



**HAL**  
open science

## INTEGRATION TOIP DANS LE SYSTEME D'INFORMATION

Philippe Poplimont, Didier Barthe, Yannick Monclin, Romuald Arnold, Arnaud Canart, Jean Bernard Jouin, Brigitte Coutain

### ► To cite this version:

Philippe Poplimont, Didier Barthe, Yannick Monclin, Romuald Arnold, Arnaud Canart, et al.. INTEGRATION TOIP DANS LE SYSTEME D'INFORMATION. JRES (Journées réseaux de l'enseignement et de la recherche ) 2011, Renater, Nov 2011, Toulouse, France. <hal-04804660>

**HAL Id: hal-04804660**

**<https://hal.science/hal-04804660v1>**

Submitted on 26 Nov 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC BY-NC 4.0 - Attribution - Non-commercial use - International License

# Intégration de la téléphonie sur IP dans le système d'Information

Romuald ARNOLD  
Didier BARTHE  
Arnaud CANART  
Brigitte COUTAIN  
Jean Bernard JOUIN  
Yannick MONCLIN  
Philippe POPLIMONT

Université de Reims Champagne-Ardenne  
Centre de Ressources Informatiques  
BP 1039  
51687 REIMS Cedex 2

## Résumé

*Cette présentation décrit notre méthode d'intégration des différents composants de la téléphonie sur IP dans le système d'information de notre université.*

*Après deux années de travail, nous avons publié un appel d'offres ayant pour but le changement de notre téléphonie par un système de téléphonie sur IP. L'objectif de celui-ci était l'uniformisation de la téléphonie au sein de notre université.*

*L'intégration de cette nouvelle téléphonie dans notre système d'information était un des éléments essentiels de ce projet. En effet, jusqu'à présent, la création ou la modification des abonnés nécessitait une saisie des données, et donc un risque d'erreur par rapport aux données déjà existantes. Nous ne voulions plus saisir de données existantes, mais les synchroniser avec notre système d'information.*

*Bien que l'ensemble de la solution, à l'exception de la taxation, provienne du même constructeur, cette intégration ne fut pas chose aisée. Outre les problèmes logiciels, nous avons rencontré de nombreux problèmes humains et organisationnels chez les trois acteurs du projet (constructeur, intégrateur et nous, client final).*

*Même si notre objectif initial n'est pas totalement atteint, ce projet est au final une réussite grâce à l'adhésion de l'ensemble des composantes du service informatique (développement, réseau, système).*

## Mots-clefs

Téléphonie IP, SIP, Système d'information.

## 1 Introduction

Cette présentation a pour but de décrire le retour d'expérience de l'intégration des informations des différents composants de la téléphonie dans le système d'information de notre université. Notre volonté d'intégration dans le système d'information et la problématique de synchronisation avec les bases de données nous ont confrontés à des difficultés que nous allons vous décrire dans cet article.

## 2 Le système de téléphonie à l'Université de Reims Champagne Ardenne

Avant le lancement de ce projet de téléphonie sur IP, le centre de ressources informatiques de l'Université de Reims Champagne-Ardenne gérait seulement les 7 PABX Rémois de l'ancien système. Les autres PABX, au nombre de 9, étaient répartis sur la région

Champagne-Ardenne, et étaient gérés par les composantes. L'ensemble de ce système était hétérogène et vieillissant. Le projet consistait à proposer une solution homogène avec un plan de numérotation téléphonique commun en 5 chiffres renforçant ainsi l'esprit d'appartenance à l'établissement. Pour nous, il était évident que la convergence téléphonie informatique devait se faire. Nous voulions aussi rationaliser l'utilisation de nos réseaux. Pour ce projet, nous avons donc retenu différentes technologies réseau : le protocole SIP (Session Initiation Protocol) pour la communication de nos téléphones, LLDP (Link Layer Discovery Protocol) pour la reconnaissance automatique des téléphones SIP sur le réseau, l'alimentation électrique 48 Volts pour nos téléphones à travers le réseau Ethernet avec le protocole POE (Power Over Ethernet 802.3af). Pour la communication inter-campus, nous avons utilisé au maximum nos réseaux de communication data, comme les réseaux métropolitains de Reims, de Châlons, de Troyes, et de Charleville. Nous avons aussi utilisé le réseau régional TELEMUS 3 pour les communications entre nos sites distants. Un système de QoS (Quality of service) a été mis en place sur le réseau régional afin de garantir le transit des données téléphoniques. Dans un souci d'uniformisation de l'installation, nous n'avons choisi que 3 modèles de téléphones SIP : un entrée de gamme, un moyen de gamme et un haut de gamme.

À la fin du projet, nous aurons en réseau un système téléphonique composé de 11 IPBX (Central téléphonique IP) à Reims avec l'U.F.R de Lettres Droit Sc/ECO, l'U.F.R de Pharmacie de médecine et d'Odontologie, l'I.U.F.M, la Présidence, les IUT et les IUFM à Châlons en Champagne, à Charleville et à Troyes. Nous gardons aussi 3 PABX (Central téléphonique classique) à Reims avec l'U.F.R Sciences, Europole, I.U.T.. Un travail important a été fait en amont sur le câblage pour permettre la mise en place des 11 IPBX. Pour les 3 autres sites, la rénovation étant trop coûteuse, nous avons différé cette opération. En décembre 2011, nous aurons 2318 terminaux téléphoniques, répartis en 922 analogiques, 186 numériques et 1210 SIP. L'infrastructure des serveurs téléphoniques est composée de 2 serveurs d'appel en redondance, d'un centre de gestion, d'une messagerie, d'un serveur de couplage téléphonie-informatique et d'un serveur de taxation.

Nous avons porté sur VMWare une partie de cette infrastructure, le reste des serveurs sera porté au fur et à mesure des compatibilités. Nous avons rencontré quelques problèmes avec les protocoles réseau, en particulier avec SIP et le FireWall, mais les problèmes les plus complexes ont été rencontrés lors de l'intégration de ces systèmes dans notre système d'information.

### **3 Saisie des données dans l'ancien système**

#### **3.1 Contexte**

On désigne par « ancien système » le réseau des 7 PABX installés dans les campus universitaires situés sur le territoire de la ville de Reims. Le CRI assurait la gestion complète de ce réseau. Pour la partie annuaire papier et Web, le CRI se chargeait également de la mise à jour des données pour tous les autres sites de l'Université (sites de Troyes, Châlons, Charleville, Chaumont et sites de Reims non raccordés).

#### **3.2 Traitement des demandes de mise à jour des données téléphoniques**

Les services avaient à leur disposition un formulaire téléchargeable sur l'intranet qu'ils remplissaient et adressaient sous format papier au CRI pour demander :

- une nouvelle ligne ;
- un changement de titulaire ;
- un changement de droits (intérieur, local, national...);
- un changement d'imputation de la taxation.

##### **3.2.1 Création d'une ligne**

Le CRI recherchait dans sa base de données, un numéro libre dans le réseau de PABX.

(a) Le numéro et les coordonnées annuaire (composante, service, fonction) étaient saisis dans la base de données. Lorsque c'était possible, le matricule, le nom et prénom étaient remontés depuis la base Harpège.

(b) L'abonné était créé avec ses droits dans le Centre de gestion du réseau de PABX

- (c) Une fiche annuaire interne était créée dans le réseau de PABX pour l'affichage sur les postes numériques
  - (d) L'abonné était saisi dans le logiciel de taxation
  - (e) Le cas échéant une fiche était créée dans le logiciel de messagerie vocale
- S'il s'agissait d'une ligne hors du réseau de PABX de Reims, le CRI réalisait seulement la tâche (a).

### **3.2.2 Modifications, suppressions**

- Modification de titulaire : répéter en modification les étapes (a), (c), (d), (e)
- Modification des droits : répéter en modification l'étape (b)
- Modification de l'adresse budgétaire du payeur : répéter en modification l'étape (d)
- Modification des coordonnées annuaire : répéter les étapes (a) et (c)
- Suppression totale d'une ligne : répéter les étapes (a), (b), (d), (e) en suppression

### **3.3 Conclusion**

Cette rapide description des opérations de saisie dans l'ancien système montre qu'un abonné pouvait être saisi jusqu'à 5 fois dans des systèmes différents, sans qu'aucune synchronisation des données ne soit mise en œuvre. Cet état de fait nous exposait à de nombreuses erreurs et incohérences dans les données du système. Il arrivait fréquemment que des changements d'état-civil ne soient pas répercutés provoquant de nombreuses plaintes des utilisateurs.

## **4 La téléphonie dans le système d'information**

L'intégration de la téléphonie dans le système d'information permet de rationaliser les processus associés aux opérations d'exploitation de postes (créations, mises à jour et suppressions). Associées à ces processus, les données utilisées par les différents éléments de l'architecture doivent utiliser un seul et même référentiel.

Dans la nouvelle architecture technique mise en œuvre, nous avons utilisé un référentiel commun compatible avec tous les équipements. Ce référentiel commun est représenté par un annuaire Active Directory avec son extension en mode application ADAM (Active Directory Application Mode). C'est un service utilisateur installé sur un serveur Windows ne nécessitant pas une configuration en contrôleur de domaine. Une instance est créée en intégrant un schéma spécifique délivré par le constructeur. Cet annuaire est alimenté par notre système d'information. Il contient l'ensemble des informations nécessaires au bon fonctionnement de l'architecture. On peut y trouver par exemple les données nominatives des personnes associées aux postes et les informations financières nécessaires à l'imputation des coûts téléphoniques.

Les données présentes dans cet annuaire sont alors exploitables par les composants de l'infrastructure téléphonique. Certains de ces composants comme le logiciel de taxation, le centre de gestion ou le serveur de couplage téléphonie et informatique sont capables de se connecter directement sur l'annuaire, d'autres comme le serveur de messagerie vocale ou le serveur d'appels passent par le centre de gestion. Le centre de gestion possède son propre annuaire synchronisé à partir de l'annuaire ADAM.

Tous les équipements ci-dessus utilisent alors les mêmes données. Les mises à jour effectuées en amont sont prises en compte sur l'intégralité des équipements.

## **5 La messagerie vocale**

Dans le cadre de notre appel d'offres, nous avons orienté nos demandes vers une messagerie unifiée. Bien que l'ensemble des constructeurs proposent des solutions en ce sens, les contraintes de coût de licence et surtout les problèmes d'intégration dans nos systèmes nous ont amené à écarter cette solution.

Nous avons tenté la méthode d'import de la messagerie vocale vers la messagerie électronique. Différentes maquettes et tests réalisés avec notre spécialiste du courrier électronique n'ont pas été concluants. D'une part, la communication messagerie vocale – messagerie électronique était fonctionnelle mais non synchrone avec le témoin lumineux du poste téléphonique. D'autre part le message reçu ne précisait pas l'identité de l'appelant.

C'est finalement le serveur de messagerie vocale du constructeur qui stocke les messages vocaux. L'accès à ces messages peut donc se faire de deux manières : par le téléphone personnel et par notre ENT grâce à un développement local.

## **6 Couplage téléphonie-informatique**

### **6.1 Logiciel constructeur**

Bien que le constructeur mette en avant un logiciel complet de couplage téléphonie-informatique, il s'est avéré impossible de l'utiliser dans notre environnement universitaire. Nous avons en effet le souhait d'intégrer l'ensemble des fonctions téléphoniques à notre environnement numérique de travail (ENT ESUP-Portail) mais la solution choisie ne pouvait pas s'interfacer avec notre serveur d'authentification unique (SSO CAS).

### **6.2 Intégration du couplage téléphonie-informatique dans notre ENT**

Un kit de développement fourni par le constructeur, composé d'un ensemble de Web-Services (WS) interrogeables par les protocoles HTTP et SOAP, nous a permis d'intégrer des développements locaux dans notre ENT. La pauvreté de la documentation et de la formation a été compensée par le constructeur qui a bien volontiers adapté certains WS à nos besoins.

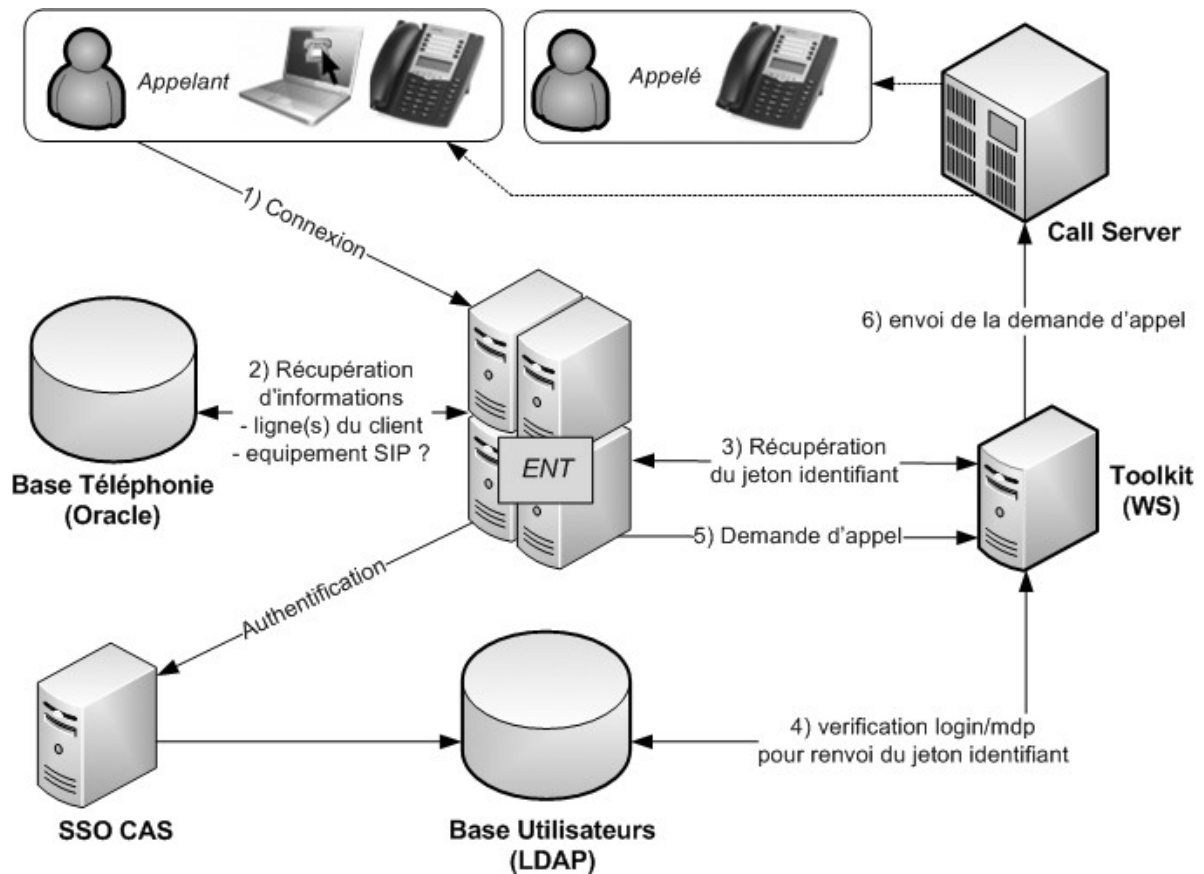
Les deux fonctionnalités les plus demandées sont présentes : pilotage à distance des renvois et « click to call » (numérotation automatique d'un numéro par le poste téléphonique). Le pilotage à distance des renvois permet à un utilisateur qui n'est pas dans son bureau de rediriger sa ligne vers un autre téléphone ou sa messagerie vocale.

La fonctionnalité de « click to call » est intégrée à l'annuaire en ligne de l'établissement, l'utilisateur peut donc cliquer sur les numéros dans les résultats de recherche pour déclencher la composition automatique. L'utilisation de la numérotation interne à 5 chiffres non taxée est maximisée par cette fonctionnalité.

Enfin, la gestion de la messagerie vocale a également été intégrée et permet à l'utilisateur d'écouter ses messages directement dans son navigateur internet. Cette fonctionnalité est bien synchronisée avec le poste téléphonique, le message est bien marqué comme « lu » et le témoin lumineux du poste téléphonique est éteint. La communication entre l'ENT et le serveur de messagerie vocale du constructeur se fait au travers du protocole IMAP.

L'assistance quotidienne est assurée à travers le système d'aide en ligne de l'ENT (HelpDesk) et le retour d'utilisation après un an est très bon. Grâce à la procédure mise en place, le temps de résolution des incidents ou des demandes de modification a été divisé par deux.

L'ajout de fonctionnalités est prévu, une autre API mise à disposition par le constructeur nous permettra de dialoguer plus directement avec les postes téléphoniques (les WS utilisés actuellement dialoguent avec le serveur d'appel), dans le but par exemple d'envoyer des informations contextuelles sur les afficheurs, de proposer à l'utilisateur ses journaux d'appels en ligne... Nous sommes en attente d'un soutien du constructeur pour ces évolutions.



Principe de fonctionnement du « click to call »

## 7 La taxation

La taxation est prise en charge par un produit de l'écosystème du constructeur. Il fut l'élément le plus simple à intégrer à notre système d'information. En effet, le produit est prévu pour une synchronisation avec de nombreux systèmes dont l'annuaire ADAM.

Lors de l'installation, nous avons défini les correspondances entre les zones du logiciel de taxation et notre référentiel ADAM. Les données du logiciel de taxation sont en cohérence avec les données financières de SIFAC. Elles ont été reprises en partie lors de la migration de notre ancien logiciel et le complément est renseigné actuellement par notre exploitant. Une fois ces données entrées dans la base de téléphonie, nous avons effectué une synchronisation de tous nos postes vers l'annuaire ADAM. Cette étape était obligatoire pour l'utilisation du nouveau logiciel. Ainsi, nous avons maintenant dans l'annuaire unique de la téléphonie l'ensemble des postes, ceux de la nouvelle téléphonie comme ceux de l'ancienne.

Il est prévu de donner un accès aux gestionnaires financiers des composantes pour qu'ils puissent mettre à jour les données d'imputation budgétaire.

Le paramétrage ainsi réalisé permet d'éditer les documents de ventilation des coûts. Le logiciel offre la possibilité d'exporter les données dans un format qui serait directement exploitable par SIFAC. Cette solution sera envisagée par nos équipes ultérieurement.

## 8 Alimentation et synchronisation des données dans la nouvelle architecture

Une attention particulière a été portée sur la minimisation des actions. L'exploitation du système se limite au renseignement d'une base de données de téléphonie à travers un client lourd et à la connexion sur l'interface web du centre de gestion.

La base de données de téléphonie constitue un référentiel pour les équipements de notre architecture de téléphonie. Les individus contenus dans cette base de données proviennent directement du logiciel de ressources humaines de notre université (Harpège). Dans notre établissement, Harpège contient également les doctorants et les personnels hébergés (INSERM, CNRS...). La création d'un poste téléphonique pour une personne non présente dans le logiciel de ressources humaines n'est pas possible. En revanche, la création des télécopies et des équipements spécialisés (alarmes, machines à affranchir...) se fait directement dans la base de données de téléphonie.

Lors de la création d'un nouveau poste deux opérations sont nécessaires :

- l'exploitant renseigne d'abord dans la base de données le nouveau poste, la personne correspondante, son affectation, sa fonction et les données financières d'imputations associées ;
- ensuite, l'exploitant se connecte sur l'interface du centre de gestion pour associer au poste créé un numéro de téléphone. Il renseigne également les types de numéros autorisés (classe de facilité), une hiérarchie technique et, si nécessaire, une messagerie vocale ou un groupement d'interception. Le numéro de téléphone attribué et l'information sur la présence de la messagerie vocale sont remontés automatiquement vers notre base de données.

Les données déjà renseignées dans le centre de gestion proviennent de la base de données de téléphonie. Un connecteur applicatif, développé par nos équipes, exploite les transactions journalisées par la base de données afin de synchroniser en temps réel le contenu des deux environnements.

Si les opérations de création et de suppression d'un poste téléphonique nécessitent une intervention de l'exploitant sur le centre de gestion, les opérations de mise à jour sont complètement transparentes. Un changement de nom d'usage effectué par le service des ressources humaines se transmet dans les secondes suivantes sur l'afficheur du poste de l'intéressé. Le changement d'imputation budgétaire effectué par un gestionnaire sur un poste téléphonique sera pris en compte le lendemain par le logiciel de taxation.

Le couplage aurait pu être plus fort techniquement, d'une part pour limiter les informations saisies par l'exploitant dans le centre de gestion et d'autre part pour récupérer davantage de données sur les postes vers notre base de données. Mais le constructeur s'est refusé à ouvrir son logiciel considérant ces traitements comme trop intrusifs.

## 9 Conclusion

La connexion de la plateforme de téléphonie avec notre système d'information a bien évolué avec la mise en place de la téléphonie IP.

La saisie multiple décrite au chapitre 3 de cet article a été considérablement simplifiée. En raison de l'inadaptation actuelle des structures dans notre paramétrage Harpège, nous avons dû maintenir une saisie spécifique des composantes, services et fonctions pour notre annuaire téléphonique. Mais une solution devrait être trouvée par un travail à mener en commun avec le service des ressources humaines.

Nous avons pu créer une interface conviviale d'accès au téléphone dans le bureau virtuel avec la gestion des renvois, l'écoute des messages vocaux et la fonction « click to call ». Ces applications sont encore très novatrices, comme nous avons pu le constater lors de présentations, faites à des réunions de clients du constructeur.

Ces développements se sont avérés indispensables, car, les applications Web fournies par le constructeur, nécessitent une nouvelle authentification de l'utilisateur et, permettent des changements de paramétrage inacceptables pour nous.

Nous aurions pu être dans une impasse si le système proposé n'avait pas disposé d'une ouverture suffisante pour nous permettre d'assurer par nous mêmes les « finitions » :

- synchronisation de base de données RH avec le système téléphonique via l'annuaire ADAM ;

- développement d'un accès simplifié en IMAP à la messagerie vocale ;
- développement d'un accès convivial au téléphone ;
- intégration du « click to call » à l'annuaire en ligne.

Ces développements ont été possibles grâce au kit de développement que nous avons acquis dans le cadre du marché. Tout ceci a pu être fait sans remettre en cause l'architecture du système, ni acquérir des produits complémentaires.

Ce travail a été mené après de longues réflexions et avec une mise en œuvre très rapide, car ce sont des développements légers. On peut regretter que la difficulté à avoir accès, au bon moment, aux spécialistes du constructeur et de l'intégrateur nous ait coûté beaucoup de temps.

L'accompagnement insuffisant de notre prestataire et la mauvaise définition de notre implication technique dans le projet nous a forcé à effectuer de nombreuses tâches d'administration auxquelles nos formations utilisateurs ne nous avaient pas préparé. Ce fut fort handicapant pour notre projet.

En définitive, la solution retenue disposait du potentiel requis, mais il n'a pas été simple d'en tirer parti.