénarios complexes sont réalisés à l'aide d'un serveur CTI spécialisé, par exemple le routage se fait en tenant compte du profile client déterminé par la fiche de rapport client et du profil des attachés commerciaux disponibles.

4.2. Traitement de médias

Le traitement de médias inclut :

4.2.1. Traitement Voix/fax

Comme l'enregistrement/annonce de voix, envoie de voix, mail et fax, diffusion, stockage, et acheminement.

Messagerie unifiée :

La messagerie unifiée veut dire Intégration de la Voix, du Fax, des Sms et des E-mail, accordant à un utilisateur le choix d'accéder à n'importe quel type de messages, n'importe où, à chaque instant, de n'importe quel type de terminal et à partir d'une interface unique. Le but d'un système de Messagerie Unifiée est de simplifier et d'accélérer les communications au sein des entreprises, en réduisant les coûts et augmentant la productivité interne.

La gestion des Mails :

A la réception, les mails montent automatiquement à l'écran de l'attaché commercial comme le fait une fiche client en détectant un appel téléphonique.

4.2.2. Traitement numérique du DTMF, synthèse texte-voix, et reconnaissance de la parole.

Réponse interactive de voix (IVR) :

IVR (Interactive Voice Response) est un système de réponse automatique personnalisable proposant à l'appelant une liste de services. Les applications IVR reconnaissent les tonalités des touches (Signalisation DTMF – Dual Tone Multi Frequency) que les interlocuteurs pressent sur le clavier de leur téléphone et les mots qu'ils prononcent, elles leur fournissent des réponses préenregistrées sous forme de messages vocaux, fax, rappel automatique, courrier électronique, etc. et qui correspondent à des situations données. Elle permet d'interagir avec la base de données du système pour y mettre à jour des informations ou en rentrer de nouvelles. En couplant cette technologie avec CTI, les agents d'un centre d'appels peuvent prendre le relais d'un appel d'une application, que d'un premier temps été pris en charge par le système, en voyant s'afficher sur leurs écran les principales informations relatives à la demande de l'appelant.

Cette technologie très utilisée dans les centres d'appels rend également de précieux services dans d'autres secteurs d'activité.

Réponse interactive de Fax (IFR) :

La réponse interactive de fax (IFR) permet à des clients de recevoir automatiquement un fax en réponse à une transaction effectuée par le téléphone ou un ordinateur. Par exemple, un client peut recevoir un relevé de son compte après avoir transféré des fonds.

4-2-3. La surveillance d'appel en ligne tel que l'enregistrement et la comptabilité.

Surveillance (Monitoring) et Ecoute téléphonique :

- Récolte d'informations durant la progression de l'appel et saisie des chiffres numérotés.
- Enregistrement de l'audio en mémoire ou sur un fichier.

4.3. Gestion des données de client

La gestion des données de client fournit la gestion personnelle de l'information pour des parties d'appel. Cette gestion utilise des identifications d'appelant/appels pour rechercher des parties d'information d'appelant/appels de la base de données et pour associer cette information à l'appel pendant sa vie. Ceci permet à l'appel d'être traité efficacement. L'information dans la base de données peut inclure un livre

personnel de téléphone, un programme, des profils de client, des rapports de facturation...etc.

4.3.1. Montée de fiche à l'écran:

Aussi appelée Screen Pop-up, c'est le principe de base de CTI, lorsque un appel arrive, le serveur de CTI grâce à l'identification du numéro de téléphone de l'appelant (transmis par le PABX) transmet l'appel et génère simultanément la fiche spécifique au client de la base de donnée de gestion de rapport client (CRM).

Avec cette fonctionnalité, à chaque nouvel appel téléphonique, la fiche client monte, l'agent alors reconnaît le nom et tt les informations spécifiques au client ainsi il pourra l'accueillir de la façon la plus personnalisée possible, et lui gagnera du temps en évitant de lui redemander ses besoins car tout est affiché avant même de décrocher.

Outre l'accueil personnalisé, il permet la saisie et la gestion en temps réel des informations, aussi il peut par un simple clic transférer l'appel téléphonique vers un autre collaborateur tout en faisant suivre la fiche client et ses commentaires suite à la conversation effectuée.

4.3.2. Lecteur d'E-mail (E-mail Reader) :

Un lecteur d'email réside sur un serveur de médias qui emploie la technologie de TTS (Text-to-Speech). Les lecteurs d'email traduisent le texte d'ASCII d'un message d'email (excluant les informations d'en-tête inutiles) en voix qui peut être recherchée par des visiteurs par n'importe quelle unité analogique, telle qu'un téléphone.

5. Lien CTI

Le premier composant de l'architecture de CTI est l'interface commutateur-serveur (lien de CTI), qui fournit un raccordement entre le commutateur et le serveur de CTI. La plupart des commutateurs traditionnels sont des systèmes fermés qui ne fournissent pas une interface pour la commande externe. Dans des applications de téléphonie d'ordinateur, le commutateur doit être commandé par le serveur de CTI contrôlant les applications. Cette interface s'appelle le lien de CTI, qui est différente de la ligne interface de téléphone. Pour soutenir la commande externe, beaucoup de fournisseurs de commutateur offrent leurs propres interfaces telles que Definity G3 de Lucent et lien méridien de Nortel.

Étant relié à un commutateur par l'intermédiaire du lien de CTI, le serveur de CTI présente l'environnement de téléphonie aux programmeurs d'application avec

APIs standard (interfaces de programmation d'application) tel que: TAPI, TSAPI, JTAPI, JavaPhone, CallPath, et plus.

Il y a trois technologies proposées pour l'interface de lien CTI :

- Applications informatisées de télécommunication (CSTA) développée par ECMA, switch computer application interface
 - (SCAI) interface d'application Commutateur – Ordinateur, développé par l'ANSI (American National Standard Institute), elle est proche des spécifications CSTA mais beaucoup plus compliqué, les applications de l'institut SCAI incluent la transmission simultanée de la voix et les données,
 - Et (SCSA) Signal Computing Services Architecture définit une architecture matérielle et logicielle, ainsi que les interfaces et les composants, elle est développé par la société DIALOGIC. Les applications de l'institut SCAI incluent la transmission simultanée de voix et données.

6. Protocoles et normes :

Un système de Couplage Téléphonie Informatique (CTI) complet se compose d'un empilement de couches logicielles d'origine diverse.

Les PABX supportent le protocole CSTA dédié au CTI et communiquent selon ce protocole via des interfaces de programmation d'application (API) propriétaires ou conformes aux trois grands standards:

- TAPI (Telephony API) de Microsoft.
- TSAPI (Telephony Services API) de Novell.
- JTAPI (JAVA Telephony API).

6.1. CSTA (Computer Supported Telephony Applications) :

Le développement de CSTA a été lancé par l'association européenne de constructeurs d'ordinateurs ECMA (*European Computer Manufacturers Association*), CSTA est avant tout une norme logicielle qui décrit les échanges d'informations entre un PABX et un serveur informatique. Elle est adoptée par les plus grands fournisseurs de commutateur, y compris les principaux fabricants tel que Siemens, Alcatel et autres.

Par ce protocole, le serveur accède aux services de téléphonie de CSTA du commutateur ou fournit les services de calculs de CSTA au commutateur. En indiquant les services, CSTA définit un modèle de téléphonie pour l'ordinateur principal, un modèle de processus de calcul pour le commutateur et des règles pour des transitions entre eux.

Le but du groupe ECMA, est de développer une interface normalisée de téléphonie d'ordinateur (CTI) pour fournir des interactions third party entre les

applications informatiques et le réseau de télécommunication. Ce standard, connu en tant qu'application informatisée de télécommunication (CSTA), est indiqué dans un certain nombre de documents fournis par l'ECMA. Les spécialistes se sont concentrés sur les besoins des réseaux privés de téléphonie mais tiennent compte également des conditions des réseaux publics.

6.2. Middleware

Les middlewares CTI assurent l'interopérabilité entre les systèmes téléphoniques et informatiques de l'entreprise. Coté système, ils fournissent des API propriétaires ou conformes aux standards TAPI (Microsoft), TSAPI (Novell) et JTAPI (Java). Dans le cas de TAPI, le middleware intègre le serveur CTI fourni par Microsoft auquel vient s'ajouter une couche offrant le support de téléphone ou PABX.

6.3. Les API (Application Programming Interface) :

L'interface de programmation d'application (API) est une interface qui permet à des développeurs de logiciel de créer de nouvelles applications de télécommunication.

Avant, beaucoup de fonctions telles que le renvoi d'appels ou de la messagerie étaient activées à partir du poste téléphonique alors que maintenant des interfaces de programmation téléphonique sont développées pour être piloté par l'ordinateur.

Pour faciliter le développement des applications de CTI, beaucoup d'interfaces de programmation sont disponibles sur le marché. Ils définissent un ensemble de classes et de fonctions qui rendent l'interaction entre le domaine informatique et téléphonique possible. L'application de CTI est alors indépendante du système de téléphonie et peut fonctionner avec différents équipements de différents fournisseurs. Il y a trois grandes normes API disponible sur le marché :

- TAPI Microsoft
- TSAPI Novell
- JTAPI Sun Microsystems

Les trois aident à la construction des applications de téléphonie fonctionnant indépendamment du réseau téléphonique, mais sont indépendantes dans leurs méthodes de connexion entre l'ordinateur et le système téléphonique. Cette indépendance est obtenue en isolant la couche physique, évitant ainsi d'avoir à écrire du code spécifique à chaque commutateur propriétaire, tout en tirant avantage des caractéristiques de chaque système. Elles implémentent en fait une couche d'abstraction du matériel (HAL - Hardware Abstraction Layer) faite pour faciliter la tâche des développeurs, mais aussi pour permettre aux clients de garder leurs équipements installés.

6.3.1. TAPI : Telephony API

L'interface de programmation d'applications de téléphonie (TAPI) est une Microsoft Windows api, qui fournit l'intégration de téléphonie d'ordinateur et permet aux utilisateurs de Microsoft Windows d'employer des services téléphoniques. TAPI permet de distinguer différent flot (voix, donnée, fax) et permet à des applications de voix/données d'effectuer des appels, de détecter CLID (ligne identification appelant), et d'activer des dispositifs tels que la reprise, le transfert, la conférence, détecter et produire des signaux de DTMF..., elle peut même router des appels vers leurs applications ou équipements appropriés. Elle permet à plusieurs applications de téléphonie d'être exécutées simultanément sur une ou plusieurs lignes téléphoniques, sur un serveur ou PC client. Par exemple, différents types d'appels tels que message vocal et fax, peuvent être acceptés sur la même ligne. Permettre à ces dispositifs de partager une ligne téléphonique permet à l'utilisateur de faire une utilisation plus efficace de la ligne. TAPI permet d'accéder à de divers services de réseau téléphonique tel que :

- Le vieux service téléphonique, qui soutient un type d'information (voix ou données) par appel et un canal par la ligne.
- Le RNIS (Réseau Numérique à Intégration de Services), qui soutient la voix/données simultanées par appel et canaux multiples par ligne.
- Services de réseau numérique, qui support la communication des données.
- D'autres services, tels que PBX, et KTS (système de téléphone à touches)

Différentes versions de TAPI sont disponibles sur différentes versions de Windows :

- Une première version TAPI 1.3 réalisé en 1993 sur Windows 3.1, conçu pour la commande d'appel First Party fonctionnant sur un processeur 16 bits.
- TAPI 1.4, élément de Windows 95 fonctionnant sur un processeur 32 bits.
- TAPI 2.0 sur Windows NT
- TAPI 2.1 réalisé en 1997, la première à supporter Windows 95 et Windows NT /2000.

Les versions (TAPI 2.0 et TAPI 2.1) sont déplacées de la configuration de commande d'appel de First Party à Third Party.

- TAPI 3.0 sur Windows 2000 réalisé en 1999, fournit un environnement beaucoup plus puissant de téléphonie, il permet a des programmeurs de programmer en divers langages tel que Java, Visual basic, C/C++. Il soutient le service de téléphonie d'IP, Conforme à la norme H 323.
- TAPI 3.1 sur Windows XP.

6.3.2. TSAPI : Telephony Services API

Développé par Novell et AT&T, L'interface de programmation d'application de services téléphoniques (TSAPI) est utilisée quand un LAN relie des ordinateurs à un serveur de Novell. TSAPI emploie le contrôle d'appel Third Party. Elle est conçue pour intégrer le PBX ou les systèmes de téléphone de Centrex¹ avec des réseaux de NetWare. Le seul lien physique dans le système est entre le serveur d'archivage de NetWare et le réseau de téléphone. Les applications établies avec TSAPI ont un lien logique entre le PC et le téléphone.

Un modèle de téléphonie de serveur élimine également le besoin du matériel additionnel de relier le PC au téléphone. Ceci peut économiser beaucoup d'argent Puisqu'il n'y a aucun raccordement physique entre le PC et le téléphone, les applications de TSAPI ne peuvent pas identifier les différents jets de medias tel que le fait TAPI.

La spécification de TSAPI a l'appui large d'industrie, particulièrement parmi les fournisseurs de PBX et de Centrex, qui offrent pratiquement tous les drivers de NetWare pour leurs systèmes. TSAPI soutient pratiquement tous les principaux OS, y compris Windows (toutes les versions), Unix...À la différence de Microsoft avec TAPI, Novell et AT&T ont remis les spécifications de TSAPI à l'association européenne de constructeurs d'ordinateurs (ECMA), qui a développé la norme informatisée des applications de télécommunication (CSTA) sur laquelle TSAPI est basé.

6.3.3. JTAPI : JAVA Telephony API

Crée en 1996 par la collaboration de Sun Microsystems, Novell et AT&T (TSAPI), Intel (TAPI) et IBM (CallPath), son but est de faciliter le développement d'application contrôlant les appels téléphoniques sans se soucier de l'architecture matérielle.

C'est une API permettant le développement d'applications de téléphonie et de traitement informatique sous un environnement Java, compatible avec les autres API (TAPI TSAPI), elle support un contrôle d'appel First party et Third party. C'est une API permettant de développer des applications mêlant téléphonie et traitement informatique dans un environnement Java. Cette API permettra donc de faire tourner des applications sur tout type de système téléphonique compatible avec JTAPI et possédant une machine virtuelle Java.

La première version est JTAPI 1.1 ensuite la version JTAPI 1.2 en 1997 qui inclue la commande d'appel, le centre d'appel, les médias, le téléphone..., JTAPI 1.3 ensuite JTAPI 1.4 réalisé en 2002.

¹ Un Centrex IP est un PABX hébergé et mutualisé.

7. Avantages du CTI

Que peut apporter la mise en œuvre d'un système de couplage téléphonie informatique au niveau d'un centre d'appels ?

- Une personnalisation de l'accueil téléphonique

En obtenant automatiquement les fiches clients, les agents peuvent personnaliser leur accueil, créant ainsi un contact où le client se sent privilégié, donc plus enclin à être satisfait.

- Une meilleure productivité de vos équipes, une amélioration de la qualité de travail

Les différentes fonctionnalités permettent non seulement de les décharger des tâches fastidieuses (numérotations, attentes) mais aussi d'augmenter leur rendement.

- Un travail de groupe facilité

L'échange de données entre agents ou bien entre plateau (communications, dossiers clients) est entièrement automatisé ; les informations sont disponibles à tout moment, circulent facilement et sont donc traitées plus efficacement. La mémoire de l'entreprise n'appartient plus aux agents.

- Une gestion des équipes plus précise

Grâce aux statistiques complètes fournies par le serveur, vous connaissez avec précision le rendement de vos agents, et vous pouvez gérer au mieux les horaires et le dimensionnement de vos équipes.

En résumé, CTI vous permet non seulement d'optimiser l'efficacité de vos agents, mais surtout d'améliorer la relation client et augmenter le taux de satisfaction.

7.1. La réception d'appels

La principale particularité du CTI en réception d'appels, est de donner accès au "screen pop-up" ou "remontée automatique de la fiche". Elle conjugue les informations internes et les informations externes afin d'accroître la personnalisation et l'efficacité du traitement.

7.2. Notion d'information interne et externe

L'information interne représente la donnée que possède le centre d'appels, relative au client :

- Le dossier client

L'information externe représente la donnée relative à l'appel arrivant sur le centre d'appels :

- Numéro de téléphone de l'appelant.

Lorsqu'un appel arrive sur le PABX, on peut se retrouver dans 4 cas de figure différents :

CAS 1 : Aucune information n'est disponible Le numéro de téléphone de l'appelant est inconnu et il ne possède pas de dossier. L'appel peut être aiguillé vers l'opératrice chargée de la gestion des nouveaux clients. Une fiche client vierge est affichée.

CAS 2 : l'information externe est disponible, l'information interne ne l'est pas Le numéro de téléphone de l'appelant est connu et il ne possède pas de dossier. L'appel peut être aiguillé vers l'opératrice chargée de la gestion des nouveaux clients. Une fiche client renseignant du numéro de téléphone est affichée.

CAS 3 : l'information interne est disponible, l'information externe ne l'est pas Le numéro de téléphone de l'appelant est inconnu (il appelle de son mobile, par exemple) mais il possède un dossier. L'appel peut être aiguillé vers l'opératrice chargée de la gestion des nouveaux clients. Elle devra saisir le numéro d'identifiant (numéro de client par exemple). La fiche client est affichée. Elle peut soit traiter l'appel elle-même, soit le transférer vers l'opératrice chargée de ce client.

CAS 4 : les informations internes et externes sont disponibles Le numéro de téléphone de l'appelant est connu et il possède un dossier. L'appel est aiguillé vers l'opératrice chargée de ce client (ou ré-routé vers une autre si elle est absente). Sa fiche apparaît automatiquement. Elle peut alors traiter l'appel elle-même.

Lorsque l'appelant est identifié, sa fiche "remonte" automatiquement sur l'écran de l'opératrice et l'appel lui est passé. Ce qui induit un gain de temps, une efficacité accrue et une personnalisation du traitement de l'appel.

8. Cisco intelligent contact manager (ICM)

Dans cette partie nous allons discuter de la gestion du contact intelligent de Cisco (ICM), couvrant une vue d'ensemble de gestion intelligente de contact de Cisco, les données CTI et comment elles sont utilisées, les applications d'ordinateur de bureau, l'utilisation de la technologie de softphone, et les outils pour des réalisateurs. Ceci vous préparera à comprendre la gestion intelligente du contact de Cisco.

Sur l'accomplissement de cette partie, nous serons en mesure d'expliquer la gestion intelligente de contact de Cisco.

Le logiciel intelligent de la gestion de contact de Cisco (ICM) permet à des compagnies de déployer une stratégie complète de l'intégration de téléphonie d'ordinateur de réseau-à-ordinateur de bureau (CTI), y compris la fonctionnalité complète au poste de travail de l'agent. Les solutions de ICM fournissent un ensemble de données riche uniquement aux applications d'affaires, fournissant des événements d'appel large-entreprise et des informations du profil client à l'ordinateur de bureau d'un agent visé. Cette stratégie complète de CTI permet la pleine utilisation des données de société à l'appui des objectifs et principes économiques au moment où le client entre en contact.

Le logiciel ICM de Cisco permet à des sociétés d'utiliser plus efficacement leurs ressources de corporatifs en accroissant l'information rassemblée de l'Internet, des réseaux distants, des distributeurs d'appel automatique (ACDs), des systèmes interactifs de la réponse de voix (IVR), des serveurs de Web, des serveurs d'E-mail, des bases de données, et d'autres applications. La solution ICM fixe une nouvelle norme pour l'entreprise vraie CTI en unifiant les systèmes centraux de contact du réseau à l'ordinateur de bureau - et à travers l'entreprise - avec un développement minimal fait sur commande ou avec intégration des systèmes, permettant à une organisation de mettre en application CTI rapidement et de manière rentable.

8.1. Les avantages du logiciel ICM de CISCO

Les avantages de la gestion du contact intelligent de Cisco (ICM) sont :

- Approche d'entreprise.
- Données riches de CTI.
- Les indications de Pré-Routage.
- Les indications Post-Routage.
- Transfert coordonné de voix/données à travers l'entreprise.
- Tolérance de fautes distribuée.
- Choix à l'ordinateur de bureau.
- Interfaces industriellement standardisés.

8.1.1. Approche d'entreprise

De la première ligne du code, le logiciel ICM de Cisco a été conçu pour être une véritable solution d'entreprise en termes de fiabilité, support, et grandeur. Les avantages incluent une architecture de systèmes ouverts qui intègre les deux applications de centre de contact présent et futur, économies d'échelle, perfectionnements de productivité et de service client par le cheminement basé sur la compétence au niveau de l'entreprise, et l'accès uniquement aux données riches pour des routages de décisions et livraison à l'ordinateur de bureau.

Le logiciel ICM de Cisco comporte les solutions flexibles de CTI conçues pour s'intégrer aisément dans l'environnement existant d'une société. Que ce soit relié à l'ordinateur de bureau ou au serveur, le logiciel fournit un ensemble riche de

données à l'agent visé. De plus, les utilisateurs peuvent ajouter des fonctions de téléphonie facilement, comme la capacité de transférer voix et données à partir d'un emplacement à un autre emplacement à leurs applications d'affaires.

8.1.2. Les données riches de CTI

Le logiciel ICM de Cisco fournit uniquement des données riches à l'ordinateur de bureau par les raccordements avancés de CT (computer telephony) entre le système et les réseaux de porteur, ACDs, IVRs, Web et serveurs d'E-mail. L'information de ces ressources hétérogènes est normalisée par le système de ICM et puis employée en déclenchant des applications intégrées de téléphonie d'ordinateur de bureau telles que les montées de fiches d'écran (screen pops) et le transfert de voix/données. Les éléments d'informations peuvent inclure le numéro composé (DN - Dialed Number), identification de la ligne d'appelant (CLID - Calling line ID), et les touches tapées par le client (CED - Customer-Entered Digits) ; l'information a soumis sur une forme de Web ; et l'information extraite à partir des bases de données ou créée en raison du routage de contact, du traitement de voix, et des transactions d'agent.

Le logiciel ICM de Cisco conduit l'événement d'appel et l'information du détail d'appel à un ordinateur de bureau visé quand le contact est fourni.

8.1.3. Les indications de pré-routage (avant-routage)

Les consultations de base de données, en particulier les opérations d'extraction de donnée dans lesquelles des disques multiples sont évoqués, consomment du temps. Le logiciel ICM de Cisco livre les indications pré-routage à un client de CTI, permettant à ces opérations de base de données d'avoir lieu avant qu'un contact arrive à un centre de contact et permet à des résultats d'extraction de donnée complexe d'être livrer à l'ordinateur de bureau avant l'arrivée du contact. Quand le système ICM renvoie une destination d'itinéraire au réseau, il passe simultanément les données de profil de client au client de CTI. Tandis que le contact est toujours dans le réseau, le client fournit l'information appropriée de base de données à l'ordinateur de bureau d'agent. En conséquence, les montées de fiches à l'écran (screen pops) se produisent quand ils sont les plus utiles, pendant ou avant la première sonnerie du téléphone de l'agent.

8.1.4. Les indications de post-routage (après routage)

A travers la fonction de post-routage, le logiciel ICM de Cisco laisse les clients bénéficier de la même puissante logique de routage que le système fournit pendant l'application de Pré-Routage. Ces possibilités permettent aux directeurs de centre de contact de commander l'écoulement de contact durant toute la vie de chaque

interaction de client, fournissant le meilleur traitement de contact d'une façon cohérente. Quand les transferts sont nécessaires, la plateforme ICM trouve la meilleure ressource au sein de l'entreprise, allégeant des agents de cette responsabilité.

8.1.5. Transfert coordonnées de voix/données à travers l'entreprise

Le logiciel ICM de Cisco fournit des avantages au client et au centre de contact, et ces avantages ne s'arrêtent pas quand le premier agent reçoit le contact. Si le contact est plus tard transféré à un autre agent, la plateforme ICM fournit le transfert coordonné de voix/données en envoyant des données de profil de client avec le contact. Le système maintient l'état et les données de client, même à travers l'équipement hétérogène, durant toute la vie d'un contact, d'agent à agent et d'un site à site.

8.1.6. Tolérance d'erreurs

La tolérance de distribution d'erreurs est inhérente aux solutions ICM. En cas d'un raccordement échoué, des liens de client sont automatiquement établis à un serveur superflu. Toutes les mises à jour de l'historique du contact demeurent en effet, la connexion du client devrait être déconnectée puis reconnectée à nouveau. Même à l'ordinateur de bureau, la plateforme ICM fournit à la tolérance d'erreurs la surveillance et la correction automatique de n'importe quel échec de composant.

8.1.7. Choix de l'ordinateur de bureau

Le logiciel ICM de Cisco préserve les investissements faits dans les systèmes d'ordinateur de bureau en les intégrant facilement avec les environnements existants. La solution flexible de ICM n'exige aucun changement au système et soutient des opérations s'étendant jusqu'à des centaines d'agents travaillant à des variétés d'ordinateurs de bureau tels qu'OS/2, Windows, Macintosh.

8.1.8. Des interfaces industriellement compatibles

Le logiciel ICM de Cisco fournit aux clients les dernières interfaces industrielles standards de CTI, telles qu'ActiveX et Java. Avec les commandes d'ActiveX et de Java du logiciel, les développeurs n'ont pas besoin de comprendre les détails des protocoles de téléphonie pour atteindre l'accès facile à l'entière puissance de l'environnement ICM. Plutôt, ils sont capables d'utiliser simplement des commandes dans n'importe quel serveur d'application ActiveX, telle que **Visual Basic** ou Excel. Ceci permet le développement rapide dans le modèle familier de Windows, apportant rapidement CTI à l'utilisateur quotidien. La commande peut même soutenir l'exécution de script dans un serveur d'application d'ActiveX. Par exemple, l'application de client pourrait être un web browser qui exige seulement un langage de script pour un accès de téléphonie total et contrôle de contact avec le logiciel ICM de Cisco.

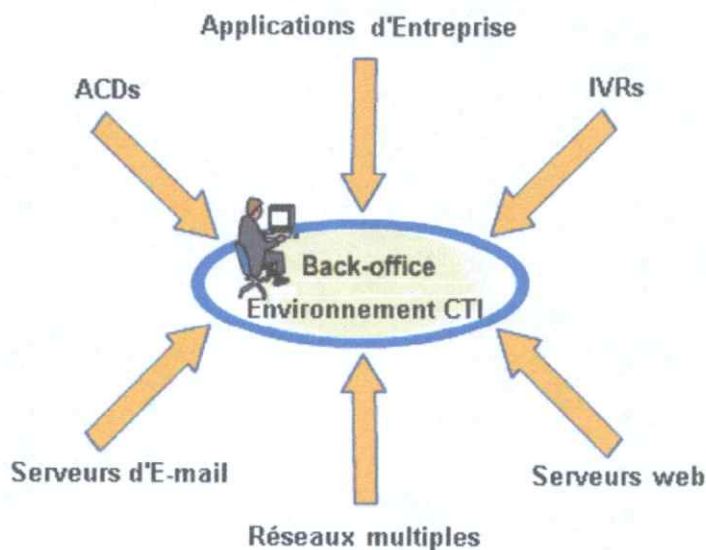


Figure 17: Environnement CTI

Les solutions ICM de Cisco incluent un environnement CTI robuste du back-office qui contrôle la disponibilité en temps réel et l'information du historique fournie par les réseaux multiples, les serveurs d'ACDs, d'IVRs, de Web et d'E-mail, les applications d'affaires, les bases de données, et la plateforme ICM. L'architecture du logiciel ouvert (open software) du système, intègre facilement des solutions de serveur ou d'ordinateur de bureau, que ce soit existant ou nouveau, permettant à des utilisateurs de choisir les applications qui conviennent le mieux à leurs besoins. Le système ICM est entièrement insensible aux défaillances et soutient un nombre illimité de raccordements de client, fournissant à des clients une base flexible et étendue de CTI.

Le composant de serveur de CTI du logiciel ICM fournit l'agent, le contact, et les données de client en temps réel au serveur et/ou à une application de poste de travail pendant que les événements se produisent durant toute la vie d'un contact.

Les indications de pré-routage identifient le client et fournissent des attributs associés aux applications tandis que le contact reste dans le réseau privé ou public et avant que le client ne soit relié à un agent, à un serveur web, ou à une ressource d'IVR. Des événements d'appel sont fournis dans toutes les étapes de l'écoulement d'appel, du moment où un contact arrive à un endroit de réponse (ACD, PBX, IVR, serveur web, ou serveur d'E-mail) jusqu'à ce que l'interaction avec le client se termine. Des changements de l'état du travail d'agent sont rapportés pendant qu'ils se produisent.

Les dispositifs de commande d'appel tiers parties (third-party) du logiciel ICM de Cisco permettent aux agents, en utilisant des applications intégrées d'ordinateur de bureau, d'exécuter des tâches comme transfert, conférence, et données d'appel, tous dans un cadre d'entreprise. La voix et les données rassemblées par un agent à l'ordinateur de bureau peuvent être transférées à des agents à travers les commutateurs multiples de fournisseur, permettant à des clients et de transaction de données d'accompagner un contact depuis l'IVR ou le serveur web à l'agent et de site à site si nécessaire. Ces possibilités augmentent l'efficacité d'un centre de contact en éliminant le temps passé verbalement sollicitant l'information qui est déjà disponible.

Conclusion

Cette technologie encore très peu utilisée dans les entreprises pourrait devenir très vite indispensable. En effet, elle ajoute un confort au niveau de la gestion de la clientèle non négligeable. Elle offre donc une qualité de service bien supérieure pour l'entreprise. Cependant, le budget pour l'acquisition d'une telle infrastructure peut s'avérer important et pourrait freiner son évolution dans certaines PME (Petite et Moyenne Entreprise).



Chapitre IV

Etude & réalisation

Chapitre IV : étude et réalisation

Introduction

Avant d'entamer la réalisation de notre application, nous allons présenter dans ce chapitre le fonctionnement actuel du travail des agents dans le centre d'appel de Wataniya Télécom Algérie (WTA), et proposer une solution à fin de remédier au problème majeur des agents « Le temps ».

Etat actuel

Un agent du centre d'appel utilise plusieurs logiciels pendant son travail, contrôle d'appels, consultation des informations des clients, statistiques, gestion des réclamations, ...

Le logiciel Cisco CTIOS Agent Softphone est le logiciel principal, comme son nom l'indique c'est un IP phone logiciel, il permet aux agents de contrôler les appels (prendre, couper, transférer, ..) contrôler l'état ACD (Ready, Not Ready, ...)

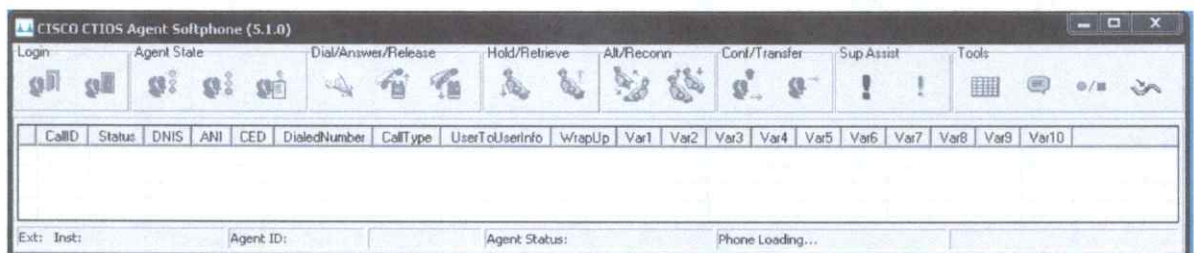


Figure 18: Cisco CTIOS Agent Softphone

L'application BSCS¹ permet aux agents de récupérer les informations relatives aux clients de la base de données BSCS.

¹ Business Support & Control System : logiciel crée par LHS Telekom pour les opérateurs de télécommunication spécialisé dans le CRM, (organisation des données, factures, ...)

The screenshot shows a software interface for 'Gestion des clients'. At the top, there's a menu bar with 'Saisie', 'Éditer', 'Fenêtres', 'Interrogations', and 'Aide'. Below the menu is a toolbar with various icons. The main area contains a form with the following sections:

- Type du client:** Radio buttons for 'Client privé' (selected) and 'Commercial'. A traffic light icon is to the right.
- Navigation tabs:** 'Adresse 1', 'Adresse 2', 'Personne', 'Facturation', 'Paiement', 'Taxe', 'Comptes', 'Solvabilité', 'Autres critères', 'Divers', 'Application externe'.
- Personal Information:**
 - Titre: M.
 - Prénom: [Redacted]
 - Nom de famille: [Redacted]
 - Nom: [Redacted]
 - c/o, à l'att. de: [Redacted]
 - Complément d'adr. 2: [Redacted]
 - Complément d'adr. 3: [Redacted]
 - Rue: [Redacted]
 - Dépt.: Ksar El Hirane
 - Code postal: [Redacted]
 - Localité: Laghouat
 - Pays: Algérie
 - Adr. valable dep. (années): [Redacted]
- Contact Information:**
 - Profession: [Redacted]
 - Langue: Arabe
 - N° téléphone 1: [Redacted]
 - N° téléphone 2: [Redacted]
 - N° fax: [Redacted]
 - Adresse E-Mail: [Redacted]
 - N° message court: [Redacted]
- Type d'adresse:** A list of checkboxes, all of which are checked:
 - Facture
 - Enveloppe
 - Précédent
 - Facture établies
 - Utilisateur
 - Correspondance
 - Contact
 - Anciens
 - Letatoun
- Buttons:** 'Nouveau', 'Supprimer', 'Valider', 'Continuer', and 'Dernière validation d'adresse'.

Figure 19: L'application BSCS

L'application Trouble Ticket, permet aux agents de connaitre tous les détails des réclamations d'un client donné, et d'en rajouter des nouvelles,

The screenshot shows the 'Trouble Ticket' application interface. At the top, there's a navigation bar with 'Back Office', 'Nouveau 871', 'En cours 173', and 'A clôturer 65'. Below this, there are filters for 'Objet', 'Catégorie', 'Priorité', and 'Groupe client'. The main area is divided into sections: 'Les tâches qui me sont assignées', 'Les réclamations transférées', and 'Affectation des réclamations'. The central part of the screen displays a table of tickets.

| Date création | Expéditeur | Objet | Catégorie | Priorité | Groupe client | MEISIN | Etat actuel | Action |
|-----------------------|--------------|------------------|----------------|----------|---------------|-----------|-------------|------------|
| 2007-10-16 11:53:48.0 | Shop | Autre | Carte Recharge | 1 | Répond | 052334016 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-16 11:27:02.0 | Shop | Reseau Testo | Testo | 1 | Aucun | 056440814 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-16 11:20:59.0 | Shop | Problème SIM | Appel | 1 | Répond | 053474865 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-16 10:22:47.0 | Shop | Autre | Service | 4 | Répond | 057069563 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-15 20:27:32.0 | Shop | RAS | Testo | 4 | Aucun | 050677103 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-15 19:57:04.0 | Shop | Surfacturation | Facturation | 4 | Aucun | 050790006 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-15 19:48:48.0 | Shop | Reception | Appel | 4 | Aucun | 051430806 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-15 18:53:59.0 | Shop | Jeux | Téléchargement | 2 | Aucun | 051081527 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-15 18:25:45.0 | Shop | Emission | Testo | 4 | Aucun | 052821167 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-15 17:48:06.0 | Shop | Emission | Testo | 4 | Aucun | 054132282 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-15 16:52:59.0 | Shop | Emission | Testo | 4 | Répond | 052327209 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-15 16:22:03.0 | Shop | Emission | Testo | 4 | Aucun | 053444682 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-15 14:08:10.0 | Shop | Reception | Testo | 4 | Aucun | 052004569 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-15 11:51:27.0 | Shop | Sonnerie | Téléchargement | 4 | Aucun | 050525232 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-15 11:26:55.0 | Shop | Emission | Testo | 1 | Répond | 050313441 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-15 10:17:26.0 | Shop | Emission | Testo | 4 | Aucun | 057164178 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-15 09:46:38.0 | Shop | Reception | Appel | 4 | Aucun | 053474865 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-15 09:42:11.0 | Front Office | Emission | Testo | 4 | Aucun | 053073948 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-13 19:55:48.0 | Shop | Perte de crédits | Facturation | 1 | Aucun | 050937874 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-12 21:38:10.0 | Shop | Autre | Carte Recharge | 1 | Aucun | 051335139 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-12 21:37:49.0 | Shop | RAS | Testo | 1 | Aucun | 052192948 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-12 21:15:07.0 | Shop | Emission | Testo | 1 | Répond | 051624774 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-12 16:09:04.0 | Shop | Emission | Testo | 1 | Aucun | 057269192 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-12 16:05:26.0 | Shop | Reception | Appel | 1 | Aucun | 057269192 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-12 15:48:50.0 | Shop | Autre | Facturation | 4 | Aucun | 055033453 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-12 15:47:10.0 | Shop | Reseau Appel | Appel | 1 | Aucun | 057204839 | nouveau | Transférer |
| 2007-10-12 15:22:27.0 | Shop | Conto | Testo | 4 | Aucun | 050092542 | nouveau | Transférer |

Figure 20: L'application Trouble Ticket

Dès l'arrivée d'un appel, Cisco CTIOS Agent Softphone le signal à l'écran et l'agent peut alors le prendre, en se servant d'un autre logiciel de base de données (BSCS), il introduit le numéro de téléphone de l'appelant afin de récupérer les informations correspondantes au client.

Puis avec un troisième logiciel (Trouble Ticket), il introduit une deuxième fois le numéro de téléphone du client pour avoir l'historique de ses réclamations ainsi que leurs états (en cours, clôturé, transféré, ...).

On remarque ici que l'agent perd énormément de temps en se déplaçant entre les divers logiciels et en introduisant des données un peu partout pour récupérer des informations.

Le projet qui nous a été confié fait suite à la constatation d'une perte de temps considérable pour les agents avant d'avoir à l'œil tous les détails d'un client.

Notre travail consiste alors à faire de sorte que dès la réception d'un appel une seule et unique fenêtre s'affiche à l'écran, contenant toutes les informations nécessaires sans avoir à introduire des numéros un peu partout et de pouvoir saisir les nouvelles réclamations dans cette même fenêtre.

Le développement du projet s'est réalisé en plusieurs phases. Une première phase de recherche et de documentation de trois mois nous a permis d'évaluer les technologies et les différents standards intervenant dans le monde de l'IPCC. Ceci nous a également permis de nous familiariser avec le monde très inhabituel de la téléphonie et de ses différents acteurs.

Dans un deuxième temps, on a étudié le fonctionnement des applications Cisco CTIOS Agent Softphone, BSCS, et Trouble Ticket,

La troisième phase a été de créer une nouvelle application qui fait office de téléphone IP et qui interagit avec les deux autres bases de données.

Environnement de développement

Le CTIOS apporte plusieurs avantages majeurs au développement des solutions personnalisés CTI. Le **CTI OS Client Interface Library (CIL)** fournit une API (**Application Programming Interface**)¹ orienté objet, elle fournit aux programmeurs les outils indispensables pour le développement rapide des applications intégré CTI de haute qualité, tirant profit des riches méthodes du serveur CTIOS.

Interactions orientées objets : CTIOS fournit une interface orientée objets de CTI en définissant des objets pour toutes les interactions du centre d'appels. Les programmeurs se connectent par interface directement aux objets de Session, d'Agent, de SkillGroup, et de Call. Les objets de CIL sont des petits proxy pour les objets de côté serveur, où tout le lourd travail est fait. L'objet de Session contrôle tous les objets dans le CIL. Un UniqueObjectID identifie chaque objet. Les programmeurs peuvent accéder à un objet par son UniqueObjectID ou par l'itération par les collections d'objet.

Gestion de connexion et de session : CTIOS fournit la connexion et la gestion de session avec le serveur CTIOS, cachant tous les détails de la connexion TCP/IP.

Client Interface Library à une architecture trois tiers (Figure 21), qui met en application la fonctionnalité fournie aux développeurs. L'architecture de CIL se compose de

- couche de Connexion
- couche de service
- couche d'interface Object

¹ On entend par API (Application Programming Interface), l'ensemble des fonctions systèmes de l'OS qui peuvent être appelées à partir du code. Elles se trouvent dans des fichiers DLL du répertoire système. Par extension, on peut de la même façon utiliser des fonctions se trouvant dans des DLL non-système.

L'architecture de CIL inclut également l'application personnalisée, qui est développée par le client pour se servir des services fournis par le CIL.

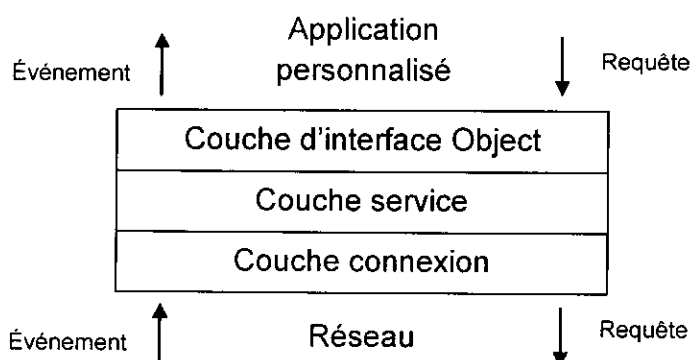


Figure 21: Les Couches de CIL

Couche connexion

La couche Connexion fournit les équipements de restauration de transmission de base et de connexion au CIL. Elle crée la base de l'architecture en couches du CIL. Elle découpe le niveau inférieur de communication réseau (TCPIP) du haut niveau d'architecture messages et événements.

En plus des facilités de transmission de base, la couche de connexion fournit la détection et la restauration des pannes de réseau au CIL. La couche de Connexion utilise un mécanisme de battement de cœur, en envoyant des battements de cœur seulement quand la connexion a été interrompue pour un certain laps de temps, pour détecter des pannes de réseau.

Couche service

La couche Service se situe entre la couche connexion et la couche d'Interface Object. Son but principal est la traduction entre les paquets envoyés et reçu par la couche de connexion et les messages de commande et d'événement utilisés dans la couche d'interface objet.

Un but secondaire de la couche de Service est d'isoler le client du réseau, pour que les issues de réseau ne bloquent pas le client et vice versa.

Couche interface objet

La couche Interface Object est la couche la plus élevée dans l'architecture de CIL. Elle comprend le groupe d'objets (classes) qui permettent aux développeurs de créer des applications robustes pour CTI en peu de temps.

L'environnement choisi

CTI OS Client Interface Library est conçu pour être une interface simple, qui peut être utilisée à travers les langages et les environnements multiples (par exemple C++, COM, Visual Basic). Cependant, chaque langage de programmation a ses propres caractéristiques.

Dans notre cas on a utilisé l'API CTI OS Client Interface Library avec l'environnement Visual basic qui est un outil développé par Microsoft pour développer facilement des applications fonctionnant sous Microsoft Windows ©.

Visual Basic est, comme son nom l'indique, « un outil visuel permettant de créer sans notion de programmation l'interface graphique (GUI - Graphical User Interface) en disposant à l'aide de la souris des éléments graphiques (boutons, images, champs de texte, menus déroulants,...). »¹

L'intérêt de ce langage est de pouvoir associer aux éléments de l'interface des portions de code associées à des événements (clic de souris, appui sur une touche). Pour cela, Visual Basic utilise un petit langage de programmation dérivé du BASIC (signifiant Beginners All-Purpose Symbolic Instruction Code, soit code d'instructions symboliques multi-usage pour les débutants). Le langage de script utilisé par Visual Basic est nommé à juste titre VBScript, il s'agit ainsi d'un sous-ensemble de Visual Basic. De plus, ce langage est utilisé pour de nombreuses autres applications Microsoft© que Visual Basic :

- Microsoft Access
- Microsoft Active Server Pages
- Microsoft Excel
- Microsoft Internet Explorer
- Microsoft Word

Ainsi, pour créer un utilitaire, il suffit de créer son interface graphique à l'aide de la bibliothèque d'élément en les assemblant tel un puzzle, puis de programmer à l'aide de VBScript les événements associés aux éléments de l'interface.

De par le nombre de composants fournis avec Visual Basic, les possibilités en termes d'interface graphique sont très grandes. D'autre part, les contrôles ActiveX, des composants actifs utilisables dans les applications, permettent d'avoir accès à des fonctions avancées :

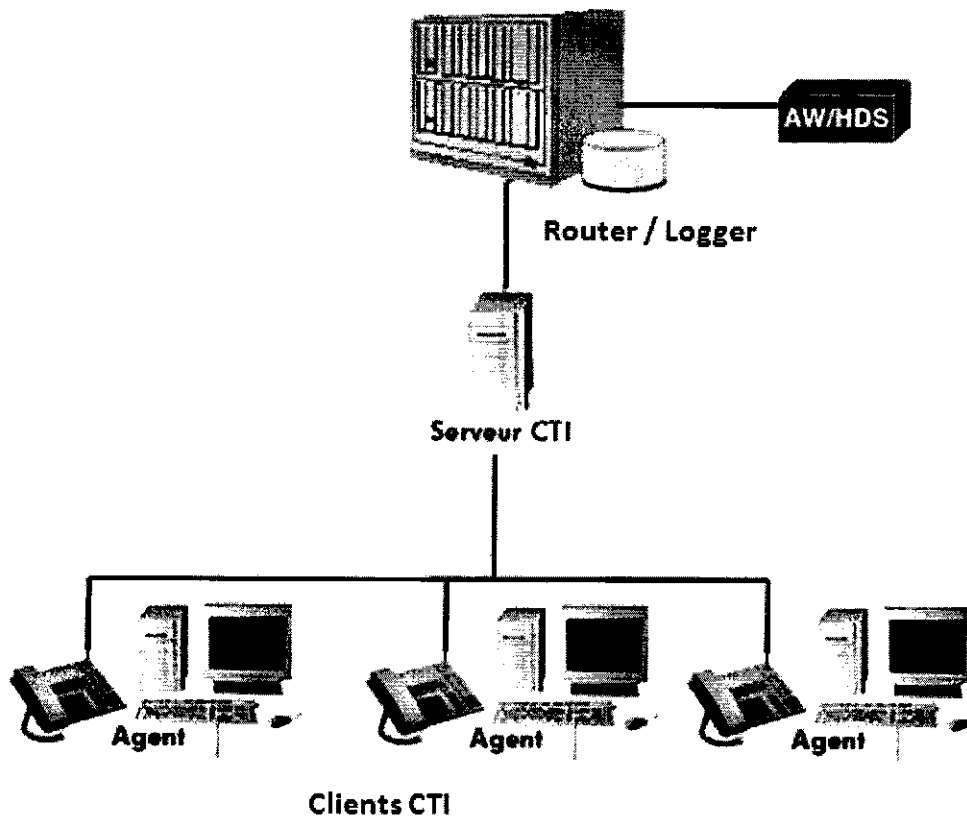
- accès à des bases de données
- accès à des fonctionnalités réseau
- accès à des fonctions d'entrée-sortie

¹ MSDN Library 2003 : introduction à Visual Basic

Architecture du système à réaliser :

L'application réalisée repose sur une architecture à trois niveaux (3 tiers), donc elle est partitionnée en trois niveaux logiques :

- Niveau de présentation : Responsable de l'affichage de l'information pour l'utilisateur, c'est le Client CTI.
- Niveau d'application: Gère les requêtes de fonctionnalités des utilisateurs, c'est le serveur CTI.
- Niveau de données: Stockage permanent des données de l'application, c'est le Logger.



Présentation de l'application

Nous présentons dans ce qui suit une description générale et quelques interfaces de notre application.

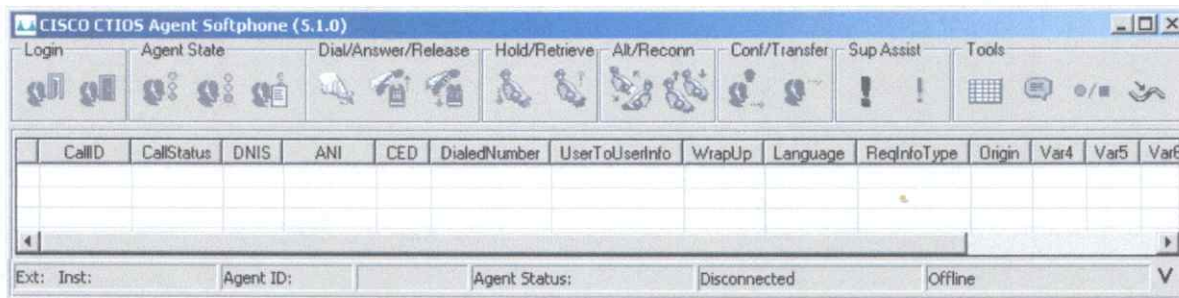


Figure 22: Fenêtre principale de notre application

La fenêtre principale contient les sections suivantes :

Login : contient les boutons qui permettent la connexion et la déconnexion de l'agent.

Agent State : Contient les boutons qui permettent le changement de l'état de l'agent connecté.

Dial/Answer/Release : Contient les boutons qui permettent la numérotation, décrochage et raccrochage des appels.

Hold/Retrieve : Contient les boutons qui permettent la reprise et la mise en attente des appels.

Alternate/Reconnect : Contient les boutons qui permettent l'alternance et la reconnexion des appels.

Conference/Transfert : Contient les boutons qui permettent la conférence et le transfert des appels.

Supervisor Assist : Contient les boutons qui permettent de demander assistance d'un superviseur.

Tools : Contient les boutons suivants :

- Show statistics : affiche les statistiques CTI
- Chat : permet de démarrer une session de discussion avec un autre agent.
- Record : pour enregistrer les appels (superviseur seulement)
- Bad Line : pour signaler une mauvaise communication.

Call information : affiche les différentes données de l'appel en cours

- CallID : identifiant de l'appel
- Callstatus : état de l'appel
- DNIS : le numéro d'identification du numéro composé
- ANI : numéro de l'appelant
- CED : les numéros composés par l'appelant dans le IVR
- DialedNumber : le numéro composé
- UserToUserInfo : identifiant dans le réseau privé
- WrapUP : catégorie de l'appel
- Language : la langue
- RegInfoType : type d'information d'enregistrement
- Origin : source.

Status bar : Contient les informations du statut de l'agent ainsi que de la session et de l'IP Phone.

Dans la figure 22 on remarque l'état de l'application « disconnected » c'est quand l'application n'est pas encore connecté au serveur. Si c'est impossible, un message d'erreur s'affiche à l'écran (figure 23)

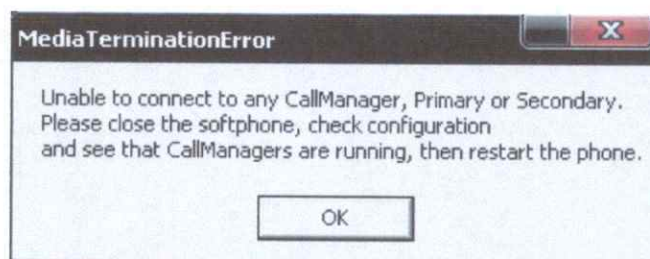


Figure 23: Message d'erreur en cas d'échec de connexion

Dans la figure24 on remarque absence de l'état Disconnected, l'agent doit s'identifier maintenant pour pouvoir utiliser le softphone.

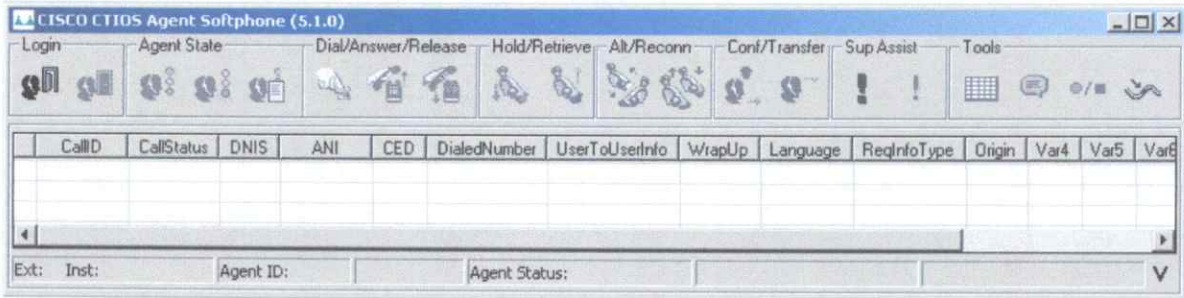


Figure 24: CTIOS Agent soft phone connecté au serveur CTI

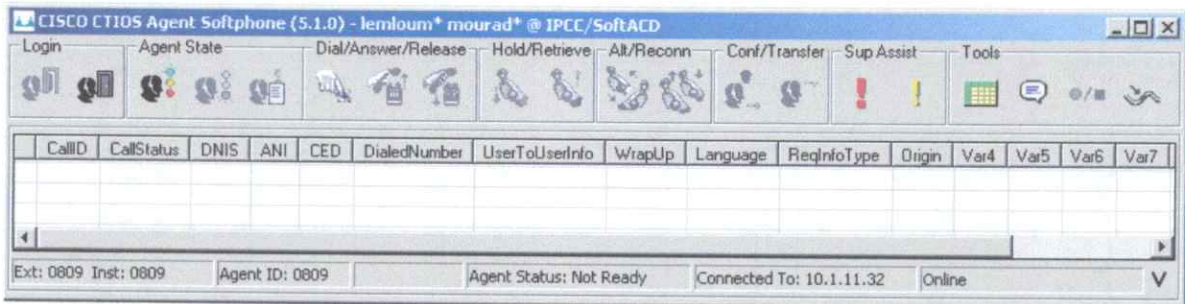


Figure 25: Agent Connecté mais pas prêt

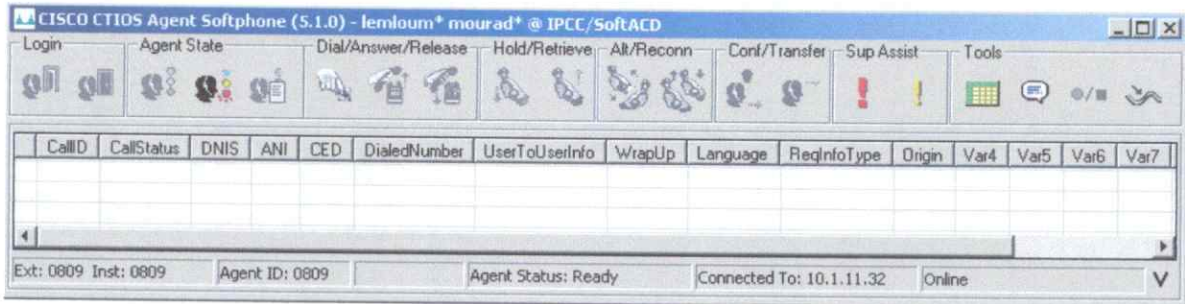


Figure 26: Agent connecté et prêt à traiter les appels

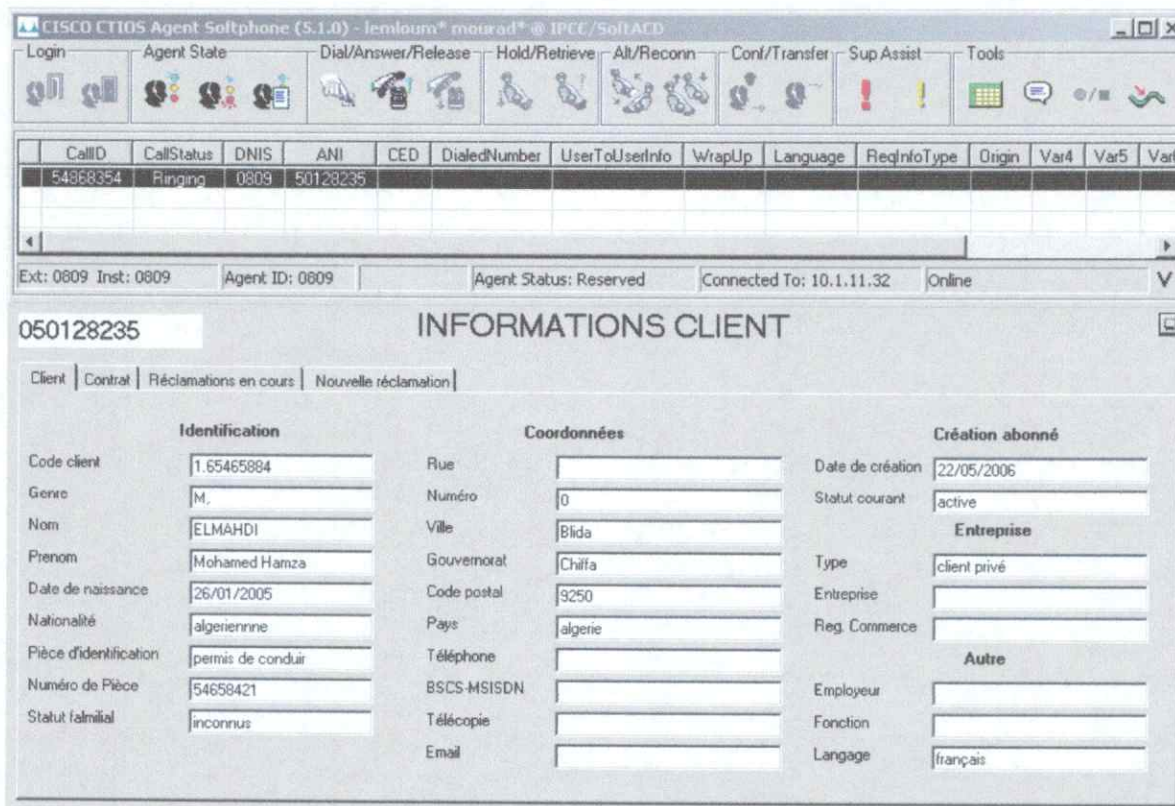


Figure 27: état de l'application à l'arrivée d'un appel

La Figure 27, montre l'état de l'application dès l'arrivée d'un appel d'un client, on remarque l'affichage instantané de la deuxième partie de l'application contenant les informations relatives au client.

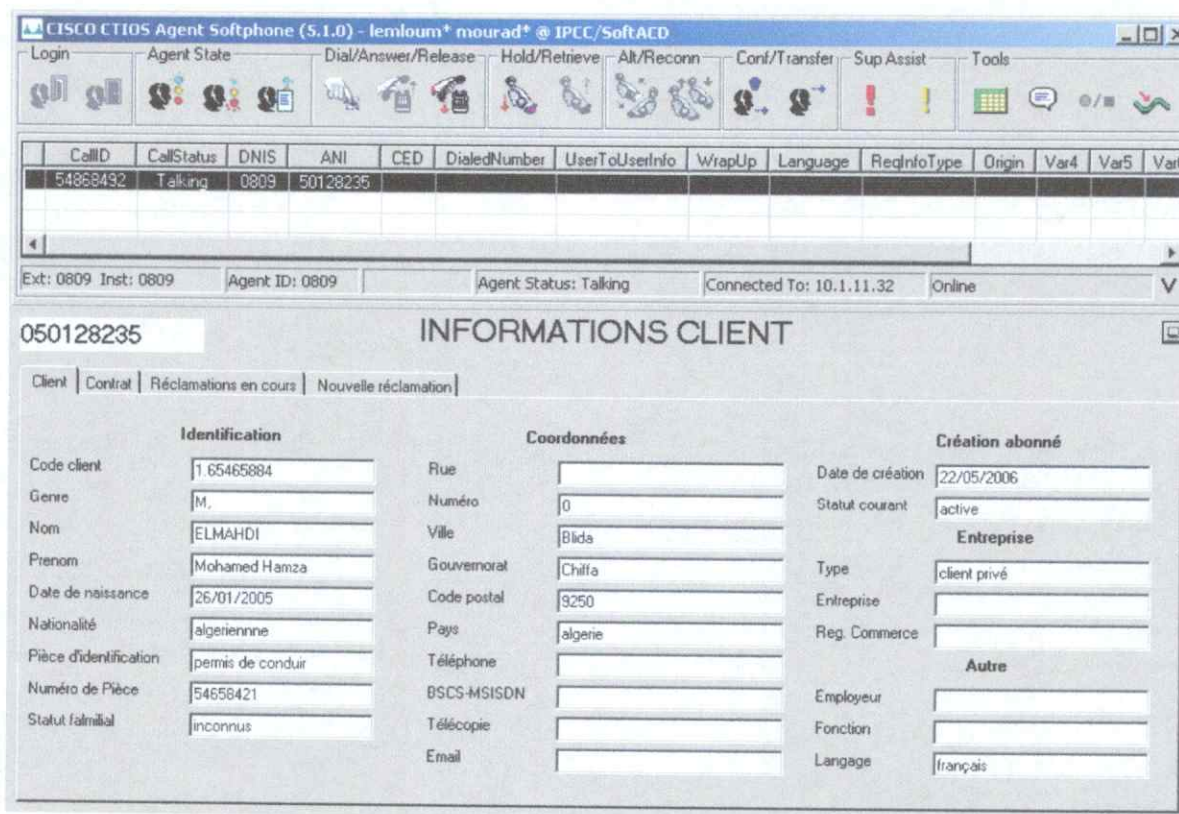


Figure 28: état de l'application dès le décrochage d'un appel

Dans la figure 28, l'agent est en communication avec le client, et on remarque l'état « Talking » dans CallStatus, au lieu de « Ringing » dans a figure 27.

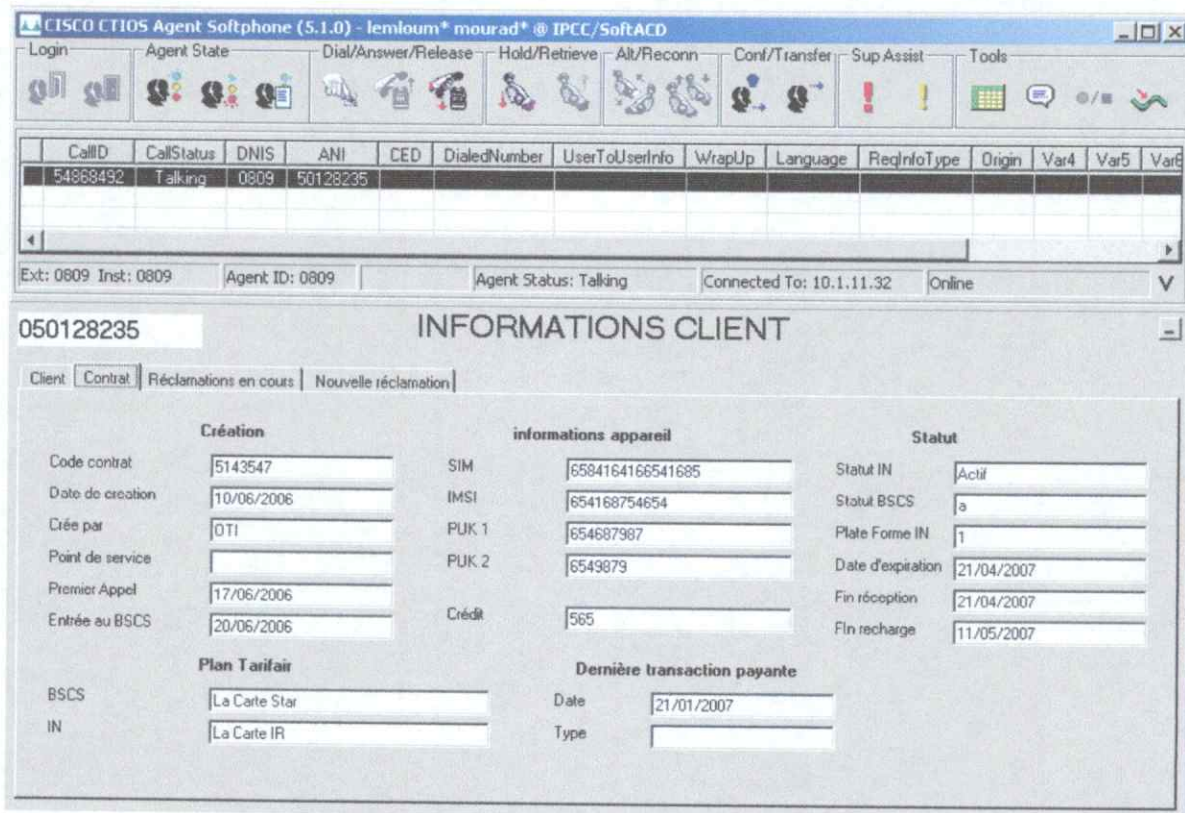


Figure 29: l'onglet Contact lors de la réception d'un appel

La figure 30, montre la liste de toutes les réclamations du client ainsi que leurs états.

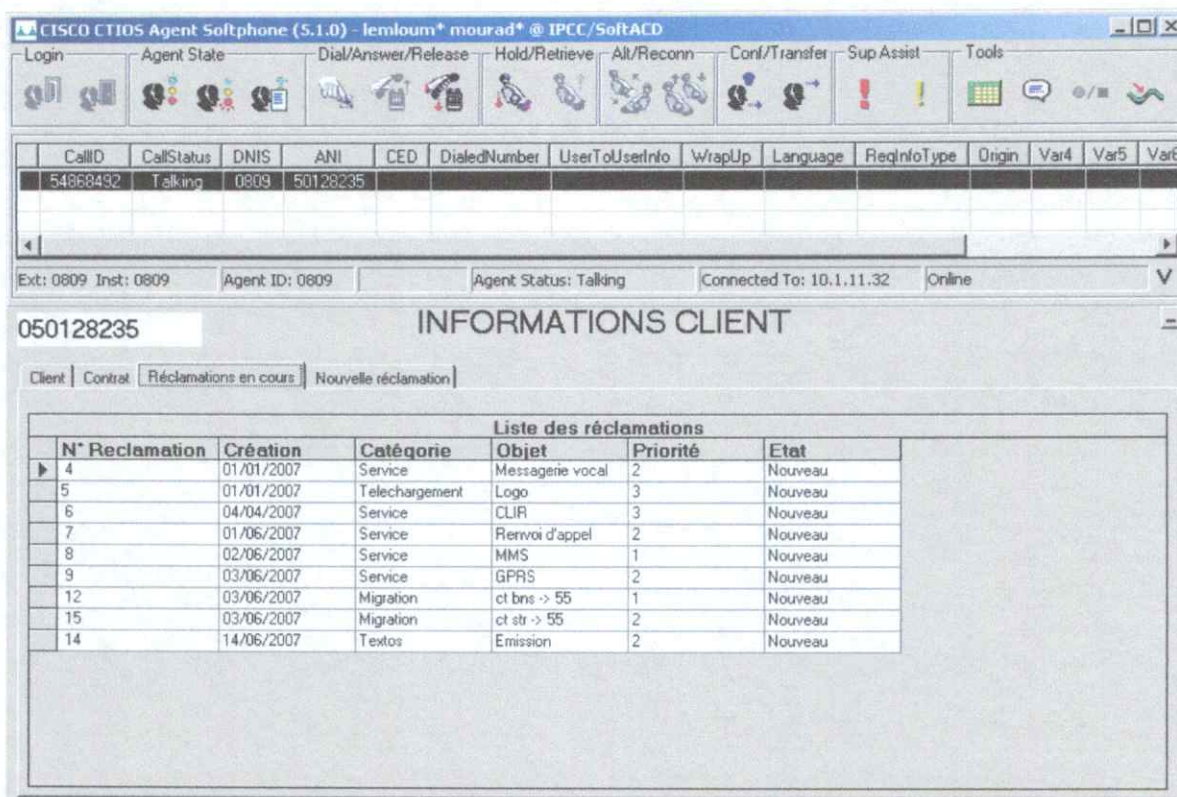


Figure 30: Réclamations du contact en cours

Cette nouvelle application se compose de trois principales parties :

- CTIOS Agent Softphone (nouveau)
- Information Client (interagit avec BSCS)
- Réclamations (Interagit avec Truble Ticket)

De cette façon l'arrivée d'un appel déclenche la récupération du numéro de l'appelant et envoie une requête SQL pour la première base de données (BSCS) pour récupérer les informations de la deuxième partie de l'application, et ensuite envoyer une deuxième requête SQL pour la deuxième base de données afin de récupérer les informations de la troisième partie de l'application.

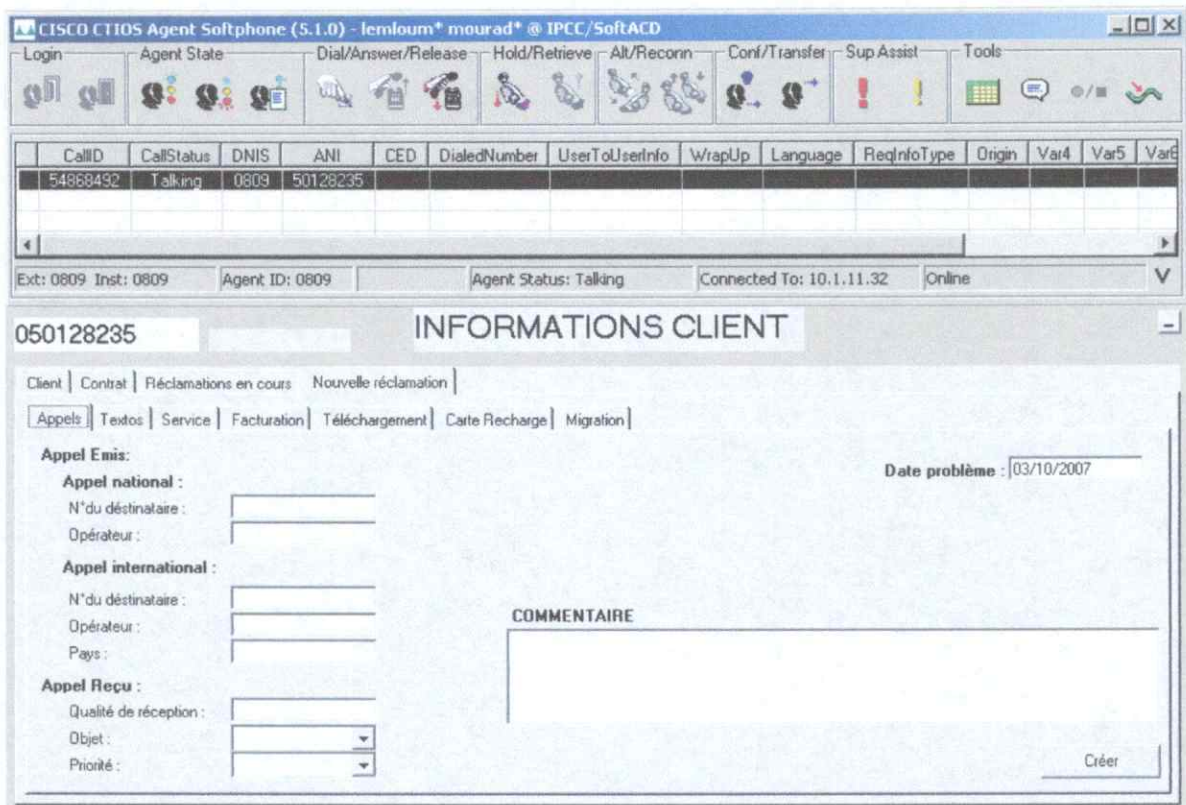


Figure 31: fenêtre permettant la saisi d'une nouvelle réclamation du client

Dans la figure 31, on remarque la partie consacré à l'ajout d'une nouvelle réclamation selon son type (appel, texto, service, facturation, téléchargement, carte recharge, et migration), dans notre cas l'agent a choisi d'ajouter une réclamation de type Appel.

Conclusion

Cette expérience a été vraiment enrichissante pour nous aussi bien sur le plan technique qu'humain.

Sur un plan technique, nous avons pu découvrir le monde de la téléphonie et plus précisément celui du Centre de contact IP (IPCC). Ce dernier est de plus en plus en vogue actuellement surtout suite à l'explosion du commerce électronique et des centres d'appels. Il représente des marchés colossaux à travers le monde et on y retrouve d'ailleurs les principaux acteurs du marché de la téléphonie (Matra, Alcatel, AT&T...) et de l'informatique (Microsoft, IBM, Novell...). nous nous sommes donc adaptés afin d'évoluer dans ce nouveau monde, en nous formant à ses technologies, son vocabulaire et ses terminologies. Ceci n'a pas été très facile car le domaine est très concurrentiel et nous avons eu beaucoup de mal à obtenir des informations des différents acteurs, même quand nous avons fait partie de leurs clients.

Sur le plan humain, avons eu la chance d'évoluer dans une jeune société (aussi bien au niveau de son âge que de l'âge de ses employés) très dynamique et très motivée. Nous avons pu bénéficier de tout le savoir faire des gens de l'entreprise que ce soit en matière de logiciels libres ou de programmation.

Glossaire :

| | |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| API | (Application Programming Interface) Interface de programmation d'applications qui fournit l'intégration de téléphonie d'ordinateur. |
| Bande passante | Volume de données qu'il est possible de transférer entre un serveur et un ordinateur client. |
| CED | Les touches tapées par le client (Customer Entered Digits). |
| Centrex | Un Centrex IP est un PABX hébergé et mutualisé. |
| CLID | Ligne d'identification de l'appelant. |
| Codecs | Les codecs sont des algorithmes utilisés pour la compression. |
| Commutateur | (switch) Equipement réseau permettant l'interconnexion d'équipements informatique en réseau local en optimisant la bande passante. |
| CRC | Contrôle de redondance cyclique, Méthode de correction d'erreur, consistant à générer un code à partir des données à contrôler. |
| CRM | Gestion de la Relation Client (Customer Relationship Management). |
| cRTP | Protocole cRTP (compressed Real Time Control Protocol). |
| CSTA | (Computer Supported Telecommunications Applications) est un standard définissant un ensemble de services et protocoles hauts niveaux pour la communication entre un réseau informatique et téléphonique. |
| CTI | Couplage Téléphonie Informatique (Computer Telephony Integration). |
| DHCP | (Dynamic Host Control Protocol) , c'est un protocole réseau dont le rôle est d'assurer la configuration automatique des paramètres IP d'une station, notamment en lui assignant automatiquement une adresse IP et un masque de sous-réseau. DHCP peut aussi configurer l'adresse de la passerelle par défaut. |
| DSP | C'est un processeur dont l'architecture est optimisée pour effectuer des calculs complexes. |
| DTMF | (Dual-tone multi-frequency) saisie d'information via les touches du téléphone et enregistrement de messages audio et vidéo. |
| ECMA | (European Computer Manufacturers Association) organisme international de normalisation. |
| Ethernet | Norme de protocole de réseau local à commutation de paquets. |
| G.729 | Norme de codage de la voix. |
| Gatekeeper | Serveur informatique qui assume les fonctions de contrôle d'appels et de gestion des terminaux. |
| Gigue | C'est une fluctuation de signal. |
| H323 | Il regroupe un ensemble de protocoles de communication de la voix, de l'image et de données sur IP. |
| Hard phone | Poste téléphonique totalement indépendant de l'équipement informatique fonctionnant sur le réseau Lan IP. |

| | |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IAP | (Internet Access Provider) fournisseur d'accès à Internet. |
| IETF | (Détachement d'ingénierie d'Internet) est un groupe informel, international, ouvert à tout individu, qui participe à l'élaboration de standards pour Internet. L'IETF produit la plupart des nouveaux standards d'Internet. |
| Intranet | C'est un réseau informatique utilisé à l'intérieur d'une entreprise |
| IP | Internet Protocol. |
| IPIVR | Internet Protocol Interactive Voice Response. |
| ISN | Internet Service Node |
| ISP | (Internet Service Provider) fournisseur de service d'internet |
| IVR | (Interactive Voice Response) est un système informatique qui dialogue avec une personne par interaction vocale. |
| JTAPI | (JAVA Telephony API) C'est une API permettant le développement d'applications de téléphonie et de traitement informatique sous un environnement Java. |
| KTS | (key telephone systems) système de téléphone à touches. |
| LAN | (Local Area Network) réseau informatique d'échelle géographique restreinte. |
| Latence | Désigne le délai entre le moment où une information est envoyée et celui où elle est reçue. |
| MGCP | (Media Gateway Control Protocol) c'est un protocole asymétrique (client-serveur) de VoIP. |
| Multiplexage | C'est une technique qui consiste à faire passer deux ou plusieurs informations à travers un seul support de transmission. |
| PABX-IP/IPBX | C'est un commutateur téléphonique privé utilisant le protocole internet (IP). |
| Passerelle | Machine ou équipement (routeur) qui permet de relier deux réseaux. |
| PBX/PABX | (Private Automatic Branch eXchange) est un commutateur téléphonique privé. |
| Protocole | Spécification d'un dialogue entre plusieurs ordinateurs qui s'échangent des données. |
| PSTN | (Public Switch Telephony Network) ou RTCP , est le réseau du téléphone (fixe et mobile) construit par un opérateur public. |
| QoS | (Qualité of service) qualité de service. |
| RNIS | (réseau numérique à intégration de services) c'est l'évolution entièrement numérique des réseaux téléphoniques existants. |
| Routeur | C'est un matériel de communication de réseau informatique destiné au routage. |
| RTC | (Réseau Téléphonique Commuté) est le réseau du téléphone (fixe et mobile), |
| RTCP | voir PSTN. |

| | |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RTP | (Real Time Protocol), utilisé pour les flux en temps réel. |
| SCAI | Switch computer application interface, interface d'application Commutateur. |
| SCSA | Signal Computing Services Architecture, définit une architecture matérielle et logicielle. |
| SIP | (Session Initiation Protocol) est un protocole multimédia utilisé en voix sur IP permettant de transférer de la voix, de la vidéo ou des données. |
| Softphone | C'est une application permettant d'émuler un terminal téléphonique sur un PC. |
| Switch | voir commutateur. |
| TAPI | (Telephony API) qui fournit l'intégration de téléphonie d'ordinateur. |
| TCP/IP | TCP (Transmission Control Protocol) et IP (Internet Protocol), Ensemble de règles qui permettent à des ordinateurs de communiquer. |
| TOIP | (Telephony Over IP) téléphonie sur ip. |
| TSAPI | (Telephony Services API) |
| UDP | (User Datagram Protocol) , c'est un protocole informatique. |
| V.24 | V.24 ou (RS-232) : appelé port série , c'est une norme standardisant un port de communication de type série (circuits de jonctions) utilisés lors de l'échange de données entre un terminal de données et un équipement de communication. |
| VAD | (Voice Activity Detection) Algorithme de détection de la voix. |
| VoIP | (Voice Over IP) voix sur IP. |

Index

| | |
|----------------------------------|------------|
| <hr/> | |
| A | |
| ACD..... | 39, 50 |
| Administrative Workstation | 37 |
| Agents | 37 |
| API..... | 54 |
| <hr/> | |
| B | |
| BSCS..... | 65 |
| <hr/> | |
| C | |
| Call Center..... | 38 |
| Call Manager | 17 |
| CallManager | 31 |
| centre d'appel | 39 |
| Centre d'appels | 38 |
| CIL67, 68 | |
| contrôleur central | 34 |
| CRM..... | 4 |
| CSTA | 53 |
| CTI43, 45, 56 | |
| CTIOS Agent Softphone | 64 |
| <hr/> | |
| D | |
| DTMF..... | 50 |
| <hr/> | |
| E | |
| E-mail Reader | 52 |
| <hr/> | |
| G | |
| Gatekeeper..... | 16 |
| Gateway | 16 |
| <hr/> | |
| H | |
| gigue..... | 12 |
| GRC..... | 4 |
| <hr/> | |
| H | |
| H323 | 15 |
| <hr/> | |
| I | |
| ICM | 34, 58 |
| IFR51 | |
| IP IVR..... | 32 |
| IPCC..... | 24, 30 |
| IPCC Agent Desktop | 36 |
| IP-Phone | 15 |
| IVR..... | 51 |
| <hr/> | |
| J | |
| JTAPI | 36, 53, 56 |
| <hr/> | |
| L | |
| Latency | 12 |
| Logger..... | 34 |
| <hr/> | |
| M | |
| MGCP..... | 15 |
| <hr/> | |
| P | |
| PABX | 39 |
| PABX-IP | 17 |
| <hr/> | |
| Q | |
| QOS..... | 11 |
| <hr/> | |
| R | |
| Rogger..... | 34 |
| Router | 34 |
| <hr/> | |
| S | |
| Serveur CTI | 46 |
| SIP 15 | |
| softphones | 16 |
| <hr/> | |
| T | |
| TAPI..... | 53, 54 |
| TOIP..... | 7 |
| Trouble Ticket | 66 |
| TSAPI | 53, 55 |
| <hr/> | |
| V | |
| VoIP..... | 6 |
| <hr/> | |
| W | |
| web call centers | 24 |

Bibliographie

- Cisco IP Contact Center Enterprise Edition Solution Reference Network Design (SRND), Mars 2005
- Broadband Telecommunications Handbook, [BATES, Regis J. «Bud», McGraw-Hill 2000
- Computer Telephony Demystified - Putting CTI, Media Services, and IP Telephony to Work by Bayer, Michael. New York McGraw-Hill Professional, 2000.
- Thèse_Rony_Chahine.pdf / <http://pastel.paristech.org/2128/>
- Cisco ICM Software CTI Client Reference Guide / <http://www.cisco.com>
- Cisco ICM Software CTI OS System Manager's Guide / <http://www.cisco.com>
- Cisco ICM Software CTI OS Developer's Guide / <http://www.cisco.com>
- Cisco ICM Software Product Description, Chap 7 / <http://www.cisco.com>
- Network Computer-Telephony Integration (CTI) Delivering Intelligent Network (IN) Services / <http://www.iec.org>
- Principles of Digital Communication Systems and Computer Networks by Dr. K.V. Prasad, Charles River Media 2003
- Mémoire de fin d'étude, Réalisation d'un serveur CTI-CSTA sur TCP/IP, Julien GAULMIN / http://www.alcove-labs.org/fr/documents/julien_gaulmin_stage_csta/
- Choosing a Computer-Telephone Server, Carl R. Strathmeyer, *Marketing Director Computer-Telephone Division Dialogic Corporation*
- How CT-Connect Supports Multiple APIs – And Why!, , Carl R. Strathmeyer, *Marketing Director Computer-Telephone Division Dialogic Corporation*
- Mobile Santé : Les outils de la mobilité, numéro 4, MAI 2005 (revue)
- LESCOP Yves [V 2.2], Post BTS R2i, 2003

Liens internet :

- <http://www.frameip.com/voip/>
- <http://www.frameip.com/toip/>
- <http://www.pabx-fr.com/>
- <http://www.guideinformatique.com/fiche-voip-468.html>
- <http://www.voipfr.org/>
- <http://www.supinfo-projects.com/fr/2005/telephonie%5Finternet/>
- <http://www.directioninformatique.com/DI/client/fr/DirectionInformatique/Nouvelles.asp?id=38364>
- <http://oceank2.blogdns.net/asterisk/>
- <http://oceank2.blogdns.net/asterisk/index.php?2007/01/16/53-expertise-d-une-liaison-voip-1-2>
- <http://www.learningtree.fr/courses/461qa.htm>
- http://www3.mediom.qc.ca/multimedia/index.php?page=telephonie_internet
- <http://cchatelain.developpez.com/articles/centresdappels/callcentercti/>
- <http://www.uniform.org/news/html/publications/ufm/jun96/sink.html>
- <http://www.cti.ru/en/solprod/adcc.html>
- <http://www.databasesystemscorp.com/pscti.htm>
- http://www.cvm-phoneassist.fr/serveur_couplage_telephonie_informatique/serveur_couplage_telephonie_informatique_cvm_250.htm
- http://www.ciscosystems.com/en/US/products/sw/custcosw/ps14/products_programming_reference_guides_list.html
- <http://costkiller.net/Definiton/C/definition-CTI.htm>

