

Commission Innovation Recherche & Technologies

Compte-rendu de réunion du 4 Décembre 2015

Etaient présents :

Marc-Antoine ARNAUD – ARKENA	Mathieu MARANGES – IMD
Thierry BEAUMEL – ÉCLAIR	Fabien MARGUILLARD – FICAM
Olivier BENEL – NEXYAD	Nicolas MOREAU – SONY
Christophe BERGE – TEKTRONIX	Philippe MORISSET – PLANIMONTEUR
Xavier BRACHET – MIKROS	Jean-Christophe PERNET – CTM
Dominique BUOVAC – VIDEOMAGE	Fabien PISANO – SONY
Pascal BURON – TSF	François RAGUENARD – RADIO-France
Didier GIRAUD – INA	Patrick RAYMOND – DIGITAL CUT
François HELT – HTS	Cyrille RENARD – ROHDE & SCHWARTZ
Patrick LESPAGNOL – ASTALL	Eric SCHAFFNER – VIDEOMENTHE

groupe de travail HD-Forum/PAD-Fichier

Xavier BRACHET (Mikros Images) :

Le groupe de travail du HD-forum consacré au PAD-fichier, qui travaille en association avec la CST et la Ficam, fait état de l'avancement des spécifications techniques du futur livrable dématérialisé pour la vidéo en haute définition. Des réunions de concertation ont permis de définir un format de fichier HD commun pour la livraison des programmes « Prêt A Diffuser » des éditeurs de chaîne. Ce format adresse indistinctement les programmes courts (moins de 2 minutes) et les programmes longs. Chaque chaîne conservera la possibilité d'adapter certains paramètres techniques

tout en restant conforme aux exigences communes du socle commun.

Cette recommandation sera formalisée par la CST avec la dénomination RT-040 ; elle sera sans référence externe à d'autres documents de spécification technique, et rassemblera toutes les informations utiles concernant les caractéristiques des essences audio, vidéo, sous-titres et données nécessaires au traitement du programme. Le conteneur sera de type MXF, avec une description faisant référence à l'AS-10, une *Application Specification* définie par l'AMWA (*Advanced Media Workflow Association*), utilisant le codec MPEG2 Long GOP de SONY dans un conteneur MXF-OP1a en accord avec la notification RDD9 datant de 2013. L'audio est codé en PCM. La recommandation AS-10 contraint un grand nombre de paramètres du codage avec des caractéristiques exprimées par la notion de *Shim* ("parfum" en français). Une métadonnée obligatoire, désignée « *AS10 shim name* », correspond à un profil spécifié par CANAL+ sous l'appellation: « High HD 2014 ». Plusieurs constructeurs proposeront bientôt des outils de conformation pour mettre en forme à ce format; comme EVS qui proposera début 2016 un *toolkit* avec un outil *MXF-convert*, ainsi que *Telestream* avec une évolution du système *VANTAGE*.

F.RAGUENARD indique une incohérence dans la définition des canaux audio avec les valeurs de profondeur de codage et de fréquence d'échantillonnage; ce point devra être vérifié. La position des canaux codés en Dolby-E reste aussi incertaine dans la définition actuelle. Les préférences des chaînes pour le choix d'un format de son spatialisé multi-canal devront être prises en compte.

Point d'attention sur la recommandation BT.1886 portant sur le gamma de l'image

En télévision, la non-linéarité de la courbe de transfert entre les intensités de lumière et d'électricité est exprimé par un gamma de valeur= 2,2 (inverse de 0,45), choisi historiquement pour compenser les imperfections des tubes cathodiques (*CRT*). Au cinéma, le gamma est de valeur= 2,6, mais uniquement pour le codage, et pas pour l'affichage, précise F. HELT. En 2011, l'ITU a publié la

recommandation BT.1886-0 qui fixe une nouvelle valeur de gamma à 2,4. Tous les moniteurs ne permettent pas d'afficher des images avec ce gamma de 2,4. F.PISANO indique que les technologies numériques des caméras actuelles pourraient s'affranchir des contraintes historiques de gamma et d'entrelacement de trames héritées des anciennes générations de système vidéo. Il existe une sélection ITU BT.709 en 2,2 ou 2,4 sur certains moniteurs professionnels. Les téléviseurs grand-publics ne sont pas strictement conformes à cette caractéristique, et propose aux utilisateurs des modes d'affichage modifiant le traitement des informations vidéo pour personnaliser le rendu visuel.

Concernant l'audio, une discussion de l'assemblée remet en cause la présence d'une flèche sur le graphique illustrant la valeur de *loudness* des programmes courts. La valeur cible de -23 *LUFs* n'est pas une obligation; c'est une recommandation qui permet à un annonceur de choisir intentionnellement une valeur inférieure pour proposer un son atténué par rapport aux flux courant. N.MOREAU rappelle que les traitements appliqués par les processeurs des têtes de réseaux peuvent modifier les réglages choisis en studio pour la fabrication des spots de publicité. La valeur du Time-Code est laissée à la discrétion du diffuseur, mais doit être cohérente dans le format MXF. Les sous-titres sont traités au format STL. La livraison sur support physique est permise, le support devra être accompagné d'un document papier donnant des informations essentielles permettant d'identifier le programme. Chaque diffuseur devra fournir un fichier tableur Excel pour consigner les métadonnées du programme et assurer leur mise en forme pour exporter le fichier *.xml side-car* d'accompagnement. Le modèle mis au point par CANAL+ se nomme MétaPADTV et sera adapté par les autres diffuseurs

planning de mise en production :

Les représentants des sociétés de prestation présents en commission s'interrogent sur le calendrier de mise en place de cette nouvelle disposition de livraison des programmes aux chaînes.

=> Une réponse a été apportée l'après-midi du vendredi 4 décembre, lors de l'assemblée générale du HD-Forum: les échéances conduisant

à la mise en application du format ne sont pas déterminées et seront discutées lors des prochaines réunions du groupe de travail du HD-forum.

Compte tenu de la bascule au tout HD des chaînes de la TNT française, prévue en avril prochain, et des enjeux financiers liés à la dématérialisation des livrables, il est vraisemblable que le dossier de la recommandation RT-040 soit activé au cours des mois à venir. Même si, à priori, FranceTV, conservant son format PADDef, ne sera pas moteur pour la mise en application du nouveau format.

Contact pour information :

Matthieu PARMENTIER (HD-Forum) ou Alain BESSE (CST)
ou Fabien MARGUILLARD (Ficam)

proposition d'un format IMF-broadcast

Xavier BRACHET (Mikros Images) :

Dans le cadre d'une étude menée par l'UER, avec Mélanie MATUSCHKA, étudiante en école d'ingénieur de nationalité allemande préparant une thèse sur les applications opérationnelle de l'IMF (*Interoperable Master Format*) au sein des groupes médias européen, le HD-Forum a reçu la société suisse MARQUISES Technologies, représentée par Dan TATUT. L'objet de leur présentation portait sur la proposition d'une nouvelle application *IMF* destinée aux diffuseurs TV. Il existe déjà plusieurs applications (*IMF App*) qui sont diversement implantée dans les flux de médias internationaux : notamment les *App2* utilisant le codage *JPEG2000 pour la HD*, « *App2 étendue* » pour l'UHD et *App4* en cours de normalisation pour devenir le format pivot du cinéma numérique.

L'idée présentée consiste à soumettre aux groupes médias un paquet IMP enrichi, contenant des essences vidéo codées en *AVC-intra* au débit de 100Mbps-et non en *JPEG2000-*, et des canaux audio PCM

encapsulés dans un conteneur *MXF OP1a*. Le paquet structuré pourraient contenir des fichiers de type *CPL (Composition Playlist)* et *OPL (Output Playlist)* pour traiter les différentes versions éditoriales et déclinaisons techniques du programme attendues pour sa distribution linéaire ou en accès décisionnel. Le paquet peut contenir aussi des fichiers annexes d'images (affiche) et textes documentant le programme. Les métadonnées associées au programme seraient conditionnées dans un fichier *.mxf side-car* conforme au format *EBU-core*, et pourraient être éditées de manière indépendante du conteneur média. Dans les années à venir, les prestataires en post-production pourraient être amenés à constituer et à livrer à certains groupes médias des livrables IMP de ce type. Ce format pivot pouvant être en suite décliné en différents médias à destination des réseaux adressés par l'éditeur : *TNT, VOD, catchup, web...* Le groupe international Netflix impose actuellement ce format (avec un débit de 800Mbps) pour la livraison des programmes qu'il distribue sur ses plateformes de distribution en ligne.

valoriser les prestations en UHD...

Xavier BRACHET (Mikros Images) :

Les sociétés de post-production font depuis quelques temps le constat qu'il leur est difficile de valoriser le niveau de valeur des prestations en Ultra-Haute Définition 4K des programmes qu'ils sont amenés à traiter. Leurs clients -notamment les producteurs- ont souvent tendance à considérer que le traitement en UHD peut être au prix de la HD, comme ils ont considéré quelques années auparavant que la HD ne devait pas coûter plus cher que la SD... Une initiative commune visant à protéger la valeur associée au format UHD, pourrait consister à créer un support de communication avec une vocation pédagogique ; comment expliquer les raisons du coût supérieur de traitement de l'UHD par

rapport à la HD : pour cette image de très haute fidélité de reproduction visuelle, des investissements importants doivent-êtré réalisés par les entreprises de prestation technique en post-production. L'image UHD est équivalente à 4 images HD. Les processus numériques mettent en œuvre des volumes de données 4X plus volumineux pour l'UHD. Il faut plus de bande passante, et de temps pour le transport des médias en réseau, plus de volume pour leur stockage, plus de puissance de calcul pour fabriquer les effets spéciaux visuels. Des coûts sont aussi induits par les besoins en formation, pour les techniciens des métiers concernés, par les besoins en nouveaux équipements avec des grands écrans de très haute qualité, des serveurs, codeurs, réseaux, processeurs... Le guide Focus Innovation consacré en 2014 à l'UHD contient des informations fondamentales utiles qui restent d'actualité.

L'idée est de concentrer sur une page les explications essentielles qui font références aux caractéristiques améliorées pour le détail désigné par le sigle « UHD » ; et de mentionner l'impact du contraste étendu en HDR, de la cadence en HFR, de l'espace des couleurs en WCG, avec les conséquences mathématiques de ces facteurs sur les débits numériques mis en jeu. Les avis des créateurs peuvent être trompés par le discours de certains constructeurs, qui prétendent à tort que les nouveaux formats numériques s'accommodent des infrastructures existantes ; qui font abusivement référence aux conjectures de l'évolution des équipements numériques connu sous le vocable de la « loi de Moore » ; qui commercialisent des équipements de nouvelle génération UHD au même prix, et parfois moins chers, que les précédents en HD. Ce déficit de valeur technologique se fait moins sentir pour le tournage et le reportage que pour la post-production.

Il faut que le message soit court et concentré sur une affichette (format A3 ?), simple à comprendre, sans apparente complexité technologique. On peut imaginer actuellement qu'une nouvelle entreprise peut s'équiper sans surinvestissement au format UHD, alors qu'une entreprise existante est contrainte par l'amortissement de ses actifs. T.BEAUMEL indique que les producteurs qui créent des contenus

UHD estime le surcoût entre 30 et 35%. Les exigences des diffuseurs TV à l'égard de leurs fournisseurs de programmes seront des éléments à prendre en considération. F.PISANO explique que si les acteurs de la vidéo institutionnelle évoluent dans un environnement technologique libre, qui laisse une grande liberté de choix et d'action à chacun, ceux du domaine broadcast sont dépendants de normes et de standards qui les contraignent ; la définition de points d'accord sur les politiques commerciales en usage est nécessaire pour assurer la survie des plus vulnérables.

Un groupe de travail rassemblant 3 ou 4 post-producteurs doit se constituer pour mettre au point ce support de communication, avec la participation de T.BEAUMEL (pilotage ?) et X.BRACHET. La collecte des informations de base, et la rédaction des argumentations peuvent se faire avec un document collaboratif en ligne de type *google doc*.

politique d'armistice de AVID

Jean-Christophe PERNEY (CTM) :

Les outils logiciels AVID pour le montage vidéo ont vu leurs modalités commerciales de maintenance modifiées par le constructeur en début d'année. Avid avait annoncé une période limitée dans le temps permettant aux utilisateurs de procéder à la mise à jour logicielle de leurs systèmes. Bien que cette période soit révolue, AVID annonce une mesure d'aménagement aux utilisateurs avec une nouvelle période destinée à encourager la réactualisation des systèmes en exploitation, pour mettre à jour et pérenniser leurs outils.

Voir la [Page du site web CTM sur les Nouvelles dispositions proposées par AVID](#)

SONY : innovations UHD/HDR & workflow

Fabien PISANO (SONY-France) :

Le cinéma dispose depuis plusieurs années de moyens techniques adaptés pour fabriquer des films en définition 4k. La vidéo et la télévision, avec la difficulté des programmes transmis en direct, posent de nouveaux problèmes techniques, avec une question fondamentale formulée par SONY en ces termes: "comment faire du 4k live" ? Les efforts actuels de recherche & développement du groupe Sony portent sur l'amélioration de l'image avec les avancées conjointes des concepts de UHD, HDR, HFR, WCG, et sur l'apport de nouveaux outils logiciels au service des processus à base de fichiers.

A travers le monde, certains pays sont très proactifs pour une introduction rapide de l'UHD-4k, notamment en Asie, avec la Corée qui consacre la bande des 700MHz à la création de canaux UHD-TV. En Europe, les chaînes payantes voulant se différencier (SKY Deutschland, BT Sport,...), et des opérateurs de TV en OTT sont eux aussi volontaristes. En France, CANAL+ prévoit la diffusion d'un canal UHD-phase 1 à partir de juin, et un palier d'évolution de la qualité avec un passage en phase 2/HDR dans un délai de 18 à 24 mois. Coté support et grand public, le Blu-Ray UHD est spécifié, et les lecteurs et disques porteurs de programmes en UHD seront prochainement disponibles à la vente. Mais de manière générale, on constate une confusion fréquente des terminologies et notions de 4k-DCI du cinéma et de UHD-4K de la télévision.

Au cours des 10 dernières années, la taille moyenne des écrans consommés par les marchés grand-public a augmenté de 1 pouce de diagonale (2,54cm) chaque année. La proportion des achats d'écrans de gamme UHD augmente notablement. On prévoit qu'en 2019, près de la moitié des téléviseurs vendus seront compatibles UHD. Or, on profite véritablement de la résolution UHD pour une taille d'écran supérieure à 50 pouces (diagonale= env. 1,30m) avec une distance de visionnage inférieure à 3 mètres ; les prévisions annoncent 80% des ventes en UHD pour ce segment.

Sony considère l'évolution de la vidéo avec la définition UHD et ses 3840/2160 pixels, avec aussi l'extension des luminances reproduites en HDR

avec un codage passant de 8 à 10 bits, avec la cadence 50i avec la possibilité d'une évolution vers 100p ou 120p et une possible phase intermédiaire passant par la HDTV à 1080-50p, et la possibilité d'un espace des couleurs étendu.

La gamme des écarts de luminosité perceptible par l'œil humain, avec la capacité de vision adaptative, est bien plus étendue que la latitude de sensibilité des capteurs des caméras ; même si les capteurs modernes supportent des écarts de 14 à 15 diaphragmes. Depuis de nombreuses années, la luminosité des écrans de TV est de l'ordre de 100 cd/m². L'affichage sur un écran de type HDR permettra à terme de reproduire ponctuellement une luminosité de 1000 Cd/m², avec un codage supportant la reproduction des très basses et très hautes lumières de la scène reproduite.

La courbe de conversion EOTF (*Electrical to Optical Transfert Function*) permet de visualiser les modes ITU-709, ST2084 PQ et hybride. La courbe hybride, préconisée par la BBC et la NHK, est un compromis qui préserve l'étendue des contrastes entre faibles et hautes lumières, et se traduit par un affaiblissement de 10 à 15% de la luminosité des contenus HDR sur un écran non compatible. La courbe hybride présente l'avantage de respecter une compatibilité du parc des récepteurs. Dans de nombreuses caméras Sony, ces contrastes améliorés sont présents et sont traités en modes RAW avec une faible compression générant un flux à 2,5 Gbps, ou en codage XAVC_UHD (MPEG4 422 10bit) en *intra* à 500Mbps ou encore en codage *Long Gop* à 150 Mbps, avec une courbe de transfert de type *SLog3*. Cette courbe n'est pas normalisée, mais permet de préserver les détails dans les zones sombres et dans les parties fortement éclairées de l'image. Dans la gamme professionnelle dominée par le modèle F65, il existe une grande variété de caméras qui correspondent à des besoins et applications de prises de vues différentes.

Sony propose cette année un système complet avec caméras, enregistreurs, moniteurs compatibles UHD-HDR assurant la compatibilité SDR des réseaux actuels : la première caméra native 4k HDR est la HDC-4300, un modèle classique à monture B4 2/3 pouce, qui permet de filmer en 4k à cadence 100p et en HD à 400 i/sec. On peut disposer de deux sorties simultanées dont une en SDR ITU 709 HDR.

Le moniteur professionnel de référence est le BVM-X300 (diagonale de 30 pouces, OLED, compatible BT-2020). Une vingtaine de modèles sont

déployés en France, dont 5 équipent actuellement les laboratoires de divers groupes et organisations (Orange, Technicolor, BCom...) à Rennes. L'enregistrement se fait sur le serveur de production live PWS4400, enregistrement et ralenti en 4k. Plusieurs diffuseurs mènent des expérimentations pour adapter un *workflow* de production pour l'UHD-4K assurant la compatibilité SDR.

Parmi les autres nouveautés présentées par SONY au cours des derniers mois, un système de gestion de médias; ce MAM (*Media Asset management*) est développé en Grande Bretagne et se nomme Media Navigator. Il est configurable à partir d'une configuration monoposte (env. 3000€) jusqu'à un système multi-utilisateurs basé sur un serveur; il concentre toutes les fonctionnalités en terme de *ingest/browse/edit/review*, avec des liens simplifiant les opérations avec les solutions en *cloud* et les systèmes d'archivage ODA.

Le support ODA est une cartouche contenant un jeu de disques optiques conçu pour l'archivage; il pourrait trouver un domaine d'application original puisqu'il est utilisé en Angleterre pour assurer la livraison des programmes pour diffusion. Ce support est utilisable pour du stockage de proximité (Near Line) car il peut supporter un débit en lecture de 50Mbps. Sa capacité monte jusqu'à 1,5 To (pour un prix de env. 60€). Il est très robuste et sa durée de vie annoncée est de 50 ans. Au prochain NAB, SONY annoncera un nouveau fabricant de cartouche. Une nouvelle génération ODA améliore les performances des produits (équipements et consommables) en terme de capacité de stockage comme de débits des transferts en lecture et écriture.

SONY : connectivité réseau & infrastructure IT

Nicolas MOREAU (SONY France) :

La transmission de l'image UHD en direct nécessite des débits numériques très importants. Si l'adaptation du standard SDI dans une version 3GSDI a été possible pour assurer la transition vers la HD, celle du 4x3= 12GSDI n'est raisonnablement pas envisageable. Un autre mode de transport doit être considéré, en particulier à l'occasion de la

construction de nouveaux systèmes, et plus encore pour supporter les standards UHD du futurs. L'un des axes d'innovation technologique les plus structurant pour l'ingénierie des systèmes audio/vidéo complexes porte sur le développement des infrastructures fédérant les équipements de production sur un réseau IP. Les communications entre les équipements de production, ainsi que les échanges de médias sous forme de flux numériques en temps réel, sont possibles sur un réseau ethernet local à haut débit. Des expérimentations diverses sont actuellement menées en France comme à l'étranger, et pourraient rapidement conduire à une rupture technologique notable. La connectivité en réseau IP des équipements réduit considérablement la complexité, l'encombrement et le coût des câblages; elle permet de s'affranchir des distances et de considérer l'architecture des systèmes de manière différente, notamment pour la réalisation en direct de la captation multi-caméras du spectacle vivant. Elle rend possible la reconfiguration rapide d'un dispositif en redistribuant les flux de médias et droits des utilisateurs à partir de configurations mémorisées.

Un enjeu important consiste à trouver le moyen d'utiliser autant que possible des composants et équipements standards de l'industrie des technologies d'information (*I.T.*); ces composants disponibles dans des filières industrielles éprouvées, sont parfois désignés par l'acronyme COTS comme *Commercial Off-The-Shelf*. Ces équipements sont produits en très grande quantité (comme par exemple les commutateurs de réseau de marque CISCO ou JENUPER) avec des économies d'échelle sans commune mesure avec les équipements spécialisés du domaine *broadcast*.

Si le domaine de la post-production fait massivement appel depuis quelques années à des infrastructure de réseau standardisées, la production en temps réel, avec des sources multiples et synchrones, reste en prise avec les liaisons spécialisées audio et vidéo historiques. L'objectif de Sony est de proposer aux diffuseurs et créateurs de programme un *back-bone IP* supportant les différents métiers impliqués dans le processus de réalisation directe. La *Joint-Task-Force* -formée de l'*EBU*, de la *SMPTE* et du *VSF (Video Service Forum)*- a élaboré des recommandations fonctionnelles concernant le développement des systèmes de production sous IP, auxquelles SONY apporte des réponses: avec la liaison et le connecteur *NMI (Network media Interface)*, avec aussi un cœur *FPGA (Field-Programmable Gate Array)* et un composant *shipset*. Ces composants seront intégrés dans les équipements

Sony en remplacement des connectiques *BNC* traditionnelles du *SDI* sur les caméras et mélangeurs notamment; elles sont disponibles pour intégration par les autres fabricants. Sony adopte une démarche collaborative avec les instances de standardisation et les autres constructeurs; et contribue aux travaux d'harmonisation autour de la liaison *NMI* avec 42 fabricants d'équipements *broadcast*.

Des jeux de standards de composants logiciels sont disponibles pour gérer les couches de services et couches applicatives du réseau IP de production et fournir les services attendus. La SMPTE est à l'origine d'une première standardisation ST-2022-6 qui porte sur l'encapsulation directe du signal SDI dans un flux IP. Mais d'autres composantes logicielles sont nécessaires pour garantir les transactions exigeantes de la production sur IP. Le standard ST-2059 définit la distribution d'un signal d'horloge élémentaire, dit IEEE 1588 *Precision Time Protocol (PTP)* qui est utilisé pour la synchronisation des équipements connectés sur réseau IP. Pour la commutation vidéo sans défaut (*clean switching*), il existe 3 procédés différents : le *Destination Time Switch* (valable y compris sur les commutateurs standards), le *Switch Time Switch* et le *Source Time Switch* (sur commutateurs adaptés). Sur le réseau managé d'une infrastructure dédiée, un module logiciel appelé *I.P. live manager* est capable d'optimiser le trafic des flux en assurant les réservations et priorités indispensables pour répondre aux exigences de fiabilité du *broadcast*, avec une qualité de service qui se doit d'être irréprochable. La prise en charge de la configuration du réseau par une couche logicielle devrait permettre sans complication pour l'utilisateur de simplifier et d'accélérer autant que possible la gestion dynamique des adresses pour garder la flexibilité nécessaire à la reconfiguration du dispositif en exploitation.

Pour information, une plateforme d'expérimentation d'un réseau de production sur IP sera conduite par FranceTV avec l'aide de plusieurs constructeurs d'équipement *IT* et *broadcast* du 9 au 16 décembre (Sony ne participe pas à cette expérience)

La prochaine réunion de la commission technique est prévue le Vendredi 8 Janvier 2016 à 9:30.
Attention : elle se tiendra dans la salle de réunion faisant partie des nouveaux locaux de la Ficam, et qui est accessible par l'entrée située au numéro 11 de la rue Hamelin.

Joyeuses fêtes à tous... et à l'année prochaine