

# SONOVISION

COMMUNICATION & INTÉGRATION AUDIOVISUELLE

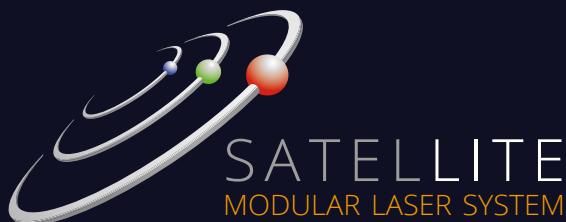
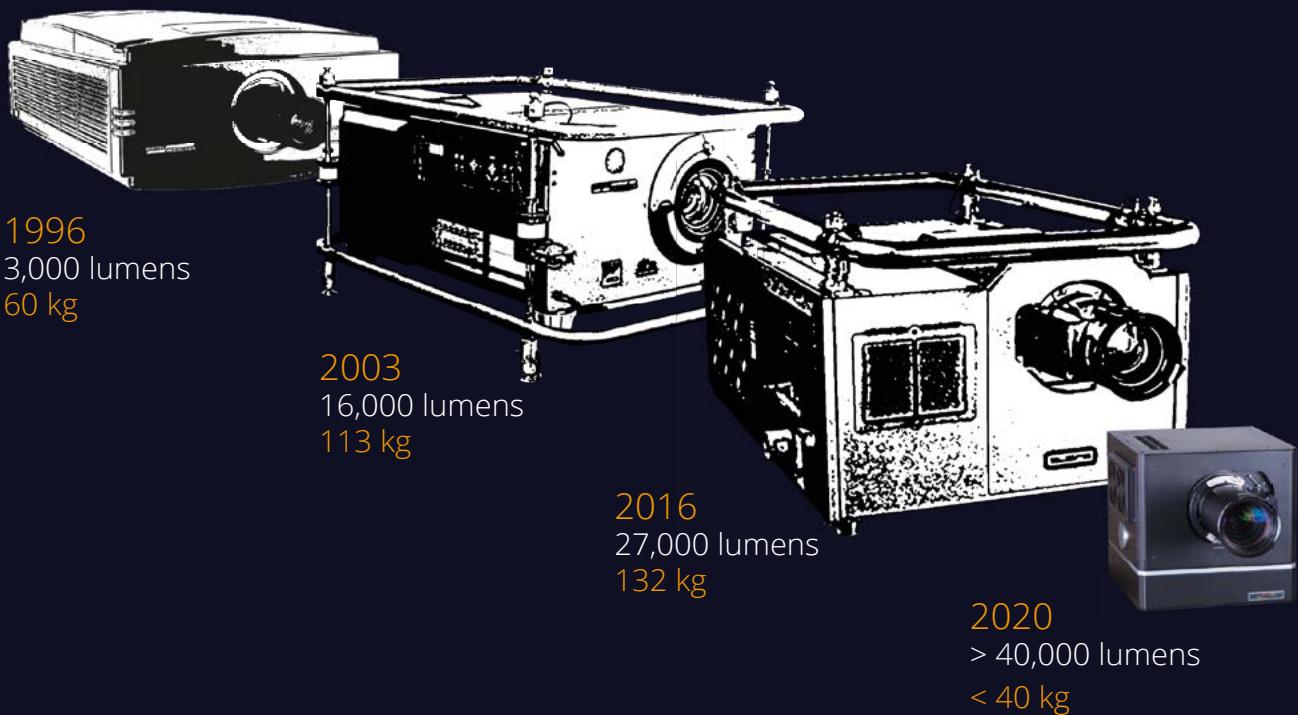
FÉVRIER - MARS - AVRIL 2021 | NUMÉRO 22 | 12€



**LES NOUVELLES  
EXPÉRIENCES**

# (r)évolution

De temps en temps, un évènement arrive qui va changer toutes les règles et bouleverser une industrie. Nous sommes à cette croisée des chemins: le Système Laser Modulaire SATELLITE créé par le visionnaire de l'industrie de l'affichage, Digital Projection.



Têtes de projection SATELLITE et sources laser RGB  
Blocs de construction simples pour installations complexes

[www.digitalprojection.com](http://www.digitalprojection.com)

The Visionaries' Choice

# SONOVISION

COMMUNICATION & INTÉGRATION AUDIOVISUELLE  
FÉVRIER MARS AVRIL 2021 | NUMÉRO 22 | 12€  
[www.sonovision.com](http://www.sonovision.com)

**Éditeur et Directeur de la publication**  
Stéphan Faudeux / [stephan@genum.fr](mailto:stephan@genum.fr)

**Rédactrice en chef**  
Nathalie Klimberg / [nathalie@genum.fr](mailto:nathalie@genum.fr)

**Équipe de rédacteurs**  
Alban Amouroux, Luc Bara, Stephan Faudeux, Antoine Gruber, Annik Hémery, Samantha Keghida, Nathalie Klimberg, Brice Niger, Antoine Regeffe, Pierre-Antoine Taufour, Harry Winston

**Direction Artistique**  
Tania Decousser

**Relecture**  
Vinciane Coudray

**Régie publicitaire**  
Emilie Turpin / [emilie@genum.fr](mailto:emilie@genum.fr)

**Société éditrice**  
Sonovision est édité par Génération Numérique  
Siège social : 55 rue Henri Barbusse,  
92190 Meudon  
RCS Nanterre B 802 762 054  
N° Siret : 80276205400012

Dépôt légal : février 2021  
ISSN : 2490-6697  
CPPAP : 0221K79737

**Service abonnement**  
Alice Bonhomme  
[alice@genum.fr](mailto:alice@genum.fr) / 01 77 62 75 00

**Flashage et Impression**  
Imprimerie Corlet  
Z.I. Maximilien Vox  
BP 86, 14110 Condé-sur-Noireau  
Routage CEVA (399 530 831)



**Pour contacter la rédaction**  
[contact@sonovision.com](mailto:contact@sonovision.com) / 01 77 62 75 00

*Les indications de marques et adresses qui figurent dans les pages rédactionnelles sont fournies à titre informatif, sans aucun but publicitaire. Toute reproduction de textes, photos, logos publiés dans ce numéro est rigoureusement interdite sans l'accord express de l'éditeur.*

Crédits photos © DR sauf :  
Couverture : © BS Technology, Éric L'Herminier  
Pages 12-13 : © BS Technology, Éric L'Herminier /  
Pages 18-21 : © Laurent de Broca © Iconem, Musée des plans-reliefs @ Iconem, UNESCO © Iconem, Ville de Paris / Page 22 : © Adobe Stock/lassedesdesignen /  
Pages 44-50 : © Olivier Weets - Atelier Projectiles -  
CMN © Les Visites imaginaires © SmartApps © Art of Corner © CMN-Hôtel de la Marine © IntensCity  
© RMN-Grand-Palais - Photo Didier Plowy © RMN-Grand Palais / Pages 52-57 : © Palais des Beaux-Arts de Lille / JM Dautel © Palais des Beaux-Arts de Lille © S. Rouillard/Musée des Beaux-Arts de Dijon  
© Musée des Beaux-Arts de Dijon © Les Poissons Volants / Histoire/Pictanova / Palais des Beaux-Arts de Lille / Pages 58-68 : © Adobe Stock/dit26978 ©  
Panasonic © Exposia © AMX © Egic © Kindermann  
© Barco © Logitech © Extron © Waara Technologies  
© Epson © Microsoft © Poly / Pages 72-75 : © Région Occitanie © Nigel Young/Foster +Partners - Studio Adrien Gardère - Agence Capia © Philippe Chancel / Foster+Partners - Studio Adrien Gardère - Agence Capia © Passé simple / Pages 76-79 : © I2L © Kandao  
© Sundance © RSHIFT

# Une nouvelle voix



La culture, ou plutôt un certain type d'accès à la culture, nous est aujourd'hui interdit et nous espérons tous que les musées, cinémas, théâtres et monuments nationaux pourront rouvrir prochainement. Toutefois, lorsque l'on y prête attention, beaucoup de lieux sont restés ou redevenus actifs avec une grande diversité d'actions mises en place pour offrir différemment leurs expériences culturelles.

Nombre d'institutions proposent de nouveaux formats, visites en réalité virtuelle, podcasts, reconstitutions en 3D, vidéo traditionnelle... Cette ère de la Covid a notamment eu un effet de levier pour une numérisation des musées, entamée depuis plusieurs années et qui s'éternisait parfois...

La dématérialisation des œuvres, des parcours, des bâtiments favorisera l'arrivée de nouveaux publics. Et si la culture a pu être élitiste, ce sera de moins en moins le cas puisque le musée viendra aux visiteurs avant que les visiteurs ne viennent au musée, les deux seront possibles et complémentaires.

Nous attendons avec impatience de pouvoir découvrir une nouvelle génération de musées comme Narbo Via ou l'approche de musées rénovés comme le musée des Beaux-Arts de Dijon, le Palais des Beaux-Arts de Lille, l'Hôtel de la Marine à Paris. Autant de lieux qui se sont appropriés les innovations pour incarner une nouvelle approche de la culture, plus empirique, plus immersive... En attendant, vous pouvez les découvrir au fil de ce nouveau numéro de *Sonovision* !

La crise sanitaire met sur pause les interactions sociales et donne une place particulière à la voix. Puisque dans les entreprises, les open-spaces se sont vidés et que les réunions physiques sont quasi absentes, la visio et l'audioconférence s'envolent. Toutefois, pour bien se comprendre et se faire comprendre, il est nécessaire que la qualité soit au rendez-vous. Ce n'est pas toujours le cas pour différentes raisons : sous équipement de salles de réunion, problème de bande passante, mauvaise qualité des codecs audio, absence de microphones... Pourtant lorsque l'on n'est pas en présentiel, il est important que l'audio puisse véhiculer toutes les subtilités émotionnelles de la voix, élément central de notre communication qui semble trouver actuellement une place plus importante.

Ainsi, nouvel eldorado des formats audiovisuels, les podcasts qui célèbrent la voix, séduisent presque 10 % de la population française qui en écoute un ou plusieurs par semaine. Signe de cette tendance, l'audience des podcasts de la plate-forme Spotify a, en 2020, augmenté de plus de 200 %. Autre indicateur, un nouveau réseau social, ClubHouse, est basé uniquement sur la voix... Oui, il existe un réseau social où les gens se parlent, sans s'insulter et sans être anonyme !

Les musées, qui avaient déjà bien saisi toute son importance il y a des décennies, ont adopté définitivement la voix dans leurs parcours avec les audio guides. Et, aujourd'hui s'ils défrichent de nouveaux horizons multimédia, ils continueront à chuchoter à nos oreilles dès la réouverture de leurs portes...

Bonne visite, bonne lecture !

Nathalie Klimberg  
Rédactrice en chef



## 12 VAUX-LE-VICOMTE

Plein feux sur Vaux-le-Vicomte avec Digital Projection



## 18 PATRIMOINE

Le calcul 3D écologique au service du patrimoine mondial



## 30 VISIOCONFÉRENCES

Comment améliorer l'audio dans les visioconférences ?



## 72 MUSÉE

Narbo Via, le musée qui fait bouger les pierres



## 76 TENDANCES

La réalité virtuelle en 2021 : les grandes tendances

# SOMMAIRE

## LES NEWS

### 4 Les brèves

## ÉVÉNEMENT

### 12 Plein feux sur Vaux-le-Vicomte avec Digital Projection

## TECHNIQUE

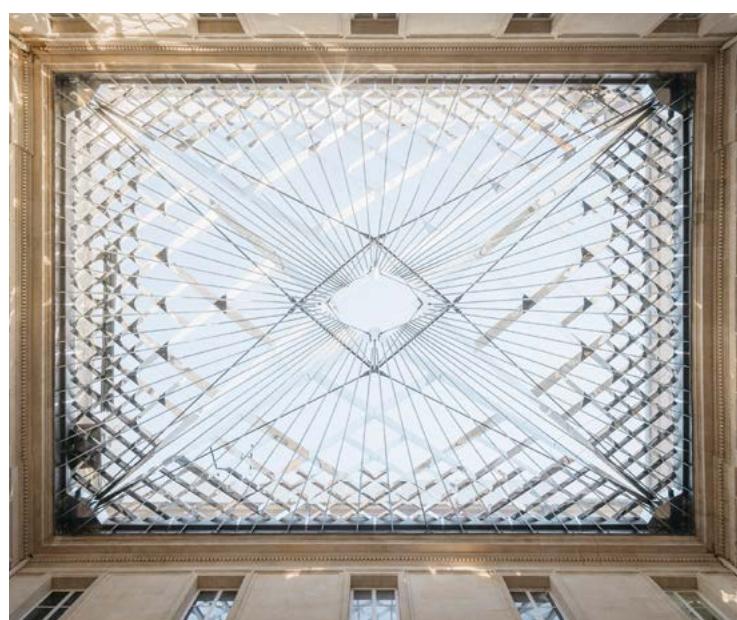
- 14 La révolution de la vidéoprojection à ultra courte focale
- 18 Le calcul 3D écologique au service du patrimoine mondial
- 22 Les technologies réseaux : mode d'emploi
- 28 Faciliter le partage de contenus en réunion avec PressIT
- 30 Comment améliorer l'audio dans les visioconférences ?
- 36 La communication unifiée au cœur du Conseil départemental du Tarn et Garonne
- 40 Cinema PX2 Optoma, un projecteur nomade
- 42 Équiper toute entreprise pour une reprise en toute sécurité

## DOSSIERS

- 44 Musées, le numérique sans réserve
- 52 Des musées des Beaux-Arts très réactifs
- 58 Aménager une salle de réunion

## CONTENU

- 70 Pure View, le premier studio XR français
- 72 Narbo Via, le musée qui fait bouger les pierres
- 76 La réalité virtuelle en 2021 : les grandes tendances
- 80 Un live hors norme pour la présentation des capacités de l'Armée de Terre



## 44 DOSSIER

Musées, le numérique sans réserve



## ÉCOSYSTÈME

# Q-SYS

AUCUN ÉQUIVALENT SUR LE MARCHÉ  
**AUDIO VIDÉO CONTRÔLE NATIF**



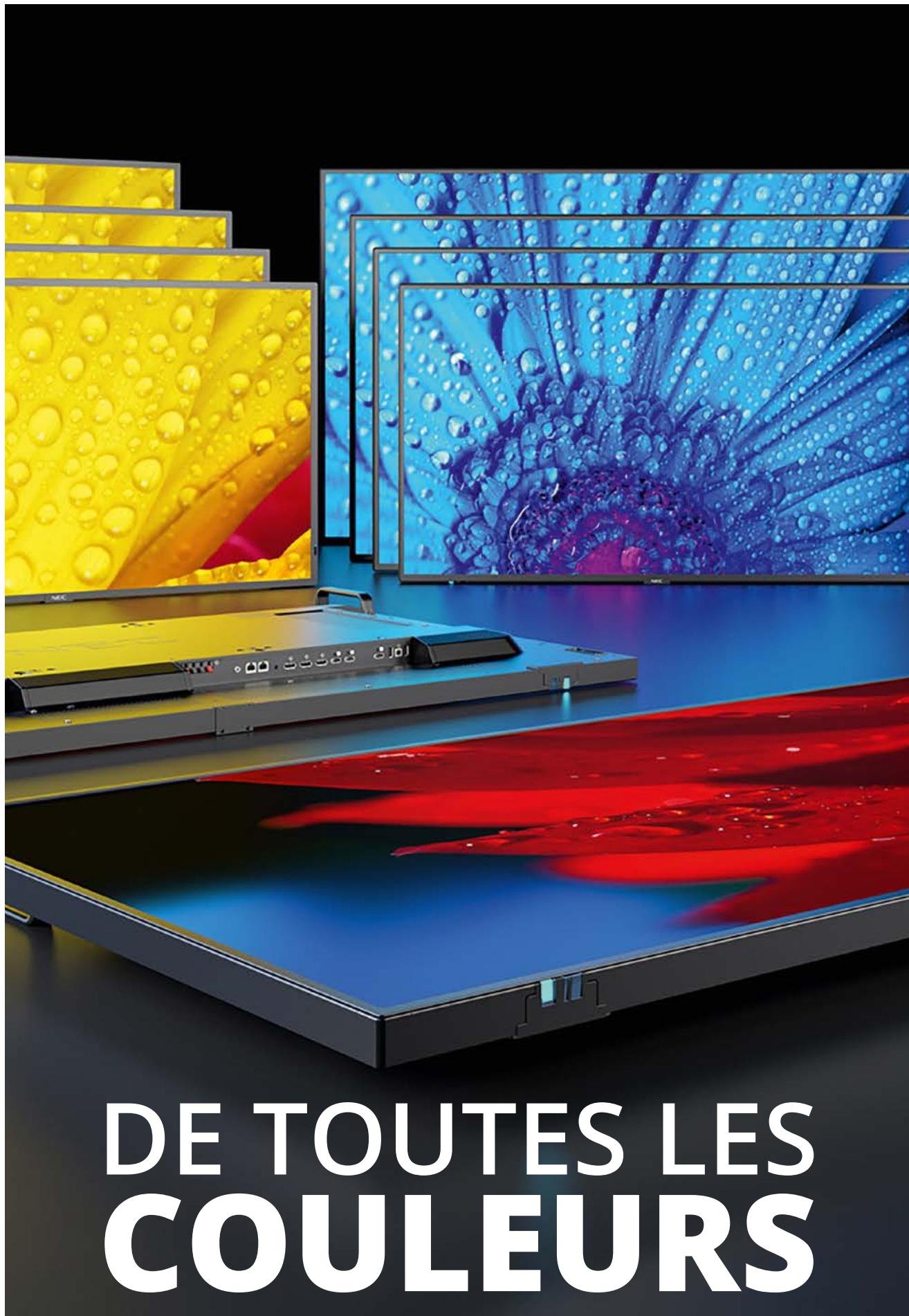
AUDIO | VIDÉO | CONTRÔLE | TRAITEMENT | RÉSEAU | INTÉGRATION | SURVEILLANCE

L'écosystème Q-SYS de QSC Systems, dédié à l'intégration audiovisuelle, combine l'agilité du système d'exploitation Linux™ et la puissance des processeurs Intel™. Pour simplifier davantage l'intégration, Q-SYS exploite un signal natif pour l'audio, la vidéo ainsi que le contrôle. Ses multiples outils lui permettent de s'adapter à la plupart des infrastructures IT communicantes du marché.

Participez à une présentation en ligne de l'écosystème Q-SYS :



ou rendez-vous sur le site [algam-entreprises.com](http://algam-entreprises.com)



DE TOUTES LES  
COULEURS

## Le Panasonic Lumix BGH1 polyvalent et puissant



Ce nouveau Lumix a rejoint le S1H, fin 2020, dans le club sélectif des boîtiers homologués pour les tournages Netflix. Il est ainsi devenu le premier appareil hybride à capteur de type Micro 4/3 à intégrer cette liste.

Le Lumix BGH1 emprunte ainsi au GH5 et à la VariCam Eva 1 les plus belles de leurs avancées technologiques pour proposer un petit boîtier léger et polyvalent, capable de générer une qualité vidéo professionnelle Cinéma 4K60p 4:2:2 10 bits, Dual Native ISO avec un V-Log L 13 stops. Fort polyvalent, il répond aux exigences premium du cinéma (il enregistre C4K/4K 60p/50p 10 bits en interne) comme à celles du live streaming (RTPxRTSP).

Affichant une sensibilité optimale de 51 200 ISO, il propose un profil de courbe gamma compatible ITU-R BT.2100 et autorise l'utilisation de l'Hybrid Log Gamma (HLG) pour une captation en HDR.

Un mode VFR (Variable Frame Rate) permettra, par ailleurs, d'enregistrer des vidéos Quick & Slow Motion en C4K/4K (60 ips, 2,5x plus lent en 24p maximum) et en FHD (240 ips, 10x plus lent en 24p maximum).

Il offre même la possibilité d'un contrôle multi caméras dans les environnements de captation live. Jusqu'à douze caméras Lumix BGH1 pourront être contrôlées en simultané grâce au logiciel Panasonic Lumix Tether Multicam et une future mise à jour rendra possible la prise en charge du streaming IP filaire (RTP/RTSP).

Sa compatibilité Power over Ethernet (PoE+) via un câble single LAN le rend en plus extrêmement facile à installer puisqu'un seul câble suffit pour son alimentation et son contrôle.

En plus d'un port USB 3.1 Type-C, une connectique 3G-SDI et HDMI Type-A sont intégrés et peuvent être utilisés pour une sortie simultanée. En outre, ses fonctions d'entrée GenLock et d'entrée/sortie Time Code permettent l'enregistrement vidéo synchronisé multi-angles.

Prix de vente indicatif du Lumix BGH1 : 2 099 €

## Le caméscope Canon XA45 arrive en Europe

Avec ce nouveau caméscope, les vidéastes vont pouvoir bénéficier du format d'enregistrement professionnel XF-AVC ouvrant ainsi la voie à une intégration dans des flux de production professionnels avec des métadonnées complémentaires.

Le XA45 produit des images UHD 4K XF-AVC ou Full HD avec un débit binaire maximum de 160 Mbps en 25P et de 45 Mbps en enregistrement Full HD. En mode Full HD, il permet l'enregistrement en 25P, 50P et 50i.

Son zoom optique 20x de haute qualité lui confère un impressionnant coefficient de zooming puisque sa plage de focale s'étend de 29,3 mm à 601 mm (valeurs en équivalent 35 mm)... avec, en plus, la possibilité d'un zoom numérique allant jusqu'à 400x ! Il propose par ailleurs trois modes de stabilisation : Standard, Dynamique et Motorisée, pour des images bien nettes en toutes conditions.

Il a aussi l'avantage d'être équipé d'un connecteur de sortie 3G-SDI permettant de l'interfacer à des équipements de télévision tels que des encodeurs de diffusion. Il représente donc un outil parfait pour les captations en direct.



Son capteur Cmos de type 1/2,3 pouce et son processeur d'image Digic DV6 garantissent des images UHD 4K et de vidéos Full HD (suréchantillonnées) particulièrement définies.

Prix conseillé : 2 019,99 € TTC



Sennheiser recentre son activité sur sa division Professionnelle. Sennheiser, qui souhaite concentrer ses efforts sur sa division « Professional » s'entourera d'un partenaire pour renforcer son positionnement sur le marché de sa division Consumer Electronics.

« Voilà plus de 75 ans que Sennheiser vise l'excellence technologique et des expériences audio uniques. Nous entendons bien continuer dans cette voie et satisfaire encore longtemps les attentes de nos clients comme nous le faisons depuis toujours », déclare Andreas Sennheiser, CEO de Sennheiser.

La société allemande se donne ainsi les moyens de concentrer ses efforts et ses ressources sur ses unités Pro Audio, Business Communications et Neumann, réputées pour leur expérience audio supérieure, la fiabilité de leur produits et leur compréhension optimale des besoins des clients. Le spécialiste de l'audio entend ainsi investir à la fois dans son expertise propre, sa présence sur le marché et la visibilité des produits de la marque. Ainsi, pourra-t-il conserver un rythme de croissance supérieur à la moyenne et étendre son positionnement sur le marché mondial, notamment en saisissant les opportunités de croissance qu'offre le marché des communications d'entreprise.

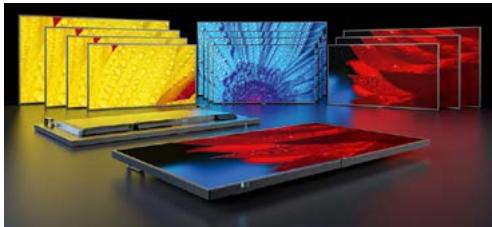
## Neuf podcasts Sonovision pour la saison 2

Sonovision a inauguré sa saison 2 de podcasts avec l'interview des fondateurs de Blastream qui proposent une solution de production de vidéo dans le cloud optimisée pour les producteurs de contenus vidéo live et les agences de communication/événementielle...

Cette nouvelle saison de podcasts vous donne rendez-vous un mercredi sur deux jusqu'à fin avril. La chaîne podcast de Sonovision est disponible sur Apple Podcast, Deezer, Google Podcast et Spotify.



## Message, une nouvelle génération d'écrans grand format



**Sharp NEC Display Solutions Europe dévoile une nouvelle génération d'écrans grand format déclinée en trois séries : NEC Message Essential (ME), NEC Message Mainstream (M) et NEC Message Advanced (MA).**

- La **série ME** se positionne comme une option idéale pour les entreprises désireuses de faire leurs premiers pas dans l'affichage dynamique avec un budget limité. Un MediaPlayer USB intégré simplifie l'exploitation immédiate des contenus en local. Ces écrans ME sont conçus pour fonctionner jusqu'à dix-huit heures en continu sept jours sur sept, en mode portrait ou paysage.
- Conçus pour un fonctionnement 24/7 et proposant des dalles au traitement anti-reflets adaptées aux environnements très éclairés, la **série M** bénéficie d'un niveau de performances répondant aux exigences des salles de réunion et aux applications d'affichage dynamique dans le monde des loisirs et du divertissement, du commerce ou de l'éducation supérieure. Les écrans de la série M peuvent être livrés en option avec un MediaPlayer NEC ou un PC Smart Display Module Intel plus puissants.
- Avec ses caractéristiques de pointe, la **série MA** fournit un affichage d'une extrême précision, là où le rendu des couleurs est essentiel. Son moteur SpectraView et le traitement des signaux 8K en font une série particulièrement adaptée aux applications spécialisées. La série MA embarque un slot SDM intégré, un amplificateur audio intégral et propose un mode d'images multiples et une connectique complète avec sortie vidéo.



Ces écrans 4K sont conformes à la norme BT.2020 et prennent en charge des contenus HDR. Avec leur luminosité extrême de 1500 cd/m<sup>2</sup> et de 1200 cd/m<sup>2</sup>, ils s'intègrent dans les vitrines des commerces ou les environnements de vente au détail de nouvelle génération. En entreprise, ils pourront aussi être utilisés dans des espaces exposés au soleil tels que les atriums, les halls d'entrée ou les salles de réunions...

## D'ingénieux boîtiers d'acquisition vidéo SDI et HDMI vers USB 3.0 chez Datavideo

**Avec Cap-1 et Cap-2, ses périphériques de capture SDI et HDMI vers USB 3.0, Datavideo répond à une demande récurrente dans les environnements de vidéoconférences...**

Ces boîtiers « plug and play » s'intègrent dans les différents systèmes d'exploitation tels que Windows, Linux et Mac OS X et prennent en charge les formats vidéo jusqu'à 1080p50/60. Ils disposent d'une sortie audio stéréo dotée d'un commutateur permettant d'obtenir un signal audio intégré au signal SDI/HDMI ou de conserver celui de l'entrée externe. Des paramètres supplémentaires peuvent être définis pour une capture vidéo flexible et puissante.



*Prix Public Cap-1 : 285 € / Cap-2 : 245 €*

## Les KVM Matrox Extio 3 se virtualisent

**Désormais disponible via une plate-forme KVM-over-Internet, Matrox Extio 3 offre un dépôt KVM sécurisé.**

Avec cette extension KVM 4K/multi-écrans, les utilisateurs peuvent se connecter à de puissants ordinateurs et équipements spécialisés et gérer leurs applications comme ils le feraient sur site pour une expérience de travail à distance optimisée, ceci dans le cadre d'un environnement sécurisé comprenant un VPN IPSec, une authentification multi-facteurs et un cryptage matériel AES 128 bits.

Extio sur Internet est idéal pour un large éventail d'industries, services publics, le broadcast, la postproduction, l'armée et la défense, les transports... L'extension IP 4Kp60 supporte les réseaux LAN, WAN et Internet et avec la fonction de mode agrégateur Extio 3, les utilisateurs peuvent simultanément afficher, contrôler et basculer entre plusieurs systèmes à partir d'un seul écran 4K ou d'une configuration multi-moniteurs, en n'utilisant qu'un seul clavier et souris.

Extio 3 sera disponible sur Internet en mars 2021 sous forme de mise à niveau gratuite.

Matrox a également annoncé en début d'année une compatibilité avec Extio 3 et la solution de replay IP 3Play 3P1 de NewTek ainsi qu'avec le système TriCaster TC1.



## Deux nouveaux écrans professionnels 4K haute luminosité chez Panasonic

**Dotés d'un design élégant, les nouveaux écrans IPS de la famille SQ1H Panasonic se déclinent en deux grands formats : 75" et 86".**

Munis de capteurs de luminosité, ces écrans règlent automatiquement les niveaux du rétroéclairage – élevé, modéré, faible – en fonction de la lumière ambiante. Ils sont également dotés d'un mode « longue durée de vie » qui, une fois activé, optimise la luminosité du rétroéclairage de manière à allonger la durée de vie du produit de 50 000 à 80 000 heures.

Ces écrans 4K sont conformes à la norme BT.2020 et prennent en charge des contenus HDR. Avec leur luminosité extrême de 1500 cd/m<sup>2</sup> et de 1200 cd/m<sup>2</sup>, ils s'intègrent dans les vitrines des commerces ou les environnements de vente au détail de nouvelle génération. En entreprise, ils pourront aussi être utilisés dans des espaces exposés au soleil tels que les atriums, les halls d'entrée ou les salles de réunions...

GRATUIT  
Téléchargez  
maintenant !

Blackmagicdesign



## Découvrez DaVinci Resolve 17

Plus de 300 nouvelles fonctionnalités, dont l'étalonnage HDR, le Magic Mask IA et une facilité d'emploi accrue de Fairlight !

DaVinci Resolve 17 est une mise à jour importante intégrant plus de 300 fonctionnalités et améliorations ! Les étalementeurs disposent de nouveaux outils d'étalonnage HDR, du Magic Mask reposant sur l'IA, de l'outil Déformation couleur et autres. Fairlight comprend des outils de montage du son ultra rapides, opérables avec le clavier et la souris. Les monteurs bénéficient d'un affichage des métadonnées sous forme de « clap », du recadrage intelligent, de proxys, d'incrustations, d'effets Fusion et bien plus !

### Fonctions d'étalonnage et HDR nouvelle génération

DaVinci Resolve 17 offre de nouveaux outils d'étalonnage HDR, des commandes primaires repensées, le Magic Mask reposant sur l'IA et bien plus. La nouvelle palette HDR permet de créer des roues colorimétriques personnalisées pour effectuer des corrections ciblées, le Magic Mask utilise le DaVinci Neural Engine pour isoler et tracker des objets, et l'outil Déformation couleur permet de transformer les couleurs de manière créative. Enfin, le nouveau traitement d'image à gamut étendu DaVinci vous offre une qualité optimale.

### Outils audio professionnels rapides et d'excellente qualité

Fairlight comprend un nouveau moteur performant qui prend en charge jusqu'à 2 000 pistes en temps réel avec les effets, la dynamique et l'égalisation. Grâce aux nouveaux outils de sélection contextuels et aux raccourcis clavier, il est encore plus rapide et facile à utiliser, particulièrement si vous venez de passer à DaVinci Resolve. Vous pouvez désormais inverser les plans, analyser le loudness, visualiser les transitoires, prévisualiser la vidéo et déplacer l'automation.

### Puissantes fonctionnalités sur les pages Montage et Cut

L'affichage des métadonnées sous forme de clap contient des séparateurs de chutiers pour trier et retrouver des plans à partir d'une scène, d'une prise, d'une caméra ou autre. Le logiciel offre également de nouveaux outils de trim audio sur la page Cut, un recadrage intelligent reposant sur l'IA pour modifier le rapport d'image, un nouveau workflow de proxy portable qui booste les performances de montage, la fonction Render in place, une synchro reposant sur la timeline, le compositing, les incrustations et les effets Fusion.

### Effets, titres et transitions Fusion pour les monteurs

DaVinci Resolve 17 permet de sauvegarder tout ce que vous avez créé sur la page Fusion en tant qu'effet, titre ou transition pour une utilisation sur les pages Montage et Cut. Les nouveaux modificateurs de la courbe d'animation font automatiquement varier la vitesse des animations lorsque la durée du plan est modifiée. Vous disposez en outre de nouveaux outils de formes vectorielles pour les animations graphiques, de marqueurs partagés et d'un affichage de la forme d'onde lors de la lecture audio.

DaVinci Resolve 17 ..... **Gratuit**  
DaVinci Resolve Studio 17 ..... **255€\***



**DaVinci Resolve Speed Editor gratuit**  
à l'achat de DaVinci Resolve Studio 17

## L'encodage/décodage et le streaming simplissime avec Bridge Live d'Aja

**La nouvelle passerelle de streaming 1RU « plug and play » d'Aja simplifie considérablement le transfert de signaux vidéos UltraHD ou multicanal HD en SDI compressée en prenant en charge une large gamme de codecs de diffusion et de contribution (H.265, H.264, MPEG -2, JPEG 2000).**

Bridge Live supporte une gamme étendue de conteneurs et de protocoles, y compris le SRT, RTMP/S, RTP, UDP et MPEG-TS, et est aussi ouvert aux profils d'échelle ABR (Adaptive Bitrate) ainsi qu'aux processus de transfert pour le packaging OTT.



Combinant la technologie d'E/S d'Aja avec le puissant logiciel d'encodage/décodage/transcodage de Comprimatec, cette nouvelle passerelle propose un traitement vidéo de haute qualité avec encodage ou décodage SDI pour un canal UltraHD jusqu'à 60p ou jusqu'à quatre canaux de 1080 60p HD simultanément, via quatre connexions 12G-SDI également rétrocompatibles en 6G, 3G et 1.5G SDI. Aja offre également l'option d'une licence perpétuelle Bridge Live pour l'encodage/décodage de JPEG 2000 VSF TR-01.

Bridge Live peut travailler en arrière-plan pour convertir la vidéo en bande de base de flux compressés en direct, y compris pour produire plusieurs sorties de flux à partir d'entrées SDI. Ses ports réseau 10 GigE intégrés fournissent une large bande passante pour déplacer plusieurs flux HD ou UltraHD et son protocole SRT autorise les déploiements sur l'Internet public.



### Visioconférence : le meilleur de l'audio et la vidéo avec Shure et Huddly

**Le spécialiste de l'audio Shure s'associe avec Huddly, société leader dans le développement de**

**caméras intelligentes, pour décliner des solutions de visioconférence intuitives et performantes à destination des huddle rooms et autres petites salles de réunion.**

Trois bundles sont actuellement disponibles avec une base commune : le processeur audio IntelliMix P300 et une caméra Huddly IQ « plug and play » alimentée par USB et certifiée Zoom et Microsoft Teams.

Le bundle microphone de table propose en plus un microphone de table MXA310 et un haut-parleur en réseau MXN5-C Microflex. Le bundle microphone multicapsule linéaire propose en plus le microphone XA710 et le haut-parleur en réseau MXN5-C Microflex. Avec le bundle microphone multicapsules de plafond, les utilisateurs bénéficieront du Microflex Advance MXA910 avec le haut-parleur en réseau Microflex MXN5-C.

Tous les amplificateurs de la série Connect sont déclinés avec

### Audiopole distribue les amplis connectés LEA

**Fondée en 2019 par l'ancienne équipe Crown, LEA fabrique des amplificateurs basés des technologies inédites dans le monde de l'audio.**

Cette nouvelle génération d'amplis connectée offre un large choix de puissances et de performances, le tout dans un très faible encombrement. Chaque ampli intègre un serveur Web et un point d'accès wi-fi permettant un accès facile au paramétrage et aux réglages du DSP. Par un système d'auto-surveillance, l'ampli peut lui-même envoyer des notifications pour alerter l'utilisateur en cas de problème via le cloud LEA. L'accès à l'amplificateur peut s'effectuer de n'importe où dans le monde, depuis un ordinateur, une tablette ou un smartphone !

Le cloud LEA permet d'accéder à l'amplificateur même si ce dernier est éteint !



### Bose annonce l'arrivée de Videobar VB1, sa barre de visioconférence USB tout-en-un

**Basé sur un concept innovant, la barre de son de la VB1 dispose de six microphones à directivité orientable qui se focalisent sur les voix et atténuent le bruit ambiant.**

Sa caméra ultra-HD 4K avec cadrage automatique permet aux participants distants de voir avec précision les intervenants, les tableaux blancs et autres objets présents dans la pièce. Et enfin, ses haut-parleurs, exclusifs, restituent aussi un son précis et enveloppant. Le branchement par simple câble USB dispense de tirer des câbles audio et vidéo séparés vers la table. De plus, la barre de son propose plusieurs options de montage

adaptées à l'espace où elle est utilisée : pied de table inclus ou fixation murale.

Certifiée Microsoft Teams, la VB1 s'intègre avec les principaux services dans le cloud (Microsoft Teams, Google Meet, Zoom...).

Sa gestion peut s'effectuer à distance via l'app Bose Work Management, qui visualise le statut en temps réel et permet de réaliser des modifications au niveau d'un seul appareil ou du système global. Avec un smartphone ou avec la télécommande infrarouge incluse, il est possible de contrôler les paramètres en temps réel en utilisant l'application mobile Bose Work, pour régler facilement le volume, l'activation ou la désactivation du mode silencieux, le panoramique, l'inclinaison, le zoom, les pré-réglages et l'appairage Bluetooth. En effet, l'utilisateur peut aussi connecter un smartphone en Bluetooth, afin d'utiliser la barre de son Videobar VB1 pour sonoriser la conversation mais aussi pour écouter de la musique en streaming.



## Un adaptateur Bluetooth Dante chez Audinate

**Audinate, inventeur de la technologie de mise en réseau Dante AV, a annoncé la disponibilité d'un adaptateur Bluetooth Dante Avio.**

Ce nouveau périphérique, qui rejoint la famille Dante Avio, permet aux appareils mobiles et aux ordinateurs de se connecter sans fil à n'importe quel réseau audio Dante pour la lecture ou l'enregistrement... Autant dire que son arrivée ne passe pas inaperçue ! La famille d'adaptateurs Dante Avio offre la possibilité d'utiliser facilement des équipements audio sans réseau sur un réseau audio Dante. Ces adaptateurs économiques, compacts et robustes sont disponibles en configurations d'entrée ou de sortie analogiques à un ou deux canaux ainsi qu'en versions AES3/EBU, USB et maintenant Bluetooth. L'adaptateur Bluetooth Dante Avio apporte les performances Bluetooth 5.0, offrant un son de haute qualité à partir de téléphones, tablettes et ordinateurs vers tous les appareils audio sur un réseau Dante. Les appareils s'appaient automatiquement lorsqu'ils sont à portée. Ce périphérique est idéal pour connecter par exemple une tablette et envisager une lecture sur des systèmes audio plus performants ou connecter des haut-parleurs et des microphones en réseau à un smartphone en mode de visioconférence.

*Audinate annonce qu'un adaptateur Dante Davio compatible USB-C devrait sortir prochainement...*

## Des solutions de visioconférence au top pour le télétravail chez Poly



**Avec sa nouvelle gamme studio P, le constructeur propose quatre produits de visioconférence répondant spécifiquement aux besoins des télétravailleurs.**

La webcam Poly Studio P5, qui affiche une résolution de 1080p, est dotée d'un zoom numérique x4, d'un obturateur de confidentialité intégré, d'un microphone directionnel et permet de brancher facilement un casque via un port USB accessible.

La barre de visioconférence personnelle Poly Studio P15 offrira la netteté et la puissance de la 4K, un recadrage automatique des images, ainsi qu'un haut-parleur et un microphones intégrés dotés de la technologie avancée NoiseBlock AI filtrant les bruits de fond.

L'écran de réunion personnel Poly Studio P21 est un écran de visioconférence de 21" bénéficiant d'un éclairage ambiant dynamique susceptible d'apporter de la lumière afin d'améliorer votre image à l'écran et la qualité globale de la visioconférence.

Enfin, le kit Poly Studio P5 associe la webcam Poly Studio P5 à l'appareil personnel de votre choix (un casque Poly ou un haut-parleur portable Poly Sync).

*Ces produits seront disponibles en avril 2021.*

## Une nouvelle génération de solutions de vidéoconférence chez Logitech

**Fonctionnant avec les principaux services de vidéoconférence tels que Microsoft Teams et Zoom, mais aussi GoToMeeting, Pexip et RingCentral, la Rally Bar se distingue par sa flexibilité (on peut la connecter via USB à n'importe quel PC ou Mac) et ses performances...**

Disposant d'une résolution 4K, Rally Bar offre une qualité d'image sans perte grâce à un zoom optique 5x, qui peut être amélioré numériquement jusqu'à un zoom 15x.

Une ingénierie audio avancée offre aux haut-parleurs un son cristallin diffusé dans toute la pièce grâce à un réseau de microphones qui supprime les bruits indésirables.

Le système vidéo embarque la technologie Logitech RightSense et l'IA Viewfinder, grâce à laquelle une deuxième caméra dédiée à la vision par ordinateur détecte les silhouettes humaines et analyse leur position en temps réel pour un cadrage automatique performant.

Au-delà de sa polyvalence, le Rally Bar est dotée d'une gestion simplifiée des câbles et d'options de montage flexibles garantissant une installation facile et sûre avec un encombrement minimal.

*La solution, en graphite ou en blanc, sera disponible courant mars à partir de 3 999 €*



## Des caméras PTZ / NDI chez AVer

**Rejoignant la gamme des caméras PTZ (Pan/Tilt/Zoom) professionnelles d'AVer, les PTC310HN et PTC310UN intègrent le protocole NDI (Network Device interface) et sont dotées de zooms optiques 12X et d'un capteur Sony permettant une résolution 4K. Disposant d'un suivi automatique et de fonctions motorisées fluides, ces nouvelles caméras d'AVer offrent des conditions optimales pour l'enregistrement, le streaming et la diffusion.**

Elles intègrent également la dernière fonctionnalité la plus avancée d'AVer : la détection humaine via l'Intelligence Artificielle. Cette technologie propose un mode « Présentateur » permettant d'asservir la caméra à une cible définie et d'assurer son suivi automatique. Facile à utiliser et très intuitif, le tracking s'opère en un seul clic. Avec le mode « Zone » l'utilisateur peut aussi définir des zones de contenus (jusqu'à quatre) que la caméra gardera en plan fixe.

La compatibilité NDI/HX2, garantit une qualité de transmission vidéo via IP et une latence minimale tout en offrant la possibilité de n'utiliser qu'une seule interface de contrôle pour l'ensemble des éléments.



*Prix public conseillé : à partir de 2 599 € HT*

Un rapport taille/performance inédit pour les L1 Pro Portables Line Array Bose

**Avec ses nouveaux systèmes Bose fait un bond technologique dans une catégorie de sonorisation inventée par le constructeur il y a dix-sept ans...**

« Nous avons retenu tout ce que nos clients aimaient des systèmes L1 et nous leur avons apporté des améliorations », explique Craig Jackson, chef produit Bose Professional. Ces trois nouveaux systèmes L1 Pro8, le L1 Pro16 et le L1 Pro32 (avec son choix de deux subwoofers) inaugurent une nouvelle ère d'audio mobile grâce à leur couverture sonore horizontale de 180 degrés avec une clarté et un équilibre tonal inégalés.

Le L1 Pro8 ultra-portable offre une solution parfaite pour les petits espaces tandis que le L1 Pro16 est conçu pour les espaces de taille petite à moyenne. Le L1 Pro32, fleuron de la gamme, est un système portable pour les grandes salles. Rendu des basses améliorées, commande de mixage sans fil, portabilité et facilité d'usage seront au rendez-vous de ces nouveaux produits basés sur la technologie line Array idéale pour les environnements live.



## Un appel à résidence pour les créateurs de dispositifs immersifs



**Stereolux et Recto VRso de Laval Virtual lancent un appel à résidence croisée autour des technologies immersives. Cette initiative a vocation de faire émerger de nouvelles propositions artistiques originales permettant d'explorer le potentiel créatif des technologies de réalité virtuelle et mixte.**

L'appel préfigure la thématique « Environnement réel/Environnement virtuel » du festival Recto VRso 2022. Le collectif ou l'artiste lauréat bénéficiera d'un accès en résidence de trois semaines (deux semaines à Stereolux, à Nantes, une semaine au Laval Virtual Center) et d'une enveloppe financière d'un montant total maximum de 6 000 € HT destinée à couvrir les frais liés aux résidences, à l'achat de matériel et une rémunération.

Informations détaillées : [www.stereolux.org](http://www.stereolux.org) - Date limite de candidature : 8 mars 2021

## NOMINATION

Jérôme Cadilhac est nommé responsable du développement commercial de Digital Projection pour le sud de la France



**Sous la responsabilité de Dirk Siedle, directeur commercial et marketing EMEA de Digital Projection, Jérôme Cadilhac travaillera en étroite collaboration avec Stéphane Bourdon, le directeur commercial historique de Digital Projection pour la France, l'Espagne, le Portugal et l'Afrique du Nord.**

Le salon ISE 2021 se déroulera bien à Barcelone et toujours en juin !



**En janvier, Mike Blackman, directeur général de l'ISE s'est adressé à toute sa communauté pour confirmer la tenue du salon 2021... « Suite à l'annonce du salon InfoComm 2021 à Orlando en octobre, nous voulons confirmer qu'Integrated Systems Europe, reste programmé en direct, sur son nouveau site à la Fira, à Barcelone, et online du 1<sup>er</sup> au 4 juin 2021.**

**Nous reconnaissons qu'il reste des défis à relever mais nous sommes en contact avec le gouvernement et les autorités sanitaires compétentes pour surveiller en permanence la situation. Aujourd'hui, plus de 37 000 m<sup>2</sup> d'espace sont réservés avec un peu moins de 700 exposants confirmés et de nouvelles entreprises continuent de réserver leur place sur le plan », a souligné le directeur de l'ISE.**

Pour rassurer les esprits, l'ISE a publié un guide des protocoles sécuritaires ayant été mis en place avec la Fira Gran Vía pour garantir une expérience du visiteur sûre. Alors, avis aux intéressés, l'enregistrement des visiteurs en ligne est ouvert !

[www.iseurope.org](http://www.iseurope.org)

## SONOVISION.com

**Ce que vous avez le plus lu et le plus vu cet hiver\***

### LE TOP 3 DES ARTICLES

- 1 CES 2021 : Sony à fond sur la XR.
- 2 Les bénéfices des murs Leds face à la vidéoprojection.
- 3 Satis TV : 120 experts sur un plateau !

### DOSSIER À LA UNE

- Outils de capture pour réunions et visio : la prise de son et les caméras vidéo.

### PODCAST

- Get-Live Pixelot : l'Intelligence Artificielle au service des productions sportives.

\* du 21 décembre 2020 au 21 février 2021



LECTEUR AUDIO



PROCESSEUR AUDIO



MATRICE AUDIO



AMPLIFICATEUR

DANS UN BOÎTIER COMPACT DEMI-RACK



DISPONIBLE EN VERSION :

80W 160W

Solution audio tout-en-un

**FAITES-EN PLUS,  
EN MOINS DE TEMPS**



[algam-entreprises.com](http://algam-entreprises.com) - Contact : 01 53 27 64 94



© BS Technology / Éric L'Herminier

## Plein feux sur Vaux-le-Vicomte avec Digital Projection

Situé à 50 km au sud-est de Paris, à Maincy, le château de Vaux-le-Vicomte est célèbre pour ses magnifiques jardins du XVII<sup>e</sup> siècle. Il s'agit par ailleurs de la plus importante propriété privée de France classée au titre des monuments historiques. Depuis quinze ans, il accueille un incroyable spectacle de Noël baptisé « Vaux-le-Vicomte en Lumières », qui invite les spectateurs à découvrir de manière festive les 40 hectares du domaine. Depuis l'année dernière, l'événement offre à ses visiteurs un magnifique mapping vidéo qui s'est terminé par une incroyable projection sur la façade du château.

Par Harry Winston

**En 2020, l'intégrateur et loueur français BS Technology a choisi de faire appel au M-Vision Laser 21000 WU de Digital Projection pour le vidéo mapping de la façade du château.**

« Les technologies révolutionnaires développées par Digital Projection, comme le système laser modulaire Satellite MLS, ont sans aucun doute contribué à prendre notre décision

*et de faire appel à leurs services* », explique Éric L'Herminier, directeur technique et PDG de BS Technology. « *Cela nous a offert une belle opportunité de travailler avec eux sur ce projet de mapping vidéo.* »

La projection sur le château baroque devait s'étirer sur toute la période des fêtes de fin d'année, de début octobre au 3 janvier 2021. Le mapping devait

avoir lieu toutes les 30 minutes de 18h à 20h, ce qui signifie que l'équipe technique devait créer un système automatisé capable de fonctionner de manière indépendante sans autre instruction.

L'équipe de BS Technology avait opté pour quatre projecteurs M-Vision Laser 21000 WU empilés par pairs : deux installés sur la tranche afin de couvrir



L'équipe de BS Technology avait opté pour quatre projecteurs M-Vision Laser 21000 WU empilés par pairs : deux installés sur la tranche afin de couvrir le centre du bâtiment de forme arrondie, les deux autres couvrant les sections latérales du château. © BS Technology, Éric L'Herminier

le centre du bâtiment de forme arrondie, les deux autres couvrant les sections latérales du château. Les objectifs de ces projecteurs diffèrent en termes de rapport de projection, deux d'entre eux étant respectivement équipés d'objectifs Digital Projection 2.0-4.0 et les deux autres d'objectifs 1.5-2.0.

Affichant une luminosité de 21 000 lumens et d'un rapport de contraste de 10 000:1, le projecteur laser-phosphore sans lampe utilise la nouvelle technologie Colorboost + Red Laser de Digital Projection qui permet d'offrir les couleurs les plus réalistes et les plus saturées à des niveaux de luminance autrefois inatteignables. Une telle puissance et une telle fidélité, couplées à un tout nouveau traitement intelligent de la couleur, permettent des performances proches de celles d'un projecteur tri-DLP pour le prix d'un mono-DLP. Un câblage en fibre optique a été utilisé pour raccorder les projecteurs aux tours FOH avec un serveur multi-

média Modulo Pi qui gère le contenu (créé par Alexis Gabirot de Mageo Productions) pour le mapping vidéo. Un système de sonorisation composé de quatre Fohhn LX601 est également intégré aux tours qui font face au public.

L'ensemble du système audiovisuel est dissimulé sous deux tours ovales en aluminium situées de chaque côté du château, camouflées par la végétation et dotée d'une ouverture pour la projection d'images, ce qui rend le dispositif à la fois discret pour le public et sécurisé.

« Nous devions également faire preuve de discrétion », a poursuivi Éric L'Herminier. « Nous ne pouvions pas dépasser trois mètres de hauteur afin de ne pas gêner la vue du public sur le spectacle, mais il fallait aussi que le système soit assez grand pour accueillir les projecteurs et les éventuels systèmes de refroidissement. »

« La collaboration des équipes nous a permis de respecter le délai serré, qui ne prévoyait qu'un jour et deux nuits pour mettre en place le vidéo mapping. ■

*Simon Gambiez, le principal contact sur place travaillant à nos côtés, nous a aidés dans cette collaboration et pour les éléments techniques », ajoute Éric L'Herminier.*

Le site accueille entre 4 000 à 5 000 visiteurs par jour dans des conditions normales, parmi lesquels nombre d'écoliers et de familles venus profiter du spectacle de fin d'année. Cependant, le château a dû s'adapter aux directives nationales liées à la Covid-19 et, après un deuxième confinement au mois d'octobre, a pu rouvrir ses jardins et lancer le spectacle de mapping vidéo le 28 novembre.

« Nous nous sommes très bien entendus avec Stéphane Bourdon de Digital Projection France tout au long de ce projet, ainsi qu'avec l'équipe de Digital Projection basée au Royaume-Uni et qui nous a également aidé. Nous savions que nous pouvions compter sur eux en cas de besoin », déclare Éric L'Herminier. « Tout cela a donné lieu à une projection réussie répondant aux exigences de l'utilisateur final. »

Ascanio de Vogüé, directeur général et copropriétaire (avec ses frères Alexandre et Jean-Charles) du château de Vaux-le-Vicomte, conclut : « L'audiovisuel, lorsqu'il est utilisé à bon escient, est capable de sublimer des sites historiques et de leur redonner vie pour les jeunes générations. Nous souhaitions trouver un équilibre entre une expérience de Noël agréable et un hommage à l'histoire du château. Je pense que la projection sur le château de Vaux-le-Vicomte permet cela, en mettant non seulement en valeur l'architecture du lieu, mais également en honorant sa culture et son passé. L'édifice était, lors de sa création, un lieu d'art foisonnant et libre et, avec ce mapping vidéo, nous rendons vraiment hommage à sa vocation première. » ■

# La révolution de la vidéoprojection à ultra courte focale

Dans le monde de la vidéoprojection, les appareils se classent en trois catégories en fonction de l'éloignement de leur objectif par rapport à la surface de projection : focale longue, courte focale et ultra courte focale. L'emplacement final du vidéoprojecteur dépend du ratio de projection, une caractéristique directement liée au système optique embarqué. L'ultra courte focale prend de plus en plus d'importance, dans les milieux professionnels comme auprès du grand public, avec un certain nombre de constructeurs communs. Cette catégorie de vidéoprojecteurs a pris de l'ampleur ces derniers mois pour différentes raisons sur lesquelles nous revenons ici. Son principal avantage concerne le positionnement du vidéoprojecteur à quelques centimètres de l'écran ou du mur de projection.

Par Alban Amouroux



Hisense est l'un des pionniers de la démocratisation de la projection UST grand public. Le modèle TriChroma 100L9 est livré avec un écran technique dédié de 100" de diagonale.

**Quelle que soit la technologie de reproduction d'image employée, LCD, DLP ou LCoS, les vidéoprojecteurs sont tous soumis à un système optique.** Composé de miroirs et d'un objectif, ce système projette littéralement l'image vers la surface face à lui. L'écart entre cette surface, un écran dédié ou tout autre élément, et le projecteur est variable. Elle est parfois contrainte, parfois choisie. Par exemple, dans le cas d'une conférence avec un très grand écran sur la scène,

le vidéoprojecteur sera placé au plafond ou en fond de salle, à une distance importante. Au contraire, dans une salle de formation, on apprécie que le projecteur soit installé juste au-dessus de l'écran, au plus proche de ce dernier. Les deux solutions ne sont pas forcément interchangeables à cause des contraintes du système optique justement.

Le ratio de projection d'une optique peut grandement varier. Il est fixe

lorsqu'aucun zoom n'est présent. Sur certains vidéoprojecteurs professionnels, l'optique s'acquiert indépendamment, ce qui laisse tout le loisir de sélectionner un ratio de projection adapté à l'installation. Le ratio s'exprime sous la forme d'un rapport, par exemple 1:1. Dans ce cas précis, le recul du vidéoprojecteur est identique à la base d'image obtenue. En clair, trois mètres de recul donneront une image de trois mètres de base. On estime que les optiques



1. Une fois en place sur l'un des vidéoprojecteurs Panasonic compatibles, l'optique UST augmente très peu l'encombrement global. 2. Un objectif UST est proposé par Christie pour la gamme de projecteurs HS. Il offre un affichage jusqu'à 350° de diagonale.

supérieures à 1:1 correspondent aux longues focales, les optiques entre 0.4:1 et 1:1 sont les courtes focales, et toute optique inférieure à 0.4:1 est une ultra courte focale. Pour donner une idée de l'application concrète de ces ratios, les vidéoprojecteurs à longue focale sont en fond de salle, derrière les spectateurs, les courtes focales sont devant les spectateurs et les ultra courtes focales sont placées juste devant l'écran. Il est évident que les atouts de l'ultra courte focale ont bien été cernés par les installateurs et les utilisateurs qui la plébiscitent désormais dans un nombre croissant de cas d'usages.

### DES AVANTAGES MAJEURS POUR UNE MISE EN ŒUVRE FACILITÉ

L'ultra courte focale, ou UST pour Ultra Short Throw, fonctionne en réalité en rétroprojection. Dans un vidéoprojecteur classique, la lumière suit un chemin de l'arrière vers l'avant afin que l'image débouche via l'objectif en façade. L'image est donc bien projetée. A contrario, dans un modèle UST, la lumière suit son chemin pour au final passer à travers un jeu de miroir puis un objectif grand angle et être finalement projetée vers l'arrière. Résultat : il n'y a pas d'objectif visible en façade. Il se retrouve sur l'appareil via une excroissance ou bien intégré directement dans le châssis, de façon plus ou moins bien réussie selon les fabricants. Pour les appareils professionnels, cet aspect physique n'est pas primordial. Alors qu'un objectif invisible est devenu la norme dans les modèles grand public pour des questions esthétiques évidentes. On comprend également que ce fonctionnement implique que le vidéoprojecteur UST soit positionné soit en bas, soit en haut de l'écran, mais jamais en face.

L'utilisation d'objectifs grand angle permet de délivrer une grande image sur une surface très proche. Typiquement, lorsque le vidéoprojecteur UST est à quelques centimètres du mur, son objectif se trouve en moyenne entre quarante et soixante centimètres du mur. C'est suffisant pour obtenir une image de 120 à 200° de diagonale en moyenne pour les appareils tout-en-un. Au-delà des valeurs de recul typiques auxquelles se conforment les fabricants, il sera impossible d'obtenir une image nette sur toute la surface. C'est donc là une limite de la technologie UST qui reste toutefois très acceptable au regard des avantages offerts. Pour rester dans le domaine de l'optique grand angle, la qualité de celle-ci va déterminer le niveau de gamme des vidéoprojecteurs à ultra courte focale. Plus on monte en gamme et plus l'image sera nette sur la totalité de la surface. Les modèles d'entrée de gamme ne sont pas exempts de légères déformations soit en haut, soit en bas de l'image.

Les développements liés à l'optique grand angle ne sont pas nouveaux. Ce n'est pas cet aspect qui avait limité les capacités des vidéoprojecteurs UST jusqu'ici mais la source lumineuse. Dans les applications résidentielles et professionnelles légères, ces appareils se doivent d'être compacts et très lumineux car ils se retrouvent en concurrence directe avec les vidéoprojecteurs classiques, mais aussi et surtout avec les écrans plats. Les projecteurs au format classique nécessitent une forte puissance pour un usage en journée afin d'éviter de devoir faire le noir complet. C'est ce qui a amené les consommateurs exigeants à délaisser petit à petit les vidéoprojecteurs traditionnels et à se tourner vers des téléviseurs de 65, 75 ou 85" offrant une image géante

à toute heure de la journée. Grâce à un puissant éclairage, souvent laser, le vidéoprojecteur UST vient donc marcher sur les plates-bandes des grands téléviseurs en faisant oublier les contraintes du vidéoprojecteur classique. La rétroprojection UST implique effectivement une perte de luminosité. Elle est compensée par une source lumineuse puissante mais également par une distance de projection réduite.

L'encombrement minimal et la facilité d'installation sont d'autres avantages à mettre au crédit de la projection UST. Un vidéoprojecteur de ce type se pose tout simplement sur un meuble ou une console au pied du mur. Il supprime les supports de plafond et autres tablettes murales. Pour les modèles professionnels fixés au-dessus de l'écran, une potence murale suffit. Les réglages de niveau et d'alignement sont simples et accessibles. Dans le résidentiel ou pour la salle du conseil d'une entreprise, un meuble TV (le même qui accueillait auparavant un écran plat ou un moniteur) fait parfaitement son office. Remplacer un modèle 65" par un vidéoprojecteur UST est tout ce qu'il y a de plus simple. Si l'on hésite entre les deux, le vidéoprojecteur UST est même gagnant car une personne peut l'installer seule. Ce qui n'est pas le cas pour les écrans de 65" et plus, nécessitant souvent deux ou trois intervenants pour la mise en place. Sans parler de la logistique pour l'amener sur site.

Toutefois, il ne faut pas oublier l'importance de l'écran de projection dans le domaine résidentiel. Pour les applications professionnelles, le projection mapping ou le tableau blanc n'ont pas besoin de surface d'affichage spécifique tandis qu'à la maison, les écrans pour vidéoprojecteurs UST se sont rapidement développés. Dans cet objectif de concurrencer à la fois les vidéoprojecteurs classiques et les grands téléviseurs, il faut rendre l'usage le plus simple possible. Pour ne pas avoir à se poser de question et utiliser le vidéoprojecteur comme si c'était une télé, il faut que l'image conserve sa luminosité en journée. Projeter sur un mur blanc ne suffit

+++



Epson propose deux vidéoprojecteurs UST tout-en-un dédiés à l'affichage dynamique dans le retail : le EB-750F blanc et le EB-755F noir.



Le nouveau BenQ LX890UST est dédié à l'éducation et au travail collaboratif avec son capteur de proximité qui transforme le mur en surface tactile.

pas. Les écrans techniques spécifiques à la projection UST fonctionnent par réjection de lumière. Ils acceptent celle venant du bas, avec un angle, donc celle du projecteur. Ils rejettent celle arrivant en face, typiquement la lumière ambiante. Certains fabricants commercialisent ainsi leurs vidéoprojecteurs UST directement avec un écran technique pour une expérience forcément concluante. Sur sa dernière version, Hisense a équipé son écran UST de multiples transducteurs afin de lui faire jouer le rôle d'enceinte pour un son collant parfaitement à l'image.

## LA VIDÉOPROJECTION UST PREND DE L'IMPORTANCE DANS TOUS LES ENVIRONNEMENTS

L'ultra courte focale s'est tout d'abord

développée dans le monde de l'éducation. Positionné juste au-dessus du tableau blanc via un support mural dédié, ce type de vidéoprojecteur a facilité à la fois l'installation et les usages. D'une part, il n'était plus nécessaire de dédier une table au projecteur, ni de l'installer au bout d'une potence de plafond souvent très haute. D'autre part, le professeur ou le formateur peut se déplacer dans la salle sans risque de passer devant l'objectif. Le câblage d'alimentation et des signaux vidéo sont également grandement simplifiés.

Casio, BenQ, Epson et ViewSonic sont les fabricants les plus actifs dans le domaine des vidéoprojecteurs UST pour l'éducation et les salles de réunion. Ces appareils proposent des fonctionnalités assez semblables avec

un affichage FHD ou WXGA haute luminosité. ViewSonic est resté pour l'instant sur un éclairage à lampe classique. Cependant, le PS750 est un modèle interactif très intéressant. Doté d'un capteur de mouvement, il transforme la surface de projection en écran tactile virtuel. Il est également équipé de multiples fonctions de partage d'écran et de contenus. C'est aussi le cas de la série interactive d'Epson qui existe avec éclairage lampe ou laser (BrightLink). L'interactivité est assurée par deux stylets communicants avec le projecteur. Tous ces appareils dotés d'un ratio inférieur à 0.3:1 s'installent au-dessus de l'écran. Ils sont désormais fournis, de série ou en option, avec une potence murale équipée de caches afin de réaliser une installation épurée.

La projection au plus proche de l'écran existe également sur de gros modèles de vidéoprojecteurs pour le retail, l'événementiel, la muséographie ou le mapping vidéo. Des optiques ultra courtes optionnelles offrent un positionnement au plus proche d'une surface spécifique. Il est ainsi possible de contourner des limitations en termes de positionnement lorsque les plafonds sont beaucoup trop hauts ou les murs arrière beaucoup trop éloignés, voire inexistants. En revanche, plus le projecteur sera proche de la surface, et plus l'image affichée sera limitée en termes de dimensions. Les vidéoprojecteurs puissants pour le live ou l'affichage dynamique à ultra courte focale répondent vraiment à des situations très spécifiques. Ils sont rarement seuls, associés à d'autres unités avec recouvrement des bords pour projeter sur de grandes surfaces jusque dans les moindres recoins.

Christie propose d'associer une optique UST au ratio 0.38:1 à ses vidéoprojecteurs de la série HS. Elle comporte huit modèles, en WUXGA, FHD et 4K. La luminosité dépasse les 20 000 lumens sur le plus puissant. Un usage en affichage dynamique sur des surfaces spécifiques est parfaitement envisageable avec ce type d'appareil. Chez Panasonic, l'objectif ET-DLE035 offre un ratio de 0.38:1 à une grande partie des vidéoprojecteurs mono DLP WUXGA de la marque (jusqu'à



Illustration du positionnement des différents types de projecteurs selon le ratio de leur optique : focale normale en fond de salle, courte focale au milieu, ultra courte focale au pied de l'écran.



Les nouveaux vidéoprojecteurs UST Samsung The Premiere laser 4K sont équipés de la même interface Smart TV Tizen que les téléviseurs de la marque.

12 000 lumens). Il permet de projeter des images de 100" à 350" de diagonale. Chez Nec, il est possible de monter à 400" de diagonale avec l'optique NP44ML. Elle s'associe à la plupart des vidéoprojecteurs pour l'installation de la série PA. Epson et BenQ ont créé des appareils UST tout-en-un dédiés à l'affichage dynamique et au retail. Leur atout principal est un coût d'acquisition et d'installation largement inférieur à un mur d'images équivalent en moniteurs ou panneaux Led. Les Epson EB-750F et 755F peuvent monter jusqu'à 120" de diagonale avec 3 600 lumens. Le BenQ LS831WU développe pour sa part 4 500 lumens. Installé au-dessus ou au-dessous de l'écran il permet d'envisager des images jusqu'à 200" de diagonale.

Depuis peu, l'ultra courte focale est en train de prendre de l'ampleur dans le résidentiel. C'est un environnement où les avantages sont majeurs face

aux vidéoprojecteurs classiques. Le tout premier produit a été proposé par Sony, le VPL-VZ1000ES. Un appareil premium qui n'a pas vraiment contribué à la démocratisation mais qui a œuvré pour mettre l'idée de ce type de vidéoprojecteur dans la tête des intégrateurs et des particuliers. Il a fallu attendre la proposition du fabricant chinois Hisense il y a deux ans pour que l'envol soit enfin pris. Depuis, de nombreux acteurs de la vidéo bien connus ont suivi. Des spécialistes de la projection professionnelle ont décliné leurs modèles pros en versions grand public. Des sociétés auparavant absentes du monde de la vidéoprojection se sont même lancées sur le créneau.

C'est le cas des Vava VA-LT002 et Xiaomi Mi 4K Laser, des projecteurs provenant d'acteurs plus connus pour leurs objets connectés type caméra ou enceinte Bluetooth. D'autres comme

Epson ont décliné leurs modèles professionnels pour finalement proposer aujourd'hui un EH-LS300 laser à technologie 3LCD au design moderne. BenQ fait partie de ceux-là. Les derniers V6000 et V6050 reproduisent une image UHD avec HDR10 et une excellente couverture des espaces colorimétriques communs. Optoma a également mis à jour son fer de lance dans une version CinemaX P2 avec HDR10 et couverture améliorée du DCI-P3 il y a quelques semaines. LG (CineBeam) et Samsung (the Premiere) proposent des modèles UST qui se distinguent grâce aux fonctions de Smart TV connectée complètes et identiques à celles de leurs téléviseurs. Le Samsung LSP9T est l'un des rares vidéoprojecteurs UST grand public à embarquer un trio de lasers RGB, ce qui lui permet de reproduire le HDR10+ dynamique. Hisense le rejoindra bientôt avec le futur modèle TriChroma qui vise une couverture du DCI-P3 à plus de 150 %. Il sera livré avec un écran de 100".

L'UST permet à la vidéoprojection de faire de la résistance, elle que l'on condamne à court terme face à l'expansion des panneaux Led. La vidéoprojection à ultra courte focale s'affiche en concurrence frontale avec les moniteurs et les murs Led dans les applications professionnelles. Beaucoup plus simple à mettre en œuvre, ce type de vidéoprojection reproduit désormais des images avec d'excellentes caractéristiques grâce à des ratios de contraste importants, de l'UHD/4K et du HDR. Dans le résidentiel, l'UST permet d'obtenir des diagonales d'image inaccessibles à un téléviseur, en posant simplement le projecteur à sa place. L'écran de projection n'est pas obligatoire mais il reste plus que conseillé. En effet, la lumière venant d'en bas ou d'en haut, la moindre irrégularité sur la surface de projection bloquera la lumière et se verra immédiatement. Enfin, certains modèles sont équipés de haut-parleurs faisant face aux spectateurs. C'est un autre avantage à mettre au crédit des vidéoprojecteurs à ultra courte focale tout-en-un qui partent à la conquête des téléviseurs, des moniteurs et des projecteurs de fond de salle. ■

# Le calcul 3D écologique au service du patrimoine mondial

Tandis que vous êtes plongé dans votre lecture hivernale, au coin du radiateur, ce dernier est en fait en train de calculer à votre insu et à pleine puissance une modélisation 3D du temple de Prasat Batchum (Cambodge). Voilà en résumé la synergie qui opère lorsque Qarnot Computing met sa technologie au service d'Iconem. L'histoire de cette collaboration est l'occasion de découvrir la technique de modélisation 3D d'Iconem et les solutions écologiques aux besoins énergétiques du calcul informatique.

Par Luc Bara

## LA 3D POUR LA PRÉSÉRATION DU PATRIMOINE

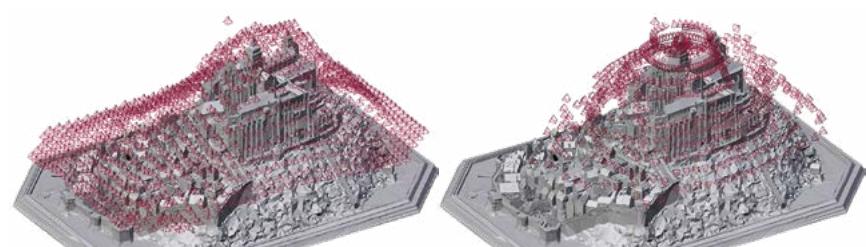
Iconem est née en 2013, fondée par Yves Ubelmann et Philippe Barthélémy, respectivement architecte et pilote, qui ont décidé de fusionner leurs compétences pour se spécialiser dans la photogrammétrie, une des nombreuses techniques de numérisation 3D. Ils vont mettre leur passion et ce savoir-faire au service de la sauvegarde virtuelle des sites naturels menacés de disparition, en produisant des images 3D de bâtiments ou de villes entières offrant des panoramas complets extrêmement réalistes et précis. Si l'activité première d'Iconem fut motivée par l'archéologie, elle s'est depuis étendue aux studios de production pour diffuser ces images auprès d'un public plus large à travers les expositions, le documentaire TV, le cinéma et la diffusion Web sur sketchfab.com ou app.iconem.com. On notera par exemple l'exposition *Sites Eternels* au Grand Palais en 2016 ou encore des travaux effectués pour l'Unesco, le musée du Louvre ou des documentaires pour Arte.

## TECHNIQUE DE MODÉLISATION 3D D'ICONEM

La modélisation 3D par photogrammétrie consiste à reconstituer le relief d'une scène par triangulation en exploitant les corrélations entre des images numériques prises de différents points de vue. La première étape consiste donc à prendre des photos, beaucoup de photos. Un projet peut



Exposition Alep, un voyage au cœur de 5 000 ans d'histoire, Villa Empain, Fondation Boghossian, Bruxelles, Belgique. 2020-2021. © Laurent de Broca

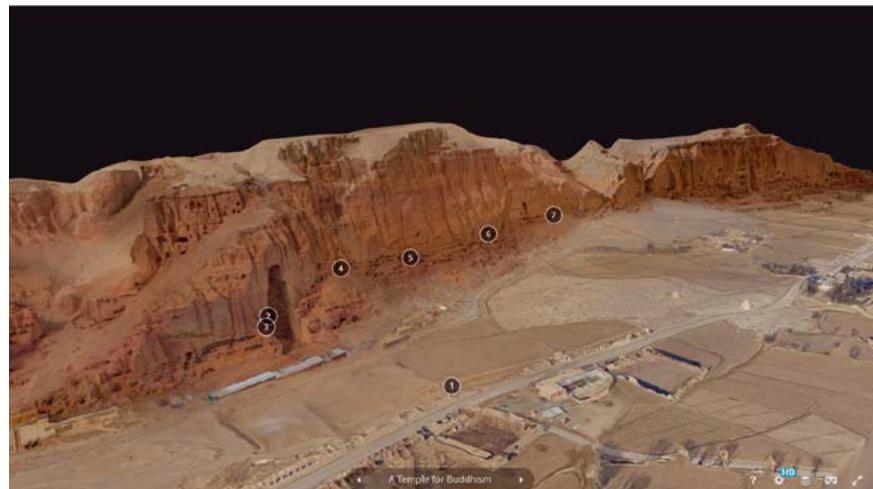


Maquette du Mont Saint-Michel, Paris, France, 2019. À gauche, prises de vues photographiques zénithales. À droite, prises de vues photographiques obliques. © Iconem, Musée des plans-reliefs

exploiter entre 5 000 et 75 000 photos utiles. Plusieurs moyens sont utilisés. D'une part, des drones (DJI et Parrot) vont cartographier le terrain ou des bâtiments volumineux, en exploitant des marqueurs positionnés au sol. Ces drones opèrent à différentes hauteurs, à quelques mètres des parois pour les détails ou à une centaine de mètres pour couvrir des surfaces

importantes. D'autre part, des perches télescopiques de cinq à huit mètres, équipées de plusieurs appareils légers, sont utilisées au sol ainsi que des reflex de type Nikon D810/850. Un premier traitement de « delighting » est appliqué sur ces images, pour supprimer un maximum d'informations, d'ombres qui pourraient être interprétées à tort comme des volumes. Aussi

cette opération permettra de faire du « relighting » dans un second temps, pour recréer des ombres à l'aide d'un soleil artificiel. Ces images débayerisées et « delightées » sont envoyées dans un logiciel de photogrammétrie qui va réaliser la reconstruction 3D. D'abord, une opération d'alignement consiste à retrouver la position des caméras les unes par rapport aux autres et d'identifier des « features », au nombre d'environ 40 000 par photos, soit entre 1 et 10 millions par monument. En appariant ces features points parmi le lot de photos, le logiciel va faire un premier brouillon pour recomposer l'image finale et générer un nuage de points peu dense. Si tout se passe bien, le calcul final est lancé, qui va générer un nuage de points extrêmement dense pouvant atteindre 10 milliards de points pour de gros projets. Ce nuage de points va constituer un produit fini pour des applications scientifiques à destination d'archéologues, géologues, architectes... Cependant, pour la production de vidéos, une autre étape est parfois nécessaire : un maillage (mesh) est calculé, générant des polygones sur lesquels des textures ou couleurs sont appliquées. Un mesh représente entre 100 millions et 10 milliards de polygones à sa résolution maximale et doit être donc décimé pour pouvoir être accepté par les moteurs de rendu 3D comme Blender. Mais la vidéo peut aussi exploiter des images faites de nuages de points denses ou de petits triangles colorés pour un effet particulier. Un projet récent (encore confidentiel) a nécessité le calcul d'images au format 19K x 19K soit 360 mégapixels en EXR\* 16 bits par couche. « *Ce projet a nécessité une semaine de calcul de rendu avec cent machines* », nous précise Jonathan Chemla, directeur technique chez Iconem.



Modèles 3D d'Iconem sur Sketchfab (capture d'écran de sketchfab.com). Ici la falaise de Bamiyan en Afghanistan. Maillage de 958 300 triangles.

« *Le rendu d'un film d'animation équivaut à seize minutes de chauffage pour toute la ville de Paris en hiver.* »

### LE CALCUL SELON QARNOT

Les ressources informatiques nécessaires aux calculs évoqués précédemment sont phénoménales. Dans ces conditions, la question de l'externalisation du calcul s'est vite posée et le choix d'Iconem s'est porté sur la société Qarnot. La capacité de Qarnot à apporter une aide au développement des procédés de calcul a été déterminante, les fermes de rendu (render farms) traditionnelles ne permettant pas autant de souplesse. Aussi, Iconem n'était pas insensible à l'aspect écologique de l'offre de Qarnot.

« *Venant du film d'animation, je sais à quel point la chaleur dégagée par les render farms est problématique. La possibilité de rentabiliser cette consommation de chaleur avec la technologie Qarnot est très satisfaisante* », précise Gaël Labousse, directeur artistique chez Iconem. Il suffit donc d'aller déposer des fichiers sur la plate-forme Web de Qarnot, ainsi que quelques paramètres, et de lancer le rendu pour que des centaines ou des milliers de radiateurs-ordinateurs installés dans des logements sociaux ou autres bâtiments, se mettent à calculer tout en diffusant la précieuse chaleur dont profiteront les occupants. Cette plate-forme permet à ses utilisateurs un aperçu en temps réel de l'état de l'ensemble des tâches de rendu ou de calcul : nombre de machines utilisées

et leurs types, avancement des calculs et leurs résultats, gestion des données et des coûts... Iconem a déjà utilisé 2 560 jours de rendus, soit plus de sept années ou encore 60 000 heures de calcul ce qui représente plus de 1MWh d'énergie de chauffage économisé grâce à la solution de Qarnot. « *Le calcul d'un film d'animation de 90 minutes représente le chauffage d'une ville comme Paris (2,5 millions d'habitants) pendant seize minutes ou de Calais pendant quatre heures, au plus fort de l'hiver* », précise Ariane Robineau, responsable animation 3D chez Qarnot Computing.

### CALCUL ET RECYCLAGE DE CHALEUR

Revenons sur Qarnot Computing. Cette entreprise française compte aujourd'hui cinquante personnes et a été créée en 2010 par Paul Benoit et Miroslav Svizezeny. L'idée de Paul Benoit (X-Telecom) est née de son constat de l'aberration écologique consistant à éliminer la chaleur dégagée par les data centers (par climatisation), alors que par ailleurs les particuliers cherchent à se chauffer à moindre coût. L'idée est donc de recycler la chaleur dégagée par les calculs, pour le chauffage domestique ou collectif. L'activité est double : d'une part concevoir et fabriquer des radiateurs dans lesquels vont s'effectuer

+++



Mosquée Al Nuri, Mossoul, Irak, 2018.

1. Relevé photogrammétrique couleur. 2. Relevé photogrammétrique sans texture. 3. Relevé photogrammétrique coloré par élévation. © Iconem, UNESCO



Scan 3D de l'église de la Trinité, Paris, France, 2018. © Iconem, Ville de Paris

**« La chaudière écologique QB1 offre trois cents cœurs de calcul, idéale pour les besoins d'un studio de production »**

des calculs informatiques et, d'autre part, offrir de la puissance de calcul pour différentes demandes comme la modélisation 3D, mais aussi les calculs scientifiques, financiers, etc. L'aventure 3D a commencée chez Qarnot il y a sept ans avec la communauté Blender (l'aspect Open Source étant une valeur importante du fondateur), puis avec le support d'autres moteurs de rendu comme Maya, C4D, V-Ray et Guerilla. Elle se poursuit aujourd'hui avec des demandes de studios d'animation comme par exemple, la

participation à l'élaboration du film *Les Minions 2* (Illumination). Un film qui a nécessité quatre mois de rendu sur 16 000 cœurs de calcul.

### CHAUFFAGE GRATUIT ET ÉCOLOGIQUE

Qarnot a développé le QH1, un radiateur qui chauffe gratuitement des bâtiments. Comment cela est-il possible ? Ce qui a tout l'air d'un radiateur domestique ergonomique et moderne vu de l'extérieur est en fait un super-ordinateur, qui embarque

trois microprocesseurs haute performance et est connecté à Internet pour le transfert de données. Des calculs sont répartis dans le réseau de radiateurs depuis la plate-forme Qarnot et ces derniers produisent la chaleur nécessaire au chauffage du bâtiment. En définitive, celui qui paie le chauffage, c'est celui qui exploite la puissance de calcul du radiateur. Celui qui profite gratuitement de la chaleur dégagée par ce calcul... c'est vous ! Dans une ferme de rendu traditionnelle, la chaleur dissipée par les ordinateurs, considérée comme un déchet du calcul, sera éliminée à coup de climatiseurs, gros consommateurs d'énergie. Donc, « on consomme trois fois » : une fois pour calculer, une fois pour climatiser et une fois pour se chauffer chez soi. Par comparaison,



Dix chaudières QB1 de Qarnot Computing, renfermant au total 240 processeurs (jusqu'à 3 000 cœurs de calcul).



Le radiateur-ordinateur domestique QH1 de Qarnot-Computing.

le réseau de radiateurs de Qarnot ne « consomme qu'une fois » pour le même résultat. Le radiateur s'occupe du calcul et du chauffage, quant à la climatisation, elle est tout simplement supprimée. Il fallait y penser. Qarnot possède un parc de machines (radiateurs-ordinateurs ou chaudière) en croissance permanente qui



Paul Benoit fondateur de Qarnot computing.

dispose aujourd'hui de 50 000 cœurs de calculs répartis dans des logements sociaux, écoles ou encore pour chauffer les entrepôts logistiques de Casino en Ile-de-France (20 000 cœurs) et bientôt dans d'autres régions, ce qu'ils appellent des « centres de calculs écologiques ». La dernière invention de Qarnot est la chaudière écologique

QB1. Une seule chaudière concentre l'équivalent de vingt-quatre machines (jusqu'à trois cents cœurs) et permet de chauffer de l'eau à soixante degrés. De quoi subvenir aux besoins quotidiens en calcul de rendu (et en eau chaude) d'un petit studio d'animation ou d'effets spéciaux.

## CONCLUSION

En Europe, selon la Commission européenne, la consommation d'énergie des data centers représentait 56 milliards de kWh en 2013 atteindrait 104 milliards de kWh en 2020. Les data centers représentaient 4 % de la consommation d'énergie mondiale en 2015 et les climatisations représentent 40 à 50 % de la consommation énergétique des data centers.

Bien sûr, l'industrie du broadcast et ses multiples facettes de YouTube à Pixar, avec ses data centers et render farms, participe de cette consommation. Alors, s'il est difficile de réduire l'activité, nous ne pouvons que nous réjouir de voir que des solutions existent pour rationaliser et diminuer considérablement cette consommation. D'aucun diraient : « *En France on n'a pas de pétrole mais on a des idées* ». ■

\*OpenEXR est un format de fichier conçu en 2003 par la société d'effets spéciaux ILM, créée par George Lucas, qui l'utilise en interne pour stocker les films. Il gère la transparence dans les images (canal alpha). Les canaux peuvent être codé sur 16 ou 32 bits flottants ou sur 32 bits entiers.

Pour en savoir plus :

- [www.qarnot.com](http://www.qarnot.com)
- [www.iconem.com](http://www.iconem.com)

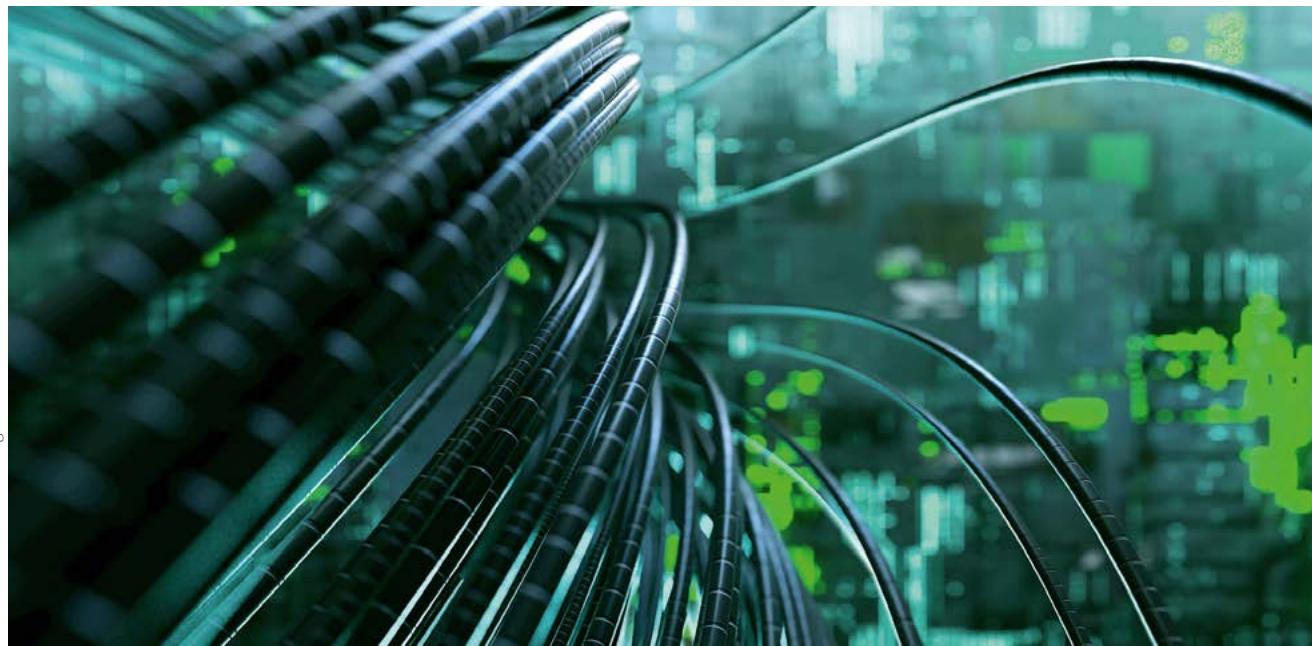
# Les technologies réseaux : mode d'emploi

L'audiovisuel utilise de façon massive les réseaux informatiques pour transporter les signaux audio et vidéo. Qu'est-ce que cela implique au niveau des formats, du réseau et en termes de configuration pour les installateurs ?

Fabrice Gosnet, spécialiste et formateur, a répondu à ces interrogations dans le cadre d'une intervention sur la Satis TV. Il nous explique comment organiser au mieux un projet qui implique de transporter l'audio et la vidéo sur les réseaux informatiques...

Par Antoine Gruber

© Adobe Stock/lassedesignen



**Sonovision : Quelles sont les bases actuelles ? D'où partons-nous ?**

**Fabrice Gosnet :** Aujourd'hui, c'est très simple, Ethernet est absolument partout. Très souvent, on me dit : « *Le tout IP, c'est le futur !* ». Ce n'est pas vrai, l'IP, c'est le présent et c'est maintenant, grâce à des solutions propriétaires telles que Dante ou SDVoE ou encore NDI qui ont permis, ces dix dernières années, de démocratiser l'usage de la technologie IP sur les réseaux et principalement pour l'audiovisuel. Si je prends l'exemple d'Artnet, une autre solution propriétaire, qui est un protocole lumière, elle existe depuis plus de dix ans. Le signe qui montre qu'il y a un vrai besoin d'in-

terconnexions et d'interopérabilités, ce sont les « standards » qui, eux ont été placés et créés en même temps comme par exemple AES67 qui est l'essence même de l'interopérabilité pour l'audio sur IP par exemple. Les protocoles SMPTE pour la vidéo sur IP tels que 2022 ou ST2110, l'AVB/TSN ou l'sACN qui est un protocole pour la lumière sur IP, sont toutes des solutions qui ont permis que l'audiovisuel sur IP se soit démocratisé.

**Souvent, l'installation audiovisuelle est indépendante du réseau du client mais elle est parfois mélangée, voire dans le même réseau. Cela doit changer la façon d'amé-**

**liorer les choses, ce ne sont pas les mêmes contraintes ?**

Tout à fait. L'une des principales consignes que je donne lors d'un travail de conseil avec les intégrateurs est : « *Ne vous méprenez pas dans ce que je vais dire.* » Je ne dis pas qu'ils font des erreurs, ils veulent absolument concevoir la plus belle installation pour le système audiovisuel de leur client mais ils oublient quelques fois de prendre en considération un point important : qui va utiliser le système ? Souvent, on fait l'erreur d'opter pour la solution technique la plus parfaite et « *futur proof* », celle qui sera le plus à même de répondre aux besoins dans les années futures



Antoine Gruber, journaliste Sonovision et consultant, et Fabrice Gosnet, formateur et consultant en réseaux audiovisuels.

**Formateur et consultant spécialisé en réseaux audiovisuels, en informatique dédiée à l'audiovisuel, fort d'une expérience de quatorze ans en design de réseaux, en design de produits, en support technique et en formation à l'international, Fabrice Gosnet a fondé Goosera, une société offrant ses services de consulting pour aider à concevoir des réseaux dédiés à l'audiovisuel, pour optimiser des réseaux existants ou même pour les dépanner.**

mais il faut surtout se pencher sur la personne qui va utiliser ce système. C'est vraiment pour moi le point le plus important.

#### Comment aborder ce projet audiovisuel sur réseau ?

Je vais donner trois exemples. Imaginez que vous êtes dans un réseau autonome, c'est-à-dire que nous allons créer une installation pour un client et que ce système est tout seul, qu'il n'est pas connecté à un réseau informatique classique de l'immeuble ou qu'il ne sera pas connecté à Internet, bref il ne sert qu'à l'audiovisuel. Dès le départ, nous allons faire l'audit des besoins techniques avec les gens de la

salle, faire le listing des équipements techniques dont ils auront besoin pour pouvoir atteindre leur but. Surtout, la question à se poser sera encore : qui va utiliser le système ? En effet, si vos techniciens, très compétents dans le son, la vidéo, la lumière, n'ont pas de connaissance en réseau informatique, il va peut-être falloir privilégier l'utilisation de switchs. Une référence comme Luminex, qui est une société que je connais bien pour avoir travaillé avec elle, ont dès le départ choisi des switchs avec des préconfigurations conçues pour cela : pas besoin de rentrer dans les lignes de commande ou des choses trop compliquées, il suffit juste de paramétrier

le switch en fonction de vos besoins. Comme je le disais, les switchs sont préconfigurés et cela va vous faciliter la tâche. Il y a pleins de marques qui sont apparues comme Agora Ghost, ELC, Swisson... Ces switchs sont plus chers que les switchs dits « classiques » mais, par expérience, surtout en termes de support, nous allons dépenser plus d'argent après pour former les gens, pour dépanner le système, alors que si dès le départ la bonne infrastructure réseau avait été sélectionnée, les problèmes ne seraient pas là. Le deuxième exemple que nous pouvons avoir c'est si nous créons un nouveau réseau qui sera à la fois

+++

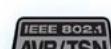


## Aujourd'hui

Ethernet est partout !



2022  
ST 2110



Solutions propriétaires ou open source

Standards



Que ce soit sur des protocoles standardisés ou sur des technologies propriétaires, Ethernet règne en maître.

convergent et en IT (Information Technology) dès le départ. Vous allez travailler en collaboration avec les gens de l'IT, de l'informatique puisqu'ils seront là. Nous ferons également un audit des besoins techniques. Par contre, à la fin, il faudra faire attention : qui administrera le système ? Si le département IT et le département informatique sont là, il y a de fortes chances que cela soit eux qui gèrent ce système. Mais souvent les gens de l'IT ne comprennent pas les gens de l'AV et vice versa. Et pourtant, ils convergent ! Sur beaucoup de configurations sur lesquelles j'ai pu travailler, nous prenons un cœur de réseau IT qui va être géré par le département IT, puis en fin de ligne, nous allons plutôt mettre des switchs AV pour que les utilisateurs finaux puissent, eux, toucher à ces switchs. Cependant, le département IT en aura toujours le contrôle à distance et pourra les montrer.

Enfin, le troisième exemple. Lorsque vous faites une intégration directement dans un réseau IT existant, de notre côté, nous allons faire l'audit des besoins techniques mais aussi de l'existant et là, très clairement, c'est l'IT qui va décider ! Ce sont eux qui vont vous imposer les choix, cela risque de restreindre un peu plus vos souhaits audiovisuels.

Il y a d'autres scénarios possibles mais globalement, nous pouvons les réunir via ces trois cas de figure.

**Côté audiovisuel, pouvons-nous dire que tous les flux audiovisuels sur le réseau sont identiques ? Il y a l'IT avec le problème de données et puis l'audiovisuel avec ses propres**

### Les consignes à respecter



Qui va utiliser le système ?



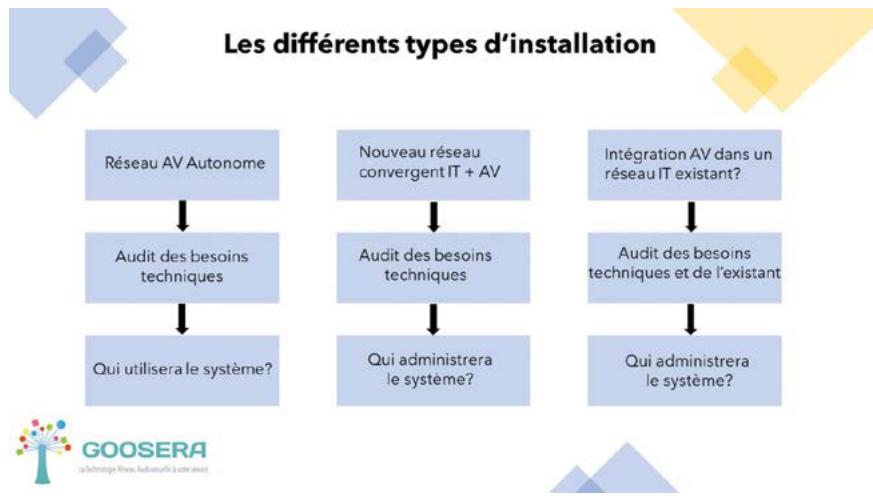
Comme tout bon projet, le déploiement d'un réseau dédié à l'audiovisuel nécessite la concertation des diverses parties prenantes.

### standards, est-ce cohérent ?

Nous sommes assez tolérants s'il y a un peu de latence concernant les flux informatiques classiques dans une société : envois d'emails, visioconférences... Pour un système audiovisuel, ce n'est pas possible ! Il faut comprendre les différents flux qui vont transiter sur un réseau audiovisuel. Sur les trois grandes familles de protocoles, nous avons les poids légers comme la lumière sur IP qui ne prend pas le plus de débit ni de bande passante. Elle utilise l'unicast, le broadcast et le multicast. Cela ne nécessite pas la plupart du temps de QoS ni l'IGMP snooping.

Après, nous avons les poids moyens qui concernent l'audio sur IP où il y a une bonne utilisation du débit. Pour avoir une idée, si vous partez de 128 canaux en Dante, vous serez dans les alentours de 190 mégabits par seconde, ce qui est correct. L'audio n'est

pas un gros dévoreur de bande passante mais par contre, il est extrêmement sensible aux jitters, c'est-à-dire la variation de délai et la variation de synchronisation sur un délai. Nous imaginons bien, principalement avec la latence, que lorsque que quelqu'un parle ou lorsque nous écoutons un musicien jouant de la caisse claire, on veut entendre et voir en même temps ! Cela ne nécessite pas la QoS en mode autonome. Les gens utilisent souvent des switchs classiques et vont pouvoir faire transiter l'audio sur IP mais n'utilise pas la QoS. C'est là où il faut être vigilant. À partir d'un certain nombre de canaux et surtout à partir du moment où nous rentrons dans un réseau convergé, un réseau où le son, la vidéo et la lumière sont mélangés sur le même réseau, il faudra alors mettre en place la QoS. Si vous utilisez du multicast, vous n'aurez pas la plupart du temps,



Se poser les bonnes questions en amont et qui fait quoi ?

besoin d'IGMP snooping en mode autonome. Si vous êtes dans un réseau convergé, il faudra faire attention à l'IGMP.

Il y a enfin un poids lourd : la vidéo sur IP ! Imbattable pour ce qui est de prendre le plus de place sur un réseau informatique, elle utilise énormément de débit, surtout dans les formats non compressés. Je pense particulièrement à ST2110 ou SDVoE qui sont des protocoles nécessitant une vraie bande passante. Ils utilisent l'unicast et le multicast. Utiliser la QoS, l'IGMP snooping avec une infrastructure qui puisse supporter les Jumbo Frames est là fortement recommandé.

Ethernet est un protocole de communication. Vous pouvez l'imaginer comme un train dont les wagons vont être envoyés. Lorsque vous avez à faire avec des Jumbo Frames, il s'agit de très grands wagons ! Il faut donc que votre infrastructure réseau puisse les supporter...

### Quelles sont les clés pour mettre en œuvre un réseau qui va bien fonctionner ?

Il faut, dès le départ, que les utilisateurs comprennent comment l'information est envoyée sur le réseau. Actuellement, je vous fais une très belle démonstration d'unicast : je ne parle qu'à vous. Dans le principe de l'unicast, la source va uniquement envoyer aux récepteurs qui auront besoin de ce paquet. C'est le switch qui va commuter ce paquet pour aller jusqu'au destinataire.

Imaginons maintenant une configuration avec un stade, par exemple, où nous souhaitons faire une multi-

diffusion et envoyer le même signal partout à tous les amplificateurs. L'unicast n'a pas vraiment de sens puisqu'il faudrait répéter à chaque fois la même phrase pour chaque destinataire. Cela prendrait trop de processing et trop de temps, cela inclurait de la latence.

Pour cela, une autre méthode de communication a été créée : le broadcast. La source va envoyer le message mais avec un format un peu spécial en adresse de destination que le switch va reconnaître. À partir du moment où ce paquet va rentrer dans le switch, il va répéter ce paquet à tous les ports actifs, sur toutes les sorties. Cela devient un problème si certains récepteurs ne veulent pas recevoir le paquet.

C'est pour cela qu'il y a une troisième méthode de communication : le multicast. Le switch va jouer un rôle prédominant. Si votre switch ne supporte pas l'IGMP snooping (Internet Group Management Protocol), lorsque vous allez envoyer un flux multicast dans le switch, ce dernier va le répéter, en

faire du broadcast et vous perdrez alors malheureusement tout l'avantage de ce système-là.

Avec le multicast, c'est différent. Prenons un exemple, vous souscrivez à une newsletter sportive sur le surf. Imaginons que je suis le serveur qui vous la distribue. Je reçois toutes les newsletters et pourrai vous envoyer celle sur le surf à condition que le switch soit équipé du système IGMP snooping. Le multicast, c'est à la demande.

**L'avantage de l'unicast, cela vient bien d'un point A à un point B. Avec le multicast, s'il y a plusieurs récepteurs, nous n'envoyons le message qu'une seule fois.**

Exactement. C'est le switch qui va dupliquer la trame et qui va l'envoyer à ceux qui l'auront demandé. C'est ce qu'on appelle un service à la demande.

Un deuxième challenge à voir : la qualité de service. Par exemple, en conduisant, on nous apprend à laisser la voie libre pour laisser passer une

+++

**Possédant des connaissances approfondies dans le son, la vidéo et la lumière, la plupart des techniciens en audiovisuel ont des lacunes au niveau des compétences réseaux. Faisant ce constat, Fabrice Gosnet a mis en place le projet A.V.N.T. (AudioVisual Network Technician). L'A.V.N.T. – qui est un projet européen à la base – propose cinq niveaux différents de formation pour que chaque technicien puisse se former tout au long de sa carrière. Le niveau 1, lumière ou audio, va principalement se focaliser sur les équipements terminaux, que ce soit consoles ou stagebox. Le niveau 2 concerne les fondamentaux aussi bien le Backbone que la dorsale tandis que le niveau 3 s'intéressera au Switch IT. Quant au niveau 4, il aborde les réseaux avancés et le niveau 5 prend la forme d'un workshop.**



## Les différents types de flux AV



### Les poids légers

#### Lumière sur IP

- N'utilise que peu de débit
- Utilise l'unicast, le broadcast et le multicast
- Ne nécessite pas de QoS la plupart du temps
- Ne nécessite pas l'IGMP snooping la plupart du temps

Choisir son réseau, en fonction de ses besoins. La vidéo étant la plus gourmande en ressources et avec des spécificités nécessaires.



### Les poids moyens

#### Audio sur IP

- Bonne utilisation du débit, surtout en configuration live et multidiffusion
- Très sensible au jitter
- Utilise l'unicast et le multicast
- Ne nécessite pas de QoS en autonome, requise en réseau convergé
- Ne nécessite pas d'IGMP snooping en autonome, requise en réseau convergé

### Les poids lourds

#### Vidéo sur IP

- Utilise énormément de débit, surtout au format non-compréssé
- Très sensible au jitter
- Utilise l'unicast et le multicast
- Nécessite la QoS
- Nécessite l'IGMP snooping
- Nécessite le support des Jumbo Frames

ambulance. Le marqueur qui va déclencher cette alerte est la sirène et le gyrophare de l'ambulance. Dans le switch, les paquets ne vont pas se déplacer pour laisser passer. Par contre, lorsque les paquets vont être émis pour les équipements audiovisuels, ils vont être marqués avec cet indicateur. Le switch va le reconnaître et va ensuite créer des files d'attente. En fonction de la qualité du switch, vous en aurez entre un et huit. La file d'attente n°1 aura une priorité plus basse que la file d'attente n°4. Sur d'autres types de protocole tels que l'audio, il y aura des priorités plus hautes et en particulier dans les réseaux audio et vidéo, vous aurez l'horloge qui, elle, servira à synchroniser tous les équipements. Elle a une priorité extrêmement importante car c'est elle qui sera dans les files d'attente les plus hautes, comme c'est le cas de l'ambulance, afin de s'assurer que la synchronisation de tous les équipements soit bien faite en temps et en heure.

#### C'est le système de priorité du réseau. Y a-t-il encore d'autres paramètres à prendre en compte ?

Les clients ne pensent pas souvent à la latence. Elle a plusieurs origines. La première est la conversion. Lorsque nous allons convertir par exemple le son d'un micro analogique via une stage box, un convertisseur, il va y avoir un temps d'encodage. Je prends l'exemple de la traduction : quand quelqu'un dit « hello », le son est émis,

la personne au milieu comprend ce mot « hello » et doit ensuite processor ce message pour le traduire. Ce sera exactement la même chose avec un convertisseur. Il ne faudra pas mettre trop de conversions dans toute la chaîne audio numérique pour ne pas se retrouver avec de la latence. Concernant le traitement des données, lorsque vous faites de l'IGMP snooping, c'est le switch qui prend les décisions comme nous l'avons évoqué précédemment. Quand il reçoit les paquets, le switch va les inspecter. Cela va prendre un petit temps de traitement. Ce sera la même chose avec la qualité de service.

Cumuler la latence de conversion avec la latence de traitement de données et sans faire attention au nombre de saut, augmentera cette latence. Un saut, c'est juste le fait qu'un paquet passe d'un équipement réseau à un autre. Par exemple, un switch ou un routeur est un saut. Il faudra faire attention à ne pas mettre trop de sauts dans toute la chaîne en particulier en audio et en vidéo qui sont extrêmement sensibles à la latence.

**Nous risquons d'augmenter la latence si nous mettons de l'IGMP et de la qualité de service, mais le réseau n'est pas toujours le plus responsable de cette latence... C'est bien souvent plus l'encodage et le décodage...**

C'est vrai mais tout le secret est dans la charge réseau. Si vous avez énormément de données, il faudra

vraiment faire appel à la qualité de service et à l'IGMP snooping. Si vous avez une faible quantité de données, cela n'aura pas de sens. J'ai plusieurs fois recommandé aux clients de désactiver ces fonctions-là. Il faut aussi être vigilant lorsque vous mélangez des équipements par exemple en 10 Gbits et en 100 Mbits. Si vous n'avez pas l'IGMP snooping avec des flux multicast, lorsque le flux multicast va rentrer dans le switch, il va malheureusement broadcaster. Et si vous avez des équipements avec des interfaces réseaux qui font 100 Mbits, elles vont se trouver arroser avec beaucoup d'autres données et cela va saturer.

Ce sont vraiment les basics. Pour un réseau convergé, nous allons principalement essayer d'indiquer tous les départements : son, vidéo, lumière. Nous allons les séparer avec une technologie appelée VLAN, autrement dit des réseaux virtuels. C'est-à-dire que nous allons segmenter des réseaux virtuels à l'intérieur d'une architecture globale. Les switchs AV comme les switchs Luminex marchent très bien. L'arrivée de Netgear dans le monde AV avec ces switchs dédiés est un signe que la technologie Ethernet est mûre dans ce métier, nous pouvons l'utiliser ! ■

# La simplicité sophistiquée

## POUR UNE COLLABORATION VIDÉO PARFAITE



**Confus, embarrassant, gênant... Ne devraient pas être les qualificatifs associés à votre réunion de collaboration vidéo.**

Bienvenue chez Crestron Flex où chaque appareil Crestron est conçu et mis au point pour collaborer, et vous permettre de vous concentrer sur ce qui importe vraiment : votre présentation, votre réunion.

- Une expérience d'utilisateur plus simple, une meilleure adoption de la technologie.
- Une installation simple, sans casse-tête et gérable à distance.
- Une solution IT simple avec un déploiement, une gestion et une collecte des états à distance.
- Une solution pour une seule salle ou plusieurs centaines de salle dans le monde entier.

Parce que l'important n'est pas la technologie. **C'est VOUS.**



**zoom**

**BYOD**

Crestron, leader du marché mondial de la technologie des espaces de travail modernes.

En apprendre plus [crestron.com/flex](https://crestron.com/flex)

Tous les noms de marque, noms de produits et marques commerciales appartiennent à leurs propriétaires respectifs. Certaines marques commerciales, marques déposées et appellations commerciales peuvent être utilisées pour renvoyer aux entités revendiquant ces marques et noms ou à leurs produits. Crestron décline tout intérêt exclusif sur les marques et les noms des autres marques. Crestron n'est pas responsable des erreurs d'orthographe ou liées aux photos. © 2021 Crestron Electronics, Inc.

# Faciliter le **partage** de contenus en réunion avec PressIT

Avec son nouveau système de présentation sans fil PressIT, Panasonic a souhaité proposer un système de présentation sans fil « plug and play » intuitif, nomade et offrant la possibilité d'afficher jusqu'à quatre écrans en simultané... Pari gagné !

Par Nathalie Klimberg

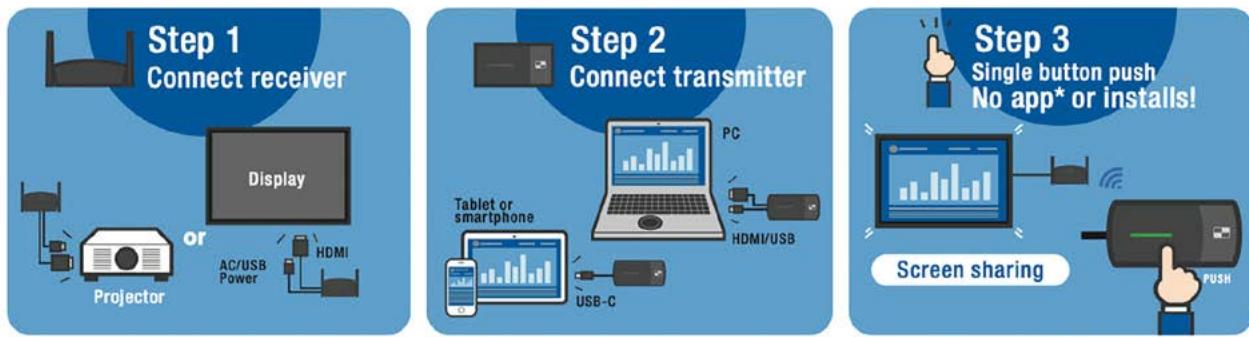


## UN, DEUX, TROIS, C'EST PARTI...

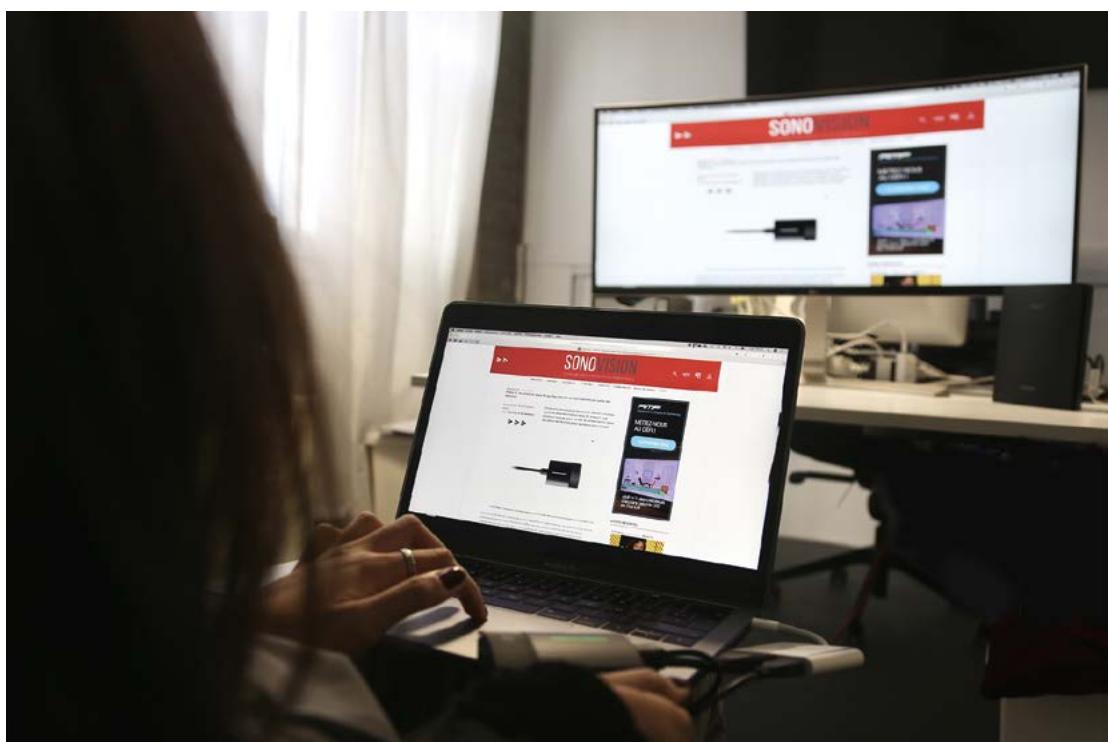
Nous avons pris en main la solution. Il suffit simplement de connecter la station de réception wi-fi à l'écran TV ou au projecteur via sa prise HDMI ou son port USB puis de brancher l'émetteur sur le PC via son entrée HDMI ou son port USB (ou tablette ou le smartphone via le port USB-C). Voilà, c'est tout ! Dès que vous aurez rentré le mot passe WPA2 du wi-fi, il n'y aura plus qu'à appuyer sur le bouton de l'émetteur et vous pouvez partager votre contenu sur l'écran de la salle en mode plein écran ou en mode



Press IT est une configuration « Plug and Play » très simple d'usage. Le tout tient dans une malette de transport et ne nécessite aucun réglage réseau.



Se connecter en trois étapes !



Même si Panasonic n'est pas le premier à proposer cette solution de présentation sans fil, son parc d'écran devrait l'aider dans son déploiement.

multi-screen (il suffit d'appuyer avec insistance pour passer d'un mode à l'autre).

Aucune configuration réseau, aucune installation logicielle n'est requise et jusqu'à quatre présentateurs peuvent ainsi afficher leurs contenus visuel et audio.

### JUSTE UN BOUTON...

La configuration « plug and play » autorise une expérience utilisateur très intuitive, le partage de l'écran du PC s'opérant en appuyant simplement sur un bouton. Les intervenants s'affranchissent ainsi du stress lié à la gestion d'une technologie peu coopérative... On peut imaginer que sans interruptions techniques récurrentes, les réunions deviendront enfin plus efficaces et plus productives !

La qualité est, en outre, au rendez-vous puisque l'image affichée dans une résolution Full-HD 1080p est conforme à la norme IEEE802.11ac ce qui garantit à l'audience une diffusion continue et sans latence.

### UNE EXPÉRIENCE UTILISATEUR QUI FAIT VRAIMENT LA DIFFÉRENCE

Lors de notre prise en main nous avons apprécié le guidage pas à pas qui s'opère dès le branchement du récepteur. En effet, une page d'accueil s'affiche sur l'écran avec les points clés du mode d'emploi de l'émetteur et un code QR offre la possibilité d'accéder au mode d'emploi détaillé de la solution avec son smartphone ou sa tablette. Le mot de passe pour le wi-fi de PressIT s'affiche aussi en bas

de cette page. Tous les intervenants peuvent donc très simplement le récupérer en début de réunion pour s'interfacer. Enfin, le diable se niche dans les détails : on peut souligner que le design sobre de la boîte de rangement et la petite mallette de transport conçue pour rendre PressIT nomade sont également très appréciables !

Panasonic PressIT existe en deux versions : une version avec un boîtier extérieur qui se connecte à tout vidéoprojecteur ou écran plat et une version avec un récepteur Intel SDM (Smart Display Module d'Intel) pouvant être utilisé (exclusivement) avec les écrans LCD UHD 4K SQ1/SQE1 de Panasonic, cette gamme disposant d'un logement SDM situé à l'arrière des appareils. ■

# Comment améliorer l'audio dans les visioconférences ?

Les salles de réunion où nous captions l'audio pour l'audioconférence ou la visioconférence sont de plus en plus nombreuses. Il existe plusieurs solutions pour une salle de dix, vingt personnes. Les micros installés au plafond ou au mur pour une captation globale dans un espace représentent un système de captation particulier. Ce sont des sortes de matrice de micros qui captent de façon sélective le son de l'orateur en rejetant les bruits annexes. Comment cela fonctionne-t-il ? Quels sont les avantages de ces solutions ?

Par Antoine Gruber



Crise sanitaire oblige et nouvelles organisations de travail nécessitent de repenser la réunion et par extension l'endroit où elle se déroule. Plusieurs solutions existent pour optimiser la qualité audio lors de visioconférences.

**Alice Verhauwen de la société Televic, distribuant les micros de la marque canadienne Nureva, et Ludovic Sardnal de chez Algam entreprises, distribuant la marque américaine Shure, étaient présents sur les plateaux de la Satis TV pour répondre à ces questions et présenter les solutions des marques qu'ils représentent.**

**Sonovision : Comment fonctionne ce fameux micro Nureva ?**

**Alice Verhauwen :** Nureva a développé une solution il y a trois ans, dont notamment la microphone mist technology. Cette technologie per-

met de projeter dans l'espace 8 192 microphones virtuels. Le système va calibrer l'espace et va pouvoir projeter des microphones virtuels partout dans la pièce. Peu importe où vous allez être ou la direction vers laquelle vous allez regarder, le système va avoir une capsule de micro virtuels qui va pouvoir vous capter et restituer l'audio.

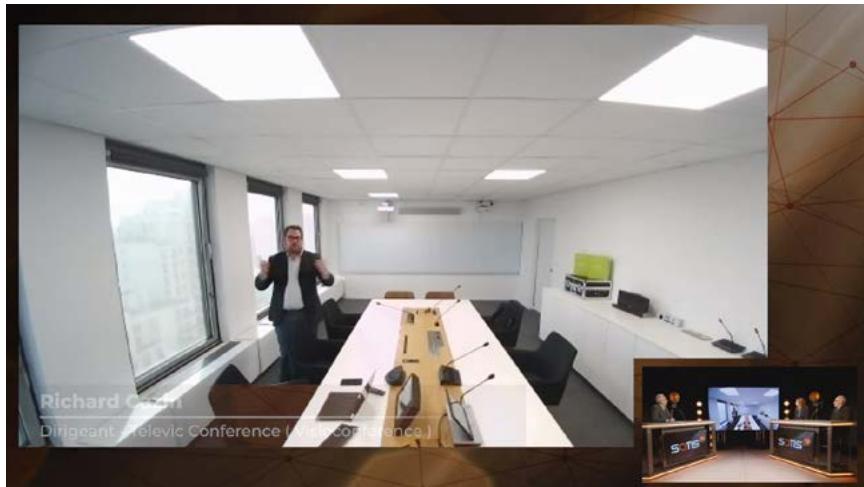
Nureva, c'est avant tout une gamme avec trois produits qui s'adaptent à chaque taille de salle. Le HDL200 est un produit pour les petits espaces jusqu'à 30 m<sup>2</sup>, le HDL300 convient pour les espaces jusqu'à 60 m<sup>2</sup> et enfin le DUAL HDL300 est simplement l'ad-

dition de deux barres HDL300 pour des espaces plus grands allant jusqu'à 130 voire 140 m<sup>2</sup>.

Le HDL300 utilise une technologie de calibration en continu qui permet de moduler ses salles et de pouvoir les déplacer en bougeant le mobilier, ajouter un nombre de personnes sans souci, sans recalibrer le système. Il le fera automatiquement.

Cette technologie est également disponible pour le DUAL HDL300.

Concernant l'installation, c'est très simple. Le système s'installe en moins d'une demi-heure. Concrètement, nous installons la barre au mur. L'obligation, c'est qu'elle doit se situer



## LES SOLUTIONS NUREVA

Richard Cazin, dirigeant de Televic Conference était en direct de son showroom pour faire apprécier le son des micros Nureva aux spectateurs de la Satis TV. Un HDL 300 y était utilisé, situé en hauteur, à trois mètres de distance.

Ce produit permet une liberté de mouvement et il peut faire passer un message quel que soit l'endroit où se situe la personne dans la salle, qu'elle ait une voix qui porte ou à l'inverse plutôt fluette, que la personne se trouve à trois mètres, à six mètres de distance ou bien encore dos au micro.



## LES SOLUTIONS SHURE

Véronique Audic, directrice du développement chez Algam Entreprise était à son tour, en direct sur la Satis TV depuis la salle de visioconférence d'Algam Entreprises à Paris 11<sup>e</sup>. La salle de démonstration à distance est équipée d'une dalle de plafond Shure, un Microflex Advance MXA910.

Située au centre de la pièce, elle permet d'orienter les lobes sur les sièges disposés autour de la table de réunion. Il y a un lobe pour chacun des sièges et pour chacun des potentiels locuteurs. La salle fait une vingtaine de mètres carrés.

à 2,16 m de hauteur minimum. Il faut ensuite la relier à un câble PoE sur un boîtier de connexion.

Sur ce dernier, se trouve un port USB pour vous connecter à un ordinateur et lancer votre appel de webconférence via par exemple Teams, Skype ou Zoom. Vous pouvez aussi utiliser les ports auxiliaires pour vous relier à un codec de visioconférence. Nous avons donc un système qui s'adapte à plusieurs types de visioconférence. Cela s'intègre à tous les systèmes de communication unifiée existant aujourd'hui dont les plus connus sont Zoom, StarLeaf et Microsoft Teams. Il y a également un logiciel de para-

métrages, le Nureva Console. Il permet de faire des réglages très basique. C'est un système qui est majoritairement « plug and play » avec donc très peu de réglages à faire. Nous pouvons simplement modifier le volume du microphone, le changer en mono/stéréo ou changer aussi les haut-parleurs. Sortie l'année dernière, une nouvelle fonctionnalité permet de faire un contrôle actif de zones, c'est-à-dire de pouvoir dessiner une zone de captation maximale ou minimale. Un espace va pouvoir être délimité dans des environnements de type amphithéâtre.

Cette solution peut être totalement

mobile et changer de pièce puisque nous avons travaillé avec Axos pour concevoir un trépied et un support pour fixer la barre.

### S. : Comment fonctionnent en détail et techniquement les solutions chez Shure ?

**Ludovic Sardnal** : Plusieurs types de microphones sont proposés sous des formats différents. Il y a du micro de plafond, le MXA 910, du micro linéaire, le MXA 710, et un micro de table, le MXA 310. Ces trois types de micro sont articulés autour de deux choses importantes : le Dante et la technologie de beamforming, c'est-

+++



Le MXA 910 de Shure est constitué de cent-vingt capsules pour pouvoir créer jusqu'à huit lobes de directivité, tous montés sur des canaux Dante. Le micro linéaire MXA 710 est lui décliné en deux longueurs : 60 cm ou 1,20 m, pour quatre ou huit lobes, pour être adapté d'une petite huddle room jusqu'à des salles moyennes.



L'IntelliMix P300 de Nureva améliore chaque aspect audio de vos visioconférences. Avec les microphones Microflex Advance ou Microflex Wireless, la reproduction sonore claire et le mixage intelligent permettent d'établir des communications améliorées.

à-dire le contrôle et la directivité des lobes à partir de multiples capsules. Autour de ces micros, il y a un certain nombre d'interfaces Dante permettant d'accéder à des fonctionnalités différentes et de les interconnecter sur différents types d'équipements, du hard codec ou du soft codec.

Le MXA 910 est constitué de cent-vingt capsules pour pouvoir créer jusqu'à huit lobes de directivité, tous montés sur des canaux Dante. Nous allons retrouver aussi un canal Dante puisque nous avons tout un processing intégré qui va nous permettre de faire du traitement anti-écho. C'est évidemment la base pour avoir un son de qualité. La fonction du Steerable coverage est très importante. Elle permet de pouvoir orienter les lobes dans toutes les directions x, y et z donc aussi bien en largeur qu'en profondeur ou qu'en hauteur. Il y a deux étapes, nous pouvons régler cela manuellement mais il y a une fonction d'autoposition signifiant que nous nous asseyons à un endroit : le micro va nous scanner et va positionner un lobe sur nous. Nous allons créer comme cela les différentes positions souhaitées. Un système d'autofocus va ensuite nous

suivre dans nos mouvements. Le micro en lui-même est alimenté par une seule liaison RJ45 qui permet à la fois de fournir l'alimentation, le contrôle et les flux audio. Nous allons pouvoir mémoriser un certain nombre de configuration puisque les salles aujourd'hui ont des usages multiples et peuvent être reconfigurer en termes de mobilier et nous pouvons mémoriser les différentes configurations. Tout cela va être configurer dans un logiciel qui s'appelle Designer.

Ce micro permet donc de gérer huit lobes. Nous pouvons choisir la largeur de ces lobes, de très étroit si nous voulons cibler précisément ou plus large. Pour avoir un point de repère, un micro positionné à hauteur de plafond assez standard de 2,80 m assurera une couverture de 9 m de diamètre. Les lobes peuvent s'orienter dans toutes les directions tout en jouant sur la largeur du lobe.

Nous pouvons l'installer de différentes manières. Son format de 60x60 permet de l'intégrer dans les faux plafonds standards, les faux plafonds en durs, suspendus sous un mas avec platine Vesa ou bien avec des ailes

pour des plafonds très hauts par exemple.

Le micro linéaire MXA 710 est lui décliné en deux longueurs : 60 cm ou 1,20 m, pour quatre ou huit lobes, pour être adapté d'une petite huddle room jusqu'à des salles moyennes pour des portées d'environ 4,80 m. Nous avons cinq options pour le positionner. Nous pouvons le placer sous un écran, à l'horizontale ou à la verticale, en encastrement dans une table, dans un mur, dans un plafond, posé, suspendu... Il peut complètement s'adapter à la contrainte du lieu et pouvoir ainsi obtenir différents comportements du micro. Les lobes vont se créer, s'orienter et s'ouvrir de manière plus ou moins étendue selon les différents types de montage. Nous allons pouvoir contrôler la largeur des lobes.

Le dernier modèle de la gamme, le MXA 310 est un micro conçu pour être sur une table. Dans certains cas, nous ne pouvons pas positionner un micro au plafond. Quatre capsules sont intégrées sur ce micro. Quatre lobes au maximum vont pouvoir être créés et ils peuvent être réglés par pas de 15° à l'horizontal. Il est clairement destiné à de plus petites salles, de l'huddle room à des salles de quatre à huit places environ pour vraiment aller cibler les personnes assises autour de la table de réunion. Les différentes directivités auxquelles nous pouvons avoir accès, omni, cardioïde, supercardio, hyper et bidirectionnel, peuvent être simultanées sur l'ensemble des quatre lobes possibles. La directivité toroïdale, qui est particulière permet d'atténuer le bruit d'une climatisation par exemple.

Notre logiciel de configuration Designer va permettre de configurer les micros offlines. Nous pouvons faire cela tranquillement au bureau, sur la base d'un plan et nous allons pouvoir une fois sur place faire l'installation, implémenter les réglages dans le micro. Nous pourrons toujours faire des réglages fins et sauvegarder différentes configurations pour l'ensemble des micros. Cela permet de gérer toute la partie routage audio puisque tout est basé sur le Dante. Cela évite d'avoir à utiliser plusieurs logiciels.



La technologie Microphone Mist™ de Nureva, brevetée par le système de conférence audio HDL300, remplit la salle de 8 192 microphones virtuels pour capter les participants, peu importe où ils se trouvent dans la pièce ou dans quelle direction ils se trouvent.

**S. : Comment la technologie de ces micros fonctionne pour rejeter les bruits de climatisation ou de toutes sortes. Nous avons fait des tests avec une personne dans la salle mais lorsque vous en avez quatre ou cinq ?**

**A.V. :** Pour notre système audioconférence Nureva HDL300, ils ont développé grâce à la microphone mist technology – projetant tous ces micros virtuels en 3D dans toute la pièce – une autre technologie permettant de capter les bruits et les sons qui vont être constants. Cette technique va comprendre avec des algorithmes que ces sons sont gênants. Elle va les apprendre et arrêter de les capter. Nureva propose énormément de démonstrations à distance de ses solutions. Leur salle de démonstration est à 50 % vitrée, avec une grande table réfléchissante disposant de deux vidéoprojecteurs, un chauffage et de la ventilation... C'est en somme tout ce qu'il ne faut pas pour avoir un son clair et intelligible ! Ils organisent leurs démonstrations exprès dans cette salle pour montrer que le système s'adapte à cet environnement et fonctionne. C'est l'intelligence center marketing.

**L.S. :** Nous avons des similitudes dans le sens où il y a deux éléments qui contribuent au résultat. La première chose est le beamforming. Nous allons utiliser un certain nombre de capsules que nous allons pouvoir coupler entre elles afin de pouvoir créer une directivité contrôlée dans le registre

medium aigu. C'est le pendant des enceintes « lignes sources » que nous connaissons bien lors des concerts. C'est exactement la même physique sauf qu'elle est appliquée au micro. C'est donc à la fois le couplage des capsules pour avoir une directivité contrôlée et en même temps, un contrôle de retard sur ces capsules pour pouvoir régler les lobes dans des directions différentes. C'est l'ensemble de ces deux éléments qui permettent de pouvoir contrôler les directivités. Derrière, il y a tout ce qui est processing où il y a des traitements de réduction de bruits. C'est un système capable d'analyser tous les bruits constants et de pouvoir les annuler du signal qui va être transmis. À côté de cela, il y a tous les systèmes annexes de contrôle automatique de gain par exemple pour pouvoir s'adapter à des personnes qui parlent plus ou moins forts, afin de pouvoir distribuer aux sites distants, un signal le plus constant possible.

**S. : Dans ces salles où nous avons fait le test de visioconférence un peu grande, nous rediffusons notre son par des haut-parleurs. Vient alors tout le problème de l'écho... Comment est-ce traité dans vos systèmes pour qu'il n'y ait pas cet effet d'écho où nous entendons notre propre son revenir ?**

**A.V. :** Personne n'a envie de se croire dans le Grand Canyon lorsque nous sommes en visioconférence ! Celui de Nureva est particulier : ils avaient des problématiques qui lorsque nous

bougions le mobilier des salles, la variation d'écho pouvait changer. Ils ont donc solutionné ce problème en déposant un brevet sur l'annulation de l'écho sur le masquage sonore. Concrètement, la barre projette un son très bas qui permet de calculer le niveau acoustique de la salle en permanence, peu importe l'état d'appel.

**L.S. :** Dans la chaîne de traitement de la captation jusqu'à la diffusion, lorsque nous utilisons des softs codecs, il y a déjà un traitement logiciel dans le soft codec. Évidemment, un AEC (Acoustic Echo Cancellation, ndlr) a besoin d'un certain temps pour pouvoir finalement enregistrer la signature sonore de la salle. Comme cette signature peut être amenée à changer lorsque tel ou tel micro va capter, il faut qu'il s'adapte et donc qu'il recalcule. Cela prend du temps, l'idéal est d'avoir un traitement individuel par micro ou par lobe. Sinon, nous avons des systèmes qui sont capables aujourd'hui de calculer très vite. À part le MXA 310 qui nécessite un traitement par un processeur externe, sur le 710 ou le 910, le micro de plafond intègre dans son canal auto mix, un AEC qui va rentrer dans toute la chaîne de traitement avec des réglages très simples à faire pour l'utilisateur. Il y a trois niveaux pour pouvoir traiter l'AEC qui correspond au temps nécessaire pour que le système entende le signal distant dans le haut-parleur arrivant dans le micro. Plus la salle est grande ou plus les haut-parleurs sont espacés du micro, plus ce retard sera important et plus ce sera difficile pour l'AEC, de le supprimer.

**S. : Si nous avons une salle beaucoup plus grande comme un amphithéâtre, est-ce que ce type de micro est adapté ? Si nous en mettons plusieurs, l'un ne va pas « manger » l'espace de l'autre ? Comment cela se passe ? Faut-il déclarer au système qu'ils sont plusieurs ?**

**A. V. :** Nous avons le Dual HDL 300 qui est l'addition de deux systèmes HDL 300 venant se plugger en même temps sur le même boîtier. Concrètement, il n'y a pas de réglage particulier à faire. Cela se fait automatiquement. Nous

+++



Discrets, les systèmes Nureva se placent n'importe où et la technologie Microphone Mist a la capacité étonnante de traiter le son de ses 192 192 micros virtuels en temps réel.

pouvons couvrir une surface qui va jusqu'à 140 m<sup>2</sup> en maximum. C'est une assez grande surface. Si, au-delà, nous avons une salle plus grande, je pense que dans la pièce, nous aurons du mal à nous entendre nous-mêmes. Il faudra penser à avoir un système de col de cygne par exemple pour amplifier la voix. Pour le système Dual HDL 300, nous pouvons positionner les barres soit à l'extrémité de la salle, soit sur les côtés. Ce sont des configurations à prévoir mais tout à fait possible.

**L. S. :** Nous, nous pouvons additionner lorsque les salles sont très importantes. Nous pouvons être amenés à utiliser un, deux ou trois micros de plafond. Cela a déjà été fait. Effectivement, quand les tables sont très longues, à partir de 7,50 m de longueur, il devient nécessaire de faire du renfort sonore local : la captation va être rediffusée localement. Évidemment, ce n'est pas quelque chose qui s'improvise. Nous savons tous que si nous amplifions le micro qui est relativement loin, nous pouvons avoir des problèmes d'accro-

chage. Cela nécessite donc une mise en œuvre particulière par rapport aux haut-parleurs. Il faut créer des zones. Le micro qui sera dans la zone 1 va être diffusé dans la haut-parleur placé dans la zone 3, et inversement. Les micros vont être traités dans un processeur externe au lieu d'utiliser la sortie déjà prétraitée. Le processeur additionnera l'ensemble des sources de chaque micro.

**S. : Pour les intégrateurs, les gens sur le terrain, y a-t-il besoin d'une formation pour mettre en œuvre ces micros ?**

**A. V. :** Nous faisons une présentation très simple rapidement au départ du système. Concrètement, le système s'installe en une demi-heure. Il y a juste deux trous à percer. Après, il faut installer le système, le brancher et il est prêt à l'emploi. Il n'y a aucun périphérique installé, le système est directement reconnu comme un device. Si nous avons besoin de faire des réglages, cela va surtout se faire au niveau des haut-parleurs pour régler les basses et les aigus et ainsi

s'adapter à la pièce. Nous faisons une calibration très simple et rapide, nous appuyons sur deux boutons sur une télécommande et le système est prêt à l'emploi. Il n'y a rien à faire concrètement. La formation est minime. N'importe qui peut aujourd'hui prendre en main le système et le mettre en place.

**L. S. :** Chez nous, la prise en main est relativement simple. En fonction du niveau d'exigence, une petite formation très simple permet de tirer le meilleur. Nous pouvons aller dans les détails et rendre la captation vraiment très pointue. C'est déjà très simple, très « plug and play » et cela va tout de suite fonctionner puisqu'avec les systèmes d'auto-positionnement automatique, il y aura tout de suite un résultat. Si nous souhaitons peaufiner pour timbrer des pièces qui ont des acoustiques plus ou moins difficiles, il est possible d'entrer dans le détail avec la formation. Quelqu'un qui a des bases audio n'aura pas besoin de la suivre. ■



## SOLUTION COMPLETE CHROMAKEY

### LA MAGIE DE L'ÉCRAN VERT

Le tout nouveau DVK-400 de Datavideo est un chromakeyer UltraHD qui fournit des résultats étonnantes tout en conservant un workflow ultra facile.

Les avant-plans peuvent être introduits dans l'appareil via 12G/6G/3G-SDI ou HDMI 2.0 et les arrière-plans peuvent être introduits via HDMI 2.0. De cette façon, le DVK-400 se connecte à n'importe quel workflow, qu'il soit destiné à être utilisé en direct ou dans des configurations de post-traitement.

Le contrôle du chromakeyer peut être effectué à partir d'une tablette ou d'une application PC,

ou en utilisant notre tout nouveau contrôleur TPC-700. Cette surface de contrôle de 7" vous permet de contrôler tous les paramètres à partir d'un seul panneau ergonomique.



Le DVK-400 et le TPC-700 sont disponibles sous différents packs, à partir de 2455€

Pour plus d'informations sur nos offres, consulter le site [www.datavideo.com](http://www.datavideo.com)

# La communication unifiée au cœur du conseil départemental du Tarn-et-Garonne

Un conseil départemental qui, plus que jamais en ces temps de pandémie, ne jure que par le système de visioconférence BlueJeans. Cela se passe dans le Tarn-et-Garonne. Wilfried Garcia, responsable gestion et maintenance de l'audio-visuel au sein du Conseil départemental, nous explique pourquoi, en revenant sur le défi initial, ces solutions ont été retenues et les premiers bénéfices dégagés.

Par Stephan Faudeux



Le conseil départemental du Tarn-et-Garonne, a accéléré le déploiement de solution de visioconférence en renouvelant sa confiance à BlueJeans.

**L'élément déclencheur du déploiement de BlueJeans au sein du Conseil départemental du Tarn-et-Garonne a été la présente crise sanitaire, mais utilisez-vous déjà cet outil auparavant ?**

Jusqu'alors seul l'exécutif, autrement dit notre président du conseil départemental, utilisait la visioconférence, plus précisément Bluejeans que j'avais déjà mise en place. Avec ce qu'on appelle un Nuc (un Nuc acronyme de Next Unit of Computing est un petit PC ultra compact) et un système Dolby. Cette plate-forme était pour nous le moyen le plus efficace et le plus rapide de créer une visioconférence. Déjà à l'époque, je pouvais être appelé à 8h50 pour une réunion qui devait commencer à 9h00. Il suffisait de prendre son téléphone portable, l'application BlueJeans, et c'était parti, la réunion était créée. Montre en main, cinq minutes suffisaient pour

tout démarrer ! La prise en main de l'outil ne posait aucun problème.

**Et puis est arrivée la Covid...**

Dès la première vague de la Covid, je me suis tourné vers les équipes de BlueJeans en leur disant que nous allions développer l'outil au regard de nos nouveaux besoins. Nous étions tous coincés à la maison, tout le monde voulait faire de la visio. Je connaissais BlueJeans, je savais comment fonctionnait l'outil. Nous avons choisi cette solution, pour nous la plus confortable, la plus facile, celle que nous maîtrisions le mieux.

**Cet élargissement de la visioconférence s'est-il effectué par paliers ? Comment avez-vous déterminé les personnes, secteurs ou services prioritaires ?**

L'exécutif était prioritaire, mais il avait déjà sa solution, nous n'avons

donc pas eu à réagir. En revanche, l'Hôtel du département comprend huit salles au total, aucune n'étant équipée en visioconférence. On m'a alors demandé de trouver une solution. Nous avons développé une partie hardware avec les systèmes Dolby (audio conférence) et une software. Nous avons ouvert des comptes supplémentaires pour faire fonctionner le tout. Si je me souviens bien, malgré la pandémie et les problèmes de logistique, tout a été livré en une semaine. Les salles ont été toutes équipées.

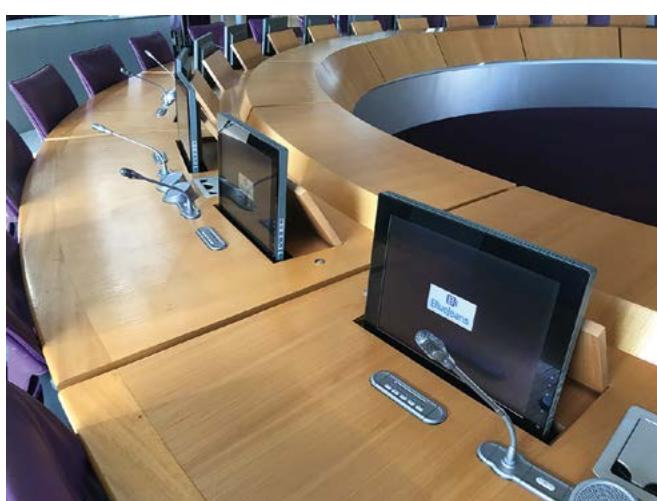
C'est important parce que, quand on est dans l'urgence, on vous demande des solutions pour hier, pas pour demain ! Il faut réagir vite. Et cela a été le cas, aussi bien chez nous au niveau technique, apport de solutions, que chez BlueJeans, côté livraison matériel et ouverture des comptes. Pour faire simple, on est passé de un à... vingt comptes !

**Ça, c'est pour l'équipement en interne, au sein de l'Hôtel du département, mais si j'ai bien compris vous faites aussi du streaming, des séances publiques. Comment avez-vous communiqué, « formé » la population à l'utilisation de BlueJeans ?**

Très simplement. La population a été informée à travers le site du Conseil départemental et les réseaux sociaux du département. La crise ne permettait pas le présentiel, les séances censées être publiques en présentiel devenaient publiques par du streaming. C'est à cette période que nous avons choisi non plus uniquement la



Le conseil départemental utilise BlueJeans Events pour les réunions publiques qui ont accueilli pour certaines jusqu'à quatre cents personnes.



La salle du conseil départemental du Tarn-et-Garonne était équipée en visioconférence BlueJeans avant la crise sanitaire, mais cette dernière a fait croître le nombre de licences.

solution Meeting, mais aussi Event de BlueJeans, laquelle nous a permis d'organiser des réunions streamées vers l'extérieur. Fait d'autant plus important qu'il s'agit d'une obligation légale, c'est la loi qui nous impose que ces réunions soient publiques. À la demande de mon président, nous avons donc mis en place ces réunions. Quand vous créez votre réunion Event, vous créez derrière votre iframe pour l'intégrer au site Internet. C'est aussi facile que ça !

#### **Vous n'avez ressenti aucune appréhension de la part de la population de votre département quant à s'emparer d'un tel outil ?**

Non et j'en fus moi-même fort surpris ! Alors que certaines réunions publiques rassemblent très peu de monde, là, quelque quatre cents à cinq cents personnes ont participé depuis chez elles. C'est incroyable ! Nous ne pensions pas rencontrer un tel impact. Manifestement, les habi-

tants s'intéressent à la vie publique de leur département. Ils ne peuvent pas toujours venir aux réunions, mais de chez eux, entre un café et deux tartines, ça marche !

#### **En quoi consistait la première réunion ?**

La première et la plus importante fut le vote du budget « principal » du Conseil départemental (appelé « primitif »), lequel s'élève à près de 800 millions d'euros, tous services inclus. Bien sûr, le plus gros morceau chez nous, une de nos plus grandes compétences, est le social qui, je crois, représente à lui seul quelque 360 millions d'euros. Le président se trouvait seul dans son bureau avec du matériel Dolby, trente élus se tenaient à distance. Quant à moi, je jouais le rôle de modérateur. Équipé d'un ordinateur portable, je gérais la réunion, ouvrais les micros, les caméras, les fermais, donnait la parole. Pendant les deux jours qu'a duré l'étude du budget, tout

en visioconférence, je tiens à souligner que jamais le système n'a planté. Mais vous ne m'avez pas demandé si j'avais testé d'autres solutions avant d'adopter BlueJeans...

#### **Je vous pose la question : avez-vous déjà testé d'autres solutions ?**

Par le passé, oui, et je ne suis jamais arrivé au même résultat ! Je ne citerai aucun nom, mais je peux vous affirmer que si nous en sommes venus à BlueJeans, c'est qu'elle est la seule à nous convenir. Franchement, son débit, le fait que le système ne bloque pas, que personne ne soit coupé alors que la visio s'étale sur deux jours, c'est extrêmement important. Après, je sais le pourquoi du comment, BlueJeans utilise des systèmes tel qu'Akamai, des transports de datas assez conséquents. Mais ce qui nous importe, c'est que BlueJeans fonctionne bien !

#### **Vous avez parlé de débit. Le Tarn-et-Garonne dispose-t-il d'une bonne infrastructure, de la fibre, d'un débit et d'une bande passante conséquents ?**

Chez nous, aucun souci, le problème vient après, avec tout ce qu'il y a derrière. Nous avons de la fibre partout, elle fonctionne parfaitement bien.

Au bout de deux jours de budget sans coupure, j'ai crié : « *Alléluia !* » On m'avait fait confiance, il fallait se débrouiller et que ça marche. Et même si je disais à tous : « *Ne vous inquiétez pas* », je vous avoue que j'étais sous pression. Je jouais quelque peu ma réputation !

#### **Outre l'audio et la visio, utilisez-vous d'autres outils pour du sondage, du tchat, des statistiques ?**

Oui, bien sûr, pas plus tard qu'il y a trois semaines pour la Commission locale d'information auprès de la centrale nucléaire EDF de Golfech, un organisme que nous gérons. Leur dernière assemblée générale et dernier conseil d'administration n'ayant pas pu avoir lieu en présentiel, il m'a été demandé de gérer cette grande réunion à laquelle participaient Greenpeace, la pêche, les écologistes, EDF, etc. Soit soixante personnes à distance pour trois personnes en présentiel. Et là, nous avons demandé à chacun

++



Une interface simple qui regroupe toutes les fonctionnalités nécessaires.

d'utiliser le sondage et le tchat. Tout a parfaitement fonctionné, sans coupure, sans souci, sans problème. BlueJeans sert au département, mais aussi à ses « satellites », lesquels s'adressent à nous pour leurs grosses réunions qu'ils n'ont pas les moyens d'organiser.

**Quel est le rythme de ces réunions ?**  
Hier, j'en ai organisé sept, on en compte jusqu'à vingt-et-une par semaine, voire davantage. Nous programmons plus de meetings que d'évents. Et leur nombre ne cesse d'augmenter !

**Pourrait-on dire que ces visioconférences créent davantage de démocratie ?**

Oui, tout à fait, et sont aussi plus éco-logiques ! Des personnes qui faisaient une heure de route pour une demi-heure de réunion me téléphonent : « *Tout compte fait, je ne vais pas venir, je ne vais pas rouler 50 km. Envoie-moi le lien, je me connecte depuis chez moi* ». Ok, pas de souci. Être trois ou cinquante en visioconférence, cela ne change rien. Mon maximum atteint s'est élevé à quatre-vingt personnes, on a tenu le coup, rien n'a flanché. Du moins chez nous. À celui qui habite dans un village reculé avec à peine 5 Mhz, je conseille de passer en 4G direct sur son téléphone, cela fonctionne bien mieux qu'en ADSL !

**La qualité audio de BlueJeans semble supérieure à d'autres systèmes. Enregistrez-vous certaines**

**réunions ? Peut-on les regarder en replay ?**

La qualité audio est fabuleuse, en ce moment même je vous entends comme si vous étiez à mes côtés. Aujourd'hui, quelque 80 % de nos réunions sont enregistrées. Ce fut le cas de notre event d'avant-hier pour le Tarn-et-Garonne Numérique, un satellite du département, qui a demandé à ce que j'enregistre sa réunion afin notamment de faire son compte-rendu.

**Quelles évolutions attendez-vous de BlueJeans ?**

Le vote électronique à distance avec les résultats immédiats, dès la clôture des votes, ce serait top ! La cerise sur le gâteau ! J'aimerais beaucoup un système de vote électronique immédiat. Le système de sondage actuel fait qu'on est obligé d'attendre la fin de la réunion pour avoir les résultats. Un système de votes avec résultats immédiats passera sans doute par la création d'une API. En attendant, franchement, leur chatbox est parfait, fonctionnant sans souci 24h/24, 7j/7. Que demander de plus ?

**Concernant vos propres usages de l'outil, que pourriez-vous imaginer de plus en 2021 ? Comment va évoluer la situation ?**

J'en arrive au point d'être appelé quotidiennement pour équiper d'autres salles. La demande est exponentielle et pas prête de s'arrêter. D'autant que l'une des dernières circulaires du Premier ministre, Jean Castex, met le

doigt sur le fait qu'il faut passer en télétravail, en visioconférence et que la fonction publique se doit d'être exemplaire. J'ai des appels pour développer de la visioconférence sur des services annexes qui ne sont pas l'Hôtel du département. En septembre dernier, nous avons grimpé de vingt à trente comptes. D'ici septembre 2021, il est probable que nous aurons besoin de dix comptes supplémentaires. J'en ai déjà distribué pas mal et vais bientôt en manquer.

**Pour gérer toutes ces réunions, êtes-vous seul ou travaillez-vous en équipe ?**

Nous sommes trois. Nous administrons les comptes, en avons la charge, les attribuons, mais une fois qu'un compte est affecté, la personne qui possède le compte est autonome. Il y a chez nous un monsieur qui totalisait cent-vingt réunions par mois. C'est énorme ! Si je les avais gérées, j'aurais passé mes jours et mes nuits à l'Hôtel du département ! Je l'ai formé un peu sur le principe de base : « Ouvrez BlueJeans ; allez à tel endroit ; cliquez ici ; faites ci, faites ça ». Le lendemain, généralement la personne crée sa première réunion. Heureusement qu'elle devient vite autonome parce qu'il me serait impossible de gérer pas loin de trente comptes. J'ai déjà en charge le bureau du président et les huit autres salles, c'est bien suffisant. Chacun peut gérer son compte directement depuis son téléphone portable. Il suffit de mettre le jour, l'heure, les participants et c'est parti ! ■



**ClearOne**®

## Des solutions audio et vidéo professionnelles uniques pour toutes les visioconférences

**Excellent qualité de captation et de traitement audio pour éliminer les bruits parasites**

**Superbe qualité vidéo avec caméras PTZ Full HD ou 4K, avec balance de blancs unique, zoom optique, pilotable en RS 232**

**Large gamme allant du Home Office, des huddle rooms, salles de réunions, board rooms, jusqu'aux amphithéâtres et auditoriums**

**Compatible H323, SIP, multi point, solution logicielle et Cloud**

**Streaming et enregistrement audio/vidéo intégré**

**Compatibilité certifiée avec Barco ClickShare**

**Pas de contrat de maintenance imposé**

**Prix 2019 ISE de la meilleure solution collaborative**



**AUDIOPOLE** 

Distribuée par AUDIOPOLE - 22, rue Édouard Buffard - 77144 - Montévrain - France - Tél. : 01 60 54 32 00 - [audiopole.fr](http://audiopole.fr) - [commercial@audiopole.fr](mailto:commercial@audiopole.fr)

# Cinema PX2 Optoma, un projecteur nomade

Les projecteurs font de la résistance notamment grâce aux gammes ultra-courte focale des fabricants. Il faut dire que les amateurs de grandes et belles images seront servis avec les nouveautés des uns et des autres.

Le projecteur Optoma CinemaX P2 bénéficie de nombreux atouts. Il possède en son sein les dernières technologies d'affichage et de traitement des images. Il est 4K/UHD, compatible HDR 10 et couvre une large part de l'espace colorimétrique DCI-PC3. Simple d'usage, il s'installe presque n'importe où.

Par Stephan Faudeux



Le vidéoprojecteur Cinema PX2 Optoma s'insérera avec élégance et discrétion, et peut aussi donner vie à vos murs avec des œuvres d'art numérique.

**Le modèle Optoma CinemaX P2 est plutôt dans la gamme des modèles grand public, mais il peut s'installer dans une salle de réunion, un hall d'accueil car il est largement pourvu en connectique et sans fil.**

Il est laser, offre plus de 8 millions de pixels et de 3 000 lumens et comme tous les modèles laser ne demande quasi aucun entretien... Il utilise une puce DLP de nouvelle génération.

Cette définition permet de se rapprocher au plus près de l'écran pour une immersion totale. Il faudra toutefois, pour bénéficier pleinement de cette image, faire l'acquisition d'un écran de projection et non d'utiliser votre mur. En effet la lumière rasante relève tous les détails et imperfections du mur et vous perdez en intensité

lumineuse.

Le vidéoprojecteur peut restituer du contenu HDR 10 et HLG (Hybrid Log Gamma) donnant une image plus détaillée et colorée avec un contraste plus riche. Il possède également un traitement d'image baptisé PureMotion qui supprime les flous et effets stroboscopiques. Le projecteur est capable de projeter des contenus HD en 24 im/s

Pour ceux ne désirant pas s'encombrer d'une barre de son supplémentaire, le modèle Optoma CinemaX P2 possède son propre système audio Dolby Digital 2.0 qui est honnête mais, pour des effets plus enveloppants, il est conseillé de s'équiper d'une barre de son additionnelle. Le vidéoprojec-

teur est compatible 5.1 mais le son sera restitué en stéréo. La barre de son comprend deux haut-parleurs de grave et deux haut-parleurs large bande. Il est possible de connecter votre projecteur à un ampli AV via l'audio numérique optique ou via la prise HDMI ARC pour disposer d'un son spatialisé. La 3D Stéréoscopique intéresse plus grand monde hormis pour quelques applications professionnelles. Quoi qu'il en soit ce modèle est compatible 3D.

Les réglages sont très simples et vous pouvez bénéficier d'une image jusqu'à 120 pouces de diagonale. Le plus dur est d'avoir un mur avec cette surface ! L'autocalibration marche bien, et si vous projetez sur un écran ou un mur



Le projecteur est largement doté en connectique.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Technologie d'affichage : DLP
- Résolution native : UHD (3840 x 2160)
- Luminosité 1 (mode Lumineux) : 3 000 lumens
- Contraste : 2 000 000:1
- Affichage (natif) : 16:9 Aspect ratio – compatible 4:3
- Taille d'écran : 2,16 m ~ 3,05 m (85" ~ 120") diagonale
- Rapport de projection : 0.25:1
- Distance de projection (m) : 0.47 m - 0.66 m
- Longueur de la focale (mm) : 525 mm/20.669"
- Offset natif : 124 %
- Entrées : 2 x HDMI 2.0, 1 x USB-A lecteur, 1 x RJ45, 1 x HDMI 1.4a 3D support
- Sorties : 1 x S/PDIF, 1 x USB-A power 1.5A, 1 x Audio 3.5 mm
- Contrôle : 1 x USB-A service
- Niveau sonore (type) : 26 db
- Niveau sonore (max) : 28 db
- Compatibilité PC : UHD, WQHD, WUXGA, FHD, UXGA, SXGA, WXGA, HD, XGA, SVGA, VGA, Mac
- Compatibilité 2D : 480i/p, 576i/p, 720p (50/60Hz), 1080i (50/60Hz), 1080p (50/60Hz), 2160p (50/60Hz)
- Dimensions (L x P x H) : 576 x 383 x 130mm / Poids brut : 13,5 kg

très lisse vous n'aurez pas à intervenir sur la géométrie de votre image. Dans le cas contraire, il faudra à l'aide de la télécommande et de la grille d'ajustement géométrique corriger votre image. Vous pouvez régler jusqu'à trente-deux points individuels. L'ap-

plication SmartFit vous permet de régler votre image via votre smartphone ce qui est plus simple que via la télécommande. Vous photographiez votre image projetée, l'application l'analyse et applique les corrections sur l'image projetée.

Le projecteur trouve sa place aisément dans un salon, un bureau, voir un show-room. Son design est sobre et esthétique. Il a d'ailleurs remporté de nombreux prix de design dont le célèbre RedDot 2020 et IF Design Awards 2020.

## CONNECTIVITÉ

Le projecteur possède trois entrées HDMI, mais dispose également d'un port multimédia via un port USB. Il suffit de transférer les fichiers multimédia de votre ordinateur sur une clef USB et ainsi de les regarder directement sur votre projecteur. La fonction TapCast est une application permettant de diffuser sur votre écran une copie de l'écran de votre ordinateur, tablette, smartphone (iOS, Windows, Android, MacOS, Chrome). L'application pilotera également le projecteur. Le projecteur est wi-fi ce qui simplifie les mises à jour.

L'Optoma CinemaX P2 dispose d'applications intégrées disponibles via la Marketplace. Vous pouvez ainsi accéder directement à Netflix, YouTube, Spotify. Optoma collabore avec Framed offrant une dizaine de tableaux numériques. Ces œuvres d'art vous permettent d'habiller les murs de votre salon ou bureau de manière élégante et originale. Il est possible également de monter le projecteur au plafond mais cela perd le charme de simplicité d'usage d'un tel projecteur.

## EN CONCLUSION

Un projecteur fait partie du hit-parade des modèles courtes focales grâce à sa simplicité d'usage et de paramétrage. Seul un petit bémol sur l'interface graphique peut être remarqué. Les menus pourraient être un peu plus conviviaux, dirons-nous, et la télécommande Bluetooth assez dépouillée nécessite de jongler entre les fonctions. L'upscaling 4K permet de bénéficier d'une image de qualité et l'électronique Optoma est à la hauteur de ces ambitions. ■

Tarif à partir de 3 000 euros.

# Équiper chaque entreprise pour une **reprise** en toute sécurité

Brice Niger, responsable régional des ventes UC entreprise France et sud Europe chez Crestron, évoque les technologies au service des entreprises pour permettre aux collaborateurs de revenir sur site.

Par Brice Niger



Crestron propose des solutions pour transformer toute salle en espace de connectivité avec des périphériques améliorant les communications audio et vidéo.

**Quand les entreprises du monde entier ont fermé leurs portes au début de la pandémie, les équipes informatiques n'ont eu que très peu de temps pour mettre en place la nouvelle façon de travailler.** Beaucoup ont rapidement adopté les nouvelles technologies lorsque les employés ont pu installer leurs bureaux à domicile. Mais il est temps d'envisager des solutions plus pérennes. Les entreprises choisissent entre un retour au bureau, une approche hybride ou un travail à distance complet. Peu importe ce que l'avenir nous réserve : la nécessité d'avoir des espaces de collaboration sûrs s'est inscrite dans la durée.

La pandémie a créé pour les entreprises la nécessité d'améliorer leurs technologies et leurs communications. Les plates-formes de communications unifiées (UC) et leur utilisation dans le cadre de réunions virtuels n'ont jamais été aussi appréciées. Mais les caméras, micros et haut-parleurs

intégrés dans la plupart des ordinateurs portables ne sont généralement pas suffisants pour le type d'interaction qui sera nécessaire à l'avenir. Les salles de réunion et les bureaux à domicile doivent être équipées de technologies de pointe, facilitant la tendance au travail depuis n'importe quel endroit.

## L'ADOPTION DE LA TECHNOLOGIE DE COMMUNICATIONS UNIFIÉES

Pour rester productives et pouvoir faire face à l'évolution incertaine de la pandémie, les entreprises vont impérativement devoir faire les bons choix technologiques. Les technologies de communications unifiées permettent de convertir facilement n'importe quel type de pièce, des anciennes salles de réunion aux grands espaces de réunion et même aux auditoriums, afin de créer un environnement hybride. De même, les écrans existants

peuvent également être équipés de solutions offrant une qualité audio et vidéo supérieure pour améliorer l'expérience des employés, clients et partenaires distants. Il est important d'assurer une intégration native avec des services populaires comme Zoom et Microsoft Teams afin de promouvoir efficacement les réunions virtuelles et d'offrir une expérience à laquelle la plupart des employés sont habitués.

**Crestron propose pour les communications unifiées une gamme de technologies de collaboration et de dispositifs de communication personnels à même de créer un environnement d'enseignement productif à distance ou en présentiel.**

Lorsque les utilisateurs se connectent à l'un des nouveaux systèmes avancés de la gamme Crestron Flex, les capacités BYOD (Bring Your Own Device) et BYOM (Bring Your Own Meeting) permettent d'utiliser la caméra, les hauts-parleurs et les micros présents dans la salle pour le cours. Les utilisateurs peuvent se joindre sur le champ à des sessions d'enseignement via Zoom, Teams, Google, WebEx et bien d'autres. Crestron Flex permet de transformer n'importe quelle pièce en salles de réunion virtuelle, garantissant ainsi une qualité d'appel et de vidéoconférence sans précédent.

**Mais l'expérience de salle de réunion confortable va plus loin que la simple technologie de collaboration ; il est en effet vital de pouvoir gérer le reste de l'environnement et de s'intégrer dans les systèmes de planification.** Les stratégies hybrides de retour des collaborateurs sur site seront accompagnées de technologie de planification afin d'assurer le

respect des règles sanitaires mises en œuvre par chaque entreprise. Accompagnées d'indicateurs visuels et de tablette de réservation, ce sont des outils efficaces qui aident les collaborateurs à s'orienter aisément tout en proposant des services de confort et de sûreté : demande de nettoyage, occupation des espaces, collation, alarme... Les panneaux de réservation de salles de Crestron permettent aux employés de réserver facilement leur salle directement avec Outlook ou Google Calendar, tout en supportant les technologies avancées Microsoft Teams Panel, Zoom, Sharing Cloud et bien d'autres. Couplée aux réseaux IoT du bâtiment, tous les scénarios de confort et de sûreté peuvent être mis en œuvre : désinfecter par UV entre deux réunions, limiter la durée des réunions, informer sur l'occupation réelle des espaces... **sans avoir à toucher aux surfaces partagées.**

Crestron a récemment lancé l'appli mobile Crestron One pour le contrôle des espaces, qui permet aux utilisateurs d'insérer un code QR directement sur l'écran tactile. Crestron One utilise la technologie Bluetooth pour découvrir les pièces ayant été configurées pour le contrôle d'appareils mobiles et s'y connecter, éliminant ainsi la nécessité de se connecter au réseau de l'entreprise. Désormais, tous ceux qui entreront dans un bâtiment pourront utiliser leur appareil personnel – téléphone ou tablette – pour scanner le QR code. Toutes les commandes – volume, éclairage, stores, climatisation, etc. présentes sur l'écran tactile commun – sont alors transférées sur leur appareil personnel à partir de ce code QR.

Un autre produit de la gamme Crestron permettant la réunion sans contact inclut le système de présentation sans fil Crestron AirMedia. Celui-ci permet aux utilisateurs de partager leur contenu directement depuis un appareil personnel sans avoir à toucher le moindre écran. Il peut être facilement déployé avec Crestron XiO Cloud, offrant une assistance à distance sécurisée et la gestion des technologies de Crestron et de tiers. Couplé à une caméra à technologie de



Des écrans qui informent en temps réel de la disponibilité des salles de réunion.



Des espaces pour s'isoler, passer ses appels téléphoniques au calme, et avec un affichage indiquant la disponibilité des salles.



Crestron a récemment lancé l'appli mobile Crestron One pour le contrôle des espaces, qui permet aux utilisateurs d'insérer un code QR directement sur l'écran tactile.

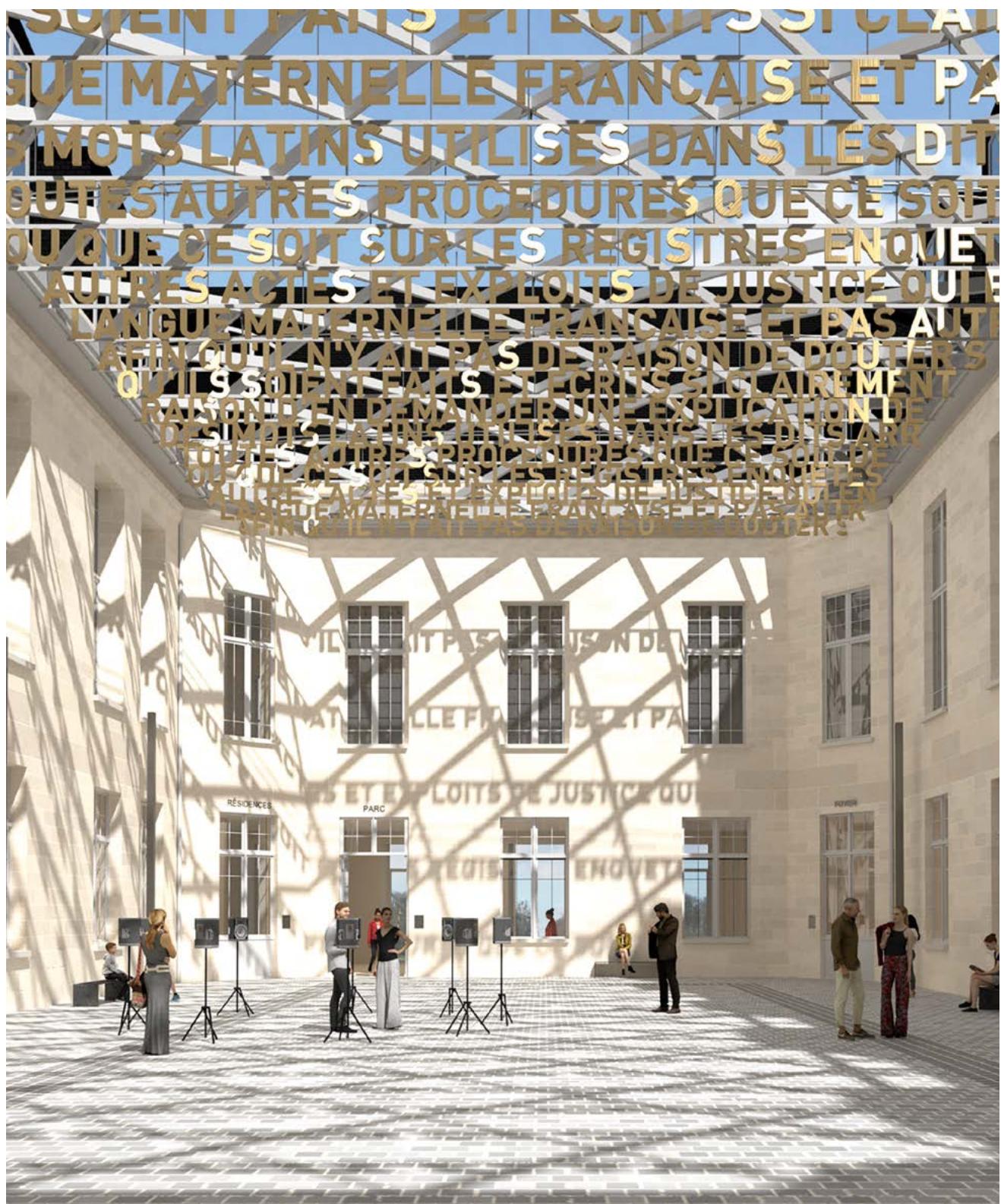
comptage des participants intégrée, XiO Cloud peut être paramétré pour envoyer automatiquement une alerte lorsque le nombre de personnes présentes dans la pièce dépasse la limite fixée.

**Être capable de gérer tous les aspects de l'environnement de bureau tout en ne touchant à aucun autre appareil que le sien est essentiel**

**pour l'entreprise du futur.**

Crestron a bien compris que la technologie du lieu de travail dans les salles de réunion, où la collaboration et l'interaction sont essentielles, va devoir évoluer pour répondre à cette nouvelle réalité. C'est pourquoi Crestron s'engage à fournir, aujourd'hui et sur le long terme, de nouvelles innovations répondant aux besoins de ses clients dans le monde entier. ■

Pour en savoir plus : <https://go.crestroninfo.com/workplace2020>



# MUSÉES

## LE NUMÉRIQUE SANS RÉSERVE

Future Cité internationale de la langue française. © Olivier Weets - Atelier Projectiles - CMN

## En période de pandémie, les musées se redéploient en ligne, éprouvent des solutions et réfléchissent à leur avenir.

Par Annik Hémery



Commandée par Paris Musées à Visites imaginaires, la série de podcasts jeunesse *Paris résonne*, qui raconte des maisons d'artiste, témoigne de l'engouement du public pour les visites sonores immersives. © Les Visites imaginaires



Réalisée par SmartApps, l'application mobile « Sur les traces de Victor Hugo » (téléchargeable gratuitement sur iOS et Android) propose plusieurs parcours pour découvrir les maisons de Victor Hugo dont un module de visite virtuelle à 360° de la maison à Guernesey. © SmartApps

**Qu'ils en assurent la gestion et l'animation comme le CMN (Centre des Monuments Nationaux) ou Paris Musées, ou bien la diffusion et la mise en valeur du patrimoine muséographique comme RMN-Grand Palais (Réunion des Musées Nationaux-Grand Palais), les opérateurs culturels publics ont à cœur de faire vivre leurs institutions muséales.**

La crise sanitaire, qui met à mal la fréquentation physique des musées, a pour effet de mettre sous les projecteurs des « doubles » numériques. Vidéos en 4K, podcasts, playlists,

visites virtuelles à 360°, reconstitutions en 3D, parcours thématiques, conférences en ligne ou propositions d'activités diverses et ludiques : la fermeture temporaire a généré une pléthore d'actions numériques destinées à pallier ce coup d'arrêt et maintenir le lien avec le public. Cette dynamique sans précédent dans le déploiement de propositions virtuelles, parfois très originales, souvent créées de manière spontanée par les équipes internes faute de temps pour lancer des appels d'offres adéquats, ne devrait pas s'arrêter avec le retour prévisible des publics même si tout ne

restera pas sur les écrans : la pandémie ayant accéléré des tendances de fond à la fois dans les usages de la culture par le public et l'appréhension du digital par les musées. Pour autant, ces trois opérateurs culturels ont mis à profit cette période pour avancer sur certains chantiers et sont unanimes pour reconnaître que la crise, tout en élargissant leur champ d'action numérique, représente un tournant pour les musées. Ils doivent aujourd'hui réfléchir à de nouveaux modèles économiques et s'emparer de la question de la monétisation de cette offre digitale.

+++



Signée par Art of Corner, la visite en réalité virtuelle de l'atelier de Bourdelle (sur le casque Oculus Quest 1 et 2) fait aujourd'hui l'objet d'un portage sur casque autonome. Elle sera disponible sur la plate-forme de téléchargement Oculus Store. © Art of Corner



La nouvelle application mobile conçue par SmartApps pour le musée Cernuschi propose six chefs-d'œuvre numérisés en 3D (par Summum 3D) et manipulables à 360°. © SmartApps

## PARIS MUSÉES, FAVORISER L'ACCÈS À DISTANCE

Pour Paris Musées (quatorze musées de la Ville de Paris), la crise sanitaire a confirmé, sans surprise, le bien-fondé de sa politique numérique et la nécessité de la poursuivre. « *La crise sanitaire a surtout accéléré l'accès à distance des dispositifs et*

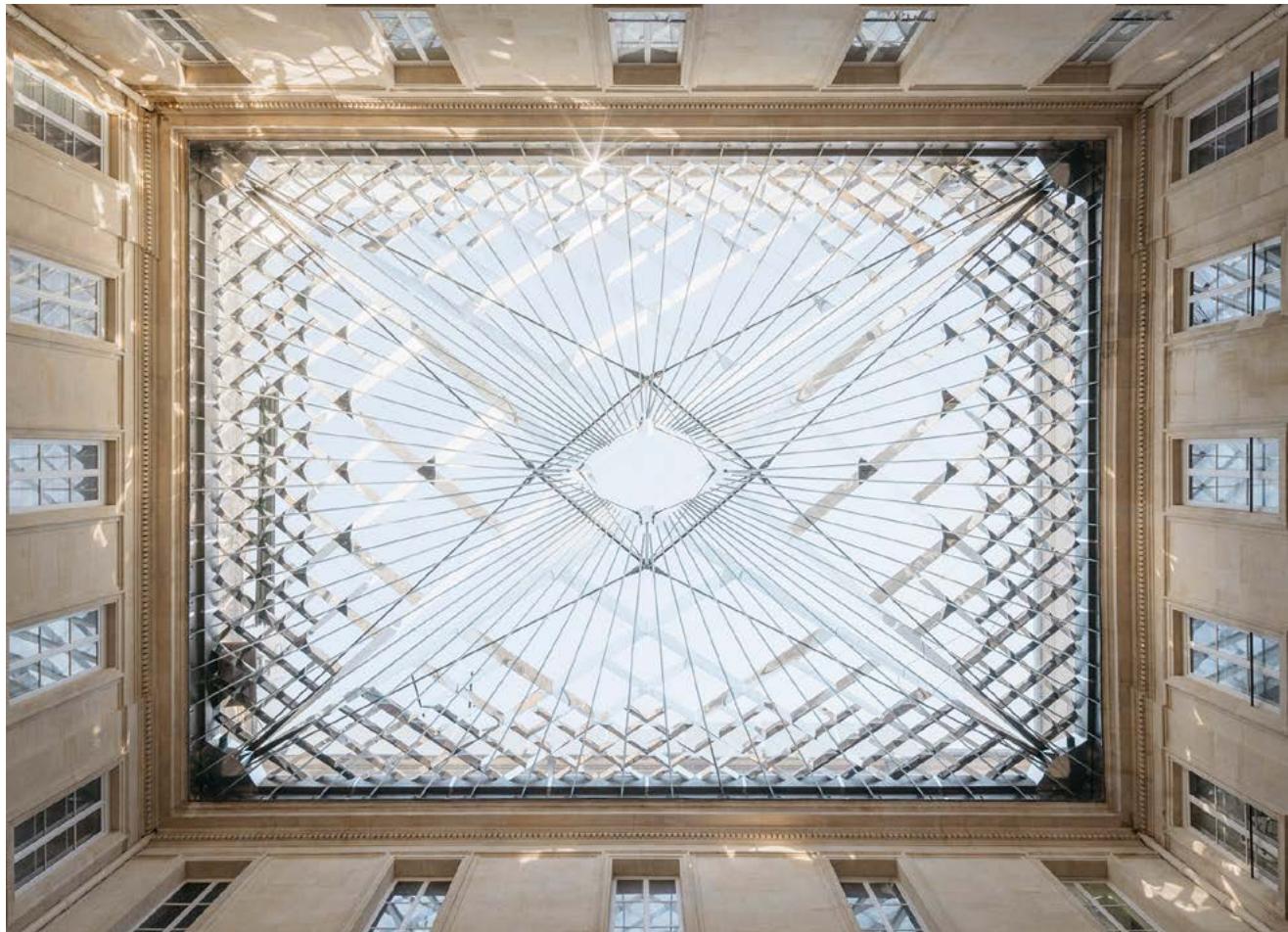
*des ressources des musées de la Ville de Paris* », observe Scarlett Greco, cheffe du service numérique de Paris Musées. « *Le succès de nos collections en ligne très consultées, nous incite à continuer de publier nos œuvres via l'Open Content (ouvert en janvier 2020, ndlr). Cette année, nous allons verser 50 000 œuvres supplémentaires libres de droit sur notre portail des collections qui compte déjà plus de 250 000 reproductions numériques.* » Parmi les productions numériques ayant spectaculairement émergé lors de la fermeture des sites et musées, les podcasts se sont fait la part belle : « *Le confinement et le travail sur écran ont confirmé l'engouement pour l'écoute qui n'existant pas auparavant. À la fin du deuxième confinement, notre offre de podcasts s'est considérablement étoffée et diversifiée. Une centaine de podcasts sont aujourd'hui accessibles sur notre chaîne SoundCloud ou les applis mobiles des musées.* » Produits par les services des publics des musées, ils sont des adaptations de conférences voire des coups de cœur des conférencier(e)s pour des œuvres en particulier. Comme la série « *Coup de cœur des conférencières du Petit Palais* », « *L'Œil des conférencières du Palais Galliera* », « *les Contes du Petit Palais* », etc... Conçus pour perdurer, ces projets liés à l'écoute, dont la production reste très soutenue par Paris Musées, s'adressent également au jeune public avec l'édition récente des podcasts jeunesse *Paris résonne* réalisée par Les Visites imaginaires. Quatorze podcasts sont prévus (un par établissement) narrant chacun un lieu (maison d'artistes ou atelier)

et une histoire. Autre enseignement tiré de la crise : le goût avéré du public pour les visites virtuelles et parcours thématiques. Si celui-ci se montrait prévisible, il a cependant surpris l'institution parisienne par l'ampleur des téléchargements :

« *Notre plate-forme Museosphère qui proposait déjà l'exploration virtuelle à 360° de treize de nos sites et musées (à raison de cinq salles par site) a vu sa fréquentation presque décupler.* » Cette offre conséquente de Paris Musées est appelée encore à s'enrichir par des mises à jour régulières comme cette nouvelle visite du Musée de la Libération à Paris qui donnera accès à d'autres pièces du PC du Colonel Rol-Tanguy. Comme la précédente, celle-ci sera accessible sans casque. Cette version en ligne téléchargeable sur Museosphère est construite sur le même principe de narration mais avec une ergonomie adaptée. Plus généralement, Paris Musées, qui avait entrepris dès 2018 une visite en réalité virtuelle de l'atelier Bourdelle (par Art of Corner), entend mettre l'accent sur l'accès à distance d'espaces peu accessibles pour le public. En cours de projet, une expérience originale menée par Narrative et Art of Corner proposera de visiter « *intimement* » la maison de Victor Hugo à Guernesey en « *entrant dans l'esprit du poète au moment de son exil* ». Cette visite en réalité virtuelle accessible en ligne (sur plate-forme de streaming, etc.) complétera l'application mobile Sur les traces de Victor Hugo (réalisation SmartApps) qui invite à la découverte des maisons de Victor Hugo (Paris et Guernesey) ainsi que le Chatbot (par Ask Mona) qui propose de suivre (et d'entendre) Adèle Hugo sur Facebook Messenger.

Si favoriser l'accès à distance aux ressources patrimoniales fait bien partie des priorités de l'institution, se pose aujourd'hui à elle la question du confort de cette visite en termes d'ergonomie, de narration et d'édition. « *Jusqu'à présent, nous portions nos efforts sur notre offre sur site et moins sur son accès à distance. Rendre l'outil numérique confortable quel que soit son usage et pour chaque utilisateur (y compris en situation d'handicap) correspond à un nouvel axe de recherche très intéressant.* » Sur place, si des stylets ont été ajoutés aux

Les visites virtuelles, dont une bonne vingtaine ont été proposées en ligne ou en téléchargement sur les stores, semblent avoir été particulièrement appréciées par le public.



L'Hôtel de la Marine (ouverture au printemps 2021) propose une médiation innovante immersive à base de son binaural augmenté. © CMN-Hôtel de la Marine

écrans tactiles (crise sanitaire oblige), Paris Musées prévoit de mettre en œuvre, pour ses prochaines expositions à l'horizon 2022/2023, d'autres solutions d'interaction (comme la détection de mouvements sans toucher l'écran, etc.). En ce qui concerne la découverte en ligne, la manipulation en 3D fait partie de ces outils permettant de mieux faire parler les œuvres. Accessibles d'ores et déjà (et téléchargeables) sur la plate-forme de réalité virtuelle Sketchfab et bientôt sur les applications mobiles des musées, vingt-six chefs-d'œuvre provenant des musées parisiens ont été numérisés. Les internautes sont même invités à les reproduire chez eux en impression 3D. Cette recherche sur la forme

de ce double numérique est d'autant plus d'actualité que la crise a mis en relief la nécessité de porter en ligne la plupart des dispositifs numériques prévus in situ : « *C'est peut-être là que réside le vrai grand changement : les dispositifs en place doivent aujourd'hui être accompagnés par une offre à distance appropriée. Les bornes tactiles doivent ainsi posséder des versions en ligne accessibles de manière responsive (mobile, tablette).* »

Enfin, Paris Musées a mis à profit ces périodes de confinement pour mener à bien plusieurs chantiers à forte composante numérique, lesquels verront le jour au premier semestre 2021, comme le projet de

visite virtuelle (sur casque) du Petit Palais développé dans le cadre d'un consortium européen autour de la VR à destination des publics empêchés ou le projet de Mook en ligne, dressant un panorama de la sculpture depuis la Préhistoire jusqu'à nos jours à travers les collections de tous les musées de la Ville de Paris.

### LE CMN ACCÉLÈRE LA DÉMATÉRIALISATION DE SES CONTENUS

« *La crise sanitaire a peut-être accéléré certaines mutations mais elle a fait remonter aussi dans les priorités des projets qui se trouvaient déjà dans les cartons mais semblaient être à plus long terme* », observe de son côté

+++

Valérie Senghor, chargée de l'innovation, du développement et des grands projets. « *En tous cas, elle n'a jamais remis en question les fondamentaux de notre stratégie numérique et d'innovation.* » Reste donc plus que jamais d'actualité la nécessité de faire (re) venir le public dans les monuments (près de cent monuments), de renouveler son regard sur le patrimoine et diversifier les catégories de visiteurs. Appréhendé de manière spontanée par les équipes qui se sont très vite mobilisées pour concourir à la production de contenus dématérialisés, le premier confinement s'est montré riche en enseignements. Ainsi les visites virtuelles, dont une bonne vingtaine ont été proposées en ligne ou en téléchargement sur les stores, semblent avoir été particulièrement appréciées par le public (certaines ont attiré plus de 30 000 visiteurs). Du coup, le CMN en a profité aussi pour accélérer la dématérialisation de ses contenus culturels : contenus audio, captations de spectacles, photographies extraites de sa base de données (plus de 50 000 images), ect. « *Ces contenus sont extrêmement riches mais, comme ils n'étaient pas directement accessibles sur nos sites, ils restaient peu visibles* », reconnaît Valérie Senghor. « *Ce constat nous a amenés à développer différentes réflexions éditoriales.* » La communication digitale du CMN a ainsi testé de nouveaux contenus éditoriaux impliquant fortement les publics comme ces séries originales créées sur Twitter, etc. « *Ces nouveaux formats de visite, dans la période actuelle, constituent de bons moyens pour maintenir le lien avec notre public.* » Et lorsque les visites seront à nouveau permises, certaines de ces propositions virtuelles seront à même d'enrichir la visite physique voire l'anticiper ou la prolonger.

Reste que la production de ces contenus nécessite aujourd'hui de mobiliser des compétences et des savoir-faire de plus en plus pointus. Comme les autres opérateurs culturels, le CMN réfléchit à la monétisation de son offre digitale et comment celle-ci peut générer des ressources pour le monument. « *Nous devons explorer de nouveaux modèles économiques* », avance Valérie Senghor. « *Dans plusieurs de nos monuments, nous allons tester des formes de visite à distance*

Dans le cadre de l'incubateur du CMN (seconde édition), IntensCity a pu expérimenter fin 2020 une maquette de son innovante plate-forme d'éclairage architectural par la vidéo sur le clocher de l'Abbaye de Cluny (avec Vidélio).  
© IntensCity



Le succès de l'exposition en ligne Pompéi n'a pas éclipsé l'exposition au Grand Palais. © RMN-Grand Palais - Photo Didier Plowy



afin de mieux apprécier l'acceptabilité en termes de prix de ces propositions. » Si les résultats sont probants, l'établissement public envisage de monter en puissance et de s'équiper en fonction afin de pouvoir générer lui-même ses propres visites dématérialisées. Autre chantier accéléré du fait de la crise : la modélisation en 3D des monuments. Depuis plusieurs années déjà, dans le cadre de ses campagnes de restauration, l'établissement recourt à de nombreux modèles 3D pour des usages essentiellement scientifiques : « *Aujourd'hui, ces données deviennent des ressources essentielles, des matières premières pour promouvoir nos monuments auprès du public et sur le réseau.* » Aussi, le CMN a-t-il lancé un audit sur ses pratiques afin de mesurer sa capacité à mener ce vaste chantier, lequel consiste à produire, indexer et stocker des modèles tridimensionnels (éventuellement pour être réutilisés lors d'une maîtrise d'ouvrage ou la communication). « *Ce chantier que le CMN peut conduire seul ou en coproduction s'inscrit dans une stratégie globale.* » Les partenariats avec l'industrie

participent également à la construction de cette politique de médiation innovante. Le dispositif de médiation développé pour l'Hôtel de la Marine à Paris (dont l'ouverture est prévue au printemps 2021), Le Confident, résulte ainsi d'un partenariat avec Radio France et la société RSF (Toulouse). Basé sur le son binaural, ce compagnon de visite d'un modèle inédit dispense des contenus thématiques en fonction du déplacement des utilisateurs. Avec les start-up, le CMN poursuit également depuis plusieurs années une collaboration fructueuse. Son incubateur du patrimoine, dont la troisième promotion a été lancée en partenariat avec la SNCF, reflète au travers des propositions des sociétés lauréates (cinq retenues pour quatre-vingt candidatures) ses attentes en matière de nouvelles expériences de visite dématérialisée. Avec Blumenlab, un studio de production de projets interactifs et formats immersifs, une plate-forme d'édition de visite virtuelle sera ainsi testée : « *L'enjeu est la montée en compétence de nos équipes afin qu'elles produisent à terme leurs propres contenus* », rappelle

Valérie Senghor. Autre projet retenu, celui de Lumeen qui développe des solutions en réalité virtuelle adaptées aux personnes âgées avec une visée de bien-être voire de thérapie. « *La crise a fait remonter une préoccupation du CMN concernant la visite à distance pour les publics empêchés ou à mobilité réduite, et la présence hors les murs.* » Ce projet s'inscrit dans la continuité des expérimentations que le CMN mène depuis 2013 au château d'Oiron (79) puis en 2017 à la villa Kérylos à Beaulieu-sur-Mer (avec Awabot), qui avaient testé des visites à distance au moyen de robots de téléprésence BeAM, pilotables via une application.

### RMN-GRAND PALAIS PARIE SUR L'IMMERSION

À la RMN-Grand Palais, la crise sanitaire aura eu pour effet de valider et conforter des orientations numériques déjà bien ancrées. S'il en fallait encore une preuve, l'exposition au Grand Palais Pompéi (réalisée avec Gédéon Programmes) l'a démontré sans ambiguïté. Fermée lors du premier confinement au printemps 2020 puis réouverte tout de suite après (voir Sonovision n°20), celle-ci a prouvé l'appétence du public pour les expériences en ligne (dont des spectaculaires reconstitutions numériques), lesquelles n'ont pas éclipsé la visite sur place dès que celle-ci a été rendue possible (200 000 visiteurs physiques). « *Si l'articulation des propositions numériques en ligne et sur le site a si bien fonctionné, c'est parce que le numérique formait déjà une partie constitutive de la visite* », observe Roei Amit, directeur adjoint du numérique et du multimédia. « *Nous disposions d'un volume très conséquent de contenus digitaux (vidéos, sons, jeux, applications en réalité augmentée et réalité virtuelle). Ce qui nous a permis de réagir très rapidement.* » Coproduite avec la BnF, l'exposition Noir & Blanc : une esthétique de la photographie, qui a dû décaler plusieurs fois de suite son ouverture (avant d'être annulée), a réussi également à se faire une place sur les réseaux sociaux (YouTube et Instagram) grâce à de nombreux audiovisuels et multimédia produits en amont qui « racontent » l'exposition de manière très attractive comme la série Regards d'artistes (Yvan Attal, Pénélope Bagieu...) ou

### Le numérique à la Cité internationale de la langue française

**Les outils numériques seront au cœur de la Cité internationale de la langue française à Villers-Cotterêts dont l'ouverture est annoncée pour 2022.** Entièrement dédié à la langue française, ce projet sans équivalent mené par l'agence Projectiles, qui signe la scénographie du parcours permanent, constitue un défi : « *L'enjeu est de donner à voir la vitalité du français, un patrimoine immatériel, dans un lieu qui a une histoire très forte (le château de François 1<sup>er</sup>)* », reconnaît Valérie Senghor (CMN). « *Le numérique est apte à montrer la vitalité de la langue dans le monde et la diversité de ses formes d'expression (écrite, orale, etc.).* » S'adaptant aux propos scientifiques, le parcours de visite, conçu comme un voyage et une histoire, mêlera des dispositifs impliquant de l'interaction et des manipulations à des installations plus immersives et contemplatives. Mais l'innovation sera également présente dans les autres composants du projet qui est global : « *La Cité, qui comportera des espaces de travail pour les chercheurs, sera aussi un lieu d'expérimentation pour les pédagogues (dans les manières d'apprendre une langue par exemple), les auteurs et les artistes.* »

des modules ludiques (concours Instagram...) s'adressant directement au public. « *Le numérique fera désormais partie de n'importe quelle présentation publique dès lors qu'il s'agit d'une exposition ou d'un événement* », estime Roei Amit. « *Il y aura encore heureusement de grandes expositions d'objets comme celle que nous préparons sur le bicentenaire de la mort de Napoléon en coproduction avec La Villette (Grande Halle de la Villette en avril 2021, ndlr) mais elles seront accompagnées par des mises en scène contextualisant abondamment en numérique le sujet (vidéos, projections, applications, typologies d'engagement en ligne...).* »

Aujourd'hui, la RMN possède suffisamment de recul sur les typologies de visite numérique les plus appréciées du public. Parmi celles-ci, et sans surprise, les vidéos (films, interviews...), les podcasts, les contenus pour les familles et public accompagné mais aussi les propositions en réalité augmentée : « *Les outils de réalité augmentée arrivent aujourd'hui à maturité. C'est flagrant au niveau technologique mais aussi en termes d'usage.* » Lors de l'opération initiée en décembre dernier par Facebook Reality Lab (le département de réalité augmentée et virtuelle de Facebook), la RMN-Grand Palais a pu ainsi vérifier que la réalité augmentée correspondait à une tendance de fond. Trois établissements (Musée d'archéologie nationale et Domaine national de Saint-Germain-en-Laye, château



Pour l'opération Facebook Reality Lab, plusieurs moulages de sculptures célèbres, comme le Moïse de Michel-Ange, sont accessibles en réalité augmentée. © RMN-Grand Palais

de Versailles et Grand Palais) et la Galerie Perrotin avaient mis en ligne sur Instagram plusieurs moulages de célèbres sculptures numérisées par le labo de la RMN (accompagnées de cartels explicatifs) accessibles sans avoir à flasher un QR Code (contrairement à l'exposition Pompéi). Le public s'était emparé de ces reproductions 3D pour

+++

les manipuler à 360 ° sur leur portable et les placer, après les avoir mises à l'échelle et choisi un filtre, dans l'environnement de leur choix.

Si les expositions menées par la RMN imbriquent fortement le numérique dans l'expérience de visite (avant, pendant et après), il n'en demeure pas moins que la monétisation est devenue une question tout aussi incontournable : « *Du fait de la raréfaction des ressources (les établissements étant fermés), le numérique n'apparaît plus seulement comme un outil de communication, de médiation ou d'engagement auprès du public mais aussi comme un vecteur de création de valeurs financières. Grâce à lui, nous pouvons trouver des ressources supplémentaires et alternatives.* » Parmi les premières actions de financiarisation en ligne, on trouve l'offre payante de ses cours « Histoires d'art » dont le format a été spécialement étudié pour le média numérique. « *Cette offre en ligne au rythme d'une dizaine de cours par semaine est très bien perçue par le public et la jauge de notre e-auditorium de deux-cents personnes a été vite atteinte. La notion du live, qui consiste à être en même temps mais pas au même endroit, crée donc une adhésion. Nous allons évidemment continuer à développer cette ligne de programmes.* » Faisant partie également de cette offre numérique monétisable, la plate-forme de e-commerce, qui remplace en ligne la boutique physique du musée, propose de nouveaux types de produits (jeux physiques, etc.).

Quant au montage des expositions proprement dites, le numérique a un rôle à jouer qui peut notablement influer sur leur économie en se substituant par exemple à certains objets muséaux. « *Il est évident que la manière de concevoir les expositions va évoluer. Mais la crise (sanitaire, économique) ne fait qu'accélérer des tendances – et des difficultés – que nous connaissons déjà. Nous devrions voir dans les prochains mois de nouvelles offres de propositions d'exposition qui seront le fruit de cette accélération soudaine.* » Acteur très dynamique en faveur du numérique, la RMN s'est récemment lancée dans deux projets phares. Coproduit avec le magazine photo *Fisheye*, « *Palais Augmenté* » (reporté au printemps 2021 au Grand

Palais Ephémère) sera le premier festival dédié à la création artistique en réalité augmentée. Il présentera cinq œuvres monumentales en réalité augmentée. Le public muni de son smartphone pourra en découvrir les prolongements au-delà des limites physiques de l'espace, percevoir les distorsions dans les échelles, etc. « *Ce festival veut être aussi une réponse au contexte actuel : comment peut-on accueillir le public avec une distanciation physique ? Se montrer agile dans la création ?* » Enfin, avec l'ambitieux projet Grand Palais immersif (voir encadré 2), la RMN-Grand Palais entend favoriser la production, l'exploitation et la diffusion d'expositions numériques, pour le public parisien, national et international. ■



Directeur adjoint du numérique et du multimédia à la RMN-Grand Palais, Roei Amit est en charge de Grand Palais immersif.

Annoncé début janvier 2021, le projet Grand Palais immersif s'inscrit dans la continuité de la stratégie numérique de RMN-Grand Palais. Filiale de l'établissement public créée avec la Banque des Territoires (Caisse des dépôts) et Vinci Immobilier, Grand Palais immersif (ouverture au printemps 2022) présentera ses expositions en attendant la réouverture du Grand Palais rénové à partir de 2024. Plus largement, il favorisera la production, l'exploitation et la distribution d'expositions numériques, lesquelles « *combinent l'émotion générée par l'immersion, la narration porteuse d'informations et l'interaction qui demande l'engagement du public* », selon Roei Amit qui en sera son directeur général. Ces productions (scénographies immersives, médiation numérique, réalité virtuelle, réalité augmentée et mixte) seront conçues en synergie avec les musées mais aussi avec les producteurs audiovisuels et multimédia et les start-up digitales. Grand Palais immersif, qui occupera des galeries dans le nouveau Grand Palais, entend devenir un acteur-clé sur le marché émergent des expositions numériques. Il constituera la première implantation en France d'un nouveau type de lieu de diffusion culturelle programmant, au plus près des territoires, des expériences immersives.

Salon international  
des musées, des lieux de culture  
et de tourisme : équipement,  
valorisation & innovation

# SITEM

25<sup>e</sup>  
édition



1<sup>er</sup>, 2 et 3 juin 2021

Carrousel du Louvre, Paris

# DES MUSÉES DES BEAUX-ARTS TRÈS RÉACTIFS

En cette période d'incertitude sanitaire et de redéploiement de l'offre numérique, les musées des Beaux-Arts de Dijon et le Palais des Beaux-Arts de Lille dessinent le musée de « l'après Covid ».

Par Annik Hémery



Mise en place en 2017, l'installation Gigapixel permet une découverte très rapprochée d'une douzaine d'œuvres photographiées en ultra haute définition.  
© Palais des Beaux-Arts de Lille / JM Dautel

**Si la crise sanitaire a ralenti voire stoppé la fréquentation des lieux culturels, elle ne semble pas avoir remis en question les orientations numériques des musées les plus actifs et les mieux dotés.**

Les musées, qui avaient pris de l'avance dans la production de contenus dématérialisés, sont en effet ceux ayant réagi le plus vite aux fermetures. En réussissant à maintenir en ligne le contact avec leur public tout en gardant un cap dans leur programmation (revue et corrigée), certains pourraient même esquisser le musée de « l'après Covid ». Montrer moins mais mieux et plus régulièrement. Valoriser la parole du visiteur plutôt que l'accessibilité aux œuvres. Cultiver la proximité... Pris eux aussi dans la tourmente des confinements, le musée des Beaux-Arts de Dijon et le Palais des Beaux-Arts de Lille ont affirmé en ligne leurs particularismes tout en résistant à l'exposition à tout-va de leurs ressources et en avançant quelques pistes.

### À DIJON, LE MUSÉE DES BEAUX-ARTS MÊLE LES MOBILITÉS

Avec ses 1 500 œuvres d'art réparties dans cinquante galeries sur plus de 4 000 m<sup>2</sup>, le musée des Beaux-Arts de Dijon, abrité dans le Palais des Ducs, fait partie des musées les plus en vue de par la richesse de sa collection (de l'Antiquité jusqu'à l'époque contemporaine). Rénové de fond en comble à partir de 2006, le musée, resté ouvert pendant les travaux, en a profité pour repenser sa muséographie et remodeler son parcours permanent à l'aune d'une médiation digitale ambitieuse. « *Entre 2013 et 2019 (date de la réouverture définitive), nous avons eu le temps de tester nos nouveaux outils auprès du public et d'affiner notre offre* », remarque Thomas Charenton, adjoint au directeur des musées et du patrimoine de Dijon. Répartis dans le musée métamorphosé, pas moins d'une quinzaine de spots multimédia attendent aujourd'hui le visiteur. Certains dispositifs comme des tables

++



#TUSSENKUNSTENQUARANTINE  
#ARTENQUARANTINE

## L'EXPOSITION

Challenge mondial partagé pendant la crise sanitaire, le « TussenKunstenEnQuarantaine », qui invite le public à s'approprier des toiles de maître, a été amplement relayé sur les réseaux par les musées des Beaux-Arts comme, par exemple, le Palais des Beaux-Arts de Lille.

© Palais des Beaux-Arts de Lille



L'application multimédia immersive développée par Mazedia propose de (re)découvrir la donation Granville dans sa scénographie originelle. © S. Rouillard/Musée des Beaux-Arts de Dijon

## À Dijon, plus d'une centaine d'œuvres se trouvent « augmentées » grâce à une fonction de reconnaissance d'image



Outre la fourniture de sept dispositifs interactifs dont l'un utilise la technologie du « leap motion », Mazedia a réalisé l'application mobile *Le Nomade* qui donne accès aux collections du musée des Beaux-Arts de Dijon. Grâce à la fonction de reconnaissance d'images, le visiteur accède directement à l'analyse détaillée de l'œuvre. © Musée des Beaux-Arts de Dijon

multimédia mises en place par Malice Images en 2013 ont été réactualisés avec de nouveaux équipements (intégration des matériels informatiques par Videlio), d'autres ont été spécialement créés pour les nouvelles séquences du parcours muséographique. Développées par Mazedia (voir encadré), plusieurs tables tactiles de médiation permettent ainsi d'approfondir les œuvres les plus emblématiques du musée mais aussi d'explorer en 3D les collections via la technologie du « leap motion » voire d'impliquer encore plus le visiteur dans la création de tableaux à la manière d'artistes du XX<sup>e</sup> siècle. Plus inattendue, une vidéoprojection de 15 m<sup>2</sup> invite à un saut dans le temps et à découvrir, dans sa scénographie originelle, une collection importante, la donation Granville : « *Nous ne pouvions pas conserver cette scénographie datant des années 70 dans notre parcours rénové* », relève Thomas Charenton. « *Mais nous tenions à en garder la trace et rendre ainsi hommage au passé du musée.* » C'est donc une reconstitution 3D de cette présentation qui s'offre au visiteur et celui-ci peut, d'un simple mouvement de la main, grâce à l'interface « leap motion », manipuler la maquette réalisée par Mazedia, se déplacer dans les anciennes salles du musée et s'approcher des œuvres. Plus interac-

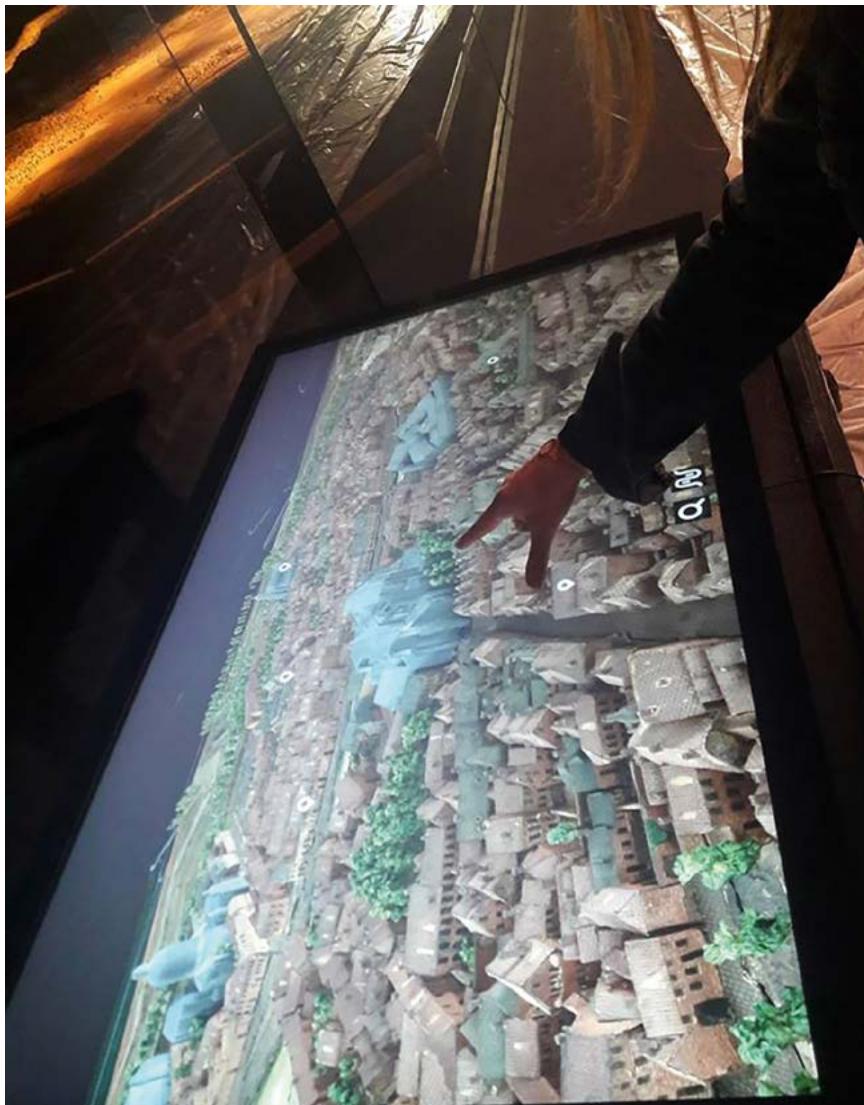
tif qu'immersif, ce dispositif devrait s'enrichir d'un module permettant de créer son propre accrochage.

L'application faisant la fierté du musée est son guide multimédia baptisé *Le Nomade*. Véritable « couteau suisse », cette application mobile développée par Mazedia (avec *Audiovisit*) sur smartphone et tablette propose divers modes de navigation : plan interactif, parcours thématiques géolocalisés (à travers les salles du Palais des Ducs) parcours ludique pour la famille, parcours adaptés en audiodescription, LSF et sous-titrages, accès direct aux collections grâce à un guidage précis par géolocalisation... Plus d'une centaine d'œuvres se trouvent ainsi « augmentées » grâce à une fonction de reconnaissance d'image permettant de scanner les œuvres sans recourir à un code barre ou à un QR Code.

Proposée en téléchargement gratuit sur les stores ou via une Web app (dans une version sans fonction de géolocalisation ni reconnaissance d'images), le guide multimédia a révélé réellement tous ses potentiels dès le premier confinement en 2020 : « *Nous nous sommes aperçus que nous disposions d'un outil pouvant répondre à un autre but que celui imaginé au départ. Nous avons pu en effet rendre*

*accessible pour une consultation en ligne cet ensemble de contenus sans avoir à les adapter : notre application bénéficiait déjà d'une interface très bien organisée qui mettait en valeur nos œuvres.* » Le second confinement, quant à lui, a confirmé l'importance d'une bonne éditorialisation même si le musée a constaté une légère baisse d'intérêt pour les contenus en ligne : « *Notre appli, restant un bon vecteur de diffusion, nous avons arrêté de poster tous les jours pour mieux cibler des éléments plus développés comme des visites filmées, etc. Nous privilégions la qualité à la quantité.* »

Ces périodes successives de fermeture auront bien entendu des répercussions sur sa programmation. Si le musée des Beaux-Arts, qui bénéficie d'une gratuité depuis 2004 (comme tous les autres musées municipaux de Dijon), continuera de programmer *in situ* des expositions temporaires, il s'orientera vers plus de diffusions en ligne de captations de concerts ou de spectacles accueillis sur place. Le prochain « gros » chantier qui l'attend toutefois sera numérique. Le musée des Beaux-Arts, dont la direction mutualisée gère cinq établissements dijonnais (musée Archéologique, musée de la Vie bourguignonne...), entend en effet mettre à leur disposition son outil de médiation : « *Nous sommes dans une logique de partage avec l'extérieur.* »



Rénovée en 2019, la salle des plans-reliefs abrite un dispositif interactif réalisé par On situ permettant d'explorer en 3D le plan-relief de Lille (avec soixante-dix points d'intérêt).  
© Palais des Beaux-Arts de Lille / JM Dautel

*La plate-forme Nomade constitue une solution globale pouvant s'adapter à d'autres établissements. Comme elle permet un accès en back office à tout un ensemble de programmes, nous sommes en capacité de produire nous-mêmes nos propres contenus (images, textes, media divers...) sur la base de grilles préétablies* », remarque Thomas Charenton.

### LE PALAIS DES BEAUX-ARTS À LILLE MULTIPLIE LES POINTS DE VUE

Parmi les premiers musées à accorder une place importante à la médiation numérique, le Palais des Beaux-Arts de Lille (PBA) bénéficie d'une expertise reconnue dans l'expérience de visite dont il a indéniablement renouvelé le modèle. Plusieurs dispositifs numériques contribuent à changer le regard sur les œuvres. *Gigapixel*, une

installation que le visiteur ne peut guère manquer (elle se situe dans l'Atrium du musée), offre ainsi depuis quatre ans une exploration en 4K d'une douzaine de grands tableaux du musée photographiés en ultra haute définition. L'impressionnante salle des plans-reliefs quant à elle, regroupant d'imposantes maquettes de places fortes, accueille deux mosaïques interactives qui racontent en quatre-vingt séquences l'histoire rocambolesque de ces objets (réalisées par Buzzing Light) ainsi qu'un dispositif numérique central développé par On Situ permettant de visionner de très près le plan-relief de Lille. Participe encore à ce renouvellement de la perception sur l'œuvre d'art, l'événement Open Museum. Il s'agit d'une carte blanche donnée à une personnalité (musicien, grand chef d'orchestre, artiste) qui pourra dialoguer en toute liberté avec

les collections. La sixième édition (en juillet 2020) était consacrée à l'œuvre musicale-visuelle générative intitulée *EON* de Jean-Michel Jarre (en partenariat avec Bleass, la Plaine Images et Sony Computer Science Laboratories). Si la crise sanitaire a momentanément pris de court le musée (comme tous les autres), elle a contribué à souder encore plus les équipes : « *Nous avons pu rebondir très vite en mettant en commun toute notre énergie et proposer, malgré le contexte, une ligne éditoriale renouvelée* », constate Florence Raymond qui coordonne les projets numériques. Petites séries personnalisées sur les réseaux sociaux, modules en réalité virtuelle, jeux, ateliers en ligne à la manière des « tutos », plate-forme de micro-learning en Histoire de l'art, participation à des challenges comme le désopilant « *TussenKunstEnQuarantaine* » (qui a donné lieu

+++

**Il a fallu près de dix ans au musée des Beaux-Arts de Dijon pour mener à bien sa métamorphose. Chargée de mettre en œuvre la médiation numérique, l'agence multimédia Mazedia (Saint-Herblain). Rencontre avec Vincent Roirand, son fondateur et dirigeant.**

**Sonovision : Le digital risque-t-il, un jour, de prendre le pas sur l'expérience de visite ?**

**Vincent Roirand :** C'est aux musées de définir leur objectif premier. Si c'est de rendre leurs collections accessibles au public à l'intérieur ou à l'extérieur du musée, leur stratégie digitale peut être poussée. Le risque est alors que le musée devienne un satellite d'Internet qui disposera de la plupart des ressources. Or, l'enjeu des collectivités territoriales (fondations, etc.) finançant les musées, est de créer, à partir de leur musée, des actions territoriales (animations touristiques, culturelles...) qui attirent du public pour leur ville. Je crois beaucoup dans l'orientation du MET (Metropolitan Museum of Art à New York), qui mène depuis plusieurs années une stratégie digitale très dynamique tout en surveillant de très près le nombre de ses visiteurs. Cette stratégie peut se déployer sur le moyen terme : accélérer le digital afin de permettre aux visiteurs d'obtenir des offres complémentaires à la visite du musée.

**De tous les objets digitaux apparus lors de la crise sanitaire visant à dématérialiser le musée, lesquels sont appelés, d'après vous, à perdurer ?**

Les visites virtuelles, qui se substituent à la visite du musée, sont contextuelles au Covid-19. Cette offre devrait être mise en sourdine dès qu'il s'agira de rouvrir et de retrouver de la fréquentation (de la billetterie, etc.). Par contre, les podcasts qui apportent une valeur complémentaire à la visite du musée, de même que les conférences dématérialisées et les ateliers en ligne sur des points spécifiques, vont certainement continuer. Les musées vont devoir redéfinir leur stratégie digitale et se poser la question suivante : comment le digital de l'après Covid-19 peut-il améliorer la fréquentation physique ? Les musées qui ont réussi à tirer leur épingle du jeu sont ceux qui avaient déjà une démarche numérique très affirmée.

**Comment voyez-vous l'évolution numérique des musées ?**

Elle prendra certainement la forme d'une meilleure intégration dans les « smart cities » et la notion de continuum de visite (avant/pendant/après) s'imposera de plus en plus. Les musées vont développer des systèmes d'interopérabilité avec les bibliothèques, le tissu éducatif, etc. Ils deviendront alors un composant d'un parcours pédagogique ou d'une visite de ville. La version 3 de notre plate-forme transmedia Wezit (sortie fin 2020) rend possible cette mobilité en proposant plusieurs typologies d'expériences avec un Wezit Éducation, un Wezit immersif en réalité augmentée... Nous avons développé dans ce sens le back office afin que puissent émerger des solutions verticalisées correspondant à des besoins spécifiques. En tant qu'agence multimédia, nous voyons arriver de plus en plus de demandes de ce genre. Parmi nos projets récents permettant une connectivité, le musée des Beaux-Arts de Dijon qui mêle les mobilités et les dispositifs in situ ; le musée Arlaten à Arles (ouverture fin d'année 2020) dont l'ensemble des dispositifs digitaux (cartels numériques, système multilingue, affichage dynamique, jeux, etc.) est géré par la solution unique Wezit.

*Propos recueillis par Annik Hémery*

à des prix et une exposition en salle lors de la première réouverture)... Le Palais des Beaux-Arts a tout fait pour entretenir le lien avec ses visiteurs : « Nous avons essayé de développer une ligne encore plus participative que d'habitude en proposant une pluralité de points de vues », détaille Amandine Jeanson, en charge des projets numériques et de la communication sur les réseaux. « Et surtout retrouver en ligne ce ton éditorial décalé et humoristique qui caractérise le musée et qui avait été mis en place dès la refonte de notre site Web en 2016 (avec l'aide d'Artips), puis repris sur tous nos outils d'aide à la visite de médiation numérique in situ. » Comme de nombreux musées, le PBA de Lille a dû reprogrammer ses expositions temporaires. Prévue dans le cadre du French and American

Museum Exchange (FRAME), *Prière de toucher* a été ainsi repoussée à la fin 2022. L'exposition, qui s'adresse aux sens en proposant de toucher, sentir et écouter des fac-similés d'œuvres célèbres, ne sera pas modifiée. Par contre, *Expérience Goya* (à l'automne prochain) se montrera plus numériquement audacieuse : « Nous avons fait le choix, presque iconoclaste pour un musée, de présenter moins d'œuvres mais d'associer une proposition immersive dans l'Atrium en complément de l'exposition matérielle », poursuit Florence Raymond. « En limitant le transport des œuvres, nous nous inscrivons dans une dimension de développement durable. » Covid-19 oblige, les espaces d'exposition seront plus vastes et les jauge plus petites. Quant aux expositions permanentes,

de nouvelles médiations sont en cours d'expérimentation. Pour accompagner la réouverture à la fin 2021 des salles consacrées au Moyen-Âge et à la Renaissance, est prévu un numérique de « diffusion » sous la forme d'une sélection de films d'artistes en lien avec l'iconographie exposée ainsi que d'un vidéo mapping expérimental sur des sculptures (avec Buzzing Light en assistance à la maîtrise d'ouvrage). Les cartels seront numériques et feront référence aux stories proposées hebdomadairement sur Instagram par le musée : « Nous assumons le format numérique mais plus encore le ton qui y est associé et diffère d'un cartel plus classique. » Le réaménagement du premier étage, abritant les collections de peinture, fera également l'objet d'une nouvelle réflexion sur la place

À Lille, si la crise sanitaire a momentanément pris de court le musée, elle a contribué à souder encore plus les équipes



Coproduit par Les Poissons Volants en partenariat avec Studio Vertical et Huawei France, le court-métrage *Lille du diamant bleu* invite à une découverte en réalité virtuelle de Lille au XVIII<sup>e</sup> siècle à partir de son plan-relief. © Les Poissons Volants / Histoire/Pictanovo / Palais des Beaux-Arts de Lille

et la typologie du numérique. C'est là que les expériences précédentes menées dans le cadre de mécénat de compétence jouent un rôle déterminant, comme celle développée avec le laboratoire De Visu de l'Université polytechnique de Valenciennes sur le suivi du regard du visiteur entre l'œuvre et son cartel (« eye tracking ») ou bien ces incursions dans la réalité virtuelle à travers la production de films comme le court-métrage *Lille du diamant bleu* coproduit par Les Poissons Volants (en partenariat avec Huawei France) pour la salle des plans-reliefs.

Quant aux dispositifs déjà en place, ils sont évidemment appelés à évoluer : « Nous opérons actuellement dans le cadre d'un marché portant sur une

trentaine d'œuvres accessibles en gigapixel », observe Amandine Jeanson. « Nous allons bien sûr continuer cette belle série qui interroge aussi les spécialistes. Nous voulons aussi l'exporter hors les murs pour aller à la rencontre de publics éloignés ou empêchés. » Le dispositif accompagnant les plans-reliefs fera lui aussi l'objet d'une mise à jour en 2022 et devrait intégrer, outre des commentaires complémentaires sur la cartographie, des statistiques d'usage tant il est important pour le musée de connaître, afin de mieux les enrichir, les centres d'intérêt du public parmi ceux proposés. « Ce que nous avons gagné ces dernières années et que nous a encore révélé la crise sanitaire, c'est l'importance de la complémentarité », résume Florence Raymond. « Pour nous, il n'y a pas

d'opposition entre l'expérience vécue au musée et la proposition numérique dont la qualité doit être au moins égale. Le fait d'avoir des espaces dédiés pour le numérique (comme notre espace Gigapixel par exemple) plutôt que des coactivités avec l'œuvre favorise cette complémentarité. Tous nos projets sont pensés aujourd'hui avec une déclinaison *in situ* et hors les murs. » ■



© Adobe Stock/dit22978

# AMÉNAGER UNE SALLE DE RÉUNION

# Aménager une petite salle de réunion

La petite salle de réunion accueille des groupes de taille limitée, jusqu'à quinze ou vingt personnes, pour des réunions de travail ou des activités de formation. Les participants sont assis autour d'une table centrale pour s'informer, échanger ou apprendre.

Pendant de nombreuses années, l'équipement classique pour diffuser les images d'un ordinateur consistait en la mise en place d'un vidéoprojecteur au plafond. Avec l'arrivée des modèles à courte focale, associé ou non à un tableau blanc interactif et le développement des écrans LCD de grande taille, cette solution n'est plus privilégiée.

En effet, même si le coût d'acquisition d'un vidéoprojecteur reste compétitif par rapport à un écran LCD de grande taille, son installation en plafond (support, tirage des câbles, alimentation électrique,...) viendra gréver le prix initial de l'équipement. Le niveau lumineux sera moins élevé qu'un écran LCD, surtout dans une salle où l'on doit conserver un éclairage minimal pour le déroulement de la réunion. D'autre part, en cas d'intervention pour maintenance ou changement de lampes, il faut déplacer les tables et monter en hauteur. Tous ces inconvénients ont conduit à l'abandon du vidéoprojecteur en plafond pour le remplacer par un écran LCD de grande taille, au minimum avec une diagonale de 50 pouces pour les très petites salles, plutôt de 65 à 84 pouces pour les plus grandes. La diagonale sera choisie en fonction de la position des sièges les plus éloignés.

Le vidéoprojecteur à courte focale conserve ses adeptes en particulier dans le cadre de la formation, pour ses fonctions de tableau blanc interactif. En effet un écran LCD tactile de grande taille voit son prix presque doublé par rapport à un modèle normal.

Par Pierre-Antoine Taufour

Ce dossier a été publié initialement dans le Hors Série de 2020 *Comment réussir sa réunion interactive.*

## L'ÉCRAN LCD REMPLACE LE VIDÉOPROJECTEUR

Dans une petite salle de réunion, les participants s'installent autour de la table centrale. Les images informatiques sont diffusées par l'écran LCD fixé sur l'un des murs de la salle, en général avec un axe de diffusion dans le sens de la longueur mais ce n'est pas une obligation. Il faut veiller à ce que tous les sièges soient placés dans le trapèze de confort visuel. Bien vérifier que la lumière solaire ne vienne pas frapper directement la

dalle de l'écran, et faire attention au soleil bas sur l'horizon en hiver en début de matinée ou dès le milieu de l'après-midi. En dehors de ces cas de figure, la puissance lumineuse émise par l'écran LCD est suffisante pour un usage en lumière du jour et n'exige pas une occultation des fenêtres.

Pour ne pas tourner le dos à l'écran, il n'y aura aucun participant assis sur le bord de la table le plus proche. Cela peut réduire la capacité d'accueil initial de la salle. Il faut en tenir

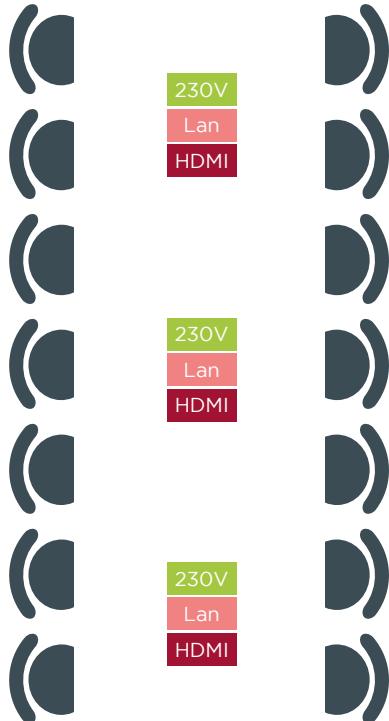
compte lors de l'implantation de la table et des sièges si les réunions sont régulièrement accompagnées d'une projection informatique.

Une table rectangulaire n'est pas la forme la plus adaptée, car les personnes assises sur les bords latéraux dans le sens de diffusion, sont un peu gênées par l'épaule de leur voisin lorsqu'elles regardent l'écran. C'est pourquoi des fabricants de mobilier proposent des tables de réunions en forme de V pour mieux dégager la

+++

## Schéma de principe

Les formes et dimensions des éléments dessinés sont purement indicatives.



**Activités :** Réunions de travail en petit groupe, formation.

**Capacité d'accueil :** 8 à 20 personnes.

**Dimensions :** Minimales : 4 m x 6 m. Maximales : 6 m x 8 m.

**Mobilier :** Table de travail centrale avec 8 à 20 sièges répartis sur trois côtés. Une forme de table en V permet une meilleure vision de l'écran LCD et de mieux cadrer les participants au cours d'une visioconférence.

**Diffusion vidéo et informatique :** Écran LCD de 50 à 65 pouces, accroché au mur dans l'axe de la table.

Taille de l'écran à choisir en fonction de la profondeur de la pièce.

**Sources d'images :** Micro-ordinateur ou terminal BYOD (*Bring Your Own Device*) des participants, posés sur la table.

**Diffusion sonore :** Pour la diffusion du son associé aux sources d'images, haut-parleurs ou enceintes additionnelles de l'écran LCD. Éventuellement barre de son ou enceintes amplifiées installées à proximité de l'écran LCD.

**Captation du son :** Sans objet.

**Visioconférence :** Petit système de table avec codec intégré et apporté si nécessaire. Raccordé sur l'écran LCD. Voir aussi les systèmes avec prise de vues sur 360 °.

**Audioconférence :** Système de table autonome avec codec intégré.

**Automation :** Système simplifié avec panneau mural de commandes à boutons.

vision de l'écran. En cas de visioconférence, la caméra centrale cadre mieux les participants dans cette configuration.

L'écran LCD sera fixé au mur grâce à un support mural, avec sa base placée au minimum à 1,20 m du sol. Il faut veiller au poids de l'appareil pour sa fixation dans le mur. Certaines parois constituées de structures légères garnies de plaques en BA13 sont insuffisantes. Dans ce cas, demander un renfort en double peau à l'aménageur pour supporter la surcharge ou prévoir un support plafond fixé dans la dalle béton. Les câbles circuleront discrètement par la colonne du support.

Pour la diffusion des contenus audio associés aux documents vidéo, la partie audio des écrans LCD sera suffisante pour une petite salle d'une dizaine de personnes. Lorsque sa capacité atteint la vingtaine de

Les écrans LCD de grande taille remplacent les vidéoprojecteurs dans les petites salles de réunion. © Panasonic



participants, prévoir des enceintes acoustiques optionnelles si elles sont proposées par le constructeur, ou une paire d'enceintes amplifiées fixées de part et d'autre de l'écran ou encore une barre de son. Leurs entrées sont raccordées directement sur la sortie audio de l'écran LCD.

Les participants sont assis face à face autour de la table et une sonorisation dédiée à l'amplification de leurs propos est totalement inutile.



Une table de réunion en forme de V offre un meilleur confort visuel aux participants. © Exposia



Le système Acendo Vibe d'AMX associe les fonctions de barre de son, de prise de son pour l'audioconférence et une caméra pour la visioconférence. © AMX



Pour le raccordement des ordinateurs sur la table, de nombreux constructeurs proposent des borniers encastrables et escamotables. © Egic



Pour éviter de faire des découpes dans des tables mobiles, Kindermann propose des panneaux de raccordement à fixer en bordure du plateau. © Kindermann

## OÙ PLACER LE PANNEAU DE RACCORDEMENT ?

Le ou les ordinateurs qui alimentent l'écran LCD seront utilisés par les participants depuis la table de réunion. Le câble de liaison devra cheminer depuis la table jusqu'à l'arrière de l'écran. La distance restera inférieure à une dizaine de mètres et pourra se faire par un raccordement direct en HDMI, DVI ou DisplayPort selon les connecteurs disponibles à l'arrière de l'écran. Si le cheminement des câbles conduit à une longueur supérieure, prévoir un système de déport sur paires torsadées.

Un câble volant direct risque de souffrir rapidement et donne un aspect peu fini à l'installation. Il est donc préférable de prévoir une liaison fixe qui aboutit à proximité de la table sur un panneau de raccordement. Ce principe de raccordement avec une étape intermédiaire, simple dans son principe, est en réalité difficile à réaliser dans le cas de tables mobiles, comme dans une grande majorité de petites salles de réunion.

Si les salles sont aménagées dans le cadre de travaux neufs, l'idéal est de faire poser un boîtier de sol sous l'em-

placement de la table, mais surtout pas en son centre, ce qui obligera à aller se glisser sous la table pour effectuer les branchements. Une disposition des tables en U ou en V facilite alors l'accès à un boîtier de sol central. On peut envisager aussi un panneau de raccordement directement intégré à la table, mais cette solution est difficile à mettre en œuvre et à maintenir en état, dans le cas de tables mobiles.

La pire solution, c'est le panneau de raccordement fixé latéralement sur un mur même si elle a la préférence des électriciens qui font courir en périphérie sur les murs une goulotte pour les prises de courant et les prises réseau. Le passage des câbles volants entre le mur latéral et la table centrale constitue un risque lors du déplacement des participants, pour eux-mêmes et le matériel.

Il n'y a réellement aucune solution satisfaisante pour les câbles de liaison dans le cas de tables mobiles. Des tables fixées à demeure permettent de sécuriser cette liaison et de mieux la protéger. Mais cela reste beaucoup difficile à réaliser avec du mobilier non fixé.

## LA PASSERELLE SANS FIL EST LA SOLUTION IDÉALE

C'est pourquoi la mise en place d'une passerelle sans fil pour transmettre les images entre l'ordinateur posé sur la table et l'écran LCD constitue une solution alternative, élégante et efficace. Leur succès est dû en grande partie au confort apporté par rapport aux entrelacs de câbles au milieu des tables de salles de réunion. Le boîtier récepteur de la passerelle sera placé à proximité de l'écran LCD auquel elle sera reliée par un câble HDMI/DVI ou DisplayPort selon sa connectique de sortie. Il faut éviter de la cacher à l'arrière de l'écran LCD pour éviter des interférences entre les deux appareils

+++



La passerelle de présentation sans fil, comme ici le ClickShare de Barco, reste la solution idéale pour éviter toutes les complications liées à l'intégration des câblages dans la table. © Barco

et la rendre accessible pour un éventuel remplacement rapide, l'appairage des « boutons » de réception ou un éventuel accès aux ports USB.

La mise en place d'une passerelle sans fil ne dispense pas de l'installation d'un panneau de raccordement à proximité de la table, pour pallier une éventuelle défaillance de cet équipement ou une panne du réseau wi-fi.

L'audioconférence est devenue un outil quotidien pour faire intervenir des participants à distance. La solution la plus efficace est d'installer un système d'audioconférence au centre de la table. Poly, Alcatel, Konftel, Soundstation proposent de nombreux modèles. Ils disposent de leur propre codec et de leur interface vers le réseau utilisé (analogique, IP,...). Ils sont équipés de fonction d'annulation d'écho, indispensable pour un meilleur confort d'écoute. Compte tenu du prix, ces solutions sont préférables à des périphériques simplifiés qui se connectent uniquement sur un terminal mobile car ils mobilisent ce dernier qui peut être affecté à une autre tâche. La zone de captation des systèmes d'audioconférence correspond environ à huit ou dix personnes. Si l'assistance est plus importante, prévoir un micro d'extension, souvent proposé comme accessoire. Ne pas oublier de ramener au centre de la table une prise de

courant supplémentaire et un accès réseau, à moins d'employer le wi-fi ou une connexion USB sur un ordinateur portable.

### UN OUTIL DE VISIOCONFÉRENCE MOBILE

L'installation d'un équipement de visioconférence va dépendre de sa fréquence d'utilisation dans la salle. Si les visioconférences sont organisées de manière épisodique, il est plus économique de prévoir un équipement mobile apporté dans la salle selon les besoins, par exemple un système ConferenceCam Connect ou équivalent, très simple à mettre en œuvre et bon marché, mais qui reste limité à un groupe de quatre ou cinq personnes. Plus sophistiqués les systèmes Poly de la série CX5000 avec une prise de vues sur 360° et une sélection automatique du cadrage vers le locuteur. Leurs images sont renvoyées vers l'écran LCD de la salle via la liaison employée pour la diffusion des images de l'ordinateur. Des systèmes permettent de cascader les deux outils pour éviter la commutation alternative et d'envoyer les images de l'ordinateur vers le ou les interlocuteurs. Ces systèmes légers fonctionnent principalement avec les services de communication unifiée. Dans le cas d'un usage régulier de la visioconférence, il sera plus commode de fixer une caméra de type fixe ou à tourelle PTZ au-dessus de l'écran

LCD. Dans ce cas le codec sera placé à proximité de l'écran LCD et raccordé sur ce dernier via l'une des entrées HDMI/SVI ou DisplayPort. Dans cette configuration, la mise en place d'une table en V fournit de meilleurs cadrages des participants autour de la table.

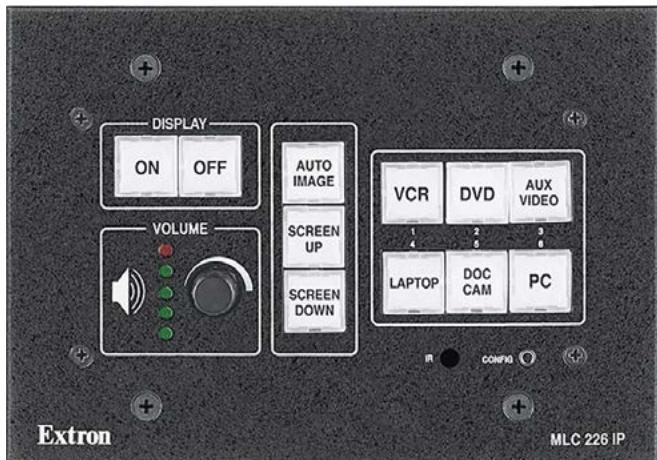
### UNE AUTOMATION POUR SIMPLIFIER L'EXPLOITATION

Avec un nombre aussi limité de matériels, on pourrait supposer qu'un système d'automation serait superflu pour une salle de petite capacité. Mais il peut apporter plusieurs améliorations au niveau de l'exploitation quotidienne. Il n'y a pas besoin d'un système sophistiqué avec écran tactile. Tous les constructeurs d'automates pour l'audiovisuel (AMX, Crestron, Extron, Kramer,...) proposent des systèmes simplifiés dont le panneau de contrôle est constitué de touches programmables. Ils permettent d'éviter les aléas liés à la télécommande infrarouge de l'écran LCD comme sa perte, son déplacement vers une salle voisine ou des piles vides. Le panneau de commande fixé au mur, et qui donc ne s'envolera pas, regroupe une commande générale d'allumage des équipements et leur extinction, la sélection d'une ou plusieurs sources et enfin une commande de volume. Un second avantage de ces systèmes simples est d'unifier le panneau de commandes

La salle de réunion évolue et devient une lieu de connexion avec le monde extérieur, et les outils de communication unifiée règnent en maître depuis le début de la crise sanitaire.



Le système de visioconférence Logitech Group exploite les capacités de communication de l'ordinateur portable et se connecte à une majorité de services. © Logitech



Un automate simple, comme celui de la série MLC d'Extron, permet d'unifier les commandes entre toutes les salles de réunion quels que soient leurs équipements. © Extron

avec les mêmes indications partout sur le site, quels que soient l'équipement de la salle et les variations dans les références des matériels qui évolueront forcément dans le temps. Que la salle soit équipée d'un écran LCD ou d'un vidéoprojecteur, d'un système de visio ou pas, d'un second panneau de raccordement, la présentation du panneau de commande sera identique partout et les utilisateurs s'y retrouveront toujours.

Si le nombre de salles dans le bâtiment est important, il offre aux services généraux la possibilité de couper l'alimentation électrique sans devoir faire le tour des salles. Il offre également le moyen de faire un premier dépannage à distance et de recueillir

des statistiques sur l'usage des salles et les heures de fonctionnement des matériels. Autre exemple rencontré dans un centre de congrès, l'utilisation des équipements audiovisuels est facturée en sus de la location de la salle, et ainsi le régisseur audiovisuel peut bloquer leur usage. Même si cela peut paraître surdimensionné l'option de l'installation d'un automate n'est pas à négliger même pour les petites salles de réunion.

Le nombre de matériels à raccorder sur le réseau électrique, dans une petite salle de réunion n'est pas très élevé et on pourrait croire qu'il suffit d'équiper la salle avec la densité habituelle de prises de courant. Il ne faut pas oublier que les participants

utiliseront souvent leur ordinateur portable sans obligatoirement le raccorder à l'écran LCD et qu'ils souhaiteront l'alimenter sur secteur. Même chose avec les distraits qui tombent à court de batterie pour leur smartphone ou leur tablette. Cela finit toujours par un ou deux blocs multiprises disgracieux traînant au centre de la table. Et en plus avec la taille des blocs secteurs sans câble d'alimentation, on ne pourra utiliser qu'une prise sur deux. Pour simplifier la vie de tous les participants on peut prévoir des solutions alternatives comme les alimentations USB directement montées en modules prise de courant et des platines de recharge par induction comme celles proposées par Kramer ou Ikea.

L'installation des équipements audiovisuels dans une petite salle de réunion ne pose aucune difficulté particulière. Mais ce sont souvent des éléments annexes comme les panneaux de raccordement, la circulation des câbles au centre de la table ou l'alimentation électrique des terminaux mobiles des participants qui créeront le plus de désagréments quotidiens. Nous ne saurons trop insister sur les progrès indéniables apportés l'usage des passerelles sans fil.

Ces petits tracas apparemment insignifiants conduisent souvent à une désaffection de ces petites salles de réunion vers des lieux plus spacieux et mieux équipés et dans lesquels les équipes de conception auront privilégié l'intégration technique. Il est donc primordial d'apporter un soin particulier à ces éléments annexes d'intégration pour le confort des utilisateurs et un usage régulier des équipements installés. ■

# Aménager une grande salle de réunion

Pour des audiences plus larges (que nous avons fixées entre vingt et cent personnes) l'aménagement de la salle de réunion correspond à deux configurations habituelles, soit une grande table centrale autour de laquelle les participants s'installent, ou des rangées de sièges successives orientées vers une tribune où prennent place les orateurs, animateurs ou autres intervenants.

Dans le premier cas, les aménagements et la configuration des équipements audiovisuels sont similaires à ceux de la petite salle de réunion à un facteur d'échelle près : augmentation de la taille de l'écran, ce qui conduit à privilégier la vidéo projection pour les plus grandes salles, ajout d'une sonorisation orateur et de plusieurs panneaux de raccordement pour les ordinateurs et implantés au niveau de la table centrale. Cette configuration avec table centrale est plus adaptée pour des réunions réunissant entre vingt et trente personnes. Au-delà, les dimensions de la table centrale deviennent conséquentes et correspondent plus à des salles de réunion pour assemblées territoriales organisées en hémicycle.

La seconde configuration avec ses rangées de sièges alignés est plus adaptée à des réunions de présentation, à des conférences, à des salles de commissions de centre de congrès, à des actions de formation dans lesquelles un auditoire suit les interventions d'orateurs, de formateurs ou de conférenciers placés sur un espace dédié de type scène ou tribune, même s'il n'est pas physiquement matérialisé dans les aménagements.

Dans cette partie consacrée aux grandes salles, nous nous appuierons sur cette seconde configuration pour décrire les équipements de diffusion et de communication audiovisuelle.

Par Pierre-Antoine Taufour

## ATTENTION À LA HAUTEUR SOUS-PLAFOND

Néanmoins quelle que soit la configuration des aménagements de la salle, la hauteur sous plafond disponible reste une contrainte importante.

En priorité il faut définir la taille de l'image diffusée en prenant comme critère la distance des sièges les plus éloignés de l'écran. Cette distance sert à définir la largeur et la hauteur de l'image projetée et ensuite on vérifie que la base se trouve bien au minimum à 1,20 mètre du sol. Selon le résultat de cette vérification, il sera nécessaire de revoir la disposition des sièges. Attention également aux retombées de faux plafond périphé-



La configuration standard d'une salle de réunion de capacité moyenne.  
© Waara Technologies

Dispositif d'affichage	Diagonale (m)	Largeur image (m)	Hauteur image (m)	Distance du dernier rang (m)	Hauteur sous plafond minimum (m)
Ecran LCD	65	144	81	6,5	2
Ecran LCD	80	177	100	8	2,5
Videoproj. Courte focale	100	221	124	10	2,5
Vidéoprojecteur plafond	sup. à 120	sup. à 270	sup. à 150	sup. à 12	3

Indications sur le choix du dispositif d'affichage des images selon la distance du dernier rang et la hauteur sous plafond disponible.

riques, destinées à camoufler gaines de climatisation, circulation de fluides ou de câbles, et qui ramènent souvent la hauteur sous-plafond disponible à 2 mètres au droit du mur sur lequel on souhaite diffuser les images.

Les écrans LCD sont fabriqués par de nombreux constructeurs avec des dalles jusqu'à 80 pouces de diagonale. Des tailles supérieures sont également disponibles mais à des tarifs fort élevés. Ces écrans de 80 pouces correspondent à une base en mode paysage de 1,80 m environ, soit une distance de vision confortable de 8 mètres pour le dernier rang. Pour des écrans de dimensions supérieures, il faut passer par une solution de vidéo projection, soit avec un appareil suspendu en plafond ou des modèles à courte focale. Ces derniers offrent des images de base jusqu'à 2,5 mètres au maximum.

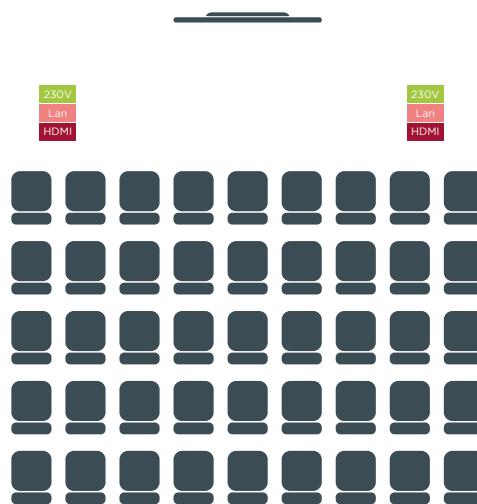
Le tableau ci-dessus fournit des indications sur le choix du dispositif d'affichage des images selon la distance du dernier rang et la hauteur sous plafond disponible.

## DEUX SYSTÈMES DE SONORISATION

Compte tenu des dimensions de la salle pour accueillir une audience supérieure à une vingtaine de personnes, il est indispensable de prévoir une sonorisation d'appoint pour les orateurs. Celle-ci sera constituée d'une nappe de haut-parleurs encastrés dans le faux plafond et répartis sur la surface de la salle. Entre quatre et six haut-parleurs sont suffisants. Le nombre dépend à la fois de la surface et de la hauteur sous plafond pour assurer une couverture correcte sur l'audience. Dans une configuration avec rangées de sièges, il faut éviter de placer les haut-parleurs au-dessus de la zone de la tribune pour limiter les effets de larsen. Si l'enca斯特ement des haut-parleurs n'est pas possible,

## Schéma de principe

Les formes et dimensions des éléments dessinés sont purement indicatives.



**Activités :** Réunions de travail, présentations, formation.

**Capacité d'accueil :** 20 à 50 personnes.

**Dimensions :** Minimales : 6 m x 8 m. Maximales : 8 m x 15 m. Hauteur sous plafond de 3 mètres au minimum.

À définir selon la profondeur de la salle et la distance des sièges les plus éloignés de l'écran.

**Mobilier :** Table de travail centrale en U avec les sièges répartis autour, ou rangées de sièges avec circulations latérales selon le type de réunions. Pupitre orateur.

**Diffusion vidéo et informatique :** Écran LCD de 55 à 90 pouces et plus, accroché au mur dans l'axe de la table ou vidéoprojecteur suspendu au plafond. Taille de l'écran à choisir en fonction de la distance des sièges les plus éloignés. Écrans de retour complémentaires dans l'ilot central de la table.

**Sources d'images :** Micro-ordinateur installé au pupitre orateur ou sur la table centrale.

**Diffusion sonore :** Enceintes amplifiées à proximité de l'écran d'affichage pour la diffusion du son associé aux sources d'images. Pour les capacités les plus élevées, nappe de haut-parleurs en plafond pour l'orateur.

**Captation du son :** Dans le cas d'une sonorisation pour orateur, micros col-de-cygne fixés sur le pupitre et micro HF pour les questions de l'auditoire.

**Visioconférence :** Meuble de visioconférence. Ou codec raccordé à l'affichage principal.

**Audioconférence :** Système de table autonome avec codec intégré avec plusieurs micros, ou module codec associé à la sonorisation.

**Automation :** Système d'automation avec panneau tactile sur pupitre orateur ou en table centrale.

+++



Le vidéoprojecteur à courte focale évite les ombres portées et l'éblouissement de l'orateur. © Epson

ils peuvent être remplacés par des mini-enceintes fixées en hauteur et en périphérie.

Pour la diffusion des contenus audio associés aux documents vidéo, il est préférable de prévoir un couple d'enceintes acoustiques distinctes, fixées de part et d'autre de l'écran LCD ou de projection. Cela permet de séparer facilement les niveaux d'écoute entre celui des orateurs et celui des sources audiovisuelles. Ces enceintes sont de type enceintes amplifiées ou passives raccordées au système de sonorisation décrit ci-après.

Pour la prise de son des intervenants en cours de réunion, le système sera différent selon la configuration de la salle. En version rangées de sièges et pupitre orateur dans l'espace tribune, la solution la plus simple est d'équiper le pupitre orateur avec un ou deux microphones col-de-cygne. Ceux-ci seront complétés par un ou deux micros HF pour les questions du public. En configuration table de réunion, on peut prévoir un jeu de micros HF ou un dispositif intégrés de prise de son.

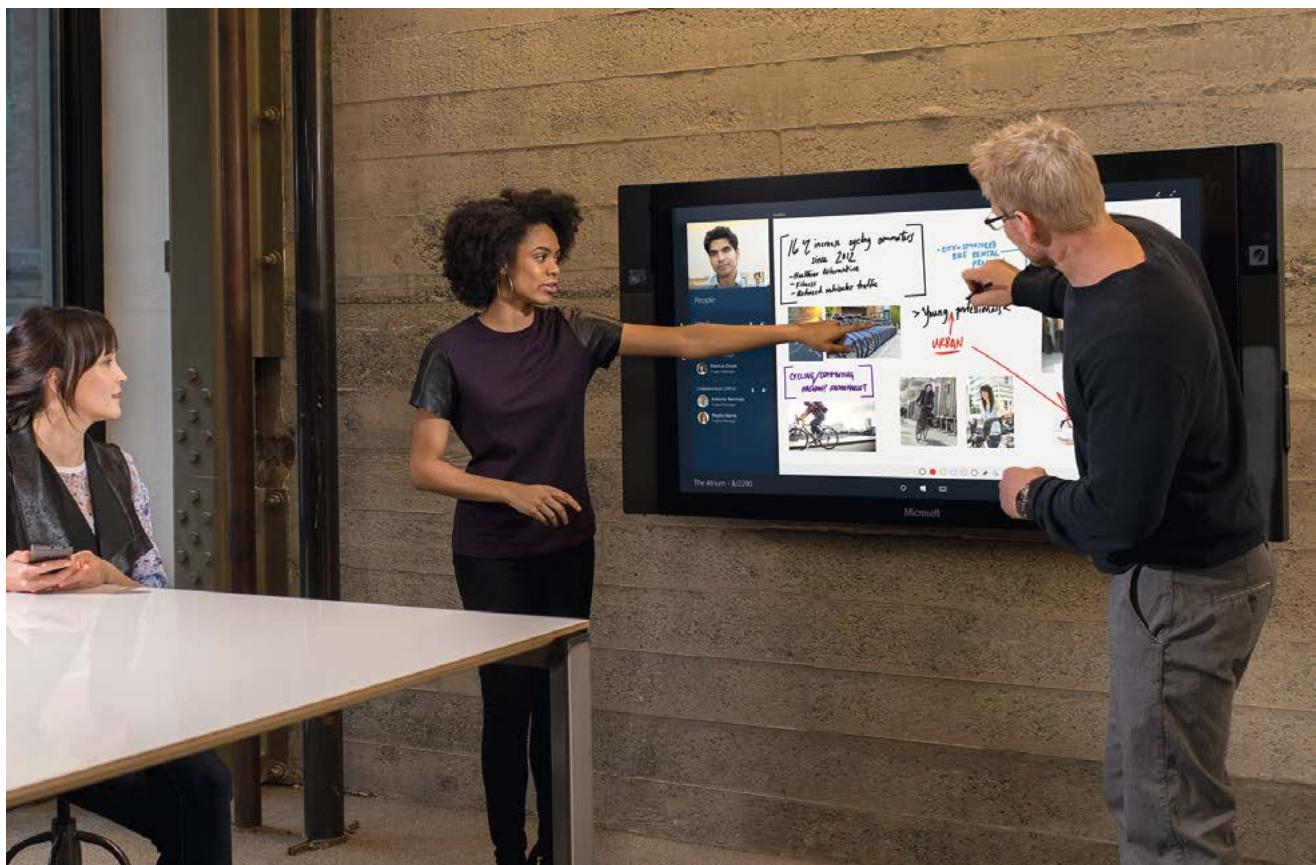
## UN PUPITRE POUR LES ORATEURS

Ces systèmes de prise de son abou-tissent sur un processeur audio disposant du nombre d'entrées correspondantes pour le ou les micros orateurs du pupitre, la sortie audio des sources de programmes, la sortie des récepteurs de micros HF et/ou du système intégré de prise de son. Les sorties de ce processeur alimenteront un amplificateur pour le réseau de haut-parleurs encastrés, et un second pour les deux enceintes frontales placées de part et d'autre de l'écran LCD ou de projection, et éventuel-lement le codec d'audioconférence ou de visioconférence. Les réglages des niveaux globaux de sonorisation seront accessibles depuis l'automate décrit ci-après.

Dans la configuration conférence ou présentation avec l'auditoire assis sur des rangées de sièges, l'ordina-teur source des images diffusées sera installé sur le pupitre orateur placé dans l'espace tribune à gauche ou à droite de l'écran. Sa sortie écran sera raccordée au dispositif d'affichage par



Le pupitre orateur est aménagé pour dissimuler les accessoires de l'ordinateur et les câbles de liaison. © Kindermann



Le système « tout-en-un » Microsoft Surface Hub regroupe un écran LCD tactile, des outils collaboratifs et un système de visioconférence. © Microsoft

une liaison HDMI, DVI ou DisplayPort via un panneau de raccordement mural installé à cour (mur droit) ou jardin (mur gauche). La liaison sera directe dans le cas d'un écran LCD ou d'un vidéoprojecteur courte focale car la longueur sera inférieure à une dizaine de mètres ou via un transport par paires torsadées si le vidéoprojecteur est installé en plafond car souvent la liaison sera supérieure à 10 mètres. Dans ce dernier cas prévoir un vidéoprojecteur équipé avec une entrée HDBaseT.

Pour le choix du pupitre si vous laissez le décorateur ou l'architecte faire ses propositions, il est absolument sûr que le modèle choisi sera esthétique avec des lignes épurées et modernes, mais qu'il ne ménagera aucun volume ou aménagement interne pour y dissimuler le boîtier multiprise, l'alimentation de l'ordinateur, l'éventuelle interface pour paires torsadées et autres accessoires électroniques indispensables. Tout cela sera posé en vrac par terre autour du pupitre avec des câbles dépassant de partout. Plusieurs constructeurs comme TAG, Kinder-

mann ou Techmob ont réfléchi à la question et fabriquent des pupitres aménagés avec des coffrages et des tablettes internes pour y installer tous ces boîtiers électroniques accessoires. Ils ont prévu aussi des panneaux démontables à découper sur mesure pour y planter les connecteurs audiovisuels et informatiques. Cela conduit à augmenter le volume du pupitre et lui confère un aspect plus mastoc qui ne rencontrera sans doute pas l'adhésion du décorateur mais facilitera la vie des conférenciers et des équipes d'exploitation.

Dans une configuration avec table centrale, soit les intervenants se succèdent au pupitre orateur, ou bien ils présentent leurs informations depuis leur place autour de la table et on retrouve la problématique de son raccordement évoquée dans le chapitre consacré à l'équipement des petites salles. Si la table a des dimensions imposantes, prévoir plusieurs points de raccordement qui aboutissent sur un sélecteur de sources avec la connectique adaptée. Dans le cas d'une table fixe, ce sélecteur peut être

installé sous la table avec une sortie directe en HDBaseT. Comme pour les petites salles de réunion, la mise en place d'une passerelle de présentation sans fil élimine toutes ces questions de câblages à intégrer dans la table et offre une souplesse d'exploitation inégalée.

## LES OUTILS D'AUDIOCONFÉRENCE INTÉGRÉS À LA SONORISATION

Pour assurer une audioconférence, l'ajout d'un équipement indépendant comme un système de table évoqué pour les petites salles de conférences va compliquer l'exploitation et sera inadapté aux dimensions de la salle. De plus, il ne tirera pas parti des équipements de prise de son mis en place pour la sonorisation. Il est donc plus judicieux de prévoir les fonctions d'audioconférence dans le système de processing audio évoqué plus haut pour la sonorisation de la salle. Veiller à ce que le système soit pourvu d'une fonction d'annulation d'écho.

Pour la mise en place d'un système de

+++

visioconférence, le choix du système dépendra du mode d'affichage des images, grand écran LCD, vidéo projecteur en plafond ou modèle courte focale, et aussi de la fréquence de son utilisation. Avec un grand écran LCD et un usage régulier de la visioconférence, une première solution consiste à le compléter avec une caméra fixe au-dessus de l'écran et un codec dédié installé à proximité. Avec un auditoire important, la caméra fixe en plan large fournit aux interlocuteurs distants une image où l'on peinera à distinguer les intervenants. Une caméra orientable avec zoom intégré sur tourelle PTZ offre des cadrages plus variés et centrés sur la personne qui s'exprime. Une personne devra se charger de la manipulation de la caméra à moins de choisir un système de détection automatique du locuteur par détection de phase sonore comme avec les systèmes Eagle de Poly ou équivalent. Dans une configuration type conférence avec rangées de sièges, cette implantation oblige à placer les intervenants sur le premier rang des sièges et ne convient pas à une intervention d'un orateur face au public. Il faut alors passer à un système à deux caméras, plus lourd à mettre en place.

Selon l'aménagement de la salle et de la surface de l'espace tribune, une seconde solution consiste à disposer ou à amener selon les besoins un meuble de visioconférence à un ou deux écrans placés sur la scène et décalé par rapport à l'axe de diffusion de l'écran principal de la salle. Via un distributeur, la sortie diffusion du système de visioconférence est renvoyée vers le dispositif d'affichage de la salle pour un affichage en grande taille adapté à l'auditoire.

La mise en place d'un outil de visioconférence dans une salle configurée en mode conférence avec des rangées de sièges et une tribune est toujours délicate car les axes de vision sont opposés. Il est parfois plus simple et confortable d'organiser la visioconférence dans une petite salle annexe avec un dispositif autour d'une table et de renvoyer les images vers la grande salle en configuration présentation. Cela limite bien entendu le dialogue aux personnes installées dans la petite salle.



Pour la visioconférence, une caméra sur tourelle comme la Poly Eagle Eye permet des cadrages serrés sur les intervenants. © Poly

Si la salle est organisée autour d'une grande table, la gestion des axes de travail et de communication est plus aisée.

Si la salle est destinée principalement à des activités de formation, les intervenants demanderont certainement de disposer d'un tableau blanc classique pour une écriture manuelle. Il existe des tableaux blancs adaptés à la vidéo projection et qui évitent le halo lumineux de la lampe du vidéoprojecteur. Dans le cas d'un vidéoprojecteur suspendu au plafond, il est habituel de prévoir un écran de toile motorisé. Trop souvent cet écran vient recouvrir le tableau blanc fixe et empêche son usage en cours de projection pour afficher manuellement quelques informations complémentaires. Il est préférable de juxtaposer les deux dispositifs d'affichage pour les employer de manière simultanée.

Il est également possible de prévoir un mur peint en blanc pour remplacer l'écran de projection en toile. Il existe également des peintures spéciales tableau blanc sur lesquelles il est possible d'écrire au feutre effaçable à sec. Ainsi le mur sert à la fois d'écran de projection et de tableau blanc et il est possible d'écrire directement sur les éléments projetés.

## L'AUTOMATE DEVIENT INDISPENSABLE

Avec l'augmentation de la capacité d'accueil de la salle, les équipements

audiovisuels se démultiplient, écrans LCD ou vidéoprojecteur, sonorisation, audio et visioconférence. Leurs réglages et leurs configurations d'exploitation sont plus nombreux et complexes. Il est indispensable de les ramener à quelques situations et cas de figure extrêmement simples pour l'utilisateur non spécialiste. Cela passe par la mise en place d'un automate. Si le nombre de sources d'images est limité à une ou deux, l'interface de commande pourra se réduire à un panneau de commande mural à touches, comme évoqué pour les petites salles de réunion. Par contre si le nombre de sources augmente avec des configurations multiples, un pupitre tactile avec plusieurs pages écrans se révélera indispensable. Il sera nécessaire de bien définir les configurations d'exploitation pour offrir un choix limité à l'utilisateur, mais correspondant parfaitement à ses besoins de communication. Quitte à ajouter d'autres pages réservées aux équipes d'exploitation et verrouillées par mot de passe. Ne pas oublier qu'une majorité d'équipements est dotée d'interfaces Web pour leur configuration et est accessible par réseau, à condition de les y raccorder. À réservé uniquement aux équipes de maintenance ou du service audiovisuel. ■

## Recevez nos magazines dans votre boîte aux lettres !

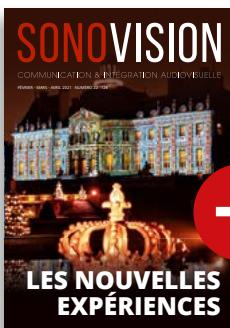
Disponible uniquement sur abonnement



### UN AN D'ABONNEMENT AU MAGAZINE Pack One - Print & Digital (5 numéros + 1 Hors série)

France	75 €	<input type="checkbox"/>
DOM/TOM	90 €	<input type="checkbox"/>
Europe	85 €	<input type="checkbox"/>
Monde	95 €	<input type="checkbox"/>

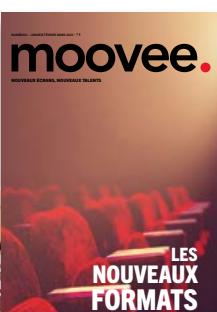
*Cochez la case de votre choix*



### UN AN D'ABONNEMENT AU MAGAZINE Pack One - Print & Digital (4 numéros + 1 Hors série)

France	65 €	<input type="checkbox"/>
DOM/TOM	75 €	<input type="checkbox"/>
Europe	70 €	<input type="checkbox"/>
Monde	80 €	<input type="checkbox"/>

*Cochez la case de votre choix*



### UN AN D'ABONNEMENT AU MAGAZINE Pack One - Print & Digital (4 numéros)

France	28 €	<input type="checkbox"/>
DOM/TOM	30 €	<input type="checkbox"/>
Europe	30 €	<input type="checkbox"/>
Monde	40 €	<input type="checkbox"/>

*Cochez la case de votre choix*

Nom : ..... Prénom : .....

Société : .....

Email : ..... Téléphone : .....

Adresse : .....

Code postal : ..... Ville / Pays : .....

## GENERATION NUMERIQUE

Abonnez-vous en ligne sur [www.mediakwest.com](http://www.mediakwest.com), [www.sonovision.com](http://www.sonovision.com), [www.moovee.tech](http://www.moovee.tech)  
ou par chèque, à l'ordre de « Génération Numérique »

55 rue Henri Barbusse, 92190 Meudon - contact@genum.fr - Tél 01 77 62 75 00

# Pure View, le premier studio XR français

Situé à la Plaine Saint-Denis, le plateau de tournage Pure View incarne une nouvelle génération de studios. Le lieu propose une vraie solution de réalité augmentée avec des extensions, c'est-à-dire que le fond de ce studio n'est pas uniquement limité par ses écrans Led mais propose une réalité augmentée en temps réel offrant la possibilité de rajouter des univers plus vastes.

Pierre-Guy Di Costanzo, qui a imaginé Pure View il y a un an, nous présente ce lieu unique adapté aux tournages XR (Extended Reality).

Par Samantha Keghida et Nathalie Klimberg



Pure View s'affranchit des méthodes traditionnelles d'incrustations sur fond vert en utilisant en arrière plan des écrans Led.

## LE CONFINEMENT, MOTEUR DU PROJET

Pour revenir sur la genèse du projet, en mars 2020, le secteur est complètement à l'arrêt. À la tête de Golden Mama, agence événementielle internationale, Pierre-Guy Di Costanzo prend la mesure de la pandémie et met à profit son inactivité forcée pour approfondir ses connaissances au sujet d'une technologie à laquelle il s'intéresse depuis quelques temps : la réalité augmentée...

« Les applications de la technologie sont évidentes pour l'événementiel. Elle est en mesure d'offrir des scénographies live qui n'auraient pour limite que l'imagination de leur créateur », explique Pierre-Guy Di Costanzo.

Puis, il ajoute : « Mais au-delà de l'événementiel, c'est une nouvelle approche de la production sous toutes ses formes, qu'elle soit artistique, télévisuelle, cinématographique, live ou différée qui s'ouvre à tous. »

Le potentiel est en effet énorme : cette industrie qui ne représentait « que » 18,5 milliards en 2019 dans le monde pèsera vraisemblablement dans la prochaine décennie 1 000 milliards de dollars, alors ce projet n'a rien d'impulsif...

Pour avancer plus vite, l'entrepreneur s'est rapproché de Thomas Besson, spécialiste de la création visuelle pour les spectacles live et la télévision. Ensemble, ils ont créé Blue Node, un studio de création virtuelle qui réunit

une équipe de techniciens, de créatifs et de développeurs.

À la sortie du confinement, leur projet a pris de l'ampleur et un nouveau partenaire, IVS, les a rejoints pour la partie écran Led.

Blue Node a alors pu perfectionner sa technologie et commencer ses tests sur un plateau miniature avec, en ligne de mire, l'inauguration d'un studio de production à taille réelle. C'est ainsi que, grâce à l'implication de toute une équipe, le studio de tournage Pure View a pris vie.

## UNE NOUVELLE ÈRE POUR LA PRODUCTION

Pure View s'affranchit des méthodes traditionnelles d'incrustations

exigeant un important travail de postproduction. Spécialisé dans la colorimétrie, les flux d'images et la latence, le flux d'images peut s'insérer dans une production broadcast. Le studio a développé un environnement très souple qui peut s'adapter à des demandes allant de la HD 50 images/s à la 4K HDR. L'offre combine l'exploitation d'images 3D en temps réel, des capteurs de mouvements sur les caméras (système de tracking caméra) et de la diffusion vidéo pour simuler en live des décors autour de protagonistes (acteurs, chanteurs, présentateurs, danseurs) présents sur le plateau.

Concernant le tracking, Pure View peut même prendre en compte l'intégralité du plateau c'est-à-dire tracker en même temps des individus et des caméras ce qui permet d'ouvrir des perspectives créatives inédites.

## DEUX PLATEAUX DE TOURNAGE SUR 915 M<sup>2</sup>

Pure View réunit de nombreux corps de métier. « *Le temps réel, c'est de l'image captée, de la lumière synchronisée, des trackers... Entre les codeurs, les professionnels du media service, de la captation, de la lumière, une vingtaine de personnes ont contribué à la réalisation de la solution propriétaire* », mentionne Pierre-Guy Di Constanzo.

L'équipe a beaucoup travaillé sur la colorimétrie, les flux d'images, la

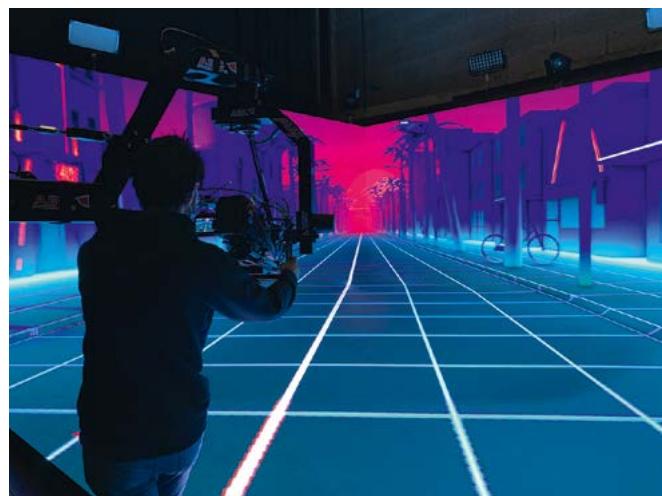
## Pure View est situé au studio 700 de la Plaine Saint-Denis

**En combinant production et créativité, Pure View met à la disposition de ses clients une équipe d'ingénierie mais aussi une équipe créative.** Son offre technologique, se basant sur la puissance graphique moteur 3D temps réel d'Unreal, possède une surcouche logicielle qui a été développée sur-mesure et qui décline différents modules :

- Real Time Graphics
- Extended set
- Caméra tracking
- Dynamic Lighting
- Real Time VFX
- Endless Possibilities



Pure View réunit de nombreux corps de métier, à la fois techniques et créatifs.



Le studio dispose d'un cube de 8 x 8 m au sol et de 4 m de haut.

latence et prévoit bientôt d'implémenter un environnement multicaméras. Un studio de 8 x 8 m au sol et de 4 m de haut d'espace concentre toute la R&D au service de la réalité étendue en proposant un cube qui peut recevoir des projections d'images sur ses écrans.

À ce jour, le concept est unique puisqu'il s'agit de la seule entité en France à offrir à la fois studio de création virtuelle et studio de production : une offre globale très rassurante pour les clients...

## DEUX RÉFÉRENCES ET UNE MULTITUDE DE PERSPECTIVES...

Si en matière de référence, pour le cinéma, tout le monde a en tête *The Mandalorian*, la série Disney, dont une grande partie a été tournée sur fond d'écrans Led, la performance live de Katy Perry sur *American Idol* qui fait

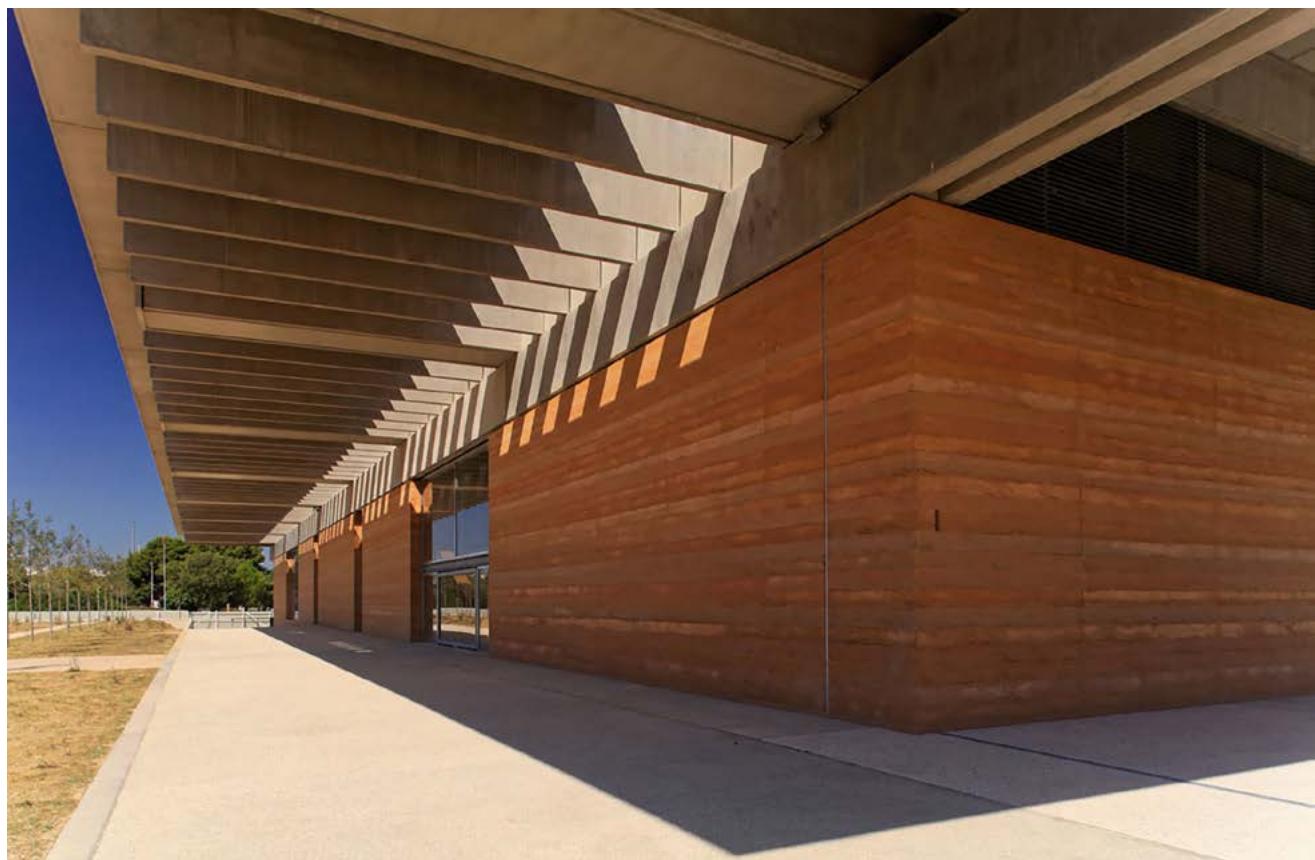
voler en éclat les limites du plateau TV classique pour l'intégrer dans un monde infiniment grand et en perpétuelle évolution s'appuie également sur cette base technologique...

« *Nous avons construit un workflow très flexible qui s'adapte aux demandes variées et nous sommes parfaitement en mesure de gérer du 4K HDR. Nous avons démarré notre activité avec un clip et une production de mode mais nos projets en cours sont plutôt orientés télévision. Si aujourd'hui Pure View s'oriente plus sur le broadcast, la mode, les clips et les publicités, les incursions cinéma ne sont pas interdites... En tous cas, pour les explorations créatives nécessitant de voir instantanément le résultat de l'image, c'est l'outil parfait !* », conclut le fondateur de Pure View qui envisage déjà de développer un kit mobile lorsque la solution studio aura fait ses preuves. ■

# Narbo Via, le musée qui fait bouger les pierres

Grâce à l'impulsion des architectes Foster + Partners et du scénographe Adrien Gardère, Narbo Via est devenu un musée d'archéologie de premier ordre qui donne la parole à son sujet.

Par Annik Hémery



Musée régional de la Narbonne antique, Narbo Via retrace sur près de 3 000 m<sup>2</sup> l'histoire de la colonie antique à travers son importante collection lapidaire.  
© Région Occitanie

**À l'étude depuis dix ans, c'est peu dire que l'ouverture de Narbo Via, qui a fait l'objet d'une compétition internationale, est très attendue (prévue à la mi-février 2021 sous réserve sanitaire).**

Le projet, réunissant les architectes Foster + Partners et le studio de scénographie Adrien Gardère, redonne non seulement à Narbonne sa dimension de grande capitale du monde antique mais lui procure enfin un écrin pérenne à sa collection lapidaire (bas-reliefs, chapiteaux, etc.), la plus importante après celle de Rome. Provenant

d'édifices romains dont il ne reste aujourd'hui plus aucune trace (contrairement à Nîmes ou Arles), ces pierres réutilisées lors de la construction de l'enceinte de Narbonne (dynamitée à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle) se trouvaient dispersées dans plusieurs endroits de la ville. Pour rendre compte de cette richesse muséale (près de 15 000 œuvres antiques), les propositions architecturales et scénographiques, qui ont intelligemment muté en cours d'étude (l'appel d'offre ne portait à l'origine que sur une fonction de réserve pour les pierres antiques), ont fait corps de manière inédite.

## UNE CHORÉGRAPHIE INATTENDUE

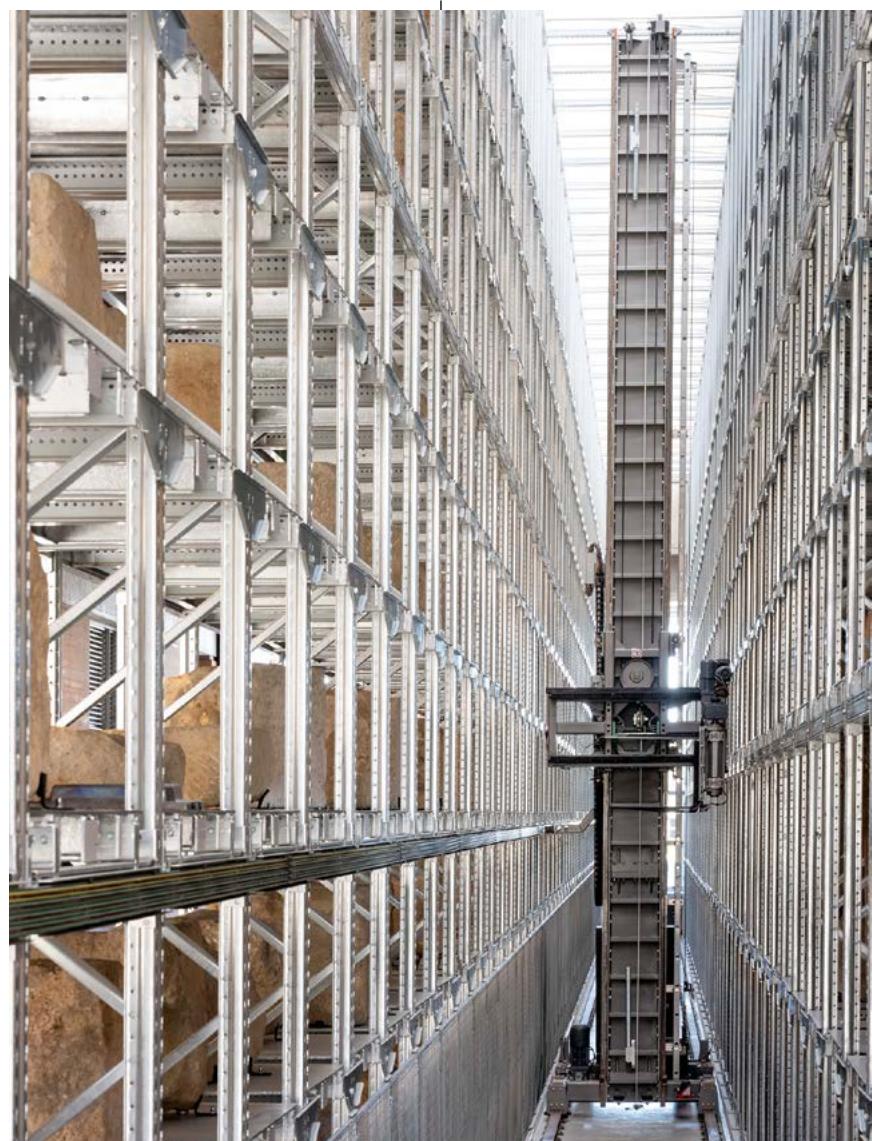
Spectaculaire objet de médiation et dispositif majeur du musée, un mur monumental de soixante-dix mètres de long par dix mètres de haut constitué des fameux bas-reliefs antiques de Narbonne sépare la zone des expositions permanentes de celle réservée aux chercheurs et fait office de réserve ouverte pour huit cents blocs de pierre stockés sur deux rangées. Ce tour de force architectural ne s'arrête toutefois pas à l'évocation d'une monumentalité révolue : « *Ce mur en rayonnage galvanisé ne constitue*

*pas un décor ni un rideau de scène* », prévient le muséographe et scénographe Adrien Gardère. « *Il forme un récit parfaitement cohérent avec l'architecture du musée*. » Détournant des techniques d'entreposage industriel automatique et de transstockage, le mur de lapidaires est modulable et peut déplacer en quelques minutes des énormes pierres dont la plus légère pèse près d'une tonne et demie grâce à un transstockeur circulant entre les deux rangées. Pour ce musée public mais aussi centre de recherche et d'archéologie, le fait de placer dos à dos les pierres n'a rien de fortuit : la manipulation des blocs servant à la fois à des fins scientifiques et médiatiques. « *Cette collection abrite de nombreuses pierres fragmentaires dont nous ne savons rien. Pouvoir les regrouper entre elles permet aux archéologues de les rendre enfin plus intelligibles*. »

Cette glyptothèque mobile constitue un dispositif muséal totalement inédit. À l'inverse de la plupart des musées d'archéologie, ce n'est pas le public qui tourne autour des œuvres exposées mais les œuvres qui viennent à sa rencontre. Pour ce faire, deux grandes « fenêtres » multimédia composées de huit écrans LCD 60 pouces ont été aménagées dans le rayonnage côté public, et entourent une niche qui reçoit la pierre portée par le transstockeur. Des médias synchronisés diffusent aussitôt des films de quelques minutes documentant le bloc en question. Réalisés par On-Situ (Chalon-sur-Saône) ainsi que la plupart des vidéoprojections du musée, ces médias (huit films lors de l'ouverture), qui recourent souvent au matériel mis à disposition par les archéologues, visent à associer les visiteurs à leur recherche. Légèrement décalés par rapport aux murs d'écrans, deux pupitres fixes de consultation sur dalles tactiles permettent de mettre à jour des parties du mur et d'interroger plus d'une cinquantaine de blocs. Grâce à une importante campagne de numérisation 3D (toujours en cours), ceux-ci peuvent se manipuler cette fois-ci du bout des doigts. Ces cartels augmentés (une dizaine de films disponibles à l'ouverture) s'appuient sur la base de données alimentée au fur et à mesure par le centre de recherche. Programmés à une vitesse modérée par On-Situ avec le fournisseur du



Conçu par le studio Adrien Gardère, le monumental mur lapidaire, qui sépare la partie publique de celle dédiée à la recherche, constitue un élément spectaculaire et pivot du musée. © Nigel Young/Foster + Partners - Studio Adrien Gardère - Agence Capia



Utilisé dans l'industrie, le transstockeur a été adapté pour manipuler de lourds blocs de pierre et les faire passer d'un rayonnage à l'autre. © Nigel Young/Foster + Partners - Studio Adrien Gardère - Agence Capia

+++



Mis en œuvre par On-Situ côté visiteurs, le mur lapidaire abrite deux dispositifs de visualisation synchronisés composés chacun de huit écrans.  
© Nigel Young/Foster + Partners - Studio Adrien Gardère - Agence Capia

dispositif (Mecalux), les déplacements du transstockeur, dont la fourche se contorsionne parfois sur elle-même pour saisir les pierres et les faire passer d'un côté à l'autre, composent une « chorégraphie » inédite, qui donne à voir un mur monumental sans cesse en mouvement. Le public n'a évidemment pas la main sur cette manipulation réservée aux médiateurs ou aux chercheurs.

### IMMERSIONS DE L'AUTRE CÔTÉ DU MUR

Venant en contrepoint du mur et réparties comme les chambres d'une villa gallo-romaine autour de l'atrium et de son puits de lumière, quatre micro « salles de cinéma » ou cellules d'immersion sonorisées invitent à découvrir de plus près ce prestigieux passé antique méconnu. À partir de l'iconographie fournie par les archéologues, l'agence de création numérique On-Situ signe toutes ces multi-projections thématisées comportant de nombreuses simulations 3D. Celles-



Le transstockeur amène au centre du dispositif le bloc lapidaire que le médiateur souhaite présenter au public.  
© Philippe Chancel / Foster+Partners - Studio Adrien Gardère - Agence Capia

ci adaptent leur niveau de rendu et de texture lorsqu'il ne reste plus aucun vestige comme la reconstitution de la grande cité romaine. Par contre, des sites comme la villa gallo-romaine le Clos de la Lombarde aux fresques comparables à celles de Pompéi font l'objet de focus plus documentés. De même la monumentalité du Capitole est suggérée par une construction virtuelle qui a pu être réalisée à partir

de quelques blocs de pierre préalablement numérisés. Dédiée au passé maritime de Narbonne dont trois ports romains ont été découverts, l'alcôve suivante expose plusieurs maquettes de navires mises en lumière et en projection, et revient sur le travail des archéologues au moyen d'une grande vidéoprojection sur table montrant les fouilles. Assimilés à des « machines à projeter » par le scénographe, ces dis-

Réalisé par la société de production Passé simple (Narbonne) en marge du projet muséal, le documentaire de Marc Azéma, *Narbo Martius, la fille de Rome* (diffusé en décembre 2020 sur France 3 Occitanie), fait revivre le passé de cette capitale romaine. L'application VR est prévue pour la fin de l'année. © Passé simple



positifs immersifs, de même que les films du mur lapidaire, sont destinés à évoluer au fur et à mesure des découvertes : « *Il est important de penser, en termes de médiation, à des outils pérennes qui ne soient pas figés dans leur matérialité et leur contenu mais au contraire qui puissent se renouveler en totalité* », rappelle avec force Adrien Gardère qui décline ce principe dans la plupart de ses scénographies (musée du Louvre-Lens...). Les autres dispositifs numériques de Narbo Via, toujours placés à des endroits clés du musée, modulent pareillement le didactique et le contemplatif. Dans un angle de l'atrium, l'exubérance des fresques décorant jadis les domus gallo-romaines est ainsi rappelée en vidéoprojection. L'évocation se fait beaucoup plus enveloppante, un peu plus loin dans une alcôve dédiée, grâce à une multiprojection entourant une fresque peinte qui dévoile, étape par étape, comment elle a été élaborée. À l'entrée de Narbo Via, c'est un dispositif « hybride », hautement symbolique, qui accueille le visiteur : une authentique borne milliaire est exposée sur un socle et se détache sur une grande carte animée de la région. Lui fait écho, à l'entrée de la collection permanente, une autre vidéoprojection didactique sur une carte en relief qui décline cette fois-ci, à l'horizontal, toutes les richesses de la Narbonnaise. Si le projet Narbo Via s'appuie sur une maîtrise d'œuvre exemplaire dans son association entre architectes et scénographe, le projet multimédia



Conçus et réalisés par On-Situ, les films projetés dans des cellules d'immersion font revivre la capitale antique. © Studio Adrien Gardère/Foster + Partners - Studio Adrien Gardère - Agence Capia

accompagnant cette proposition muséographique hors norme, s'est élaboré dans le cadre peu habituel d'un dialogue compétitif incluant l'intégrateur audiovisuel Videlio dans le même groupement que l'agence multimédia On-Situ. Cela a permis aux équipes d'opérer de concert dans la mise en place des dispositifs techniques voire d'effectuer des tests de validation.

« *Pour cette installation audiovisuelle, les contraintes consistaient essentiellement à rendre les équipements les plus discrets possible en plaçant par exemple les vidéoprojecteurs en hauteur (ici tout un parc Epson y compris dans les fortes puissances de 25 000 lumens géré par un Crestron) et en*

*les équipant avec des optiques adaptées* », remarque Stéphane Feuillet, en charge du département muséographie de Videlio. « *Nous nous efforçons toujours de faire en sorte que le visiteur se concentre sur le contenu projeté et non sur le dispositif de projection lui-même.* » ■

- **Client :** Région Occitanie
- **Architecte :** Foster + Partners et Jean Capia Architecture
- **Scénographie :** Studio Adrien Gardère
- **Multimédia :** On-Situ
- **Graphisme :** CL Design
- **Intégrateur audiovisuel :** Videlio

# La réalité virtuelle en 2021 : les grandes tendances

L'année à venir s'annonce riche en surprises et en nouveautés dans le domaine de la réalité virtuelle. Nouveaux matériels, offre de contenus améliorée, transformation des usages... Que nous réservent les prochains mois ? Suivez le guide !

Par Antoine Regeffe



Les locaux ensoleillés de L'immersive Learning Lab. © I2L

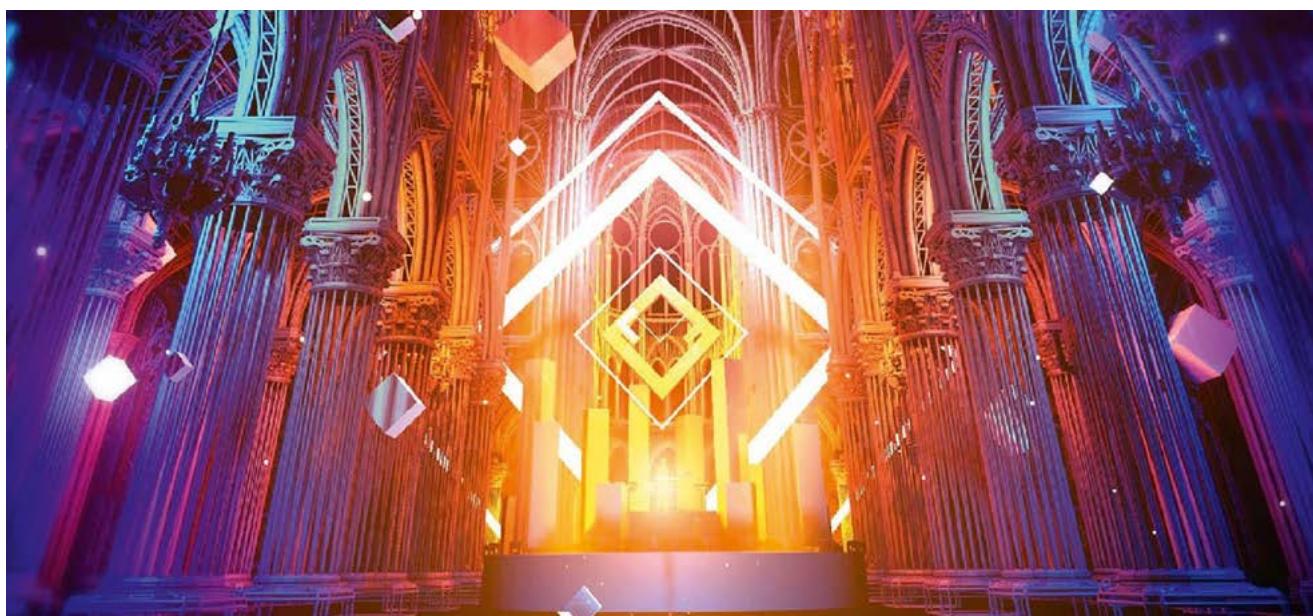
**2020 s'est achevée dans un contexte difficile pour tous les acteurs de l'audiovisuel, de la culture et de l'économie en général.** Mais grâce à Jean-Michel Jarre, nous avons pu nous échapper quelques heures, le 31 décembre et fêter la nouvelle année en assistant à un concert d'un nouveau genre. Avec *Welcome to the Other Side*, l'artiste confirme sa volonté de proposer un nouveau type de rendez-vous, très immersif : en vous rendant à une heure donnée sur une plate-forme « social VR » (en l'occurrence VRChat pour cet événement) équipé d'un casque, vous avez pu assister à son concert en virtuel, entouré d'autres personnes « présentes » sous la forme d'avatars et partager ce moment

unique dans le décor entièrement numérisé de la cathédrale Notre-Dame de Paris ! Ce projet, piloté notamment par la société française Vrroom fait suite à *Alone Together*, premier événement en réalité virtuelle donné par le musicien à ses fans lors de la fête de la musique 2020. Les résultats de ce concert du Nouvel An multimédia et multi écrans sont époustouflants : 75 millions de spectateurs ont en effet assisté à cette prouesse artistique et technologique, qui a mis la réalité virtuelle au premier plan dès le 1<sup>er</sup> janvier ! En plus de la diffusion immersive, il a bénéficié d'une retransmission en direct sur les canaux de diffusion TV classiques et sur les plates-formes sociales. Conjugués

à un contexte mondial de confinement, d'isolement des personnes, les progrès technologiques permettent aujourd'hui de multiplier ce genre d'expériences. Artistes, emparez-vous des nouveaux outils pour nous offrir encore plus de ces rendez-vous d'un nouveau genre cette année !

## DU MATÉRIEL...

Dans le domaine de la réalité virtuelle, il y a la vidéo immersive ou vidéo 360, parfois un peu délaissée mais qui reste une composante essentielle, car c'est souvent par son biais que les néophytes découvrent les possibilités de l'immersion dans un casque, avant des expériences interactives en temps réel. Un choix conséquent



Notre-Dame revisitée par Jean-Michel Jarre.



La Kandao Obsidian pro primée au CES. © Kandao

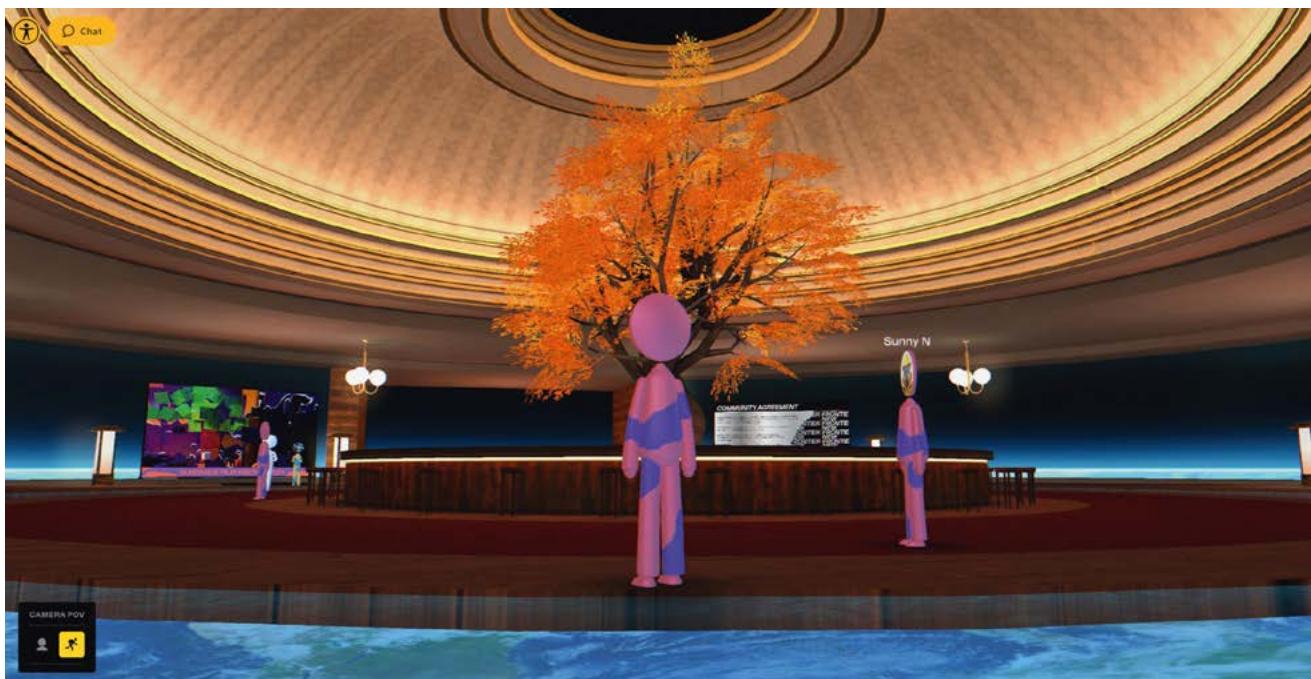
de caméras dédiées à la production de ces contenus existe sur le marché. Mais quelles seront les nouveautés de cette année ? Toujours plus de pixels bien sûr ! La caméra Insta360 Titan propose une image recomposée en 11K et va être détrônée dans quelques mois sur ce point par une nouvelle venue. Prévue pour une sortie en mars, la Obsidian Pro du fabricant chinois Kandao annonce des caractéristiques qui feront s'évanouir les DIT et autres datas manager comme la taille d'image recomposée de 12K. Record battu ! Avec huit capteurs au format APS-C, huit optiques fisheye à ouverture variable, un enregistrement en 10 bits (des rumeurs annoncent un mode Raw en 14 bits) sur pas moins de huit disques SSD, la Obsidian Pro se positionne clairement dans le haut de gamme de la VR cinématique. Reste

le prix, non annoncé à l'heure où ces lignes sont écrites, mais il faudra pour le fabricant être compétitif face à son concurrent Insta360 qui propose la Titan à 17 000 euros. Affaire à suivre.

Un des éléments essentiels dans l'écosystème de la réalité virtuelle, c'est bien sûr le casque. Dans le contexte économique actuel, fragile et incertain, Oculus est toujours en tête avec une gamme rationalisée qui ne comporte plus que le Quest 2 dans sa version immaculée ! Considéré par les professionnels comme le meilleur casque autonome du marché, il est devenu polyvalent en 2020 grâce à l'ajout du mode « link » qui permet de le transformer en casque « passif » à brancher sur un PC pour profiter d'applications plus gourmandes en ressources. En 2021, des upgrades

majeurs sont annoncés concernant ses usages : l'option multi-utilisateurs sur un même casque (qui n'était pas disponible jusqu'à présent) et le partage d'applications. Un seul Quest pour toute la famille (sous réserve que chacun des utilisateurs ait un compte Facebook personnel). Et pour les professionnels, Oculus annonce une meilleure prise en compte des contraintes d'utilisation en BtoB, avec un support amélioré. Mais quid du géant des nouvelles technologies ? Bien silencieux en 2020, Apple dévoile peu à peu sa stratégie concernant les appareils VR et AR avec le mystérieux N301. Après avoir acquis des sociétés détentrices de brevets et d'autres productrices de contenus immersifs comme Next VR, la firme de Cupertino s'engage dans la réalité virtuelle avec un produit qui sera autonome, et selon certains spécialistes, un matériel XR qui s'inscrira dans le futur des casques dits « convergents », c'est-à-dire à la fois destinés à des usages de réalité virtuelle et de réalité augmentée, grâce à un système de « pass-through » ultra perfectionné. Dans ce cas, l'utilisateur voit son environnement extérieur réel via des caméras implantées sur le casque. Il faudra tout de même patienter encore un an pour apprécier toutes les possibilités offertes par ces matériels de nouvelle génération, d'ores et déjà annoncés « très chers ».

+++



Sundance en réalité virtuelle. © Sundance

### ...AU LOGICIEL.

La réalité virtuelle n'est rien si la technologie n'est pas complétée par un choix large et divers de contenus, d'expériences pour tous. En 2021, nous aurons besoin de lien social, de partage. Les plates-formes VR conçues à cet effet ont donc le vent en poupe : Vrchat, RecRoom, tous ces « lieux » où nous pouvons rencontrer nos amis et partager des activités récréatives, voient leur fréquentation exploser. Côté professionnel l'an dernier, nous avons pu par exemple assister à un Laval Virtual virtuel qui a rencontré beaucoup de succès avec un grand nombre de visiteurs, ainsi qu'à d'autres salons ayant pu recréer en ligne leur événement. Cette année, Facebook annonce la sortie d'Horizon, véritable univers social en réalité virtuelle, à explorer via le Quest. Déjà proposé en bêta à certains utilisateurs, ce portail promet des interactions poussées entre les utilisateurs et des possibilités infinies de créer ses propres expériences VR, puis d'inviter ses amis à les vivre.

Les créateurs doivent aussi disposer d'outils leur permettant de proposer leurs expériences à un public le plus large possible. L'émergence et la progression des technologies Web XR (qui rajoute des fonctionnalités de réalité augmentée à l'API Web VR) contribuent à cela. L'idée : distribuer



Le Quest 2 dans toute sa blancheur. © RSHIFT

des expériences virtuelles immersives à travers des navigateurs Web sur n'importe quel matériel (casque, smartphone, ordinateur). Le festival de Sundance pour son édition 2021 s'appuie par exemple sur cette technologie pour proposer sa plate-forme au plus grand nombre, en transformant une page Web en un lieu à visiter et des moments à partager. Le Web XR permet ainsi au développeur de s'affranchir des canaux de distribution basés sur un modèle de « store » contraignant et régi par une politique éditoriale propre à son gestionnaire.

### VERS UNE TRANSFORMATION DES USAGES ?

Depuis 2015, nous avons assisté à plusieurs tentatives de création d'un marché, à des tests de modèle économique

afin que la réalité virtuelle devienne une tendance majeure. Cinq ans après, le public a-t-il adopté ce nouveau médium ? L'avenir s'annonce radieux, selon Mark Zuckerberg qui vient de révéler chiffres à l'appui que « *le Quest 2 est en passe de devenir le premier casque VR grand public* », et ajoute qu'un nouveau casque est en préparation. On se souvient avec nostalgie du casque Samsung Gear VR, qui était destiné à une consommation de la réalité virtuelle « à la maison », seul et coupé du monde. Puis le paradigme a changé lorsque nous avons vu pousser les salles de VR comme des champignons : il fallait consommer des expériences immersives multi-utilisateurs hors de chez soi, entre amis. Ensuite, l'année 2019... plus de sorties, salles fermées, plus d'interactions entre les personnes. Vive la « home

VR » à nouveau ! Le casque autonome, abordable et facile à utiliser prend tout son sens, et permet de garder contact avec ses amis (équipés) dans ces mondes virtuels. Et l'avenir ? Certains anticipent des changements à long terme. Le Centquatre et Diversification cinéma, par exemple, emboitent

le pas au centre Phi de Montréal et propose un service de « VR to go » : louez un ou plusieurs casques pour l'après-midi ou la journée, recevez-les directement chez vous et découvrez la réalité virtuelle à travers des expériences 360 sélectionnées avec soin. Les musées et lieux d'exposition

s'emparent de ces technologies leur permettant de proposer un complément ou même une alternative à la visite sur site, en digitalisant leurs collections et en créant des espaces virtuels « hors les murs ». ■



## ENTRETIEN

Le monde du travail, touché lui aussi de plein fouet par la crise actuelle, s'empare aussi de la réalité virtuelle, notamment en ce qui concerne la formation professionnelle. Nous nous sommes entretenus avec Nicolas Dupain, président de France Immersive Learning, association qui accompagne les entreprises et les institutionnels dans la découverte et l'utilisation de ces nouveaux outils.

### Sonovision : France Immersive Learning, qu'est-ce que c'est ?

**Nicolas Dupain :** C'est une association qui a deux objectifs principaux. Le premier c'est de fédérer les acteurs de la filière XR (l'ensemble des technologies VR, AR et MR) sur tout ce qui concerne les transferts de savoir et des savoir-faire. C'est important de faire émerger et de représenter cette filière d'excellence française des technologies immersives. En effet, nous avons énormément de talents dans l'Hexagone, le marché est en croissance et nous ambitionnons d'être un des ayants droit de catalyse des acteurs pour pouvoir les représenter auprès des entreprises et des pouvoirs publics. Un deuxième objectif, à travers l'Immersive Learning Lab, le bras armé de l'association, c'est d'être le vecteur de la massification des usages. Il faut qu'on donne les moyens aux potentiels utilisateurs situés dans notre domaine de compétence (éducation, enseignement supérieur, culture...) d'utiliser et d'exploiter ces contenus immersifs. Donc des moyens matériels avec par exemple

nos dispositifs « case/suitcase » qui se transformeront à terme en une plate-forme de services et des moyens humains pour le conseil, l'acculturation et la formation. La promesse technologique doit réellement être utile aux « passeurs de savoir », ils doivent pouvoir les intégrer de manière agile dans le quotidien de leurs activités pédagogiques. Nous voulons être aussi un think tank de référence, structurer les connaissances de la communauté. Aujourd'hui nous adressons plus que la formation professionnelle. J'aime assez le terme de l'« apprenance », le plaisir d'apprendre, le plaisir de transmettre, qui peut être élargi à la culture par exemple.

**Avez-vous remarqué une augmentation de la demande des organismes ou des entreprises vis-à-vis des outils de réalité virtuelle qui enrichiraient leurs programmes de formation ?**

Sans aucun doute. Avant la Covid, il y avait un intérêt, souvent dans le champ des compétences

relationnelles et comportementales, comme la prise de parole en public. Aujourd'hui, tout le monde a épousé et est un peu lassé par le « digital learning » et le distanciel. Les nouvelles technologies immersives apportent une nouvelle façon de faire, la demande est donc croissante. Mais il faut faire attention à ne pas tout faire dans l'urgence, cela pourrait dévaloriser ces outils. Le piège serait d'en fait plutôt un outil marketing qu'un vrai instrument d'une stratégie « learning ». Une vision à long terme reste une nécessité, c'est notre discours aujourd'hui.

**Quels sont vos projets phares pour l'année à venir ?**

Une mise à l'échelle de notre projet « case/suitcase » avec une offre clé en mains de packages thématiques, avec évidemment la formation à un protocole d'hygiène absolument nécessaire à l'usage de ces matériels. Bien d'autres projets sont en route, mais chut, c'est top secret... ■

# Un **live** hors norme pour la présentation des capacités de l'Armée de Terre

En octobre dernier, l'Armée de Terre a déployé un dispositif d'une envergure inédite pour présenter ses capacités. Cette démonstration de deux heures était organisée à Versailles Satory par le Sirpa Terre (Service d'information et de relations publiques de l'Armée de Terre). Se déroulant devant un large public de militaires, elle a aussi fait l'objet d'une diffusion en direct sur les réseaux sociaux grâce à l'ECPAD (Établissement de communication et de production audiovisuelle de la Défense) qui s'est chargé de sa captation et de sa retransmission en étroite collaboration avec AMP Visual TV. Maxence Carion, producteur et réalisateur de l'ECPAD, nous dévoile les coulisses de cette production hors norme...

Par Nathalie Klimberg



La captation live diffusée sur les réseaux sociaux était reprise sur deux écrans géants sur site. Ici une séquence de réalité augmentée avec des mots-clés.

## UN TOURNAGE EXCEPTIONNEL AU SERVICE D'UN DISPOSITIF EXCEPTIONNEL

« Tous les ans, l'Armée de Terre présente ses capacités à un public professionnel. L'organisation de cette matinée événementielle, très scénarisée, a nécessité cette année quatre

mois de travail. L'Armée de Terre, qui produit rarement des événements d'une telle envergure s'est tournée vers l'ECPAD pour un accompagnement. Une retransmission sur les réseaux sociaux à très vite été envisagée car le déploiement des moyens, très conséquents, justifiait une diffusion auprès d'une audience beaucoup plus large

que le public présent à Satory. Le spectacle se composait, en ouverture, d'une allocution du chef d'État-Major des armées, appuyée de séquences d'images en réalité augmentée. Trois démonstrations dynamiques suivaient ce discours avec, en toile de fond, quatre-vingt sujets magnétos lancés pendant le direct. Ce dispositif



Maxence Carion, producteur et réalisateur d'ECPAD et Oliver Pajot, directeur de production d'AMP Visual TV.



Quatre mois de préparation pour deux heures de direct.

*a sollicité une centaine de personnes pour la vidéo et la communication* », récapitule Maxence Carion.

### **GROS PLAN SUR LA CAPTATION...**

Des effectifs d'AMP Visual TV, pour la partie audiovisuelle, et de Nova grip, pour la machinerie, sont venus

rejoindre l'ECPAD pour former une équipe d'une soixantaine de personnes. Le Sirpa Terre, qui avait produit les quatre-vingt vidéos enregistrées en amont, a aussi participé à la production des duplex avec une quarantaine de personnes.

*« Il s'agissait aussi d'une première en termes de format car nous avons opté*

*pour un modèle d'émission avec un animateur, des reporters sur le terrain et toute une panoplie de moyens techniques utilisés généralement à la télévision. Du côté machinerie, une grue télescopique de 12 mètres et un agito ont été déployés. L'agito est un mini-quad télécommandé pouvant rouler jusqu'à 35 km/h. Ici, il a été*

+++



Les moyens techniques étaient ceux de l'ECPAD et d'AMP Visual TV avec notamment son car MS 12.

*principalement exploité pour des mouvements de 100 ou 200 mètres avec l'avantage de suivre des véhicules sans avoir besoin de cadreurs au contact ce qui est très rassurant au niveau sécurité, par exemple lors de démonstration avec les chars. Il y avait aussi des vues d'hélicoptères et de drones.*

*« Du côté audio, le dispositif était également conséquent : hormis le son du direct capté en vidéo, il fallait aussi s'assurer de la qualité du signal sur le réseau d'ordre et pourvoir un signal audio diffusé en tribune. Entre les orateurs qui parlaient dans un micro, le bruit d'un véhicule et les explosions, il y avait de grandes disparités dynamiques. Afin d'obtenir un programme sonore homogène, nous avons donc dû beaucoup travailler sur l'harmonisation des signaux audio en amont »,* commente le réalisateur.

Ce direct était agrémenté, en régie, d'images avec double fenêtrage, d'effets visuels et de ralentis à mille images par seconde. « Ces ralentis permettaient notamment aux téléspectateurs et aux spectateurs sur place de voir les pales des hélicoptères ou de revoir une explosion qui venait de se produire », explique Maxime Carion.

## LES MOYENS EN RÉGIE

C'est le Millenium Signature 12 (MS12), le plus gros car d'AMP Visual TV et également le dernier de la flotte UHD de la gamme Millenium Signature, qui a été déployé pour l'occasion. Une partie des vingt-cinq personnes de l'équipe d'AMP Visual TV présente

sur ce direct est venue s'installer à Satory pendant cinq jours...

*« Ce car MS12 réunit dans un seul espace l'environnement de deux cars : un gros car régie et un moyen car régie. Il s'agit donc d'un outil de production mobile très puissant avec deux régies vidéo de réalisation, deux régies audio et un espace surdimensionné par rapport aux cars normaux.*

*« AMP Visual TV s'est occupée de la captation mais aussi de la transmission avec l'aide d'une station satellite d'IXI live, l'une des filiales d'AMP. Nous avons transmis le signal aux médias center qui l'ont encodé pour le renvoyer en temps réel sur YouTube et sur la chaîne Facebook de l'Armée de Terre.*

*« AMP Visual TV possède aujourd'hui une chaîne complète pour produire, transmettre et diffuser des flux aux médias center ce qui rassure beaucoup nos clients. Nous pouvons opérer dans différentes langues et en plaçant différents synthés sur les images, il est même possible d'envisager un habillage différent pour le programme depuis le media center... Nous avons même déjà produit des flux avec vingt-quatre départs différents sur des réseaux sociaux différents »,* mentionne Olivier Pajot, directeur de production d'AMP Visual TV.

## LA VALEUR AJOUTÉE DE LA RA

*« Nous avons souhaité expérimenter un dispositif de réalité augmentée pour accompagner le discours du chef*

*d'État-Major des Armées », souligne Maxence Carion qui a dû en l'occurrence relever un gros défi : « Nous voulions notamment déployer des mots-clés en RA 3D sur le terrain mais il fallait donner une impression de réalisme, laisser à penser qu'il s'agissait vraiment de lettres d'un mètre de hauteur posées sur le bitume ou la terre. » Outre ces mots-clés, le dispositif RA a aussi intégré sur le terrain une carte d'État-Major avec un beau travail en termes de lumières, d'ombres et de textures... Cette réalité augmentée n'était pas produite en plateau mais dans un décor naturel avec des variations de températures, de couleurs, d'éclairage et surtout avec des mouvements de caméra en haut d'une tour et une caméra sur une grue... Il s'agissait donc d'une belle prouesse technique relevée par les équipes d'AMP Visual TV avec la technologie de réalité mixte Pixotope !*

*« La réalité augmentée nous a donné l'occasion d'offrir une meilleure compréhension au discours : la carte en 3 dimensions a permis aux téléspectateurs de visualiser et de matérialiser les mots prononcés par l'autorité militaire. Ces séquences de réalité augmentée, et plus généralement tout le programme, étaient diffusées sur des écrans géants de part et d'autre des gradins pour les spectateurs présents, ainsi que sur Facebook Live et YouTube pour les internautes »,* poursuit Maxime Carion avant de conclure : « Les événements institutionnels sont de plus en plus diffusés sur les réseaux sociaux et c'est bien légitime. Dans le cas présent, la notoriété apportée par ce direct à l'Armée de Terre est inestimable puisque ce programme a, sur ces deux plates-formes, aujourd'hui dépassé les 500 000 vues en replay. » ■

# TOUS LES CONSEILS POUR CONCEVOIR, TOURNER, POST-PRODUIRE UN FILM 360°

DEUXIÈME VERSION



DISPONIBLE SUR MEDIAKWEST.COM ET AMAZON.FR

# SATIS

## SCREEN4ALL



**SATIS** TV

**9 & 10 NOVEMBRE 2021**

LA PLAINE SAINT-DENIS - DOCKS DE PARIS

**LES INNOVATIONS AU SERVICE DE LA CRÉATION**

[www.satis-expo.com](http://www.satis-expo.com)  @satisexpo  Satisexpo Screen4All #SATISEXPO #SCREEN4ALLFORUM

CINÉMA • TÉLÉVISION • LIVE • ÉVÉNEMENTIEL • BROADCAST • AUDIO • COMMUNICATION • ANIMATION • VFX • ESPORT • MÉDIAS IMMERSIFS