

IMAGES ET MOBILITE*

Télévision, Visioconférences, jeux... sur mobiles

La téléphonie mobile est partout, la télévision aussi. La téléphonie mobile se prépare à une nouvelle révolution : on pourra regarder bientôt la TV sur son téléphone portable n'importe où, n'importe quand.

Pour relever ce défi, les européens ont décidé de s'appuyer sur la norme DVB-H¹, une version dérivée du format DVB² déjà utilisé pour la télévision par satellite et la télévision numérique terrestre. De leur côté, les coréens ont décidé de se lancer dans des réseaux construits autour de la norme T-DMB³, dérivée du DAB⁴ et permettant de diffuser des programmes de télévision sur une nouvelle génération de téléphones mobiles.

Le CSA a autorisé 4 expérimentations techniques et de services de télévision mobile qui sont valables jusqu'en juin 2006 sur la région parisienne :

• une expérimentation menée par

TDF sur le canal 37, avec des chaînes de télévision du groupe France-Télévision,

- une expérimentation menée par TPS et TDF, également sur le canal 37 avec des chaînes de télévision regroupant principalement TF1 et M6,
- une expérimentation menée par Canal+ sur le canal 29 autour des télévisions du groupe et les radios NRJ et Lagardère avec des émetteurs mis en place par TowerCast,
- une expérimentation de T-DMB, limitée à avril 2006, avec un partenariat TF1 et VDL avec un émetteur à Paris Défense.

L'image mobile, ce n'est pas uniquement la télévision sur mobiles, ce sont aussi la visioconférence, les jeux sur mobiles et bien d'autres applications qui restent à découvrir.

Cet article aborde les différents aspects de "Images et Mobilité", en

s'appuyant sur des témoignages d'experts.



france telecom

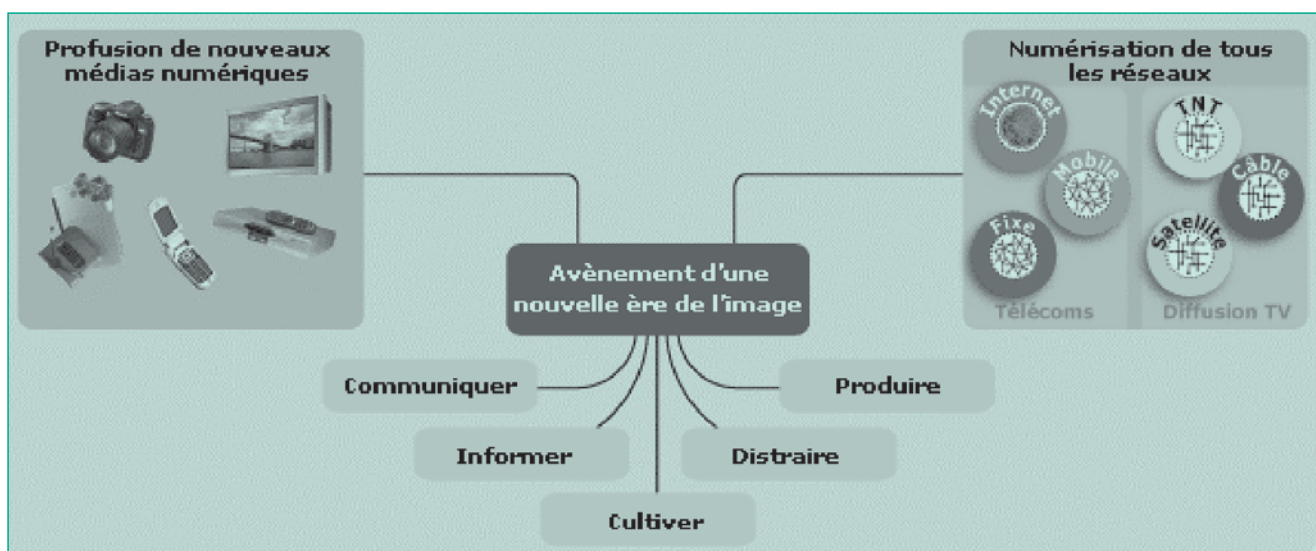
**L'image
et les télécommunications :
marché et perspectives**

Farid BALEH

Responsable du Centre de Compétences
Image - France Télécom R&D

L'avènement du tout numérique

L'abondance de nouveaux médias numériques (équipements grand public, télévision) et l'explosion des réseaux à haut débit (Internet, fixe et mobile) induisent l'avènement d'une nouvelle ère de l'image dans tous les pans de l'activité humaine.



Avènement d'une nouvelle ère de l'image.

¹ DVB-H : Digital Video Broadcasting for HandHeld

² DVB : Digital Video Broadcasting (<http://www.dvb.org>).

³ T-DMB: Terrestrial Digital Multimedia Broadcast

⁴ DAB: Digital Audio Broadcasting (procédé de transmission numérique de signaux radio).

(*) Ce dossier fait l'écho d'un colloque organisé à Rennes en partenariat avec Rennes Métropole.

Les chiffres actuels des marchés de l'audiovisuel et des services à haut débit sont éloquentes : en France par exemple, la TV, la vidéo et le cinéma représentent 40 % des dépenses du budget média des foyers, 62,5 % des foyers ont un lecteur DVD, 22,5 % un accès ADSL (Etude GfK/Médiamétrie – 2^{ème} trimestre 2005). On dénote 45 millions d'abonnés résidentiels au téléphone mobile sur un total de 65 millions de clients (+14 % en un an), etc.

La convergence tant attendue

Prophétisée depuis des années, la convergence de l'audiovisuel, de l'informatique et des télécommunications, induite par de nombreuses ruptures technologiques telles le codage de la vidéo et l'accroissement de la bande passante des réseaux d'accès fixes et mobiles, est dorénavant une réalité pour les consommateurs par le biais de services présents sur tous les réseaux et terminaux : TV et VOD (Video On Demand) sur l'ADSL, visiophonie sur réseaux Internet, fixe et mobile, multimédia sur les mobiles, gestion de photos, etc.

Une profusion de nouveaux services

Cette convergence est le socle de

nouveaux services sur les réseaux de télécommunications.

Ainsi, la TVHD (Télévision Haute Définition) propose un niveau de qualité sans précédent que la montée en débit sur la ligne de cuivre va permettre d'apporter à chaque foyer raccordé en ADSL 2+.

La convergence des télécoms avec l'audiovisuel vaut aussi pour les réseaux mobiles. En faisant coopérer un réseau de diffusion de type DVB-H (Digital Video Broadcasting – Handeld) avec des réseaux mobiles de deuxième ou troisième génération, les opérateurs de télécommunications donneront à leurs clients la possibilité de visualiser sur leur téléphone des images multimédia, de la VOD et même de nouvelles chaînes de télévision adaptées à une situation de mobilité (information, sport, etc.).

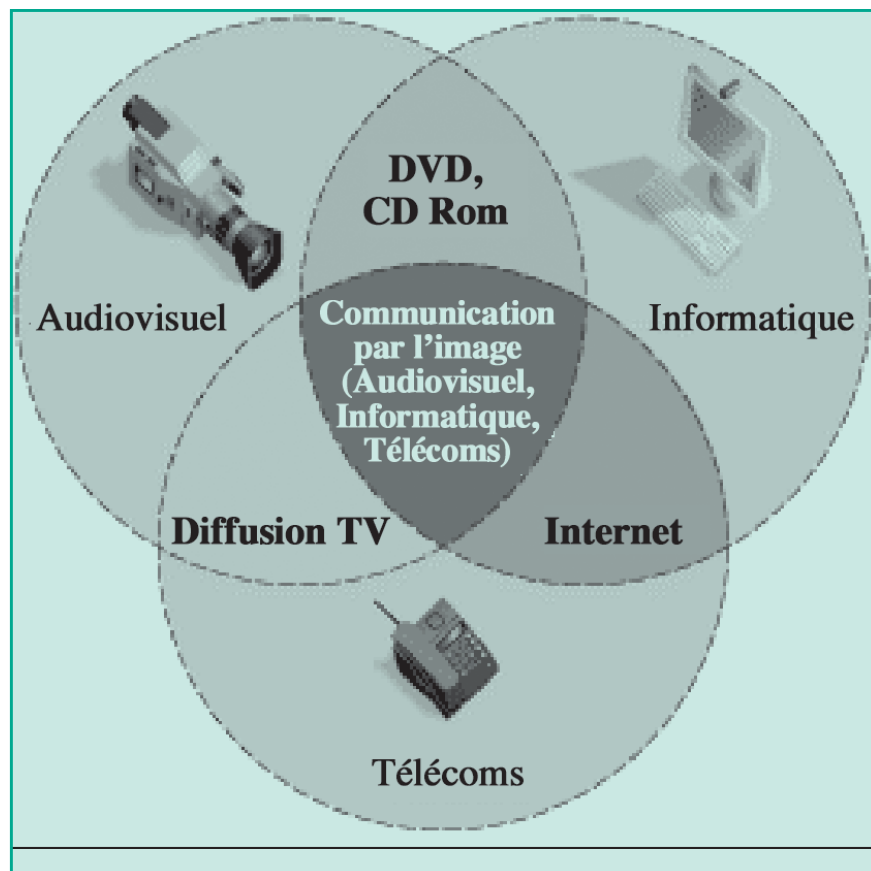
Dans tous les cas, les maîtres mots de ces services innovants seront l'interactivité et la personnalisation. Ainsi, certaines émissions augmenteront leur audience en permettant à l'utilisateur d'interagir via la télécommande, comme cela se pratique aujourd'hui avec le téléphone fixe, mobile, ou par SMS : sondages en direct au cours d'un débat, quizz, votes pour des candidats à un jeu de télé-réalité, etc. Il est même possible

d'aller plus loin en proposant au téléspectateur d'intervenir en direct, par exemple en visiophonie, en faisant de lui un acteur à part entière littéralement immergé dans une émission de jeux. Quant à la personnalisation des programmes, elle découle d'un mariage entre sa logique de diffusion (équivalant au mode "push" de la télévision) et le principe des moteurs de recherche emprunté au Web. Ainsi, le spectateur peut créer une télévision à sa mesure en composant sa propre grille de programmes TV ou, grâce à une recherche multicritères, visualiser ses films préférés et se constituer une cinémathèque personnelle stockée dans le réseau ou sur le disque dur de son décodeur numérique.

Conclusion

L'image est au cœur du multiplay (Téléphonie, Internet, TV, visioconférence, etc.) sur le fixe et les mobiles pour des offres de services très innovantes.

L'émergence de l'image numérique dans l'univers des télécommunications constitue donc un véritable gisement de nouveaux marchés pour tous les acteurs, en particulier pour les opérateurs de télécommunications.



La convergence de l'audiovisuel, de l'informatique et des télécommunications est dorénavant une réalité pour les consommateurs.

TeamCast

Les Normes de Diffusion Numérique

Gerard FARIA, TeamCast

Au début des années 90, seul le Japon proposait une solution viable permettant la migration des moyens de diffusion vers le numérique : le système MUSE. L'existence de ce système révélant des lacunes tant européennes qu'américaines, suscita de nombreuses initiatives : l'Europe se dota du "Forum DVB" (Digital Video Broadcasting) et aux USA l'initiative "Grande Alliance" fut transformée en ATSC (Advanced TV Standard Committee).

Précédant l'entrée dans le XXI^e siècle, une série de normes émergea et conduisit au déploiement de plates-formes de télédiffusion numérique par câble / satellite et terrestre (Hertzien).

Pour la télévision, ATSC produisit le 8VSB (terrestre), le forum DVB créa un jeu de standards embrassant toute la chaîne de production et de diffusion (DVB-C / DVB-S / DVB-T), ARIB (Japon) constitua un système générique ISDB (Integrated System for Digital Broadcasting) pouvant aussi être décliné sur les différentes plates-formes de télédiffusion (ISDB-C, ISDB-S, ISDB-T).

Tous ces systèmes ont en commun l'utilisation des techniques de compression Audio/Vidéo de type MPEG2⁵, introduisant un container de transport générique : le Transport Stream Packet (TS packet).

Le début des années 2000 vit l'émergence d'un nouveau besoin : la télédiffusion vers les terminaux mobiles (téléphone portable, personal Digital Assistant, PC portables).

A nouveau, les organismes de normalisation se mirent à l'œuvre : DVB a produit le standard DVB-H (DVB to Handheld terminals), ARIB propose un mode de transmission spécifique "Single Segment" sur le système ISDB-T, le DAB (Radio Numérique) a été adapté par la Corée pour fournir le système T-DMB (Digital Multimedia Broadcasting). De plus des systèmes propriétaires tel que MediaFLO de Qualcomm émergent outre-atlantique.

A ce jour, les différentes technologies sont entrées en compétition pour offrir un nouveau service de diffusion : la "TV sur Mobiles".

Des consortiums d'opérateurs de réseaux de téléphonie mobile, de réseaux de télédiffusion alliés à des opérateurs de services ont déployé des réseaux d'expérimentations, en Scandinavie, en Angleterre, aux USA et même en Australie aux fins de juger des performances de la technologie DVB-H et de tester les attentes du public pour de tels services.

Compte tenu de l'effervescence qui anime actuellement ce marché, nul doute que les premiers services de "TV live sur Mobiles" seront opérationnels pour 2006... La coupe du monde de football constituant une puissante motivation pour les opérateurs !

A propos de TeamCast

TeamCast (www.teamcast.com), jeune pousse rennaise, a participé aux travaux du DVB forum (qui compte plus de 300 membres parmi lesquels figurent les plus prestigieuses sociétés du monde de la diffusion et de l'électronique grand public), dès la phase de conception du système DVB-H. Elle a pris en charge la rédaction d'une partie des spécifications techniques désormais normes européennes publiées par l'ETSI (Institut Européen de Standardisation des Télécoms).

Sa gamme de produits ModulCast,

constituants des briques techniques de modulation et de réception, opérant au cœur des équipements de transmission, est intégrée par les fabricants de systèmes de diffusion ou de tests.

TeamCast participe à toutes ces expérimentations directement ou indirectement au travers de sociétés partenaires : les signaux DVB-H disponibles aux quatre coins du monde sont donc bien souvent produits par une électronique d'origine bretonne !



THOMSON

La compression vidéo pour la mobilité

Michel KERDRANVAT, Thomson R&D

Les opérateurs de téléphonie mobile commencent à étoffer leur offre de services par la vidéo. Cela est rendu possible par les progrès des technologies sous-jacentes comme la compression vidéo, mais également par l'installation en cours ou à venir de réseaux mobiles à haut débit (UMTS, DVB-H), et par l'émergence de terminaux performants (puissance de calcul, consommation, intégration, écrans,...). Cependant, la compression vidéo pour les mobiles requiert des caractéristiques différentes de celles de la télévision numérique.

Les normes de compression vidéo

Dans le paysage de la compression vidéo numérique, il y a aujourd'hui deux standards principaux : MPEG-2 pour la télévision numérique, et DV pour les caméscopes. Cependant, de nouveaux codecs⁶ sont nécessaires pour permettre la télévision sur xDSL, la télévision haute définition sur satellite, câble, terrestre, xDSL, et DVD, et la vidéo sur mobiles. Aujourd'hui le seul codec avancé et standardisé autorisant les applications précédentes est MPEG-4 AVC (Advanced Video Coding) ou H.264. Historiquement les premiers standards de compression vidéo sont apparus vers 1992 avec MPEG-1 (CD-ROM) et H.261⁷ (visiophonie). En 1995, ce fut MPEG-2 (télévision numérique) et H.263 (visiophonie), puis en 1999 MPEG-4 partie 2 (multimédia). C'est en 2003 que le standard MPEG-4 AVC (partie 10), aussi appelé H.264, a été défini conjointement par ISO et ITU

dans le groupe JVT (Joint Video Team).

Les standards de compression vidéo ont de particulier qu'ils définissent la syntaxe du flux binaire comprimé et la façon de le décoder. Par contre, ils ne définissent pas les algorithmes de compression que l'on trouve seulement au codeur et qui font la différence sur la qualité de compression. Ainsi il est admis que les premiers codeurs MPEG-2 en 1996 comprimaient à 6 Mb/s, alors qu'en 2002 la même qualité était obtenue à 2 Mb/s. Un gain de 3 en taux de compression a été acquis en améliorant seulement les codeurs tout en restant compatible avec le parc de décodeurs déployé. La même histoire va se rejouer pour MPEG-4 AVC / H.264 : Les premiers produits n'atteindront pas les performances théoriques du standard qui sont un gain d'au moins 2 en taux de compression par rapport à MPEG-2.

Les caractéristiques pour la mobilité

Un codec vidéo pour les mobiles demande les caractéristiques suivantes :

1. efficacité de compression :
 - compresser au débit le plus faible sans perte de qualité,
2. complexité :
 - réalisable sur plateforme mobile (cf consommation),
3. robustesse :
 - éviter la rupture de service en cas de pertes réseau,
4. scalabilité :
 - adaptabilité aux conditions variables d'un réseau mobile.

Les deux premières caractéristiques sont évidentes, car on recherche des solutions réalisables avec un taux de compression élevé pour des réseaux mobiles à haut débit, mais qui restent très inférieurs aux débits des réseaux de télévision numérique (satellite, câble, terrestre, ...).

La robustesse

L'exemple de la figure de la page suivante illustre la nécessité de robustesse sur les réseaux mobiles. En effet, ces réseaux présentent un taux de perte d'information élevé qui peut détériorer la qualité de service vidéo dans le cas de diffusion temps réel ("streaming"). La compression vidéo est basée sur l'observation que d'une image à l'autre le contenu varie peu, et que l'œil humain ne perçoit pas tous les détails. Un des principes consiste à coder l'image par bloc et à prédire le contenu d'une image à partir de la

⁵ MPEG : Moving Picture Experts Group (joint group of ISO and IEC: <http://www.mpeg.org>).

⁶ Codec : concaténation de codeur/décodeur

⁷ H.26X: standard ITU (International Telecommunication Union)

précédente qui est supposée disponible au décodeur (mode de codage Inter). Si une perte d'information lors de la transmission perturbe le décodage d'une image, les suivantes ne pourront pas être décodées avant la prochaine image codée entièrement en Intra, c'est-à-dire sans codage Inter. Dans un flux diffusé en temps réel, il faut donc insérer régulièrement des images Intra pour assurer la re-synchronisation complète et l'accès en cours de diffusion. Les images du haut montrent l'impact d'une perte qui affecte le décodage de trois images successives jusqu'à la prochaine Intra. Les images du bas mettent en évidence l'intérêt des marqueurs de re-synchronisation. Ces marqueurs sont introduits régulièrement dans le flux comprimé et permettent de limiter l'impact d'une perte jusqu'au prochain marqueur. Les images suivantes seront perturbées partiellement par l'absence de trois blocs dans ce cas, mais en introduisant des algorithmes de masquage d'erreurs (comme la répétition des mêmes blocs de l'image précédente), l'effet sera fortement atténué. Le gros avantage est le maintien du service vidéo.

La scalabilité

Le terme de scalabilité définit une compression d'un contenu vidéo (ou audio) en un seul flux binaire duquel il

est possible d'extraire un ensemble de sous-flux qui représentent différentes tailles d'image, fréquences d'image, et qualités (finesse des détails). Prenons l'exemple d'un réseau qui se trouve confronté à un problème de congestion dû à un trop grand nombre d'utilisateurs simultanés. Quand les flux sont scalables, l'opérateur peut décider de réduire ponctuellement le débit alloué à chaque utilisateur en extrayant des sous-flux. Ces sous-flux vont certes réduire la fréquence image ou la finesse des détails, mais la congestion sera évitée et le service maintenu.

Le groupe de normalisation JVT travaille actuellement à une extension de MPEG-4 AVC / H.264 pour fournir cette caractéristique de scalabilité. La solution technique retenue spécifie un sous-flux de base conforme à MPEG-4 AVC / H.264, ce qui assurera la compatibilité avec un parc de décodeurs déjà déployé. Le standard sera prêt fin 2006.

Perspective

Les services de vidéo mobile ont commencé à prendre leur envol et correspondent à une réelle attente des consommateurs. Les technologies sous-jacentes arrivent à maturité et vont améliorer progressivement la qualité de ce service.



Les formats de diffusion de télévision sur les téléphones mobiles

Emmanuel BASSE, Mediasyscom

La technologie T-DMB, issue de la recherche européenne (Eureka), et mise au point en Corée, utilise les canaux de radio numérique DAB (Digital Audio Broadcast) pour transmettre des signaux audio, vidéo et multimédia.

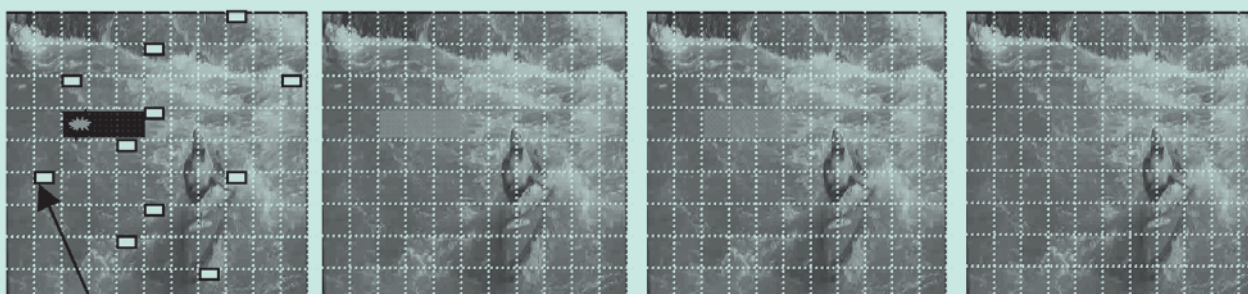
Le T-DMB s'appuie sur les normes vidéo MPEG-4 AVC (H.264) et audio MPEG-4 AAC (ER-BSAC et HE-AAC) pour encoder les chaînes de télévision numérique. Ces formats vidéo et audio supportent un taux de compression plus élevé, permettant de diffuser une chaîne de télévision numérique dans 500 Kbits de bande passante.

De plus, le format système d'encapsulation MPEG-4 SL du T-DMB supporte la transmission d'objets multimédia interactifs (BIFS) tels que images fixes, objets 2D, 3D, animations. Des services nouveaux peuvent ainsi être créés pour les usagers

Sans marqueur de re-synchronisation

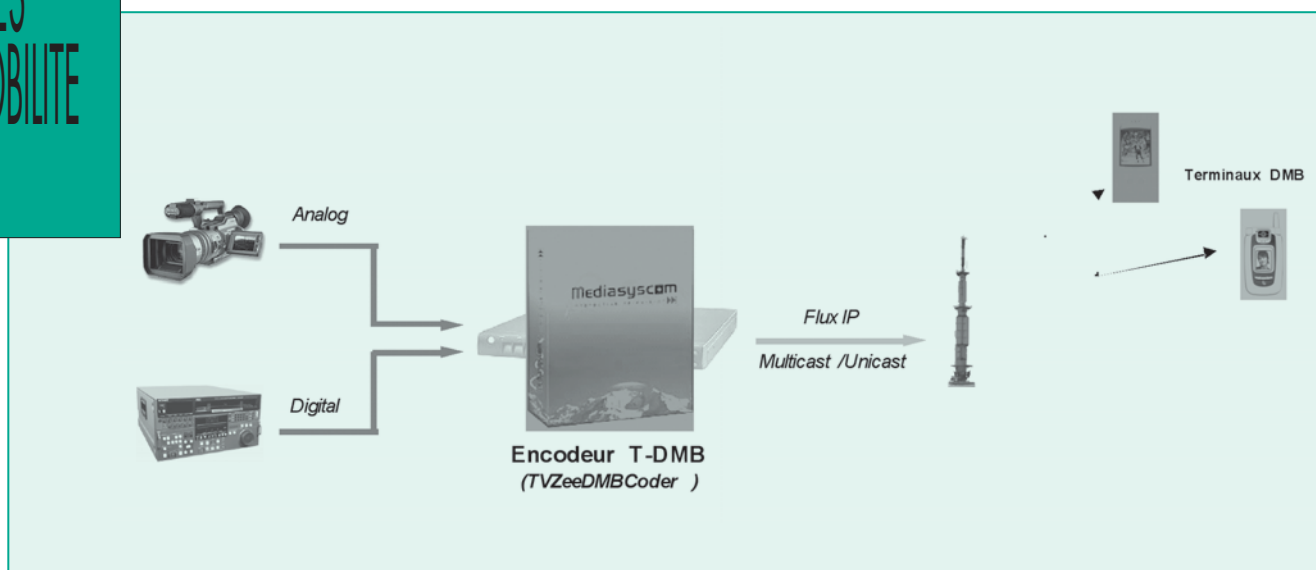


Avec marqueur de re-synchronisation



Marqueur de re-synchronisation

Dans un flux diffusé en temps réel, il faut insérer régulièrement des images Intra pour assurer la re-synchronisation complète et l'accès en cours de diffusion.



TVZeeDMBCoder est un encodeur logiciel T-DMB.

mobiles : infos trafic, téléguidage,...

A l'instar de la télévision numérique terrestre, le T-DMB utilise l'infrastructure radio existante et permet de diffuser 3 chaînes de télévision numérique par canal DAB. De plus, la transmission DAB est très résistante au bruit. Ainsi, les chaînes T-DMB peuvent être reçues par un usager se déplaçant à plus de 200 km/h.

L'encodeur TVZeeDMBCoder est une solution logicielle, programmable en débit (CBR) et résolution d'images notamment, et contrôlable à distance via un navigateur Internet.

Et les flux T-DMB ainsi générés sont diffusés en IP vers le modulateur de l'opérateur.

Mediasyscom possède également un encodeur DVB-H, autre format de diffusion de télévision sur les téléphones mobiles.

A Propos de Mediasyscom

Mediasyscom (www.mediasyscom.com), société spécialisée en développement logiciel pour la télévision sur IP, commercialise des solutions complètes du contenu à l'utilisateur, et des services interactifs.

Acteur de la Télévision sur ADSL, moteur de la télévision locale avec sa solution Ligth Local TV™, et précurseur de la télévision mobile (DVB-H, T-DMB), Mediasyscom accompagne ses clients avec des services managés et une ingénierie

d'innovation brevetée et reconnue en France et en Europe.



Le T-DMB pour la diffusion de télévision sur les mobiles

Yannick ANDRE MASSE,
VDL/Samsung

Parmi les technologies disponibles pour réaliser la diffusion de chaîne de télévision à destination des récepteurs mobiles, le T-DMB (Terrestrial - Digital Multimedia Broadcasting) semble le plus intéressant par son degré de maturité et ses performances techniques et économiques : il utilise les capacités du standard DAB Eureka 147 destiné à la radiodiffusion numérique et particulièrement adapté aux usages nomades. Sa mise en place commerciale en Corée du Sud est imminente.

Le flux T-DMB est constitué des composants classiques du flux DAB : services audio et services data, PAD (Program Associated Data) et NPAD (Non Program Associated Data), auxquels on ajoute un canal de données spécifique (Stream Data) qui transporte le service de télévision encodé en MPEG4 pour sa partie vidéo et en BSAC pour sa partie audio.

Les principales étapes de la diffusion DMB ne sont pas fondamentalement différentes de celles du DAB, puisqu'il s'agit simplement de l'adaptation à la diffusion vidéo de ce standard. On retrouve donc :



Téléphone T-DMB de Samsung.

- l'encodage des signaux, avec un encodeur vidéo spécifique, logiciel ou matériel, compatible avec le monde de la télévision haute définition. La qualité obtenue est très satisfaisante, au débit raisonnable de 340 kbits/s,
- le regroupement des signaux provenant de plusieurs programmes vidéo, et le cas échéant de programmes audio ou data encodés classiquement, par multiplexage,
- la transmission de l'ensemble de ce bouquet sur une fréquence unique : cette étape est strictement semblable à la diffusion de programmes DAB classiques et le même réseau d'émetteurs peut être mis en œuvre,
- la réception : les récepteurs DMB (téléphones portables, baladeurs vidéo) ont été développés par les grandes entreprises coréennes du secteur des biens électroniques de grande consommation (Samsung, LG ou Perstel). Leur consommation électrique est d'ores et déjà compatible avec une utilisation sur piles ou sur batteries.

Le T-DMB, en terme de réseau à mettre en place, constitue une solution satisfaisante au plan économique, pour ce qui est de l'investissement et des coûts d'exploitation des sites d'émission.

A propos de VDL

VDL (www.vdl.fr) est un précurseur sur le marché des équipements de multiplexage nécessaire à la diffusion de programmes en DMB, après avoir collaboré avec l'opérateur public coréen KBS à la définition du standard.

Mais VDL est aussi un opérateur de diffusion numérique. Pour la France, VDL a donc bâti un projet d'expérimentation intitulé "T-DMB Paris 2005", en partenariat avec de grands groupes français de la télévision. Le but est de diffuser en direct 3 chaînes sur Paris intra muros afin de tester les possibilités du DMB en conditions réelles, sur une longue période, à partir de l'automne prochain.

Les équipements de réceptions, fournis par les sociétés SAMSUNG, LG et PERSTEL, seront de 3 types :

- téléphone portable CDMA ou GSM / T-DMB,
- baladeur PMC (Personal Media Center) T-DMB,
- ordinateur portable T-DMB.

Dans l'alternative de standards qui se manifestent clairement aujourd'hui, ce

projet de diffusion démontrera que le T-DMB, fondé sur une technologie conçue dès l'origine pour la mobilité, est dès maintenant un outil efficace et abouti pour promouvoir l'usage nomade du média télévision.



ENENSYS : Solutions de Transmission de TV sur les Mobiles

Régis LE ROUX, PDG d'Enensys Technologies

Les normes DVB-H et T-DMB, basées

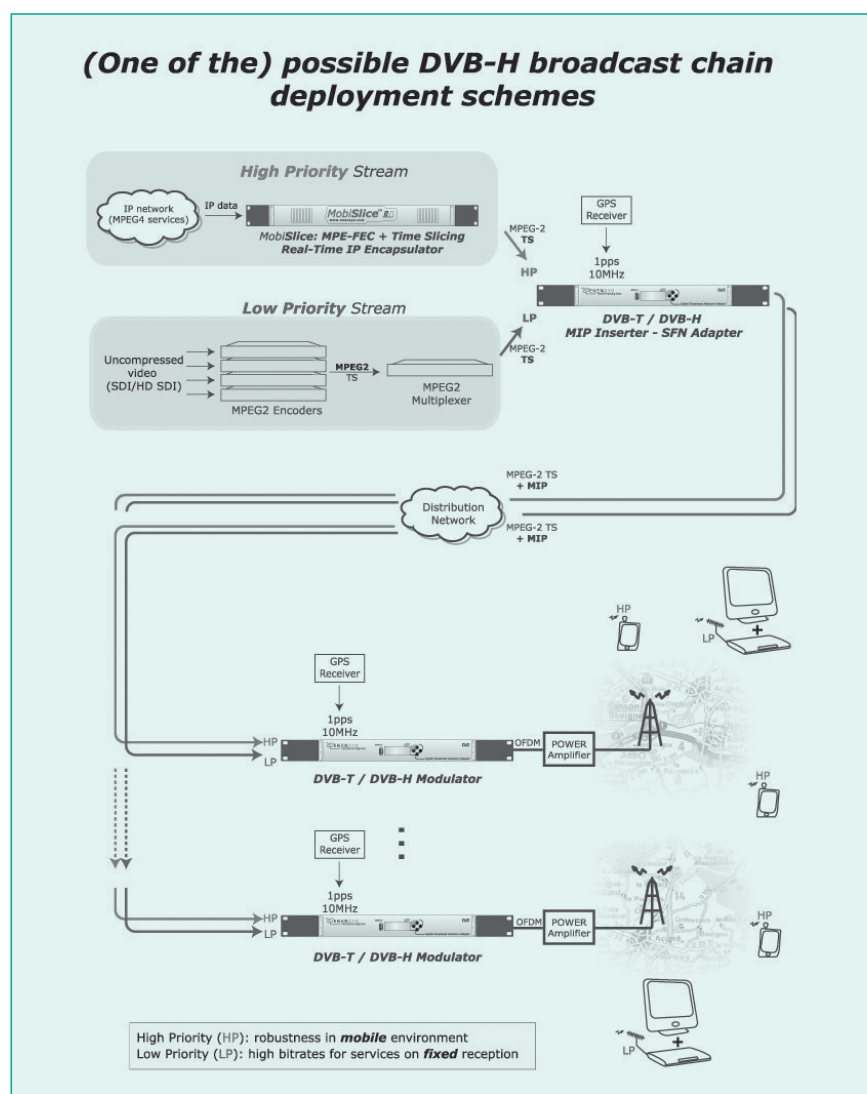
sur la modulation OFDM⁸, trouvent leurs origines dans les normes de diffusion de TV (DVB-T pour la TNT) ou de Radio Terrestre Numérique (DAB).

Le DVB-H apporte donc des compléments à la norme DVB-T pour répondre à des nouvelles exigences liées à la mobilité :

- le besoin de mobilité, piéton et transports,
- les problèmes de consommation des terminaux sur batterie,
- le faible débit disponible pour chaque programme.

La chaîne de transmission DVB-H

La chaîne de transmission DVB-H est



Exemple d'une chaîne de transmission DVB-H.

⁸ **OFDM: Orthogonal Frequency Division Modulation.** C'est grâce à la modulation OFDM que l'on peut s'affranchir des évanouissements dus aux échos en répartissant l'information sur un grand nombre de porteuses orthogonales modulées à bas débit.
Division Multiplexing : Répartition d'un train binaire haut débit en une multitude de trains (ou canaux) lesquels étant modulés à bas débits.
Orthogonal Frequency : Chacun des sous canaux est modulé par une fréquence différente, l'espacement entre chaque fréquence restant constant.

décrite dans la figure ci-dessous :

Une modulation plus appropriée à la mobilité

L'objectif de DVB-H est de permettre : une mobilité jusqu'à 100km/h, ceci afin de pouvoir fournir un services aux abonnés dans les bus, trains de banlieue, voitures.

Pour cela, la norme DVB-H introduit de nouveaux modes de modulation, et notamment le mode dit "4k", c'est-à-dire 4000 porteuses OFDM. DVB-T prévoyait uniquement les modes 2k (2000 porteuses, bien adaptés aux problèmes d'échos, mais pas adaptés aux réseaux SFN⁹), soit 8k (mode 8000 porteuses, bien adapté aux réseaux SFN, mais peu efficace en mobilité). Le mode 4k est un bon compromis entre les 2 modes DVB-T.

Un entrelacement plus performant est également introduit par DVB-H (In-depth interleaver), ainsi que l'utilisation possible d'une bande passante de 5Mhz pour certaines applications, en complément aux 8,7 et 6 MHz.

Enfin, les bits TPS (Transmission Parameter Signalling), déjà utilisés en DVB-T, sont utilisés pour signaler au récepteur l'utilisation du in-Depth interleaver, du mode 2k, 4k ou 8k, du MPE-FEC et du Time-Slicing (voir ci-dessous).

H264 : la réponse aux contraintes de bas débit

La résolution d'un écran de terminal mobile est plus limitée que celle d'un écran TV. La taille la plus répandue est le CIF (352 x 288), mais de nouveaux écrans aux résolutions plus fines apparaîtront sous peu.

Le débit de transmission est faible : quelques centaines de kbps. Le codage retenu par DVB-H est le H264.

Time-Slicing : la réponse aux problèmes de consommation

La norme DVB-H introduit la notion de Time Slicing. Les données sont transmises vers le terminal DVB-H par bursts. Le terminal DVB-H reçoit les données en burst, puis se met en veille de réception. Ainsi, son module de réception, fort consommateur d'énergie, reste éteint 90 % du temps. La consommation d'un front-end DVB-T est de 600-800mW. Grâce au time Slicing, la consommation d'un

front-end DVB-T n'est que de 50mW. L'utilisation du Time-Slicing, bien qu'optionnelle, se révèle donc indispensable.

MPE-FEC : Encapsuler des vidéos MPEG-4 dans du MPEG-2

MPE signifie Multi-Protocol Encapsulation. Cette norme est définie par DVB pour encapsuler des paquets IP dans un Transport Stream MPEG-2/DVB, très répandu pour la diffusion de TV numérique.

FEC signifie Forward Error Correction. Ce code correcteur d'erreur RS (255,191) permet de corriger efficacement un nombre d'erreurs apparues dans le flux IP lors de la transmission. L'utilisation du FEC dans DVB-H rend la transmission plus robuste.

Pour gérer l'aspect MPE-FEC en transmission DVH, on utilise un Encapsulateur IP spécifique. C'est aussi cet encapsulateur qui gère le time-Slicing. Les chipsets de réception doivent également supporter le MPE-FEC.

L'encapsulateur IP introduira également la signalisation adéquate dans le flux : Table INT (IP Mac Notification Table) contenant les infos sur le Time-Slicing à destination du terminal.

Combiner DVB-T et DVB-H

DVB-T et DVB-H peuvent cohabiter de plusieurs façons :

- **modulation simple** : Les données DVB-T et DVB-H peuvent être contenues dans le même Transport Stream. Les données DVB-T sont contenues dans des paquets TS, et les données DVB-H sont encapsulées dans des datagrams IP eux-mêmes encapsulés dans les paquets TS,
- **modulation hiérarchique** : Les données DVB-H et DVB-T sont transmises dans 2 Transport Streams séparés. Les données DVB-T sont transportées sur le flux Low Priority (LP), tandis que les données DVB-H sont transportées sur le flux High Priority (HP). C'est le modulateur DVB-H qui se charge de combiner les 2 flux dans un même schéma de modulation. Ce mode permet de transmettre des sources DVB-T et DVB-H distinctes, tout en optimisant les fréquences.

A propos d'Enensys

ENENSYS Technologies (www.enensys.fr) développe et commercialise des solutions professionnelles pour la convergence TV Numérique / Télécom,

avec un accent particulier pour les transmissions de TV sur les mobiles utilisant les normes **DVB-H** et **T-DMB**.



Quelle plate-forme broadcast pour les services mobiles ?

Laurent ROULLET, UDcast

Le mobile est l'une des industries ayant connu la plus grande expansion ces dernières années, de par la technologie, la taille du marché et la variété des services. Après la voix, les données sont considérées comme un relais de croissance important. On peut notamment citer l'accès à l'Internet et la vidéo mobile dont le démarrage par UMTS a confirmé la forte demande. Il est aussi constaté que, pour assurer un marché réellement de masse, seules des technologies de type "broadcast" seront éligibles.

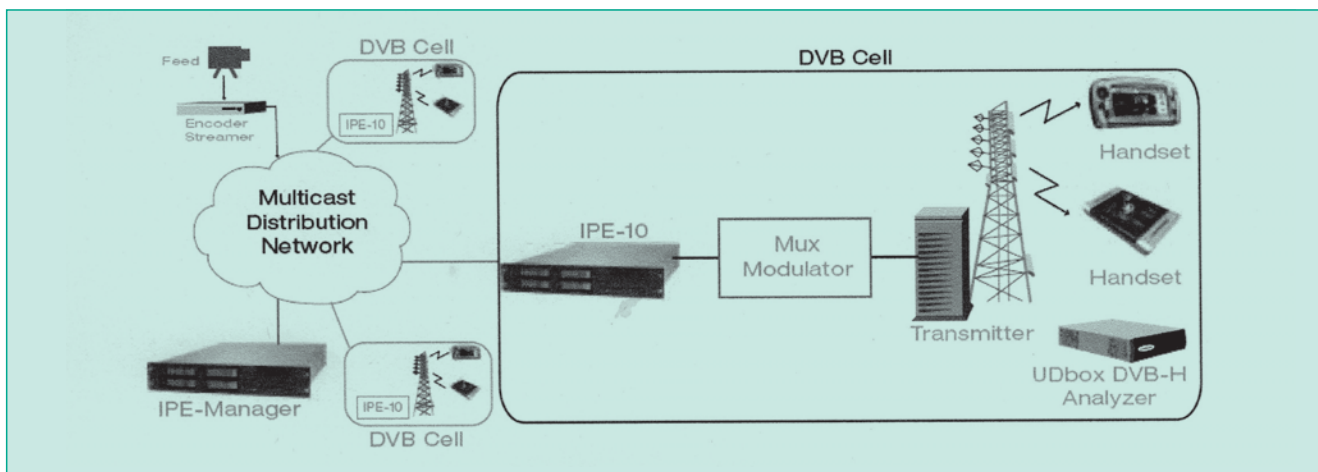
UDcast développe depuis 2002 des produits pour le marché du broadcast mobile à la norme DVB-H. Cette technologie est dérivée de la technologie DVB-T actuellement déployée en France et d'autres pays pour remplacer la télévision hertzienne, avec une différence majeure résidant dans l'utilisation massive des technologies Internet (IP). La solution développée par UDcast se compose de plusieurs produits, dont **l'IP encapsulateur** et **l'IPE Manager**.

L'IP encapsulateur assure l'"encapsulation" des paquets IP dans des trames MPEG2 susceptibles d'être ensuite transportées par un réseau radio DVB-T. Ce faisant, l'équipement réalise aussi des fonctions clés comme la sécurisation du trafic (IPsec), la répartition temporelle ("time-slicing"), afin de réduire la consommation des terminaux, la qualité de service, la génération de la signalisation DVB, la synchronisation.

l'IPE Manager assure la coordination des IP encapsulateurs, notamment dans des configurations multi-spots, ainsi que l'interface avec les opérateurs de réseau (gestions de configuration, gestions d'alarmes).

Cette architecture duale présentée ci-dessus est l'une des plus évoluées et

⁹ SFN : Single Frequency Network (réseau mono fréquence). La modulation COFDM (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex) permet de faire face aux échos, produits par des réflexions, dues à l'environnement ou à plusieurs émetteurs fonctionnant sur le même canal RF.



Architecture Udcast de la solution DVB-H.

versatiles du marché. Elle a été validée avec succès dans de nombreux tests pré-commerciaux sur les cinq continents. Au fur et à mesure que ce marché de diffusion vidéo vers mobiles se développe, Udcast apporte une expertise technique reconnue aux opérateurs, fabricants de terminaux et aux laboratoires de recherches.

A propos d'Udcast

Udcast (www.udcast.com) est une société essaimée de l'INRIA en 2000 dont l'objectif est le développement de produits à la jonction des technologies de diffusion (broadcast) et de l'Internet (IP). La société se développe autour de deux lignes de produits, d'abord des terminaux d'accès par satellite (UDgateway) pour compléter l'accès à l'Internet là où l'ADSL terrestre

n'arrive pas encore, ensuite des équipements de diffusion de données vers les mobiles à la norme DVB-H.

THALES

Plate-forme de service IPTV, convergence fixe-mobile

Benoît JOLY, THALES

Le lancement des premiers services de TV et Vidéo sur IP, aussi bien sur les réseaux télécoms fixes que mobiles, pose aux opérateurs des problématiques de convergence de leurs systèmes d'information, ainsi que d'interopérabilité de leurs réseaux.

Sur un marché qui est promis à des croissances fortes, des millions

d'abonnés (20 millions en IPTV en 2008 selon MRG et 125 millions en Mobile TV en 2008 selon Informa) utiliseront les services vidéos sur une large variété de moyens d'accès : DSL, DVB-H, 3G, UMTS, DMB, etc.

Pour résoudre les problématiques technologiques liées à l'introduction de ces nouveaux services convergents, Thales a identifié quatre facteurs clefs :

- **l'indépendance au format de vidéo** : la solution technologique doit supporter notamment MPEG2, MPEG4 AVC, WM9, etc.,
- **l'évolutivité et la modularité de l'architecture** reposant sur des technologies "open standard", principalement pour l'intégration dans le système d'information de l'opérateur,
- **l'indépendance du réseau** : DVB-H, DSL, FTTH, etc.,



Exemples de portails utilisateurs pour récepteurs TV et mobiles.

- **l'indépendance du récepteur** : le support de récepteurs mobiles et fixes à bas coût doit reposer sur une notion de "client léger".

Suivant cette philosophie, Thales a développé une plate-forme de services à destination des opérateurs IPTV et Mobile TV, qui leur permet notamment de gérer leur problématique de convergence multi-services et multi-réseaux : **SmartVision™**. Cette offre se décline en deux variantes : **SmartVision TV™** et **SmartVision Mobility™**, toutes deux reposant sur un socle commun qui est aujourd'hui largement déployé dans des infrastructures IPTV supportant un très grand nombre d'abonnés.

Thales propose également de déployer ses compétences et son expérience en architecture et intégration IPTV et Mobile TV, afin notamment de résoudre les problématiques liées à la gestion technique d'un écosystème complexe :

- l'interfaçage entre les récepteurs, DRMs, plates-formes de services, et les réseaux de l'opérateur,
- l'engagement sur le niveau de performance et la qualité de services de la chaîne globale,
- l'introduction de nouveaux services liés à la convergence ("push to talk" fixe/mobile, accès multi-terminaux aux ressources vidéo stockées).

Thales aide ainsi les opérateurs fixes et mobiles à lancer des services innovants autour de la vidéo sur réseaux IP : TV, Vidéo à la demande (en mode DVD, location, etc), Gestion des services Voix (Triple Play), Services interactifs. **SmartVision™** permet également l'enregistrement de la gestion de flux stockés par les utilisateurs (PVR, Timeshifting, etc.).



Les nouvelles offres de visioconférence deviennent mobiles en toute sécurité

Michel L'Hostis, PDG, NeoTIP

Avec le développement de l'IP et des capacités des réseaux, la visioconférence devient une réalité dans le monde professionnel, comme pour le grand public. L'introduction de la voix sur IP dans les entreprises permet aux collaborateurs d'avoir accès à distance au LAN de l'entreprise, et de participer aux visioconférences de leurs collègues ;

depuis leur hôtel, l'aéroport, leur home office, et plus généralement lors de tout déplacement ; le tout très simplement.

Avec l'émergence de nouvelles technologies comme l'UMTS, et la convergence des réseaux mobiles avec les réseaux IP (IP Multimedia Subsystem), le collaborateur disposera demain de tous ses outils de travail, même loin de son bureau.

Comment les nouvelles solutions de visioconférence sur IP rendent possible le nomadisme autrefois inenvisageable pour ce type de service ?

Ce service, certes attrayant, nécessite la prise en compte de certaines contraintes afin que son déploiement dans les réseaux d'opérateurs ou d'entreprises soit faisable au niveau technique, mais aussi au niveau commercial.

Premièrement, l'ajout d'une contrainte temps-réel imposée par la visioconférence sur les réseaux IP nécessite :

- une analyse de l'adéquation du réseau avec les nouveaux flux,
- la mise en place de priorités entre les applications,
- et la gestion des ressources pour éviter l'engorgement et pour maîtriser la qualité des communications actives.

Il est nécessaire ensuite de prendre en considération les contraintes de sécurité liées à l'utilisation de ports dynamiques. En effet, pour être joignable, chaque terminal VoIP joue le rôle d'un serveur, et demande donc une ouverture permanente du firewall. Cette problématique met en évidence l'inadéquation des firewalls classiques aux problématiques de Voix et de Vidéo sur IP. De plus, les équipements réseau actuels (modem / routeurs / firewall), traversés par les flux media, engendrent des discontinuités dans les plans d'adressage (privé/public). Ils ne sont pas capables d'effectuer les changements nécessaires dans les paquets – au niveau applicatif – pour assurer la transmission du flux jusqu'au destinataire.

Enfin, la multiplicité des protocoles standard de voix sur IP (H.323, SIP, MGCP), ainsi que les développements propriétaires, entraînent un besoin d'interopérabilité entre les différents équipements et protocoles.

Ces contraintes ont justifié l'apparition d'un nouvel élément fonctionnel dans l'architecture des services Triple Play, nommé "Session Border Controller".

Le "session border controller" est une passerelle d'interconnexion de réseaux IP pour les services de VoIP. Parmi ses nombreuses fonctions, le SBC :

- assure le masquage de la topologie du réseau,
- assure le contrôle de ressource, l'authentification et l'interception légale,
- gère la traversée de réseaux translattés ADSL,

- propose une distribution de l'architecture entre fonction d'accès/transfert et fonction service du softswitch,
- autorise la mise en place d'un plan d'adressage privé pour les terminaux ou les plates-formes,
- peut être utilisé comme firewall de protection de softswitch.

Enfin, c'est le rôle du SBC de fournir des fonctions de maîtrise et de contrôle de la QoS pour maintenir le SLA convenu avec le client.

La technologie voix et image sur IP est aujourd'hui mature et dispose de tous les éléments fonctionnels nécessaires à la commercialisation d'offres. Les Session Border Controller apportent les réponses aux problèmes de sécurité et de maîtrise de la qualité de service des offres triple play.

A propos de Neotip

Spécialiste en Session Border Controller, NeoTIP (www.neotip.com) a développé un ensemble cohérent de produits répondant aux besoins du monde des télécommunications et de l'entreprise. Ces équipements facilitent le déploiement des infrastructures de **VoIP** tout en assurant la **sécurité** et la **qualité** des communications. Utilisés au sein des réseaux des plus grands opérateurs et FAI européens depuis plus de cinq ans, ils permettent à des centaines de milliers d'utilisateurs de téléphoner et d'utiliser la visioconférence quotidiennement, via le réseau internet.



L'intérêt d'une approche middleware pour les terminaux numériques audiovisuels connectés

Hervé CREFF, iwedia

La numérisation des médias qui s'accélère entraîne l'apparition d'une large variété de terminaux numériques audiovisuels connectés.

Ces terminaux sont rattachés à un (voire à plusieurs) réseaux de distribution et à un (voire à plusieurs) réseaux domestiques. Les réseaux de distribution peuvent être fixes (ex. DVB-S/-C/-T, ADSL) ou mobiles (ex. DVB-H). Les réseaux domestiques peuvent être sans fil (ex. WiFi) ou filaires (ex. CPL).

Ces terminaux traitent du contenu audiovisuel numérique en utilisant différents modes de transport (ex. DVB, IP), différents codages (ex. MPEG-2/-4, WM9) et différents formats (SD et HD).

Ils peuvent éventuellement stocker ces contenus sur un disque dur ; on parle alors de PVR (Personal Video Recorder). S'ils autorisent l'accès à des contenus payants, ils sont alors équipés d'une solution de protection d'accès aux réseaux et/ou aux contenus.

Des exemples de configuration :

- décodeur satellite pour l'accès à des chaînes gratuites ou payantes,
- adaptateur TNT,
- adaptateur TNT avec attachement IP (ADSL),
- récepteur numérique de télévision terrestre,
- DVD player et recorder avec attachement TNT,
- personal Multimedia Player (PMP) avec attachement TNT,
- digital Media Adapter (DMA) avec attachement TNT,
- etc.

Sur ce marché des terminaux, les problématiques majeures auxquelles sont confrontés les acteurs (fabricants de composants électroniques, fabricants de terminaux, opérateurs de télévision numérique) sont les suivantes :

- raccourcir le Time-To-Market,
- gérer les produits en gamme et en particulier maîtriser la combinatoire des configurations et des marchés,
- maîtriser les coûts, y compris les coûts de R&D et en particulier les coûts de R&D logiciel,
- anticiper sur les évolutions des technologies et des usages,

- diffuser leur marque.

L'utilisation d'un middleware pour ces terminaux est une réponse à ces problématiques. Le middleware est une couche logicielle système qui s'intercale entre les couches basses (matériel et drivers associés) et les applications. Ses principaux avantages sont :

- **La portabilité** : le middleware repose sur un niveau d'abstraction par rapport au matériel, ce qui autorise le portage rapide sur une nouvelle configuration,
- **La modularité** : le middleware est composé de modules que l'on assemble pour adresser une configuration particulière,
- **La stricte séparation entre les aspects systèmes et les aspects applicatifs** autorisant l'indépendance des applications par rapport à la configuration matérielle.

Ces avantages se transforment en bénéfices immédiats pour ses utilisateurs :

- La portabilité contribue au Time-To-Market et à la maîtrise des coûts.
- La modularité contribue à la gestion de la gamme et à l'évolutivité.
- La séparation système/applications contribue à la diffusion de la marque ainsi qu'à la gestion de la gamme.

En fournissant à l'industrie sa solution middleware pour terminaux numériques audiovisuels connectés, solution composée de COMEDIA (couche système) et de MAESTRO (couche applicative),

iwedia permet à ses clients, dans un marché où les technologies et les usages évoluent rapidement, de développer, maintenir et faire évoluer plus facilement leur gamme de produits.



Streamezzo : du Rich Media Browsing à l'Interactive Mobile TV

Cedric GECOUT, directeur technique de STREAMEZZO

Streamezzo permet aux utilisateurs de téléphones mobiles de visionner simultanément sur leurs écrans, des contenus riches et interactifs incluant graphiques animés, bande sonore et vidéo. Ceci offre à l'utilisateur une expérience unique et inédite proche du web.

La technologie s'articule autour de quatre axes : l'intégration des différents médias dans un seul environnement (audio, vidéo, texte, graphisme), l'interaction avec tous les éléments de l'écran (pop-ups, différentes fenêtres en simultané, etc.), l'apport du contenu en temps réel et une forte compression (à partir de 10 Kb/s).

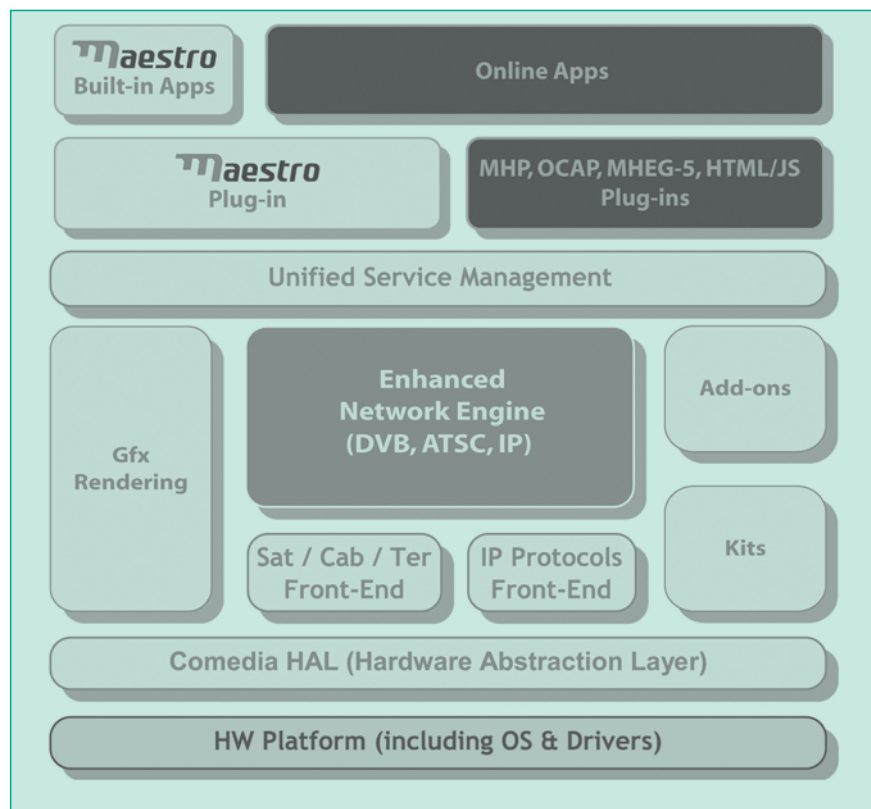
Les applications sont déclinables dans plusieurs domaines et sur différents réseaux. Ces solutions intéressent les opérateurs mobiles, que ce soit pour leurs réseaux GPRS ou 3G.

La suite logicielle Rich Media est disponible sur les plates-formes Symbian, Java, Windows, Linux... et s'appuie sur des standards existants (MPEG, OMA, 3GPP, W3C...). Elle est composée de :

- **Streamezzo Studio**, outil de création de contenu et de services Rich Media,
- **Streamezzo Service Node**, serveur de publication,
- **Streamezzo Rich Media Engine**, logiciel client embarqué sur les téléphones mobiles.

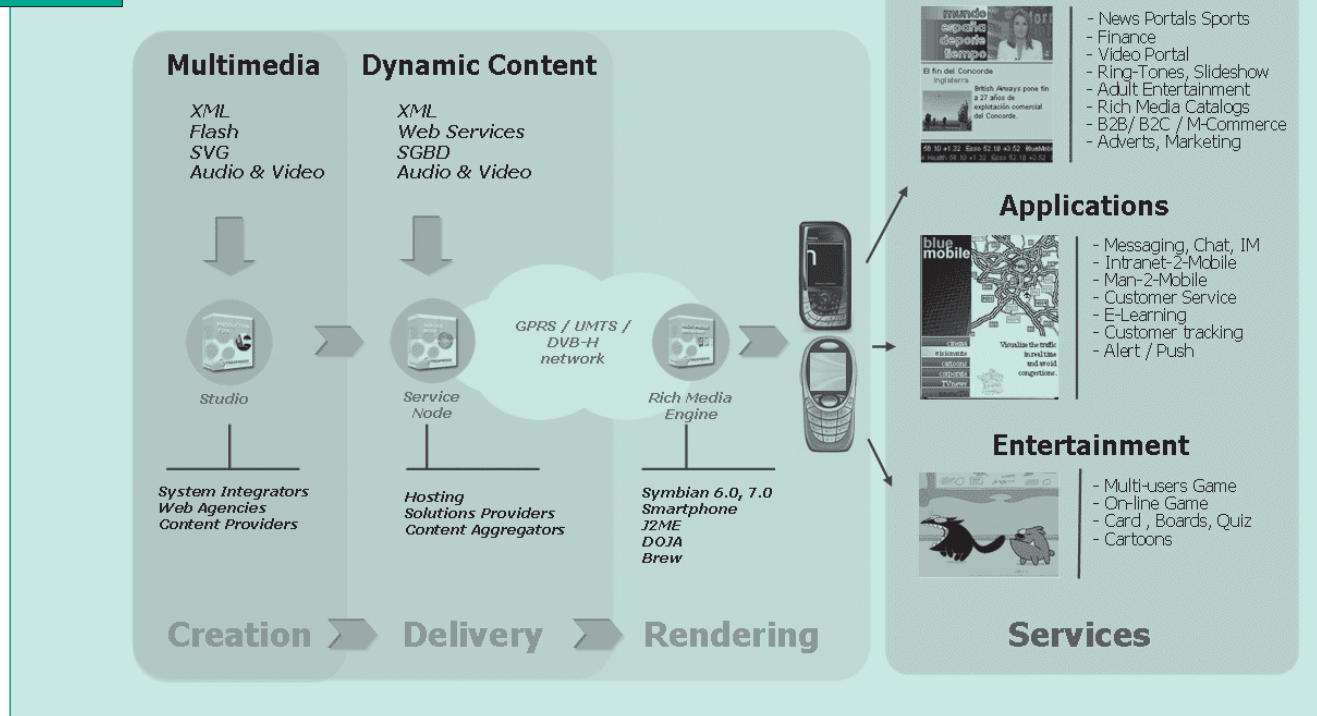
"Notre vision est simple mais ambitieuse, commente Cédric Gégout – Directeur Technique de Streamezzo. Jusqu'ici, le multimédia sur mobile est resté très en dessous de ce que l'on peut faire." La stratégie de la société est donc basée sur le rich media, et l'intégration complète du multimedia allié à l'interactivité.

Streamezzo s'est également intéressé à la télévision pour mobile en broadcasting, le DVB-H et le DMB (satellite). Ainsi, la société intègre des informations cliquables dans le flux d'images : informations financières telles que Bloomberg TV ou CNBC, informations sur un joueur lors d'un match de football, possibilité d'envoyer instanta-



Solution middleware proposée par iwedia.

Streamezzo Overall Offer



Architecture de l'offre Streamezzo.

nément un message lors d'une émission de télévision, ou encore d'accéder à des produits.

Streamezzo est impliqué dans les trois consortiums qui réfléchissent à la télévision sur mobile, (Canal Plus et SFR, Orange/Bouygues Telecom et TPS, et celui autour de TDF.

A propos de Streamezzo

Streamezzo (www.streamezzo.com), éditeur de logiciels pour le marché du Rich Media mobile, permet aux opérateurs, éditeurs de contenu et fabricants de téléphones portables de développer des services Rich Media interactifs rapidement et à moindre coût. Grâce à sa technologie standardisée, Streamezzo fournit aux utilisateurs de services multimédia mobiles une expérience unique et une meilleure ergonomie de navigation. Les opérateurs mobiles et éditeurs de contenus augmentent ainsi considérablement leurs revenus et la fidélité de leurs clients. Les solutions Streamezzo de Mobile Browsing Rich Media et d'Interactive Mobile TV ont déjà convaincu les principaux opérateurs télécoms, les broadcasters et les éditeurs de contenus de lancer des services innovants sur les réseaux 2.5 et 3G ainsi

que des expérimentations sur les réseaux DVB-H et S-DMB.



Jeux et mobilité

Jean-Etienne FAUROUX,
Responsable de projet Jeux, France
Télécom, Division R&D

Disponibles sur les téléphones mobiles depuis environ 5 ans, les services de jeux commencent réellement à être connus du grand public ... et les usages des joueurs connus des opérateurs et éditeurs.

Qui joue, où et quand ?

Sans surprise, 65 % des joueurs mobiles ont moins de 35 ans ... une génération marquée par les premières consoles ! Bien qu'adapté à un terminal nomade, le jeu sur mobile est principalement utilisé

à domicile, le soir. Parfois dans les transports en commun, les lieux d'attente, une session de jeu durant généralement moins de 20 minutes. Les jeux "embarqués", déjà présents dans le téléphone au moment de l'achat, sont prioritairement utilisés ... Peu savent comment télécharger, payer et jouer à un jeu sur leur téléphone ! Cela dit, de plus en plus de clients mobiles sont conscients qu'ils peuvent jouer et sont capables d'évaluer le prix de jeux.

Réservé à ses débuts à quelques pionniers, ce marché est maintenant en pleine agrégation : les leaders français Gameloft et In-Fusio sont des sociétés de plusieurs centaines d'employés ... L'image du studio de développement au fond d'un garage est bel et bien révolue ! Chaque mois fusions et acquisitions sont annoncées, récemment quelques grands noms du jeu PC/console (ex : Electronic Arts) ou spécialistes de l'agrégation (ex : Yahoo!) ont montré leur intérêt pour le jeu sur mobile.

Construire un service de jeu sur mobile représente un défi technologique car il consiste en l'assemblage de plusieurs éléments. Le plus complexe est le terminal lui-même, intégrant des technologies propriétaires ou standardisées, des systèmes d'exploitation variés, le tout utilisant des capacités matérielles

hétérogènes. Un vrai casse-tête pour les studios, pour lesquels l'adaptation d'un même jeu sur un nombre suffisant de téléphones du marché peut représenter jusqu'à 40 % du coût du jeu ! L'autre complexité majeure provient de la nature même du terminal : communicant. Il s'agit de gérer les possibles interruptions du jeu (SMS, appel entrant) sur un terminal et des réseaux mobiles non optimisés pour le jeu en réseau.

Demain, les jeux mobiles intégreront de nouvelles fonctions les rendant plus riches !

La 3D, qu'elle représente une vraie révolution ou pas, permettra d'attirer des joueurs traditionnels sur console, encore déçus par les jeux sur mobiles. Déjà des moteurs 3D existent, mais sur un nombre réduit de terminaux performants.

Le jeu en réseau, tour par tour ou temps réel, se différenciera des services existant sur PC ou console qui requièrent souvent un minimum de patience et de temps, un temps d'apprentissage, la participation à une communauté ... des caractéristiques qui ne sont pas propres au monde mobile ! Le succès passera sûrement par une expérience utilisateur fiable, une identification rapide et transparente, une recherche de partenaires ou adversaires rapide, et des interactions fréquentes dans le jeu.

Concernant les services multi-terminaux, aussi appelés "cross-platform", plusieurs scénarii sont envisageables : le jeu peut pleinement associer le mobile, le PC, la console, éventuellement utiliser la fonction de localisation sur le mobile. Le jeu peut simplement utiliser le téléphone pour interagir avec l'application PC (interactions de paiement, de rechargement de crédits de jeu PC, etc.). Le téléphone peut enfin ne représenter qu'un canal d'informations supplémentaires, via un site WAP ou des alertes SMS.

Mais avant cela, les défis que les

éditeurs et les opérateurs doivent relever sont d'élargir la cible des joueurs mobiles, de proposer des services communautaires et intégrés fiables tout en profitant des nouvelles technologies mobiles, et de gérer la fragmentation des terminaux et des plates-formes de service... Un futur toutefois prometteur pour le marché du jeu sur mobiles, de plus en plus éduqué et profitant de l'arrivée en masse de terminaux évolués.



THOMSON

THOMSON : Les problématiques de sécurité propres à la mobilité

Eric DIEHL, Security Domain Manager

Les menaces

La mobilité est soumise à une kyrielle de menaces. Il est possible de les classer en quatre catégories :

- menaces physiques sur l'appareil tel que le vol,
- menaces dues à l'environnement tels que les virus,
- duplication illicite de contenus "copyrightés",
- et menaces propres aux réseaux domestiques.

Les solutions pour protéger l'appareil sont le contrôle de l'identité de la personne accédant au mobile, le contrôle de la présence du possesseur et en dernier recours la protection du contenu stocké dans l'appareil mobile. Malheureusement ces solutions sont toutes peu conviviales.

Des exemples de risques inhérents à la seconde catégorie sont le dysfonctionnement de l'appareil ou l'hébergement

involontaire de contenus illégaux. La parade est le contrôle strict des entités pouvant accéder à l'appareil. Le problème est que l'environnement sans fil est hostile et antinomique avec une démarche limitative.

La troisième catégorie inquiète peu les utilisateurs mais est une crainte légitime pour les ayant-droits. A terme, trop de piratage peut tarir les sources de contenus de valeur pour les appareils mobiles. Les solutions sont la protection du contenu lors de la livraison et dans le mobile. C'est le rôle du Digital Rights Management (DRM) et de la protection de copie. Pour être acceptables ces solutions doivent être transparentes pour l'utilisateur et respecter ses usages courants (copie à usage privé, copie de sauvegarde).

La quatrième catégorie peut sembler futuriste. Pourtant il est certain que dans un futur proche les appareils mobiles interagiront avec les réseaux domestiques numériques. Dans ce contexte, nous retrouverons tous les risques précédents mais à plus grande échelle.

La boîte à outil

La sécurité va construire des solutions en combinant différents éléments d'une grande boîte à outils. Nous allons sommairement décrire quelques outils :

- La cryptographie est l'outil de base. Par des calculs mathématiques, il est possible d'authentifier une entité, de chiffrer une information afin de ne la rendre accessible qu'aux entités désirées et de signer une information afin de prouver son intégrité et son origine.
- La biométrie permet de contrôler l'identité d'une personne en mesurant ses caractéristiques physiques uniques telles que l'empreinte digitale, vocale ou rétinienne.
- Les techniques de tatouage (watermark en anglais) permettent de cacher une information au sein d'une autre information. Le tatouage permet de transporter des informations de droits ou d'identité.
- La révocation et la renouvelabilité ; tout système de sécurité sera cassé un jour. Il faut pouvoir parer une attaque mortelle en renouvelant les mécanismes ou les clés.
- Le hardware sécurisé, tel que les cartes à puce, offre un environnement de confiance pour l'exécution d'un programme et le stockage d'informations confidentielles.
- Le code sécurisé s'emploie à garantir qu'une application a toujours le même comportement et que des informations précieuses ne soient pas observables de l'extérieur.
- Les règles de conformité permettent d'imposer certaines réactions ou certaines mesures de sécurité à travers



Le jeu sur mobile est principalement utilisé à domicile, le soir.

un contrat souvent de type licensing.

Des solutions

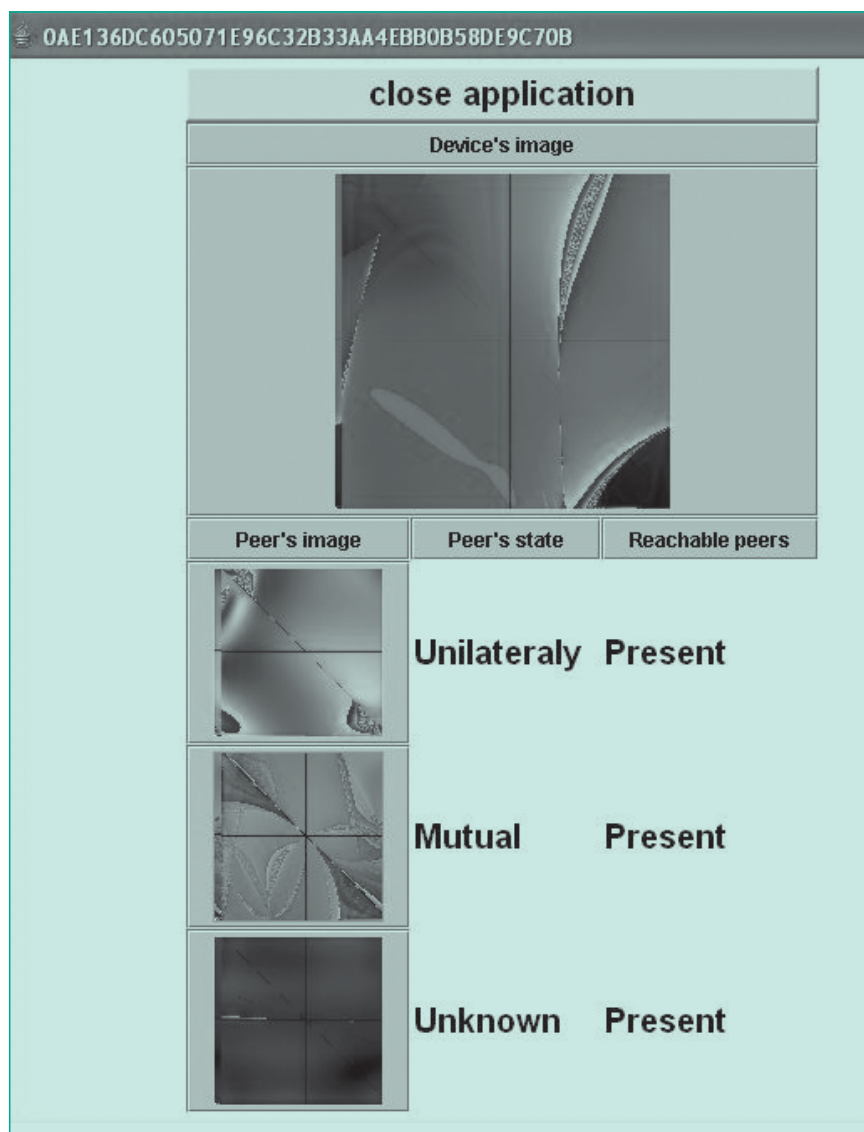
Cette section présente brièvement quelques solutions développées par THOMSON.

La première solution répond en partie aux menaces du second type. DANA permet de définir aisément la liste des appareils auxquels l'utilisateur fait confiance. Un petit scénario illustrera cette simplicité. Alice veut établir un réseau sans fil entre deux appareils (A et B). Chaque appareil a une paire de clés. Chaque appareil affiche les clés publiques des appareils qu'il voit. Une des originalités de DANA est que la clé publique est représentée graphiquement par un "random art". Un "random art" est l'équivalent graphique d'une fonction de hachage cryptographique, c'est-à-dire que chaque clé a une image calculée unique. Alice reconnaît visuellement et valide l'appareil B sur l'appareil A et inversement. A partir de ce moment, les deux appareils se font mutuellement confiance et chiffrent leurs communications. Pour ajouter un troisième appareil, Alice ne devra établir un lien de confiance qu'avec A ou B. Le système gère et propage les relations de confiance (l'ami de mon ami est mon ami). Il établit les schémas de chiffrement. De bien entendu, Alice pourra bannir un appareil. De par son interface graphique, DANA permettra à tout le monde de sécuriser son réseau sans fil.

La seconde solution, SmartRight™ (<http://www.smartright.org>), est une protection de copie pour réseau domestique. SmartRight a créé la notion de réseau personnel privé. Ce réseau virtuel regroupe tous les appareils appartenant à une famille. Il comprend aussi bien les appareils mobiles que ceux de la résidence secondaire. Les contenus sont toujours chiffrés au sein du réseau empêchant ainsi la copie illicite. Au sein de son réseau personnel privé, l'utilisateur peut faire un nombre illimité de copies. Mais ces copies ne seront visibles que dans son domaine. SmartRight réconcilie les intérêts des ayants droit (qui craignent le piratage) et les intérêts des utilisateurs (qui veulent pouvoir faire des copies privées).

Conclusions

La mobilité crée un nouvel environnement riche et complexe. L'absence de liens physiques offre aussi une très grande facilité. Tous ces facteurs contribuent à créer un environnement favorable aux attaques. Heureusement la boîte à outils existe. Mais il reste à développer les solutions qui rendront la



Identification des appareils d'un réseau sans fil.

mobilité sûre. En s'inspirant des techniques propres à l'IT, aux techniques de protection de contenus et de protection du GSM, il sera possible de relever ce défi.

Il est indispensable de relever ce défi et de le gagner. En effet, l'absence de sécurité risque de devenir un frein à la transition vers la mobilité.

nextamp
Media Marking Solutions®

Système de sécurisation numérique et d'identification des films

Pascal MARIE, Responsable Marketing de NEXTAMP

La protection des contenus est une question cruciale pour l'industrie cinématographique. Au delà des technolo-

gies de cryptage et de DRM, chaque exemplaire d'un master, d'une version de travail ou de promotion de film peut aussi contenir un code numérique invisible, véritable outil de dissuasion pour les destinataires qui envisageraient de pirater le contenu du film.

Tatouage puis détection pour tracer les contenus

La technologie de Video Watermarking permet un marquage, puis un traçage des contenus. Des données sont enfouies dans chaque image lors de la phase de tatouage numérique.

A tout moment, les données peuvent être relues, ce qui permet l'identification du contenu, ainsi que de rétablir le lien vers les bases de données le décrivant ou vers les droits de diffusion associés.

La relecture peut s'effectuer sur des séquences aussi courtes que quelques secondes, tel que suite à une réutili-

sation partielle ou à un remontage. L'utilisateur distingue précisément chacune des séquences détectées grâce à l'association d'identifiants et d'un horodatage lors du tatouage du contenu.

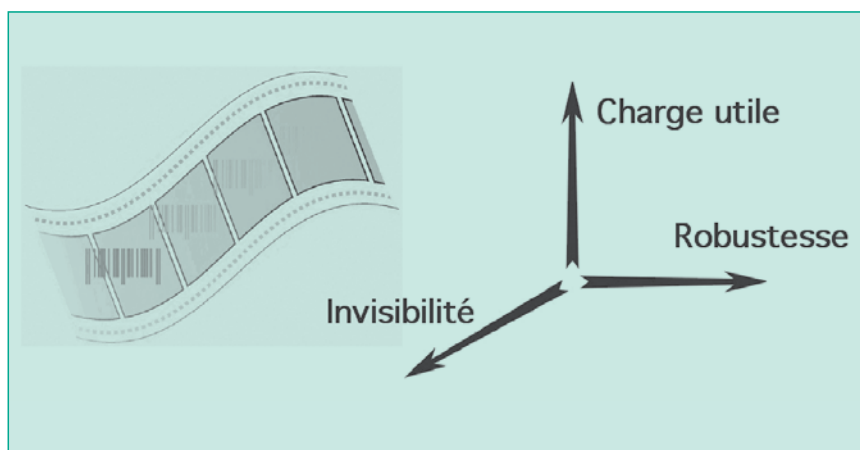
Sur le même principe, le Video Watermarking (voir figure ci-dessous), peut aussi contribuer à la lutte contre le piratage. Un même contenu sera alors dupliqué en réalisant un tatouage numérique unique pour chacun des exemplaires. Ainsi la technologie permet une sérialisation des copies avant leur livraison, assurant la traçabilité dans le cas où l'un des destinataires utiliserait son exemplaire pour générer des copies pirates.

Enfin, lorsqu'un contenu TV est reconditionné pour une utilisation sur un portail Internet ou des services sur mobiles, le marquage de cette nouvelle version permet d'en vérifier l'authenticité, l'intégrité et retrouver l'exemplaire ayant servi le cas échéant à faire des copies illicites.

Tatouage invisible indépendant du format vidéo

La caractéristique essentielle de la technologie (voir figure ci-dessus) est qu'elle est indépendante du format de la vidéo. Les données tatouées persistent aux passages successifs entre numérique, compressé (MPEG) et analogique.

Cette indépendance au format est rendue possible en enfouissant les



Caractéristiques intrinsèques du watermark.

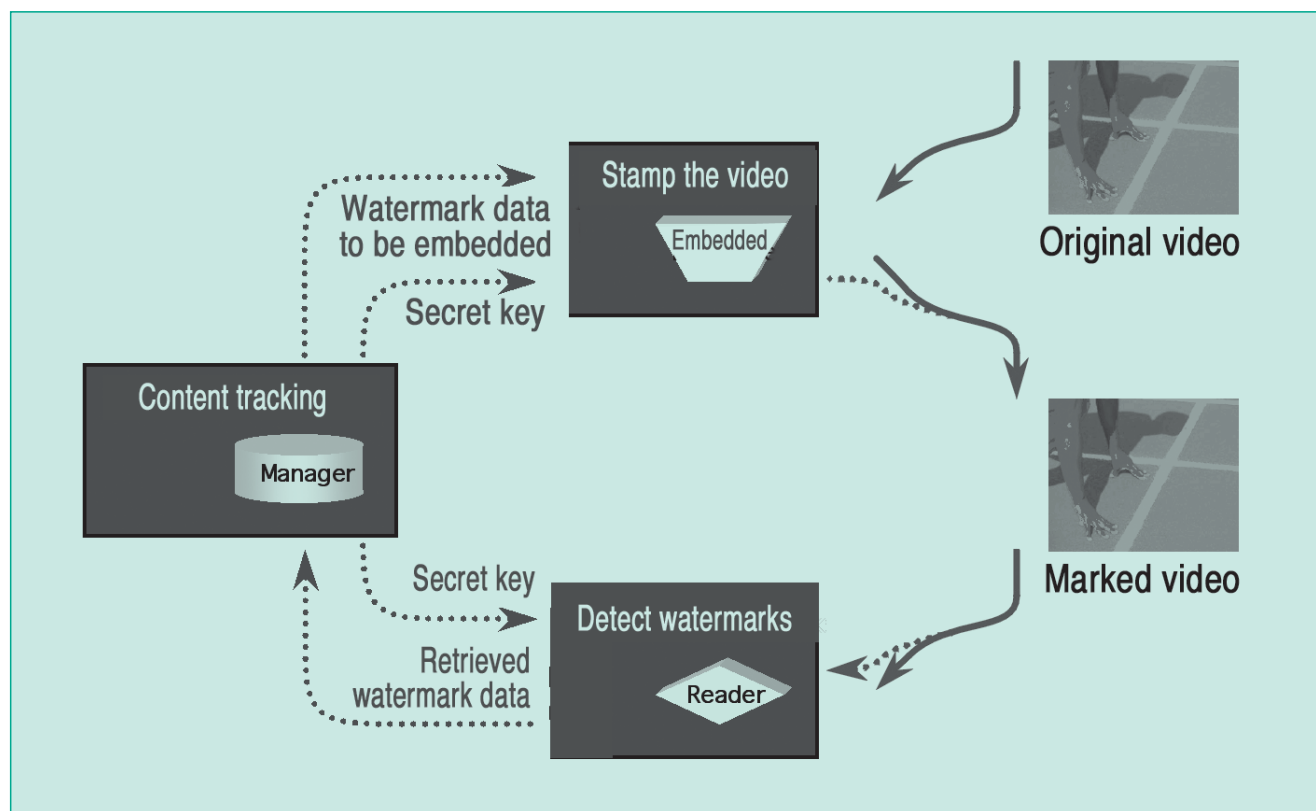
données dans la partie visible de l'image. La seconde caractéristique intrinsèque est que, pour autant, l'image n'est pas altérée. Le tatouage est invisible. Le marquage est transparent à tous les traitements et procédures en place ou à venir.

La contrepartie réside dans le volume d'informations transportable. La capacité est simplement adaptée à l'usage d'identifiants, de pointeurs, de timecode ou d'horodatage. Ces types de tatouages suffisent pour établir un lien vers des bases de données associant l'intégralité des informations correspondant au contenu vidéo (metadata).

Applications du Video Watermarking

Le mode d'implémentation et le type de données tatouées permettent de nombreuses applications du Video Watermarking, dont :

- le suivi par les ayants droit (producteurs, distributeurs) des diffusions par les chaînes TV clientes, essentiellement à des fins statistiques et marketing, et le cas échéant, afin de détecter des usages hors des droits concédés,
- le marquage lors de chaque transaction des contenus proposés par les services de vidéo à la demande (VoD), afin de dissuader les réutilisations illicites par



Fonctionnement du watermarking.

les particuliers, en complément des systèmes d'accès conditionnel,

- la dissuasion des destinataires de faire un usage illicite des exemplaires de promotion des films avant leur sortie en salle ou avant leur sortie en DVD à la vente et à la location,

• le constat de reprises par des tiers.

L'achat, souvent au prix fort, de droits exclusifs (sport) ou la production, souvent onéreuse, de programmes (news) justifient une veille active concernant la réutilisation par des chaînes bouquets ou portails concurrents.

Dans le cas de la télévision (voir tableau ci-dessous et la figure ci-dessous), le traçage automatique des citations, quels

que soient leur durée et leur contexte, sur la base de l'heure de diffusion initiale, assure de disposer d'une information exhaustive et argumentée pour faire respecter ses droits.

Conclusion, perspectives et retour sur investissement

Les applications multiples résultant du tatouage numérique des contenus vidéo génèrent des avantages cumulés.

Le retour sur investissement des moyens de traçage est lié aux enjeux financiers concernés par chaque application :

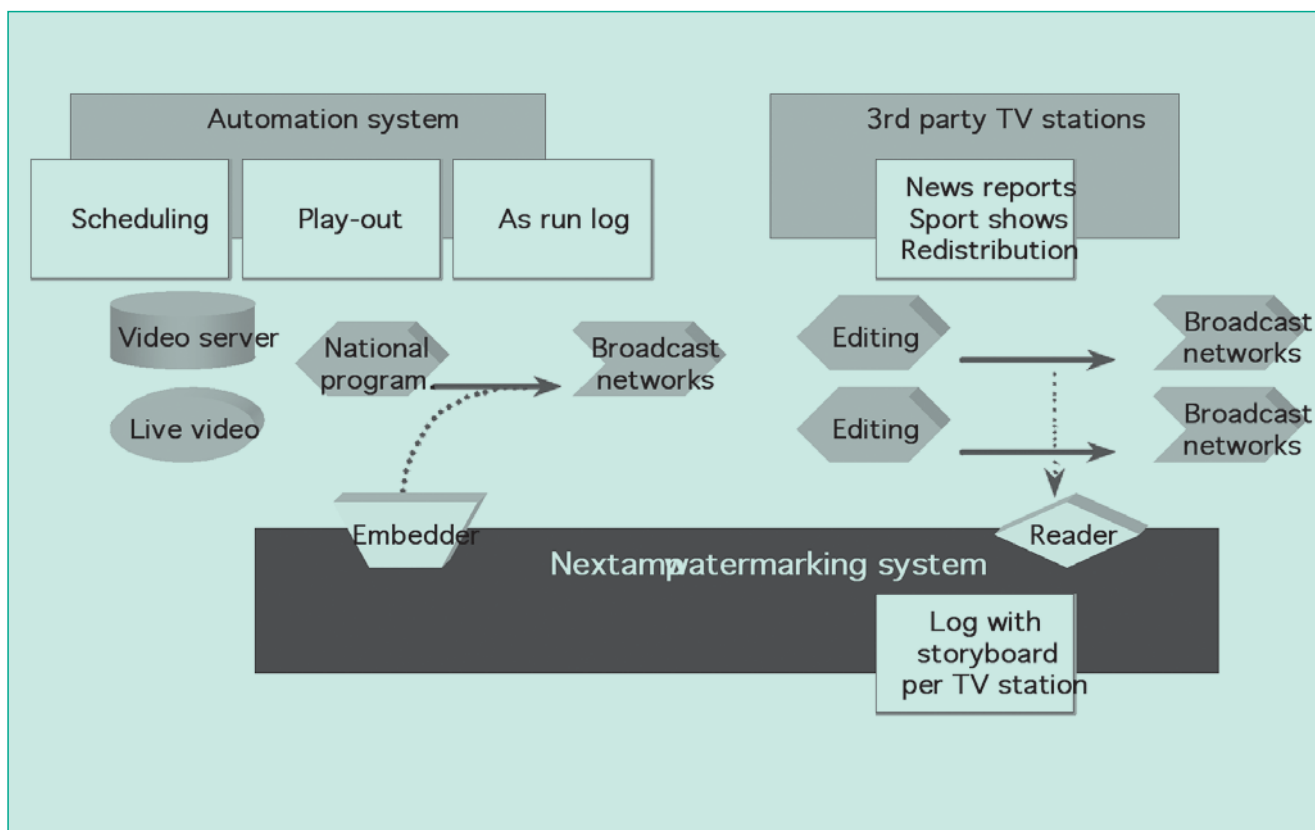
- protection vis à vis des ayants droit, par une vérification automatique des droits de diffusion associés à chaque séquence vidéo programmée à l'antenne, permettant de s'assurer

d'une (ré)utilisation dans le cadre des accords négociés,

- preuve de la diffusion effective de spots, garantissant le paiement par les annonceurs pour les espaces publicitaires consommés,
- contrôle du signal reçu dans chaque agglomération ou sur chaque réseau, pour une meilleure gestion des engagements de Qualité de Service des diffuseurs,
- optimisation de la part d'audience et des revenus publicitaires, par une surveillance systématique de la reprise par des tiers de contenus exclusifs,
- lutte contre le piratage et les pertes de revenu ou d'audience associées pour les ayants droit, producteurs de films ou de séries TV.

Bénéfices	Disposer systématiquement et immédiatement d'une information détaillée sur les reprises par des tiers
	Contrôler les droits de citation concernant les contenus exclusifs (sport, news)
	Détecter les reprises quels que soient leur durée et les remontages éventuels
	Prouver les reprises excessives, storyboard et capture audio/vidéo à l'appui pour le contexte de chaque citation

Avantages du monitoring TV pour l'ayant-droit.



Exemple d'intégration du watermarking dans un environnement TV.