

Continuité des services multimédias dans l'IMS

4.1 Motivation

Après les services de télécommunications, nous nous sommes intéressés aux services multimédias qui se présentent généralement sous la forme d'applications de streaming audio/vidéo. Ces services distants, connectés et basés sur des sessions, sont intrinsèquement sensibles aux déconnexions et donc aux problématiques de mobilités utilisateur et de terminal que nous avons identifiées précédemment. Nous avons choisi le cadre IMS pour commencer à considérer la continuité de ce type de service et ce pour deux raisons : premièrement la convergence des mondes Web et télécom font une place plus importante aux services multimédias qui deviennent un enjeu stratégique pour les opérateurs, or la continuité doit être assurée dans ces milieux mobiles ; deuxièmement, la problématique de continuité dépasse largement le mécanisme de transfert tel que nous l'avons identifié dans le chapitre précédent (cf. 3), l'identification, la désignation, le déclenchement,... de nombreuses fonctions entrent en jeu or elles sont en partie gérées dans l'IMS ou via notre *Session Continuity Application Server*.

Lors de cette première approche des services multimédias via l'IMS, nous avons cherché à étendre les mécanismes de continuité offerts par le SCAS à un tout autre type de service. Ainsi, nous apportons une solution globale et cohérente de mobilité

de service aux utilisateurs IMS, leur permettant une continuité de l'ensemble de leurs services télécoms et multimédias. Cependant, si les mécanismes de transfert des sessions de communications IMS, basées sur SIP sont relativement bien définis car standardisés et donc imposés par l'infrastructure, il en est tout autre des applications de streaming issues de l'ouverture de l'IMS vers Internet. Contrairement aux services de télécommunications dont l'ensemble de la signalisation est gérée par l'architecture IMS, une application de streaming est un service distant qui implique un client (ici IMS) et un serveur de médias (*Media Server*, MS), il est donc important de s'intéresser aux nouveaux protocoles et mécanismes mis en jeu.

Notre approche a été influencée par des considérations stratégiques. En effet, Alcatel-Lucent ne se positionne pas en tant qu'acteur dans le monde des services multimédias, il a donc été nécessaire d'adopter une approche transparente pour les lecteurs et les serveurs existants, aucune modification de ces programmes n'étant envisageable. Dans ce chapitre nous présentons les modifications nécessaires au SCAS pour la réalisation d'une solution de mobilité gérant à la fois la communication et les médias et ce à toutes les étapes d'un transfert de service multimédia entre deux terminaux. Pour les mêmes raisons que le chapitre précédent, nous ne nous intéresserons pas au cas de *network handover* qui est géré au niveau accès de l'IMS, nous nous focalisons uniquement sur l'aspect applicatif. De plus les incidences d'un changement de réseau sont gérées lors de l'enregistrement de l'utilisateur (message SIP INVITE), le transfert étant alors transparent et similaire à un *terminal handover*.

4.2 Problématiques et approche

L'approche est identique à celle du chapitre précédent : une solution applicative basée sur le SCAS qui respecte les différents standards en présence (SIP, SDP, IMS, etc) garantissant la préservation de l'interopérabilité des composants existants. Cependant nous nous intéressons maintenant à un type de service différent qui, chose importante, est extérieur à l'IMS. En effet, les services multimédias qui se présentent généralement sous la forme de diffusion de flux audio/vidéo en direct (télévision) ou à la demande (*Video on Demand*, VoD) offerts aux clients IMS via un portail de l'opérateur ou directement via Internet, n'impliquent en aucune manière les composants IMS (cf. 1.2.2) dédiés à la communication. Le terminal

du client gère le service directement avec le MS via une application (*un lecteur*) multimédia, l'enjeu est de mettre en relation les mécanismes existants du SCAS (identification, déclenchement manuel et automatique) avec ceux qui fournissent le service multimédia à transférer.

4.2.1 Protocoles multimédias

SIP étant dédié à la communication, de nouveaux protocoles sont nécessaires pour délivrer les services multimédias. De nombreux existent, les principales solutions étant listées ci-dessous.

- RTSP (Real-Time Streaming Protocol [58]). Un protocole standardisé par l'IETF qui présente l'avantage majeur d'être ouvert et bien documenté.
- MMS (Microsoft Media Server [81]). Un protocole propriétaire (aujourd'hui ouvert) spécifié par Microsoft qui était l'un des plus utilisés lors du début de ces travaux, la majorité des solutions serveurs étant des produits Microsoft (*Windows Media Services* WMS [82]). Cependant il a laissé sa place progressivement à RTSP, la version 2008 de WMS l'a totalement remplacé.
- HTTP (Hypertext Transfer Protocol [10]). Un protocole initialement destiné à la navigation sur le Web, il permet en outre la lecture de fichiers multimédias en cours de téléchargement (technique appelée « téléchargement progressif », légèrement différente du streaming pur [83]). Cette solution beaucoup utilisée historiquement a laissé sa place à des approches de streaming, basées sur des flux, mieux adaptées aux terminaux mobiles à faible capacité mémoire et plus sûres en terme de droit d'auteur pour les diffuseurs de contenus ; le média transmis est effacé à mesure qu'il est consommé par le client.

Il existe de nombreuses autres approches telles que les solutions Web pures basées sur HTTP et les technologies Flash d'Adobe [84]. Un très grand nombre de sites tels que *Youtube* et autres *Dailymotion* ont émergé et leur forte popularité liée à leur simplicité d'utilisation ont vite rendu les protocoles de streaming « obsolètes » : client constitué d'un simple navigateur Web, pas de configuration nécessaire (ports réseaux, pare-feu, etc). Cependant ces solutions Web ne sont pas adaptées au monde télécom et bien que nous adressons les services multimédias, nous nous situons dans un environnement IMS servant des terminaux mobiles dits

« légers », peu capables d'un point de vue pratique à permettre une navigation sur le Web. Les services multimédias provenant certes d'Internet seront plus vraisemblablement offerts par l'opérateur IMS via une interface spécifique adaptée au terminal mobile.

Évidemment, si cet constat était vérifié au début de ces travaux, il n'en est rien aujourd'hui. L'offre des opérateurs et les terminaux se sont adaptés à ces nouveaux besoins et revenus potentiels, permettant aux utilisateurs de consommer ces services multimédias Web sur des clients mobiles tel que le démontre aujourd'hui le succès de l'iPhone d'Apple. Nous nous intéresserons à ce type de services multimédias dans le chapitre suivant qui se libère du cadre de l'IMS, cependant ce chapitre se focalise sur les contraintes des terminaux mobiles dans un cadre IMS avec des clients légers, les solutions Web pures ou HTTP sont donc pour l'instant écartées.

4.2.2 Déclenchement

Si l'on revient au SCAS en tant que service de continuité dans l'IMS puisqu'il est question de l'étendre, les problématiques liées au transfert d'un service de communication sont les mêmes pour un service multimédia. Et le premier des mécanismes à intervenir est le déclenchement. Ici aussi deux modes sont possibles : un mode automatique où le transfert des flux médias est déclenché en fonction de règles prédéfinies ou un mode manuel qui requiert une désignation de la part de l'utilisateur. Comme pour la communication, un flux média sera vraisemblablement unique pour un utilisateur donné : communiquer avec plusieurs interlocuteurs (hormis le mode conférence) ou regarder plusieurs médias à la fois est plutôt rare. Cette unicité est propice au mode automatique ou aux modes manuels simples qui nécessitent peu de paramètres de transfert.

Ainsi nous avons repris les mêmes mécanismes de déclenchement que pour les services de communications : un mode automatique basé sur les informations de présence (les services sont transférés sur le terminal actif) et un mode manuel que l'utilisateur déclenche à la demande depuis le terminal origine. Ces modes sont décrits dans le chapitre précédent en tant que modes *pull* et *push*. Cependant une différence de taille se présente ici, si le déclenchement est effectué depuis le client IMS, le transfert effectif est lui réalisé sur le client média. Le terminal est le même

mais les applications sont non seulement distinctes mais elles ne possèdent aucun point commun au niveau de l'infrastructure. Une relation doit être établie.

4.2.3 Identification

Le service multimédia doit être associé à l'utilisateur IMS. Cette condition est nécessaire pour que les mécanismes de continuité du SCAS puissent être mis en œuvre, le service du SCAS étant délivré uniquement à ceux qui y ont souscrit. Si l'identification est une fonction de base dans l'infrastructure IMS, et donc réutilisable par le SCAS, le service multimédia issu de la relation directe entre le lecteur et le serveur de médias échappe à toute identification IMS.

Il faut recréer ce couplage fort entre l'utilisateur et ses services, pour cela nous nous intéressons au contenu des échanges entre le lecteur et le serveur de médias. Ce traçage des messages relatifs au service multimédia permettra de l'associer à un utilisateur IMS connu par l'infrastructure et ainsi de mettre en œuvre les mécanismes adéquats. Pour que l'association soit possible, un élément de référence est nécessaire : soit l'identifiant de l'utilisateur ou du terminal ajouté de manière transparente dans la signalisation du service média (si possible), soit des paramètres réseaux tel que l'adresse IP qui est commune aux clients média et IMS.

4.2.4 Contrôle

Autre problème directement lié, comme l'identification, à la séparation physique entre le service multimédia et l'infrastructure IMS où se situe le SCAS : le contrôle du transfert. Si la mobilité de session fait partie intégrante des mécanismes natifs de SIP, protocole interne de l'IMS, ici nous devons considérer une infrastructure et un protocole autre qu'il faut manipuler. Le *terminal handover* consiste en un certain nombre d'étapes qui permettent le transfert du service, nous verrons plus tard comment celui-ci est réalisé effectivement. Néanmoins le transfert requiert une intervention dans la fourniture du service, que ce soit au niveau du lecteur média, comme de la signalisation ou encore du flux de données. Les mécanismes du SCAS situés dans l'IMS doivent pouvoir agir sur ces éléments extérieurs, nécessitant éventuellement une modification de la topologie réseau.

Le traçage des messages de signalisation par exemple que nous avons vu au chapitre précédent mais également nécessaire aux fonctions d'identification 4.2.3

est une étape indispensable pour collecter les informations nécessaires à la manipulation de sessions de données par un tiers (ici le SCAS). Si dans le cas des sessions de communications IMS, l'infrastructure (et donc le SCAS) se positionne naturellement et avantageusement en tant qu'intermédiaire, il est nécessaire de mettre également le SCAS en tant qu'intermédiaire pour les services multimédias. Un composant devra donc jouer le rôle de PROXY entre le lecteur et le serveur de médias.

4.3 Implémentation

Cette fois encore, un prototype a été implémenté sur la plateforme IMS d'Alcatel-Lucent (solution 5400 IAS). Nous avons également à notre disposition des clients IMS pour terminaux fixes et mobiles que nous pouvions modifier afin d'adapter les interfaces graphiques pour déclencher les mécanismes de transfert. Cependant l'objectif reste de proposer des solutions intégrables dans des environnements définis et non modifiables (pour des raisons d'interopérabilité), que ce soit l'infrastructure, les clients ou les protocoles impliqués. C'est pour cela que nous préférons toujours les approches compatibles ou à défaut celles qui ont le moins d'impact sur les environnements existants.

Les travaux ont porté spécifiquement sur les protocoles MMS et RTSP, l'ensemble des mécanismes décrits ici étant indifféremment applicables (sauf mention contraire). Le protocole HTTP quant à lui s'est révélé peu intéressant pour cette étude de par son aspect non standard, nous aurons cependant l'occasion de nous y intéresser dans le chapitre suivant. Le serveur de média utilisé est *Windows Media Server* et le lecteur multimédia est *Windows Media Player*, l'objectif conforme à notre stratégie (cf. 4.1) étant de proposer une solution transparente pour les clients comme pour les serveurs multimédias existants.

Nous considérons dans cette section le SCAS dans sa globalité (continuité des communications et des flux multimédias) mais plus particulièrement les relations entre les différents composants pour offrir la continuité des services multimédias dans l'IMS. Le SCAS tient le même rôle que précédemment, c'est à dire une application IMS assurant la continuité des services de communications mais aussi maintenant celle des services multimédias et ce via un *proxy média* (cf. Figure 4.1)

. Nous commencerons par un scénario qui illustre le transfert et sera la trame de nos explications, puis nous détaillerons l'architecture en place et enfin le mécanisme de transfert. Ces travaux ont été publiés dans [85].

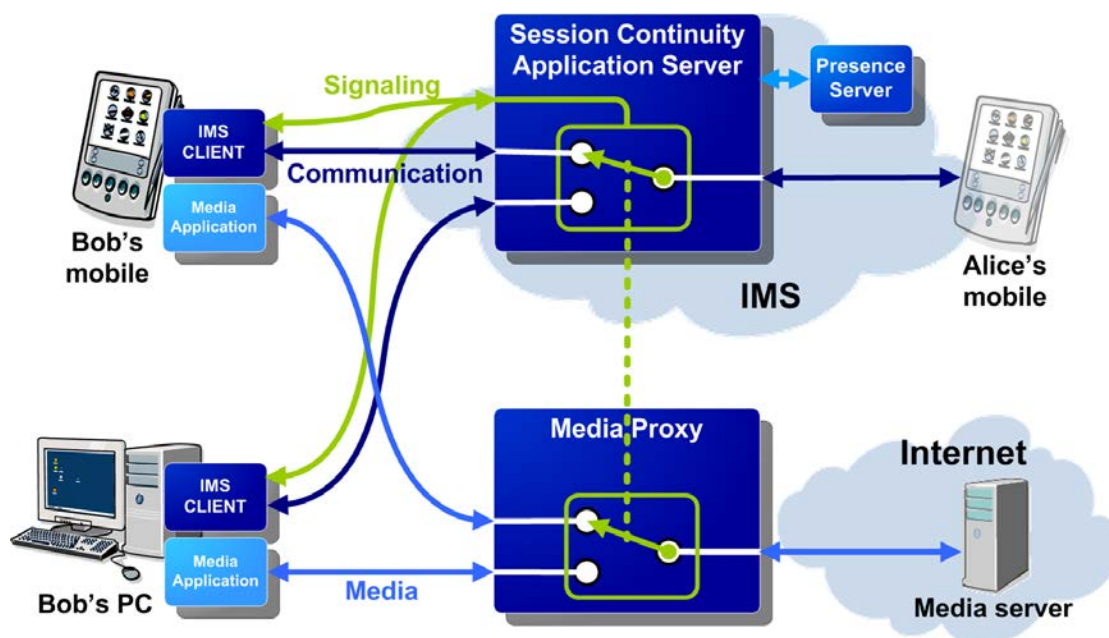


FIGURE 4.1 – Positionnement du SCAS et du proxy média.

4.3.1 Scénario

Le scénario est assez simple et n'implique maintenant plus qu'un seul utilisateur. Bob regarde une bande annonce de film sur son téléphone mobile IMS doté d'un lecteur multimédia. Une fois arrivé chez lui, il préfèrerait continuer de regarder le média sur son ordinateur de bureau doté d'un écran bien plus large. Il déclenche alors le transfert (manuel ou automatique), une confirmation est requise sur le terminal destination puis la vidéo reprend à l'endroit même où il l'avait laissée (cf. Figure 4.2).

Il est important de noter que les terminaux de Bob, que ce soit son mobile ou son ordinateur possèdent chacun un client IMS, comme pour un transfert de service de communication.



FIGURE 4.2 – Scénario de transfert de service multimédia.

4.3.2 Architecture

Les acteurs du scénario sont les suivants :

- le terminal origine de Bob (téléphone mobile IMS doté d'un lecteur multimédia),
- le terminal destination de Bob (ordinateur de bureau avec client IMS et lecteur multimédia),
- infrastructure IMS + serveur de présence (pour le mode automatique),
- un serveur de médias qui délivre les flux vidéos,
- le SCAS doté d'un proxy média.

Nous allons nous intéresser maintenant aux mécanismes qui entrent en jeu dans cet environnement et plus particulièrement au SCAS et au proxy média lors de la mise en œuvre d'un transfert de service multimédia entre deux terminaux IMS.

Le service offert par le SCAS doit être a priori souscrit par Bob auprès de son opérateur IMS afin que les mécanismes de continuité soient correctement mis en œuvre, exactement comme pour la continuité des services de communications (cf. 3.3.2).

Traçage des sessions.

Le SCAS trace et stocke les informations relatives aux abonnés du service de continuité. Comme pour les services de communications (cf. 3), ce mécanisme qui traite les informations des messages SIP (sessions et états de présence) est initié lors de l'enregistrement du client IMS auprès de son domaine, cf. Figure 3.6.

Cependant les informations enregistrées dans les *Logs* ne se limitent pas à l'IMS, le *Media Proxy* intervient également. C'est la « patte » du SCAS qui permet de tracer les informations relatives aux sessions multimédias échangées entre le lecteur et le serveur de médias. Ce composant doit obligatoirement jouer le rôle de proxy auprès du lecteur multimédia de l'utilisateur IMS pour pouvoir intercepter les messages de signalisation. En effet, le *Media Proxy* doit être positionné entre le lecteur et le serveur de médias, cela peut se traduire par un composant réseau supplémentaire nécessitant une configuration du terminal (possible aujourd'hui avec la plupart des applications de ce type) ou une fonction spécifique intégrée au client. Cette deuxième approche est cependant plus complexe car elle requiert une

modification du client et l'instauration d'un interface supplémentaire entre celui-ci et l'infrastructure (le SCAS).

Une fois en place en position de proxy, le *Media Proxy* joue plusieurs rôles. En premier lieu il reçoit l'ensemble des requêtes d'initiation des sessions multimédias provenant des terminaux utilisateurs abonnés au service SCAS (messages SETUP RTSP par exemple), cf. Figure 4.3. Un contrôle d'accès via le composant *Access Control* est alors réalisé afin de limiter l'utilisation du service aux seuls abonnés. En effet, si l'IMS garantit ce contrôle, nous nous trouvons ici à l'extérieur de l'infrastructure, il est donc nécessaire d'implémenter un mécanisme similaire. Comme peu d'informations sont disponibles à partir des messages de signalisation du média et que le client IMS est décorrélié du lecteur, nous avons choisi d'effectuer un contrôle d'accès par adresse IP, cf. 4.2.3. Lors de l'enregistrement IMS de l'abonné, l'adresse réseau est collectée par le *Session Logger* du SCAS (cf. 3.3.2) puis transmise au *Media Proxy* pour être autorisée. Inversement, lorsque le client IMS se désenregistre, l'adresse IP n'est plus autorisée et le lecteur média correspondant ne peut plus bénéficier des mécanismes de continuité du SCAS (il peut cependant lire des flux médias dans la mesure où il n'utilise plus le SCAS en tant que proxy).

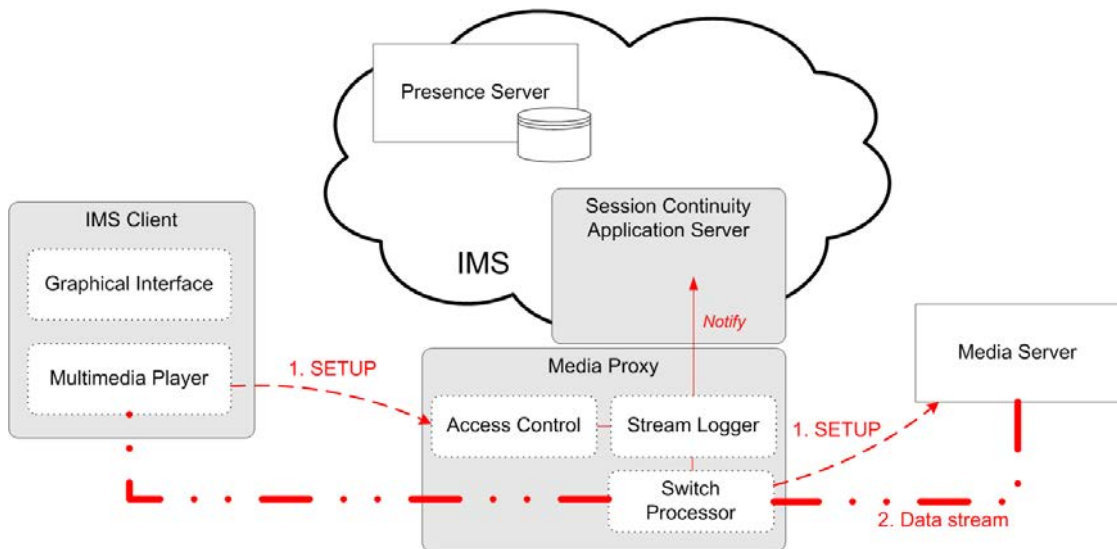


FIGURE 4.3 – SCAS durant l'établissement d'une session multimédia.

Une fois autorisés, les messages de signalisation média sont analysés par le *Stream Logger* qui extrait diverses informations tel que l'adresse source du flux

(URL), les identifiants de connexion, etc. Les informations collectées sont stockées dans les *Logs* du SCAS, cf. 3.3.2. Enfin, le *Switch Processor* est le dernier maillon de cette chaîne de fonctions, et il se comporte en véritable mandataire (*proxy*). Il reste pendant toute la durée de la session entre le lecteur et le serveur en transmettant, dans les deux sens, les messages de signalisation et les flux de données. Le *Switch Processor*, de par sa position stratégique, peut enregistrer localement un grand nombre d'informations essentielles contenues dans la signalisation mais aussi dans le flux de données, ce qui permettra par la suite de réaliser le transfert.

Déclenchement.

Nous ne rentrerons pas dans le détail du déclenchement qui est tout à fait comparable à celui décrit dans le chapitre précédent (cf. 3.3.2) étant donné qu'il est réalisé depuis le client IMS. Nous noterons simplement la difficulté de la désignation de la session multimédia. En effet si une session de communication est caractérisée par deux interlocuteurs clairement identifiés, ici ce n'est pas le cas : le lecteur n'est pas identifié et le serveur correspond généralement à une adresse Web (URL), particulièrement illisible pour l'Homme. On pourra alors simplement supposer que l'association réalisée à partir de l'adresse IP permettant d'identifier l'utilisateur (cf. 4.2.3) est suffisante dans le mesure où il est fort probable qu'il ne regarde qu'un flux média à la fois.

Le déclenchement est donc réalisé depuis la couche IMS et aura pour conséquence d'initier le mécanisme de transfert directement par le *Switch Processor* du *Media Proxy*, cf. Figure 4.4. Des informations sont également envoyées vers le client IMS qui déclenchera les mécanismes de handover relatifs au terminal (cf. section 4.3.3). Comme vu dans le chapitre précédent, des messages non standards doivent être transmis au client IMS, ceci peut s'effectuer via des informations de présence spécifiques ou des requêtes SIP de type MESSAGE, dans tous les cas le client devra être capable de les interpréter.

4.3.3 Mécanisme de transfert

Un lecteur média, contrairement à un client SIP-IMS ne possède pas de mécanisme prévu au transfert de sessions et ce quel que soit le protocole en question. Le mécanisme de transfert doit donc être réalisé à un autre niveau que le terminal.

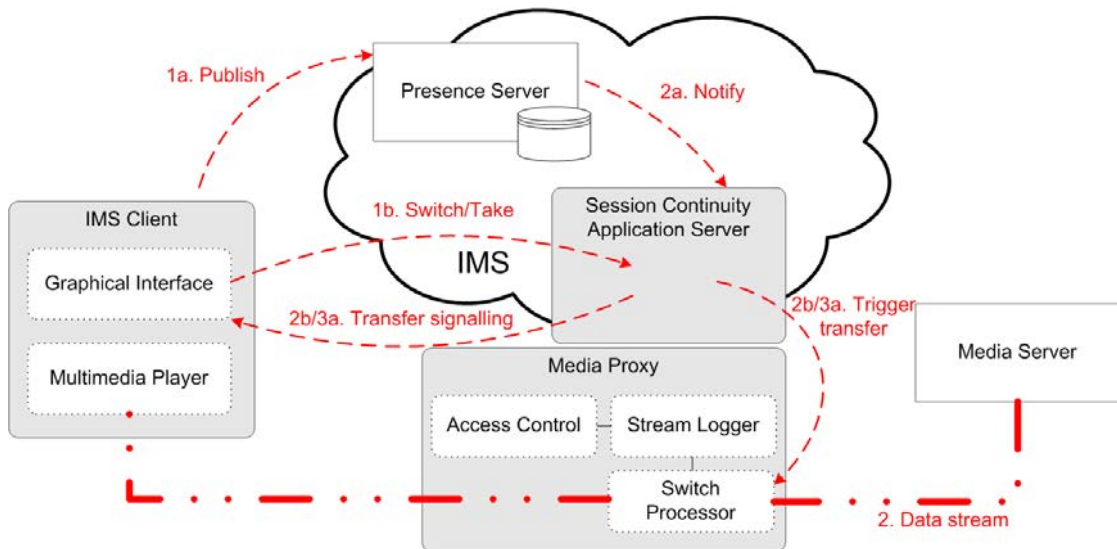


FIGURE 4.4 – Déclenchement du transfert d'un service multimédia.

Pour qu'un transfert de médias entre terminaux soit réalisé avec succès il faut une synchronisation entre l'arrêt du flux sur le premier lecteur et le démarrage du même média sur le second. Ce mécanisme qui ne peut être mis en œuvre au niveau client doit alors être assuré par l'infrastructure, c'est à dire ici par le SCAS.

On peut identifier deux types de sessions multimédias, les flux « en direct » comme la télévision et les flux à la demande (VoD). De manière simple, la différence principale est qu'un flux direct ne peut être manipulé, les commandes qui permettent de contrôler la lecture (play, pause, etc) ne sont pas applicables et ignorées par le serveur. Le mécanisme de transfert par substitution que nous avons vu auparavant (cf. 2.3.2) est la solution classique à ce genre de problématique, basée sur la synchronisation de deux sessions. Mais cette approche nécessite la connexion simultanée de deux clients à un même serveur. Or le modèle commercial du fournisseur de contenu limite par nature l'accès au média, le transfert par substitution sera considéré par le serveur comme deux transactions distinctes, requérant deux paiements...

Il existe des solutions à ce problème, basées sur l'enregistrement du flux par un tiers et qui permet la « pause du direct », cependant nous resterons ici dans un cas simple et ne considérerons que le transfert de flux à la demande. Cependant,

ce type de solution serait tout à fait applicable au *Media Proxy* et aux mécanismes de transfert décrits ici.

Comme nous l'avons indiqué précédemment, des informations contenues dans les messages de signalisation et les flux de données sont collectées par le *Media Proxy* grâce à sa position d'intermédiaire. Les informations essentielles minimales pour rétablir une session multimédia sont l'URL et la position courante du lecteur dans le flux. L'URL est capturée sans difficulté, la position dans le flux est plus complexe à déterminer.

Position du lecteur dans le flux.

Deux difficultés se présentent pour déterminer la position du flux : le protocole et en particulier son implémentation au niveau du serveur qui peut ne pas fournir cette information, et la mémoire tampon du lecteur. Au niveau du protocole, nous avons travaillé avec MMS et RTSP. RTSP étant standard et ouvert, une simple requête (PLAY par exemple) envoyée par le *Switch Processor* au serveur permet de déterminer la position actuelle du flux (cf. [58]).

MMS par contre était au début de cette étude un protocole fermé, il était donc difficile d'obtenir cette information. Nous avons donc dû analyser les paquets de données RTP qui acheminent le flux média vers le lecteur. Ces paquets comportent des repères temporels (*timestamps*) qui permettent de déduire la position dans le flux. Cependant cette position n'est qu'approximative, en effet les paquets de données émis par le serveur ne sont pas consommés immédiatement par le lecteur. Afin de compenser les fluctuations du réseau, notamment en terme de jigue, le lecteur remplit une réserve de données, appelée « tampon » (*buffer*) avant de jouer effectivement le flux. Il se crée alors un décalage entre la réception des données et leur lecture effective par le client média. Notre solution étant basée sur une approche infrastructurelle, nous ne pouvons agir sur ce paramètre ni l'estimer précisément, chaque lecteur utilisant un tampon potentiellement différent.

Ainsi, en traçant également le flux de données, nous estimons approximativement la position de lecture du média et ce légèrement en avance par rapport à la lecture réelle. L'utilisateur ne perdra pas alors de données, au contraire le flux se répètera pendant quelques secondes sur le terminal destination, lui laissant plus de temps pour achever son déplacement physique d'un terminal à l'autre.

Enfin, si pour une raison quelconque (protocole de transport non supporté ou chiffré) il est impossible d'analyser le flux de données, le *Media Proxy* peut également évaluer le temps de lecture par rapport à l'initiation de la session multimédia et aux différents messages de contrôle (lecture, pause, avance rapide, etc) qui sont tracés par le proxy. Le temps ainsi calculé sera relativement précis, cependant si l'utilisateur modifie manuellement la position de lecture du flux dans les limites du tampon accumulé, aucun message de signalisation ne sera émis et le proxy ne pourra ajuster son décompte.

Réalisation du handover.

Considérons alors que la position du lecteur dans le média et l'URL soient correctement collectés (cas classique implémenté avec MMS et RTSP). Une fois le transfert déclenché, le client IMS du terminal destination reçoit l'URL du média à lire. Il exécute alors le lecteur multimédia du terminal avec cette adresse généralement préfixée avec le nom de protocole utilisé (par exemple `rtsp://` ou `mms://`). Ce préfixe permet au SE d'associer un type d'URL à une application spécifique, évitant toute configuration manuelle. Le lecteur charge alors directement cette adresse et lit le flux correspondant, une requête d'initiation (SETUP avec RTSP par exemple) est envoyée au serveur média, via le *Media Proxy*, cf. Figure 4.5.

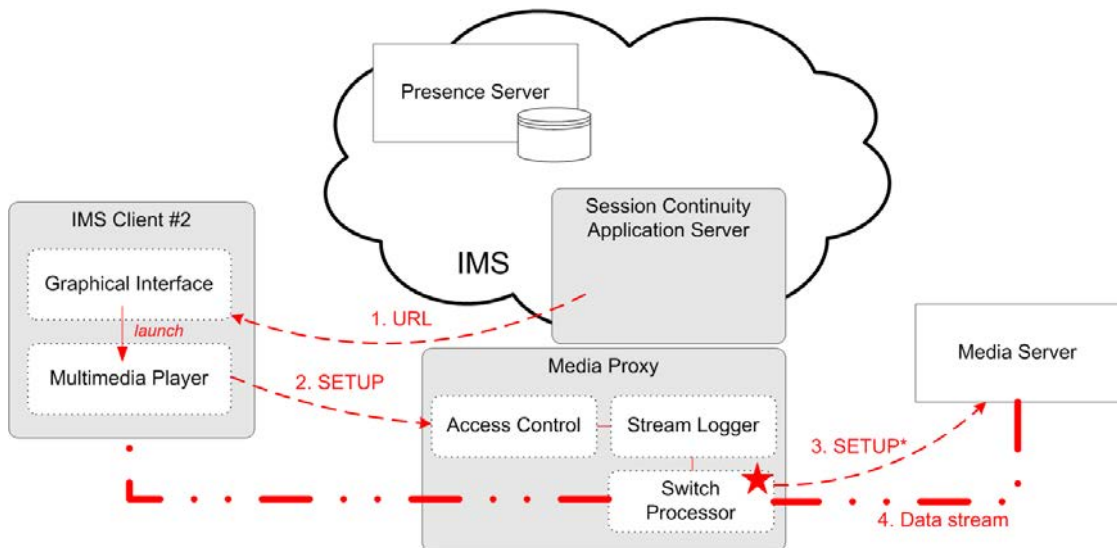


FIGURE 4.5 – Transfert d'une session multimédia.

Le *Media Proxy* qui a été notifié par le SCAS qu'une demande de transfert a été requise entre les deux adresses IP correspondant aux deux clients IMS en question se prépare à recevoir les nouvelles requêtes. Lorsque le message de lecture du flux (message PLAY par exemple pour RTSP) est reçu par le *Switch Processor*, il modifie la signalisation en y ajoutant le *timestamp* de la session précédente (champ *range* cf. Figure 4.6) et transmet le message au serveur. Le serveur de médias établit donc cette nouvelle session avec le second lecteur à la position indiquée, lorsque le *Media Proxy* constate l'établissement de la deuxième session en traçant les messages de signalisation, il interrompt le flux initial et le service multimédia est bien transféré de manière synchronisée.

```
C->S: PLAY rtsp://audio.example.com/twister.en RTSP/1.0
      CSeq: 833
      Session: 12345678
      Range: smpte=0:10:20-;time=19970123T153600Z
S->C: RTSP/1.0 200 OK
      CSeq: 833
      Date: 23 Jan 1997 15:35:06 GMT
      Range: smpte=0:10:22-;time=19970123T153600Z
```

FIGURE 4.6 – Ajout du *timestamp* dans le message RTSP PLAY.

4.4 Conclusion

Cette seconde approche, moins restrictive que l'approche purement IMS offre une continuité contextuelle plus aboutie. Une certaine liberté est accordée aux terminaux : le prototype pouvant gérer de manière transparente plusieurs protocoles, le lecteur multimédia adéquat est sélectionné en fonction du protocole du service transféré. Le service multimédia est ainsi dissocié de son implémentation offrant une capacité d'adaptation plus importante. Cependant, seul le flux et la position de lecture sont ici continués, comme vu dans le chapitre précédent, d'autres informations propres à l'application et enrichissant le service sont ignorées dans le transfert : configuration (paramètres de langue/sous-titres), historique de lecture, signets, etc.

D'un autre côté, la continuité temporelle n'est pas parfaite, la solution proposée au niveau infrastructure (en tant que proxy) et l'absence de mécanisme

standard synchrone à l'instar des services de télécommunications, entraînent une synchronisation non garantie au niveau du terminal. En fonction du protocole, les manipulations du flux au niveau terminal (mémoire tampon, déplacement dans le flux, pause) ne sont pas toujours perçues par le proxy, un transfert éventuel positionnerait le flux à un emplacement approximatif. Une solution plus proche du terminal utilisateur résoudrait ce problème, encore faut-il avoir le contrôle du client, ce qui n'est pas le cas avec l'IMS sans se démarquer de la norme.

Il est à noter que l'approximation de la continuité temporelle est ici moins grave que dans le cadre de services de télécommunications dans la mesure où l'utilisateur est ici unique (pas d'interlocuteur) et que le mouvement physique de ce dernier accorde un délai suffisant pour gérer la synchronisation. Dans le cas de flux multimédias, quelques secondes de superposition des médias sur le terminal source et destination est acceptable par l'utilisateur.

L'implémentation du prototype a également mis en valeur une difficulté particulière : la nécessité d'implémenter des mécanismes spécifiques pour chaque protocole à supporter (ici RTSP et MMS). Ce problème est important car il limite le champ d'application de la solution qui est dédiée à quelques implémentations du service multimédia.

Enfin, comme pour l'approche IMS, de nombreux mécanismes outre celui de transfert ont dû être implémentés pour assurer l'orchestration de la mobilité, on peut toutefois noter que le lecteur média, lancé par le client IMS, n'a pas besoin d'être actif pour accepter un transfert. Cependant les clients IMS origine et destination doivent être actifs avant le transfert et le restent a fortiori après, tout comme le lecteur du terminal origine qui continuera d'ailleurs de jouer le média sauf si le proxy coupe intentionnellement le flux.