

Liste des figures

Figure 1 : Organigramme.....	15
Figure 2 : Chaine de traitement numérique.....	25
Figure 3 : Réseau RNIS en France.....	27
Figure 4 : Réseau Internet	28
Figure 5 : Réseau Intranet	29
Figure 6 : Réseau ATM.....	30
Figure 7 : Visioconférence en point a point via un réseau local	31
Figure 8 : Visioconférence en point a point via un réseau Internet	32
Figure 9 : Communication entre plusieurs équipements.....	32
Figure 10 : Visioconférence en multipoints.....	34
Figure 11 : Protocole H323 dans le modèle OSI	36
Figure 12 : Protocole SIP dans le modèle OSI	37
Figure 13 : IAX dans le modèle OSI	38
Figure 14 : Prise de contact entre le serveur et le client	40
Figure 15 : Réseau de NTA	53
Figure 16 : Diagramme de Gantt	62
Figure 17 : Cycle en V	63
Figure 18 : Cas d'utilisation : Gestion du profile	65
Figure 19 : Cas d'utilisation : Administration	67
Figure 20 : Cas d'utilisation : Gestion des conférences / Auditorium	70
Figure 21 : Cas d'utilisation : Gestion des enregistrements	71
Figure 22 : Cas d'utilisation : Gestion des réunions.....	72
Figure 23 : Diagramme de classe.....	73
Figure 24 : Diagramme de séquence : Gestion du profile	74
Figure 25: Diagramme de séquence : Administration	75
Figure 26: Diagramme de séquence : Gestion des conférences / auditorium	76

Abdellah BEN MOUSSA

Figure 27: Diagramme de séquence : Gestion des enregistrements	77
Figure 28: Diagramme de séquence : Gestion des réunions	78
Figure 29 :Architecture Client / Serveur du RED5.....	83
Figure 30 : OpenLaszlo architecture client.....	85
Figure 31 : OpenLaszlo interaction client-serveur.....	85

Liste des tableaux

Tableau 1 : Tableau descriptif de la gestion du profile.....	65
Tableau 2 : Tableau descriptif de l'administration.....	66
Tableau 3 : Tableau descriptif de la gestion des conférences / Auditorium	69
Tableau 4 : Tableau descriptif de la gestion des enregistrements.....	70
Tableau 5 : Tableau descriptif de la gestion des réunions	71
Tableau 6 : Comparaison entre les protocoles	82

Table des matières

AVANT-PROPOS	11
INTRODUCTION	12
CHAPITRE 1 : Présentation générale.....	13
I. Présentation de la structure d'accueil	13
1) Présentation.....	13
2) Mission.....	13
3) Organisation.....	14
4) Organigramme	15
II. Présentation du sujet.....	16
1) Contexte du sujet	16
2) Objectif du projet	16
CHAPITRE 2 : Analyse préalable	17
I. Définitions des concepts	17
1) La Visioconférence	17
A. Présentation	17
B. Exigences	24
C. Normes	30
D. Architectures.....	31
E. Protocoles.....	35
F. Exemples de sites de webconférence	40
2) Les applications riches	42
A. Définition générale de l'Internet Riche	43
B. Qu'est ce que RIA ?	44
C. Qu'est ce que RDA ?	44
D. Quels usages des RIA peut-on imaginer ?.....	45
E. Les différents acteurs du marché des RIA	46
F. Les technologies pour créer des RIA	46
G. Les technologies pour créer des RDA	48
H. Exemples d'applications riches	49
II. Analyse technique	51
1) L'architecture du réseau.....	51
2) Les différents services déployés	54
III. Etat de l'art.....	54
1) Le site collaboratif	54
2) Fonctionnalités attendues du module de webconférence :.....	56
CHAPITRE 3 : Analyse et conception	58
I. Choix d'une méthode et d'un langage	58
1) Langage UML	58
2) La méthode XP	59
3) Cycle en V	63

Abdellah BEN MOUSSA

4) Modélisation	64
A. Identification des acteurs	64
B. Diagrammes de cas d'utilisation	64
B. Diagramme de classes	73
C. Diagrammes de séquence	74
D. Diagramme de déploiement	79
CHAPITRE 4 : Choix des outils et technologies	80
I. Comparaison entre les protocoles	81
II. Choix d'un serveur de streaming	82
III. Choix d'un langage de programmation web	83
IV. Choix d'un serveur de base de données	86
CHAPITRE 5 : Implémentation	92
I. Interface web	92
1) page de connexion	92
2) la page d'accueil	93
3) Accueil	93
4) Enregistrements	93
5) Salle des conférences	94
6) Auditorium	94
7) Administration	94
II .Fonctionnalités	95
1) Langues	95
2) Calendrier	96
3) Enregistrement	96
4) Tableau blanc	96
5) Partage de données	96
6) Partage de l'écran	97
CONCLUSION	98
Bibliographie et webographie	99
ANNEXE	100

Liste des abréviations

ASP	Application Service Provider
IP	Internet Protocol
VOIP	Voice Over IP ou VOix sur IP
RNIS	Réseau Numérique à Intégration de Services
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
ATM	Asynchronous Transfer Mode
TIC	Technologies de l'Information et de la Communication
PCM	Pulse Code Modulation
VAD	Voice Activity Detection
RTC	Réseau Téléphonique Commuté classique
LAN	Locale Area Network
l'IETF	Internet Engineering Task Force
RTP	Real-time Transport Protocol
RSVP	Resource reSerVation Protocol
MPEG-2	Moving Pictures Experts Group
MJPEG	Motion Joint Photographic Experts Group
MCU	Multipoint Conferencing Unit

Abdellah BEN MOUSSA

QOS	Quality of Service
SIP	Session Initiation Protocol
SDP	Session Description Protocol
IAX	Inter-Asterisk eXchange
RTMP	Real Time Messaging Protocol
RTMPT	Real Time Messaging Protocol Tunneling
SSL	Secure Socket Layer
RTMPE	Real Time Messaging Protocol Encrypted
RIA	Rich Internet Application
RDA	Rich Desktop Application
XML	Extensible Markup Language
ERP	Enterprise Resource Planning
CRM	Customer Relationship Management,
NAS	Network Attached Storage
GNU/GPL	General Public License
CMS	Content Management Systems
RSS	Rich Site Summary
UML	Unified Modeling Language
XP	Extreme Programming
ORM	object Relational Mapping

AVANT-PROPOS

L’Ecole Supérieure Polytechnique (ESP) est un établissement public rattaché à l’Université Cheikh Anta DIOP (UCAD) de Dakar. Elle a, entre autre, pour mission de former tant sur le plan théorique que pratique :

- Des techniciens supérieurs,
- Des ingénieurs de conception.

Le diplôme d’ingénieur de conception est attribué au bout de cinq (5) années d’étude. A la fin de cette formation, un stage de fin d’étude d’une durée de cinq (5) mois est obligatoire. Ce stage a pour but de mettre en pratique les connaissances acquises par la réalisation d’un projet d’entreprise pour préparer les ingénieurs à la vie active.

A la fin du stage, l’étudiant dépose un document, décrivant ces activités durant le stage, au niveau de son département. Ce document fera, par la suite, l’objet d’une soutenance public.

C’est à l’issue d’un stage effectué à Nouvelles Technologies Afrique (NTA) que j’ai eu à rédiger le présent mémoire. Un stage portant sur **l’intégration d’un module de vidéoconférence dans un portail collaboratif.**

INTRODUCTION

Selon Jean-Marc Robinet : « la visioconférence est caractérisée par la capacité de transmettre en temps réel et interactivement l'information visuelle et auditive (les images et le son) d'un site vers un ou plusieurs sites à distance et permet une communication synchrone »¹

C'est dans ce cadre que la NTA (Nouvelles Technologies Afrique), dans le souci de garantir la communication globale des personnes et des entreprises, m'a accordé un stage de cinq (5) mois portant sur **l'intégration d'un module de vidéoconférence dans un portail collaboratifs.**

Ce projet vise à faciliter le contact entre les différents utilisateurs (particuliers ou entreprise) ainsi que d'améliorer la qualité du travail collaboratif.

¹ Jean-Marc Robinet : Qu'est-ce que la visioconférence ?

CHAPITRE 1

⊕ Présentation générale

I. Présentation de la structure d'accueil

1) Présentation

Nouvelles Technologies Afrique (**NTA**) vit le jour en Mai 2005. **NTA**, sis à 128 Sotrac Mermoz, Dakar, est une société **S.A.R.L** de capital 1.000.000FCFA, spécialisée dans les Technologies de l'Informatique et de Communication.

Spécialisée dans les Architectures Réseaux, l'Informatique, l'Accès Internet, l'**ASP** (Application Service Provider), le **Wi-Fi**, la Vidéosurveillance sur IP, les Contrôle d'Accès, la Téléphonie IP (**VoIP**, **VoWLAN**), la Formation, elle offre une solution intégrée utilisant le support moderne des Technologies de l'Information et de la Communication, notamment le protocole IP (Internet Protocol). Au-delà des offres de produits et de services, **NTA** c'est une offre de solutions personnalisées prenant en compte les besoins spécifiques de chaque client et leurs contraintes de budget.

2) Mission

NTA fournit une gamme de produits et de services de qualités, à des prix justes qui répondent aux besoins des entreprises et organisations du Sénégal et de la sous région. NTA cherche à répondre aux besoins des entreprises Ouest africaines d'accéder aux nouvelles technologies dans le cadre de leurs activités, afin de permettre d'être compétitifs sur les marchés à l'échelle locale et internationale. Leur objectif est de faire de l'entreprise une référence au Sénégal mais surtout un leader

Abdellah BEN MOUSSA

dans les sous régions en travaillant de manière à satisfaire tous leurs clients et à réaliser des profits permettant aux employés d'atteindre leurs objectifs personnels.

NTA s'est aussi fixée une mission à dimension sociale, en développant des offres à des coûts moindres ou gratuites, destinées à renforcer et à venir en appui à certains programmes des pays dans lesquels elle évolue.

3) Organisation

NTA est dirigée par un directeur général et comporte en son sein une direction administrative, financière et commerciale, une direction des opérations, une direction Réseau et Développement et une assistante de direction fait office de secrétaire.

La direction administrative, financière et commerciale gère la partie financière de l'entreprise et s'occupe des relations clients et des marchés.

La direction des opérations et la direction Réseau et Développement sont la partie opérationnelle de la société. Ils se chargent d'effectuer les services demandés par les clients et à effectuer des déplacements si nécessaire. C'est au niveau de ces deux directions qu'on a eu à effectuer notre stage.

Elle est en partenariat avec d'autres entreprises comme Ericsson, pour la fourniture des matériels.

NTA s'étant fixé comme mission de servir au niveau de la sous région, est entrain de mettre en place des structures dans les pays voisins. C'est dans ce contexte que NTA Guinée NTA Gambie ont été créée en 2006 et bientôt NTA Mali verra, aussi le jour.

4) Organigramme

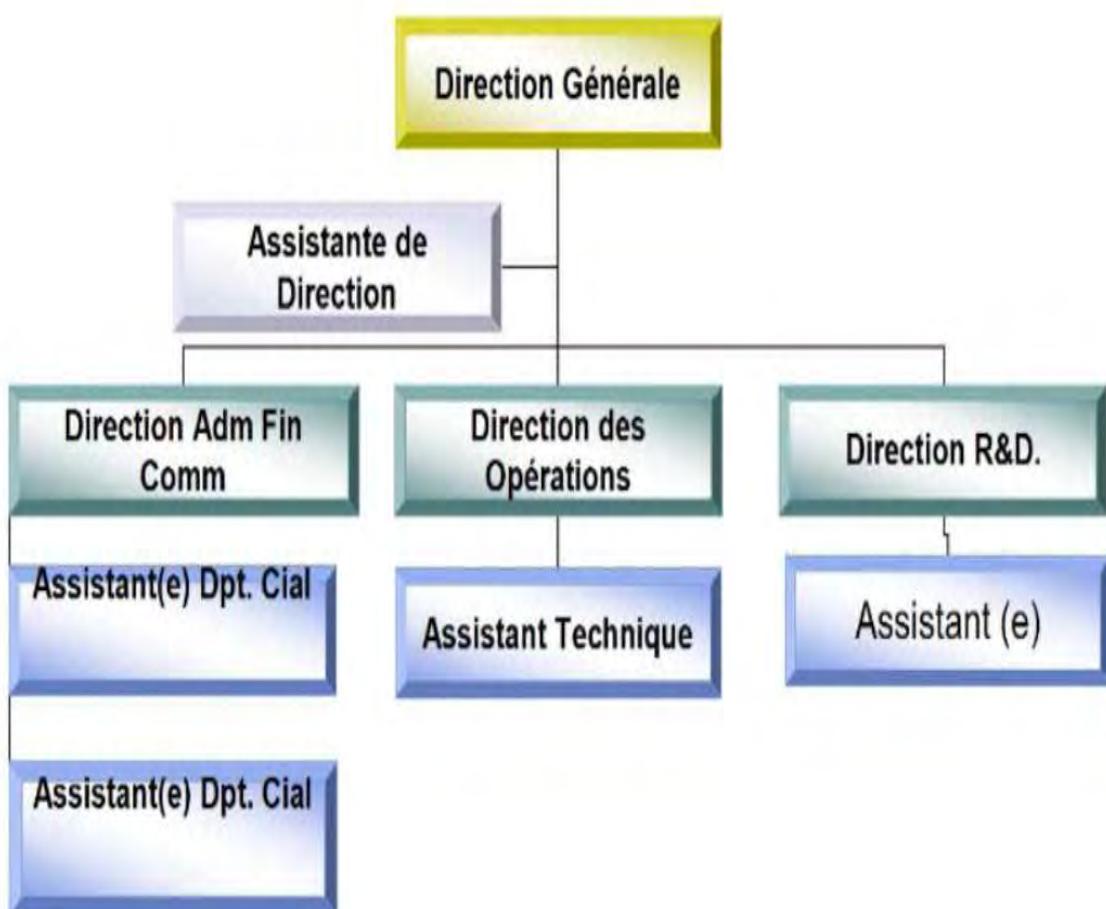


Figure 1 : Organigramme

II. Présentation du sujet

1) Contexte du sujet

Dans le contexte actuel de mondialisation des échanges économiques et de l'information, une demande toujours grandissante liée aux télécommunications s'exprime. Ainsi, les domaines public et privé d'activité emploi de manière croissante les techniques de communications longues distances.

A ce fait s'ajoute un courant relativement récent, qui vise à une convergence des moyens de communications vers l'Internet, ou le « Tout IP ». Ces solutions constitueraient dès lors des alternatives uniquement forfaitaire assurant un confort d'utilisation équivalent à la téléphonie standard. C'est dans ce contexte là que la visioconférence sur IP fut développée.

La visioconférence sur IP utilise la technique VOIP (Voice Over IP : VOix sur IP) et doit son succès grandissant aux coûts réduits du transport de l'information via le réseau internet. Plusieurs acteurs de l'informatique se sont lancés dans ce marché extrêmement concurrentiel.

2) Objectif du projet

NTA possède une succursale à Banjul (Gambie), une en Guinée et prévoit aussi d'en ouvrir d'autre dans la sous région(Mali, Mauritanie ,...).

L'objectif du projet est de garantir la communication entre ces différents succursales pour leur permettre de programmer et faire des réunions, de partager les données,...

CHAPITRE

2

⊕ Analyse préalable

I. Définitions des concepts

1) La Visioconférence

A. Présentation

a) Historique

La visioconférence est longtemps restée un serpent de mer, déjà montrée aux expositions universelles de Bruxelles en 1958 et de Montréal en 1967, ainsi que mise en place de façon expérimentale (et coûteuse) à Biarritz. Cette stagnation venait du faible débit des lignes de communication jusqu'à l'utilisateur final.

Obtenir techniquement cette performance était une chose, en trouver l'usage en était une autre, et la vidéoconférence semblait toute indiquée en cette époque où l'on commençait en France à se plaindre des inconvénients humains, physiques et psychologiques, associés à la fréquence des déplacements professionnels.

Les premières applications de visioconférence se faisaient en utilisant des lignes RNIS (Réseau Numérique à Intégration de Services, en anglais ISDN pour Integrated Services Digital Network). On leur préfère aujourd'hui pour des raisons de coût les supports d'Internet classiques : ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line), câble pour les particuliers ou ligne dédiée pour les professionnels. L'ATM (Asynchronous Transfer Mode traduit en français par « Mode de transfert asynchrone ») se prêterait bien aussi à ce genre d'applications, puisqu'il a été conçu dès le départ pour combiner les transports de voix, d'images et de données, ce qui n'était pas le cas de TCP/IP (qui a heureusement évolué pour le permettre partiellement depuis).

b) Définitions:

La visioconférence est une technologie qui permet à deux interlocuteurs distants d'échanger du son, de la vidéo et des données en temps réel. Elle se situe aux frontières des techniques audiovisuelles, de télécommunication et informatiques.

c) Intérêt et Usage

La notion d'usage diffère du concept d'utilisation. Lacroix (1992), cité par Roxana OLOGEANU¹, définit les usages comme " des modes d'utilisation se manifestant avec suffisamment de récurrence, sous la forme d'habitudes relativement intégrées dans la quotidienneté, pour être capable de se reproduire et éventuellement de résister en tant que pratiques spécifiques ou de s'imposer aux pratiques préexistantes ".

Les usages de la visioconférence concernent le travail coopératif (ex : réunions de travail), la communication (ex : évènements ponctuels) ou encore la formation. Historiquement, les applications spécifiques telles que la télémédecine et l'enseignement à distance ont alimenté l'intérêt pour la visioconférence. De nos jours, la plupart des entreprises choisissent cette technologie pour communiquer en interne (avec les succursales, centres de production, etc.). Mais elle prend encore plus de valeur lorsque la communication s'étend aux fournisseurs, partenaires ou clients.

Parmi les usages actuels, examinons les cas du téléenseignement universitaire et de la télémédecine qui se développent fortement, puis celui de son usage dans l'entreprise.

A) Exemple d'usage éducatif : le téléenseignement universitaire

¹ Roxana OLOGEANU, " Visioconférence dans l'enseignement supérieur : expérimentations et usages ", Enjeux de l'information et de la communication, no. 2, GRESEC, Grenoble, novembre 2001 Disponible sur http://www.u-grenoble3.fr/les_enjeux/2001/Ologeanu/Ologeanu.pdf (consulté le 21/08/03)

Abdellah BEN MOUSSA

Au niveau des usages pédagogiques de la visioconférence dans l'enseignement supérieur, GEMME¹ distingue :

- les applications centrées sur l'enseignant, où celui-ci garde un contrôle quasi total sur le déroulement du cours grâce à des outils appropriés. L'interaction est limitée et a lieu essentiellement entre l'enseignant et les étudiants. Ces derniers reçoivent de l'information et sont engagés dans un processus d'apprentissage individuel.

- les applications centrées sur l'étudiant, du type travail collaboratif (l'interaction se fait alors principalement entre étudiants) ou Travaux Dirigés (interactions entre étudiants mais aussi entre ces derniers et l'enseignant qui reste la source du savoir).

- les applications pour apprenant isolés, où le dispositif est alors centré sur l'apprenant. Il s'agit d'auto-formation tutorée. Des exemples existent en formation continue.

De nombreux exemples d'usages existent en langues et sciences humaines (problématique de la prise de parole et des échanges culturels), en sciences (nécessité d'une bonne qualité technique), en formation bureautique (intérêt du tutorat, voire de l'autoformation guidée), dans le cadre des relations de transfert de technologies et des relations industrielles (notamment dans le secteur automobile) ou encore dans le domaine du handicap (cas de la visiocommunication en langue des signes). Parmi les établissements d'enseignement supérieur utilisant la visioconférence figurent l'ENS (École Normale Supérieure) de Cachan, l'Université Paris Nord (Paris 13), l'Université Claude Bernard (Lyon 1) ou encore l'Université Paul Sabatier (Toulouse 3).

¹ GEMME, " La visioconférence : usages, stratégies, moyens. Pour le développement de l'usage de la visioconférence dans les établissements d'enseignement supérieur ", Rapport pour le Ministère de l'Education nationale, de la recherche et de la technologie, juin 2000, 70 p.

Abdellah BEN MOUSSA

Il est toutefois difficile de mesurer l'intérêt réel des formations universitaires offertes en visioconférence car, comme le rappelle BURKARDT¹ au sujet de l'enseignement à distance et du télenseignement, on manque de recherches empiriques pour évaluer et améliorer l'efficacité de ce mode de formation. Les données disponibles mettent en exergue les faiblesses de certaines caractéristiques de la visioconférence. Ainsi, BURKARDT note que le recours à des systèmes utilisant les liaisons synchrones sont souvent contraignantes pour un enseignement à très grande échelle et peu satisfaisantes pour les apprenants. De plus, le bilan d'une expérimentation grandeur réelle de cours distants par la visioconférence, réalisée par Bazin et Brisson (1998) et citée par BURKARDT, souligne les limites de ces outils, limites qui ne peuvent être réduites à la seule dimension de la technique.

Par ailleurs, dans une étude sur les usages de la visioconférence dans l'enseignement supérieur, Roxana OLOGEANU², montre combien les relations fournisseurs-universités ont pu influencer les premières expérimentations. Elle³ précise que de 1992 à 1998, les quelques universités pionnières se sont retrouvées instrumentalisées par les fournisseurs en quête de " vitrines " et finalement otages de systèmes propriétaires ne correspondant pas à leurs besoins et difficilement maintenables. La logique des industriels ne rejoignant pas celle des utilisateurs, l'utilisation des dispositifs de visioconférence fut finalement relativement faible.

Actuellement, l'offre de matériels est plus diversifiée et les usages ne sont plus autant prescrits en amont. Roxana OLOGEANU⁴ prévoit que la visioconférence sur PC

¹ BURKARDT J.M., WOLF M., "Réalité virtuelle et formation ", Rapport interne SNCF, 2001

² Roxana OLOGEANU, Usages de la visioconférence dans l'enseignement supérieur ", septembre 2000 -Etude subventionnée dans le cadre du Programme " Administration de l'Education Nationale et innovation technologique dans le domaine des technologies de l'information et de la communication ". Disponible sur <http://www.educnet.education.fr/superieur/visio/visio0.htm> (consulté le 21/08/03)

³ Roxana OLOGEANU, " Visioconférence dans l'enseignement supérieur : expérimentations et usages ", Enjeux de l'information et de la communication, no. 2, GRESEC, Grenoble, novembre 2001 Disponible sur http://www.u-grenoble3.fr/les_enjeux/2001/Ologeanu/Ologeanu.pdf (consulté le 21/08/03)

⁴ Roxana OLOGEANU, " Visioconférence dans l'enseignement supérieur : expérimentations et usages ", Enjeux de l'information et de la communication, no. 2, GRESEC, Grenoble, novembre 2001 Disponible sur http://www.u-grenoble3.fr/les_enjeux/2001/Ologeanu/Ologeanu.pdf (consulté le 21/08/03)

Abdellah BEN MOUSSA

et réseau Internet viendra supplanter la visioconférence sur RNIS, notamment pour des raisons de coûts mais aussi en raison d'une meilleure flexibilité dans l'usage qu'autorise ce type de configuration. De plus, les étudiants sont de plus en plus équipés d'ordinateurs connectés à Internet. Enfin, des changements sont à prévoir avec le développement des campus virtuels et l'intégration grandissante des fonctionnalités de visioconférence au sein de plate-formes d'enseignement à distance type WebCT.

B) Exemple d'usage professionnel : la télémédecine

La télémédecine concerne l'utilisation par les professionnels de santé des technologies de télécommunications afin de faciliter leur prise en charge des patients que ce soit dans un but diagnostique ou thérapeutique. Selon BEUSCART¹, elle consiste en une communication inter-professionnelle, strictement limitée au monde des médecins, infirmières, kinésithérapeutes et autres professions spécialisées, pour augmenter leur expertise, leur savoir-faire ou mettre en commun leurs compétences. Les TIC (Technologies de l'Information et de la Communication) viennent ici en support d'une démarche médicale classique en y ajoutant des fonctionnalités nouvelles permettant de s'affranchir partiellement du temps et de l'espace.

Les applications les plus importantes, recensées par BEUSCART sont:

- le télédiagnostic : services diagnostiques fournis par des groupes de spécialistes aux établissements qui n'ont pas d'experts sur place,
- le téléencadrement : établissement d'une relation entre un spécialiste (jouant le rôle de mentor) et un médecin de soins primaires ou une infirmière,
- les télé-staffs : établissement entre professionnels de santé de relations de collaboration basées sur le partage d'expertise, la gestion en commun de dossiers médicaux, la mise en route de protocoles de soins, la prise en charge coordonnée de patients au sein de protocoles (cancérologie, gynécologie, cardiologie, SIDA)

¹ BEUSCART R., "Rapport sur les enjeux de la Société de l'Information dans le domaine de la Santé ", Rapport au premier ministre, mai 2000

Disponible sur : http://www.medcost.fr/media/textes/pdf/pdf_si/beuscart.pdf (consulté le 21/08/2003)

Abdellah BEN MOUSSA

- la télésurveillance : recueil de paramètres de surveillance pratiqué à domicile ou dans un centre de soins primaires à distance et éventuellement intervention à distance sur des objets contrôlés.

Plus de 70 applications de ce type étaient déjà opérationnelles en France en 2000 et leur nombre augmente tous les jours. Les outils utilisés sont généralement la visioconférence, et la transmission d'images par réseaux de type RNIS entre stations de travail multi-modales. Les résultats semblent satisfaisants. BEUSCART¹ cite à cet égard une étude d'Harisson sur la consultation conjointe d'un généraliste local et d'un spécialiste à distance utilisant la visioconférence, qui conclut à un bon indice de satisfaction des patients et des médecins et à une amélioration de la communication entre les soins primaire et secondaire.

Par ailleurs, la téléformation constitue une part importante de la télémédecine. BEUSCART note que c'est la visioconférence qui permet le mieux aujourd'hui d'assurer cette formation continue en gardant le côté humain et relationnel de la formation par des pairs tout en évitant des déplacements coûteux en temps et en argent. De nombreux domaines sont concernés : l'obstétrique, la gynécologie, la cardiologie, l'oncologie, le handicap, etc. BEUSCART recommande en conséquence de développer les moyens légers de visioconférence dans les sites de formation et d'exercice (hôpitaux, cliniques).

Au delà de la visioconférence, BEUSCART² précise que la formation initiale et continue des professionnelles de santé sera bientôt complètement transformée par les Universités Virtuelles, où les informations dispensées lors des actuels cours magistraux seront disponibles sur des serveurs pédagogiques, associant du texte à des illustrations, des reconstitutions virtuelles ou encore des démonstrations vidéos. La

¹ BEUSCART R., "Rapport sur les enjeux de la Société de l'Information dans le domaine de la Santé ", Rapport au premier ministre, mai 2000

Disponible sur : http://www.medcost.fr/media/textes/pdf/pdf_si/beuscart.pdf (consulté le 21/08/2003)

² BEUSCART R., "Rapport sur les enjeux de la Société de l'Information dans le domaine de la Santé ", Rapport au premier ministre, mai 2000

Disponible sur : http://www.medcost.fr/media/textes/pdf/pdf_si/beuscart.pdf (consulté le 21/08/2003)

Abdellah BEN MOUSSA

formation par l'exemple y tiendra une place importante, tout comme l'usage de simulateurs ou l'apprentissage coopératif. Le rôle de l'enseignant sera ainsi renouvelé, se transformant en organisateur du savoir, en producteur de documents pédagogiques, en scénariste de situations illustratives, en expert capable de piloter un simulateur, etc.

C) La visioconférence en entreprise

Il existe peu d'informations quantitatives sur les usages de la visioconférence en entreprise. Selon un communiqué de presse de Sony France en date du 25/04/01 et portant sur le marché européen de la visioconférence en 2001, 93% des organisations européennes comprenaient l'intérêt commercial indéniable de la visioconférence mais, sans pour autant la mettre en œuvre.

Cette réticence à " passer à l'acte " serait en voie de se dissiper sous l'influence de quatre facteurs :

- une plus grande confiance dans les communications audiovisuelles : Internet a démystifié la communication audiovisuelle et son utilisation accrue, ainsi que la meilleure connaissance des applications vidéo simples, ont incité les utilisateurs à rechercher des communications vidéo plus formelles, de qualité supérieure, utilisant notamment la visioconférence.

- la nécessité de réduire les déplacements : confrontés aux contraintes de temps ou de gestion de planning dans le cadre de leur travail, les hommes d'affaires hésitent de plus en plus à quitter leurs bureaux. Par ailleurs, de plus en plus d'entreprises cherchent à développer le télétravail.

- des innovations technologiques : les améliorations ergonomiques, l'automatisation de nombreux processus (ex : réservation de réunions, mise en route automatique), ou encore l'apparition de systèmes compacts ou intégrés au PC des

Abdellah BEN MOUSSA

utilisateurs, ont favorisé une diminution de la " technophobie ", l'une des raisons majeurs selon Sony de la désaffection des entreprises vis-à-vis de la visioconférence.

- des coûts d'investissement fortement réduits : des solutions de visioconférence sont aujourd'hui disponibles pour moins de 1000€ .Par ailleurs, la réduction du coût d'achat devrait se poursuivre grâce à la libéralisation récente du secteur européen des télécommunications, à la migration générale bien que lente vers des systèmes IP, et à une demande croissante pour des applications à bande passante élevée. L'effet combiné de ces facteurs devrait contribuer à l'augmentation de la demande de systèmes de visioconférence en Europe.

Nous venons de présenter des exemples d'usages de la visioconférence. Dans un prochain article, nous examinerons les technologies sur lesquelles elle repose ainsi que les tendances actuelles d'évolution du marché.

B. Exigences

Avant la transmission un certain nombre de traitement de données (traitement du signal) est nécessaire soit pour adapter leur format (conversion analogique/numérique, ou inversement) ou alors modeler leur taille (compression / décompression).

a) La numérisation :

Le son, la voix et la vidéo sont des signaux analogiques, ces derniers doivent d'abord être convertis sous forme numérique suivant le format PCM (Pulse Code Modulation) à 64 Kbits/s.

Le principe de la numérisation reste identique quel que soit la nature du signal d'origine (audio, vidéo, ...).

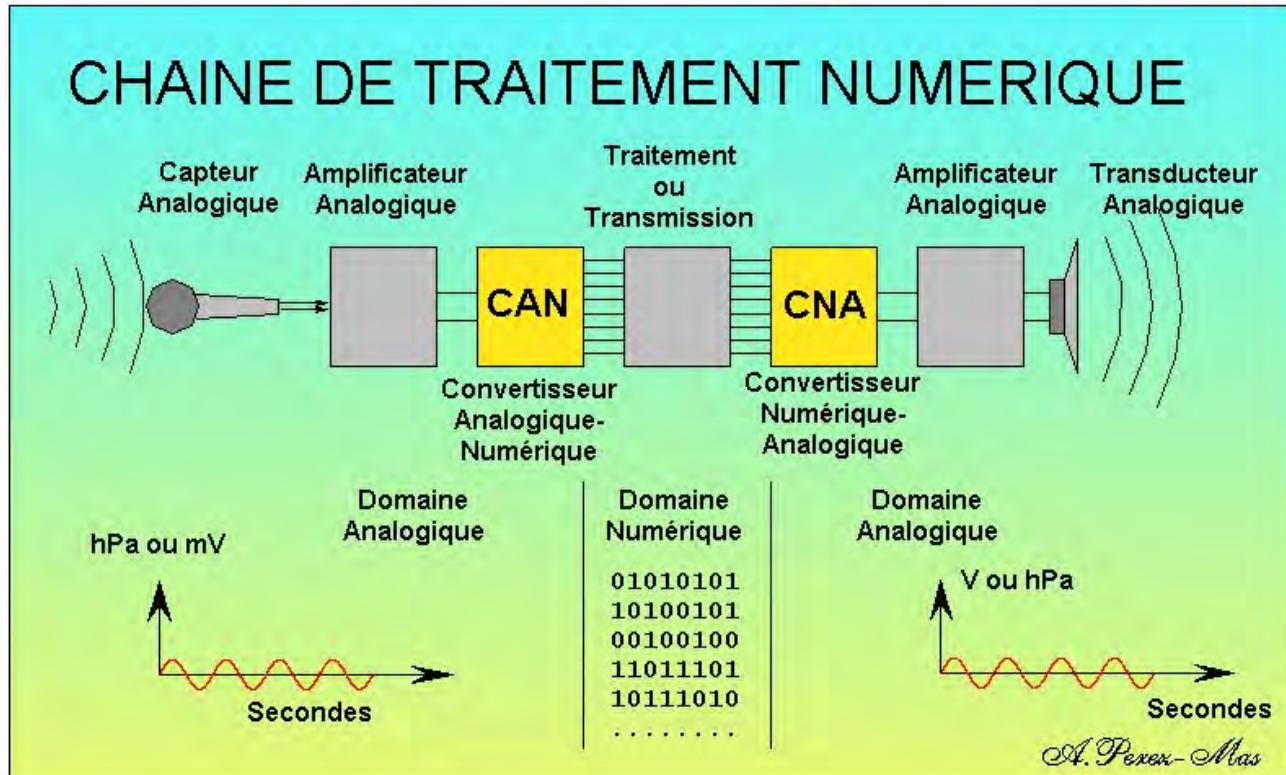


Figure 2 : Chaine de traitement numérique

Les différentes étapes de la numérisation sont :

- L'échantillonnage:

L'échantillonnage consiste à transformer un signal analogique (continu) en signal numérique (discret), en capturant des valeurs à intervalle de temps régulier.

- La quantification:

Elle consiste à représenter un échantillon par une valeur numérique à la moyenne d'une loi de correspondance. Il convient de trouver cette loi de correspondance de telle sorte que la valeur des signaux ait le plus de signification possible.

- Le codage:

Le codage consiste à faire correspondre une valeur numérique aux échantillons quantifiés. Ces valeurs sont codées en général en binaire 0 ou

1. Chaque échantillon sera codé sur un ensemble de bits. Pour permettre le codage des différentes valeurs, 8 bits sont nécessaires.

b) La compression:

En vue de diminuer le débit nécessaire, le signal est compressé selon les formats des codecs (Compression/Décompression) puis insérer dans des paquets IP.

En complément de cette compression, un mécanisme appelé, VAD (Voice Activity Detection) en français détection de l'activité de la voix. Ceci permet de réduire la bande passante consommée en détectant les silences produits lors de la conversation entre deux personnes qui se cèdent la parole à tour de rôle. L'activation du mécanisme VAD peut procurer jusqu'à 50% du gain de la bande passante.

c) La décompression:

A la réception les informations reçues sont décompressées selon le même format des codecs que l'émetteur, puis converti dans un format approprié pour les destinataires.

d) La disponibilité d'un réseau de transport de qualité

Les réseaux utilisables pour la visioconférence, en milieux ouverts, sont actuellement: le réseau RNIS et le réseau Internet. Leurs caractéristiques diffèrent beaucoup au plan technique mais aussi dans les usages. Le RTC (Réseau Téléphonique Commuté classique) n'offre pas de débit suffisant. Le réseau ATM (même s'il est adapté à cet usage) est plutôt un réseau "support" qu'un réseau pour usagers de visioconférence.

I Le réseau RNIS

Le RNIS (ou ISDN pour les anglo-saxons) est très largement utilisé, car son implantation est quasiment mondiale et le débit est garanti : une fois la communication établie, on est assuré d'une qualité de service constante. Par contre, amener des lignes RNIS sur chaque bureau peut s'avérer compliqué et très coûteux. S'il s'agit de faire des visioconférences hors des réseaux locaux ou avec l'étranger,

Abdellah BEN MOUSSA

avec la garantie d'un niveau de qualité stable, le RNIS reste, pour l'instant, le seul support fiable qui puisse être réellement proposé. Les codecs utilisés doivent répondre à la recommandation H320.

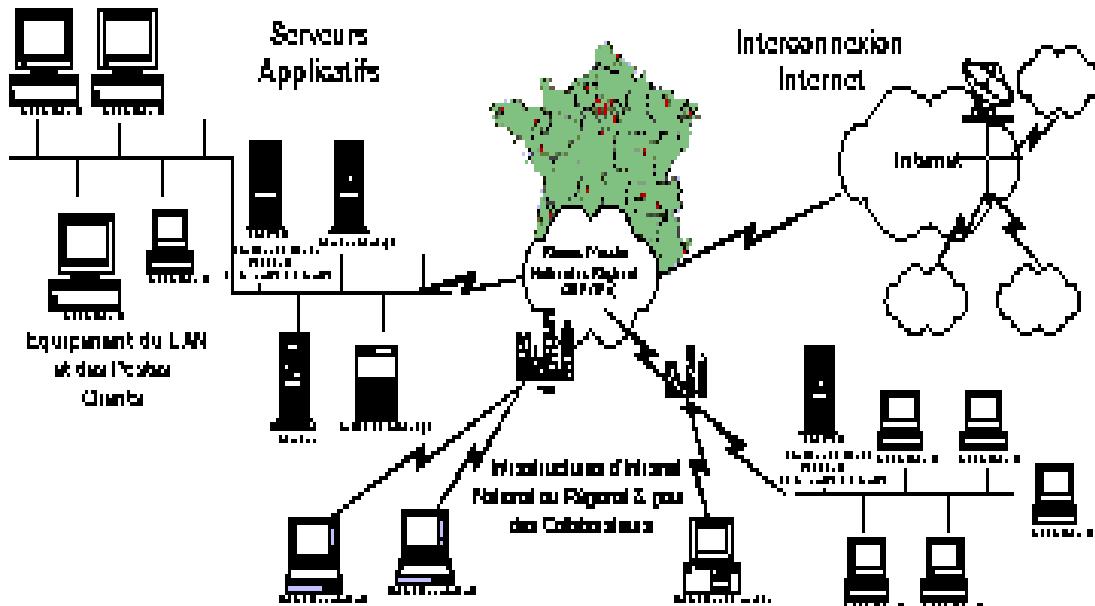


Figure 3 : Réseau RNIS en France

2 Le réseau Internet

Le réseau Internet est composé de réseaux divers transportant des données par le protocole Internet (IP). Ce protocole est devenu un standard mondial et l'universalité de ce réseau est donc la meilleure.

Ayant été imaginé pour transporter des données, certaines caractéristiques font défaut, en particulier la garantie de débit. Des phénomènes de variation importante de délais de transmission peuvent donc apparaître au cours d'une liaison pouvant rendre celle-ci médiocre voire inexploitable.

Néanmoins, parce que ce réseau connaît une expansion vertigineuse, des solutions de visioconférence respectant la norme H323 sont proposées et conviennent pour des usages de type téléréunions, séminaires elles donnent des résultats corrects lorsque le réseau n'est pas trop sollicité.

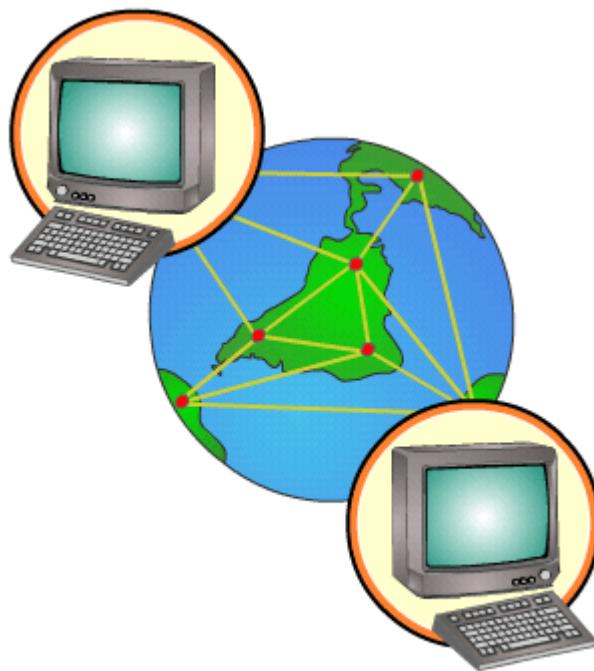


Figure 4 : Réseau Internet

3 Les réseaux d'entreprises (Intranet):

Les réseaux locaux (LAN) amènent la connectivité à un grand nombre de postes clients et permettent ainsi d'éviter les coûts de déploiement de lignes RNIS sur chaque bureau. Ils ont pour la plupart un débit suffisant pour supporter des connexions de visioconférence, généralement très supérieur à celui des réseaux inter-sites. De plus, la technologie est en constante évolution vers des débits plus élevés. Cependant, la bande passante d'un réseau local est partagée entre tous les utilisateurs, ce qui peut nuire à la qualité de la transmission des flux de visioconférence. Un des groupes de travail de l'IETF (Internet Engineering Task Force) développe des standards comme le protocole RTP (Real-time Transport Protocol) et RSVP (Resource reSerVation Protocol), qui utilisés par la visioconférence sur IP permettent de palier le manque de garantie de service de ces réseaux. Pour une utilisation sur un réseau d'établissement ou de campus, la recommandation H 323 s'impose. Du fait que la recommandation H 323 s'appuie sur le protocole IP (Internet Protocol), elle est opérable sur l'Internet mais avec une qualité très aléatoire dépendant essentiellement

Abdellah BEN MOUSSA

du débit disponible et du trafic. La qualité va donc dépendre de la charge du réseau au moment où la visioconférence aura lieu.

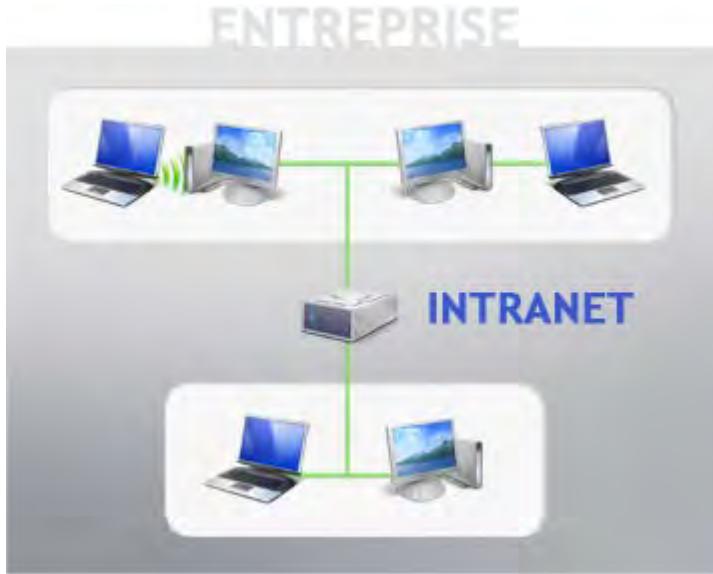


Figure 5 : Réseau Intranet

4 Le réseau ATM :

La technologie réseau ATM possède d'excellentes propriétés qui l'ont fait adopter pour des applications exigeantes en débit et qualité de service. Elle convient donc tout à fait à la visioconférence. Cependant les coûts élevés d'équipements d'une part, le faible nombre d'applications l'utilisant de façon native ont reporté les usages de ce réseau aux infrastructures régionales ou nationales.

Une excellente qualité, de type télévisuelle, n'est fournie, actuellement que par le réseau ATM (Asynchronous Transfer Mode) offrant des débits de 25 à 155 Mbit/s. Une recommandation H 310 a été approuvée par l'UIT-T mais l'offre du marché n'est pas encore très étendue et l'utilisation de MPEG-2 (Moving Pictures Experts Group) en temps réel rend le matériel compatible très coûteux (de l'ordre de 200 kF). Une autre solution consiste à utiliser du matériel dédié mis au point par Fore System dénommé videobox mettant en oeuvre un codage MJPEG (Motion Joint Photographic Experts Group) qui consiste à compresser les images indépendamment les unes des autres (Environ 50 kF pour le codeur et le décodeur). A partir de 10

Abdellah BEN MOUSSA

Mbit/s, la qualité est excellente mais elle nécessite le même type de codec à chaque extrémité et un réseau ATM.

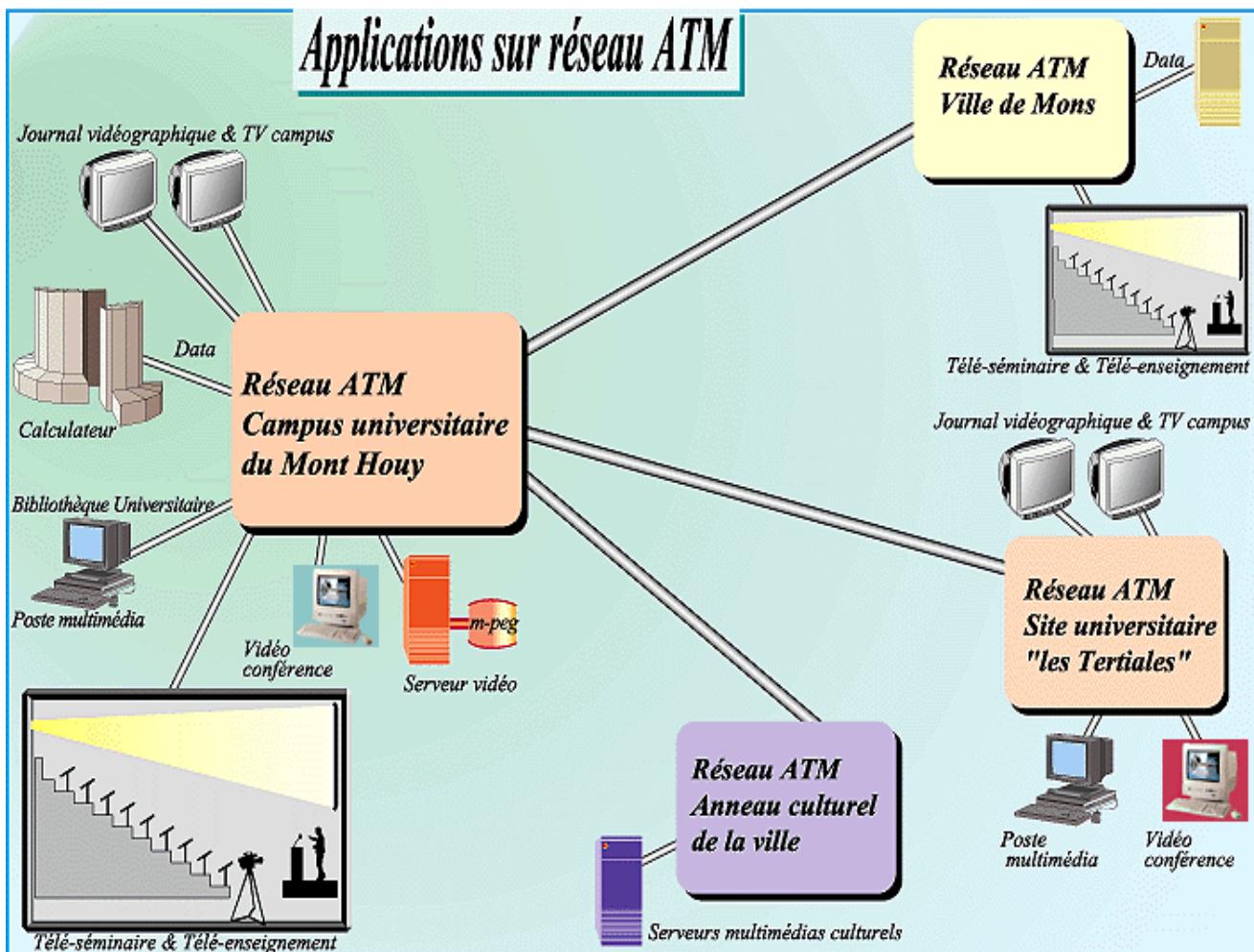


Figure 6 : Réseau ATM

C. Normes

La grande variété de constructeurs de matériel pour la visioconférence a poussé les organismes de normalisation à élaborer des recommandations dans ce domaine, afin de garantir l'interopérabilité de leurs systèmes. Les normes se

Abdellah BEN MOUSSA

proposent de définir les capacités minimales que doit posséder et respecter un système de visioconférence.

Elles sont classées en familles suivant la technologie réseau utilisée et repérées par un seul H3xx. A l'intérieur de chacune de ces familles, on trouvera les caractéristiques des différents composants de la visioconférence:

- Pour la transmission de la vidéo, les normes de la série H 26x
- Pour la transmission du son, les normes de la série G 7xx
- Pour le travail coopératif, les normes de la série T12x
- Pour le multiplexage, les normes de la série H 22x
- Pour la signalisation et la gestion des communications, les normes des séries H23x- H24x et I et Q

D. Architectures

a) La visioconférence en point à point :

Cette architecture permet la communication point à point entre l'équipement de visioconférence N°1 et N°2 via un réseau local.

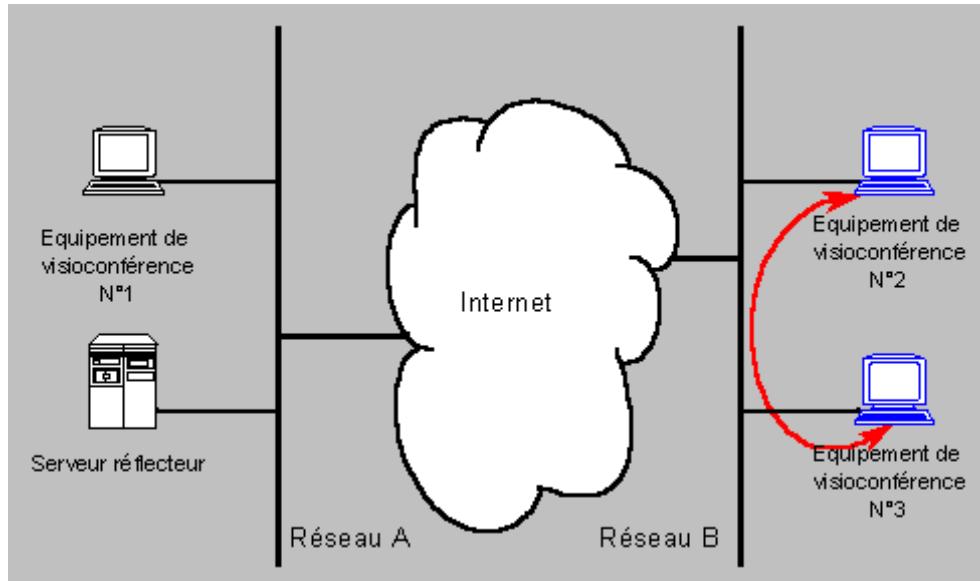


Figure 7 : Visioconférence en point à point via un réseau local

Abdellah BEN MOUSSA

- Cette architecture permet la communication point à point entre l'équipement de visioconférence N°1 et N°2 via un réseau local et le réseau internet.

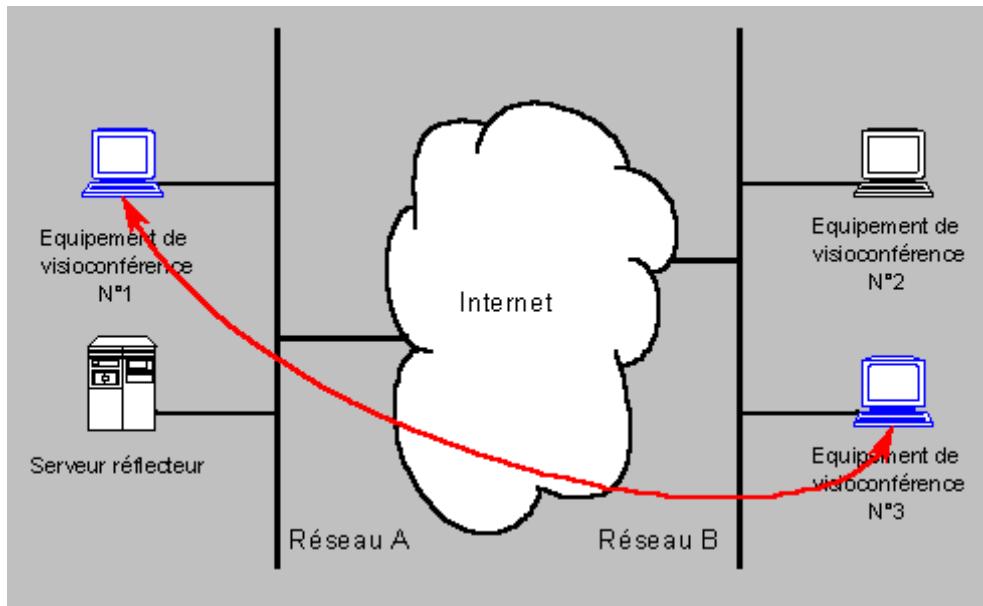


Figure 8 : Visioconférence en point a point via un réseau Internet

Elle permet la communication entre un équipement de visioconférence (N°1) et plusieurs équipements de visioconférence (N°2 et N°3) grâce au protocole IP multicast par l'intermédiaire d'un serveur réflecteur.

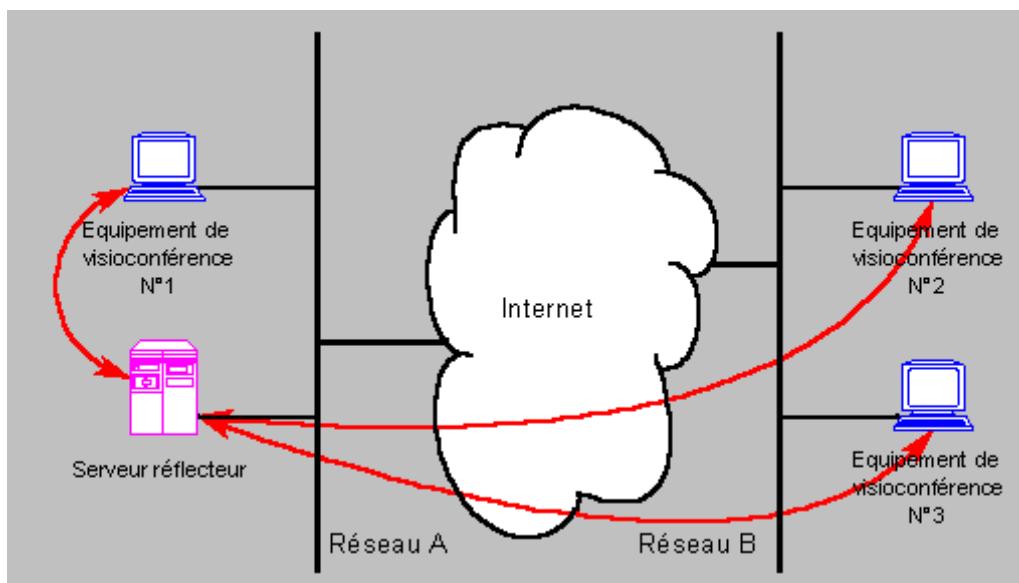


Figure 9 : Communication entre plusieurs équipements

b) La visioconférence en multi point

Une séance de visioconférence se déroule rarement entre seulement deux intervenants.

Plusieurs sites sont en général concernés. Des dispositifs spécifiques doivent être mis en place pour permettre à tous les intervenants de travailler dans les mêmes conditions : chaque site doit recevoir les images et le son en provenance de chacun des autres lieux. Il doit pouvoir visualiser un seul site à la fois (celui qui prend la parole est affiché en plein écran) ou plusieurs sites en simultané (l'écran est divisé), intervenir dans la conversation, travailler en temps réel sur des documents informatiques...

Hors réseaux universitaires (ils disposent d'autres possibilités), on utilise généralement un équipement supplémentaire auquel tous les sites doivent être connectés (pont multipoints ou MCU Multipoint Conferencing Unit). Cet équipement centralise les flux issus de tous les sites et assure ensuite leur redistribution vers l'ensemble des équipements participant à la visioconférence. Ce sont donc des liaisons point à point qui sont établies entre le pont et chacun des postes participants.

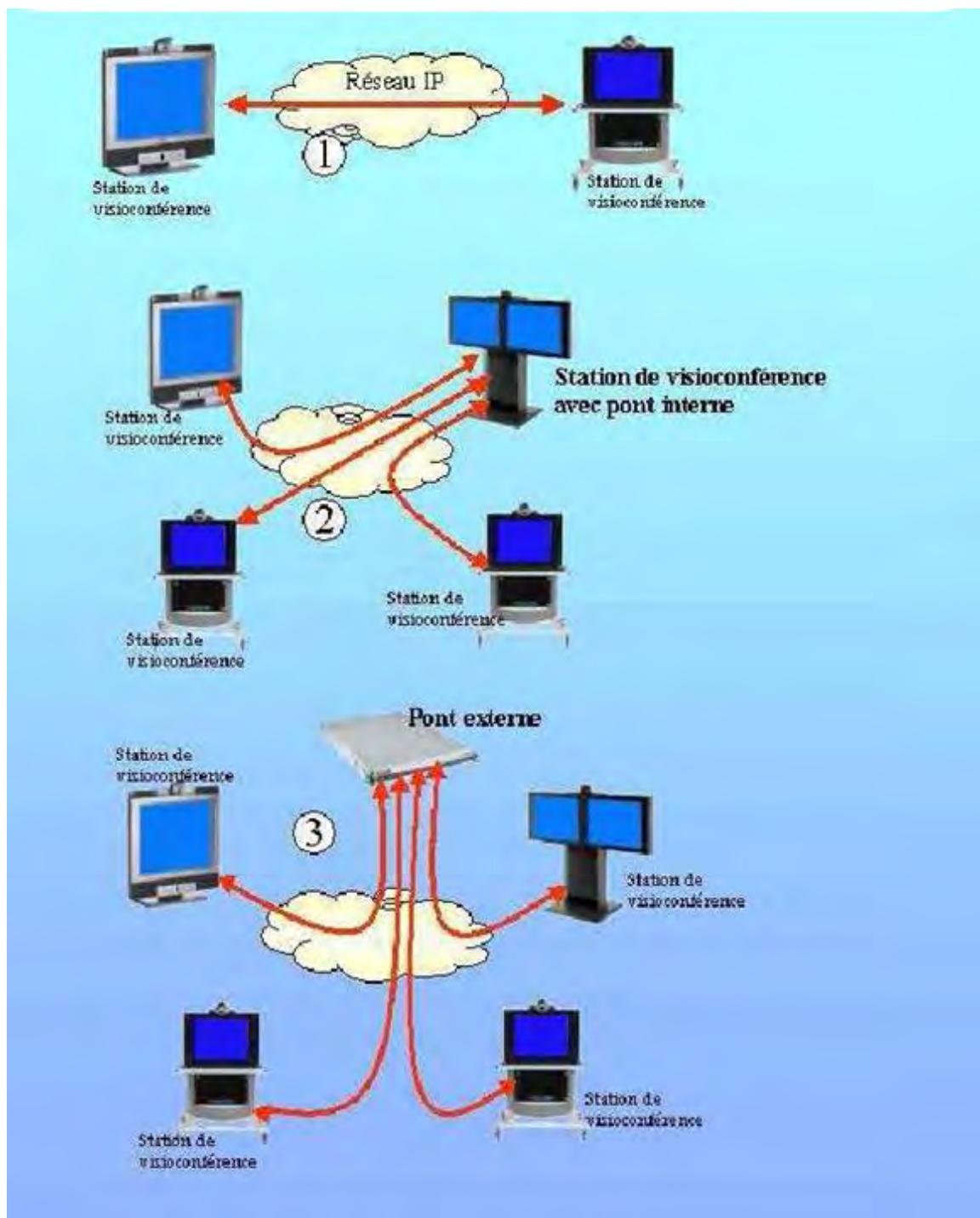


Figure 10 : Visioconférence en multipoints

E. Protocoles

a) Protocole H323

Le protocole H323 est utilisé pour l'interactivité en temps réel, notamment la visioconférence (signalisation, enregistrement, contrôle d'admission, transport et encodage). C'est le leader du marché pour la téléphonie IP. Il s'inspire du protocole H320 qui proposait une solution pour la visioconférence sur un réseau numérique à intégration de service (RNIS ou ISDN en anglais), comme par exemple le service numéris proposé par France Telecom.

Le protocole H323 est une adaptation de H320 pour les réseaux IP. A l'heure actuelle, la visioconférence sur liaison RNIS est toujours la technique la plus déployée.

Les réseaux utilisés sont à commutation de circuits. Ils permettent ainsi de garantir une Qualité de Service (QOS) aux utilisateurs (limite les coupures du son ou de l'image).

Aujourd'hui, c'est encore un avantage indiscutable. Par contre, comme pour le téléphone, la facturation est en fonction du débit utilisé, du temps de communication et de la distance entre les appels

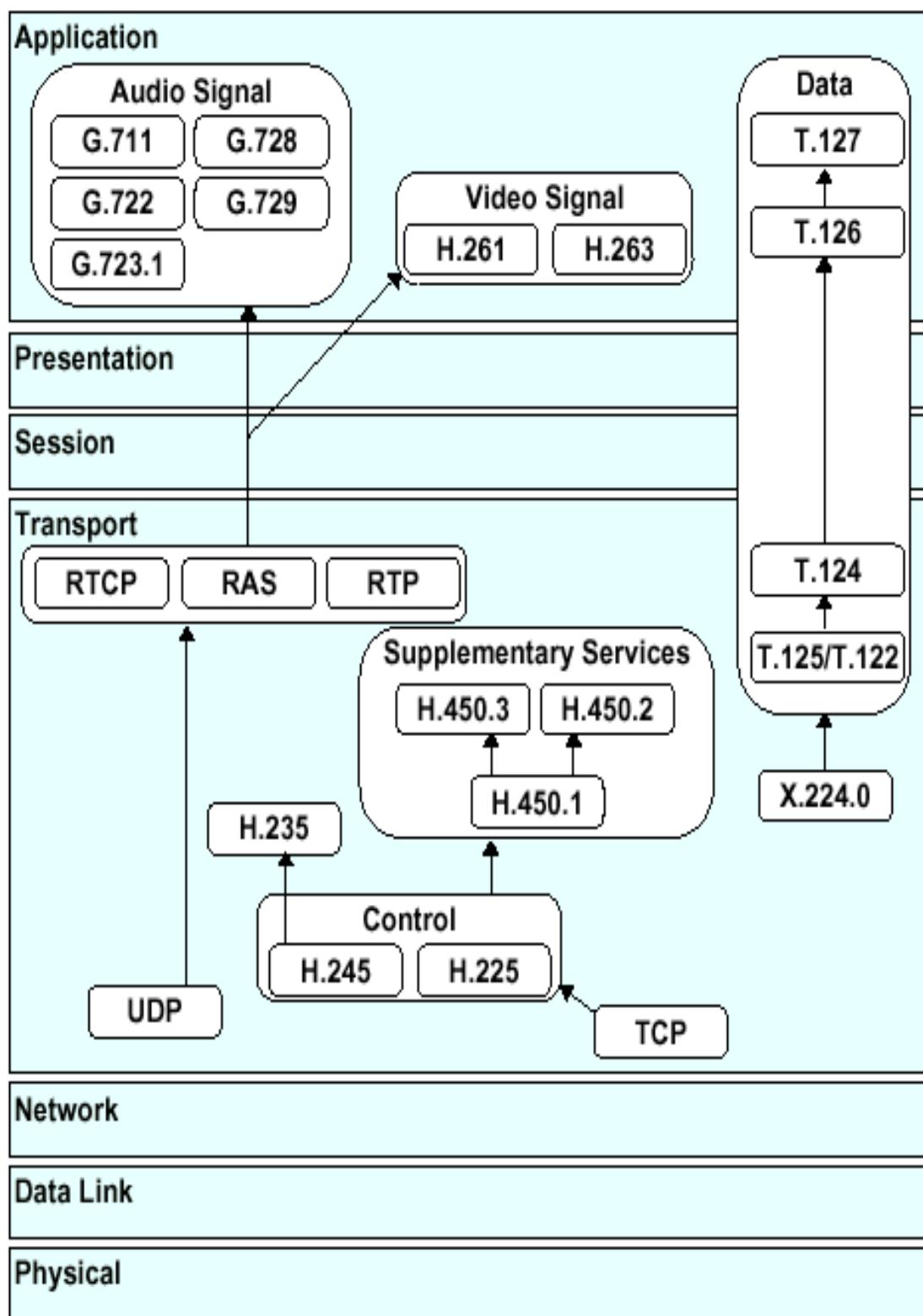


Figure 11 : Protocole H323 dans le modèle OSI

b) Protocole SIP

Le protocole SIP (Session Initiation Protocol) est un protocole suivant le standard de l'IETF (RFC 3261 et 3265). Il a été conçu afin d'établir, de modifier et de terminer des sessions multimédia. Il assure l'authentification et la localisation des différents participants. Il se charge également de la négociation des types de média utilisables. Ceci s'effectue à l'aide de l'encapsulation de messages SDP (Session Description Protocol).

SIP ne transporte pas les données échangées durant la session comme la voix ou la vidéo. Il demeure indépendant de la transmission des données.

Dès lors, tous types de données et de protocoles peuvent être utilisés pour cet échange.

SIP est le standard « open » de VoIP (Voice Over IP, voix sur IP). Disposant d'une interopérabilité particulièrement étendue, il se destine à devenir le principal standard des télécommunications multimédia (son, image, etc.). SIP n'est donc 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.

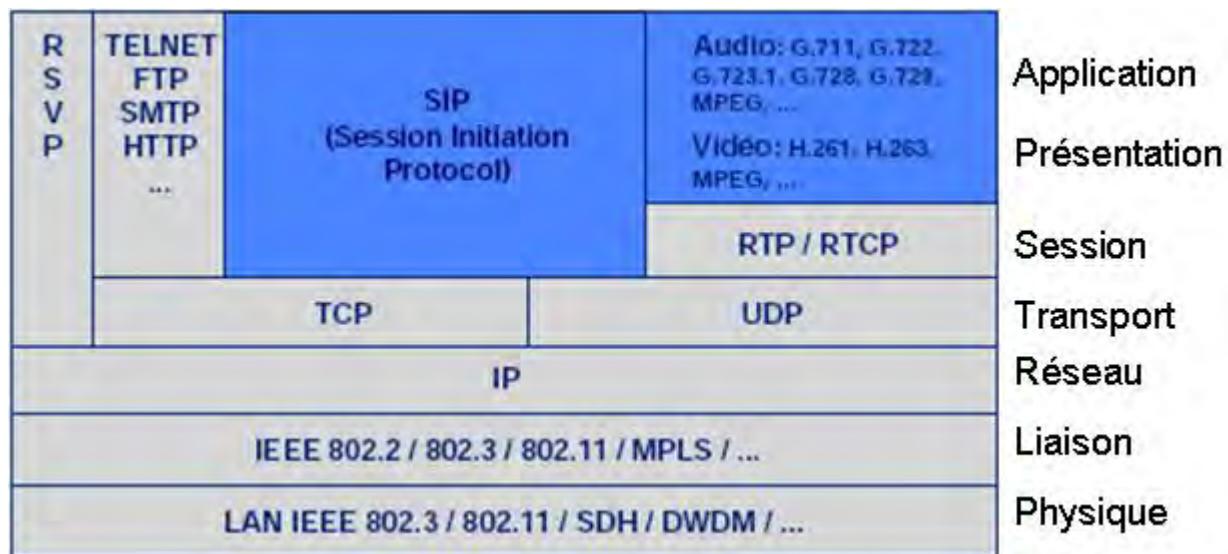


Figure 12 : Protocole SIP dans le modèle OSI

c) Protocole IAX / IAX2

IAX (Inter-Asterisk eXchange) est un protocole de voix sur IP issu du projet de PABX open source Asterisk.

Il permet la communication entre client et serveur ainsi qu'entre serveurs. Il est plus puissant que SIP car il a été conçu pour le contrôle et la transmission de flux multimédia avec un débit plus faible (notamment pour la voix) et l'intégration dans les réseaux NATés, en effet IAX n'utilise qu'un seul port UDP : le 4569 pour la signalisation et les données.

Le nom IAX est souvent utilisé pour parler de la version 2 du protocole en effet la première version n'est pratiquement plus utilisée.

Ses faiblesses sont sa jeunesse et sa non-standardisation, bien qu'il soit de plus en plus utilisé.

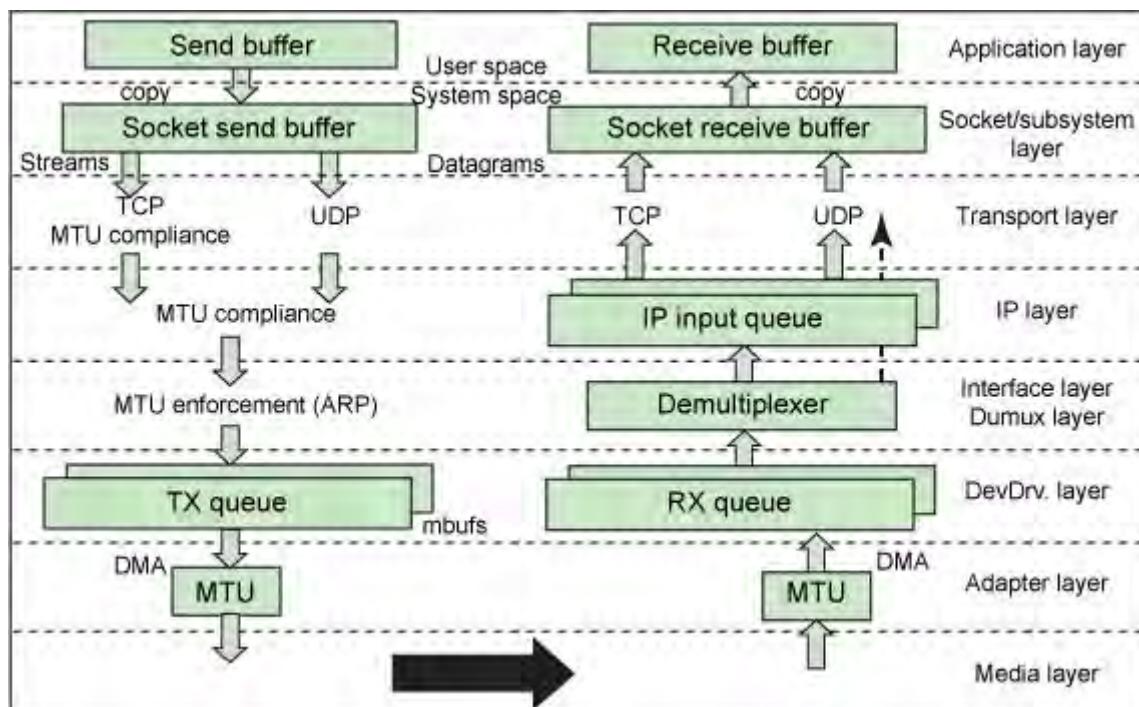


Figure 13 : IAX dans le modèle OSI

d) Protocole RTMP

Abdellah BEN MOUSSA

Real Time Messaging Protocol (RTMP) est un protocole propriétaire, développé par Adobe Systems, pour la diffusion de flux de données (audio, vidéo ou autre) entre un serveur et un client, généralement le lecteur Flash. En Avril 2009 Adobe a publié les spécifications de ce protocole.

Le protocole RTMP a cinq variantes :

1. RTMP : C'est le protocole standard non crypté. Il tourne par défaut sur le port 1935 ; si aucun port n'est spécifié, le client essayera de se connecter avec d'autres ports selon l'ordre suivant : 1935,443, et puis via RTMPT sur le port 80. Le port 1935 est port enregistré IANA.

2. RTMPT : (RTMP Tunneling) encapsule RTMP dans des requêtes HTTP, afin de passer les Firewall. Son port par défaut est le port 80.

3. RTMPS : Similaire à RTMPT, mais via une connexion TCP / IP sécurisée SSL (Secure Socket Layer). Son port est le port 443.

4. RTMPE: Ce nouveau protocole est une version améliorée et cryptée de RTMP. RTMPE est plus rapide que le protocole SSL et ne nécessite pas de gestion de certificat SSL .En fait si vous spécifiez RTMPE sans explicitement spécifier un port, Flash Player scanne les ports comme il le fait à la norme RTMP, dans l'ordre suivant: 1935, 443, 80.(RTMPE est soutenu avec Flash Player 9, 0,115,0 minimum)

5. RTMPTE: C'est une version améliorée du protocole RTMP qui chiffre le canal de communication, en plus du tunneling HTTP. Le port par défaut est 80 (soutenu avec Flash Player 9, 0, 115,0 minimum). Les principaux avantages de ce nouveau protocole sont les performances, la facilité de mise en œuvre, et un impact limité sur la capacité du serveur.

La motivation première de RTMP était de fournir un protocole persistant pour Flash, mais aujourd'hui d'autres applications peuvent l'utiliser,

En juin 2009 Adobe a publié les spécifications ainsi que la licence de ce protocole et qu'on peut consulter sur l'adresse :
http://www.adobe.com/devnet/rtmp/pdf/rtmp_specification_1.0.pdf

Voici un exemple tiré de cette publication qui explique la prise de contact entre un serveur et un client

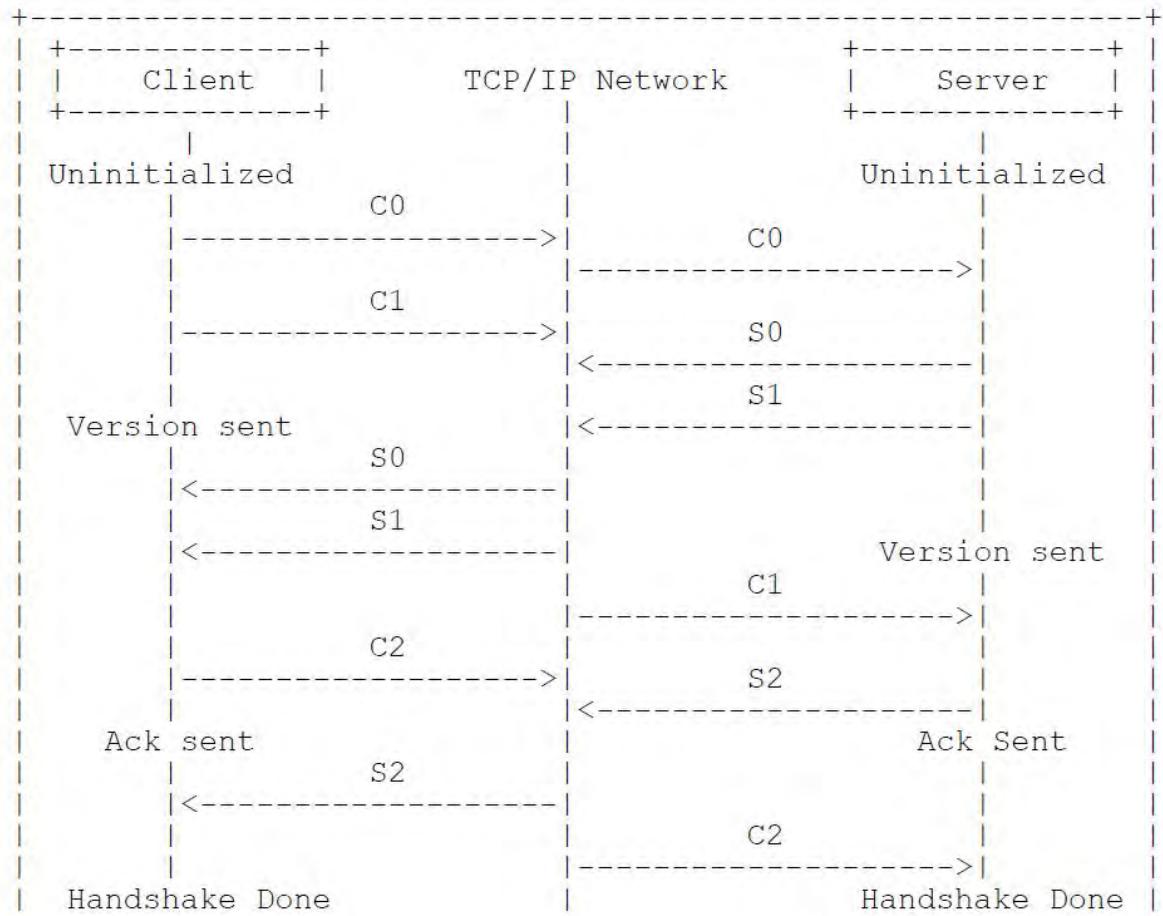


Figure 14 : Prise de contact entre le serveur et le client

F. Exemples de sites de webconférence

a) Les solutions payantes

Abdellah BEN MOUSSA

Ce sont des Fournisseurs d'Applications Hébergées (FAH, ASP en anglais, Application Service Provider), autrement dit, ce sont simplement des entreprises qui fournissent des services informatiques via internet.

Les prestataires proposent souvent des forfaits, incluant une durée précise et un nombre défini de personnes. Comptez environ 20 à 30 centimes HT par minute et par intervenant. Les tarifs sont généralement dégressifs en fonction du nombre d'heures. Mais quels que soient les tarifs, cela représente un faible coût comparé au prix d'un voyage en train ! Vérifiez qu'il n'y ait pas de minimum de facturation.

WebEx est le leader parmi les prestataires de solutions webconférence. Il a développé une large gamme de services (Meeting Center, Training Center, Event Center, Support Center) regroupés sous la suite logicielle WebEx Entreprise Edition.

Office Live Meeting, de Microsoft, est aussi en bonne position parmi les prestataires de solutions.

Intercall qui est un opérateur spécialisé dans la conception et la revente de services de télécommunications "prépayées" à destination du grand public.

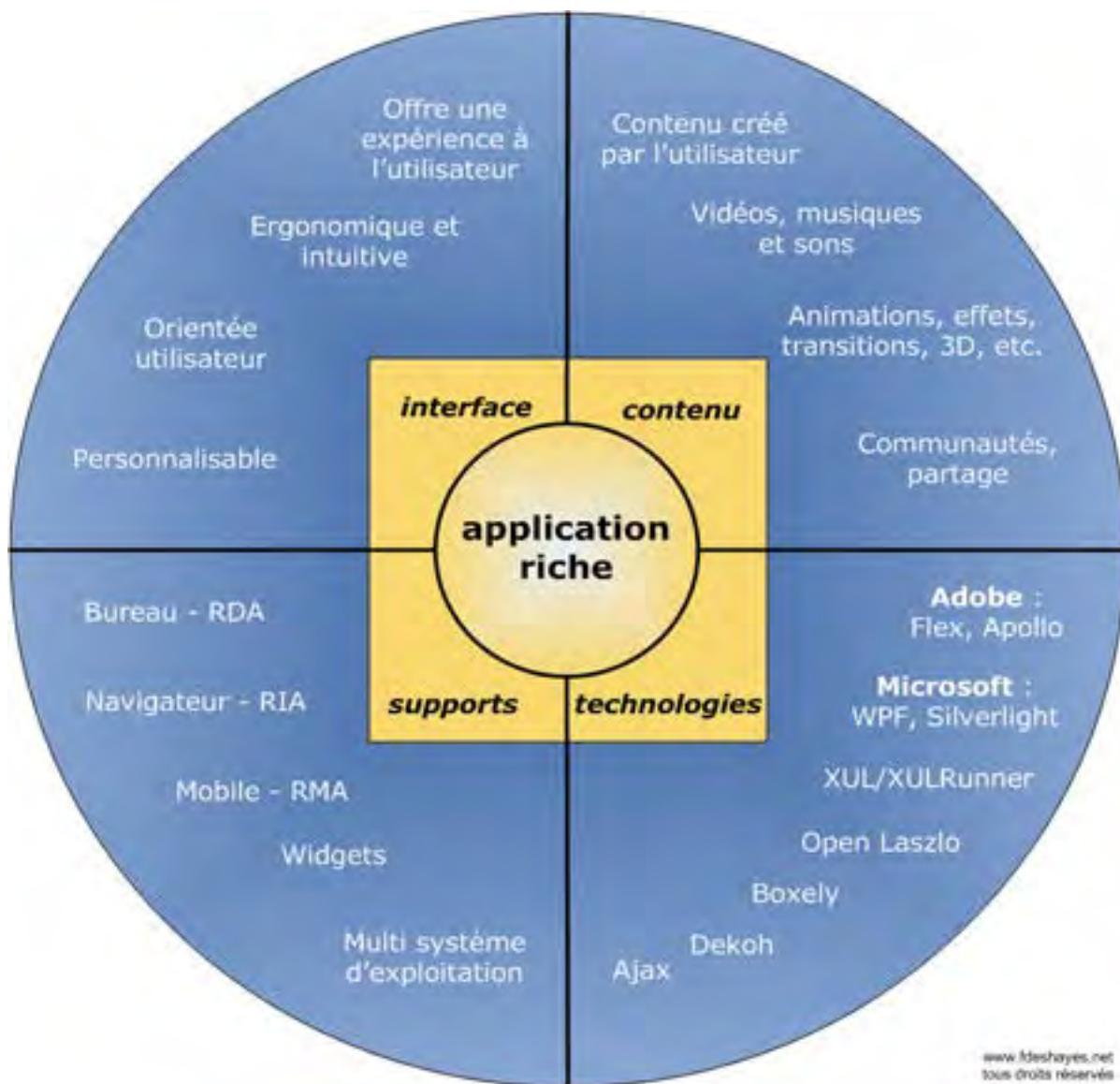
Genesys Conferencing est, depuis sa création en 1986, le prestataire des plus grandes multinationales, avec une présence dans 25 pays, en Amérique du Nord, en Europe et en Asie Pacifique. Avec plus de 18.000 clients repartis à travers le monde,

Saba est le premier fournisseur de services et de logiciels de gestion du capital humain (HCM) à utiliser une approche centrée sur l'individu pour améliorer la productivité et les performances

b) solutions open sources

Dimdim est particulièrement facile à utiliser. Il possède les principales fonctionnalités : affichage de présentations powerpoint, partage d'applications, chat avec webcam.

2) Les applications riches



A. Définition générale de l'Internet Riche

L'Internet riche est le terme souvent employé pour qualifier toutes les nouveaux types d'interface, d'ergonomie ou d'usages que l'on trouve sur Internet. D'un scope très large, ce terme a du mal à trouver une définition exacte car il ne s'agit pas d'un concept nouveau, apparu à une date précise mais plutôt, et comme bien souvent, d'évolutions faites petit à petit sur le Web. Chaque acteur créant une nouvelle application web regarde toujours ce que la concurrence a fait précédemment et c'est en reprenant de bonnes idées et en les améliorant que les grandes évolutions voient le jour. C'est un peu de cette manière que l'Internet riche s'est construit mois après mois. Si des ergonomies nouvelles et par conséquent des usages nouveaux d'Internet ont été les fondations de ce que l'on nomme Internet riche, ce concept englobe aujourd'hui beaucoup de choses et de notions différentes. Que cela soit en fonction de la plateforme sur lesquels les services sont développés : navigateur Internet pour RIA, système d'exploitation directement pour RDA ou que cela soit pour ce qui est des technos qui ont vu le jour autour de ce concept ou encore pour les designs qui ont suivi cette tendance de très près (les services dit riches sont souvent faits de manières à faciliter l'ajout de composant personnalisables), l'Internet riche regroupe aujourd'hui une multitude de concepts divers et variés trouvant un axe commun dans la volonté de changer les usages et de rendre la navigation toujours plus simple et intuitive.

Le terme (imaginé par Macromedia dans un White Paper en mars 2002 et disponible ici (PDF) pour ceux que cela intéresse) est donné également en comparaison des interfaces que l'on trouvait sur le Web il y a 5 ans. Celles-ci étaient conçues à l'époque de manière très carrée, sans originalité entre les différents sites web et avec le désir de s'occuper plus du fond que de la forme du site. Aujourd'hui, sans négliger le fond bien évidemment, la forme d'un site et son utilisation (re)deviennent deux éléments essentiels dans la conception d'application web. Les RIA permettent d'apporter alors un lot impressionnant de possibilités supplémentaires pour cela. Par ailleurs, on peut être sûr que, d'ici 3-4 ans, ces concepts seront devenus monnaie

Abdellah BEN MOUSSA

courante et que l'on se souviendra de l'Internet riche comme une évolution des usages plutôt que comme une révolution d'Internet à part entière.

Enfin et par abus de langage, il est commun d'appeler RIA tout ce qui englobe l'Internet riche même si ce n'est en réalité qu'une partie de toutes les (r)évolutions de l'Internet riche.

B. Qu'est ce que RIA ?

Les RIA pour Rich Internet Application offrent de nouvelles possibilités aux utilisateurs en les ouvrant au plus grand nombre. Au delà d'un aspect "rich media", c'est à dire permettant par exemple l'utilisation de vidéos, ou de musique facilement, il faut ajouter une nouvelle perception de la navigation : le modèle de page en page n'existe plus. Les codes ont changés : un bouton de formulaire ne va pas forcément recharger toute la page, il peut par exemple avoir une influence sur une partie de la page ou charger une image. Ce sont des concepts très bien repris par Gmail par exemple, en simulant des comportements d'un vrai client mail, tout en offrant les avantages du net : accès à un même point, de n'importe où. Cela permet donc de décentraliser les données en ligne. Les technologies utilisées ont permis une adaptation simple des utilisateurs car les comportements que l'on retrouve sont plutôt mimés par rapport à une application classique.

C. Qu'est ce que RDA ?

Les RDA pour Rich Desktop Application apportent ce que l'on trouve sur le web sur le bureau pour une meilleure expérience utilisateur. Ainsi avec cette déportation d'Internet, les possibilités sont plus grandes : l'intégration avec le système d'exploitation est meilleure, de nouvelles fonctionnalités sont disponibles en s'affranchissant du navigateur, ou encore l'application peut fonctionner même déconnectée.

Internet est basé sur le langage de description HTML. Des acteurs ont poussé cette vision (Mozilla, Macromedia) pour définir des interfaces avec plus de composants, plus de possibilités donc. Ces technologies sont devenues de véritables

Abdellah BEN MOUSSA

technologies d'interface, non pas simplement destinées à l'Internet mais également à pouvoir décrire toute interface souhaitée. En prenant cette philosophie et en l'appliquant à un domaine où les interfaces sont plutôt lourdes à créer (sur le bureau), les acteurs offrent de nouveaux outils bénéficiant de plusieurs avantages, venus de plusieurs mondes :

- Le fait d'être connecté, pour garder ses informations décentralisées sur Internet.
- La possibilité d'être autonome en s'affranchissant du navigateur : une plus grande liberté pour beaucoup de possibilités, comme le stockage en local de données ou le fonctionnement en mode déconnecté.
- L'utilisation d'outils web (très porté sur la description d'interface) pour faciliter la création d'applications plus lourdes, c'est à dire les applications de bureau.

Il faut voir les RDA comme une ouverture des technologies de RIA, un domaine où plus de possibilités sont présentes pour voir le véritable potentiel exploitable des technologies. Le résultat ? Des applications aux interfaces plus faciles à créer, avec une utilisation plus aisée.

D. Quels usages des RIA peut-on imaginer ?

L'Internet riche apporte et va apporter une quantité de nouveaux usages qui n'ont de limite que l'imagination des webmasters et développeurs Web. En effet, ces nouvelles interfaces et les technologies qui en découlent permettent d'envisager de nombreuses nouvelles utilisations du web comme par exemple de la retouche photo, de la vidéo ou toute manipulation de contenu "riche" (élément 3D, carte enrichie, etc.) directement à travers un site Internet. Et même si toutes ces nouveautés commencent à peine à arriver, les interfaces web d'hier évoluent déjà petit à petit pour profiter des avantages des RIA comme par exemple la fin du rafraîchissement des pages web, le glisser-déposer, la présentation d'informations de type graphiques

Abdellah BEN MOUSSA

ou documents avec une réelle interactivité possible, le parcours client simplifié et plus intuitif dans un site de vente en ligne, etc.

Vous l'aurez compris les usages des RIA sont infinis et sont en passe de révolutionner le web d'hier pour le rendre plus accessible et plus intuitif à utiliser. En augmentant l'interactivité avec le visiteur, les créateurs de sites Internet rendent le web de demain encore plus attractif et simple d'emploi.

E. Les différents acteurs du marché des RIA

Pour construire des RIA et des RDA, il existe de nombreuses technologies, toutes relativement récentes, et venant de différents acteurs de l'Internet pour la plupart. Ce positionnement sur un marché en pleine construction prouve bien que les RIA représentent un investissement d'avenir, alors qu'on en parlait encore peu il y a 3 ans. Parmi ces acteurs on trouve principalement Adobe, Microsoft et Mozilla qui ont chacun développé des technologies différentes et bien évidemment non interopérables. Néanmoins chacune d'entre elles découlent d'une technologie déjà en place chez ces acteurs (comme Flex qui se base sur Flash, etc...) A coté de ces géants du web, de plus en plus d'acteurs essayent de se positionner sur ce marché. Il serait dur de les lister ici de manière exhaustives mais on peut citer Laszlo Systems, AOL ou encore Google qui propose des RIA depuis déjà un moment mais n'a pas de technologie à proprement parlé mais plutôt de puissantes API ouvertes et facilement exploitable.

F. Les technologies pour créer des RIA

Parmi tous ces acteurs, voici les technologies correspondantes et permettant de concevoir des Application Riches sur Internet (RIA) :

- Adobe** tout d'abord, qui en rachetant Macromedia, a profité de la solution Flex pour évangéliser les RIA. En basant leur solution autour du Flash qui profite de 10 ans d'existence et d'un taux de pénétration de 98%, Adobe joue la carte du graphisme pour ses

outils. Maintenant en version 2, et depuis aujourd’hui en bêta 1 pour sa troisième version, Flex est une solution robuste disposant de bons outils et d’une communauté.

- **Mozilla** est le premier à avoir mis en avant l’utilisation d’un grammaire XML pour décrire une interface “riche”, en tout cas plus que ce que propose l’HTML. Ainsi est sorti XUL, qui permet de décrire des applications riches et qui se base sur l’environnement XulRunner pour s’exécuter. Ces solutions sont bien évidemment open source et gratuites, mais surtout se basant sur des normes certifiées.
- **silverlightMicrosoft** est le dernier des trois acteurs majeurs arrivés sur le domaine des RIA très récemment en annonçant lors de sa conférence MIX d’avril dernier Silverlight, un plugin pour navigateur couramment appelé Flash-killer. Bien qu’ayant ses différences avec Flash, Silverlight reste impressionnant pour ses capacités techniques et sa gestion de la vidéo (notion très importante dans les RIA).
- Même si **Google** ne fournit pas une technologie à part entière, on l’a dit, le géant californien propose un nombre conséquents d’API permettant de créer des RIA comme API Ajax ou permettant d’utiliser des RIA déjà existantes comme API Maps.
- **OpenLaszlo**, développé depuis 6 ans en open source par Laszlo Systems, est comparable à Flex dans le sens où il permet de développer des RIA qui seront ensuite visible via le plugin Flash Player, mais peut également générer du html / ajax.
- **Wazaabi** est un RCP Eclipse permettant de créer des RIA en J2EE en se basant sur du XUL.

Bien évidemment, il existe de nombreuses autres solutions de création de RIA. Pour plus de détails, vous pouvez consulter ces fiches sur les technologies riches.

G. Les technologies pour créer des RDA

En ce qui concerne les Applications Riches pour Bureau (RDA), les technologies sont encore plus émergentes et donc on trouve moins de choix pour développer des RDA... Mais cela ne cesse de progresser :

- Au début de l'année, **Adobe** a sorti en version alpha sa solution de création de RDA, **Apollo**, qui permet de réaliser des applications Flex mais hors du navigateur, profitant donc des avantages d'une application de bureau. Depuis aujourd'hui, cette technologie est disponible en bêta et sous son nouveau nom AIR (Adobe Integrated Runtime).
- **Microsoft** a lui proposé; **WPF** pour Windows Presentation Foundation. Cette solution est la couche de présentation du Framework .NET 3.0, et permet de réaliser facilement des interfaces, en se basant également sur le XAML (comme Silverlight). Il peut toutefois gérer plus de fonctionnalités, comme par exemple de la 3D.
- **XUL** de **Mozilla** permet également, en se basant sur l'environnement d'exécution XulRunner, de créer et d'utiliser des RDA. Joost en est le parfait exemple.

Il existe d'autres technologies permettant de créer des RDA. Toutefois, la plupart n'en sont qu'à leur premières et se découvrent petit à petit. Enfin, on pourrait tout de même citer Boxely d'AOL qui propose une approche assez semblable bien que légère, et surtout Dekoh, plus prometteur pour porter des applications Rails sur le bureau.

H. Exemples d'applications riches

Intelligent finance mortgage calculator

C'est application permet de simuler un emprunt bancaire, pour l'achat d'une maison par exemple. Au delà de l'enchainement des formulaires à remplir, il est intéressant de voir la représentation graphique des données (l'échéancier) qui utilise des diagrammes pour permettre de faciliter la vision des paiements à l'utilisateur. L'optique ici est d'offrir, par un graphisme plus poussée, une représentation plus parlante car plus visuelle.

Google docs:

Il s'agit de l'un des nombreux traitements de texte en ligne ; celui-ci est proposé par Google, parmi toute une suite d'applications pourvues d'une même charte graphique. Les fonctionnalités que cette application offre sont basiques mais conviennent à la majorité des besoins, et surtout il décentralise l'information hors de l'ordinateur personnel, en permettant également le travail collaboratif.

Top banana

C'est une application riche basée autour de la retouche vidéo. Profitant des dernières possibilités technologiques, elle offre une sorte de webtop ou positionner ses vidéos, puis permet de les découper et d'en concaténer plusieurs. La fluidité et la qualité sont bluffantes.

Click-shirt.com

C'est une magnifique démonstration de ce qui l'est possible de faire en terme d'e-commerce avec du RIA et laisse facilement imaginer tout ce que l'on va voir petit à petit se développer en termes de ventes en ligne.

Picnik

C'est une application riche de retouche de photos en ligne. Elle permet par exemple des traitements simples comme le recadrage ou la mise en noir et blanc, et d'autres plus complexes comme un système anti yeux rouges ou l'application d'effets. De plus, elle propose une dimension sociale en permettant de partager directement ses photos sur Flickr ou facebook.

Joost

C'est une application riche de bureau offrant la télévision en haute qualité par l'Internet, grâce à un système de peer-to-peer. Elle offre plusieurs aspects très intéressants au delà de la performance technique : une interface réussie, une bonne gestion de la vidéo, etc.

Le comparateur de la Fnac

Développée grâce Silverlight a été un précurseur dans les RIA françaises et ne constitue encore qu'en prototype créé pour tester la capacité de ses nouvelles technologies.

Popfly

C'est une application web riche qui permet de faire des mashups facilement en se basant sur Silverlight pour réaliser son but.

II. Analyse technique

1) L'architecture du réseau

Le réseau de NTA comporte 3 serveurs :

- Un serveur de téléphonie, de faxe, et applicatif (Site collaboratif, ERP, CRM,...)
- Un serveur NAS (Network Attached Storage) pour le stockage des données
- Un serveur vidéo

Ces trois serveurs sont reliés à un Switch qui est relié lui-même à un routeur d'ADSL et une prise pour la connexion des ordinateurs, des imprimantes,...

Le schéma suivant explique en gros l'architecture du réseau du NTA et les différents périphériques qui le composent :

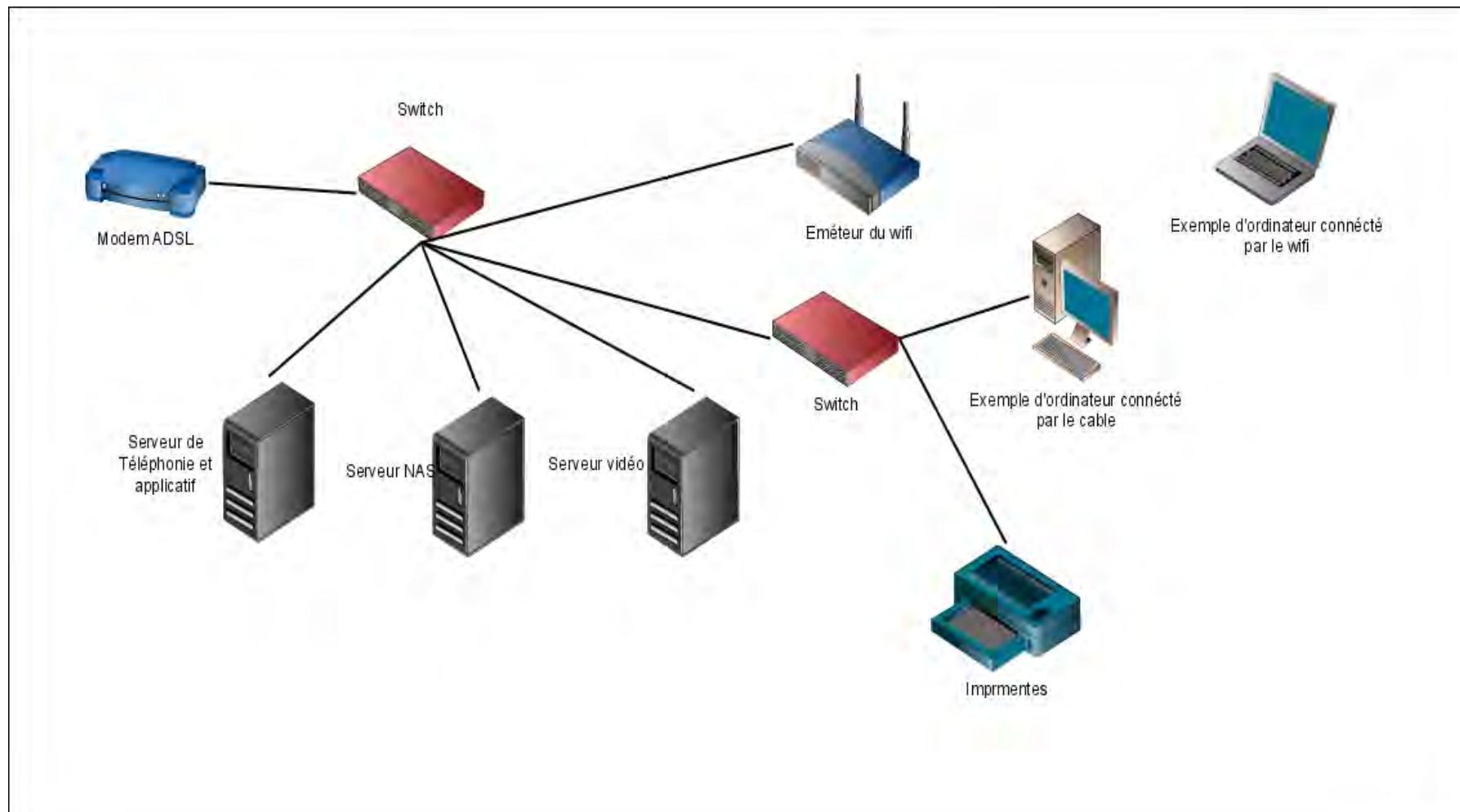


Figure 15 : Réseau de NTA

2) Les différents services déployés

Le réseau de NTA déploie plusieurs service parmi lesquels :

- ◊Télécommunications : La voie IP, la solution NTA(IPBX),...
- ◊Sécurité : La vidéosurveillance sur IP, Le contrôle d'accès,...
- ◊ASP : Gestion commerciale avec: CRM ,ERP, PORTAIL COLLABORATIF
- ◊Vidéosurveillance
- ◊Plate-forme SMS : envoyer des SMS via Internet,...

III. Etat de l'art

1) Le site collaboratif

NTA utilise Ovidentia comme pour leur site collaboratif et il est déployé sur le serveur applicatif. Ovidentia est à la fois un système de gestion de contenu (en anglais, CMS, pour Content Management System) et un environnement collaboratif (Groupware).

Cet outil est destiné aux particuliers, aux associations, mais également aux entreprises, aux administrations ou aux collectivités locales soucieuses d'optimiser leurs moyens de communication et de collaboration.

Ovidentia est distribué sous licence GNU/GPL (libre et gratuit). Il est développé en PHP et s'appuie sur une base de données MySQL. Ovidentia peut être hébergé sur des serveurs Windows ou Linux.

Cet outil intègre dans son noyau les principales fonctions suivantes :

- Publication et gestion d'articles
- Publication et gestion de fichiers avec versionning

Abdellah BEN MOUSSA

- Gestion d'agendas personnels partageables, agendas collectifs ou agendas de ressources
- Mise en place de « Délégations » (communautés)
- Workflows d'approbation nominatifs ou fonctionnels (s'appuyant sur un organigramme)
- Gestionnaire de tâches et de projets
- Moteur de recherche transversal qui peut s'appuyer sur un moteur d'indexation pour la recherche plein texte sur l'ensemble des fichiers publiés
- API de développement pour ajout fonctionnel (module)
- Gestion des utilisateurs, groupes et droits
- Génération de statistiques et de tableaux de bord sur l'utilisation de l'outil
- Annuaires partagés
- Exploitation des technologies web 2.0
- Support des Web Services
- Interface et navigation personnalisable (charte graphique et ergonomie) par OVML (Ovidentia Markup Language) et moteur de templates
- Forums de discussion
- FAQs (Frequently Asked Questions)
- Authentification possible sur LDAP ou Active Directory
- Gestion d'organigrammes
- Gestion des demandes de congés et d'absences
- ...

Quelques exemples de modules :

- Applications : Permet de définir des liens vers des applications web tierces et de leurs attribuer des droits d'accès.
- Fckeditor : Intègre à Ovidentia l'éditeur HTML FCKEditor.

Abdellah BEN MOUSSA

- Online : Permet de visualiser tous les utilisateurs (connectés ou non) naviguant sur le site. Affichage des adresses IP.
- RSS Feed : lecture de flux RSS
- Toolbox : Générateur de diaporamas d'images (les images doivent être situées dans un répertoire du gestionnaire de fichiers).
- Polls : Mise en ligne de sondages
- ...

Un des point fort de Ovidentia c'est sa capacité à accepter de nouveaux modules ainsi qu'à la facilité d'intégration des nouveau applications. C'est ainsi que sur le site collaboratif de NTA ils ont ajouté des caméra IP qui permettent la surveillance de l'entreprise, et c'est là aussi que sera intégré le module de webconférence.

2) Fonctionnalités attendues du module de webconférence :

La fonctionnalité de base de tout logiciel de webconférence est la possibilité de se voir et de s'entendre en temps réel. A cela s'ajoute d'autres fonctionnalités qui selon le contexte s'avèrent plus ou moins importantes :

- Un tableau blanc : qui permettra de dessiner les différents schémas, de visualiser les présentations, ...
- Le partage des documents
- L'enregistrement de la conférence toute entière ou d'une partie de la conférence
- Partage de l'écran
- Création des enquêtes et de sondage
- Envoie des invitations pour la participation dans la conférence
- Un calendrier pour chaque utilisateur qui lui permet d'organiser ses réunions

Abdellah BEN MOUSSA

- Un auditorium : qui est très utile dans le eLearning ou pour les discours,...
- Une partie administration
- Possibilité de changer la langue des interfaces selon le choix de l'utilisateur
- Le chat
- ...

CHAPITRE

3

✚ Analyse et conception

I. Choix d'une méthode et d'un langage

1) Langage UML

UML (Unified Modeling Language, traduisez "langage de modélisation objet unifié") est né de la fusion des trois méthodes qui ont le plus influencé la modélisation objet au milieu des années 90 : OMT, Booch et OOSE. Issu "du terrain" et fruit d'un travail d'experts reconnus, UML est le résultat d'un large consensus. De très nombreux acteurs industriels de renom ont adopté UML et participent à son développement.

En l'espace d'une poignée d'années seulement, UML est devenu un standard incontournable, et ceci est dû à plusieurs raisons :

1) UML est un langage qui permet de s'exprimer clairement à l'aide des concepts objets, il permet de

- Représenter des concepts abstraits (graphiquement par exemple),
- Limiter les ambiguïtés (parler un langage commun, au vocabulaire précis, indépendant des langages orientés objet),
- Faciliter l'analyse (simplifier la comparaison et l'évaluation de solutions).

2) UML est une démarche d'analyse et de conception objet, pour

- Ne pas effectuer une analyse fonctionnelle et se contenter d'une implémentation objet, mais penser objet dès le départ,
- Définir les vues qui permettent de décrire tous les aspects d'un système avec des concepts objets.

Comme UML n'impose pas de méthode de travail particulière, il peut être intégré à n'importe quel processus de développement logiciel de manière transparente. UML est une sorte de boîte à outils, qui permet d'améliorer progressivement vos méthodes de travail, tout en préservant vos modes de fonctionnement.

Intégrer UML par étapes dans un processus, de manière pragmatique, est tout à fait possible. La faculté d'UML de se fondre dans le processus courant, tout en véhiculant une démarche méthodologique, facilite son intégration et limite de nombreux risques (rejet des utilisateurs, coûts...).

Intégrer UML dans un processus ne signifie donc pas révolutionner ses méthodes de travail, mais cela devrait être l'occasion de se remettre en question, en s'inspirant des meilleures pratiques, capitalisées à travers les processus unifiés (RUP et 2TUP).

2) La méthode XP

L'Extreme Programming (XP) est une méthode agile de gestion de projet informatique adaptée aux équipes réduites avec des besoins changeants. Elle pousse à l'extrême des principes simples.

L'Extreme Programming a été inventée par Kent Beck, Ward Cunningham et Ron Jeffries pendant leur travail sur un projet « C3 » de calcul des rémunérations chez Chrysler. Kent Beck, chef de projet en mars 1996 commença à affiner la méthodologie de développement utilisée sur le projet. La méthode est née officiellement en octobre 1999 avec le livre « Extreme Programming Explained » de Kent Beck.

Abdellah BEN MOUSSA

Dans le livre « Extreme Programming Explained » la méthode est définie comme :

- une tentative de réconcilier l'humain avec la productivité ;
- un mécanisme pour faciliter le changement social ;
- une voie d'amélioration ;
- un style de développement ;
- une discipline de développement d'applications informatiques.

Son but principal est de réduire les coûts du changement. Dans les méthodes traditionnelles, les besoins sont définis et souvent fixés au départ du projet informatique ce qui accroît les coûts ultérieurs de modifications. XP s'attache à rendre le projet plus flexible et ouvert au changement en introduisant des valeurs de base, des principes et des pratiques.

L'Extreme Programming repose sur des cycles rapides de développement (des itérations de quelques semaines) dont les étapes sont les suivantes :

- une phase d'exploration détermine les scénarios clients qui seront fournis pendant cette itération ;
- l'équipe transforme les scénarios en tâches à réaliser et en tests fonctionnels ;
- chaque développeur s'attribue des tâches et les réalise avec un binôme ;
- lorsque tous les tests fonctionnels passent, le produit est livré.

Le cycle se répète tant que le client peut fournir des scénarios à livrer. Généralement le cycle de la première livraison se caractérise par sa durée et le volume important de fonctionnalités embarquées. Après la première mise en production, les itérations peuvent devenir plus courtes (une semaine par exemple).

C'est ainsi que le premier but était de développer d'abord les fonctionnalités de l'audio/vidéo et de les tester, après on a passé au développement spécifique de chaque fonctionnalité de la tester à part.

Abdellah BEN MOUSSA

Voici un diagramme de Gant résumant les principales tâches du projet :

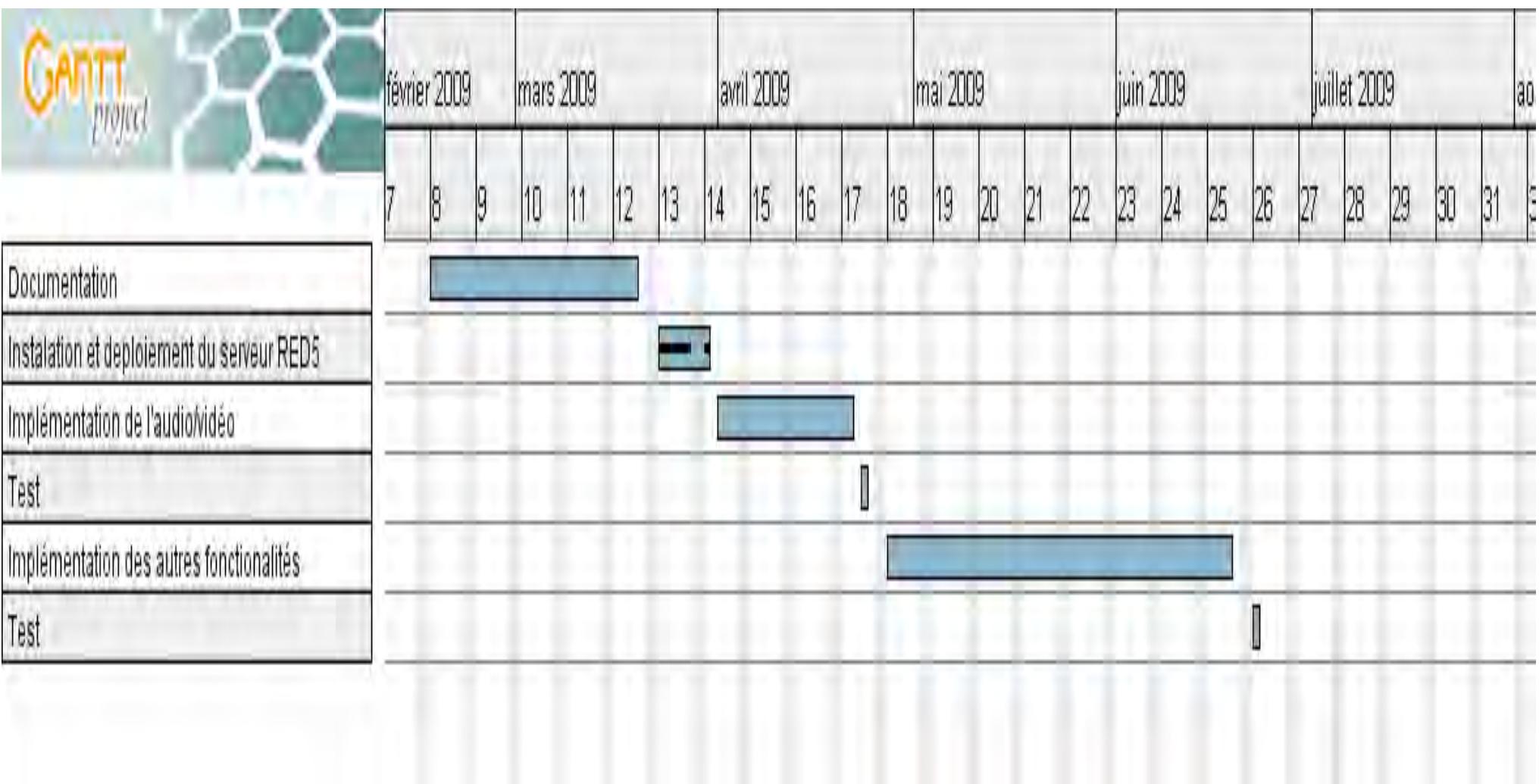


Figure 16 : Diagramme de Gantt

3) Cycle en V

Le modèle du cycle en V est un modèle conceptuel de gestion de projet imaginé suite au problème de réactivité du modèle en cascade. Il permet, en cas d'anomalie, de limiter un retour aux étapes précédentes. Les phases de la partie montante doivent renvoyer de l'information sur les phases en vis-à-vis lorsque des défauts sont détectés, afin d'améliorer le logiciel.

Le cycle en V est devenu un standard de l'Industrie logicielle depuis les années 1980 et depuis l'apparition de l'Ingénierie des Systèmes est devenu un standard conceptuel dans tous les domaines de l'Industrie. Le monde du logiciel ayant de fait pris un peu d'avance en termes de maturité, on trouvera dans la bibliographie courante souvent des références au monde du logiciel qui pourront s'appliquer au système.

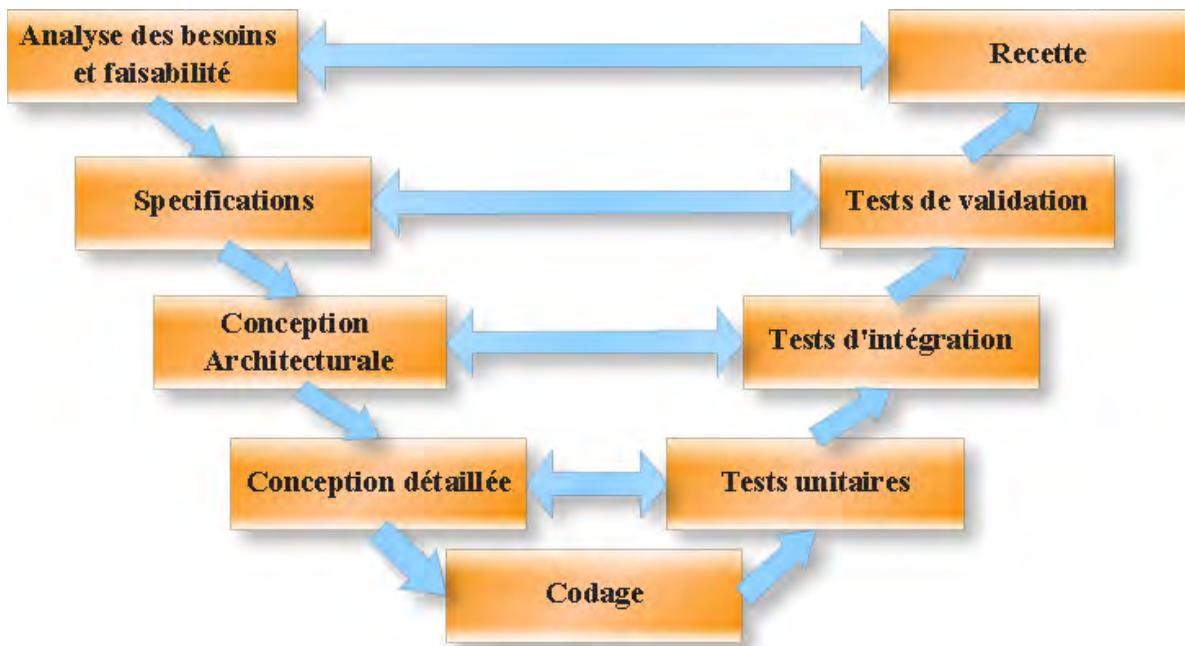


Figure 17 : Cycle en V

Le cycle en V est recommandé quand tout est bien connu et cerné : expression des besoins, environnement technique et humain... Il s'adapte aux projets pour lesquels le risque de se tromper par rapport aux exigences du client est très réduit.

4) Modélisation

A. Identification des acteurs

Le système a 3 acteurs principaux :

- L'administrateur : Il est chargé de contrôler l'application, c'est lui qui a tous les droits d'ajout ou de suppression d'utilisateurs, des organisations,... Il peut aussi donner les droits d'administration à un autre utilisateur simple.
- Utilisateur : Il peut modifier son profil, voir son calendrier de réunion, programmer une conférence,...
- Modérateur : Il peut être administrateur ou simple utilisateur. C'est celui qui organise une conférence, et donc c'est lui qui a la main sur les fonctionnalités de la conférence comme le tableau blanc ,partage de l'écran...

B. Diagrammes de cas d'utilisation

a) *Gestion de Profile*

	Libellé
Niveau	Utilisateur
Acteur principal	Utilisateur/ Administrateur
Parties prenantes et intérêts	L'utilisateur peut à tout moment changer ces informations personnelles come l'adresse, l'email,...
Pré-condition	L'utilisateur est identifié et authentifié
Post-condition	Les changements sont enregistrés
Scénario principale	1 : L'utilisateur édite sa page de profile

	<p>2 Il modifie ces informations</p> <p>3 : Il enregistre les modifications</p> <p>4 : Le système stock ces nouveaux informations</p> <p>5 : Le système envoie à l'utilisateur un message de réussite de l'opération</p>
Extension	L'utilisateur peut charger /modifier son image personnelle

Tableau 1 : Tableau descriptif de la gestion du profile

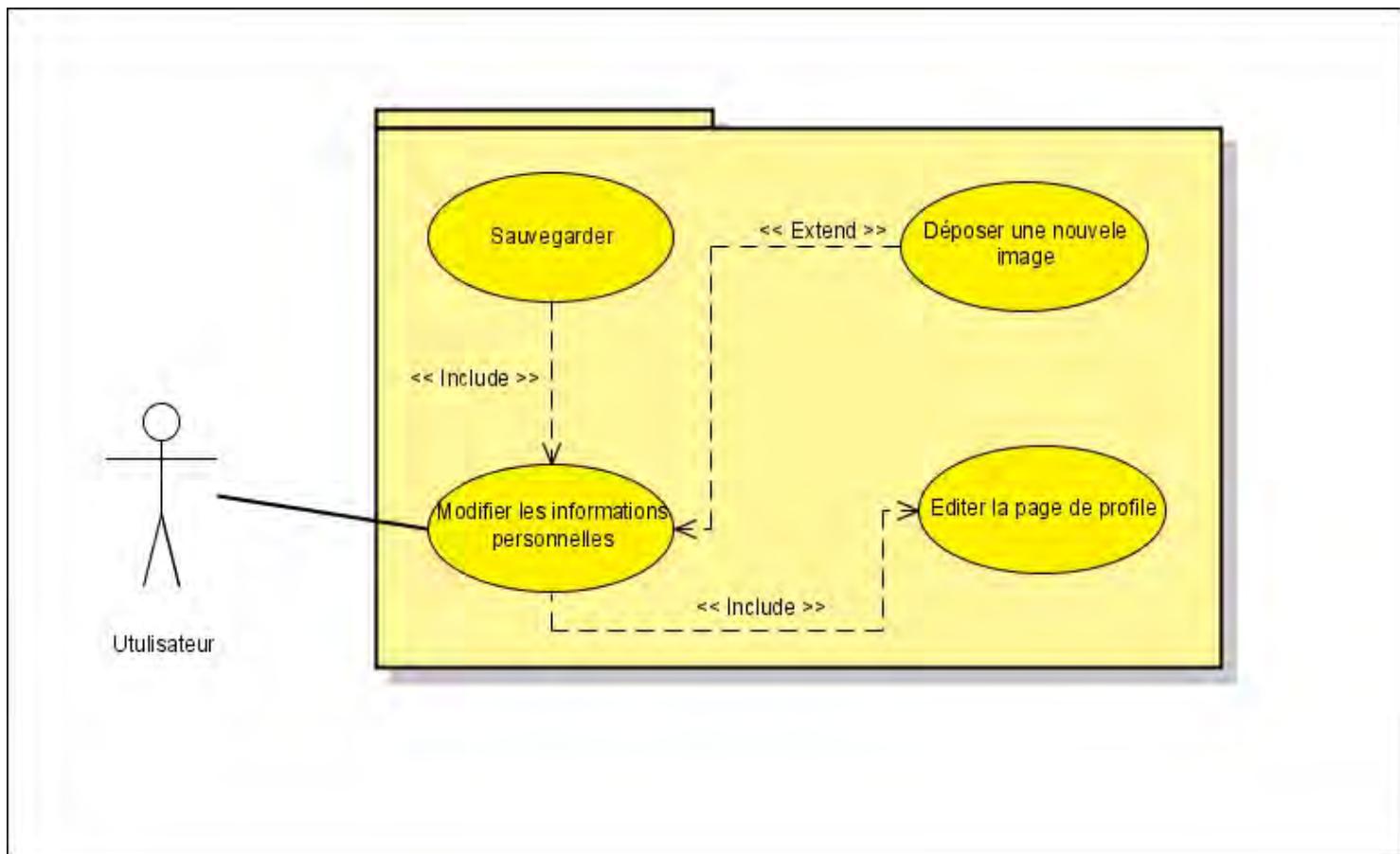


Figure 18 : Cas d'utilisation : Gestion du profile

b) Administration

	Libellé
Niveau	Administrateur
Acteur principal	Administrateur
Parties prenantes et intérêts	L'administrateur gère les utilisateurs : ajout, suppression, attribution des droits,...
Pré-condition	L'administrateur est authentifié
Post-condition	Les changements sont enregistrés
Scénario principale	<p>1 : L'administrateur édite la page d'administration</p> <p>2 : Il modifie les informations</p> <p>3 : Il enregistre les modifications</p> <p>4 : Le système stock ces nouveaux informations</p> <p>5 : Le système envoie un message de réussite de l'opération</p>
Extension	L'administrateur peut gérer les utilisateurs ou les organisations,...

Tableau 2 : Tableau descriptif de l'administration

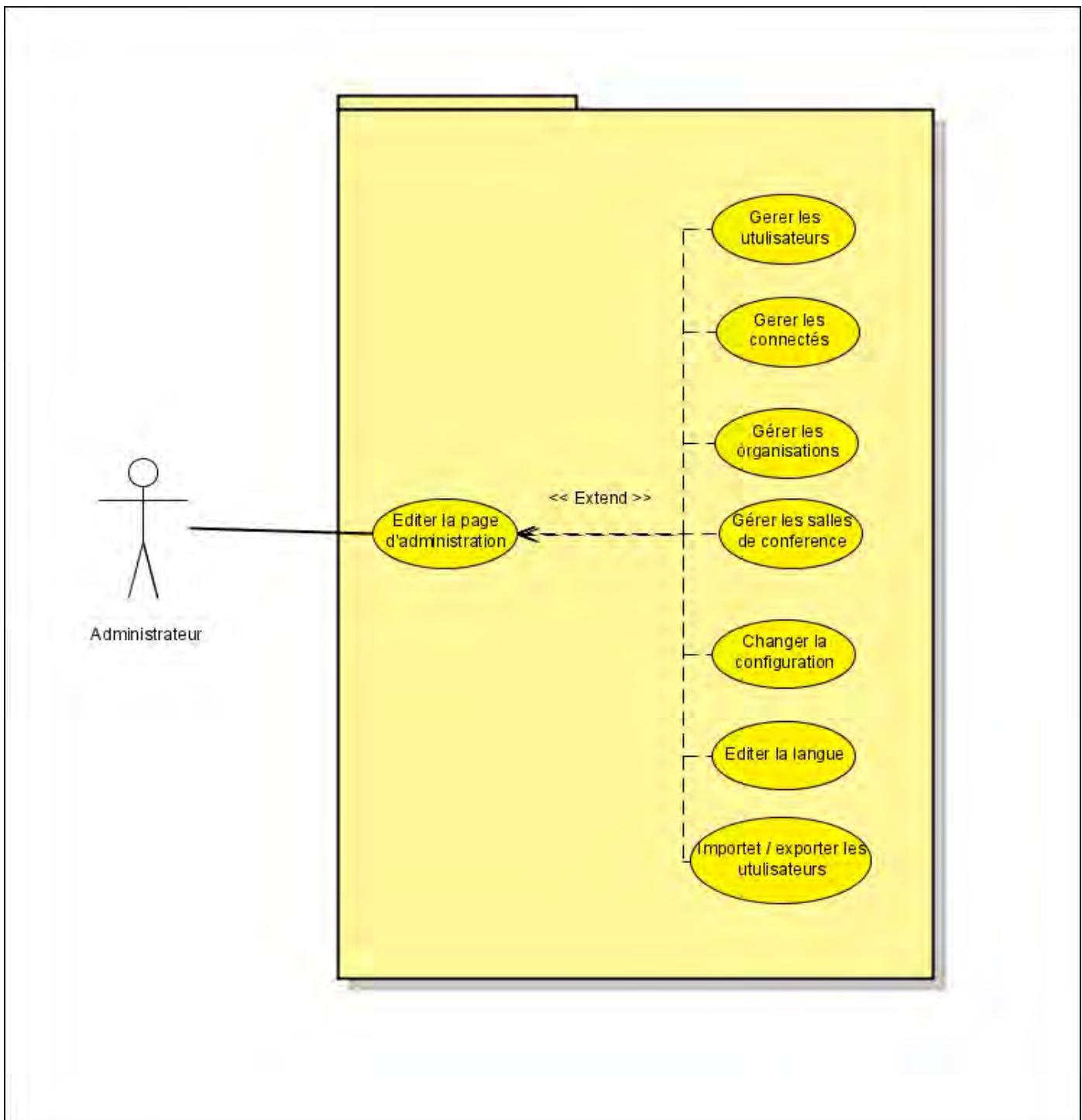


Figure 19 : Cas d'utilisation : Administration

c) Gestion des conférences / auditorium

	Libellé
Niveau	Utilisateur
Acteur principal	Modérateur
Parties prenantes et intérêts	<p>Le modérateur crée une conférence (ou un Auditorium).</p> <p>L'utilisateur peut entrer à une conférence (ou à un Auditorium) déjà existant(e).</p>
Pré-condition	L'administrateur est authentifié
Post-condition	Néant
Scénario principale	<p>1 : Le modérateur crée une conférence (ou un Auditorium)</p> <p>2 : Il possède tous les droits sur cette conférence (Auditorium)</p> <p>3 : L'utilisateur peut entrer à une conférence (Auditorium) déjà existant</p> <p>4 : L'utilisateur peut demander au modérateur de lui donner des droits sur la conférence(Auditorium)</p> <p>5 : Le système envoie un message de demande de modération au modérateur</p> <p>6 : Le système envoie un message à l'utilisateur portant la décision du modérateur (acceptation ou refus)</p>
Extension	Néant

Tableau 3 : Tableau descriptif de la gestion des conférences / Auditorium

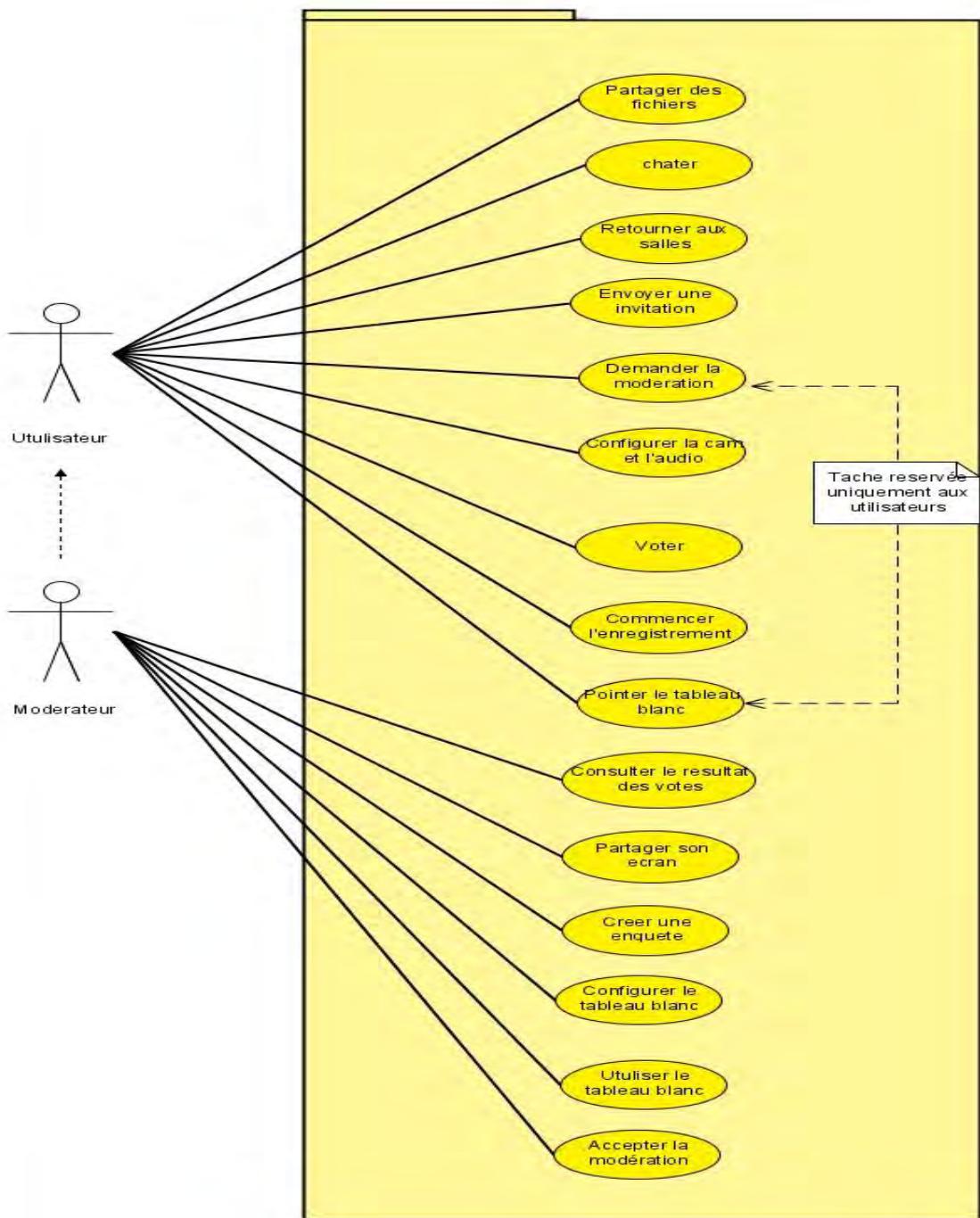


Figure 20 : Cas d'utilisation : Gestion des conférences / Auditorium

d) Gestion des enregistrements

	Libellé
Niveau	Utilisateur
Acteur principal	Utilisateur
Parties prenantes et intérêts	L'utilisateur consulte ces enregistrements
Pré-condition	L'utilisateur est authentifié et identifié
Post-condition	Néant
Scénario principale	1 : L'utilisateur consulte les enregistrements qu'il a eu à effectuer durant les conférences auxquelles il a participé
Extension	L'utilisateur peut visualiser ces enregistrements

Tableau 4 : Tableau descriptif de la gestion des enregistrements

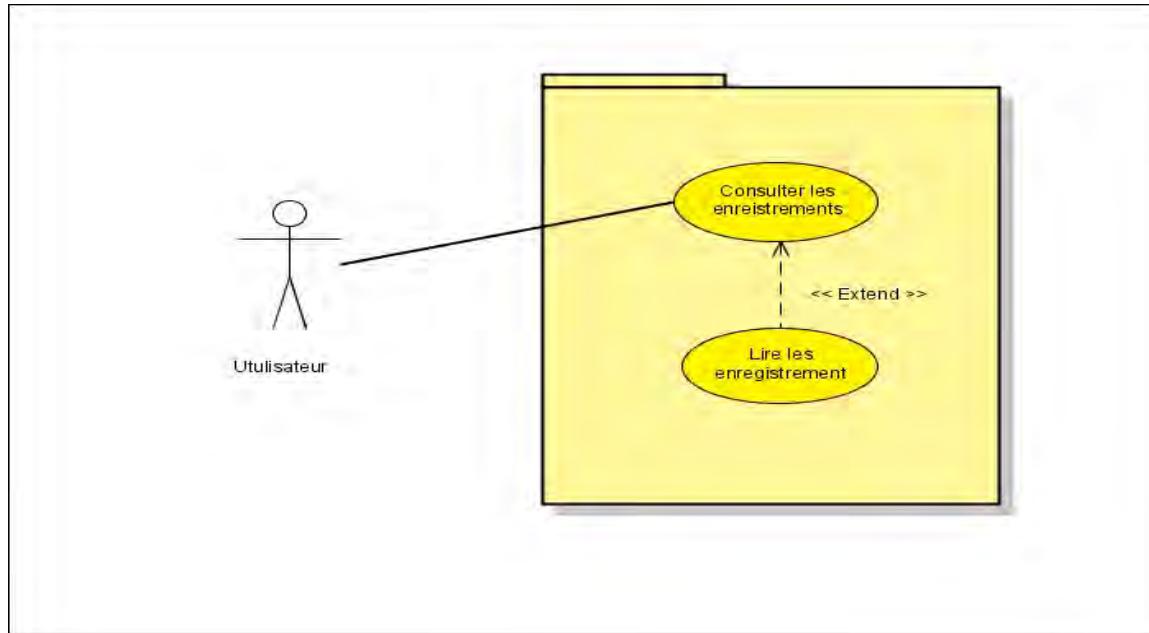


Figure 21 : Cas d'utilisation : Gestion des enregistrements

e) Gestion des réunions

	Libellé
Niveau	Utilisateur
Acteur principal	Utilisateur
Parties prenantes et intérêts	L'utilisateur consulte ces enregistrements
Pré-condition	L'utilisateur est authentifié et identifié
Post-condition	Néant
Scénario principale	1 : L'utilisateur consulte les réunions qu'il a programmé
Extension	L'utilisateur peut envoyer des invitations

Tableau 5 : Tableau descriptif de la gestion des réunions

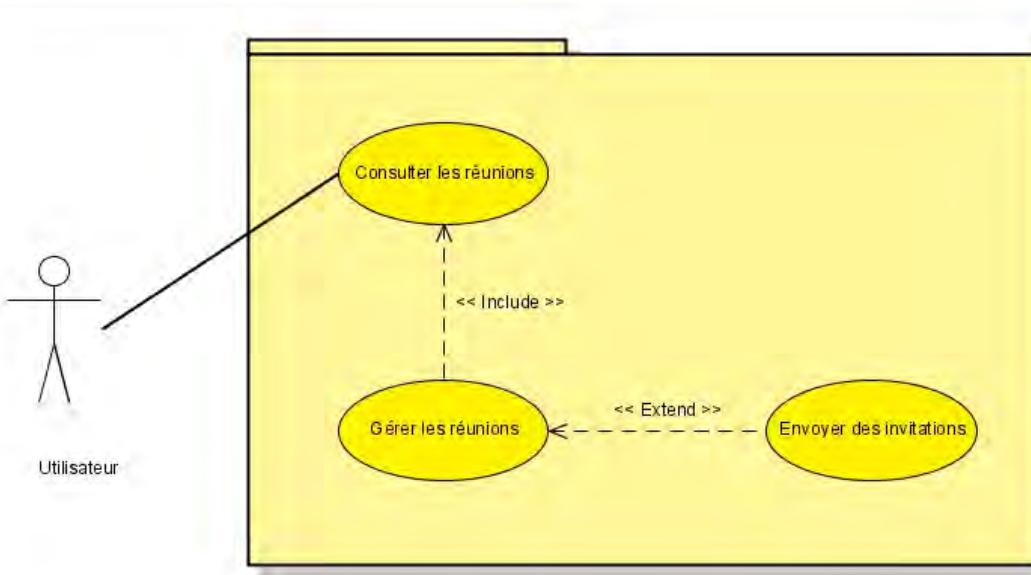


Figure 22 : Cas d'utilisation : Gestion des réunions

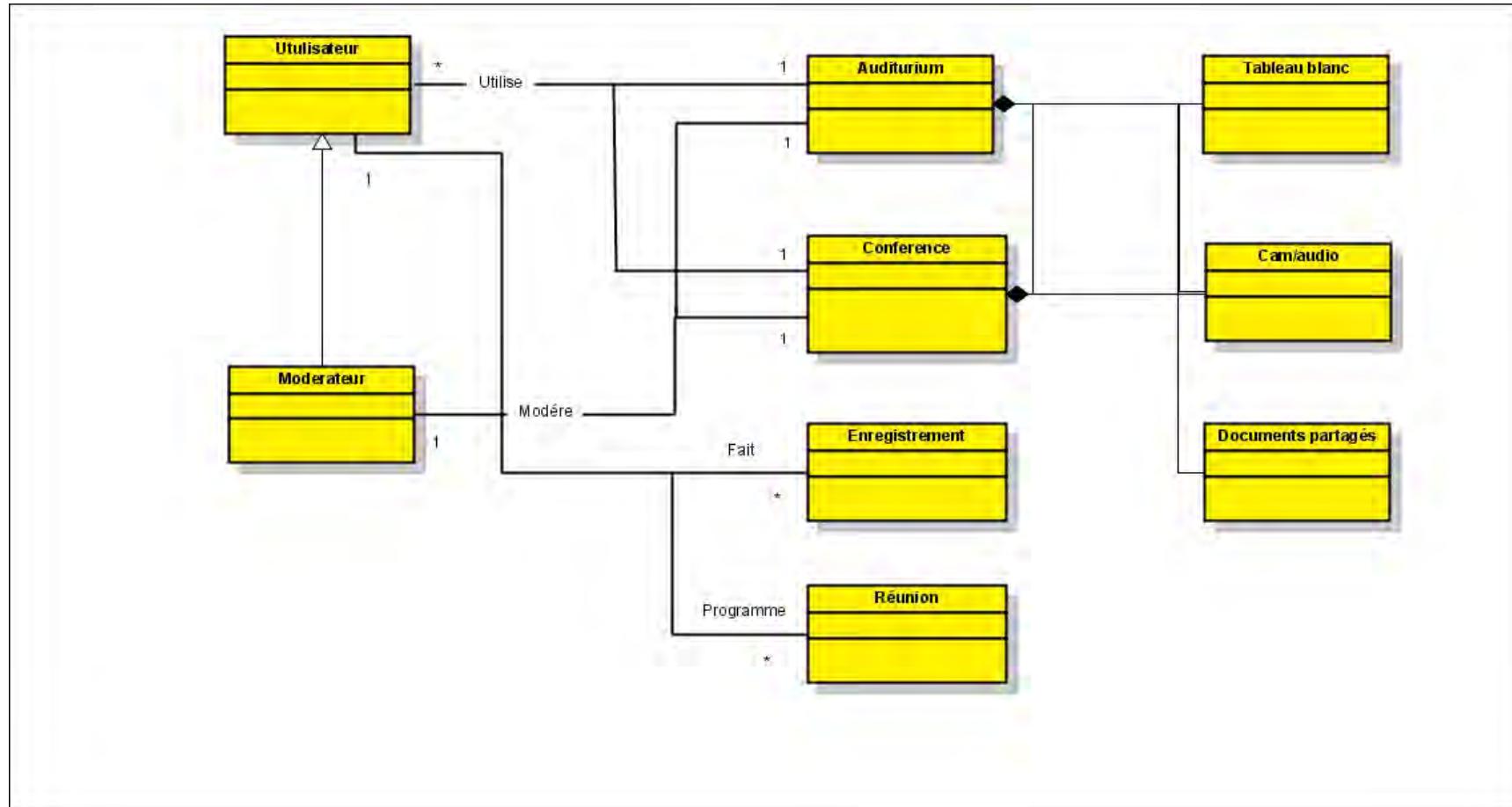
B. Diagramme de classes

Figure 23 : Diagramme de classe

C. Diagrammes de séquence

a) Gestion du profile

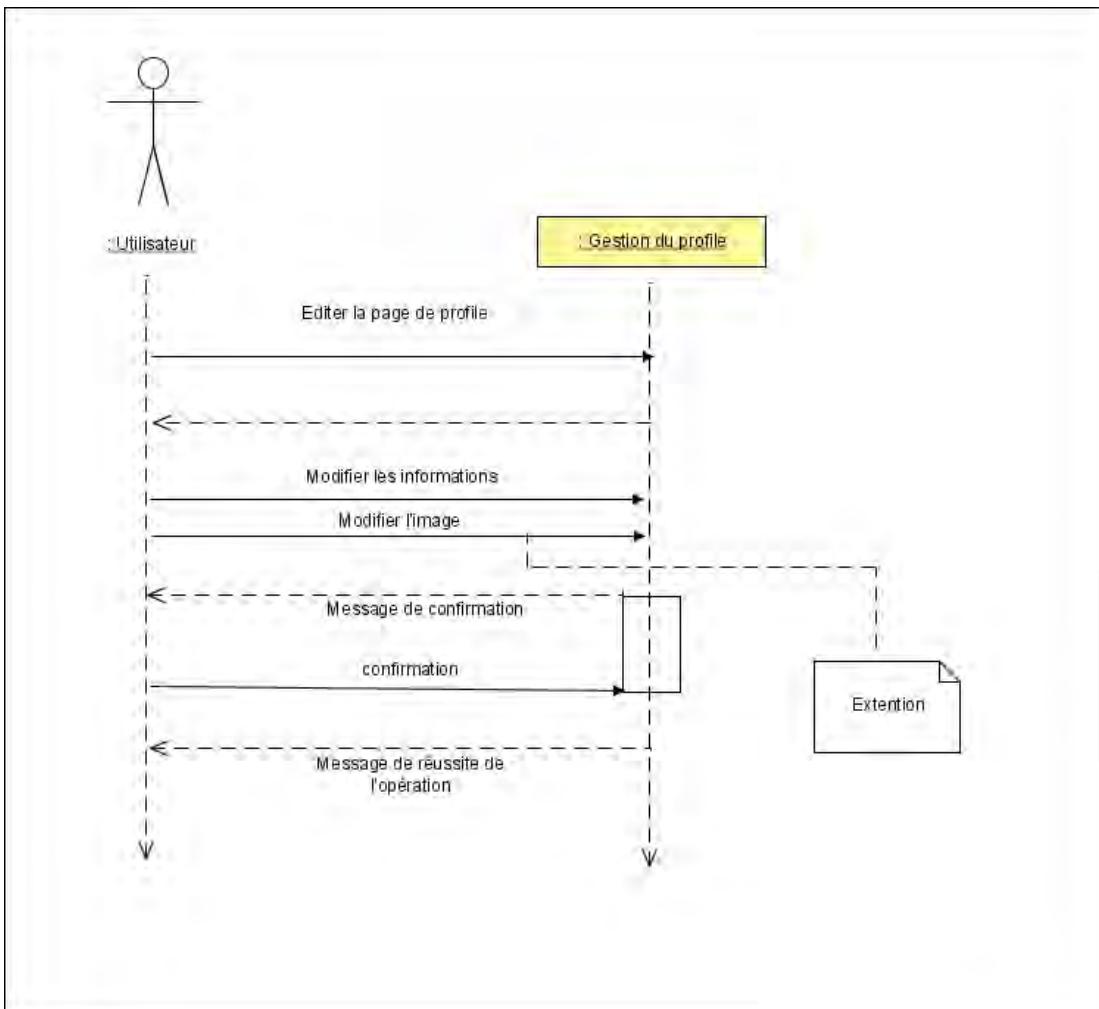


Figure 24 : Diagramme de séquence : Gestion du profile

b) Administration

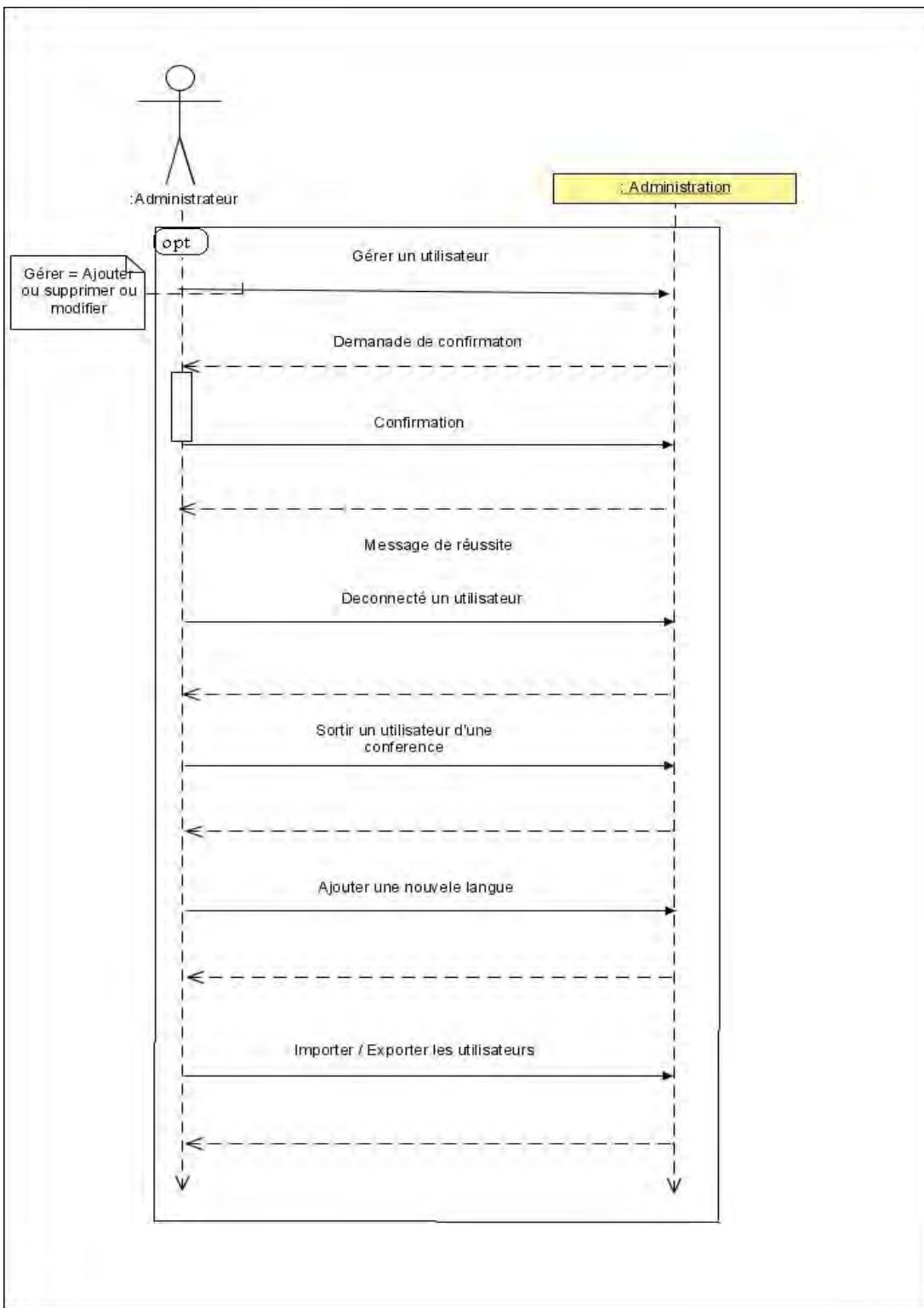


Figure 25: Diagramme de séquence : Administration

c) Conférence / Auditorium

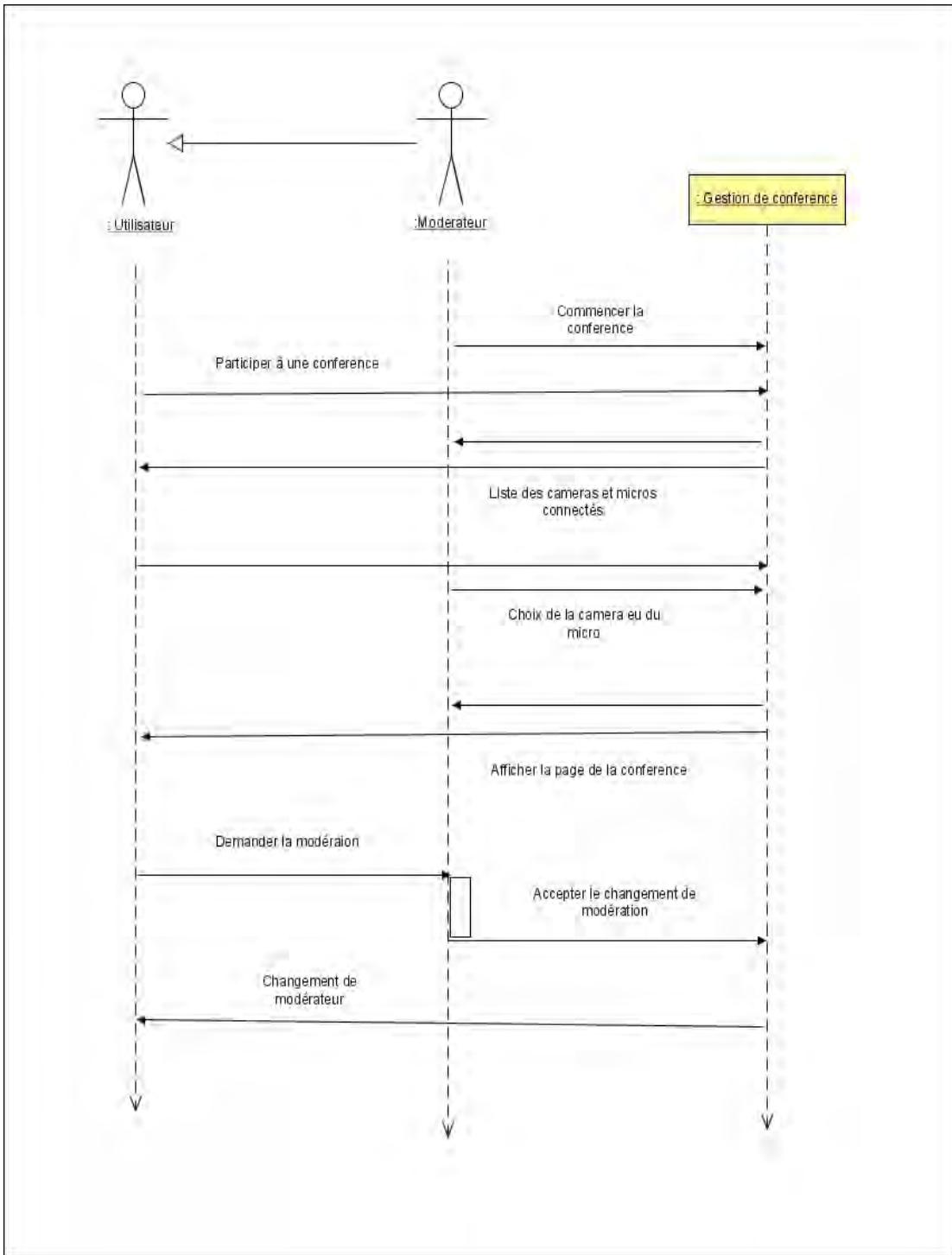


Figure 26: Diagramme de séquence : Gestion des conférences / auditorium

d) Enregistrements

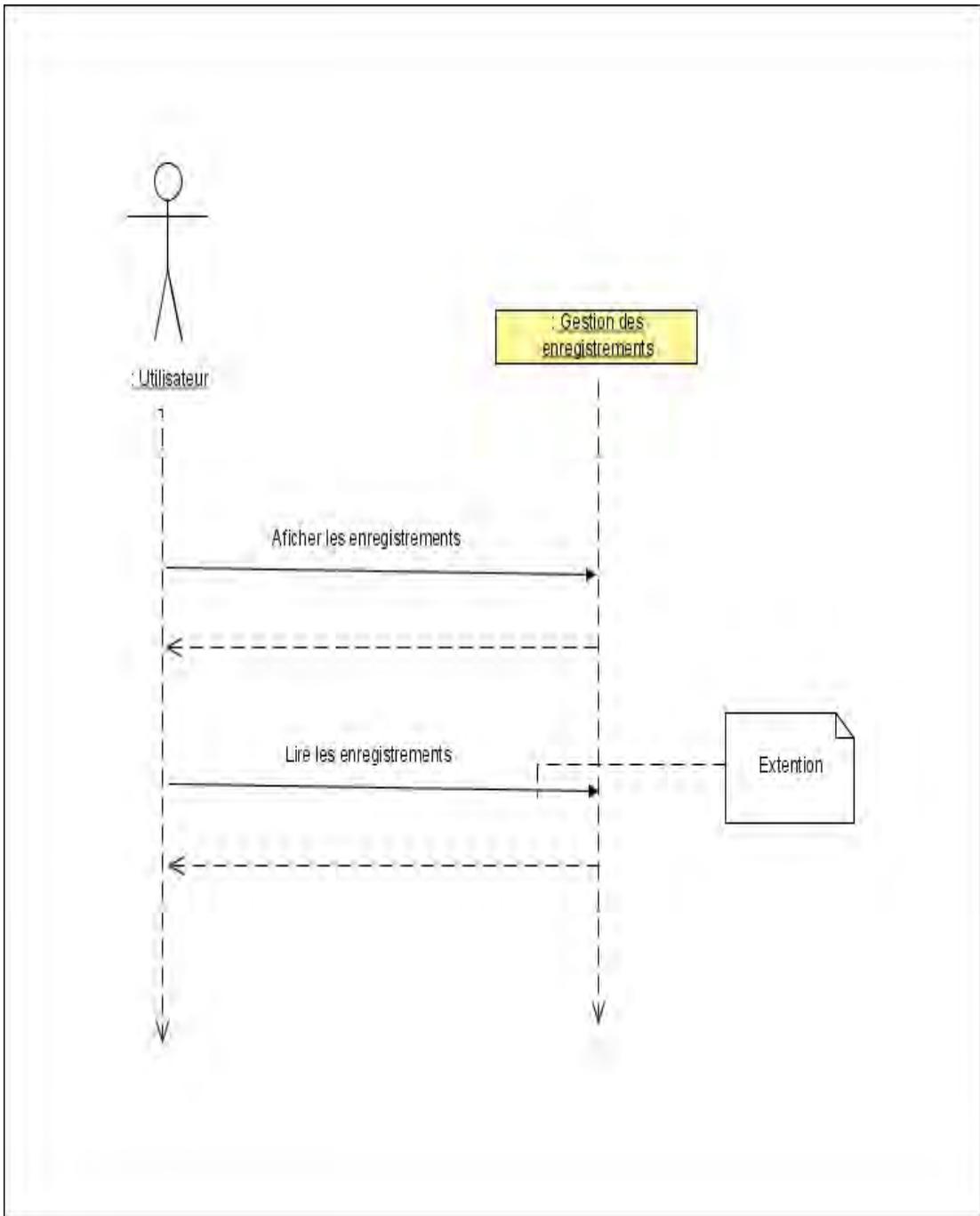


Figure 27: Diagramme de séquence : Gestion des enregistrements

e) Réunion

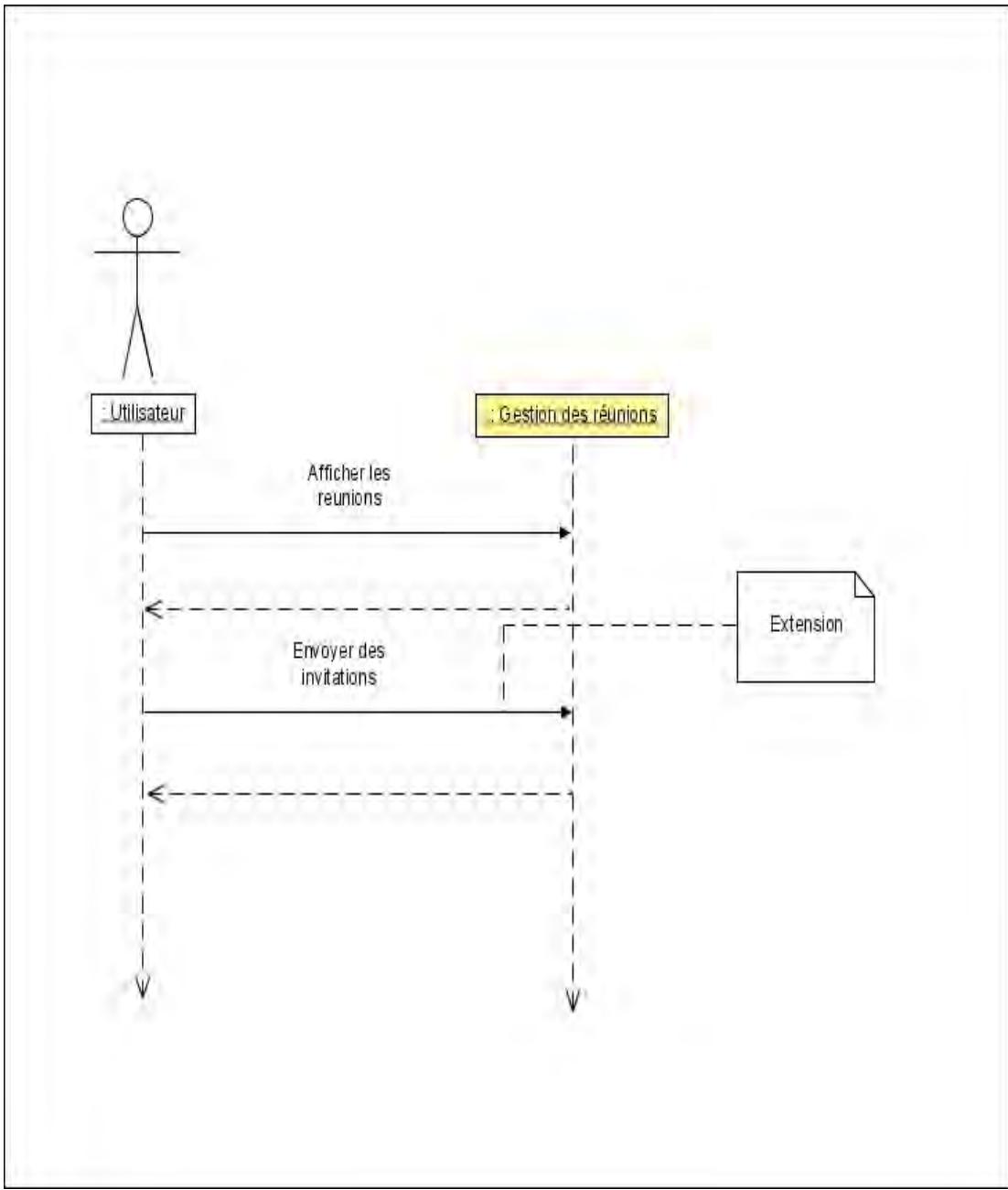
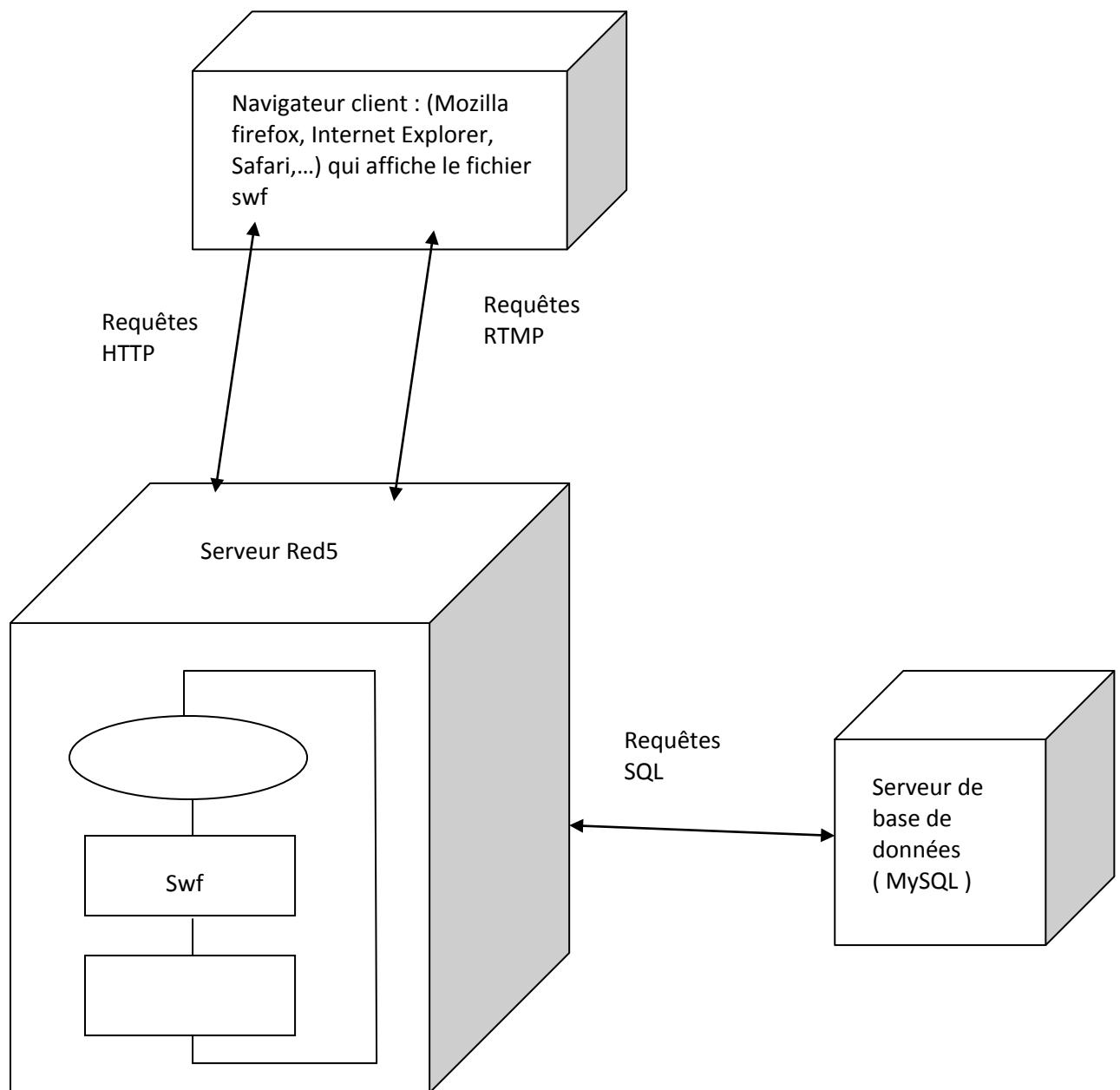


Figure 28: Diagramme de séquence : Gestion des réunions

D. Diagramme de déploiement



CHAPITRE

4

■ Choix des outils et technologies

La qualité de l'implémentation est fondamentale dans le cadre du développement d'une application informatique. En effet, c'est elle qui met en valeur toutes les autres travaux menés durant le cycle de développement (spécification, analyse, conception, etc.) aux yeux des futurs utilisateurs. De ce fait, les choix des outils à utiliser pour la réalisation de la solution conçue lors de la modélisation doivent faire l'objet d'une étude minutieuse.

En vue de l'implantation de notre solution, nous allons nous intéresser aux différentes technologies qui s'offrent à nous pour les différentes parties de notre système. Puis nous procéderons au choix de celles qui seront utilisées.

Entre autres, il s'impose :

- ✖ Le choix d'un protocole ;
- ✖ Le choix d'un serveur de Streaming ;
- ✖ Le choix d'un langage de programmation web ;
- ✖ Le choix d'un serveur de base de données ;

I. Comparaison entre les protocoles

	H323	SIP	IAX 2	RTMP
Complexité	Elevée	Faible	Faible	Faible
Implémentation de nouveaux services	NON	OUI	OUI	OUI
Adapté à Internet	NON	OUI	OUI	OUI
Protocoles de transport	TCP	TCP ou UDP	TCP ou UDP	TCP ou UDP
Coût	Elevé	Faible	Faible	Faible
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> ● Maturité du protocole (Version 4) ● Beaucoup de constructeurs l'utilisent 	<ul style="list-style-type: none"> ● Interopérabilité très bonne ● Bonne gestion de la mobilité 	<ul style="list-style-type: none"> ● Plus puissant que SIP ● Pas de problèmes avec les réseaux NAT ● Conçue pour les flux de multimédia ● Plus de fiabilité 	<ul style="list-style-type: none"> ● Synchronisation de données client en temps réel ● Aucun mécanisme de notification à prévoir entre les clients ● déconnexions clientes immédiatement perçues par le serveur
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> ● Manque d'interopérabilité entre les différentes implémentations 	<ul style="list-style-type: none"> ● En pleine maturation ● Problème avec la 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pas encore standardisé ● Bande passante bien 	<ul style="list-style-type: none"> ● Jusqu'à aujourd'hui il n'est pas totalement libre

	<ul style="list-style-type: none"> ● Difficultés avec les FireWall ● Support des fonctions avancées de la téléphonie très complexe ● Problèmes de Sécurité 	<ul style="list-style-type: none"> translation d'adresses ● Mauvaise gestion des Codecs vidéo 	<ul style="list-style-type: none"> moins utilisée lors d'une conférence 	<ul style="list-style-type: none"> ● Très peu utilisé
--	---	---	--	--

Tableau 6 : Comparaison entre les protocoles

II. Choix d'un serveur de streaming

Actuellement, il existe 3 variantes de la vidéo sur le marché des serveurs. Deux d'entre eux sont payants « FMS et », Et un qui est libre et open source « RED5 serveur vidéo ».

Red5 est un serveur Flash qui reprend les fonctionnalités de Flash Media Server de Adobe. Il permet de faire du:

- Streaming audio ou vidéo,
- Partage d'objet distant (remoting),
- La synchronisation de données,
- etc.

Contrairement à Flash Media Server 2, les applications côté serveur peuvent être écrites en Java mais aussi avec d'autres langages de script comme JavaScript, Python, Ruby, ...

Le but de red5 est d'interagir avec des lecteurs *Macromedia Flash*. Le protocole RTMP est utilisé comme support pour ces échanges.

Aujourd'hui, Red5 est de plus en plus utilisé et commence à devenir une alternative possible à Flash Media Server pour des applications de type :

- e-Learning

- Visio conference
- Chat
- Streaming
- ...

Il faut savoir que Red5 propose deux types d'installations :

- Une installation de Red5 dite « **standalone** » et qui embarque déjà un serveur **Tomcat**.
- Une installation dite « **embarquée** » au sein d'un serveur de servlets (Tomcat, JBoss,

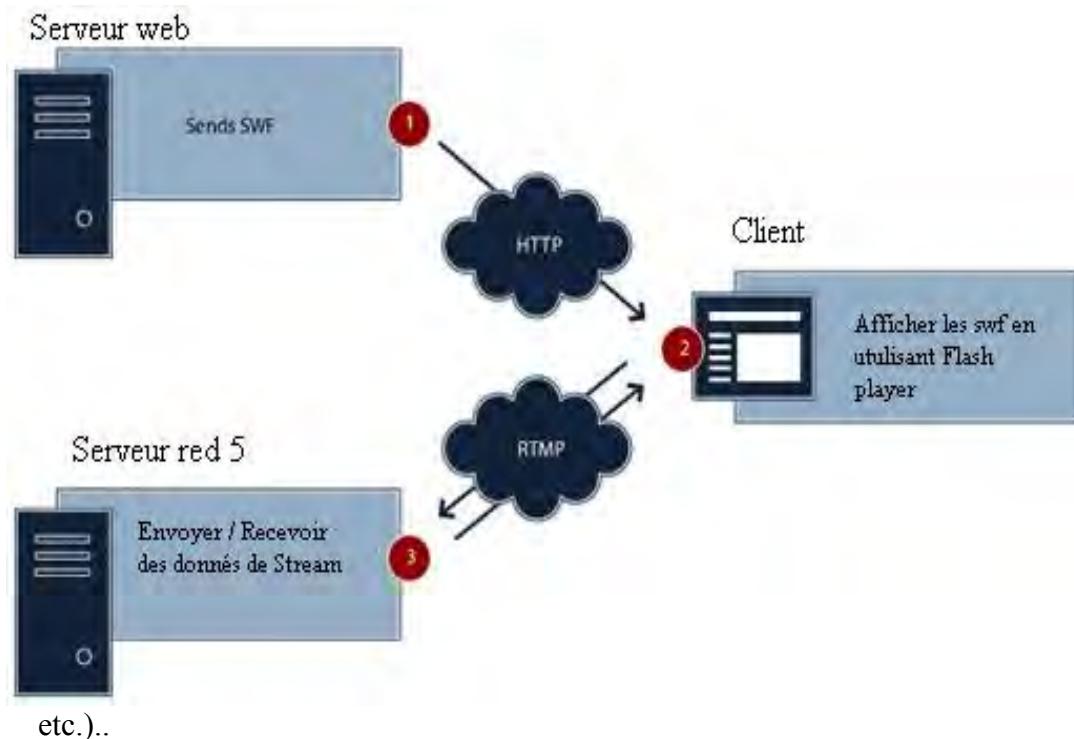


Figure 29 :Architecture Client / Serveur du RED5

III. Choix d'un langage de programmation web

OpenLaszlo est une plate-forme open source permettant de créer des applications web zero-install ayant les mêmes possibilités que des clients desktop.

Les programmes OpenLaszlo sont écrits en XML et en JavaScript et sont compilés de façon transparente en Flash ou DHTML. OpenLaszlo offre des API fournissant les éléments suivants :

- ✓ animations,
- ✓ mise en page,
- ✓ data binding,
- ✓ communication avec le serveur,
- ✓ programmation déclarative de l'interface utilisateur.
- ✓ ...

OpenLaszlo permet le principe « write once, run everywhere ». Une application OpenLaszlo développée sur une machine donnée fonctionnera sur les principaux navigateurs web et sur les principaux systèmes d'exploitation.

Flash player n'est utilisé dans OpenLaszlo que comme rendering engine. Le programme client est compilé sur le serveur et est délivré comme un fichier .swf pour Flash player. Ce fichier .swf contient les classes Laszlo Foundation veillant à ce que le code programme soit indépendant de Flash player.

Dans OpenLaszlo, on programme dans un langage appelé LZX. Les programmes LZX sont compilés par l'OpenLaszlo-compiler, téléchargé comme code-byte-swf et exécuté sur le navigateur client.

LZX est une variante de JavaScript, mais a un modèle de programmation orienté objet plus complet. LZX contient des concepts comme des classes et inheritance. Tout comme de nombreuses approches RIA, il est possible de développer dans OpenLaszlo des composantes via un langage basé sur XML, qui seront converties en LZX pendant la compilation. Un tag XML correspond à un objet qui est une instance d'une classe portant le nom du tag.

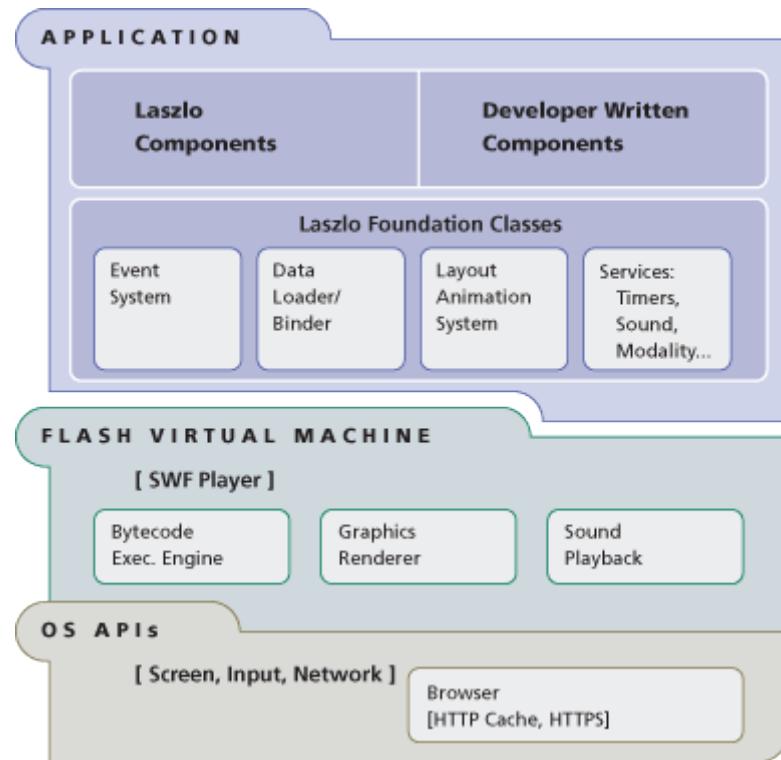


Figure 30 : OpenLaszlo architecture client

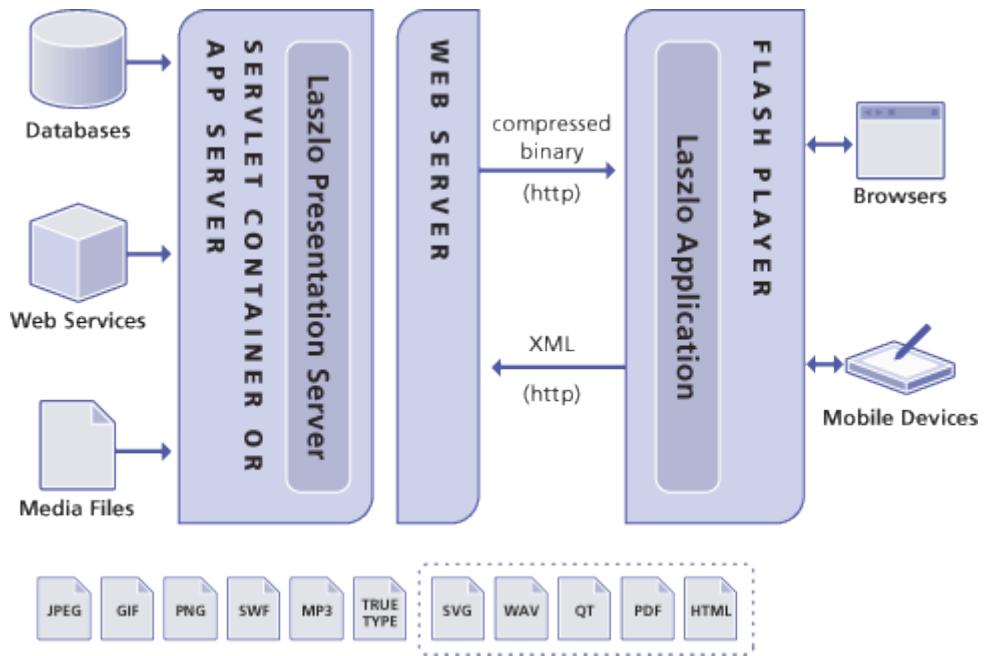


Figure 31 : OpenLaszlo interaction client-serveur

Voici quelques compléments à propos de LZX et du serveur OpenLaszlo :

- LZX est une description XML et JavaScript de l'application identique, sur le principe, à XUL et XAML. Cette description déclarative permet de construire une interface graphique très rapidement et de bénéficier d'un prototype dans un laps de temps réduit.
- Le serveur OpenLaszlo est une servlet Java qui compile l'application LZX en un binaire exécutable. L'application résultante est compilée au choix par l'utilisateur vers le format propriétaire Flash, ou vers le format ouvert HTML/AJAX.

Une application Laszlo peut être déployée comme un servlet Java traditionnel. Celui-ci est compilé et renvoyé au navigateur dynamiquement. Ce procédé exige que le serveur OpenLaszlo tourne sur le serveur web.

Une autre manière de faire est de compiler une application LZX en un binaire SWF ou en HTML/AJAX. Cette méthode est appelée le déploiement SOLO. Les applications déployées de la sorte ont certaines fonctionnalités en moins, bien que les dernières versions ont essayé de remédier à ce problème.

IV. Choix d'un serveur de base de données

1) Framework Hibernate

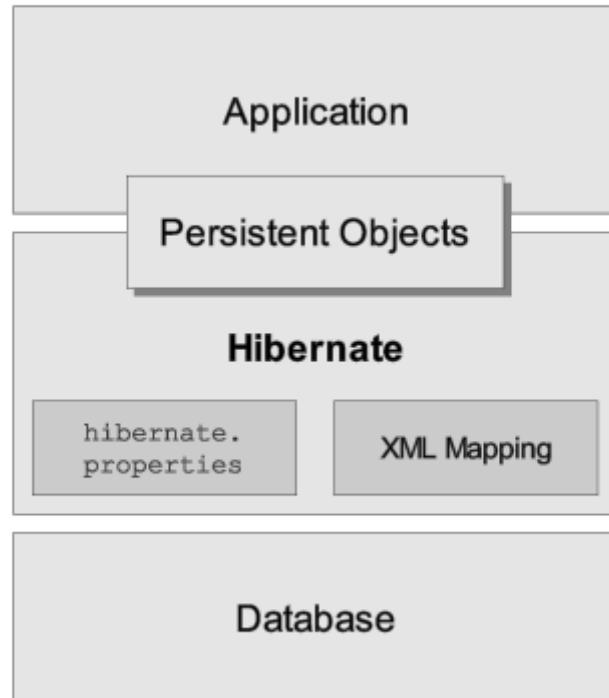
A. Les besoins

Hibernate est un logiciel écrit sous la responsabilité de Gavin King, qui fait entre autre partie de l'équipe de développement de JBOSS.

L'ensemble des données nécessaires au fonctionnement de l'application sont sauvegardées dans une base de données. La manipulation des données peut se faire de différentes manières : Par l'accès directement à la base en écrivant les requêtes SQL adéquates. Utiliser un outil d'ORM (object Relational Mapping) permettant de manipuler facilement les données et d'assurer leur persistance. Pourquoi ajouter une couche entre l'application et la base de données ? L'objectif est de réduire le temps de développement de l'application en éliminant une grande partie du code SQL à écrire pour interagir avec la base de données et en encapsulant le code SQL résiduel. Les développeurs manipulent les classes dont les données doivent être persistantes comme des classes Java normales. Seules une initialisation correcte d'hibernate doit être effectuée, et quelques règles respectées lors de l'écriture et de la manipulation des classes persistantes.

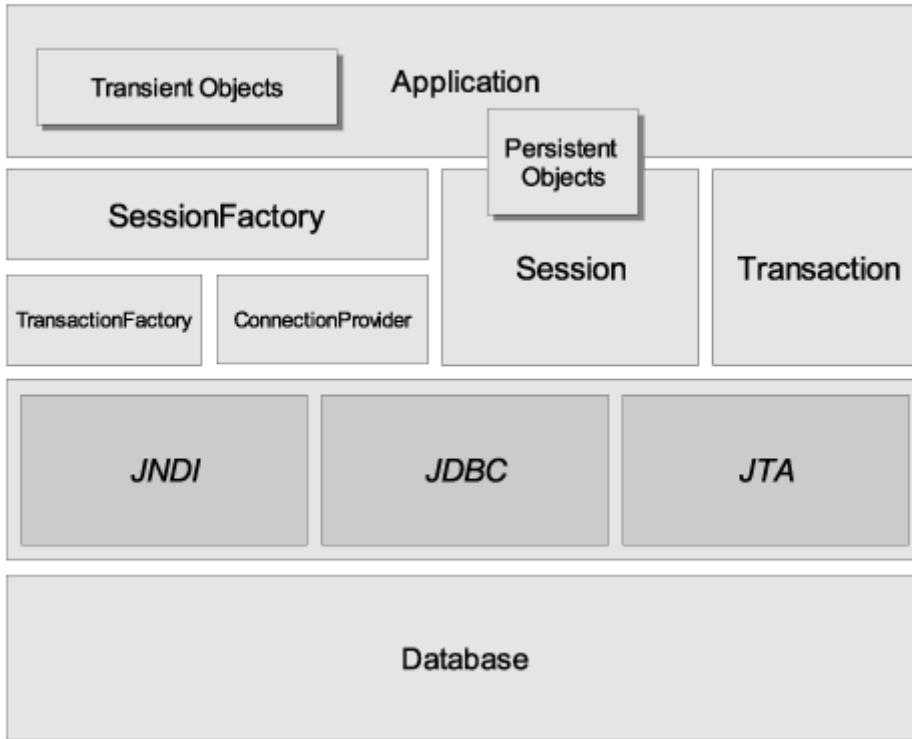
B. Architecture

Voici une vue (très) haut niveau de l'architecture d'Hibernate :



Ce diagramme montre Hibernate utilisant une base de données et des données de configuration pour fournir un service de persistance (et des objets persistants) à l'application.

L'architecture la plus complète abstrait l'application des APIs JDBC/JTA sous-jacentes et laisse Hibernate s'occuper des détails.



Voici quelques descriptions des différents éléments

=>SessionFactory (net.sf.hibernate.SessionFactory) : Un cache threadsafe (immuable) des mappings vers une base de données.

=>Session (net.sf.hibernate.Session) : Un objet mono-threadé, à durée de vie courte, qui représente une conversation entre l'application et l'entrepôt de persistance. Elle encapsule une connexion JDBC.

=>Objets et Collections persistants : Objets mono-threadés à vie courte contenant l'état de persistance et la fonction métier. Ceux-ci sont en général les objets de type JavaBean (ou POJOs) ; la seule particularité est qu'ils sont associés avec une (et une seule) Session. Dès que la Session est fermée, ils seront détachés et libre d'être utilisés par n'importe laquelle des couches de l'application.

=>Objets et collections transients : Instances de classes persistantes qui ne sont actuellement pas associées à une Session. Elles ont pu être instanciées par l'application et ne pas avoir été persistées ou elle ont pu être instanciées par une Session fermée.

C. Configuration d'hibernate

Hibernate permet de manipuler facilement les objets persistants mais demande une configuration rigoureuse.

1. Import des librairies nécessaires à l'utilisation d'hibernate
Pour pouvoir utiliser Hibernate, les librairies fournies dans l'archive d'hibernate (HIBERNATE_HOME/hibernate2.jar et HIBERNATE_HOME/lib/*.jar) ainsi que le driver de la base de données doivent être ajoutés dans les chemins de compilation et d'exécution du projet.

2. Placement des fichiers de configuration
Les fichiers situés sous HIBERNATE_HOME/etc/* doivent être placés au niveau du contexte d'exécution de l'application, ou bien configurer dans hibernate.cfg.xml.

3. Configuration de la connexion à la base de données
Hibernate fonctionne avec un grand nombre de bases de données, notamment PostgreSQL, MySQL, DB2, Sybase, Interbase, SAP, Ingres... La configuration de la connexion à la base s'effectue avec le fichier hibernate.properties.

D. Construction et mapping d'une classe persistante

Une classe que l'on veut rendre persistantes doit obéir à une condition : elle doit être un POJO (Plain Ordinary Java Object). Ce qui signifie que :

- ✓ Tous les attributs doivent posséder leur getter et leur setter.
- ✓ La classe doit implémenter le constructeur par défaut.
- ✓ L'identifiant de la classe doit être de type : type primitif, wrapper de type primitif, String ou java.util.Date

Il y a deux façons de décrire comment mapper les classes persistantes, soit dans le code java, en utilisant XDoclet, soit dans un nouveau fichier portant le même nom que la classe mappée avec comme extension *.hbm.xml.

E. Génération de la base de données

Il est possible de générer automatiquement le schéma (code SQL) de la base de données à partir des fichiers de mapping des classes.

Commande de génération de la base de données :

a) Mapping des relations entre les tables

L'application « BOSS » comporte de nombreuses classes à mapper, faisant référence à une ou plusieurs tables. Ces classes ont des relations de types différents, qu'il faut pouvoir décrire dans les fichiers de mappings :

- Relation <one to one>
- Relation d'héritage
- Relation <many to one>
- Relation <many to many>
- Component mapping
- Mapping de collections

b) Chargement, Sauvegarde, Modification et Suppression

Les données sont manipulées à partir d'une session créée à partir de la sessionFactory.

Différentes actions sont possibles :

=>	chargement	des	données	:	session.load()		
=>	Sauvegarde	des	données	:	session.save()		
=>	Chargement	des	données	non	sûres	:	session.get()
=>	Suppression	des	données	:	session.delete()		
=> Mise à jour des données : session.update()							

c) Les différentes Requêtes

- Coexistant avec la manipulation implicite des données, trois langages de questionnement de la base de données sont gérés par Hibernate :
- HQL : Hibernate Query Language
- Critéria Queries
- Native SQL Queries

Le HQL est conseillé dans la documentation Hibernate. L'exemple ci-dessous permet de récupérer l'ensemble des personnes.

2) Serveur de base de données

L'utilisation de hibernate garantit une indépendance totale de l'interface vis-à-vis de la base de données. Ce qui permet une migration très facile d'un serveur de base de données à l'autre.

Dans notre cas j'ai choisi d'utiliser MySQL est ce choix se justifie par :

- Le nombre de personne connectés en même temps dans une salle de conférence ne pourra dépasser 16 personne au maximum, si non la qualité du réseau va chuter et il y aura un grand déphasage entre l'audio et les images.
- Le nombre moyen des employés de NTA

La base de données se génère donc automatiquement sous la serveur MySQL grâce un fichier hibernate.cfg.xml, mais il est également possible d'utiliser un autre serveur de base de données come postgrés ou oracle à condition d'éditer ce fichier et de faire les changements nécessaires.

■ **Implémentation**

I. Interface web

1) page de connexion

A. Enregistrement

Après le lancement de l'application via la barre d'adresse d'un navigateur, on obtient un premier écran de demande d'authentification :

- Si l'utilisateur est déjà enregistré il s'authentifie directement et entre à l'application
- Sinon il peut remplir un formulaire d'enregistrement et son compte sera créé immédiatement.

B. Choix de langue

L'utilisateur peut aussi personnaliser son interface web selon la langue qu'il choisit. En effet le logiciel propose à l'utilisateur une liste de 21 langues parmi les langues les plus parlées au monde comme : l'anglais, le français, l'espagnol, l'allemand, le chinois,...

C. Choix des couleurs

La page de connexion propose aussi une liste de 6 couleurs qui permet à l'utilisateur de choisir sa couleur préférée

D. Qualité de réseau

On a le choix entre une qualité moyen de 10 KO pour l'upload ou une meilleure de 16 KO.

Si l'utilisateur à perdu son mot de passe il est possible de le récupérer en donnant son email ou son login ensuite un e mail lui sera envoyé avec son mot de passe. Notez que l'administrateur de l'application ne peut pas connaître les mots de passe des utilisateurs

2) la page d'accueil

Après authentification on accède à une page d'accueil qui comporte 4 sous menus commun à tous les utilisateurs:

- Accueil ;
- Enregistrement ;
- Réunion ;
- Auditorium.

Et un sous menu administration qui est visible uniquement pour les administrateurs du logiciel.

Outre que ces sous menu l'utilisateur a des liens pour :

- Se déconnecter ;
- Signaler un bug.

3) Accueil

Il comporte 2 sous menus :

- Ma page personnelle : C'est la première qui apparaît après authentification, cette page est personnalisé selon chaque utilisateur il comporte entre autre : La photo de l'utilisateur, un lien pour éditer son profile, une partie pour le chat,...
- Mes réunions programmées : C'est une partie calendrier qui permet à l'utilisateur d'organiser ces réunions.

4) Enregistrements

Cette partie permet à l'utilisateur de consulter ces enregistrements qu'il a fait, plus un outil de visualisation de ces enregistrements.

5) Salle des conférences

Il comporte 3 sous menus :

- Conférence publique : qui se divise en trois parties :
 - Conférence publique : où toutes les fonctionnalités sont disponibles, elle peut accueillir jusqu'à 8 utilisateurs ;
 - Conférence avec la vidéo uniquement, elle peut accueillir jusqu'à 16 utilisateurs ;
 - Conférence avec la voix et le tableau blanc, elle peut accueillir jusqu'à 12 utilisateurs ;
- Conférence privée : l'accès à cette conférence est régulé par un mot de passe choisi par le modérateur puis envoyé par courriel aux utilisateurs choisis.
- Mes réunions : Elle représente un historique des réunions auxquelles l'utilisateur peut participer.

Le nombre des conférenciers n'est pas statique, c'est-à-dire que à chaque fois où quelqu'un entre dans une conférence les autres utilisateurs reçoivent une petite fenêtre avec l'image de la webcam de ce dernier quand il se déconnecte de la conférence cette fenêtre disparaît automatiquement.

6) Auditorium

Contrairement à la conférence où tous le monde se voient et s'entendent en même temps, l'auditorium permet seulement au modérateur de parler, cette partie très utile dans le cas du discours ou pour des explications à propos d'un projet ,...

Comme la conférence elle comporte 3 sous menus :

- Auditorium public ;
- Auditorium privé ;
- Mes auditoriums ;

7) Administration

Cette partie est exclusivement réservé aux administrateurs de l'application (elle est invisible dans la page d'accueil des utilisateurs simples). Elle comporte 7 sous menu :

- Utilisateurs : Cette page permet la gestion de tous les utilisateurs enregistrés dans l'application, l'administrateur peut consulter et modifier les informations de chaque utilisateurs (Sauf le mot de passe) et enregistrer les modifications, il peut aussi ajouter ou supprimer un utilisateur, il peut également lui attribué des droits.
- Connectés : Cette page montre à l'administrateur les utilisateurs qui sont actuellement connectés sur l'application et lui donne la possibilité de les sortir des salles de conférences.
- Organisation : Cette page affiche les différentes organisations et les utilisateurs qui y appartiennent, l'administrateur peut ajouter ou supprimer une organisation ou un utilisateur appartenant à une organisation.
- Salle de conférences : Cette partie permet la gestion des différentes salles de conférences : Nombre maximum d'utilisateurs par conférences, changer une conférence publique en privée ou l'inverse, afficher les utilisateurs par conférences, ...
- Configuration : Cette partie permet de changer l'adresse du serveur SMTP, son port, le chemin des logiciels utilisé par l'application (SWF Tools, Image magique,...)
- Editeur de langue : Cette partie permet d'exporter un fichier de langue, ou d'importer un fichier de langue pour l'ajout d'une nouvelle langue.
- Sauvegarde : Cette partie permet l'export des utilisateurs dans des fichiers XML, ou d'importer des fichiers d'utilisateurs.

II .Fonctionnalités

Toutes les fonctionnalités décrites dans la partie « fonctionnalités attendus » dans la page 36 ont été implémentées, que ce soit celles de la partie administration ou celle de la partie utilisateurs, je vous propose ici une description des fonctionnalités les plus principales.

1) Langues

L'application peut être utilisée en plusieurs langues grâce à des fichiers XML, chaque langue correspond à un fichier XML et les correspondances se font par un fichier nommé langue.xml,

Si l'administrateur veut ajouter une autre langue il suffit d'aller dans le menu Administration puis dans le sous menu Editeur de langues et de remplacer chaque mot (ou chaque phrase) par son équivalent dans la langue souhaitée, puis d'enregistrer les modifications et la nouvelle langue sera disponible dans la page de connexion.

2) Calendrier

Elle permet à l'utilisateur de gérer ces réunions par jour, par semaine ou par mois. Lors de la création d'une réunion le calendrier lui propose les utilisateurs qui sont déjà enregistré sur l'application ainsi que leur email. Mais s'il souhaite inviter une personne qui n'est pas encore enregistré il remplit un formulaire avec le nom, le prénom et l'email de cet invité et ce dernier recevra l'invitation par courriel.

3) Enregistrement

Cette fonctionnalité permet à un utilisateur d'enregistrer une conférence à laquelle il participe, il lui donne un titre et un libellé, ceux-ci seront enregistré dans une table de la base de données recording. Quand à l'enregistrement lui-même il sera stocké dans un dossier nommé Stream puis dans un sous dossier portant le n° de l'utilisateur (par exemple l'enregistrement d'un utilisateur dont le numéro est 4 seront enregistré dans le dossier qui sera nommé .La format de ces enregistrements est FLV.

4) Tableau blanc

Il permet au modérateur de dessiner des schémas, d'écrire des mots,...Grace à un outil de dessin .Tous ce qui est mis sur le tableau blanc sera immédiatement visible pour les autres utilisateurs.

Il est possible d'enregistrer le contenu du tableau à n'importe quelle moment pour cela on utilise un utilitaire gratuit qui s'appelle Imagemagiqueet, et qui propose plusieurs format : PDF, PNG,...

5) Partage de données

Chaque utilisateur peut partager des données avec les autres utilisateurs comme des présentations, des images ...ceci se fait par un utilitaire qui s'appelle SWF Tools gratuit qui permet de convertir les différents formats en SWF.

Ces documents partagés seront stocké dans un dossier upload puis dans un sous dossier qui porte le numéro de l'utilisateur qui a partagé le document. Un fichier XML qui porte le nom de library.xml sera également créer au même dossier, ce fichier permet à l'application de retracer les documents partagés et de les affichés dans une liste.

6) Partage de l'écran

Le modérateur peut partager le contenu de son écran avec les utilisateurs de la conférence, Ceci est très utile dans le cas d'explication d'une installation ou d'un déploiement d'un logiciel par exemple. Le modérateur a le choix entre partager tous le contenu de son écran ou juste une partie, ainsi que la possibilité de faire un zoom, il peut aussi choisir la qualité de l'affichage selon les capacités du réseau.

Conclusion

Le projet qui nous a été confié consistait à intégrer un module de webconférence dans un portail collaboratif.

Pour ce faire, nous avons eu à définir les concepts liés au sujet, à faire une étude détaillée sur le fonctionnement visioconférence puis à sur les outils du monde libre qui aurait pu répondre à nos besoins.

Dans le chapitre suivant, en partant des besoins décrits par l'entreprise et à l'aide du langage UML, nous avons mené trois activités : L'analyse préalable, l'analyse technique, la modélisation et l'implémentation.

Cette étude nous a permis d'élire :

- le langage de programmation Laszlo qui permet une programmation très facile des applications riches (RIA)
- Le serveur RED5 qui est un serveur de streaming libre
- le SGBD MySQL pour la base de données ;
- Le Framework Hibernate pour la génération de la base de données.

L'application que nous avons développée répond parfaitement à nos objectifs initiaux. Il a été testé avec succès au sein de l'entreprise, sur plusieurs système d'exploitation (Unix, Windows, Mackintosh), ainsi que sur plusieurs navigateurs (Mozilla Firefox, Internet explorer et Safari)

Tout ce travail a été réalisé grâce à des produits open source, ce qui nous a permis de découvrir les habitudes de développement au sein de cette communauté et par la même occasion de n'occasionner aucune charge financière pour ce projet.

Bibliographie et webographie

⌚ Bibliographie

- **Modélisation objet avec UML** de Pierre-Alain Muller & Nathalie Gaertner.
- **Professional Web 2.0 programming** de Eric Van der Vlist, Erik Bruchez, Danny Ayers, Joe Fawcett, Alessandro Vernet
- **Reshaping Your Business with Web 2.0** de Vince Casarez, Billy Cripe, JEAN SINI, Philipp Weckerle
- **The Essential Guide to Open Source Flash Development** de Chris Allen, Aral Balkan, Wade Arnold, John Grden, Nicolas Cannasse, Mark Hughes
- **Visioconférence dans l'enseignement supérieur : expérimentations et usages** de Roxana OLOGEANU
- **La visioconférence : usages, stratégies, moyens. Pour le développement de l'usage de la visioconférence dans les établissements d'enseignement supérieur** Rapport pour le Ministère de l'Education nationale, de la recherche et de la technologie, juin 2000, 70 p.
- **Réalité virtuelle et formation** de BURKARDT J.M., WOLF M
- **Memoires DIC ESP/DGI**

⌚ Wébographie

- <http://www.openlaszlo.org/>
- <http://www.misterpatate.fr/blog/>
- <http://osflash.org/red5>
- <http://www.interfaces-riches.com/>
- <http://www.laszlodev.fr/>
- <http://www.red5.co.uk/>
- <https://www.hibernate.org/>
- <http://fr.wikipedia.org>
- <http://en.wikipedia.org>

Annexe

EXTRAIT DE FICHIER DE GENERATION DE BASE DE DONNEES SOUS MySQL

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE hibernate-configuration PUBLIC "-//Hibernate/Hibernate Configuration DTD
3.0//EN" "http://hibernate.sourceforge.net/hibernate-configuration-3.0.dtd">

<hibernate-configuration>
    <session-factory>
        <property name="connection.username">root</property>
        <property name="connection.password"></property>
        <property name="connection.driver_class">com.mysql.jdbc.Driver</property>
        <property
name="dialect">org.hibernate.dialect.MySQLMyISAMDialect</property>
        <property
name="connection.url">jdbc:mysql://localhost/ntawebconference?autoReconnect=true&useUnicode
=true&createDatabaseIfNotExist=true&characterEncoding=utf-8</property>
        <property name="hibernate.connection.CharSet">utf8</property>
        <property name="hibernate.connection.characterEncoding">utf8</property>
        <property name="hibernate.connection.useUnicode">true</property>

        <property name="hbm2ddl.auto">update</property>
        <property name="show_sql">false</property>
        <property name="use_outer_join">false</property>
        <property
name="hibernate.query.factory_class">org.hibernate.hql.ast.ASTQueryTranslatorFactory</property>
        <property
name="hibernate.connection.provider_class">org.hibernate.connection.C3P0ConnectionProvider</prope
rty>
        <property
name="hibernate.cache.provider_class">org.hibernate.cache.NoCacheProvider</property>
        <property name="hibernate.cache.use_query_cache">false</property>
        <property name="hibernate.cache.use_second_level_cache">false</property>
        <property name="hibernate.generate_statistics">false</property>
        <property name="hibernate.cache.use_structured_entries">false</property>
        <property name="c3p0.max_size">20</property>
        <property name="c3p0.min_size">2</property>
        <property name="c3p0.idle_test_period">100</property>
        <property name="c3p0.max_statements">100</property>
        <property name="c3p0.timeout">100</property>

        <mapping
resource="org/ntawebconference/app/hibernate/beans/adresses/Adresses.hbm.xml"/>
        ....
    </session-factory>
</hibernate-configuration>
```

EXTRAIT DE FICHIER DE GENERATION DE BASE DE DONNEES SOUS POSTGRES

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE hibernate-configuration PUBLIC "-//Hibernate/Hibernate Configuration DTD
3.0//EN"
"http://hibernate.sourceforge.net/hibernate-configuration-3.0.dtd">

<hibernate-configuration>

<session-factory name="">

<property name="connection.username">postgres</property>
<property name="connection.password">postgres</property>

<property name="connection.driver_class">org.postgresql.Driver</property>
<property name="dialect">org.hibernate.dialect.PostgreSQLDialect</property>
<property name="connection.url">jdbc:postgresql://localhost/ntawebconference</property>
<property name="hibernate.connection.CharSet">utf8</property>
<property name="hibernate.connection.characterEncoding">utf8</property>
<property name="hibernate.connection.useUnicode">true</property>

<property name="hbm2ddl.auto">update</property>

<property name="show_sql">false</property>
<property name="use_outer_join">false</property>
<property
name="hibernate.query.factory_class">org.hibernate.hql.ast.ASTQueryTranslatorFactory</property>
<property
name="connection.provider_class"
">org.hibernate.connection.C3P0ConnectionProvider</property>
<property name="cache.provider_class">org.hibernate.cache.NoCacheProvider</property>
<property name="cache.use_query_cache">false</property>
<property name="cache.use_second_level_cache">false</property>
<property name="generate_statistics">false</property>
<property name="cache.use_structured_entries">false</property>
<property name="c3p0.max_size">20</property>
<property name="c3p0.min_size">2</property>
<property name="c3p0.max_statements">100</property>
<property name="c3p0.timeout">3600</property>
<mapping
resource="org/ntawebconference/app/hibernate/beans/adresses/Adresses.hbm.xml"/>
...
</session-factory>
</hibernate-configuration>
```