

Video

Broadcast

LE MENSUEL DES NOUVELLES TECHNIQUES AUDIOVISUELLES

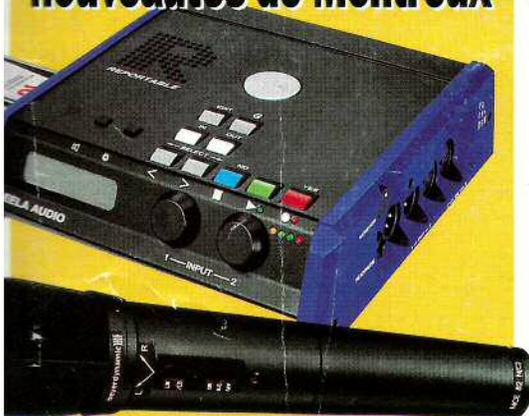
Video Broadcast
LE MENSUEL DES NOUVELLES TECHNIQUES AUDIOVISUELLES

Guide 97
des formations
Vidéo
Multimédia

Plus de 300 adresses
référencées par
département et par
ordre alphabétique

SON PRO

Matériel, les
nouveau-tés de Montreux



BANC D'ESSAI
dCS 902D/952 : l'audio
en haute définition

MONTREUX L'ORAGE GRONDE



COMPTE-RENDU DU 20^e ITVS



DOSSIER

Comment le Mondial
prépare son image ?



DIFFUSION

Canal Satellite, un pari gagné

ACTUALITE

France : BT monte en puissance

Ce qui impressionne, lorsqu'on pénètre dans les locaux techniques de Canal Satellite, ce sont ces interminables alignements de baies, bien remplies, et ces immenses empilages formant de véritables murs de moniteurs destinés au contrôle des signaux des différents canaux diffusés depuis ce site.

CANAL SATELLITE

Baies et arbres pour un bouquet !

L'immeuble qui abrite Canal Satellite est situé à Boulogne au bord de la Seine, face au pont d'Issy. La Seine tend, entre parenthèses, à devenir l'artère principale, à haut débit, de la vidéo et de la télévision parisienne au point que le hors-bord semble aujourd'hui le moyen de transport le plus adapté pour circuler, beaucoup mieux que la moto ou le scooter. Le projet initial de cette installation remonte à 1994, voici donc trois ans. Son auteur en est Daniel Thomas de Canal Plus. Après les habituelles consultations, le choix du fournisseur-installateur s'est vite porté sur Philips, au travers de son département BTS avec l'appui effectif du département DVS. La qualité reconnue du codeur MPEG-2 fabriqué par la firme néerlandaise serait l'une des principales raisons de ce



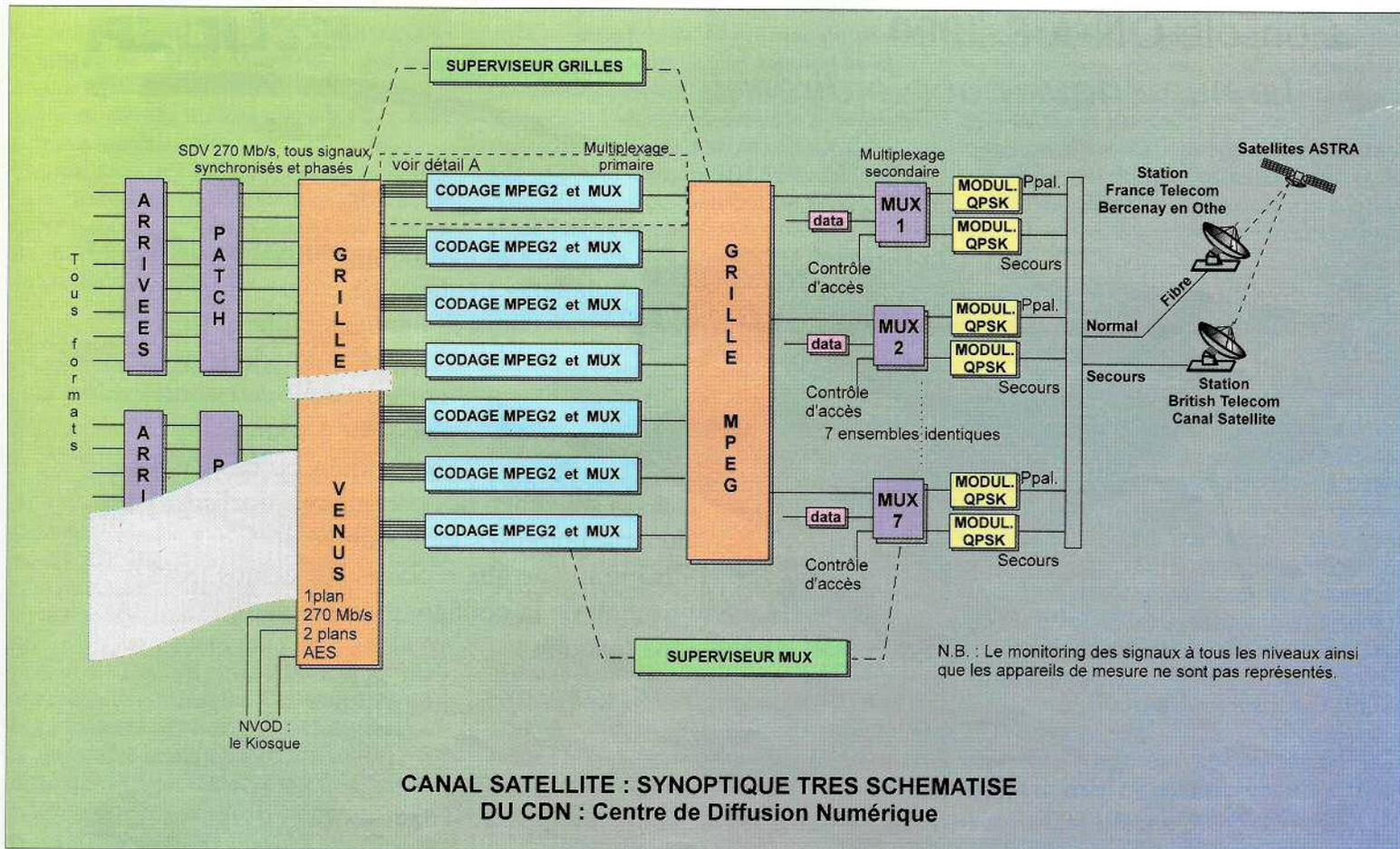
Alignements de baies du CDN.

choix. C'est au cours du printemps et de l'été de 1995 que se sont déroulées les opérations de câblage, de livraison, d'installation et de test des équipements entrant dans la composition de la première tranche. Le passage sur antenne a eu lieu le 1^{er} octobre

de cette même année, marquant ainsi le début d'une période d'essais qui a duré plusieurs mois, jusqu'au démarrage officiel le 27 avril 1996. Parallèlement aux aspects purement techniques, il faut noter que cette période a été mise à profit par le service commercial pour définir tous les aspects concernant les offres, les tarifs, le contrôle d'accès. Le lancement a eu lieu quand tout a été prêt, y compris la commercialisation.

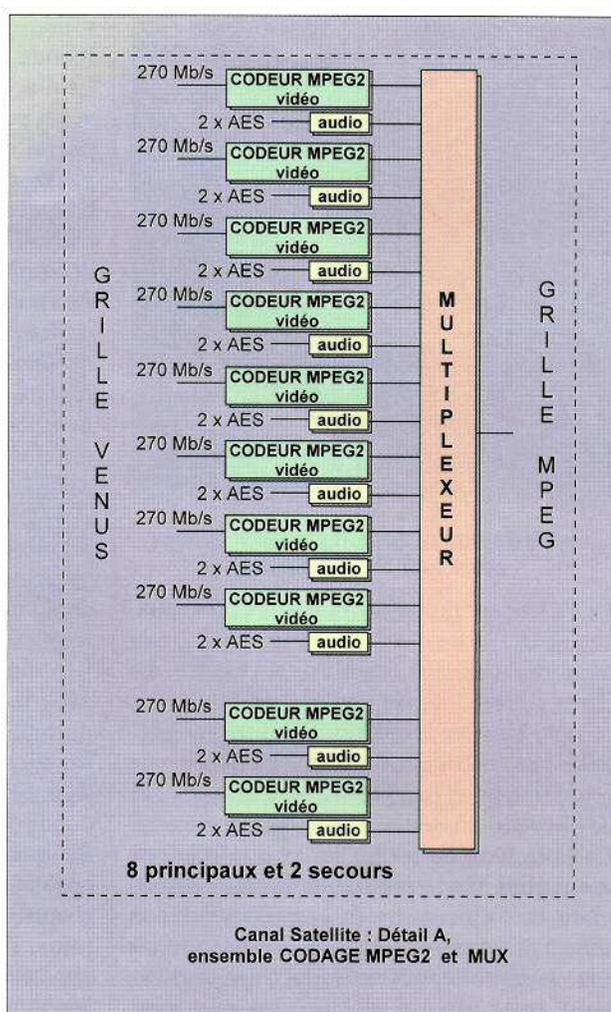
Le CDN

Le Centre de Diffusion Numérique (CDN) du bouquet Canal Satellite occupe presque un étage entier dans la partie supérieure de l'immeuble. Les pupitres de contrôle et leurs imposants murs d'écrans sont disposés à la périphérie d'une immense salle qui regroupe les baies d'équipements. Le synoptique que nous joignons à ce texte a été volontairement simplifié pour être lisible et ne comporte que les éléments essentiels. Voyons-en le détail. Les modulations arrivent des différents prestataires ou sources, sous à peu près toutes les formes. On trouve, en effet, ici du Pal, du Secam, des composantes analogiques, des liaisons ETSI, des signaux numériques... Tous ces signaux sont numérisés, s'ils ne l'étaient pas, synchronisés, phasés et se retrouvent donc sous la forme SDV (Serial Digital Video) appellation Philips du numérique série. Quant à l'audio, il est simultanément mis sous forme de signaux numériques AES-EBU en deux canaux. Après brassage, tous les signaux entrent dans une vaste grille Venus qui est composée de trois



plans, un vidéo et deux audio. Cette grille reçoit directement les sources locales comme les canaux du kiosque par exemple, sur lequel nous reviendrons plus loin.

La diffusion des canaux en numérique (DVB) utilise, comme chacun sait, la compression MPEG-2. A la sortie de la grille numérique, les signaux vidéo et les audio associés entrent dans les compresseurs à cette norme et sont alors multiplexés. Le schéma spécifique joint montre le détail d'un ensemble de codage MPEG-2 et de multiplexage. Il n'y a pas moins de huit codeurs MPEG-2 actifs pour chaque multiplexeur, auxquels il faut ajouter les deux codeurs de secours (la sécurisation est en effet effectuée en 8 + 2). L'installation comprend sept ensembles identiques tels que décrits ci-dessus. Les sorties de ces multiplexeurs, appelés primaires, alimentent une grille de commutation MPEG pour assurer les nécessaires aiguillages des signaux. Au sortir de cette grille intervient un second multiplexage entre les signaux audio-vidéo compressés en MPEG-2 et les données numériques, les télétextes sans oublier



CDN. Les deux stations satellite pointent vers les satellites Astra de la SES choisis pour diffuser les programmes du bouquet de Canal Satellite.

Comme à chaque fois qu'une installation "touche" à l'antenne la sécurité représente un élément essentiel de conception de la liste des équipements et de leurs liaisons qui se traduit par des doublons en matériel, des secours en liaisons, afin de parer à toute éventualité en terme de défaillance de tel ou tel maillon de la chaîne du signal.

Parallèlement au cheminement des signaux, d'autres éléments importants interviennent et complètent le dispositif. Les superviseurs de grilles et de multiplexage assurent le contrôle de ces sous-ensembles. Un important monitoring est prévu pour la visualisation (moniteurs) et le contrôle de tous les signaux (appareils de mesure), à toutes les étapes de leur traitement, de leur entrée jusqu'à la sortie du centre de diffusion. On peut s'en rendre compte en examinant le mur d'écrans qui est fourni en illustration ci-joint. Philips a ainsi installé plus de 80 baies 19" pour abriter tous les équipements cités ci-dessus, dont il est également le principal fournisseur.

Si la majorité des chaînes diffusées sur le bouquet sont élaborées à l'extérieur et atteignent le CDN prêtes à être diffusées, quelques canaux sont issus de sources purement locales. C'est notamment le cas des



Le pupitre de contrôle du CDN et ses écrans.

les éléments liés au contrôle d'accès. Chaque des sept multiplexeurs secondaires alimente deux modulateurs QPSK, modulation choisie pour la diffusion des signaux de télévision par le satellite ; un modulateur dit principal est destiné à l'utilisation normale, l'autre sert en secours en cas de défaillance du premier modulateur. Un dernier brassage aiguille les signaux vers les départs du local. Le départ normal envoie par fibre optique les signaux vers la station satellite de France Telecom située à Bercenay en Othe, dans le département de l'Aube. Le secours est assuré par une station fournie par British Telecom placée sur le toit, au-dessus du



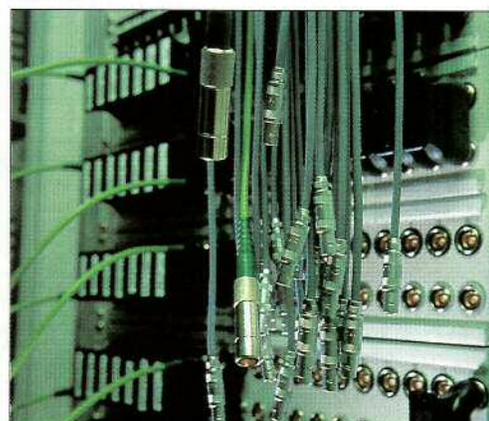
Poste de contrôle des signaux en composantes et de l'audio.



Alignements de baies du CDN.



Les paraboles sur le toit du CDN.



Panneau de brassage d'une grille numérique.

canaux du kiosque, élément important sur lequel nous allons nous attarder quelque peu maintenant.

Le Kiosque

C'est une des originalités du bouquet Canal Satellite. Il s'agit d'une partie fonctionnant en "pay per view", c'est-à-dire en paiement à la carte en fonction directe de l'utilisation des services proposés. Il illustre un concept de VOD, vidéo à la demande. Le Kiosque a été conçu au départ pour le cinéma. Le concept ressemble à celui d'un complexe multisalle, mais en télévision. Les spectateurs paient, achètent leur ticket pour voir un film. Cette analogie doit être conservée autant que possible.

Les équipements du Kiosque sont certes dans les mêmes locaux que tous ceux qui composent le centre de diffusion numérique, mais placés un peu à l'écart, avec leur propre pupitre de contrôle et ses moniteurs, assurant ainsi la séparation entre les équipements de diffusion, la régie finale, et ceux destinés à la transmission.

La conception

En liaison avec leurs collègues de Canal Plus, Guy Huquet et Eric Hautefeuille ont conçu un ensemble original par plusieurs de ses aspects. Nous avons rencontré ces deux responsables de Canal Satellite afin de nous faire présenter leur installation et de les interroger sur son historique. La conception du Kiosque remonte à environ trois ans, en



Multiplexeurs et démultiplexeurs en test avant leur mise en place.

1994. Étaient prévus au départ trois canaux, avec extensions possibles à un plus grand nombre de canaux, en plusieurs étapes. Le choix d'une diffusion en multiples canaux de type kiosque rendait la solution "magnétoscopes" difficile, ne serait-ce que par le problème posé par la nécessité de disposer de plusieurs cassettes d'un même document. Compte tenu de toutes les contraintes, en particulier sur le plan de la surface disponible, de l'émergence des serveurs vidéo et suite à de nombreuses discussions conduites avec leurs collègues de Canal Plus, le choix s'est assez vite orienté vers les serveurs, avec deux grandes catégories de fournisseurs possibles, ceux venus du monde de la

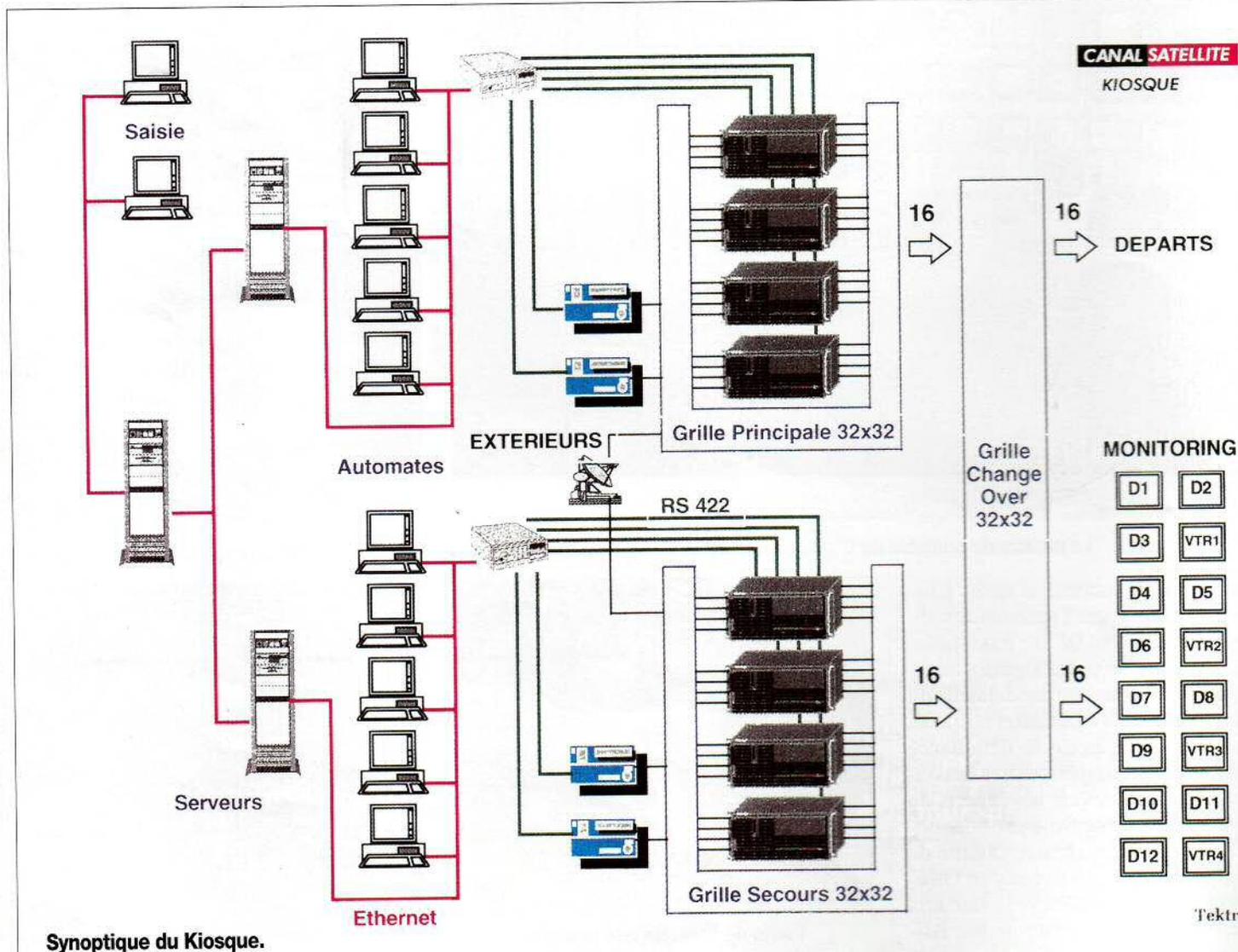
vidéo et du broadcast, et ceux venus du monde de l'informatique.

Le discours de l'époque concernant les serveurs portait surtout sur les mémoires, la capacité des disques durs associés, la bande passante des différents accès, entrées/sorties, et très peu sur les systèmes ou l'automatisation de leur exploitation. Un projet a été demandé aux meilleurs spécialistes.

Le choix devait nécessairement se porter sur un fournisseur connu, bien établi, sur lequel un de proche. Cette proximité et la pérennité de la solution étaient primordiales. Le choix final s'est donc porté sur Tektronix dont le serveur Profile était (et est toujours) considéré comme particulièrement simple à utiliser. Les solutions choisies ont permis de pousser plus loin le raisonnement. La gestion de la bande passante d'un système similaire en traditionnel aurait été quasiment impossible.

Le cahier des charges a été rédigé en fait avec les fournisseurs retenus, chacun apportant la possibilité d'ajouter telle ou telle fonctionnalité. Parmi les aspects importants figure la manière d'exporter les données du conducteur et vers qui.

Si les options sélectionnées représentent, après analyse, une incontestable prise de risque, peut-être parce qu'à l'époque toujours, il était de bon ton de considérer que les serveurs ne marchaient pas, celle-ci reste tout de même limitée par la présence de "parapluies", sous la forme de quelques machines tournantes, on ne sait jamais !



Le calendrier

Très proche de celui suivi pour la partie CDN que nous avons vue plus haut. Les livraisons des matériels se sont étalées tout au long du printemps de 1995 et l'installation a été effectuée pendant la même période. La mise en route a permis d'avoir un système opérationnel avec pseudo-antenne vers la fin août ou le début septembre. L'exploitation commerciale a démarré le 27 avril 1996 avec des tests à partir de janvier.

Les exploitants

Les exploitants sont essentiellement des techniciens vidéo classiques d'un bon profil, jeunes qui aiment l'informatique, passionnés par les nouveaux outils. Ils sont polyvalents afin de ne pas réaliser des tâches trop répétitives. Deux opérateurs sont présents 24 heures sur 24 pour l'exploitation normale, avec une présence renforcée lors des événements sportifs et pendant les week-ends, avec trois exploitants dans ces cas particuliers, pour être plus précis. Cela représente en tout six personnes par poste de travail en tenant compte de la diffusion permanente, des congés... Les exploitants exercent d'abord des fonctions de surveillance et accessoirement d'intervention en cas d'incident. Le chargement du conducteur est généralement effectué tôt entre 6 et 7 heures du matin. La longue période de contrôles, de tests, de déverminage et d'élimination des bogues a été très largement exploitée pour la formation du personnel sur le système. Tous les plantages possibles ont été

testés lors de cette période, avec une antenne "fictive" afin de donner plus de sérieux à toutes ces opérations.

L'installation du Kiosque

Si le cinéma a été le domaine d'origine du bouquet "pay per view", le sport est venu s'y ajouter par la suite, alors qu'il n'était pas prévu au départ. Ce nouvel enjeu a posé des problèmes d'organisation plus que de fiabilité. Il est à noter que les serveurs Profile "dorment" pendant les matches de football, puisque les différents matches sont évidemment diffusés en direct. L'automatisation doit être légèrement modifiée pour cette exploitation.

La part des programmes intersticiels, comme les bandes annonces, s'est révélée être de plus en plus importante au fur et à mesure de l'évolution du Kiosque. Le passage successif de trois à six, puis neuf et maintenant douze canaux du Kiosque a été réalisé avec une sécurisation qui a suivi l'évolution. Sur ce point, il est fait preuve d'un conformisme total avec une sécurisation en 1 + 1 sur tous les canaux, soit une redondance de tous les canaux à 100 %, comme le montre le synoptique joint. Il faut noter à ce propos que l'architecture interne en RAID 0 du stockage des Profile n'apporte aucune sécurisation des données enregistrées sur les disques, ce qui conduit bien entendu à une simplification et par voie de conséquence à une baisse des coûts des matériels. Puisque nous abordons les pannes, depuis le début de l'ac-

tivité, il y en a eu très peu : trois défaillances de disques durs, c'est tout.

La capacité de stockage des Profile est de plus de 600 Go, en vingt-quatre batteries de six disques durs, soit 144 disques durs, tous d'une capacité individuelle de 4,2 Go. Le débit des signaux enregistrés a été fixé après essais comparatifs et tests de qualité à 55 Ko par trame vidéo, soit un débit de 2,75 Mo/s ou 22 Mb/s. Le résultat est jugé satisfaisant. A ce débit vidéo, il faut ajouter un son stéréo en français, un autre stéréo en version originale, tous deux non compressés et un signal télétexte. La liaison avec l'extérieur est assurée par des interfaces bien connues comme le numérique série en vidéo et l'AES-EBU en audio, comme nous l'avons vu au début de cet article dans la partie CDN.

Les Profile diffusent la totalité des programmes hors direct, sauf pour certains documents longs qui ne sont diffusés qu'une seule fois. Ceux-ci sont alors diffusés à partir de magnétoscopes. Même dans le cas d'une diffusion à seulement deux reprises, la copie est réalisée sur disque dur. La qualité des signaux diffusés est constante, même en cas de rediffusion puisque c'est toujours le même fichier qui est lu.

Le plan économique

Par rapport à un système traditionnel, des économies substantielles ont été réalisées aussi bien dans le domaine du personnel, moins d'exploitants sont nécessaires pour assurer la diffusion, de la surface des locaux,

Rectangle blanc pour tous publics



Un effort permanent de recherche pour l'amélioration des supports de projection, du design des écrans et de leur fonctionnalité.

Leader français des écrans à usage professionnel et privé.

Chemin de Beaurepaire - 91412 Dourdan - Tél. 01 64 59 94 54 - Fax 01 64 59 39 01

il suffit pour s'en convaincre de voir le faible encombrement au sol de tous les équipements de ce pool "pay per view" qui ne comprend qu'une quinzaine de baies 19", un pupitre et son meuble moniteurs et surtout dans le domaine des coûts d'exploitation avec la suppression des cassettes, le fait de ne pas avoir à changer les têtes magnétiques.

Les résultats en terme d'audience

Le 300 000^e abonné à Canal Satellite numérique est pour ces jours-ci. Il n'y a pas eu de publication des statistiques concernant les résultats du PPV. Les résultats dépendent fortement des affiches, grandes rencontres de football, chocs entre leaders... Le cinéma a débuté avec la commercialisation du bouquet en avril 1996, le football en début septembre 1996 presque avec la reprise du championnat de Première Division qui vient de s'achever. Chaque match d'une journée de championnat occupe un canal, sauf le match avancé qui est diffusé sur Canal comme à l'habitude. Est venue maintenant s'ajouter la Formule 1 avec des images filmées par des caméras embarquées dans les voitures, pardon dans les bolides, et des images issues des stands pendant le déroulement de chaque Grand Prix. Le cinéma cède donc ses canaux pendant la diffusion de ces événements sportifs. Pour s'abonner, il n'y a pas de liste d'attente ; toute personne intéressée peut le faire immédiatement. Les décodeurs sont disponibles auprès de cinq fournisseurs différents. Cela constitue un avantage pour le spectateur, en terme de choix, mais représente une difficulté supplémentaire pour les aspects techniques, car les décodeurs doivent respecter une interopérabilité pour le présent mais également pour l'avenir, au fur et à mesure que de nouveaux services vont être proposés à la clientèle. Cela n'est pas le moindre des aspects à régler.

Le futur du Kiosque

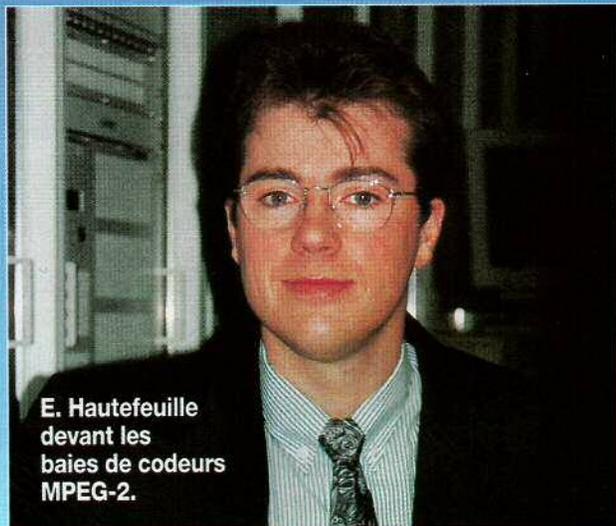
Le passage à une architecture de type Fiber Channel qui constitue une offre nouvelle, présente bien entendu un réel intérêt. Comme le dit Guy Huquet : « *On y passera sûrement, mais pas contraints et forcés !* » Le chargement des programmes de façon centralisée à partir d'un serveur unique est également à l'étude. Le module de base à trois canaux est un module exportable, un ensemble qu'il est parfaitement possible de dupliquer. C'est d'ailleurs comme cela que l'installation a progressé au fur et à mesure de la demande de l'ouverture de nouveaux canaux, autant de passages qui ont été très bien vécus. Les douze canaux que propose aujourd'hui le Kiosque sont évidemment susceptibles d'extension. Il serait souhaitable pour nos interlocuteurs que cette extension s'opère en même temps que le passage à l'architecture Fiber Channel.

Nous terminerons en citant ces deux réflexions de nos interlocuteurs. Guy Huquet : « *Puisque nous avons de l'avance, voyons maintenant ce que font les autres !* » et Eric Hautefeuille : « *C'était un pari au départ, c'est aujourd'hui un pari gagné !* »

Alain Delhaise

Eric Hautefeuille

Il est actuellement ingénieur système, chargé des extensions du CDN et du Kiosque au sein de Canal Satellite, après avoir contribué à l'étude des systèmes de base que nous avons décrits. Il a auparavant occupé des fonctions, toujours liées aux systèmes audio et vidéo, chez Augereau, à TF1, puis à Canal Plus avant d'entrer à Canal Satellite. Après un BTS audiovisuel à Roubaix, il a poursuivi ses études à l'ISTV de Valenciennes, dont il est sorti avec une maîtrise des sciences et techniques.



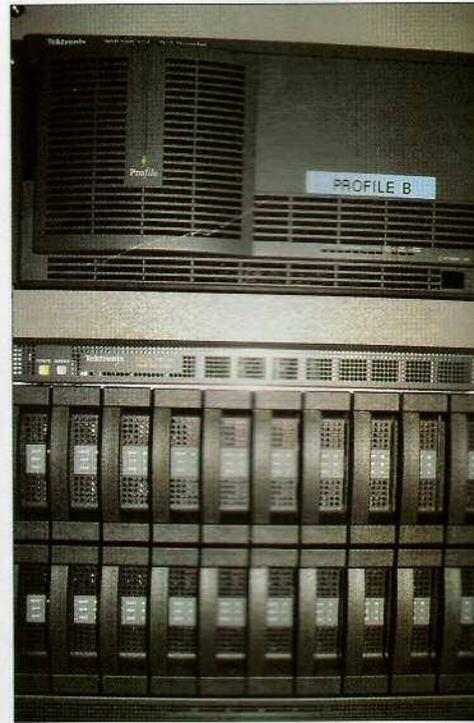
E. Hautefeuille devant les baies de codeurs MPEG-2.



Le pupitre de contrôle du Kiosque et ses écrans.



Une partie des baies de serveurs Profile.



Détail d'une baie serveur Profile avec ses disques de stockage.