

HEVC UHDTV 4Ever

Il est rare que le Nab invite un projet de R&D français. C'est le cas pour 4Ever qui traite à la fois de HEVC et de l'UHDTV. Le point sur les derniers développements.



© A. Chappal

Maryline Clare-Charrier d'Orange Labs, chef de projet 4EVER et Bertrand Berthelot, au Nab 2014 devant une image montrant l'intégration HTML 5.

Conçu en 2011 et lancé l'année suivante pour trois ans, jusqu'à juin 2015, le projet de R&D 4Ever (pour *Enhanced Video Experience*), piloté par Orange Labs, est confronté à une difficulté peu commune : faire de l'accélération de l'évolution technologique qui bouscule son calendrier initial une force supplémentaire du projet. Un défi relevé avec talent par tous les partenaires, comme en témoigne l'invitation du Nab à venir présenter ses résultats dans l'espace Labs Future, aux côtés de la NHK ou des grands instituts coréens : un signe de reconnaissance très convoité. Le projet se signale par une double originalité : d'une part, il traite à la fois de HEVC et d'UHD, alternant travaux, tests et analyses sur chacun de ces sujets complémentaires ; d'autre part, il reprend la philosophie d'un précédent projet, 3D Live, testant ces technologies dans des conditions aussi proches que possible des vraies situations opérationnelles.

Illustration de cette accélération technologique, le projet ne prévoyait initialement comme livrable

que la réalisation de « chaînes de diffusion opérationnelles HEVC grandeur nature, sur événements premium » en temps réel en HD sur ADSL, satellite, TNT et LTE et, en *offline*, seulement pour l'UHD sur ADSL, satellite, TNT et fibre. Or, à mi-projet, Ateame, le partenaire chargé de l'encodeur, a déjà lancé son encodeur 4K *offline* au dernier IBC et s'ap-

prête à commercialiser, dans les prochaines semaines, son encodeur 4K 60p temps réel...

Moins d'un an après une première sortie convaincante à Roland Garros (lire *Sonovision* n°586, juillet 2013), 4Ever proposait deux démonstrations au Nab :

Au Nab, DVB T2 et OTT

La première démonstration de 4Ever illustre la possibilité de faire de l'UHD 4K60p à 20 Mbits/s sur la TNT avec un canal compressé en HEVC simulé en microdiffusion, via un émetteur et un récepteur DVB-T2 du partenaire Teamcast.

HEVC promettant un gain en débit d'un facteur 2 par rapport à H.264 et le DVB-T2 un gain de 1,5 par rapport à l'actuel DVB-T, la réduction globale des débits est donc de l'ordre d'un facteur 3, ce qui rend possible ce type de diffusion sur les réseaux hertziens terrestres.

La seconde démonstration concernait la navigation OTT en HTML 5 associant HEVC et la technologie de *streaming* adaptatif Dash, une association particulièrement opérante pour des services multi-écrans sur des réseaux dont le débit instantané varie, et notamment pour les mobiles. Grâce à leur « Premium



© A. Chappal

Autre exemple de l'intégration HTML 5 : en rouge, les paliers des débits Dash varient en fonction de l'état du réseau.

Video Extension », les navigateurs supportant HTML5 peuvent lire des vidéos sans utiliser de *plug-in* spécifique. Ils permettent donc une intégration beaucoup plus fluide et créative de la vidéo dans une page web. L'IETR de Rennes avait intégré le module de décodage HEVC qu'il a développé dans le navigateur libre Chromium et utilisé le client Dash du Dash Industry Forum. Le recours à Dash permet de simplifier la configuration des têtes de réseaux en éliminant la nécessité de décliner des profils multiples et donc d'optimiser les coûts de diffusion.

Préparer la phase 2 de l'UHD TV

Un des objectifs centraux de 4Ever est d'apprécier l'impact de différents paramètres de l'UHD sur la qualité d'expérience du spectateur. Peu avant le Nab, 4Ever avait donc convié *Sonovision* à venir assister à des essais très complets de HFR (*High Frame Rate*) pour juger les effets de l'amélioration de la résolution temporelle. On connaît les premiers essais conduits par la NHK, la BBC, la Rai ou l'UER. Comme le souligne Jérôme Fournier, spécialiste des tests de perception chez Orange Labs, ceux-ci indiquent, sur une échelle d'évaluation subjective normalisée allant de 0 à 100, en moyenne (ils varient suivant le type d'images) un gain de 10 points pour la seule augmentation de la résolution spatiale avec le 4K. Contre 20 points pour le passage de 60 à 120 images/s indépendamment de la définition. Une amélioration très significative pour Maryline Clare-ChARRIER, chef de projet 4Ever, qui rappelle que le passage de la SD à la HD équivalait à un gain de 30 points. L'enjeu est donc d'importance et vaut aussi pour la HD actuelle. L'intérêt des tests, menés dans les studios de France 5, est de pouvoir maîtriser tous les paramètres dans une configuration dérivée du 50 i/s et d'analyser précisément les incidences du HFR sur les phénomènes de flou et de saccades et la fluidité des mouvements (avec un souci particulier porté à la lisibilité des textes en arrière-plan). Les paramètres de choix des focales, de profondeur de champ et de cercle de confusion étaient calculés avec précision pour ces essais. Des tests très complets

ont ainsi été effectués sur quatre scènes différentes (deux pour des mouvements de caméras rapides, deux pour des mouvements d'acteurs en plan fixe, des danseurs de la troupe Urban Culture Production), comprenant à chaque fois des prises de vues à 50 i/s, 100 i/s (avec deux obturateurs à 50 et 100 %), 200 et enfin 300 i/s. Ce dernier choix est dicté par le souci de pouvoir dériver des séquences à 50 ou 60 i/s de très haute qualité. Car l'un des apports du projet est aussi d'offrir des séquences HFR de référence, comme cela avait été déjà le cas pour la résolution 4K dès le démarrage du projet avec des images de bateaux à Brest et des vues de Montmartre.

Des tests approfondis

L'organisation, les éclairages, la mise en œuvre du plateau ont été pris en charge par France Télévisions, grâce au soutien de Charles de Cayeux et Matthieu Parmentier de la direction Innovations & Développements; Orange Labs se chargeant de la gestion de l'enregistrement des sauvegardes et de la postproduction. La captation a été réalisée par l'une des deux seules caméras Phantom Flex4K présentes en France (capables d'enregistrer à des cadences allant jusqu'à 1000 images par seconde), prêtée par Magic Hour. Pour gérer l'épineux problème du stockage et du transfert des séquences non compressées, celles-ci sont enregistrées sur des cartes CineMag de 2 To, un jeu de quatre cartes permettant des rotations pour un



© A. Chaptal

La Phantom Flex4K captait en *traveling* les mouvements des danseurs de hip hop, Bruno Maignan et François Ollivier.

transfert immédiat via un lecteur CineStation et un logiciel propriétaire pour la sauvegarde sur deux disques durs sécurisés. Conformément aux choix fondateurs de 4Ever, les tests portaient sur des images aussi représentatives de la réalité de la TV que possible (comme à Roland Garros en juin 2013 ou, ici, un show de danseurs de hip hop) et non sur les beaux paysages paisibles de la plupart des démonstrations commerciales de 4K. Deux journées ont été consacrées aux essais. La première, plus rigoureuse techniquement, destinée à alimenter les tests subjectifs. La seconde captation étant, elle, plus artistique.

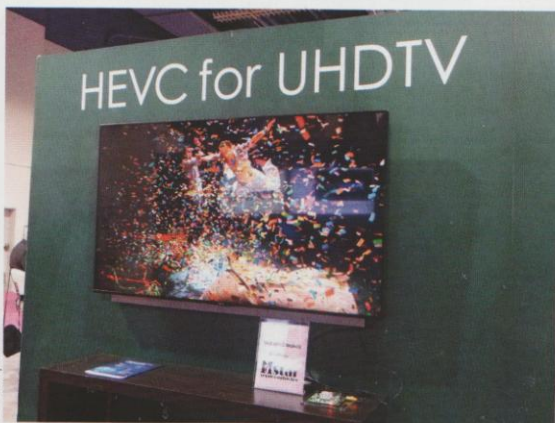
Le choix des multiples de 50 i/s n'est

pas innocent. On se souvient que dans la recommandation BT2020 de l'UIT, ceux-ci ne sont actuellement pas pris en compte. Or, les premiers essais faits à 60 i/s dans des stades européens ont révélé des interférences gênantes liées à des phénomènes de battement avec la fréquence secteur à tel point que Matthieu Parmentier n'hésite pas à dire « soit l'Europe fait du HFR à 100 i/s soit elle ne fera pas de HFR ». La position de l'UIT devrait d'ailleurs évoluer rapidement.

Si le doublement du cadencement des images induit un doublement du débit numérique en non compressé (une image 4K en 10 bits en 4.2.2 à 120 i/s « pèse » ainsi 24 Mbits/s), fort heureusement la compression HEVC ne devrait générer qu'un supplément de débit de 20 % maximum du fait des gains en matière de bruit (pire ennemi de la compression) lié à l'amélioration de la netteté et de l'exploitation des redondances. Les bilans de l'UER montrent une augmentation moyenne de 8 % (de 3 à 20 % selon les images).

Si ces essais se situent clairement dans la perspective de l'UHD2 (prévue à l'horizon 2017-18), ils sont d'autant plus importants qu'ils pourraient aussi déboucher plus rapidement sur une amélioration de la HD, par exemple en OTT grâce à HEVC. Ils devraient donner lieu à une démonstration approfondie des résultats lors du prochain IBC qui se déroulera à Amsterdam mi-septembre.

Alain Chaptal



© A. Chaptal

4EVER fournit aussi un échantillon de séquences innovantes à partager pour la communauté de R&D. Ici, sur le stand Ateem au Nab.