

# Le sport prend la vague de la 5G

L'arrivée de la nouvelle norme mobile ne devrait pas seulement rehausser l'expérience visuelle des fans sur smartphone ou tablette, qu'ils soient dans les tribunes d'un stade ou chez eux, elle va également secouer l'écosystème du sport en direct en augmentant les possibilités de production à distance grâce à une flexibilité toute nouvelle.

Par Bernard Poiseuil



Grâce à une connectivité augmentée, la 5G va permettre de toucher un plus grand nombre d'utilisateurs, notamment dans les fan zones. © Bernard Poiseuil

La vidéo a été tournée lors de l'Orange Business Summit qui s'est tenu en avril 2019 au siège de l'ancienne Bourse de Paris. Elle montre Stéphane Richard, le patron d'Orange, sur la scène du palais Brongniart, équipé d'un gant haptique – conçu par la start-up italienne Tactigon – lui permettant de piloter en temps réel, grâce à une connexion 5G, une caméra 4K 360° sur câbles survolant la pelouse de l'Orange Vélodrome, à plus de 700 kilomètres de là, où se trouvaient pour l'occasion un invité en duplex, en l'occurrence le coach de l'Olympique de Marseille, Rudi Garcia, et ses joueurs à l'entraînement. Pour Orange et son PDG, l'objectif était ainsi de démontrer à un auditoire de chefs d'entreprise

et de décideurs la puissance de la 5G en temps réel.

## Des promesses à portée de main, mais...

Grâce à une latence de quelques millisecondes et à une vitesse de connexion bien supérieure à la 4G, grâce aussi à des fonctions améliorées de haut débit mobile et à de nouveaux mécanismes, comme les bandes millimétriques et le slicing, lequel offre la garantie d'une bande passante isolée sur la même infrastructure réseau, la 5G va faire entrer le monde du sport dans l'ère du temps réel, et non plus seulement du « direct », dont la notion est en fait relative : aujourd'hui encore, il serait téméraire d'affirmer que l'expérience utilisateur

n'accuse aucun décalage entre le moment où l'action a lieu dans le stade et celui où elle s'affiche sur les écrans.

Ainsi, la connectivité dans les stades et dans les fan zones, la possibilité de faire circuler des masses de données, sans encombrement, via des réseaux dédiés, les expériences immersives autour de la réalité virtuelle, la réalité augmentée et les hologrammes, que l'on soit chez soi ou au stade, vont s'en trouver encore améliorées.

Ainsi encore, grâce à une rapidité d'installation et de démontage, du fait de l'absence de câblage, la 5G va favoriser les workflows de production à distance, sinon une

La 5G s'annonce comme une aubaine pour les workflows de production dans le cloud, à l'instar de celui mis en place par Dazzl. © Dazzl



nouvelle manière de filmer le sport, avec le déploiement de caméras sans fil permettant de s'adapter aux contraintes de l'événement et offrant d'autres points de vue. Outre la possibilité de passer au direct beaucoup plus rapidement et à des coûts nettement inférieurs, « une telle caméra, qu'elle soit 4G ou 5G, est beaucoup plus polyvalente et peut couvrir plusieurs tâches (par exemple, passer de la couverture de l'arrivée des équipes dans un stade à celle des réactions de fans pendant le match), sans qu'il soit nécessaire de déployer un équipement de réception dédié, comme c'est le cas avec la HF traditionnelle », observe Johannes Franken, responsable digital chez Host Broadcast Services (HBS), l'opérateur hôte de la Coupe du monde de la Fifa.

La 5G va faire entrer le monde du sport dans l'ère du temps réel, et non plus seulement du « direct ».

Autant de promesses qui sont un pas de plus vers une production de plus en plus virtualisée. « Il restera toujours le besoin physique de positionner les caméras, de cadrer l'image, d'ajuster un micro, etc. Mais le fait est que la combinaison de la 5G et de services de production virtualisée dans le cloud offrira une flexibilité toute nouvelle », confirme Nicolas Moreau, responsable marketing solutions pour Sony Professional Europe.

Cependant, ces promesses mettront un peu de temps avant d'être tenues. Pour une production live, « cela dépendra grandement de la capacité des opérateurs à fournir une bande passante montante suffisante (contribution), alors que les applications grand public recherchent du débit descendant (téléchargement, streaming...) », poursuit l'intéressé. Avant de développer : « Nos expérimentations en 5G aujourd'hui nous montrent que la qualité n'est pas un problème et que la robustesse du signal est bonne également. Le point critique est la quantité. Une caméra ou un smartphone nécessite au moins 15 Mb/s en HEVC 1080p50 pour une qualité professionnelle broadcast. Les mâts d'antenne 5G offrent un large débit descendant mais relativement limité en débit montant, ce qui oblige à réduire le nombre de caméras simultanées. » D'autant qu'en pratique, « le marché des événements sportifs live n'est pas suffisamment attractif par rapport à d'autres pour le rendre viable pour un opérateur télécoms », prévient de son côté Johannes Franken.

En outre, l'implémentation de la 5G s'accompagne d'un certain nombre de limitations, sinon de contraintes, telle la difficulté de piloter tous les paramètres d'une caméra à distance. « Les opérations de colorimétrie basiques, comme la balance des blancs, pourront être réalisées, mais la latence et la

compression rendent les chances d'effectuer des réglages complets à distance peu probables », décrypte le représentant de HBS.

Autre frein : l'impossibilité d'alimenter les caméras en énergie et de les relier à des CCU. « L'alimentation électrique est toujours un problème », convient Baruch Altman, vice-président associé, en charge de la R&D chez LiveU, le constructeur américain qui, à l'égal de ses concurrents Aviwest et TVU Networks, se prépare à l'arrivée de la nouvelle norme. « Et c'est encore plus vrai avec la 5G et ses hautes fréquences, car certains scénarios de production à distance visent une vitesse de transfert supérieure à 200 Mb/s par caméra. Mais il existe des solutions, même si leur usage est moins pratique. » Cela dépend aussi du type de caméra, car « avec les caméras haut de gamme dites "system cameras", nous avons désormais la possibilité de déporter les CCU via IP », fait valoir de son côté Nicolas Moreau.

En fait, « c'est grâce à ses faiblesses que la 5G va apporter de l'aide à la production », sourit Nicolas Déal, CTO chez Orange Sport & Media. En effet, « les antennes n'ont pas une portée énorme et nécessitent des fibres optiques pour rejoindre le réseau. Les contenus peuvent donc facilement être transportés jusqu'à des data centers. À partir de là, la production centralisée devient une donnée de base. »

Sans doute la 5G permet-elle de traiter efficacement le problème du « dernier kilomètre ». Et sans doute aussi sa fiabilité est-elle aujourd'hui quasi équivalente à celle de la fibre. Pour autant, il n'est pas sûr que les débits offerts puissent remplacer un backbone optique. Si ses promesses consistent à fournir une bande passante de plusieurs gigabits, « il ne faut pas perdre de vue que la 5G sera un support partagé et que des centaines de clients utiliseront cette bande passante en même temps. Par conséquent, même

à terme, il est peu probable d'aboutir à cette conclusion », abonde Johannes Franken.

Pour ce dernier, il n'est pas sûr non plus que le slicing, en dépit de ses atouts que nous évoquons un peu plus loin dans ces pages, entraîne une nouvelle donne en matière de sécurisation des futurs réseaux 5G, l'un des enjeux majeurs de la révolution en marche. « Des segments dédiés augmenteraient certes la sécurité, mais les opérateurs télécoms avec lesquels nous avons eu des discussions ont montré peu d'intérêt pour une telle approche », confie encore le responsable.

En conclusion, « je crains que, comme trop souvent, les opérateurs de services ne se contentent d'une implémentation "good enough" où la balance entre le coût d'exploitation et la performance technologique bride les possibilités théoriquement offertes, comme c'est déjà le cas aujourd'hui avec la 4G », analyse Nicolas Moreau. « Si celle-ci permet de faire beaucoup de choses, son implémentation chaotique entraîne des limitations d'usage. »

### À l'heure des premiers tests

Autant que pour la production broadcast, la 5G n'en sera pas moins une aubaine pour le streaming d'événements live, à l'instar des productions réalisées par Dazzl. La start-up annonce ainsi pour la fin de l'année la mise en place de tests utilisant la 5G et un nouveau protocole (Service Reliable Transport, SRT) lors de compétitions sportives, en association avec la télévision publique portugaise (RTP).

D'autres sont également prévus en France et en Suisse, notamment à l'occasion du Trail de la Swiss Peaks en septembre et, peut-être, du Marathon de Lausanne. « Il y a actuellement un moratoire sur le développement de la 5G dans le canton de Vaud, les émetteurs étant bridés à 4G+ », signale Pierre Boucaud,



Le Trail des Dents du Midi, en août dernier en Suisse, a permis à Dazzl et son partenaire 8 Mont-Blanc de tester une source 5G en mobilité.



Lors du dernier Marathon de Berlin, Infront Productions a réalisé, en partenariat avec Sony et Deutsche Telekom, un test sur un réseau public 5G utilisé pour la première fois à des fins broadcast.

partenaire de Dazzl et directeur général de la chaîne locale 8 Mont-Blanc, laquelle émet en France et en Suisse. « Avec plus de 50 heures de direct depuis un an, et plus de 15 événements couverts en divisant les coûts par trois, nous avons pu régler pas mal de difficultés opérationnelles et, en tout état de cause, la 5G représente pour nous un confort supplémentaire. » Une première expérience a ainsi été faite lors du Trail des Dents du Midi, en août dernier en Suisse, l'un des premiers pays au monde, avec la Corée du Sud, l'Estonie ou encore la Finlande, à avoir franchi le seuil de la révolution 5G.

Pour ce direct de quatre heures en pays valaisan, Dazzl et 8 Mont-

Blanc disposaient de six sources 4G, grâce à un drone et des suiveurs au cœur de la course filmant avec des smartphones. Une septième en 5G était fournie par un cadreur sur VTT. Équipé d'un Samsung Galaxy S10 avec un abonnement basique à Sunrise, celui-ci était chargé de couvrir le départ et l'arrivée de l'épreuve à Champéry, dans un périmètre limité au village près duquel l'opérateur suisse a installé un émetteur 5G. Avec un résultat plus que probant. « La qualité d'image était exceptionnelle, très stable, y compris en mobilité, avec très peu de latence et un débit moyen de 50 Mb/s en upload. De la HD sur mobile ! », s'emballe Thierry Scozzesi, CEO et co-fondateur de Dazzl avec Laurent Cogné, CTO.

### ENCORE UN STADE À PASSER

Dans le monde, notamment en Europe et aux États-Unis, l'équipement en 5G des enceintes sportives ne fait que commencer.



Comme d'autres constructeurs, l'américain LiveU, dont l'application mobile LU-Smart a été associée à la première opération 5G sur les parquets de la NBA (photo), se prépare à l'arrivée de la nouvelle norme. © LiveU

trées sur les activités de la NFL. De même, sur les parquets de la NBA (basket pro), le match entre les Atlanta Hawks et les Washington Wizards, en juillet dernier à Las Vegas, a été l'occasion d'une première opération 5G, à laquelle ont participé l'opérateur AT&T, Ericsson et LiveU, via son application mobile LU-Smart. À l'aide de celle-ci, les images tournées par six smartphones Samsung ont été transmises en direct, dans des débits sur place de plus de 1,5 Gb/s, avant leur diffusion sur ESPN App aux États-Unis, NBA League Pass et NBA TV Canada à l'international. En Europe aussi, la 5G commence à s'inviter dans les stades. Ainsi, dès mars 2019, avec le concours du géant des télécoms espagnol Telefónica et de l'Association mondiale des opérateurs mobiles (GSMA), qui, chaque année, organise l'une de ses grand-messes (Mobile World Congress) à Barcelone, le célèbre Camp Nou s'est transformé en showroom de la technologie mobile pour des « fan experiences » personnalisées, grâce à l'installation de caméras 360° sans fil, connectées à un réseau interne 5G utilisant le standard 3GPP d'Ericsson. Celui-ci permet notamment de proposer des visites virtuelles du stade et des contenus hors-match (séances d'entraînement de l'équipe locale...). En Italie, le telco TIM et son partenaire JMA Wireless ont frayé la voie au déploiement d'un réseau de nouvelle génération dans les stades de la péninsule en dotant le Stadio Olimpico (Rome) et la Dacia Arena (Udine) d'une couverture 4,5G. En Allemagne, après un premier test réussi à la Volkswagen Arena de Wolfsburg en septembre dernier, Vodafone devrait équiper les stades de première et deuxième divisions en 5G d'ici à l'année prochaine, permettant ainsi aux fans d'accéder en temps réel à des informations qui, d'ordinaire, enrichissent les émissions télévisées d'après-match. Enfin, lors du match Marseille-Lyon, le 10 novembre dernier, l'Orange Vélodrome, déjà équipé par ailleurs de la fibre optique et de 1 100 bornes wi-fi permettant la connexion simultanée à Internet de 20 000 spectateurs, a été le théâtre de la première opération 5G dans un stade français, à l'initiative de l'opérateur national.

De même, lors du dernier Marathon de Berlin, en septembre 2019, Infront Productions a réalisé, en partenariat avec Sony et Deutsche Telekom, un test sur un réseau public 5G, utilisé pour la première fois à des fins broadcast. « Évidemment, cela a demandé certains ajustements avant la prise d'antenne en direct », précise Peer Seitz, directeur d'Infront Productions. Deux

caméras HDC 5500 et PXW-Z280 connectées en 5G ainsi que trois smartphones Xperia 5G ont été déployés pour l'occasion. Pour la première caméra dont le signal était encodé en H265/HEVC 1080p, puis converti en 1080i dans le car-régie, la production a utilisé un prototype d'encodeur low latency. Pour la seconde, le signal en H265/HEVC 720p, converti en 1080p par

le récepteur, puis en 1080i dans le car-régie, était encodé directement par la caméra, sans besoin d'un encodage supplémentaire. « Des images tournées avec l'une de ces caméras ont été intégrées au signal international », signale Peer Seitz. Preuve que « la 5G est bien engagée pour supporter la production d'événements internationaux live », souligne une autre partie prenante.

Dans la perspective des JO de Paris 2024, on se prépare aussi à faire de la 5G une technologie du présent. « En collaboration avec l'autorité compétente (Arcep), Nokia participe à des projets de cas d'usage 5G dans la bande de fréquences des ondes millimétriques 26 Gigahertz (ndlr : l'une des deux bandes à bénéficier de licences en France, avec celle des 3,5 Gigahertz, anciennement allouée au Wimax), dont l'un concerne le Vélodrome national de Saint-Quentin-en-Yvelines », rapporte Gilbert Marciano, directeur marketing chez Nokia France. « La configuration de l'anneau de course, avec des courbes un peu bizarres, fait que par moments les spectateurs ne voient plus les cyclistes et perdent le fil de l'épreuve à laquelle ils assistent. Aussi, avec plusieurs partenaires de l'écosystème, dont Orange Events, on propose de mettre en place un système de caméras connectées en 5G permettant de diffuser en très haute définition avec de la réalité augmentée les images de courses sur de grands écrans ou sur les mobiles des spectateurs. »

et moins de main-d'œuvre sur site. Quant à la fonction PMR, « celle-ci peut facilement être activée sur certains devices. Dans le cadre d'une utilisation en réseau privé, le smartphone peut faire office de radio et de mobile, permettant des usages opérationnels de type sécurité. »

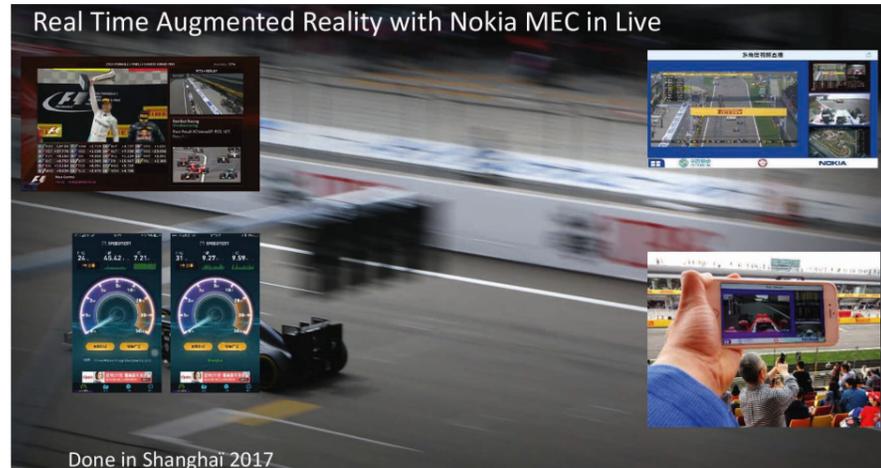
### Vers des programmes collaboratifs ?

Avec l'équipement des stades en 5G, la nouvelle norme va également permettre de développer l'immersion et l'implication du public, en le rendant acteur du spectacle auquel il assiste, sinon d'élaborer des scénarios de production où il contribue au programme télé.

« Grâce aux débits offerts par la 5G, qui vont permettre de remonter les flux data et vidéo plus facilement et à moindre coût, les interactions vont se multiplier. On peut même parier que cela va faire évoluer le sport en lui-même qui, dans certains cas, pourra se rapprocher de l'entertainment ou du gaming », envisagent Pascal Gueulet, directeur associé, et Geoffrey Dellus, CEO et fondateur de Stop & Go. « On pourrait facilement imaginer des jeux multi-joueurs en live, permettant une interaction instantanée entre les spectateurs présents dans un stade, durant les pauses et les temps morts », confirme Emmanuelle Roger, CEO et co-fondatrice d'Immersiv.io

La 5G pourrait aussi ouvrir la porte à la monétisation de certaines informations par le biais du betting. « Sa faible latence présente un réel intérêt à cet égard, et on pourra probablement voir se développer des micro-paris entre spectateurs au fur et à mesure des actions du match, avec des prises de paris quasiment en temps réel. Ces paris pourraient se faire entre spectateurs ou avec l'appui des entreprises leaders sur ce marché », propose encore Emmanuelle Roger.

En outre, suivant l'air du temps, qui est aux partages communautaires, « chaque spectateur interagissant avec du contenu en réalité augmentée pourrait produire sa propre analyse du jeu et, grâce à la 5G,



la partager en direct avec d'autres spectateurs en streamant son propre écran, un peu à l'instar de ce qui se fait actuellement sur la plate-forme Twitch », reprend la responsable.

Ces nouvelles formes d'interactions pourraient conduire à des scénarios de production où « le public, sinon les sportifs, en embarquant de la technologie avec eux, participe à la construction même du programme live : duplex dans le bar où les supporters de Brive se réunissent, fans à l'autre bout de la terre, sportif blessé ou au repos... », avancent Pascal Gueulet et Geoffrey Dellus. L'utilisation des contenus générés par les utilisateurs (user-generated content) étant une tendance forte, « il est fort possible qu'à l'avenir les broadcasters s'appuient sur les contributions des spectateurs pour proposer de nouvelles expériences (sinon de nouveaux formats d'émission) impliquant davantage les fans », convient Emmanuelle Roger. « Grâce à la 5G et à l'amélioration de la bande passante, les vidéos, images et autres, produites par ces derniers et récupérées en direct, viendraient enrichir l'expérience télé. »

### Un slicing peut en cacher un autre

La 5G permettra de répondre à des besoins critiques, qui nécessitent des temps de réponse extrêmement courts, typiquement lors d'un Grand Prix de formule 1, où les monoplaces sortent très vite du champ

des caméras. Ainsi, au moment où le direct se concentre sur une voiture et son pilote, de nombreuses données sur l'une et sur l'autre, en tout ou en partie hébergées dans le cloud edge, pourraient venir se superposer instantanément en réalité augmentée au flux vidéo renvoyé sur les smartphones et les tablettes des spectateurs, qu'ils soient sur place ou à distance. « Déjà en 4G, on est capable de créer ce type de cas d'usage, comme nous l'avons fait en 2017 lors du Grand Prix de formule 1 de Shanghai. Mais avec un temps de latence de plusieurs secondes sur un nombre limité de spectateurs. En 5G, on change d'échelle car ce serait du vrai temps réel et on offrirait le service à l'ensemble des spectateurs en tribunes », indique Gilbert Marciano.

Dès 2018, la Corée du Sud, pionnière sur la 5G, a profité des Jeux Olympiques d'hiver de Pyeongchang pour étaler tout son savoir-faire en la matière. À l'initiative de KT Corporation et avec le concours d'Intel, l'événement a ainsi servi de laboratoire à des innovations s'appuyant sur la 5G, comme le SyncView et le time slicing, destinés à améliorer encore l'expérience du public et à aider les juges dans leur notation.

Grâce à ce dernier en particulier, « qui met en œuvre un dispositif de plusieurs dizaines de caméras IP installées autour d'une piste ou d'un stade et filmant à plus de 50 images/

La 5G permettra de répondre à des besoins critiques, qui nécessitent des temps de réponse extrêmement courts, spécialement lors d'un Grand Prix de formule 1. © Nokia

Grâce à la 5G, le service SupraLive d'Augmented Acoustics peut être proposé directement via un smartphone, comme ici à l'Orange Vélodrome en novembre dernier. © Augmented Acoustics



seconde, on obtient un "effet Matrix" (stroboscopique) propice au décryptage de l'action », apprécie Gilbert Marciano. « Avec l'arrivée de la 5G, le time slicing pourrait être banalisé lors des compétitions sportives. » D'ailleurs, dans la perspective des JO de Paris 2024, de possibles usages de ce mécanisme audiovisuel sont à l'étude, notamment sur des disciplines comme l'escrime et le tennis de table, qui souffrent d'un manque de lisibilité à l'écran ou des touches.

D'autre part, la multiplication des

« Avec la 5G, le champ des possibles est ouvert. Imaginez l'effet visuel dans un stade de 50 000 personnes avec 500 000 points lumineux à piloter ! » Gilbert Marciano, directeur marketing chez Nokia France

datas – typiquement, celles issues d'équipements connectés en mobilité, tels que maillots, chaussures, ballons, raquettes, gants de boxe, planches de surf, rames d'aviron, etc. – pourrait conduire à la création de micro-réseaux dédiés, en partie gérés depuis le cloud, grâce à une autre fonctionnalité de la 5G, le network slicing. Lequel va permettre de découper le réseau en « tranches » en garantissant la qualité de service. C'est la promesse d'« éviter la saturation du réseau en isolant l'usage », selon l'impeccable raccourci de Nicolas Moreau. Et c'est dans ce contexte que va pros-

pérer l'Internet des objets (IoT). « On est capable de connecter en 5G un million d'objets au kilomètre carré », rappelle Gilbert Marciano. Un slice pourra ainsi être dédié à la sécurité (portes fermées, portes ouvertes, intrusions, détection incendie...), un autre à l'empreinte environnementale (température, taux d'humidité, consommation d'eau dans les sanitaires du stade...), un autre encore à la compétition elle-même.

Des masses de données pourront être récupérées, traitées en temps réel et servir à la publication de nouvelles statistiques. Par ailleurs, des expériences d'un nouveau genre vont voir le jour, s'inspirant, par exemple, de certains concerts live, à l'instar de ceux du groupe britannique Coldplay, où les spectateurs, munis d'objets connectés, sont transformés en pixels de lumière. « Avec la 5G, le contrôle à distance de ces milliers d'objets connectés, comme, par exemple, des casquettes intégrant chacune une dizaine de leds, s'effectuerait en temps réel et le champ des possibles est ouvert », envisage Gilbert Marciano. « Imaginez l'effet visuel dans un stade de 50 000 personnes avec 500 000 points lumineux à piloter ! »

### Des expériences augmentées, côté audio...

De même, le network slicing permettra d'allouer les ressources nécessaires à de nouveaux services

audiovisuels, comme celui développé par Augmented Acoustics. « Avec la première version de SupraLive (lire Mediakwest n° 33), dont l'ADN est de proposer des flux audio haute définition en multipiste, sans compression et sans latence, nous utilisons un boîtier, le Peeble, qui permettait de garantir une absence de latence pour le spectateur et une qualité de service. Grâce à la 5G, nous pouvons supprimer ce boîtier et proposer le service directement via un smartphone », explique Stéphane Dufossé, CEO.

En 5G, cela suppose cependant d'avoir une très bonne maîtrise, à la fois des flux réseau et des technologies sans fil, deux secteurs où Augmented Acoustics se distingue par sa double expertise de l'audio et du mobile, en s'appuyant sur des partenariats stratégiques avec Nokia et Orange.

Le 10 novembre dernier, la start-up a ainsi été associée à l'expérimentation 5G pilotée par l'opérateur national lors du match Marseille-Lyon, à l'Orange Vélodrome. Lors de cette expérience audio augmentée, les pistes proposées comprenaient l'ambiance dans le Virage Nord et le Virage Sud, celle dans les vestiaires et le tunnel qui mène à la pelouse, le bruit des frappes dans le ballon, différents commentaires de radios et télévisions (Canal Plus, France Bleu Provence, OM TV) et, enfin, une audiodescription pour malvoyants, avec la possibilité de les sélectionner une à une ou de les mixer. Ces différents flux audio étaient récupérés par un conditionneur/émetteur C-MA4 5G, puis transférés vers un serveur Augmented Acoustics dans le cloud. L'application SupraLive, embarquée sur des smartphones Orange 5G (Neva Jet) pour l'occasion, était connectée à ce serveur et récupérait les flux 5G en live, via une antenne « intelligente » de type Massive MIMO (Multiple Input/Multiple Output), qui, grâce à ses éléments rayonnants (au nombre de 128, 256 ou 512, selon le choix de l'opérateur), émet le signal dans plusieurs directions au lieu d'une

seule et permet ainsi d'éviter les interférences pour servir des milliers de personnes dans un espace limité, comme une enceinte sportive.

Avec SupraLive, Augmented Acoustics a développé un moteur de rendu haute définition multipiste pour le live, considéré par Radio France comme le premier moteur ADM (Audio orientée objet), qui intègre la gestion des métadonnées ADM, la localisation 3D multipiste, etc. « L'enjeu du brevet que nous avons déposé en 2016 est de pouvoir donner la possibilité de créer des scènes sonores en live sur le lieu de l'événement, mais également à distance, sans changer les systèmes de retransmission actuels. Cela veut dire que les nouvelles expériences dans le stade seront également possibles pour le spectateur depuis son canapé », conclut Stéphane Dufossé.

### ... et côté datas

De la même manière, la solution de réalité augmentée sur mobile et sur le Net, mise au point sous le nom d'Arise par Immersiv.io, une autre start-up française, en partenariat avec Vodafone et la Ligue allemande de football (DFL), utilise la puissance de la 5G. « Jusqu'ici, nous avons beaucoup travaillé avec celle-ci, car elle permet effectivement de meilleures performances en termes de connectivité. Toutefois, notre solution est aussi compatible avec la 4G et le wi-fi », souligne Emmanuelle Roger.

Arise permet d'afficher des informations en temps réel directement sur le terrain ou au-dessus des joueurs. La solution réunit ainsi toutes les données utiles à une meilleure compréhension du jeu et de la performance de ces derniers, tout en permettant aux fans de ne pas quitter la partie des yeux. « Le contenu étant interactif, c'est aussi un moyen d'impliquer le spectateur en lui permettant d'enrichir sa propre expérience du match », prolonge la responsable.



La solution de réalité augmentée Arise, développée par Immersiv.io, est actuellement en test dans les stades allemands déjà couverts en 5G. © Immersiv.io

Lors d'un match-test à la Volkswagen Arena de Wolfsburg, en septembre dernier, où la 5G a été déployée pour la première fois par Vodafone dans un stade allemand, la solution, fonctionnant sous Android et avec ARCore, était embarquée sur des mobiles Samsung Galaxy S10+.

Grâce aux contributions de Sportec Solutions et ChyronHego, tous deux partenaires officiels de la DFL, qui traitent pour son compte une moyenne de quelque 3,6 millions de données de position et 1 600 « événements » (actions) par match, Arise proposait deux fonctionnalités. L'une, en mode lean-back (sans interaction), permettait à un choix de fans d'afficher en temps réel des « line-up » (compositions d'équipes...) et différents événements (buts, cartons...) au fil du match. L'autre, en mode interactif, leur donnait la possibilité de sélectionner un joueur et d'accéder à une analyse plus poussée de sa performance durant la saison, en la comparant à celle du match en cours, statistiques à l'appui, comme sa vitesse instantanée, son nombre de passes ou encore sa « heatmap » (zone couverte par le joueur pendant le match).

Depuis, en partenariat cette fois avec Deutsche Telekom, Arise a également été testée lors d'une rencontre du Telekom Baskets de Bonn, durant laquelle l'expérience était par ailleurs accessible sur les lunettes de réalité augmentée

Magic Leap. « Ici, notre solution a été déployée en edge computing, en collaboration avec MobilEdgeX », explique Emmanuelle Roger. « Cette technologie permet de traiter les données à la périphérie du réseau, au plus près de l'utilisateur final, offrant ainsi un gain de temps pour l'affichage des données, propice à une expérience interactive en temps réel pour les spectateurs. »

La solution est toujours en test avec des clubs de football de l'élite allemande –actuellement, celui de Düsseldorf –, au fur et à mesure du déploiement de la 5G dans les stades d'outre-Rhin et de la disponibilité sur le marché des téléphones compatibles 5G.

« Nous sommes aussi en train de tester avec des ligues professionnelles aux États-Unis, le marché américain étant très demandeur de ce type d'expérience à destination des fans », signale Emmanuelle Roger. D'ailleurs, lors du CES 2020, à Las Vegas, en janvier dernier, la start-up s'est vue décerner un prix par DreamlandXR récompensant le meilleur projet sportif. Avec la 5G, enchaîne la responsable, « il sera aussi intéressant de voir les développements autour de la vidéo dans les stades », que ce soit la vidéo 360° ou la vidéo volumétrique. En attendant le wi-fi 6, une solution de connectivité qui certes n'est pas aussi universelle que la 5G, mais qui devrait, elle aussi, s'inviter prochainement dans les enceintes sportives. ■

## RENCONTRE AVEC BARUCH ALTMAN

### « La 5G va permettre encore plus d'usages transverses entre marchés verticaux. »

Propos recueillis par Bernard Poiseuil



**En associant un encodage HEVC et une connexion 5G embarquée, les unités LiveU seront, parmi d'autres, à même d'offrir au monde du sport de nouvelles capacités. Mais avant que la 5G devienne un moyen de transmission vidéo comme un autre, cela prendra du temps, comme l'explique, pour le constructeur américain, son vice-président associé, en charge de la recherche et du développement.**

**Mediakwest : Dans quelle mesure la 5G, typiquement pour le sport, marque-t-elle une rupture technologique avec les générations de normes mobiles précédentes ?**  
**Baruch Altman :** L'adoption de la 4G a été une grande opportunité de développement pour notre industrie. Et l'avènement de la 5G sera encore plus significatif, car la bande passante va augmenter de façon exponentielle, alors que la latence va grandement diminuer. Les bénéfices vont être ressentis

sur plusieurs marchés verticaux – en vérité, la 5G va permettre encore plus d'usages transverses entre marchés verticaux – et le marché du sport va être l'un des principaux bénéficiaires de nos nouvelles capacités étendues. Notre relation de travail continue avec l'UE a d'ailleurs été récemment élargie et nous avons renforcé notre collaboration avec les partenaires leaders en Europe, dans le cadre de projets financés par Horizon 2020, le plus gros programme de recherche et d'innovation de l'UE, dont l'objectif est de fournir à la communauté broadcast ainsi qu'à d'autres marchés verticaux un aperçu réaliste de la performance de la 5G en conditions réelles.

Mais pour que cela s'applique à l'ensemble des productions de sport, il faudra des réseaux 5G arrivés à maturité, et cela prendra du temps. Les mécanismes de la 5G, tels que les réseaux Non-Public-Networks (NPN), le contrôle de la qualité de service avec slices, une bande de fréquences plus élevée – jusqu'à 100 MHz en théorie, mais très peu d'opérateurs en auront autant –, l'edge computing mobile, etc., vont rendre possibles des retransmissions vidéo de haute qualité, y compris peut-être lorsque les exigences augmenteront avec la 8K ou les sports immersifs. Et de nouveaux cas d'usage vont certainement émerger. La participation de LiveU aux projets collaboratifs 5G-PPP, 5G-Solutions et 5G-Tours de l'UE nous permet, côté réseau, d'implémenter diverses technologies, depuis l'orchestration réseau/services jusqu'au slicing et l'edge computing.

Nous avons aussi fait des tests sur différentes bandes du spectre en dessous des 6 GHz et plus. Mais, encore une fois, cela prendra du

temps, à cause des taux de déploiement, mais aussi des capacités révolutionnaires et du spectre de fréquences, qui généreront des courbes d'apprentissage aussi bien technique qu'économique pour les opérateurs mobiles. Et il faut également tenir compte des conditions économiques globales. Mais la vidéo est sans aucun doute l'un des moteurs les plus importants de la 5G et vice versa.

**M. : Toujours en matière de broadcast, pourra-t-on assurer une qualité constante avec de la 5G ?**

**B.A. :** Je crois fermement que l'agrégation intelligente 5G de LiveU, associée à des déploiements 5G stabilisés, va encore améliorer la qualité de la vidéo, y compris dans des enceintes sportives surpeuplées ou dans des cas similaires. Car l'agrégation de données permet de garantir non seulement la bande passante, mais aussi la fiabilité et la résilience. La combinaison de notre technologie et des déploiements 5G arrivés à maturité nous permettra d'être très compétitifs, comparé aux solutions traditionnelles Satcom et fibre.

**M. : Par ailleurs, quelles limitations, sinon contraintes, l'implémentation de la 5G dite « commerciale » pourrait-elle rencontrer ?**

**B.A. :** Les déploiements commerciaux de la 5G sont très divers. La 5G est un terme générique pour différentes versions de 3GPP (versions 15, 16, 17, 18 et 19), différentes fréquences New Radio (NR), dont la plupart n'avaient jamais été utilisées auparavant pour les communications cellulaires et qui sont aussi dépendantes de l'environnement réglementaire et des attribu-

tions de bandes, de l'architecture ainsi que des configurations mises en place. La plupart démarrent en mode « Non-Stand-Alone 5G », ce qui veut dire en gros que l'on continue à utiliser le cœur de réseau 4G, notamment pour le contrôle et la gestion de la qualité de service. Les bandes de fréquences dans le haut du spectre connaissent des problèmes de propagation et de pénétration, raison pour laquelle les mâts d'antenne 5G ont une portée pratique moindre et subissent des effets de décomposition. D'où un besoin de déploiements plus denses afin de tenir les promesses de haute performance. Dans un monde post-Covid-19, il faudra voir où et comment toutes ces courbes d'apprentissage réseau et ces ressources limitées finissent par converger pour constituer un service 5G cohérent. ■

## CAMÉRA + TÉLÉPHONE = CAMPHONE

La solution de smartphone augmenté mise au point par Stop & Go a plus d'un atout pour se faire une place dans les workflows de production à distance et surfer sur la vague de la 5G.

« C'est un outil avec lequel le cadreur retrouve tous les standards d'une captation live (reports, ergonomie, objectifs broadcast...) avec un téléphone comme caméra ou capteur vidéo », résumait Pascal Gueulet, directeur associé, et Geoffrey Dellus, CEO et fondateur de Stop & Go. Pour cela, « nous retrouvons un système de poignée numérique de zoom et point. » De même, « nous avons ajouté une optique de qualité permettant de travailler différentes valeurs de plans », détaille de son côté Olivier Gouze, le directeur des productions et moyens techniques. Tout un panel d'objectifs (16-35 mm, 70-200 mm, 400 mm...) peut ainsi être utilisé. Selon celui choisi, le coût à produire oscille entre 2 500 et 5 000 €. Pour la partie reports de commandes, les moteurs sont les mêmes que pour les caméras de type cinéma. Et, côté ergonomie, le CamPhone peut être indifféremment porté à l'épaule, monté sur pied ou sur stabilisateur. Quant au téléphone, dont le type correspond aux nombreuses références du marché, celui-ci a deux usages : capter les images et les transmettre ainsi que le son via la 5G à venir. « Il y a des sports pour lesquels un accès filaire ne sera jamais possible – car trop cher – et qui prendront le risque de basculer sur la 5G pour accéder au live, tout en évitant les coûts liés à la HF (nacelles, avions relais...) », postulent Olivier Gouze et Geoffrey Dellus. Ainsi, avec sa solution hybride, construite avec des produits existants, Stop & Go, désormais associé à Dazzl et sa plate-forme de production vidéo dans le cloud, mise sur des prix « en adéquation avec l'offre de notre partenaire et son marché » qui devraient représenter pour le client une économie « bien supérieure à 30 % », indique Pascal Gueulet.



© Stop & Go

PUB