

Commission Innovation Recherche & Technologies

Compte-rendu de réunion du 1er Avril 2016

Etaient présents :

Olivier BENEL – NEXYAD	Didier GIRAUD – INA
Serge BEAUPERE – EUROMEDIA	François HELT – HIGHLAND TECH SYSTEM
Frédéric BILLY – ZAYO	Hans-Nikolas LOCHER – CST
Vincent HAEFFNER – EFFIGY	Mathieu MARANGES – IMD
Cédric COCHENNEC – HIVENTY	Fabien MARGUILLARD – FICAM
Xavier BRACHET – MIKROS IMAGE	Lucie PASQUIER – ZAYO
Jean-François BRION – MONAL GROUP	Philippe PETITPONT – TF1
Pascal BURON – FICAM	Jacques PIGEON – ENS LOUIS LUMIERE
Yves DAVOT – TF1	François RAGUENARD – RADIO-FRANCE
Jean DELESTRE – ARTE France	Patrick RAYMOND – DIGITAL CUT
Marc GIACOBBI – NEYRAC FILMS	Cyrille RENARD – ROHDE & SCHWARZ
	Stéphane ROSSI – CNRS

un groupe de travail sur le HDR

François HELT (HTS) :

Le procédé HDR (*High Dynamic Range*) a pour but de capter et de restituer les images animées numériques avec une plus grande luminosité, sur les écrans actifs en vidéo et télévision, et passifs au cinéma. Le HDR est l'un des progrès techniques différenciant qui définit le futur standard de l'UHD-TV, en complément notamment d'une définition spatiale élevée à 3840x2160

pixels. Plusieurs constructeurs renommés (Barco, Christie, Dolby...) et des consortiums industriels mènent depuis quelques années des études, des expérimentations et des actions de lobbying pour influencer les choix techniques du futur standard.

Il est proposé de constituer un groupe de travail avec des membres de la CST et de la Ficam sur le *HDR* au cinéma et à la télévision. Cette initiative permettra de procéder en toute indépendance aux études préalables et aux expérimentations nécessaires, avec le concours de Orange Labs, pour préconiser des solutions conformes aux attentes des producteurs de contenus, des diffuseurs et des spectateurs.

Une première réunion s'est tenue à la CST le 25 Mars en présence de représentants de la CST et de la Ficam. A ce stade, l'objectif premier est d'établir rapidement un premier rapport d'étape en groupe restreint, et ce si possible avant les vacances d'été à venir. Les travaux du groupe doivent contribuer à définir des recommandations raisonnées pour les niveaux d'illumination requise pour le HDR, ainsi que pour les mesures et les méthodes de mesures de ce point. Ces recommandations doivent s'adresser en priorité au contexte de la restitution sans s'interdire d'aborder des éléments concernant la prise de vues. Dans la conjoncture actuelle marquée par un intérêt fort pour le HDR, accompagné d'études et d'expérimentations internationales, la démarche du groupe aura pour but de clarifier les notions, de faire exécuter des expérimentations complémentaires qui lui paraîtront nécessaires, et de proposer des recommandations raisonnées d'usage. Pour ce faire, il faudrait recenser les nombreuses publications actuelles traitant du sujet ; entendre les responsables institutionnels d'études de perception (comme Telecom Paritech). Orange Labs, membre de l'alliance 4EVER, pourrait contribuer à la mise en œuvre des expérimentations.

Alain Besse propose de faire des premiers tests et mesures de projection en salle pendant le festival de Cannes. Le HDR va devenir une caractéristique standardisée des images électroniques. Mais actuellement, sa définition, et les modalités de transition vers ce futur standard, remettent en cause des notions référentes établies depuis des décennies dans l'utilisation du contraste et dans les pratiques de l'étalonnage.

Le prochain RDV du groupe de travail est prévu le 19 avril ; le projet pourrait être évoqué dans un projet de conférence au SMPTE (date limite le 22/04 pour le dépôt d'une proposition résumée en 150 mots).

retour sur les JPO Rohde & Schwarz

Cyrille RENARD (Rohde & Schwarz):

La société allemande Rohde & Schwarz est présente en France depuis 50 ans ; elle organisait les 9,10 et 11 mars des journées portes-ouvertes pour permettre de découvrir la variété de ses activités. Pour la partie broadcast et médias, R&S présentait une chaîne complète de diffusion en temps réel aux standards UHD/ HEVC avec une émission rayonnée en DVB-T2. Le serveur Venice 4K à 2 canaux bidirectionnels était utilisé d'une part en acquisition avec une caméra Sony F5, et d'autre part en diffusion. Le serveur fonctionne avec les codecs XAVC et Apple ProRes HQ. L'évolution du codec Panasonic sera intégrée. Une plateforme d'encodage/multiplexage en YUV 422 10bits, fonctionnant sur réseau IP encodait une source 4x3GSDI. Pour le monitoring qualitatif, le système BMM-810 compare la sortie vidéo de l'encodeur HEVC à celle du serveur source pour effectuer une mesure de PNSR, et afficher l'image courante avec un marqueur coloré sur les zones affectées par un défaut de compression. Un codeur compact montrait la future diffusion au standard DVB-T2 qui devrait arriver en France dans les 5 prochaines années. Pour la post-production, le serveur Clipster de 6^{ème} génération était présenté: il supporte le traitement de signal jusqu'à 4k à 120p, stockage sur SSD, encombrement de 4 ou 5 U, différentes interfaces Display-Port, HDMI, 3GSDI, pour la création de DCP en 2k jusqu'à 180 im/sec et 4k jusqu'à 65 im/sec. Différents autres équipements industriels de mesures étaient présentés. A l'occasion de cet événement, plus de 400 visiteurs ont été reçus dans les locaux de Rohde & Schwarz à Meudon-La-Forêt.

Un tournage pour les Fichiers-Médias-Tests

Xavier BRACHET (Mikros Image):

Un groupe de travail commun de la CST et de la Ficam, incluant entre autres la société de location de caméras TSF, l'école Louis Lumière et l'INA, souhaite entamer avant l'été la constitution d'une banque de médias-tests. Une première journée de tournage avec un chef-opérateur doit-être organisée afin d'évaluer le périmètre et les contraintes des prises de vues. Initialement prévue le 2 avril, cette journée a été reportée le vendredi 3 juin pour correspondre aux disponibilités du chef-opérateur Mathias BOUCARD et des étudiants de l'ENSL.

Standardisation du format cinéma mezzanine

Hans-Nikolas LOCHER (CST) et Xavier BRACHET (Mikros Image):

Fondées sur le nouveau principe de codage numérique modulaire *IMP*, plusieurs adaptations normalisées ou en cours de normalisation répondent aux besoins spécifiques de différents types de programmes; parmi elles, on trouvera prochainement l'application 4 (*App4*) destinée au conditionnement des fichiers numériques maîtres pour les films de cinéma.

Une *App5* pourrait être dédiée dans l'avenir au besoin d'un format plus léger (codec *AVC-intra* à la place de *JPEG2000 lossless*) pour les diffuseurs dans un contexte *broadcast*. Un groupe de travail de l'EBU sur l'*App5* débute son activité le 1^{er} avril : X. BRACHET de Mikros Image, V. DABOUINEAU de FTV et la société Mesclado font partie des participants.

Pour rappel, l'étude du futur *IMF-App4* résulte une demande du CNC français, initiée par la CST rejoint par l'institution allemande du Fraunhofer pour promouvoir un standard d'initiative européenne devant les instances internationales de la *SMPTE* basée aux USA. L'*App 4* d'*IMF* est donc un des formats candidats pour l'archivage numérique des films (frais et patrimoine). Le dossier de proposition passe actuellement l'avant-dernière étape du cheminement qui mènera à la publication d'une standardisation internationale *SMPTE ST2067-40*. Les experts du groupe de travail international de la *SMPTE* sont invités à se prononcer sur la validité de la proposition aboutie, en votant par internet dans le cadre du *Final Comittee Draft (FCD ballot)*. Le vote est ouvert jusqu'au 4 avril. A la date du 1er Avril, il y avait 26 avis favorables sur 35 votants. En cas d'adoption du texte, le comité 30 MR (*Metadata Registry*) du *SMPTE*, qui attribue les labels, pourrait se faire attendre pour donner le label au codage XYZ choisi, et différer la publication du standard. Mais les constructeurs (DVS, Color Front, Marquise Tech...) pourraient commencer leurs développements d'intégration. Le format mezzanine *IMF App4* se situera dans la chaîne de fabrication de fichier maître de haute qualité entre le DSM et le DCDM (format .tiff 16bits).

présentation des services ZAYO France

Lucie PASQUIER (responsable pôle media) et Frédéric BILLY (ZAYO FRANCE):

Zayo (anciennement NeoTelecom, racheté en 2014) est une société américaine qui fournit des services de connectivité numérique professionnels. La direction de la société en France est basé à Paris et regroupe 70 collaborateurs pour environ 700 clients ; le groupe en recense 1800 collaborateurs et 7000 clients à l'échelle mondiale. Depuis 2002, le premier métier de Zayo est le déploiement de réseaux de communication basés sur la fibre optique à très haut débit. Zayo a raccordé tous les *data-centers* nodes parisiens dont le nœud d'interconnexion média TeleHouse2, ainsi que environ 700 bâtiments clients, dont de nombreux sites de sociétés médias (chaines TV, studios, post-producteurs). Zayo fournit le raccordement à un réseau numérique international ; la société est très présente en Amérique du nord, c'est le premier opérateur de fibre noire aux USA, et le fournisseur leader pour les sociétés de médias. Tous les stades hébergeant les matches de la NBA sont connectés par la fibre de Zayo : l'offre « Live Vidéo » intègre par ailleurs la gestion des équipements vidéo sur site. Plusieurs liens physiques transatlantiques joignent l'Europe au continent américain ; les capacités de transmission sont achetées à un fournisseur tier, alors que dans les autres cas, Zayo est propriétaire du lien. Une liaison 100Gbps sera prochainement disponible. En Europe, Zayo vient de racheter la société Viatel avec des réseaux présents en Allemagne, en Suisse et en Italie, et des capacités de liaison sur longues distances en France.

Un *POP (Point Of Presence)* est un site qui abrite uniquement des équipements pour assurer des services de connectivité en réseau. Zayo se connecte alors à des sites et réseaux tiers ou à des fournisseurs de services internet. Un *data-center* fournit en plus des infrastructures d'hébergement pour les clients (*Cloud*). Zayo donne accès au client à un réseau « tiers one ». Grâce à des opérateurs

partenaires disséminés à travers le monde, Zayo est en mesure de monter des liaisons à la demande vers n'importe quelle destination. La carte du réseau est en constante évolution.

Les infrastructures et services de Zayo poursuivent leurs développements pour s'adapter aux évolutions du monde audiovisuel, pour :

- répondre aux nouveaux formats vidéo, à l'augmentation des contenus et donc à la volumétrie des échanges
- maintenir les exigences de qualité et respecter les délais de livraison
- absorber les pics de charge, adapter son infrastructure au rythme de production (formule « à la demande »)
- accéder à des ressources ouvrant sur l'activité à l'international

Les solutions techniques du réseau sont désormais prises en considération par tous les types de client dans les médias. Le [service en ligne TranZact](#) présent sur le site web permet aux clients de se référencer pour consulter la carte mise à jour des cartes référençant les réseaux connectés, et réserver des moyens de liaison.

Les différentes solutions proposées par Zayo sont : la fibre noire (lien brut constitué d'une paire de fibres optiques), ou fibre éclairée (avec équipements d'extrémité), la connectivité internet, ou l'hébergement cloud. Des services reposent sur les longueurs d'ondes identifiées (comme des porteuses) qui peuvent être juxtaposées au nombre de 16, 32 ou jusqu'à 256 en mode *DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing)*. Les solutions courantes sont de 48 ou 96 longueurs d'ondes sur une fibre. Zayo possède une cinquantaine de *datacenters* aux USA, et une dizaine en France pour mettre à disposition des espaces d'hébergement sécurisés et de l'énergie. Les solutions mises en œuvre pour les diffuseurs et les prestataires permettent d'interconnecter des sites distants, de réduire les OPEX et de redimensionner les liaisons en fonction de l'évolution des besoins. Vidéomenthe, présent à Montpellier et à Paris, utilise les services de Zayo. La latence est très faible sur les grands axes (9msec pour un Aller & Retour de Paris à Londres), mais elle peut être parfois dégradées sur les tronçons terminaux.

Pour plus d'informations <http://www.zayo.com/fr/>

présentation des services EFFIGY

Vincent HAEFFNER (EFFIGY):

La société EFFIGY réalise la captation directe en 3D de modèle vivant avec des moyens de photogrammétrie. Aux origines de la photogrammétrie, on trouve la prise de vue stéréoscopique qui recourt à un dispositif formé de deux appareils dont les axes optiques sont distants de l'écart de parallaxe entre les yeux humains pour reproduire la perception de la profondeur. La photogrammétrie a été expérimentée dès le milieu du 19^e siècle, notamment par Nadar qui a effectué des prises de vues aériennes de Paris à partir d'une montgolfière. Les courbes de niveaux présentes sur les présentations cartographiques ont été élaborées au 20^e siècle par des moyens photogrammétriques. Aujourd'hui, les avions et des drones sont couramment utilisés pour réaliser des prises de vues aériennes destinées à la photogrammétrie, à des fins de topographie ou de volumétrie (calculs de très gros volumes de matériaux).

Une autre application de la photogrammétrie permet la reconstitution de volumes pour des modèles en 3D qui sont animés en temps réel pour les jeux vidéo ou en très haute qualité pour les effets spéciaux au cinéma. Il existe des systèmes de *scan* à laser utilisables pour des modèles inertes. Le *scan* photographique au flash est adapté aux modèles humains ou animaux, qui sont employés ensuite pour des applications de réalité virtuelle (VR) ou augmentée (AR), ou pour des catalogues 3D de présentation multimédia.

L'activité de la société EFFIGY a débuté en faisant des portraits 3D : une personne est scannée en 3D, et après correction du modèle, une épreuve à échelle réduite est imprimée sur une imprimante 3D en couleurs.

Le studio mobile se compose d'une cellule concentrique de prise de vue au flash, couverte sous un grand nombre d'axes convergents par 55 boîtiers photographiques reflex Nikon identiques et synchronisés par des télécommandes radio. Les résultats sont satisfaisants à partir de 40 capteurs ; un studio en Angleterre utilise 140 boîtiers. L'éclairage est fourni par 4 flashes professionnels ; la lumière doit être plate et uniforme pour ne pas générer d'ombres qui perturbent l'analyse. Pour déplacer le système, le temps de remontage et d'alignement du studio prend une demi-journée. Les

objectifs sont disposés dans l'espace selon une répartition approximative avec un angle d'environ 20°. Le logiciel repaire les données de taille des capteurs, optiques et valeurs de zoom; une surface de recouvrement des vues de l'ordre de 25% lui permet de juxtaposer les images pour reconstituer la vue sphérique intégrale.

Les fichiers photos sont récupérés grâce à un câblage USB. La capture est instantanée (temps du flash de l'ordre du millièmes de seconde) et ne contraint aucunement le modèle. Il est possible de scanner rapidement un grand nombre de modèles (sur le stand du Paris Image Trade Show, environ 150 *scans* ont été réalisés en 2 jours). 3 type de fichier sont délivrés : celui reconstituant le volume sous la forme d'un grand nombre de facettes, appelé *mesh*, celui des textures photographiques des couleurs et matières qui couvrent les facettes, et celui des *maps* qui sont des couches graphiques qui optimisent les rendus et les poids des fichiers. C'est un logiciel de photogrammétrie spécialisé qui procède à l'alignement des photos et calcule le nuage de points: on emploie *photoscan* un logiciel d'origine russe et *caption reality* d'origine hongroise. Mais il existe aussi un logiciel grand-public 123d de Autodesk qui calcul un modèle 3D à partir des photos sur *smartphone*. Il faut parfois procéder à la correction manuelle de certaines aberrations. Pour une bonne reconnaissance, la lumière renvoyée par les surfaces du sujet doit être différentiante; on évite les zones en noir intégral ou les surfaces brillantes réfléchissant la lumière. Dans des cas particuliers, on utilise la lumière dite « cohérente » qui projette un maillage géométrique sur le sujet et aide le système à retrouver les points dans l'espace. Mais il est préférable d'anticiper ces problèmes pour les contourner en adaptant la tenue vestimentaire des sujets. Les détails très fins de l'anatomie (pores de la peau, plissures des lèvres) dépassent les capacités de ce système, et font appel à des techniques différentes (laser, lumière polarisée...) qui peuvent être mises en place si le besoin est identifié. Des applications spéciales servent pour la reproduction des cheveux; certains sujets sont scannés avec une charlotte sur la tête et leur coiffure est reconstituée par calcul.

Le logiciel génère directement le *mesh* et la texture du sujet, en quelques minutes si la définition est limitée pour la visualisation de jeu en temps réel, en une durée de l'ordre d'une heure pour un rendu visuel de haute définition pour la production audiovisuelle. Le *mesh* est constitué d'un jeu de facettes ; une facette est une surface élémentaire comprise entre 3 ou 4 sommets. Les jeux sur les petits écrans de *smartphone* se contentent de

modèle entre 2000 et 5000 facettes ; pour les écrans vidéo, on atteint 10.000 à 20.000 facettes. Pour produire une image de définition 4k, le *mesh* reproduit à partir de 300.000 facettes, et jusqu'à 10 millions de facettes. Le *scan 3D* de sujet fixe permet de faire circuler la caméra autour du sujet comme dans le film Matrix (effet *bullet time* ou *time slice*). Il permet surtout d'animer le sujet grâce aux logiciels d'animation disponibles. Pour le visage, on scan une trentaine d'expressions standards à partir desquelles on peut reconstruire toutes les expressions courantes. On peut aussi scanner le sujet dans une posture caractéristique en T (bras tendus horizontaux) ou en A (bras tendus à 45° du corps). On pourra ensuite dessiner un squelette élémentaire : le *rigging* consiste à placer manuellement des points pivots caractéristiques des articulations osseuses, pour reconstituer des mouvements des membres et du corps. Des mouvements sont disponibles à partir de bases de données existantes ; ils permettent d'animer des personnages dont le double numérique (digital double) est le résultat d'un seul *flash* pour un *scan* instantané. De nombreuses fabrications de films utilisent ce procédé de numérisation couplé à la technique de *rigging* avec de très bon résultat, comme par exemple le film *Jurrassic Park* qui date de 1994. Le *scan3D*, qui donne l'enveloppe et la texture du modèle, est un outil très complémentaire de la technique de *motion capture* qui donne le mouvement.

Pour plus d'informations <http://www.effigy-3D.com>

Fichiers PAD TV et CST RT-40

Yves DAVOT (HD-Forum), Xavier BRACHET (Mikros image) :

Le groupe de travail sur la spécification du format de fichier PAD CST RT-040 souhaite que les terminologies originales du *loudness audio* soient respectées dans le texte (*integrated loudness, true peaks*). Les demandes de correction seront transmises à Alain BESSE qui est actuellement en déplacement à l'étranger. Pour la définition du *Time-Code*, un mail a été envoyé à plusieurs prestataires de post-production pour recueillir leurs avis. Il est nécessaire de recontacter ces sociétés pour obtenir des réponses et rendre un avis. Pendant 6 mois, TF1 a mené une étude sur 29 logiciels d'encodage différents utilisés par les 40 à 50 laboratoires fournisseurs

d'environ 1500 programmes. Des fichiers présentant des incohérences entre les différents *Time-Code* ont été détectés, en particulier concernant le TC *SMPTE 328M*. Ce point litigieux portant sur le TC ne fait pas partie de la spécification AS_10. A l'occasion du salon NAB qui se déroule mi-avril, il sera donc possible de poursuivre les discussions entamées avec les constructeurs pour qu'ils intègrent ce *CoDec*. Le sujet n'a pas été porté en discussion auprès des membres du HD-Forum, et il semble que leurs positions ne sont pas unanimes. L'objectif prioritaire commun à la Ficam et au HD-Forum est de publier la RT-040 avec ou sans ce point lié au TC *SMPTE 328M* qui peut être ajouté au besoin par TF1 à ses recommandations PAD. Un délai supplémentaire d'une semaine est décidé pour préciser le texte final de la version qui sera validée après corrections par A.BESSE. Pour la signature du document officiel, il ne semble pas possible de réunir les parties impliquées; aussi, des accords seront échangés par mail et le papier circulera par coursier pour formaliser les signatures nécessaires.

Attention : la prochaine commission technique se réunira le **Vendredi 13 MAI** 2016 à 9:30 dans la salle de réunion de la Ficam, accessible par l'entrée située au 11 rue de l'amiral Hamelin PARIS 16e.

A bientôt