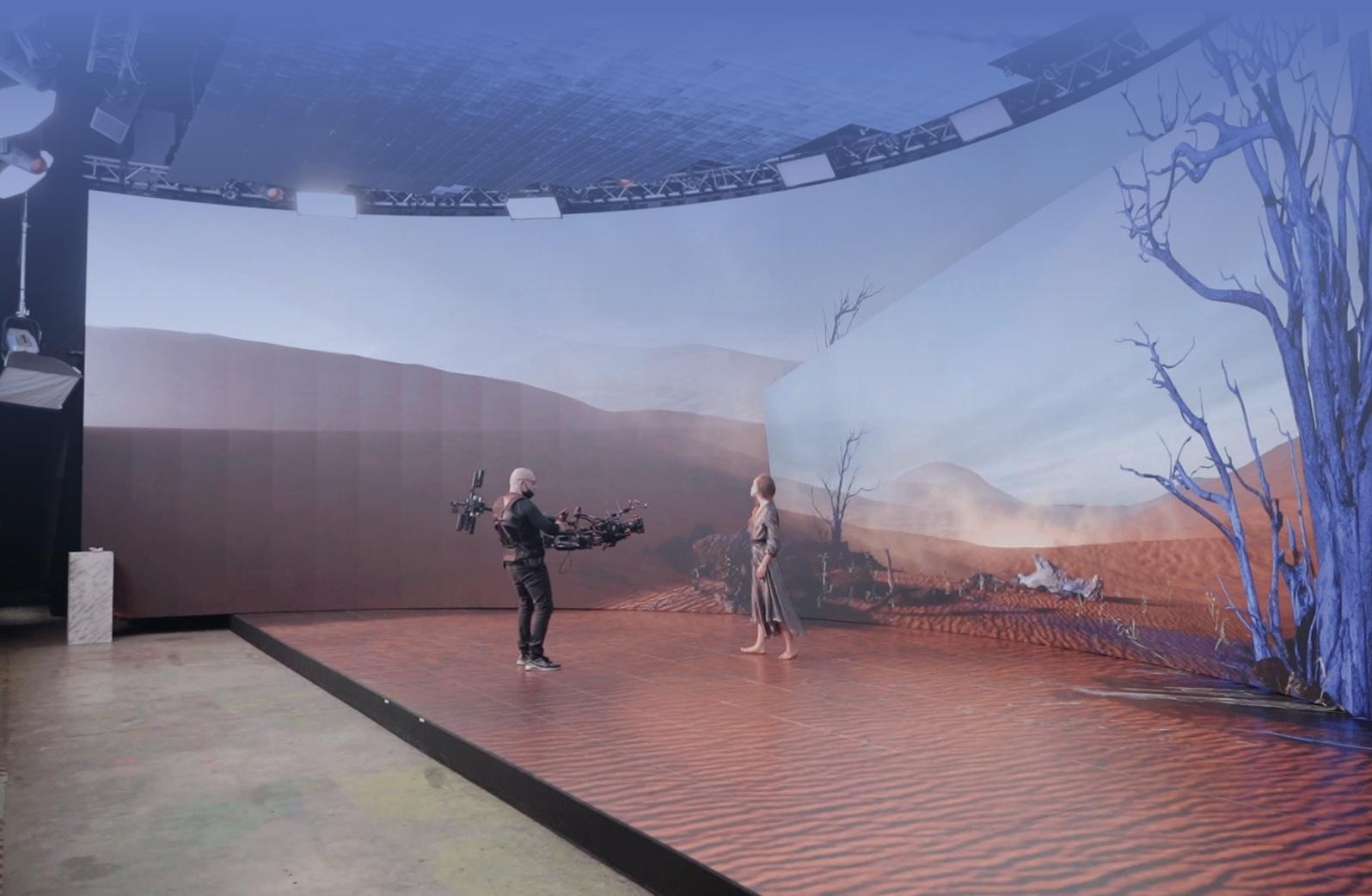


CST

COMMISSION SUPÉRIEURE TECHNIQUE DE L'IMAGE ET DU SON

La Lettre



N° 177
MAI 2021

- ▶ QU'EST-CE QUE L'INNOVATION ?
- ▶ DOSSIER LES PLATEAUX VIRTUELS
- ▶ ÉLÉMENTS D'HISTOIRE DU CINÉMA NUMÉRIQUE
- ▶ ENTRETIEN AVEC JEAN-MARIE DREUJOU

LA CST est la première association de techniciens du cinéma et de l'audiovisuel française.

Née en 1944, Elle promeut l'excellence technique qui permet l'aboutissement de la vision de l'équipe artistique et garantit que cette vision est correctement restituée sur l'écran pour l'ensemble des spectateurs. La CST organise les groupes de travail d'où émergeront les bonnes pratiques professionnelles qui deviendront des recommandations techniques, voire même des normes ou standards. La CST accompagne également les salles de cinéma qui souhaitent proposer une expérience optimale à leurs spectateurs. À ce titre, elle assure la Direction technique de plusieurs festivals, dont le Festival International du Film de Cannes.

Enfin, la CST est la maison des associations de cinéma avec aujourd'hui 18 associations membres.

La CST, forte de plus de 600 membres, est principalement financée par le CNC.

Cette Lettre est également la votre ! Vos contributions sont les bienvenues à l'adresse redaction@cst.fr.

SOMMAIRE

	ASSOCIATIF	4
	Dossier : qu'est-ce que l'innovation ? CST Academie : donner la parole aux artisans du cinéma / Actualité des départements / Combattre les clichés : tunnel de la comédienne à 50 ans Ecoprod : le parcours des combattants	
	TECHNIQUE	18
	Dossier : des effets visuels numériques en studio, au studio virtuel / Get-Live : rendre visible l'invisible Distribution et fichiers : vrais et faux problèmes Mutualiser et conserver / La CIFRE : un outil au service de la R & D / Contraintes DCP RDD 52	
	HISTOIRE	42
	Éléments d'histoire du cinéma numérique	
	PORTRAITS	45
	Hommage aux techniciens Hervé Ribatto, Morvan et Milo Omnès / Le numérique, tous en scène : Entretien avec Jean-Marie Dreujou	
	ET AUSSI	49
	Prix CST 2017 : Josefin Åsberg, <i>The Square</i> L'œil était dans la salle et regardait l'écran	

NOS PARTENAIRES



QALIF SOLUTIONS



CST : 9 rue Baudoin 75013 Paris • Tél. : 01 53 04 44 00 • Fax : 01 53 04 44 10 • Email : redaction@cst.fr • Internet : www.cst.fr

Directeur de la publication : Baptiste Heynemann • Rédacteur en chef : Ilan Ferry • Secrétaire de rédaction : Myriam Guedjali.
Remerciements aux contributeurs : Valentine Marou, Jean Gaillard, Réjane Hamus-Vallée, Hans-Nikolas Locher, Philippe Binant, Thierry Beaumel, Françoise Noyon, Alain Coiffier, Mathieu Guetta, Dominique Bloch.

Couverture : plateau virtuel. © Tous droits réservés studio Mado XR.

Maquette : fabiennebis.wix.com/graphisme • Relecture : Christian Bisanti • Impression : numeric@corlet.fr
Dépôt légal MAI 2021



INNOVEZ, INNOVEZ, QU'ILS DISAIENT, IL EN RESTERA TOUJOURS QUELQUE CHOSE...

INNOVATION EN AVANT TOUTE !!

OUI, OUI, OUI, trois fois oui. À la CST, l'innovation, ça nous connaît. Dans les départements, on la surveille, on l'étudie, on la comprend. Oui, on la comprend, au sens propre du terme, on la prend avec nous. Comme nous sommes plutôt du genre positif, nous voyons toujours ce qu'elle peut nous apporter de mieux.

Mais l'innovation dans nos métiers ne vient jamais de nulle part. Suivant les domaines, elle peut venir de l'expérimentation pratique ou de la volonté des industriels. De tous temps, il en a été ainsi. Les progrès techniques ont inspiré de nouvelles écritures, de nouveaux plans et des progrès techniques ont été faits pour répondre à des idées créatives dans un jeu de va-et-vient perpétuel.

L'innovation vient de la créativité des techniciens et ils pourront la raconter dans les interviews de la CST Académie.

Notre site Internet va connaître une véritable innovation grâce au département son qui a décidé de s'atteler à la rude tâche de l'indexation de tous les documents d'archives de la CST. Qui sait s'ils ne recèlent pas matière à innovation ?

Les studios virtuels avec leurs murs de dalles Led ne se sont-ils pas inspirés du bon vieux procédé Transflex ?

Et si l'innovation résidait dans la manière de tourner sur les plateaux avec les VFX en temps réel ?

Et ces deux dernières innovations en permettent une autre : la préparation du tournage et de la postproduction devient prépondérante pour aller plus vite au tournage.

Et si l'innovation venait de la participation de chacun ? Et si l'innovation venait de l'imagination et du partage ? Les logiciels, les solutions techniques en open source pour tous ? Ce ne serait pas une innovation ?

Et si l'innovation était dans les salles de cinéma ? Devront-elles se réinventer pour attirer les spectateurs à la sortie de cette crise sanitaire ? En tous cas le « front wave audio » permettra de s'affranchir de l'écran perfo-

ré. Et si au bout du compte cette innovation du son servait l'image ?

Et si l'innovation résidait dans la diffusion des images et des sons ? Dans l'encodage, l'interopérabilité, le stockage ?

Et si l'innovation c'était de repenser les archives du film et de l'audiovisuel ?

Et si l'innovation venait d'un plus grand respect de la planète ? Eco Prod et Workflows y travaillent d'arrache-pied.

Et si l'innovation c'était de repenser les stéréotypes véhiculés par les scénarii ? Pourquoi la femme de plus de 50 ans (qui représente 50 % de la population féminine) y est si peu représentée ? Elles sont aussi très peu nombreuses dans les équipes techniques (image, son entre autres).

Et si l'innovation, c'était essayer de changer les mentalités, de changer notre manière de voir le monde ?

Et si l'innovation c'était de s'ouvrir à la diversité, aux idées nouvelles, de se remettre en question ?

Les gens de cinémas, sur les plateaux et en post-production, le font tous les jours... Tous les jours, ils innover, inventent des solutions pour que le film se fasse comme le réalisateur l'a rêvé dans sa tête. Tous les techniciens apportent leurs idées en partage pour faire avancer la machine parce que « the show must go on ». Chaque film est une innovation, puisqu'il est nouveau. Depuis ses débuts, le cinéma innove tous les jours, tous les jours il se réinvente au travers de nouveaux outils et de nouveaux modes d'expression.

Françoise Noyon et Thierry Beaumel, représentants du département Image.



© Photos : DR

ÉDITO

DOSSIER : QU'EST-CE QUE L'INNOVATION ?

L'innovation, un terme qui charrie autant d'espoirs que de craintes et qui, aujourd'hui, est plus que jamais d'actualité. Alors que les avancées technologiques se multiplient, nous avons demandé à plusieurs intervenants de nous donner leur vision de l'innovation.

ANGELO COSIMANO (Président de la CST)

► Comment le secteur audiovisuel peut-il se réinventer ?

ANGELO COSIMANO. Se réinventer est un terme politique et de marketing qui ne repose pas sur grand-chose. C'est davantage une incantation qu'une vraie réalité. Les innovations n'ont jamais permis à nos métiers de se réinventer, elles ont juste amené de nouvelles façons de travailler et ont souvent abouti à une augmentation de la production en quantité et pas systématiquement en qualité. Il y a quarante ans, la vidéo a très vite permis de baisser les coûts par rapport au support pellicule (en supprimant souvent un poste de technicien) et de mettre à disposition des programmes dans des délais beaucoup plus rapides pour les spectateurs. Sans la vidéo, nous n'aurions sans doute pas eu autant de chaînes de télévision. Cela a été une innovation, mais je ne pense pas que cela ait permis au métier de se réinventer pour autant. Les émissions de TV sont restées les mêmes malgré des décors, des cadres, une définition différents. Si une émission de sport est filmée avec vingt caméras peut-on dire qu'elle se réinvente pour autant ?

Dans nos professions les gens s'investissent par passion. Leur objectif n'est pas de se réinventer mais de participer à la création de quelque chose d'original et de pouvoir ainsi contribuer à apporter du plaisir au public. La notion de réinvention me paraît inadéquate avec la technologie. En fait, la technologie progresse à travers le désir de ceux qui réfléchissent à améliorer les conditions de vie ou d'exercice de leur métier.

► Quelle est votre définition de l'innovation ?

A. C. L'innovation n'est pas une invention où l'on ne part de rien. Innover c'est prendre une inven-

tion et l'appliquer à grande échelle. Je crois avoir participé à trois d'entre elles.

La vidéo a été l'une des grandes innovations de la fin du XXe siècle. Qui dit nouveau support, dit nouvelles chaînes de valeurs et souvent industries nouvelles. Et bien évidemment une nouvelle façon de produire. Cette innovation, qui ne concernait que la télévision, a changé nos modes de fonctionnements et permis aux chaînes d'augmenter leur volume de production dans des proportions alors inusitées hors USA. L'augmentation des recettes publicitaires à la télévision a donc impacté les recettes réglementairement dédiées au cinéma. La création de Canal + a parachevé ce paradigme. Cela a enclenché une quasi-révolution économique avec davantage de films produits et de spectateurs dans les salles.

Vingt ans après, le montage virtuel a permis d'alléger le processus de postproduction au niveau du montage et a abouti à un changement non pas de fond mais de forme dans notre manière de fabriquer. De 700 plans montés en moyenne, un long-métrage atteint aujourd'hui un minimum de 1 500. Cela ne contribue pas à en améliorer la valeur artistique, mais cela contribue à davantage accrocher les spectateurs. C'est encore plus vrai pour les nombreuses séries sans qualité réelle.

Pour finir, Les projecteurs numériques sont également une innovation. En facilitant l'augmentation du nombre de films potentiellement projetables dans un même établissement, le nombre de séances a progressé et par conséquent le nombre de spectateurs également. En France, les 200 millions d'entrées sont une des conséquences de la banalisation de la projection numérique.

► Quelles innovations voyez-vous arriver ?

A. C. À ce jour, je ne vois rien qui puisse bouleverser nos métiers comme les innovations dont nous venons de parler. Le monde de l'informatique a remplacé celui de l'électronique en baissant considérablement les coûts. Les seuls changements qui peuvent survenir seront à la marge. Des équilibres économiques vont se construire autour des plateformes qui sont des « supermarchés de l'image ». Avec des conséquences différentes selon la situation antérieure dans chaque pays concerné. Cette situation est le reflet de nos comportements civilisationnels et de nos choix politiques. En France, nous

défendons notre secteur mieux que les Allemands qui sont plus pragmatiques et accordent davantage d'importance aux recettes qu'aux entrées. Les salles de cinémas allemandes font plus de recettes guichets que les cinémas français, mais ils sont beaucoup moins nombreux par habitant et beaucoup moins fréquentés. L'Espagne et l'Italie n'ont jamais vraiment aidé leurs cinémas.

Si je devais faire un vœu afin de voir se concrétiser une prochaine innovation technologique, ce serait de pouvoir disposer d'un support de stockage numérique inaltérable et presque « éternel », un support qui permette le « Store and Forget ». Donner la possibilité à tous les créateurs de conserver leurs œuvres pour qu'elles restent accessibles aux générations futures... C'est bien une idée que je trouve personnellement enthousiasmante.

► La dématérialisation n'est pas une innovation ?

A. C. Non. C'était en germe depuis qu'on a pu enregistrer des informations sur un support. La dématérialisation est un fonctionnement devenu obligatoire puisque nous ne sommes pas en mesure de stocker et transmettre en quantité et en possibilité d'accessibilité, et ce quel que soit le lieu ou le moment. Cela ne change pas fondamentalement l'équation économique car cela n'augmente en aucun cas le nombre de créateurs et de producteurs qui les financent.

► Avez-vous des exemples d'innovations qui ont eu des effets pervers ?

A. C. Le numérique a augmenté les quantités de rushes car c'est beaucoup moins onéreux que la pellicule. De fait, parfois nous pourrions penser que les répétitions sont également enregistrées et souvent à deux caméras. C'est une manière de déplacer l'heure du choix dans la salle de montage. Je privilégie les innovations pour ce qu'elles permettent de créer artistiquement et qui n'est pas réalisable sans utiliser cette technologie nouvelle. Le tournage numérique d'*Apocalypto* de Mel Gibson en pleine jungle et sans aucun apport de lumière reste un des meilleurs exemples du potentiel de l'innovation. C'est ça qui est intéressant dans l'innovation : la possibilité de faire ce qui semblait utopique.

► Le 4K, le 8K, de l'innovation ou du marketing ?

A. C. Très honnêtement je ne vois pas à quoi sert le 8K... Il s'agit avant tout d'une lutte d'industriels qui ont à tout prix besoin de vendre pour continuer d'exister.

► Ce n'est pas très optimiste...

A. C. Tout au contraire ! Je crois surtout qu'il est important de savoir rester lucide. Il ne faut pas se jeter sur tout projet d'innovation qui n'en serait pas un, ni regarder le passé comme une période idyllique car, j'en témoigne, ce n'était pas le cas. A contrario, ce qui n'a pas changé c'est le fait que l'espèce humaine semble insatiable. Ce qui nous fait voir des innovations là où il n'y a que l'expression de nos désirs. De la nécessité de garder l'esprit ouvert et lucide. L'enthousiasme est une énergie indispensable, c'est pourquoi elle ne doit pas être gaspillée.

JEANNE GUILLOT (Directrice de la photographie)

► Quelle est votre définition de l'innovation ?

JEANNE GUILLOT. C'est une vaste question. Ce qui est intéressant pour moi c'est de savoir ce que ces avancées techniques permettent en termes de narration ou d'esthétique. Souvent, quand une nouvelle technologie apparaît il y a d'abord une forme d'excitation technique, mais on se rend compte ensuite de l'impact qu'elle peut avoir sur la mise en scène, le fonctionnement d'un plateau, la rapidité dans certains processus. Par exemple, les effets spéciaux en temps réel permettent d'avoir une vision immédiate de notre travail sur le plateau. Cela permet d'apporter une plus grande souplesse au tournage des plans VFX. Au-delà de la performance technologique, il faut voir ce que cela apporte à la réalisation.



► Avez-vous un exemple d'innovation allant dans le bon sens ?

J. G. Il y a deux ans, j'ai intégré l'équipe de la société « Les Tontons Truqueurs » créée par Christian Guillon qui travaille sur la question des effets spéciaux en temps réel, notamment les incrustations de fond vert en temps réel. C'est un système basé sur la capacité à tracker une caméra sur un plateau. Actuellement, nous utilisons un système appelé Halide FX et développé par Lightcraft. Ce système se compose d'un tracker qui permet de positionner la caméra dans l'univers virtuel avec les informations optiques (focale, zoom...). Il est relié à la roulante VFX qui, grâce à un moteur temps réel issu de l'univers du jeu vidéo, Unreal Engine, calcule le rendu 3D, et crée la couche

alpha permettant de « composer » l'image virtuelle à la prise de vue réelle. Ce pont entre les technologies qui viennent du monde des jeux vidéo et la prise de vue réelle est très intéressant, pour les chefs opérateurs en particulier qui peuvent agir en temps réel sur les images qu'ils éclairent (aussi bien la lumière qu'ils construisent sur le plateau que sur l'image virtuelle). Pour moi c'est une innovation allant dans le bon sens. Cela permet de ramener le processus au plus près du tournage au lieu de le renvoyer à la postproduction. J'ai l'impression qu'en France on a tendance à opposer les nouvelles technologies et les prises de vue réelles qui renverraient à un cinéma « plus noble ». Cela me rappelle la manière dont le relief était décrié à l'époque. Je pense qu'au contraire ces deux approches peuvent très bien se compléter.

► L'innovation c'est la synergie ?

J. G. En tout cas c'est qui m'intéresse, même s'il y a des innovations qui ne vont pas forcément dans ce sens. À chaque fois qu'une nouvelle technologie émerge, il y a toujours des voix pour dire que cela sera le futur.

► Vous n'avez pas l'impression que le terme innovation est galvaudé ?

J. G. Oui. En tant que technicienne, j'ai l'impression que la question de la nouvelle technologie devient un argument de vente pour financer des projets. Par exemple, au moment du relief, beaucoup de projets ont utilisé ce dispositif afin d'être financés, mais cela ne parlait pas toujours d'un réel désir de réalisation en 3D. Mais il y a aussi des gens qui utilisent les nouvelles technologies à bon escient pour des projets aussi créatifs qu'intéressants.



► Quelles pistes seraient à explorer pour aller vers plus d'innovation ?

J. G. Ce n'est pas évident de réfléchir au cinéma alors que ça fait un an qu'on en a été privés. Même si je continue de tourner des films, je manque de contact avec les salles de cinéma. Avec les effets spéciaux en temps réel, le champ des possibles est grand, mais nous n'en sommes qu'au début. Ces dernières années, la question de l'immersion est récurrente, soit avec des écrans de cinéma de plus en plus grand ou en faisant appel à nos sens. Je ne sais pas ce qui viendra, mais ce qui est en train de se faire apporte déjà beaucoup.

AUDREY SAMSON (Technicienne image numérique)

► Quelle est votre définition de l'innovation ?

AUDREY SAMSON. L'innovation, c'est l'évolution technologique qui nous permet de travailler de manière plus efficace. J'associe souvent l'innovation technologique à un gain de temps. L'innovation technologique, si elle va dans le bon sens, nous permet d'apprendre de nouvelles choses. Elle permet aussi de faire des choses auparavant impossibles et donc d'amener de nouveaux outils créatifs. Pouvoir réinventer les manières de travailler.

► Comment l'innovation dans le domaine de l'image se traduit-elle ?

A. S. Elle se traduit par l'évolution technologique du matériel informatique et des logiciels d'utilisation allant de pair avec celle des caméras. Ça va être par exemple le Mac Pro 2019 qui va me permettre de calculer plus rapidement les rendus de caméras 4K avec des résolutions plus élevées avec lesquelles je travaillais avant, le monitoring en HDR sur le plateau. Cela va me permettre de travailler sur une image de manière plus qualitative et rapide facilitant ainsi les échanges avec le directeur de la photographie et le laboratoire de postproduction. L'évolution informatique est vraiment le nerf de la guerre.

► À l'heure actuelle, l'innovation apparaît davantage comme un moteur ou un frein ?

A. S. Un moteur, même si l'innovation peut avoir ses mauvais côtés. Le numérique a simplifié certaines choses notamment pour tous ceux qui venaient de la pellicule. Par exemple avec le DCP, contrairement à la projection 35, nous découvrons des images plus nettes, brillantes, qui rendaient vraiment justice au rendu de la pellicule. Cependant, cela a aussi complexifié la manière de travailler l'image, amener des temps de rushes plus longs, plusieurs heures sans se rendre compte de ce que cela impliquait, notamment en termes de stockage et de travail en postproduction. C'est un phénomène qui se reproduit aujourd'hui avec le tournage 4K. Ce n'est pas parce qu'on tourne à 1 To/heure que le travail derrière est moins conséquent.

L'innovation est souvent accompagnée de comportements ne prenant pas en compte les

autres pôles. Aujourd'hui les choses sont plus instantanées qu'à l'époque du 35 mm. L'instantanéité que nous connaissons est autant une plus-value qu'une vraie problématique. Si le numérique a été une vraie innovation, cela a redéfini certains rôles dans les équipes caméras, mais aussi permis à chacun de voir le travail du chef opérateur avec la multiplicité des écrans, etc. et quelques fois avoir un œil critique sur le travail du chef opérateur.

Dès qu'une nouvelle porte est ouverte, nous avons tendance à y aller à fond sans prendre le temps de la réflexion, de la réorganisation. Je me suis rendu compte parfois que les évolutions technologiques ne facilitent pas forcément les choses ; au contraire, elles nous obligent à travailler davantage.

► Avez-vous un exemple d'innovation allant dans le bon sens ?

A. S. Le temps de calcul des machines a permis d'obtenir des rendus d'images plus rapidement. Passer du simple au double m'a permis de répondre plus rapidement aux besoins de la postproduction. La débayerisation des rushes, la possibilité de changer certains paramètres de la caméra en direct sur une timeline d'étalonnage, changer une valeur d'Iso simplement en appuyant sur un bouton sans faire des transformations de rendu à chaque fois, a été un gain de temps considérable. L'apparition du Raw a fait du bien à tout le monde, aussi bien au niveau du tournage que de la postproduction. Le stockage sur SSD a également été une vraie innovation puisque cela a permis d'augmenter les vitesses d'écriture sur les disques. Plus besoin d'attendre de longues heures pour obtenir une copie !



► Sur quelles innovations faudrait-il travailler ?

A. S. Aujourd'hui le vrai défi c'est de trouver des solutions innovantes qui ne soient pas polluantes. Les matériaux informatiques dont on se sert aujourd'hui pour travailler sont extrêmement polluants ; il faudrait réfléchir à utiliser des matériaux plus respectueux de l'environnement ou alors louer du matériel qui peut être réutilisé. Par exemple les disques durs qui sont achetés et stockés par certaines productions. En termes de rythme de travail, tout va tellement vite aujourd'hui qu'on peut difficilement faire mieux. Éviter de tuer la planète, c'est peut-être là que réside la véritable innovation !

CÉDRIC LEJEUNE (Fondateur Workflows)

► Pouvez-vous nous présenter Workflows ?

CÉDRIC LEJEUNE. Workflows est une société qui découle de mon envie de travailler sur les questions environnementales. Avec mon associé Benoît Ruiz et l'équipe nous proposons aux sociétés de médias (TV, cinéma, corporate, jeux vidéo) de les accompagner vers un modèle plus durable en prenant en compte les aspects technologiques et organisationnels ; il y a tout un travail pour faire adhérer le personnel à ces démarches. Nous élaborons ensemble un plan d'action qui démarre par un état des lieux pour lequel nous développons des outils comme le calculateur carbone open source Eureka auquel nous contribuons et qui est dédié aux médias. À terme, nous désirons que les entreprises puissent voir et contrôler l'évolution de leurs émissions carbone. Nous avons sorti avec Ecoprod une étude sur le bilan environnemental de l'industrie. D'ici 2030, nous devons réduire notre empreinte carbone de 2 % par an, ce qui implique de réviser profondément notre modèle de société. Ce n'est pas simplement l'innovation technologique, mais aussi l'innovation sociologique, économique qui vont changer la donne.

► Quelle est votre définition de l'innovation ?

C. L. L'innovation c'est changer pour améliorer, mais l'innovation est enfermée dans un paradigme de progrès dicté par le pouvoir, qui veut que si nous ne sommes pas d'accord avec lui nous soyons des rétrogrades, des Amish comme l'a affirmé le président de la République. C'est une vision politique autoritaire qui impose une notion incrémentale de l'innovation avec la 4G, la 5G, la 4K, la 8K qu'il faut suivre comme une ligne tracée dans le sol. Notre métier est profondément impacté intellectuellement par ce modèle qui nous est enseigné par un système profondément hiérarchique. C'est un discours ultraconservateur car quand on suit les évolutions technologiques, on peut prédire les futures fonctionnalités des prochains téléphones ou TV, ce qui laisse le temps aux services marketing de se préparer pour nous donner envie. Ce système verrouille l'imaginaire. L'inconscient collectif est orienté par les contenus qui sont diffusés, on se retrouve dans une vision de futur technocentré à la *Terminator 2* de James Cameron, *Matrix* de Lana et Lily Wachowski, *Minority Report* de Steven Spielberg, des sortes

de prophéties auto-réalisatrices. On exploite le talent des créateurs pour dessiner un futur en cohérence avec l'objectif d'assurer le revenu de quelques grands acteurs économiques. Sortir de ce système est indispensable et nécessite de discuter du progrès, et donc d'inventer les moyens de faire savoir au public qu'il y a des futurs possibles qui ne sont pas ceux qu'on nous impose, qu'ils ont les moyens de créer leur propre avenir. C'est difficile car nous sommes confrontés à un état de sidération des spectateurs, devant la quantité, la violence et les messages portés par les contenus mainstream.

► Quelles sont les solutions à étudier ?

C. L. Avec Workflowers, nous travaillons sur les enjeux environnementaux qui sont une opportunité à la fois formidable et terrible de nous reconnecter avec le monde physique et ses limites, mais aussi d'activer de nouveaux vecteurs d'innovation. Nous allons devoir reconsidérer notre manière de faire des films et in fine se rendre compte qu'il n'est pas nécessaire de déployer des millions de calculs GPU/CPU pour raconter une histoire. La technique sert trop souvent à « repeindre » des histoires pauvres. La parole se libère dans le cinéma français, notamment chez les auteurs qui trop souvent travaillent dans de mauvaises conditions, se voient spoliés de leurs créations. Ce ne sont pas des murs de Led qui vont arranger ça, il faut se poser les bonnes questions. En posant mal les contraintes on a tout orienté vers la réduction des coûts, avec notamment l'annexe 3. Réduire ses émissions c'est avant tout mieux dépenser et souvent mieux valoriser les compétences. Quand on réduit l'innovation au rôle de l'ingénieur ou du technicien, on répond à la question du « comment ? » en oubliant souvent de se demander « pourquoi ? ». L'opportunité du changement climatique c'est faire se questionner la société sur ses désirs fondamentaux et les réaligner avec les contraintes finies de la planète.

► Avez-vous des exemples d'innovation qui iraient dans ce sens ?

C. L. Je pense notamment à Écorégie et aux réflexions que nous menons au sein de la CST sur la consommation de ressources et le recyclage. Nous travaillons sur la partie numérique qui est un gros chantier, cela implique de changer de modèle économique en revenant à des matériels plus durables. L'utilisation de l'intelligence artificielle va améliorer la compression, cela va permettre de réduire la taille des fichiers et donc la bande

passante nécessaire, qui est en constante augmentation et représente aujourd'hui 50 % du trafic Internet. Nous travaillons également sur l'intelligence artificielle pour réduire les temps de calcul en VFX et en animation. C'est très intéressant car nous abordons les problèmes différemment ; les sujets sont nombreux et enthousiasmants.

AUDREY KLEINCLAUS (Chargée de postproduction chez M141)

► Quelle est votre définition de l'innovation ?

AUDREY KLEINCLAUS. Ce sont de nouvelles méthodes de travail induites par des avancées techniques. Dans le secteur audiovisuel, une innovation va en amener une autre. Cela fait longtemps que les caméras numériques sont capables de tourner en HDR, mais cela fait peu de temps que l'on arrive à maîtriser la technologie de diffusion en HDR. Ainsi, une innovation émergée il y a plus de dix ans dans le domaine de la captation ne peut être pleinement exploitée que maintenant.

► Comment s'applique-t-elle dans la postproduction ?

A. K. La dernière grosse révolution dans la postproduction a été la mise en place de l'étalonnage numérique. Depuis, on ne peut pas dire que les nouvelles versions des logiciels d'étalonnage soient de véritables innovations, même si elles intègrent les nouvelles techniques et méthodologies de travail comme les workflows color managés, le HDR... L'innovation ne concerne pas seulement les outils, mais également les méthodes de travail.

► Qu'entendez-vous par méthodes de travail ?

A. K. Je pense principalement à l'étalonnage. Les étalonneurs ont vu leur façon de travailler beaucoup changer avec le numérique, la LUT et aujourd'hui le color management. À chaque fois, les méthodes de travail changent, obligeant ainsi les étalonneurs à s'adapter. C'est la face cachée des évolutions de technologies des caméras. L'innovation oblige les étalonneurs à sortir de leur zone de confort, se former, se mettre à jour. Ils peuvent avoir du mal à s'approprier ces méthodes de travail. Ce qui est intéressant, c'est de savoir trouver les ressources pour se former à ces nouvelles innovations, ce que ça implique en termes de workflow.



► Pouvez-vous nous parler de M141 ?

A. K. M141 est une société de postproduction basée à Paris qui gère toute la chaîne de fabrication image. Nous disposons d'une centaine de salles de montage image et deux salles de montages son, trois salles d'étalonnage en projection VLP ; on a également une salle d'étalonnage vidéo. Nous assurons également l'ensemble des deliveries du DCP au master video, PAD et audiodescription.

JEAN GAILLARD (Fondateur Nomalab)

► Pourriez-vous nous présenter Nomalab ?

JEAN GAILLARD. Nomalab est une plateforme logistique numérique pour la distribution des programmes. Nous intervenons uniquement sur des œuvres finies quand la postproduction est terminée ou quasi terminée. Nous travaillons à partir d'un master et gérons tous les besoins du cycle de vie économique de ce programme en matière d'échange, de livraisons, d'approvisionnements de ces contenus, à l'exclusion de la livraison aux salles. Nous gérons une très grosse quantité et diversité de programmes, par exemple pour M6, TF1, Salto, CBS, Paramount ou encore Escazal, Blue Spirit, Team-To, Lagardère Studios (aujourd'hui Mediawan). Il n'existe pas de format universel. Un fichier PAD TF1 n'est pas utilisable par M6 ! Nomalab permet de fournir n'importe quel livrable et de donner la possibilité à nos clients d'avoir accès au contenu réel sans manipuler de fichiers localement. Notre architecture distribuée dans le cloud nous permet de traiter un nombre illimité de fichiers en parallèle, ce qui est impossible dans n'importe quel workflow classique. Dématérialiser, ce n'est pas faire de l'immatériel natif. Nos utilisateurs utilisent une interface web et rien d'autre. Nous n'avons pas de machines en propre. Toutes les tâches sont gérées par un système de message entre nos composants « workers » via le cloud. L'innovation est dans la fusion des technologies du web, du cloud et du « digital media ». L'architecture mise en place est à la fois totalement « scalable » et basée sur des principes simples, conceptuellement proches de ce que fait Netflix par exemple.

Notre industrie est insuffisamment innovante dans la mesure où beaucoup ne raisonnent pas au-delà de ce qu'ils connaissent déjà. À l'heure actuelle, la plupart estiment que la postproduction néces-

site de passer par des machines physiques et des logiciels commerciaux, soit localement, soit « déplacées » telles quelles dans le cloud sur des machines virtuelles. Chez Nomalab nous considérons qu'un problème d'échelle peut être résolu par conception et sans une force brute qui nécessiterait des investissements. Corollairement, notre conception permet de résoudre des problèmes de complexité et de visibilité puisque le client peut voir le vrai contenu en temps réel sans avoir à bouger quelque fichier que ce soit. On rend la même qualité de service à un producteur français qui livre un documentaire de 52 minutes à la RAI, qu'à Salto qui récupère une série entière de Warner, et une autre d'un distributeur israélien.

► Comment le secteur de la postproduction peut-il se réinventer ?

J. G. Je ne suis plus dans ce secteur, je ne peux qu'émettre un avis personnel. L'innovation dans le monde de la postproduction aujourd'hui est peu le fait des prestataires, des techniciens, des industries techniques, mais des constructeurs et vendeurs de technologies largement propriétaires, donc elles-mêmes limitatives de l'innovation. Par définition, un constructeur a tout intérêt à ce que tu restes ignorant pour continuer à te vendre ses machines. Il serait intéressant de recenser les différents outils utilisés par la postproduction en France et voir lesquels sont ouverts, modifiables par open source voire totalement open source. Il n'y en a pas tant que ça ! Il faudrait comparer le degré de dépendance de la prestation post à des outils commerciaux par rapport au cas de l'animation ou des VFX qui développent largement leurs propres outils. Il ne faut pas confondre le fait de ne pas dépendre d'outils commerciaux et avoir une vraie approche de développement open source, contributive. Au mieux, on voit un peu d'innovation dans le workflow, la répartition des tâches, mais cela reste marginal.

Comparativement à d'autres industries, on voit moins apparaître d'idées nouvelles. Par définition, les industries créatives sont des domaines où on ne peut pas se permettre de prendre trop de risques. C'est un paradoxe ! Nous sommes dans une industrie de prototypes, au regard de l'énorme variabilité du contenu et de la demande créative, les manières de travailler ont tendance à changer le moins possible, limitant ainsi la prise de risques. Quand nous avons créé la plateforme Nomalab, c'était autant de l'innovation que de la lucidité que les problèmes d'échelle, de complexité et d'incertitude de la distribution imposaient de penser autrement, tandis que des solutions existaient dans d'autres domaines.



► **Justement, l'innovation ce ne serait pas faire preuve de cohérence ?**

J. G. Oui tout à fait. De manière générale, on innove pour répondre à un besoin avéré mal rempli, un besoin supposé ou tout simplement pour répondre à un besoin compulsif de ne pas reproduire la même chose. Il existe plein de moyens d'innover. Il faut avant tout faire vraiment face aux problèmes qu'on veut résoudre. Rappelez-vous aux débuts du cinéma numérique les développements internes pour l'étalonnage ou la conformation, alors que les prix des produits commerciaux étaient astronomiques.

On pourrait également se poser la question des innovations qui auraient dû se produire mais qui ne se sont pas produites ou celles qui n'ont pas marché comme le relief stéréoscopique. Pour pouvoir innover il faut d'abord être en situation de pouvoir le faire, ce qui implique de ne pas être défaitiste et de disposer de l'espace adéquat.



JEAN-MARIE DURA
(Consultant senior,
spécialiste cinéma & M&A)

► **Quelle est votre définition de l'innovation ?**

JEAN-MARIE DURA. J'ai un rapport très ambivalent à l'innovation. Pour moi il n'y a rien de moins innovant qu'à essayer d'être innovant. Il ne faut pas chercher l'innovation pour l'innovation. Elle doit avant tout avoir un sens pour le public. Cela ne doit pas être un miroir aux alouettes sur lequel tout le monde se précipite. L'innovation ne doit pas être gratuite et annihiler l'expérience du spectateur. L'innovation est importante pour les salles de cinéma, mais il faut d'abord essayer d'être très bon sur le « basique », ce qui n'est pas toujours le cas. Le basique c'est l'accueil, la qualité des salles, du son, de la projection, la programmation des films, qu'elle soit commerciale ou plutôt orientée cinéma d'auteur selon la salle... Une salle doit avant tout être accueillante et adaptée au public, à son public. Il faut se poser la question « quelle innovation pour quel public ? ». À ce moment-là l'innovation peut prendre des tas de formes différentes et être une innovation de service ou technologique. L'innovation de service peut concerner la politique tarifaire comme la carte illimitée par exemple, le marketing, la communication, les services... Il y a également eu les dîners dans les salles de cinéma ou encore

les sièges inclinables, mais comme cet aspect-là ne fait pas partie de notre culture française, il n'a pas vraiment pris chez nous. Côté technologie nous avons eu le 4K, le 8K, le HDR, Eclair Color ou encore les fauteuils 4DX, demain les écrans Led. Dans ce dernier cas d'ailleurs, on ne sera plus dans la projection mais dans la diffusion, et cela pourrait changer des choses.

Le public doit toujours être au centre des réflexions sur l'innovation, cela ne doit pas être un « gadget » visant à seulement se faire plaisir, l'innovation pour l'innovation. Mais il est important que des gens puissent prendre des risques en essayant. J'ai énormément de respect pour les personnes qui veulent innover. Je suis à la fois fasciné, admiratif, mais également parfois réservé. Il n'y a pas d'avenir pour la salle de cinéma si elle est isolée du changement, l'innovation est indispensable, il ne faut pas laisser le parc de salles vieillir... c'est la base !

► **Qu'est-ce qu'une innovation réussie ?**

J.-M. D. Quand le public s'en empare et qu'on oublie instantanément qu'il s'agit d'une innovation ! Nous aurons toujours des gens qui inventent des choses nouvelles entrant en résonance avec ce qu'attend ou veut le public à un instant T et ça peut très bien fonctionner. Une innovation est réussie à partir du moment où elle apporte quelque chose au spectateur.

► **Avez-vous un exemple récent d'innovation allant dans ce sens ?**

J.-M. D. Vaste sujet ! L'innovation n'est cantonnée ni au service, ni à la technique, elle peut venir de toutes parts. J'accompagne actuellement les créateurs de la salle Oma qui est une salle « verticale » dont l'ambition est de rendre l'expérience encore plus immersive pour le spectateur, de retrouver les émotions des premiers temps de la salle. C'est une innovation que je trouve vraiment très forte car elle nous permet de redécouvrir le cinéma à la manière d'un opéra. C'est une manière tout à fait nouvelle de voir un film pour le spectateur, avec un rapport différent à l'image et aux autres spectateurs. Nous sommes là dans une forme très intéressante d'innovation, architecturale. Dans notre métier on dépense parfois des trésors d'imagination, de temps, d'énergie, d'argent pour que le son, l'image paraissent le plus naturelles au spectateur, et lorsque c'est réussi le spectateur ne le perçoit pas nécessairement.

Propos recueillis par Ilan Ferry

DONNER LA PAROLE AUX ARTISANS DU CINÉMA

La CST Académie poursuit sa mission de représentation des techniciens de l'audiovisuel avec la CST Académie. Gérard Krawczyk, membre du Bureau de la CST nous en dit plus sur ce projet.

► En quoi la CST Académie consiste-t-elle ?

GÉRARD KRAWCZYK. Il s'agit de recueillir la parole de tous les techniciens qui participent à la création d'une œuvre audiovisuelle, diffusion incluse. Cela exclut l'écriture qui est à part, mais inclut tous les métiers impliqués à partir de la mise en production de l'œuvre. Cette parole se veut centrée sur la pratique, l'expérience, la créativité des techniciens. D'une manière générale la parole des techniciens est rare si ce n'est absente, notamment dans les médias. Le cinéma par ceux qui le font m'a toujours beaucoup intéressé. J'ai toujours été attentif et à l'écoute de l'expérience de ceux qui font les choses. L'idée de cette collection est de garder une mémoire de toutes ces pratiques et de tous ces artistes techniciens, afin de créer une « médiathèque », une mémoire vivante à destination de tous ceux qui s'intéressent à l'audiovisuel, qu'ils soient étudiants, chercheurs, créateurs, journalistes... Cette collection, sous le signe du compagnonnage, sera d'abord diffusée sur la plateforme vidéo de la CST.

► Quelle sera la ligne éditoriale ?

G. K. Elle s'articulera autour de deux axes : un axe actualité avec l'interview d'un technicien à l'occasion de la sortie récente d'un film sur lequel il a travaillé, et un axe plus patrimonial où l'on interrogera un technicien ayant travaillé sur un ou plusieurs films qui font partie de notre patrimoine.



► Quelles formes ces prises de parole prendront-elles ?

G. K. L'idée est de prendre du temps à travers des interviews qui seront conjointement menées par un réalisateur ou une réalisatrice et un technicien ou une technicienne du département de l'interviewé, le technicien étant à même de poser des questions encore plus spécifiques et sans doute plus pointues. Ces échanges filmés permettront d'entrer plus en profondeur dans les différentes pratiques illustrées par des extraits de films, des photos, des plans, des objets, tout ce qui permettra de mieux comprendre la démarche technique et artistique de l'interviewé.

► À terme, combien d'interviews composeront-elles cette collection ?

G. K. Nous en sommes encore au stade du développement, mais le but est de constituer la mémoire de ces artistes techniciens et de pérenniser cette collection avec au moins une interview par mois. C'est un dispositif qui va nécessiter du temps et des financements. On prévoit de diffuser le premier numéro au mois de septembre 2021. Je souhaite consulter tous les départements de la CST afin qu'ils puissent nous suggérer des noms de personnes à interviewer.

► Comment expliquer l'absence de parole des techniciens dans les médias ?

G. K. Lors de la promotion d'un film, on donne davantage la parole à ceux qui sont devant la caméra qu'à ceux qui sont derrière. Les médias privilégient souvent le faire-savoir au détriment du savoir-faire, relayant ainsi l'idée que le savoir-faire est ennuyeux. Je pense également que la proximité, la facilité d'utilisation des nouveaux outils, tels les smartphones, donnent l'impression au grand public que la technique n'est finalement pas si compliquée que ça. D'un côté, c'est formidable car cela a ouvert la possibilité au plus grand nombre de pouvoir s'exprimer ; d'un autre côté, l'effort fait pour apprendre, expérimenter, se tromper et au final réussir, est de moins en moins accepté. Aujourd'hui, sur les réseaux sociaux, tout le monde est médecin, épidémiologiste, sélectionneur de l'équipe de France de football... Or l'apprentissage demande du temps, du travail, du talent et de bons « professeurs ». Si nous voulons progresser, il faut sans cesse apprendre (y compris de nos erreurs), et transmettre. C'est aussi la mission de la CST que de montrer que ce savoir-faire est essentiel.

Propos recueillis par Ilan Ferry

L'ACTUALITÉ DES DÉPARTEMENTS DE LA CST

Les réunions de départements au sein de la CST se suivent mais ne se ressemblent pas. Pour ce nouveau trimestre 2021, des projets et des sujets, tous plus passionnants les uns que les autres, ont été mis sur la table pour le plus grand plaisir de nos adhérents.

DÉPARTEMENT PRODUCTION/RÉALISATION

La dernière réunion du département Production/Réalisation, qui s'est tenue le 18 février dernier, était placée sous le signe de l'éco-responsabilité. Responsable adjointe au sein du département Production/Réalisation, Pauline Gil est également très active au sein du collectif Ecoprod. Créé en 2009 par l'Ademe, Audiens, la Commission du Film d'Île de France, Direccte IDF, France Télévisions et TF1, le collectif réunit aujourd'hui au sein de son comité de pilotage le CNC, la CST, Film France, Film Paris Région, le groupe Canal +, le groupe TF1, le groupe France TV et Audiens. Son but est de former, de sensibiliser et de mettre à disposition des professionnels des outils et des guides afin de les aider et de les conseiller au mieux dans leur démarche éco-responsable. Ecoprod mène régulièrement des travaux d'études, que ce soit avec les réseaux Green Screen ou Circul'Art. C'est dans ce cadre qu'Ecoprod a confié à Workflowers la remise à jour de l'étude sur l'impact carbone des filières audiovisuelles. Une étude que Cédric Lejeune, co-fondateur de Workflowers, a présentée plus en détails en revenant dans un premier temps sur les enjeux environnementaux pour le secteur et les bonnes pratiques à adopter. Il est important de noter que la notion de sobriété numérique ne s'oppose ni à l'innovation, ni au progrès, ni à la créativité. Au contraire, la sobriété numérique doit obliger à repenser l'innovation de manière plus durable et responsable. Cédric conclut sa présentation en expliquant que l'étude est téléchargeable sur le site d'Ecoprod et qu'il est également possible de suivre l'avancée des travaux mis en place par Workflowers sur le site www.workflowers.net. Enfin, Alexis Giraudeau, régisseur général et membre de l'AFR (Association Française des Régisseurs), a présenté le nouveau collectif Eco-Régie dont l'objectif est de faire de la pédagogie et de sensibiliser autour des problématiques écologiques. Autant de projets enthousiasmants au sein desquels la CST prend une part active, que ce soit à travers ses actions ou ses membres.

DÉPARTEMENT IMAGE

Ce trimestre, le département Image s'est réuni à deux reprises. La première réunion, qui s'est tenue le 4 février 2021, a été l'occasion pour Olivier Le Bars (TRM) et Quentin Berbey (Vectan Production) de présenter le nouveau slider « l'ootage Slider nano ». Spécifiquement destiné aux petites caméras, ce slider se révèle intéressant pour les « petits » tournages nécessitant du matériel léger. Dans un second temps, Thierry Beaumel, responsable du département Image, et Jean-Yves Martin, spécialiste Broadcast & Cinéma Numérique chez Sony PSE, ont expliqué les caractéristiques du Rec.2020 et du 8K.

Plus technique encore, la réunion conjointement menée par les départements Image et Postproduction le 4 mars 2021 était entièrement dévolue à l'ACES. ACES est l'acronyme d'Academy Color Encoding System. Ce code source, qui doit toutefois être implémenté par un fabricant pour être disponible dans un outil de travail, permet d'afficher une image de la même manière pendant le tournage, le montage ou la postproduction. Il a été conçu suite aux demandes de l'ASC (American Society of Cinematographers). Cédric Lejeune, responsable du département Postproduction, est ensuite revenu sur l'évolution de l'ACES. Après dix années de développement, le projet prend un tournant collaboratif pour la version 2.0. Cela a permis aux différents groupes de travail mis en place de progressivement ajuster les différents composants de l'ACES et ainsi pallier les problèmes qui se sont petit à petit présentés. Karine Feuillard, responsable workflow Netflix pour la France, la Turquie et les pays scandinaves, et Mathieu Leclerc, head of digital cinema chez Mikros, sont ensuite revenus sur le color management et le HDR. Tandis que Karine a expliqué les spécificités du HDR, Mathieu a détaillé son implémentation au sein d'un workflow ACES. Enfin, Audrey Samson, responsable adjointe au sein du département Image, et Aurélien Brantôme de TSF, ont expliqué comment l'ACES peut être visualisé en cours de tournage, notamment à travers l'exemple du directeur de la photographie Claire Mathon (Portrait de la jeune fille en feu) qui désirait avoir une visualisation ACES du nouveau film sur lequel elle travaillait. Audrey Samson est, pour sa part, revenue brièvement sur son utilisation de l'ACES qui a été amené par des plateformes comme Netflix, Amazon et la multiplicité des caméras sur le plateau de tournage.

DÉPARTEMENT SON

Lors de sa réunion du 11 février 2021, le département Son a eu le plaisir d'accueillir Michel Cas-sang au poste de responsable adjoint. Membre de l'AFSI (Association Française du Son à l'Image), il a participé aux nombreux débats menés par la CST et le CNC sur l'avenir des studios de tournage français et européens. Sa candidature découle de son envie de faire valoir la parole d'un professionnel du son de direct. Entre autres sujets, Michel aimerait que le département puisse débattre autour des studios de tournage qui doivent faire l'objet d'un prochain rapport et qui sont déjà au centre d'une recommandation technique de la CST. Pierre Vincent, concepteur du système Delair, a ensuite présenté la technologie « Front Wave Audio » qui consiste à mettre l'onde sonore devant un écran non perforé. Il s'agit d'un procédé à destination des salles de cinéma. Une grande partie de la réunion fut ensuite consacrée à l'avancée du groupe de travail dédié à la RT041. À l'heure où la réunion se tenait, le document entrait dans sa phase de finalisation avant mise en ligne sur le site de la CST. Enfin, il a été expliqué comment cette RT, ainsi que la norme NFS 27001, entrent en compte dans le processus d'ouverture d'une salle de cinéma. La dernière partie de la réunion fut consacrée à l'indexation des nombreux documents publiés par la CST sur le site www.cst.fr. Un projet d'ampleur et de longue haleine qui nécessitera de nombreuses ressources, mais permettra in fine à tous les membres de la CST d'accéder à l'ensemble des documents publiés par l'association depuis sa création.

DÉPARTEMENT POSTPRODUCTION

Lors de la précédente réunion du département Postproduction, les membres de la CST furent invités à voter pour les sujets qu'ils aimeraient voir aborder lors des prochaines réunions du département. Plusieurs tendances se sont dégagées de ce sondage. Les sujets retenus sont les suivants : les budgets alloués à la postproduction, l'optimisation du workflow à travers la mise en place de recommandations et la qualité des équipements Son dans les salles de montage image. À cette occasion, des groupes de travail dédiés et ouverts à tous les membres intéressés ont été créés. D'autres sujets comme les questions environnementales dans la postproduction, les bonnes pratiques à adopter pour assurer la compétitivité et la pérennité du secteur, l'homogénéisation des deliveries ainsi que l'open source, ont été évoqués et pour-

raient faire l'objet d'autres groupes de travail. À l'occasion du Paris Images qui s'est tenu du 25 au 29 janvier 2021, un point a été fait sur les conférences à même d'intéresser plus spécifiquement les membres du département. Parmi ceux-ci on retiendra plus particulièrement ceux dédiés aux studios immersifs et la conquête des marchés internationaux mettant respectivement en exergue les problèmes de l'évolution des métiers de la postproduction et la place des productions françaises à l'international.

DÉPARTEMENT DIFFUSION/ DISTRIBUTION/EXPLOITATION

La dernière réunion département Diffusion/Distribution en date du 4 mars 2021 a été riche en discussions sur des sujets aussi divers que variés. Anne Pouliquen, responsable du Sommet des Arcs, événement proposé en marge du Festival des Arcs, a présenté le dispositif Futur@Cinema. Il s'agit d'un cursus d'accompagnement durant lequel des porteurs de projets et des entrepreneurs s'unissent aux professionnels du cinéma pour inventer et développer un projet innovant pour les salles, les films et leurs spectateurs. Une trentaine de candidats seront retenus pour former et imaginer des projets aux côtés d'une quinzaine de mentors et partenaires. Béatrice Boursier, déléguée générale du Syndicat des Cinémas d'Art de Répertoire et d'Essai (Scare), et Agathe Boismorrand, également membre du Scare, ont ensuite détaillé les formations mises en place par le Scare et la CST. Le Scare développe des formations à destination de leurs adhérents indépendants afin de les aider à évoluer dans leurs professions. Véritable marronnier du département depuis un an, le redémarrage post-Covid, et plus particulièrement le redémarrage du matériel, était également au centre des discussions. A ensuite été évoqué l'arrêt de suivi de certains produits comme les projecteurs de la série 1 ou le serveur DCP 2000 qui risque de poser certains problèmes, notamment au niveau des garanties constructeurs. Enfin, l'épineuse question des cinémas en plein air a été évoquée. Deux aspects sont ainsi à explorer : juridique puisqu'il implique une concurrence déloyale avec l'exploitant en place, et technique car, actuellement, la réglementation stipule que tout support (du DVD au DCP 2000) est valable, ce qui ne devrait pas être le cas. Le distributeur doit être spécifique sur le support de projection dans la négociation des droits. Il faudrait travailler avec le CNC pour que la qualité de projection fasse partie des critères d'autorisation pour les cinémas en plein air.

Ilan Ferry

COMBATTRE LES CLICHÉS

Depuis 2015, au sein de AAFA-Actrices & Acteurs Associés, la commission AAFA-Tunnel de la Comédienne de 50 ans combat les stéréotypes sexistes liés à l'âge des femmes reproduits dans les fictions et a jeté un véritable pavé dans la mare avec son Manifeste AAFA-Tunnel des 50.

Rencontre avec son instigatrice, la comédienne Marina Tomé et la directrice de casting Nathalie Chéron.

► Comment est né le Manifeste AAFA-Tunnel des 50 ?

MARINA TOMÉ. Notre vécu d'actrices nous a fait cruellement prendre conscience que les femmes de plus de 50 ans disparaissent des écrans. Et nous avons cherché à savoir si notre ressenti personnel correspondait à une réalité dans les fictions. Nous nous sommes penchés sur les chiffres, qui nous ont confirmé ce phénomène d'invisibilité. À partir de ce moment-là, on a cherché par quelles actions il était possible de faire bouger le curseur des représentations. Concernant cette disparition des rôles féminins de plus de 50 ans, tout le monde se renvoyait la balle : scénaristes, real, casting, production... En fait la responsabilité est collective, c'est pourquoi nous avons voulu fédérer tous les corps de métier autour de propositions simples et concrètes et c'est comme ça qu'est née l'idée du Manifeste AAFA-Tunnel des 50.

Au départ, j'ai appelé cette commission « Tunnel de la comédienne de 50 ans » car je pensais que les femmes à partir de 50 ans disparaissaient des écrans pour réapparaître ensuite vingt ans plus tard, dans des rôles de grand-mère. Mais en regardant les chiffres, nous nous sommes aperçus qu'on s'était trompés. Il y a aussi très peu de rôles de grand-mères. Après 50 ans, les personnages féminins ne vieillissent pas, ils disparaissent des écrans !

Quand on a commencé à soulever le problème, cela n'a pas été entendu ni apprécié par la profession. Alors on a pensé qu'il fallait interroger des gens, en dehors de notre profession qui avait déjà pensé, réfléchi, étudié le problème du sexisme doublé de l'âgisme. Et nous avons organisé notre première table-ronde : « L'étrange et fabuleux destin du personnage féminin de 50 ans » en invitant des chercheurs en cinéma, des sociologues, un psychiatre, une éditrice et aussi des real casting scénaristes... C'était une matinée passionnante et la presse s'est emparée immédiatement de ce sujet en comprenant tout de suite l'enjeu sociétal qui

dépassait largement un quelconque combat corporatiste. Et à partir de ce moment-là, la profession nous a écoutés différemment. Pour nous, cette prise de conscience est importante car nous sommes une majorité traitée comme une minorité invisible.

NATHALIE CHÉRON. Ce qui interpelle le plus en effet, c'est l'ignorance. Quand je suis allée au premier colloque organisé par le collectif je suis tombée de ma chaise en apprenant qu'une femme majeure sur deux avait plus de cinquante ans.

► Qu'est-ce qui a déclenché cette prise de conscience quant à ce manque de représentation des femmes de plus de cinquante ans ?

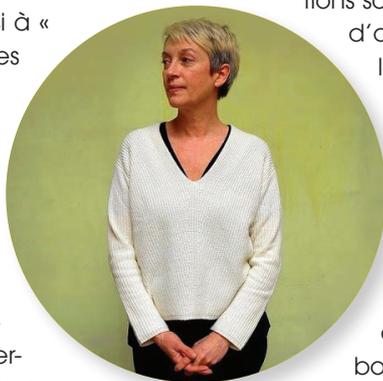
M.T. Pour moi cela a commencé en 2005, alors que j'avais quarante-cinq ans, lors d'une visite au Centre Médical de la Bourse qui est la médecine du travail des intermittents du spectacle. Le médecin me demande si j'ai toujours du travail et je réponds qu'effectivement, j'ai de moins en moins de rôles mais que ça doit être une mauvaise passe... Mais là, elle m'explique qu'au centre, ils ont constaté qu'ils voyaient de moins en moins d'intermittentes s'approchant de la cinquantaine. À tel point que le Centre avait lancé une étude avec des sociologues afin de comprendre le problème. Et elle me tend des flyers retraçant cette étude. Je les consulte, je demande pourquoi ces flyers ne sont pas à disposition des intermittents dans le couloir ?... Et j'apprends que le directeur du centre n'a pas voulu rendre cette étude publique !!! Non seulement on crève mais il ne faut pas le faire savoir !!!

C'est à ce moment-là que j'ai réalisé qu'il y avait un vrai problème. Je me suis rendu compte que si j'avais de moins en moins de rôles, ce n'était peut-être pas ma faute mais la résultante d'un problème de société. J'ai alors cherché un collectif au sein duquel mener ce combat. Quelques temps après, l'AAFA s'est créée et lors de la première assemblée générale de l'association j'ai lancé l'idée d'une commission AAFA-Tunnel de la Comédienne de 50 ans, qui a compté très rapidement une quarantaine de membres. Nous avons beaucoup travaillé au cours de ces cinq années de combat. Il y a eu le Manifeste mais aussi la table ronde dont je vous ai parlé, une tribune dans le journal Le Monde, des campagnes de sensibilisation et, ce qui nous demande beaucoup de travail mais dit clairement les choses : les chiffres ! Pour compter il faut se compter, alors nous comptons : les pourcentages des rôles par genre et par âge dans les films français.



► **Seuls 8 % des rôles sont attribués à des femmes de plus de cinquante ans, comment expliquez-vous ce très faible pourcentage ?**

N.C. L'ARDA (Association des directeurs et directrices de casting/NDR) n'est qu'un tout petit bureau donc on ne peut que parler en termes de ressentis. Les décideurs dans le monde du cinéma et de la TV sont des hommes blancs avec des comportements qui se transmettent de générations en générations. Actuellement, je suis en train de travailler avec une équipe d'hommes extrêmement sympas et respectueux et j'ai réussi à « caser » deux actrices pour des rôles qui étaient normalement destinés à des hommes. L'un des deux rôles était celui d'un général de l'armée de plus de cinquante ans, il a fallu que je démontre par l'image que l'actrice en question était faite pour le rôle pour que l'un des producteurs et le réalisateur acceptent l'idée que le personnage d'abord écrit pour un homme, devienne une femme. Au départ sur douze rôles, neuf étaient attribués à des hommes et trois à des femmes, j'ai donc pu transformer le ratio pour qu'on obtienne un rapport presque égalitaire. Les rapports publiés par Netflix sont assez éloquentes. On y apprend que lorsque des femmes sont aux commandes d'une production, on a un ratio de 50 % d'actrices contre 10 % quand ce sont des hommes qui sont aux commandes.



M.T. En ce qui concerne les comptages du Tunnel, nous les avons menés plusieurs années de suite. Sur tous les films français sortis en 2015, 8 % de rôles sont attribués à des actrices de plus de 50 ans. En 2016 c'est pire, 6 % ! Et en 2019, 8 % de nouveau. Et enfin une étude du CNC vient de confirmer nos chiffres. Par rapport à ce que vient de dire Nathalie, nous avons regardé de près les chiffres de l'année 2019 et on a constaté qu'il y a un tout petit plus de rôles féminins dans les films réalisés par des femmes, mais ce sont des rôles de femmes jeunes. En revanche il

y a plus de rôles féminins de plus de 50 ans dans les films réalisés par les hommes. La différence, il nous semble, va être davantage quantitative : les réalisatrices racontent plus des histoires de femmes avec des rôles féminins plus intéressants, plus fouillés et surtout moins stéréotypés...

Et c'est important car les films, au-delà d'être des objets artistiques, véhiculent des normes, des valeurs qui contribuent à fabriquer l'inconscient collectif de la société dans laquelle nous vivons. Les représentations des femmes de plus de 50 ans dans les fictions sont importantes car elles vont permettre d'apporter des modèles, des miroirs dans lesquels les jeunes vont pouvoir se projeter pour se construire. Comment avoir envie d'aller vers un âge qui n'est pas représenté ?

Pour répondre à votre question sur le pourquoi de ce faible pourcentage, il nous semble que, disons-le clairement, c'est la ménopause ! Ménopause qui est encore un sujet totalement tabou. Les femmes ne sont représentées que jusqu'à 45 ans, c'est à dire tant qu'elles peuvent procréer. Oui, nous en sommes là... Or aujourd'hui à 50 ans, les femmes ont encore 30 ans de vie devant elles. Elles ont accès comme les hommes à une maturité personnelle et professionnelle, elles ont accès elles aussi à leur puissance. Ne pas montrer les femmes après 50 ans, c'est ne pas montrer de femmes puissantes. Qui n'est pas représenté n'existe pas ! Et c'est pourquoi rendre visibles les femmes de plus de 50 ans est un enjeu de société.

N.C. C'est exactement cela que l'on voit au casting. Quand dans un scénario, un personnage de femme est décrit comme « ayant la cinquantaine » en fait les scénaristes et/ou réalisateurs visualisent des femmes qui en ont quarante. De fait, quand on présente des femmes de cinquante ans ou plus pour ces rôles, ils tiquent. L'ARDA et le collectif 50/50 ont distribué auprès de leurs membres des questionnaires types dans le cadre de la mise en place d'une étude, car sans chiffres il est impossible de changer les choses, sinon cela reste trop abstrait. Nous sommes donc devant un vrai problème de représentation de la femme au sens large...

M.T. Oui, c'est du sexisme mais doublé d'âgisme, c'est une double violence. J'ai reçu un scénario un jour et la description de mon personnage était : « une cinquantenaire sans âge et sans sexe » ! Voilà : parce qu'elle a plus de cinquante ans, le personnage n'a plus ni âge ni sexe, ça veut dire quoi ? Soyons clair : Une vieille moche pas baisable... Le cinéma est encore dans des clichés d'une autre époque.

N.C. Quand au casting, nous dépouillons un scénario, généralement pour quarante personnages, trente-cinq sont des hommes. Les cinq restants pour les femmes se limitent à la femme du rôle prin-



cipal, sa maîtresse, sa fille, sa mère et l'infirmière antillaise. Je caricature à peine ! Et les résistances que nous rencontrons pour tordre le cou à ces clichés viennent d'hommes qui ne sont pas tranquilles avec leur masculinité.

► **C'est un problème uniquement français ? Est-ce culturel ?**

N.C. Quand on voit les productions anglaises ou scandinaves qui montrent notamment de très beaux personnages de femmes de plus de cinquante ans, on se rend compte que l'audiovisuel français est à la traîne en termes de diversité et de représentations. Il en va de même concernant la réalisation : chaque année, je suis étonnée par l'absence notable de films français réalisés par des femmes dans la sélection du Festival de Cannes. Quand il est question des femmes, se pose constamment le problème de la « compétence », mais comment juger du potentiel d'une femme réalisatrice si on ne produit pas ses films ? Je suis votante aux Oscars et je suis hallucinée par le nombre de films sensationnels réalisés par des femmes cette année, je pense notamment à *Nomadland* de Chloé Zhao avec Frances McDormand. Oui, il existe des rôles de femmes de plus de cinquante ans dans notre cinéma, mais il est phagocyté par les cinq plus grandes actrices du cinéma français.

M.T. Oui Nathalie, c'est ce qu'au Tunnel on appelle : « l'arbre qui cache la forêt », ce sont elles qui font nos 8 %.

N.C. Tout a commencé avec #MeToo qui a jeté un pavé dans la mare. Aujourd'hui on remarque dans les productions que les hommes sont beaucoup plus prudents dans leur manière de parler aux femmes. On ne demande plus aux femmes d'être plus « féminines ». Ce qui a changé la donne c'est qu'on nous écoute davantage.

M.T. Pour nous, ce sont les deux faces de la même médaille. Ce sont les mêmes phénomènes sexistes qui « objetisent » les femmes jeunes dans les films et les font disparaître passé l'âge de 50 ans. C'est pourquoi nous menons un travail de sensibilisation auprès de nos partenaires du cinéma et de l'audiovisuel. De nombreuses associations, collectifs et syndicats ont signé notre Manifeste AAFA-Tunnel des 50. Et je vous remercie de cette occasion de parole dans votre Lettre. En effet, nous souhaitons alerter aussi les distributeurs car quand on regarde les chiffres de fréquentation des salles, il est notable que la majorité des spectateurs sont en fait des spectatrices de plus de cinquante ans !

► **Qu'attendez-vous des distributeurs ?**

M.T. Qu'ils s'engagent en signant notre Manifeste AAFA Tunnel des 50. Nous souhaitons, en collaboration avec eux, rajouter quelques lignes pour la dis-

tribution. Et que producteurs et distributeurs encouragent une plus juste représentation des femmes de plus de cinquante ans permettant ainsi de fournir des modèles pour changer cet inconscient collectif dans lequel nous sommes englués.

N.C. L'argent est le nerf de la guerre. En Angleterre, la BBC qui dispose de budgets alloués par le département d'État, a convoqué leurs producteurs en leur disant qu'ils financeraient leurs productions à condition que celles-ci reflètent la société actuelle.

► **Quelles sont les prochaines actions que vous aimeriez mettre en place ?**

M.T. Actuellement nous travaillons sur les chiffres, les études et nous partons à la recherche d'autres collectifs qui mèneraient le même combat que le nôtre, dans d'autres pays, pour un deuxième colloque ouvert sur l'international.

► **Comment convaincre producteurs, scénaristes, distributeurs que toutes ces actions ne vont pas à l'encontre de démarches artistiques bien au contraire ?**

M.T. C'est exactement ce à quoi nous avons veillé avec le Manifeste. Nos propositions ont été élaborées avec des partenaires de chaque secteur dans le but de ne jamais entraver le sens des histoires, ni, bien sûr, la liberté de création.

Pour en savoir plus : <https://aafa-asso.info/tunnel-comedienne-50-ans/>

Commission AAFA-Tunnel de la Comédienne de 50 ans <aafa.tunneldes50@gmail.com>

Propos recueillis par Ilan Ferry



LE PARCOURS DES COMBATTANTS !

Le collectif Ecoprod lançait en juillet 2018 un Parcours d'éco-production à destination des professionnels du tournage. Nous avons posé trois questions à Marina Ezdiari, responsable développement durable d'Audiens, membre du comité de pilotage d'Ecoprod et co-animatrice du Parcours.

► Qu'est-ce que le Parcours Ecoprod ?

Le Parcours Ecoprod se compose de deux modules de deux demi-journées et s'adresse notamment aux producteurs, producteurs exécutifs, directeurs de production, régisseurs. Il vise à leur apporter des clés de lecture permettant la mise en place d'une démarche éco-responsable sur un tournage. Nous le proposons à titre gracieux aux intermittents et aux TPE ; pour maintenir l'interactivité de nos groupes, le nombre est limité à seize personnes. Les participants qui ont suivi les deux modules et validé le questionnaire final obtiennent le Pass Ecoprod. Celui-ci est strictement personnel et valorise l'individu et non l'entreprise à laquelle il appartient ou le tournage sur lequel il intervient. À ce jour plus de 140 professionnels ont suivi le Parcours.

► Comment cela se passe-t-il ?

Le premier module commence par un rappel du contexte climatique et des impacts écologiques de notre secteur. Nous présentons ensuite le cadre général d'une démarche éco-responsable sur un tournage. Le second module porte sur une étude de cas pratique, et un travail en sous-groupe pour identifier des bonnes pratiques basées sur des exemples concrets. Les personnes intéressées peuvent s'adresser directement à moi. En 2021, quatre Parcours seront organisés ainsi que trois sessions pour chaque module complémentaire.

► Qu'est-ce que les modules complémentaires ?

Pour approfondir certains aspects abordés lors du Parcours, nous avons développé des modules complémentaires : un module sur nos impacts lors de tournages en milieux naturels, les points de



vigilance et les bonnes pratiques à adopter et un deuxième module sur les enjeux et les bonnes pratiques en matière d'éco-conception des décors. Les contenus des modules sont ajustés aux attentes de notre public cité plus haut. La dernière étude d'Ecoprod (publiée fin novembre dernier) sur l'impact environnemental de l'industrie audiovisuelle en France, pointe clairement le numérique comme étant une source majeure d'émissions de gaz à effet de serre (GES), nous envisageons donc de lancer un troisième module complémentaire sur ce sujet probablement courant 2021. Le parcours et les modules complémentaires sont co-animés par des spécialistes du secteur : Laurence Laffiteau, directrice de production, Guillaume Allaire, réalisateur et enseignant à l'EMC et William Abello, chef décorateur et directeur artistique. Lors de ces sessions, nous faisons également régulièrement appel à des professionnels qui partagent leurs expériences avec les participants. Pour vous inscrire à la prochaine session, contactez : marina.ezdiari@audiens.org

Pour plus d'informations, vous trouverez tous les détails utiles sur le site : www.ecoprod.com.

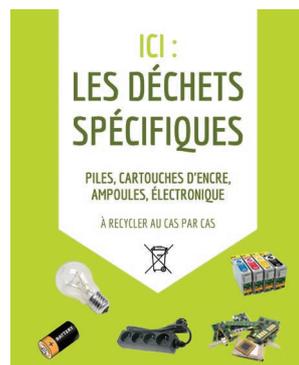
Vous y trouverez également une nouvelle étude menée par Ecoprod en collaboration avec Workflowers en novembre 2020.

N'hésitez pas à prendre contact avec la chargée de mission d'Ecoprod Alissa Aubenque pour toute question ou encore pour partager votre expertise et votre expérience : alissa@ecoprod.com

Ensemble, on va plus loin !

Venez rejoindre la communauté en obtenant votre Pass Ecoprod !

Propos recueillis par Valentine Marou



DES EFFETS VISUELS NUMÉRIQUES EN STUDIO, AU STUDIO VIRTUEL

Nous voyons émerger plusieurs dispositifs techniques qui permettent de disposer sur le lieu de tournage d'un décor numérique s'affichant sur des dalles Led. Ces dispositifs associent plusieurs technologies variées qui étaient utilisées dans les secteurs de l'évènementiel ou proviennent initialement du secteur du jeu vidéo avec ses moteurs de rendu en temps réel. Qu'est-ce qu'un « studio virtuel » et comment complète-t-il l'offre traditionnelle des studios de tournage.

Cet article est extrait du dossier « Le Studio de tournage de demain » rédigé par la CST, à paraître prochainement.

Les studios sont évidemment le terrain de jeu idéal pour les effets visuels numériques qui utilisent les fonds verts pour incruster des éléments de décors ou des personnages participant à l'action. L'utilisation de fonds verts permet notamment de choisir les éléments de décors qui seront construits et ceux qui seront créés en images de synthèse.

Le tournage en studio sur fond vert est désormais une technique parfaitement maîtrisée, parfois même utilisée par le grand public. Cependant, pour atteindre le niveau d'exigence de la fiction cinéma ou audiovisuelle, une attention particulière doit être portée au tournage : par exemple, on évite idéalement que les éléments réels comportent la couleur verte du fond, les jeux de lumières doivent éviter que le fond vert ne se reflète dans les décors ou personnages réels ou plus généralement la continuité colorimétrique entre les éléments réels et les éléments virtuels doit être assurée.

La présence du superviseur VFX et les échanges avec les équipes Lumière et Décor sont primordiaux.



DE LA PRÉVISUALISATION À L'INCRUSTATION EN TEMPS RÉEL

L'incrustation d'images définitives en temps réel sur un fond vert n'est pas en soi un phénomène nouveau, et chacun a déjà vu des images de météo au journal télévisé. Cependant, cela fait seulement quelques années que le niveau de réalisme obtenu par les images est suffisant pour les besoins de la fiction et s'assurer que le spectateur ne détecte pas le trucage. Grâce à l'implémentation d'un moteur de jeu vidéo dans la chaîne de fabrication, il est possible d'opérer en direct sur le plateau le mélange entre prise de vue réelle et images de synthèse.

Ainsi, la société Les Tontons truqueurs équipe le tournage de la série *Un si grand soleil*, sur les plateaux de France Télévision à Vendargues (16 000 m²) et a assuré plus de 650 jours de tournage à la date de cette étude :

- Sept décors équipés avec fonds verts,
- Plus de 1 000 mires de tracking sur 2 000 m²,
- Treize découvertes,
- Une dizaine de plans truqués par jour.

De même que précédemment, la coopération des équipes Décor et Lumière est ici indispensable. L'opérateur POS (préviz on set) qui monitore en temps réel l'incrustation doit avoir à la fois une bonne connaissance des technologies de moteurs de rendu en temps réel issus du jeu vidéo et connaître les enjeux d'un tournage cinématographique.

▼ Reconstitution de la Tour Eiffel sur un plateau de Bry-sur-Marne. *Mystères à la Tour Eiffel*, société de production : Thalie Images.

Les fonds verts sont également utilisés en extérieur. Tournage sur la Base 217 - Cœur d'Essonne de *Eiffel de Martin Bourboulon*, produit par VVZ Production et Pathé.





▲ Incruste fond vert avec un iPhone.



▲ Simulateur de vol.

Pour plus de détails sur les enjeux métiers et techniques, le lecteur peut lire le dossier dédié dans *La Lettre* de la CST de mai 2019 : <https://www.cst.fr/la-lettre-de-la-cst/>

LA PRODUCTION VIRTUELLE – PLATEAU VIRTUEL – DÉCOR VIRTUEL

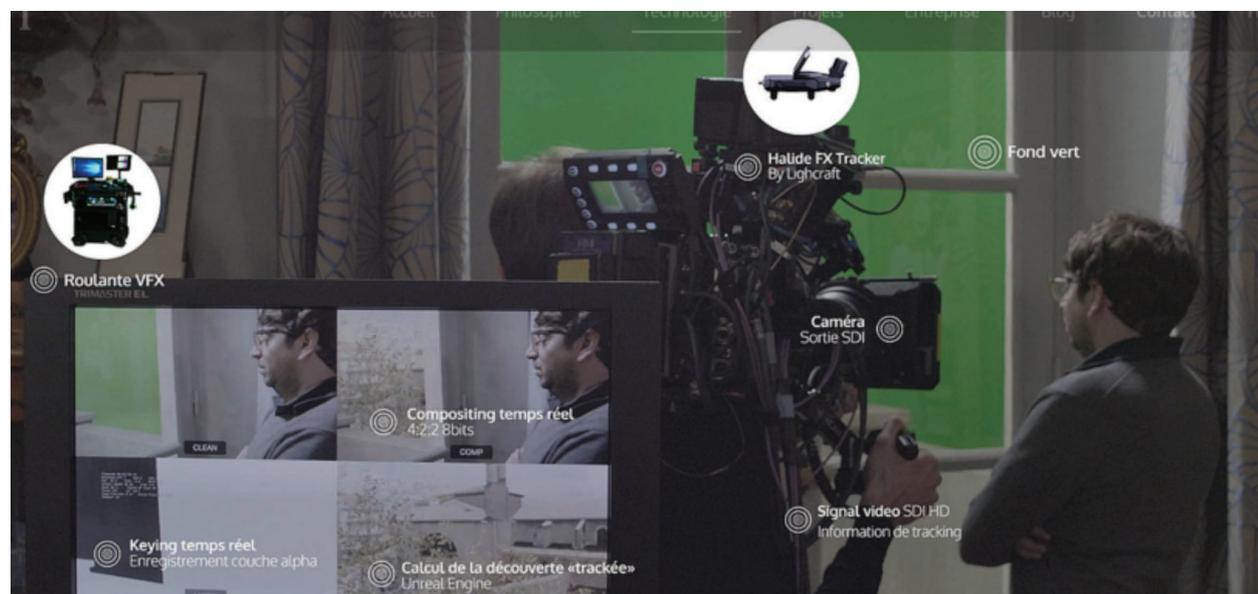
La production virtuelle, ou plus précisément la pratique du décor virtuel, est un dispositif technique qui a également émergé grâce aux progrès des moteurs de rendu et des cartes graphiques, et a connu un emballement médiatique grâce à la série *The Mandalorian* (Disney) qui en a, suivant les sources, fait massivement, principalement ou partiellement usage.

En ce qui concerne le dispositif, il s'agit d'une amélioration des dispositifs immersifs de type CAVE qui

firent les premières heures de la réalité virtuelle. De même que pour le paragraphe précédent, les progrès matériels permettent désormais d'atteindre une qualité suffisante pour que l'image soit filmée avec un niveau de réalisme ne permettant pas au spectateur de détecter l'effet.

DÉPLOIEMENT – STRUCTURES FIXES OU MOBILES

On dénombre moins d'une dizaine de plateaux opérationnels dans le monde. Après les États-Unis, notamment à Los Angeles, et l'Angleterre, ce sont actuellement des plateaux dans les studios de Prague, Budapest, ainsi qu'en Espagne et en Allemagne qui s'équipent. Il s'agit soit d'installations fixes soit d'installations « pop-up », qui sont adaptables à chaque projet de tournage.



© Photos : DR

En France, on dénombre déjà cinq sociétés qui disposent ou disposeront prochainement d'une installation opérationnelle : La Planète rouge, Les Tontons truqueurs, Néoset, BigSun/Bizarroïde et Mado XR. Toutes ces entreprises se positionnent sur des propositions de workflows, en fournissant parfois les briques techniques des moteurs de rendus.

L'équipement fixe d'un studio complet peut s'élever jusqu'à 10 M€. Aujourd'hui, il y a un relatif consensus dans le fait qu'équiper une structure totalement fixe est une stratégie à déconseiller, notamment compte tenu du coût des dalles, du renouvellement des matériels en raison de leur obsolescence et surtout de l'extrême diversité des dispositifs de tournage envisageables : fond plat ou courbe, distance de la caméra à la dalle (qui conditionne son niveau de pitch), présence de plafond ou non, présence d'un sol ou non, possibilité d'éclairage supplémentaire, présence de trappes, de portes, etc. On préférera des dispositifs de panneaux modulaires qui s'installent suivant les besoins de la production. En ce sens, comme la technologie de dalle est « importée » des secteurs de l'évènementiel, qui sont consubstantiels d'une installation nomade, le montage et le démontage des dalles sont relativement aisés. En général, on évoque entre un et trois jours d'installation suivant les configurations demandées.

ENJEUX TECHNIQUES

Le dispositif de production virtuelle consiste à utiliser pour la projection des dalles Led sur lesquelles sont affichés soit des photographies plaquées sur un modèle 3D, soit directement un environnement virtuel. L'utilisation d'un moteur de rendu temps réel (technologies issues du jeu vidéo) permet d'adapter l'arrière-plan à l'axe de la caméra et de simuler les effets de parallaxe.

Les dalles Led sont utilisées couramment dans l'évènementiel, notamment dans les salons professionnels (en intérieur) ou pour les concerts (en extérieur). Elles sont caractérisées par leur pitch : espacement entre chaque groupe de Led qui peut varier de quelques millimètres à quelques centimètres. Lorsqu'on est suffisamment près de l'écran (on évoque moins de 2 m pour un pitch de 2 cm) le pitch se voit à l'œil nu ; cependant, plus le pitch est fin et plus le matériel est cher. Par comparaison, la distance de deux pixels dans un casque VR est de l'ordre de 0,03 mm.

Lorsqu'on filme une dalle (comme lorsqu'on filme un écran d'ordinateur, une télévision ou une ampoule...), il faut synchroniser le capteur de la caméra et l'affichage sur l'écran pour éviter les effets de stroboscopie. Il est donc nécessaire de disposer d'une horloge commune (masterclock) et d'un gé-

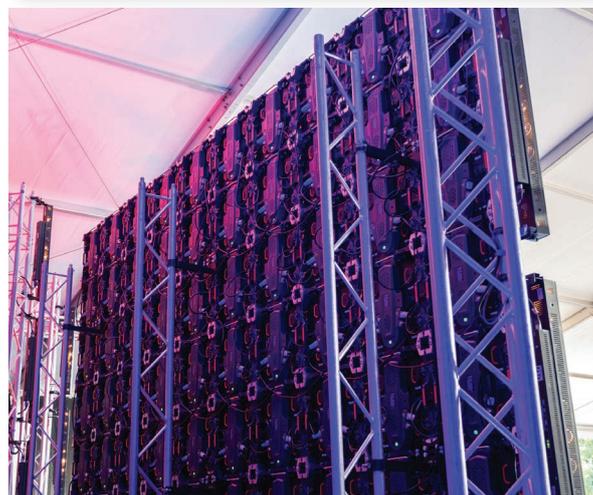
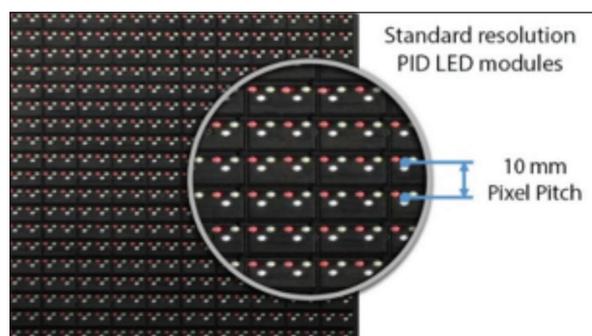
nérateur de synchronisation qui émet le genlock, signal de synchronisation entre tous les matériels. Le moteur de rendu doit pouvoir également produire suffisamment d'images par seconde pour être indétectable par la caméra.

EFFETS DE MOIRAGE, DISTORSION COLORIMÉTRIQUE

La densité de pixels de la dalle peut entrer en résonance avec la densité de pixels du capteur de la caméra, ce qui génère des effets de moiré, auxquels on pallie en déplaçant la caméra de quelques centimètres par exemple). De même, lorsque la caméra a un angle de vision proche de l'image (on évoque un angle supérieur à 140°), cela peut provoquer une distorsion colorimétrique.

INFRASTRUCTURES

Enfin, il y a évidemment des enjeux sur le studio lui-même dont la structure doit pouvoir supporter le poids d'un tel dispositif, puisqu'une dalle de 50 x 50 cm peut représenter 8 à 12 kg avec le câblage pour atteindre plusieurs tonnes au total. Des calculs de structures et de descente de charge seront donc nécessaires dans certains établissements.



▲ Dalles emboîtées, de dos.



© Tous droits réservés studio Mado XR

▲ Le plateau virtuel de Mado XR, monté en partenariat avec PRG, entreprise leader en technologies événementielles au Studio d'Épinay (TSF).

ENJEUX ÉCONOMIQUES

Les dalles Led demeurent des équipements haut de gamme, relativement onéreux. Paradoxalement, la crise sanitaire a créé un appel d'air chez les fournisseurs de dalles Led des secteurs de l'événementiel dont le carnet de commande s'est vidé. Le secteur du cinéma a donc pu bénéficier, en 2020, d'une disponibilité de stocks pour faire des tests. Cependant, la rentabilisation de cet équipement n'est pas évidente, avec des potentialités de renouvellement régulier.

À moyen/long terme, la question de l'identité de la personne morale qui achète les dalles se pose : l'entreprise de technologie qui adapte le moteur de rendu temps réel et propose le workflow, le studio lui-même, l'entreprise de location de matériel lumière, les loueurs traditionnels de matériel événementiel...

▼ Tournage de *The Mandalorian* (Disney) impliquant à la fois le décor virtuel et un fond vert qui permettra vraisemblablement d'incruster des figurants en arrière-plan.



© fxguide.com

ENJEUX ARTISTIQUES ET DE PRODUCTION

Pour le client producteur, il s'agit, avec l'aide du directeur de production et du superviseur VFX, d'évaluer différents scénarii entre le tournage en décor naturel, et en studio d'une part, et sur fond vert et avec un décor virtuel, d'autre part. Suivant les cas, telle ou telle solution sera préconisée.

Exemples :

- Une petite découverte, une fenêtre : si la caméra est loin et que cette fenêtre est peu filmée, un toile imprimée peut suffire. Si la fenêtre est souvent dans le champ, mais que la scène est peu découpée ou que la caméra est fixe, le fond vert serait probablement plus intéressant (peu de tracking). Si la scène est très découpée ou la caméra à l'épaule (impliquant, dans le cas d'un fond vert, un tracking important), l'étude pour la dalle Led deviendra intéressante.

- Les scènes avec beaucoup de reflets ou de transparences : voitures, fumées, vitres... L'étude avec une dalle Led devient rapidement intéressante car ces plans sont très chronophages en incruste fond vert.

- Le tournage avec une dalle Led est plus confortable pour les comédiens car ils peuvent plus facilement ressentir le décor. Cela peut être un avantage pour certains tournages longs, pour des enfants... Pour le réalisateur également, il est plus simple de visualiser sa mise en scène lorsque le décor définitif est présent sur le plateau.

- Les scènes avec de la pyrotechnie, des inondations, ne se marient (pour l'instant) pas très bien avec la haute technologie des dalles Led ! Le fond vert sera ici probablement plus approprié.

ENTRETIEN AVEC LIONEL PAYET PIGEON

Parmi les pionniers des plateaux virtuels en France, se trouve le projet d'installation porté par La Planète Rouge au sein de Provence Studio à Martigues. L'équipement sera opérationnel d'ici l'été et fera ses armes sur *The Serpent Queen*, série historique événement qui nous plongera dans l'histoire de la légendaire et sulfureuse Catherine de Médicis, et dont le tournage a commencé à Martigues et dans les environs.

► **BAPTISTE HEYNEMANN.** Peux-tu nous rappeler l'historique de ce projet ?

LIONEL PAYET PIGEON. Tout a commencé par un voyage que j'ai fait aux États-Unis avec mes enfants il y a deux ans. J'y ai rencontré un ami qui m'a fait visiter des studios virtuels. À ce moment-là, j'ai vu les possibilités qu'offraient cette technologie dont on commençait juste à parler aux États-Unis avec *The Mandalorian*. En rentrant en France, j'en ai parlé avec mon équipe, nous avons décidé de nous lancer et avons contacté plusieurs entreprises. Nous avons demandé un devis à la société ROE qui a fourni les écrans Led pour *The Mandalorian*, de nous faire un devis, lequel s'élevait à cinq millions d'euros, une somme que nous ne pouvions décentement pas lever et impossible à rentabiliser. Nous avons essayé de comprendre pourquoi le devis était aussi cher et quelles étaient les alternatives viables. Pour cela nous avons d'abord essayé de comprendre quelles étaient les besoins en termes de rendu que ce soit au niveau du moteur ou des dalles, nous avons « dépiauté » des dalles Led avec un prestataire situé à Longjumeau. Nous avons très vite compris que ROE avait bâti sa réputation sur *The Mandalorian* et grâce à une technologie anglaise créée par la société Brompton Technologies. ROE dessine des dalles très ergonomiques, assemble des diodes fabriquées en Chine, fait un travail d'agglomération des technologies en somme, mais en aucun cas ne gère la technologie de rendu de ses dalles. De fait, nous avons contacté Brompton qui a bien voulu nous vendre sa technologie à la seule condition de pouvoir maîtriser la fabrication. Nous avons commencé par faire venir des dalles de tests pour pouvoir régler les châssis et avons lancé la construction de notre studio à Martigues. Brompton était en Chine pour superviser toute la fabrication des dalles. En quelque sorte, nos dalles sont l'équivalent des dalles ROE, le design en moins !



► **Ce qui vous donne une technologie abordable pour le marché français...**

Avec l'arrivée des studios virtuels, la question des coûts se pose de plus en plus. Je pense que cela va également impacter le marché de l'événementiel. Nous allons déjà nous concentrer sur des mises en application, des dispositifs simples, comme les séquences en voitures. Même sur une série historique, cette technologie peut avoir tout son sens. Une fois les dalles installées nous nous sommes penchés sur la technologie mise en place par Unreal. Malheureusement, le moteur proposé par Unreal n'est pas un outil « clés en mains » et nécessite beaucoup de développements. Très vite, nous nous sommes rendu compte des limites de ce système pour l'installation d'un gros studio. À titre de comparaison, pour la saison 2 de *The Mandalorian*, ILM a préféré s'appuyer sur son propre moteur de rendu plutôt que sur celui proposé par Unreal. Il y a certainement des passerelles avec le monde du jeu vidéo comme le démontre Unreal, mais ce n'est peut-être pas la voie à suivre car cela nécessite des coûts de développement trop importants. Par contre « détourner » Unreal comme ont pu le faire des sociétés tierces telles que Disguise nous permet d'avoir un outil opérationnel très vite sans faire appel à des développeurs à plein temps. Nous avons beaucoup échangé avec Unreal, ILM et Disguise. Depuis quatre mois, nous sommes à plein temps sur la phase construction du studio après une période compliquée pour l'acheminement du matériel. La construction des dalles commence dès maintenant. Même si nous avons beaucoup travaillé en amont, le contenu reste le cœur des choses. Aujourd'hui le contenu est la seule force de sociétés comme ILM qui comprennent parfaitement les enjeux.

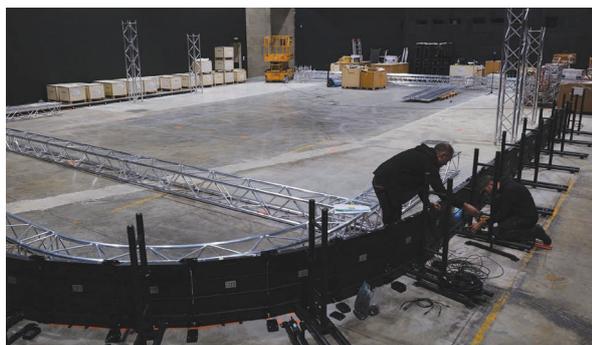
► **Comment qualifier l'impact écologique d'un plateau virtuel ?**

Si on passe toutes les dalles en blanc, avec la luminosité à fond, nous avons mesuré une consommation maximale d'une dalle de 200 kWh. Nous avons commencé à faire des tests en exploitation et la consommation moyenne avoisine les 50 kWh. Par exemple, la consommation sera plus basse pour des scènes de nuit tandis que les scènes en extérieur seront davantage énergivores. Ce chiffre peut paraître impressionnant, mais pas tant que ça en comparaison des tournages plus traditionnels. Sur un tournage « traditionnel », il n'est pas rare d'avoir huit ou dix HMI de 40K, qui vont consommer quatre à cinq fois plus que notre mur.

Sur nos sets, on a mis de la lumière additionnelle, car si les dalles permettent de générer des reflets, elles ne sont pas suffisantes pour éclairer « cinéma-

tographiquement » le plateau avec un travail de lumière directif. On a donc ajouté des projecteurs Led, adjoints à trois HMI, qui restent la seule option pour faire des contres de forte puissance ou simuler le soleil. Je pense que d'ici un ou deux ans, des projecteurs Led pourront fournir ces puissances, mais pas pour l'instant. En utilisation maximale avec un chef opérateur qui s'est « lâché », nous consommons sur notre plateau sur un maximum de 350 kWh. Il s'agit de pics, en temps normal nous avoisinerons davantage les 150 kWh. Notre site a la chance d'être équipé en photovoltaïque et nous produisons plus d'électricité que nous en consommons, perpétuant ainsi un cycle vertueux.

Dans la mesure où les transports (trajets des comédiens, des camions, trains, voitures...) sont un des gros postes consommateurs d'énergie, la consommation en Led est probablement vertueuse par rebond à partir du moment où tout est concentré sur un même site, que les transports sont optimisés et que les constructions sont réduites. Un an avant le Covid, nous avons tourné une pub pour un guide de voyage pendant deux jours à Marseille dans six restaurants différents. Nous avons dépensé beaucoup d'énergie dans tous les sens du terme, cela a demandé une grosse logistique. En virtuel, cette pub aurait été tournée en une journée avec six fois moins de déplacements. Nous aurions gagné beaucoup de temps et d'énergie. Je n'aime pas dire ce genre de choses car les décors en réel peuvent créer des emplois. Le virtuel peut dans une certaine mesure modifier des équilibres de métiers, il ne va pas en détruire, il va en créer d'autres. Il y a un vrai accompagnement à faire, cela ne doit pas être vu comme une lessiveuse à emplois. Les décorateurs, les stylistes, ont une importance fondamentale. Dans le virtuel, ils doivent travailler ensemble pour donner une patine « réaliste » aux décors. Le virtuel permet à des métiers qui n'ont pas l'habitude de communiquer d'instaurer un vrai dialogue. Il ne faut pas que le chef décorateur se sente dépossédé. Tout cela va permettre de réduire les dépenses énergétiques. Autant dans la fiction, cela est entendu grâce notamment au travail d'Ecoprod, autant c'est une autre histoire dans le domaine de la publicité où la beauté de l'image prime avant tout



au détriment de toute conscience écologique. Le Covid a amené une prise de conscience sur certaines choses : les agences de pub, les boîtes de production savent qu'elles ne peuvent plus voyager comme avant.

► En Angleterre, le mix énergétique est plus carboné qu'en France

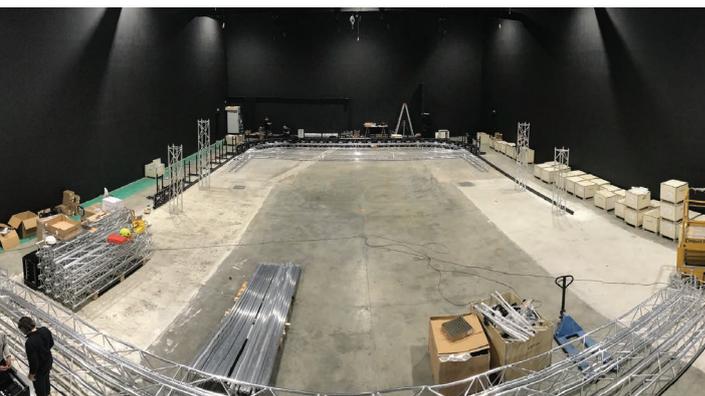
Oui, un plateau virtuel là-bas dégagera, pour son utilisation, plus de carbone qu'en France. Cela reste malgré tout un argument difficilement défendable dans la mesure où cela revient à vanter les bénéfices du nucléaire en France. Formellement, ça reste un argument fort qui ne laisse pas les plateformes et les productions indifférentes.

► Aujourd'hui, quelles sont les perspectives pour votre solution de plateaux virtuels ?

Le marché des prestataires techniques en France est très concurrentiel. Ceux qui « nettoient » le marché ont fait le pari du volume, ce qui donne un peu une impression de supermarché. Le monde des VFX qui est composé de gens de talents rencontre les mêmes difficultés. Le CNC a sorti il y a dix ans ⁽¹⁾ une étude qui est toujours aussi parlante. Le virtuel commence à emprunter ce chemin, ce qui n'est pas bien. Nous allons essayer de garder un niveau de prix valorisé afin de ne pas être battus de tous les côtés. Aujourd'hui à court terme, seules les plateformes et les productions étrangères permettent la pérennité de mon projet. Le véritable enjeu des industries techniques aujourd'hui est comment faire pour revaloriser notre travail ? Nous allons créer des maillages, des passerelles technologiques avec d'autres structures nationales ou régionales pour rester solidaires. Le Brexit, avec tout ce que cela implique en termes de relations internationales et de facilités fiscales, est une bonne opportunité pour la France de convaincre les productions étrangères de venir tourner chez nous.

Propos recueillis par Baptiste Heynemann

(1) Rapport « Avenir à 10 ans des industries techniques » par Jean-Noël Portugal et Jean-Frédéric Lepers » https://www.cnc.fr/professionnels/etudes-et-rapports/rapport/jeanfrederick-lepers--jeannoel-portugal--avenir-a-10-ans-des-industries-techniques-du-cinema-et-de-laudiovisuel-en-france_220290



© Photos : La Planète Rouge

RENDRE VISIBLE L'INVISIBLE

Avec Get-Live, Stéphane Dery ambitionne de donner de la visibilité aux sports « mineurs » via une solution de captation automatique. De quoi dire adieu aux équipes de tournage traditionnelles ? Pas si sûr...

► Pouvez-vous nous raconter la genèse de Get-Live ?

STÉPHANE DERY. J'ai créé Get-Live il y a un peu plus d'un an. Il s'agit de la première société dédiée entièrement aux solutions de captation automatisée en France et en Europe. Auparavant, J'ai dirigé la filiale broadcast du groupe Canon pendant dix-huit ans, puis intégré le groupe AMP Visual TV en tant que directeur général. C'est là que je me suis rendu compte qu'en marge des grands événements sportifs dont l'entreprise assurait la production, d'autres plus modestes ne disposaient d'aucune visibilité, faute de moyens financiers. Dans ce cadre, j'ai été amené à étudier toutes les solutions alternatives afin de trouver l'adéquation parfaite entre les moyens de tournage et l'audience captée par l'évènement. Rapidement, les caméras automatiques me sont apparues comme une évidence. En quittant AMP j'ai fondé Get-Live et je me suis associé à Pixellot, une société israélienne leader mondial de la captation automatique, qui a développé tout le machine learning nécessaire à la captation des événements sportifs. Aujourd'hui, je m'adresse non plus aux événements premium, mais à ceux qui justement n'ont pas la capacité financière d'assumer de coûteux outils broadcast. La cible clients est composée des sports ou ligues n'ayant pu trouver jusqu'alors leur place sur la télévision linéaire. C'est une dynamique assez disruptive, malheureusement aidée par le contexte sanitaire visant à déplacer moins de personnel sur les tournages. Parallèlement à l'intégration et à la distribution des produits de Pixellot, Get-Live propose l'ensemble des services visant à résoudre les problématiques liées à l'infrastructure réseau, la gestion des datas ou la mise en place de solutions OTT.

► Quels outils utilisez-vous ?

S.D. Nous utilisons des caméras 8K spécialement développées pour la captation automatisée. Ces caméras sont composées de quatre axes 8K en 2/3 pouce connectées à un ordinateur. À l'intérieur de chaque axe est actionné le machine learning, c'est-à-dire que pour chaque sport, la machine s'appuie sur deux mille à trois mille heures de production lui permettant de reproduire le travail d'un réalisateur. La caméra va alors être en mesure de recadrer les zones d'action comme le ferait n'importe quelle équipe TV lors d'une captation.



► À quoi sert le réalisateur ?

S.D. Le réalisateur n'intervient pas dans le cadre d'une production entièrement automatisée, mais uniquement lors d'une captation hybride. En mode automatique, le dispositif requiert toutefois l'intervention de statisticiens, de commentateurs, d'habilleurs graphiques, etc. Sur les productions multi-caméras sont ajoutés, aux caméras automatiques, des cadresurs traditionnels qui vont agrémenter le match de plans supplémentaires. Le réalisateur va alors retrouver sa place et gérer le changement entre les différentes caméras et les valeurs de plans, il a alors accès aux ralentis intégrés dans le système Pixellot et se rapproche ainsi totalement d'une production premium tout en restant dans un budget raisonnable. Le réalisateur n'a pas besoin d'être sur site, il peut gérer ses flux à distance et piloter l'ensemble du dispositif à partir d'une appli sur un simple ordinateur ou tablette. Cela peut se faire soit à partir d'une caméra 25 i/s dédiée à la diffusion sur le web soit sur la Pixellot Prime qui tourne à 50 i/s pour les diffusions TV et OTT simultanées.

► Pourquoi avoir fait le choix de la 8K ?

S.D. C'est un choix très récent. Nous étions tentés au début d'opter pour de la HD, ce qui posait forcément des problèmes au niveau de la définition dès lors que l'on zoome dans l'image. La 8K nous permet de faire des zooms plus importants sans perdre en définition. C'est d'autant plus un pari que les capteurs 8K 2/3 pouce que nous utilisons sont assez onéreux et qu'ils nécessitent un ordinateur suffisamment puissant pour pouvoir traiter les images de cette énorme résolution en temps réel. Le gros avantage de Pixellot est de ne pas utiliser une caméra et un système issus du monde de la sécurité, mais plutôt du monde de la télévision. Ces outils de prise de vue ne font pas seulement du tracking mais aussi de l'analyse de scénarios

durant le match. Cela permet une immersion réelle du spectateur, très proche de ce qu'il vit face à une diffusion classique.

► **Quel a été le plus gros projet que vous avez mis en place ?**

S.D. Notre plus gros projet se situe aux États-Unis avec la NFL qui a eu l'idée de regrouper sur une même plateforme l'ensemble des sports universitaires. Cela représente plus de 5 000 lieux où sont filmés tous les matchs. C'est un projet énorme avec plusieurs dizaines de milliers d'heures de captation. Indépendamment de l'activité captation automatique, nous proposons à nos clients d'utiliser nos caméras pour de l'analyse de matchs. À partir de tous les mouvements captés par la caméra, il est possible de sortir des playlists, voire des highlights et de les analyser. C'est ce que font au quotidien des grands clubs comme le Barca, le Real Madrid ou le Bayern Munich.

► **On ne capte pas un match de football américain comme on capterait un match de football français, comment gérez-vous ces différences ?**

S.D. Nous ne proposons pas une licence par sport, mais une licence pour tous les sports, soit seize au total. Il suffit donc que le client, à partir de sa licence, change le sport qu'il veut capter pour que la machine s'adapte automatiquement en se basant sur le machine learning correspondant. Ce qui va être déterminant n'est pas tant la taille du terrain mais la position de la caméra, sachant que les caméras 8K que nous utilisons disposent d'optiques interchangeables. L'aspect mobile, avec des régies qui peuvent se déplacer de lieux en lieux, intéresse aussi beaucoup. Et c'est souvent dans le cadre de ces configurations régies mobiles que sont intégrés un réalisateur et des cadreurs...

► **Une telle configuration met combien de temps à se mettre en place ?**

S.D. C'est généralement très rapide. La calibration de la machine prend une vingtaine de minutes, notamment avec les réglages colorimétriques essentiels à une image de qualité. Cette phase se fait avec très peu d'intervention humaine, limitée aux retouches personnalisées. Il s'agit ensuite de délimiter les zones du terrain pour que la machine ne se concentre que sur l'essentiel, à savoir le jeu. Les installations mettent au final un peu plus d'une heure. Voyez-vous d'autres débouchés au-delà du sport ?
S.D. : Oui bien entendu. Pour le moment, nous nous

adressons à tous ces sports qui, faute de captation, ne disposent pas de la même visibilité que des sports plus médiatisés. À l'avenir, nous pouvons imaginer l'adaptation de ce type de solution au spectacle en s'adressant à des salles de taille moyenne accueillant des artistes en devenir qui n'auraient pas les moyens de déplacer une équipe de tournage à chaque représentation ! C'est une étape importante qui sera certainement franchie dans les prochaines années ; espérons juste que les salles de spectacle rouvrent rapidement !

► **Entre l'offre et le développement, comment parvenez-vous à vous y retrouver financièrement ?**

S.D. On s'y retrouve par le volume. Pixellot connaît un développement très fort avec plus d'un million de vidéos produites l'année dernière. À cause de la pandémie, ce type de système de captation a le vent en poupe. Actuellement, nous installons deux caméras par heure dans le monde. Une caméra 8K, qu'elle soit 25 ou 50 i/s, accompagnée de l'ordinateur adéquat, coûtera entre 10 000 et 20 000 euros, ce qui est relativement faible pour le monde du broadcast. Ce sont surtout les licences mensuelles qui assurent les revenus et financent les coûts de développement, mais Pixellot a dû récemment lever plus de 50 millions d'euros pour financer sa recherche.

► **Vous avez plus de clients en France ou à l'international ?**

S.D. Il y a une crise des droits en France. Les droits premium ont tendance à baisser tandis que les droits « secondaires » ont du mal à trouver leur place. Les caméras automatiques permettent d'assurer l'équilibre entre l'audience d'un sport et son coût de production. La présence de ces solutions en France est très récente, contrairement à l'étranger, notamment les États-Unis, l'Asie et l'Angleterre où leur présence est historiquement très forte. Mais la France rattrape considérablement son retard, avec la création de plateformes multi-supports ou de services OTT proposés par les Ligues et les Fédérations qui sont en fort développement.

Stéphane Dery est intervenu lors de la table ronde du PITS « La 8K, est-ce bien raisonnable ? », co-organisée par la Ficam et la CST. Retrouvez l'intégralité des tables rondes sur le site Internet du PITS :

<https://parisimages.fr/>

Propos recueillis par Ilan Ferry



DISTRIBUTION ET FICHIERS : VRAIS ET FAUX PROBLÈMES

La consommation des contenus audiovisuels a radicalement changé.

Hors les salles de cinéma, les canaux de diffusion et de consommation se sont multipliés : tv linéaire ; tv de rattrapage ; peu nombreuses mais puissantes plateformes globales de vidéo à la demande (vàd) ; multiples plateformes vâd domestiques ou thématiques...

Inévitablement, la crise sanitaire amplifie l'offre de contenus sur les terminaux domestiques. Il est malheureusement trop tôt pour appréhender tout son impact sur l'économie des œuvres cinématographiques et les bouleversements à venir.

Dans cet article, nous nous intéressons aux obstacles à la bonne circulation des œuvres audiovisuelles et cinématographiques pour leurs exploitations autres qu'en salles.

LE CONTENU EST ROI, MAIS...

Le contenu est roi... à condition qu'il puisse être distribué et effectivement exploitable par son destinataire.

Dès les années 90, avec l'explosion du nombre de chaînes privées, apparaissait l'adage mondial « Content is King ». Adage qui resurgit à chaque nouvelle évolution des paysages audiovisuels : développement des chaînes thématiques et des bouquets, début de la vâd à l'acte, puis de la vâd par abonnement et des plateformes, délinéarisation de l'offre tv, etc.

Dans les mondes professionnels de la production, de la postproduction et de la diffusion linéaire, de nombreuses évolutions technologiques se sont produites. Une en particulier nous intéresse ici : la généralisation des workflows à base de fichiers, d'abord dans la production et la postproduction, puis dans la diffusion et enfin pour la distribution des programmes longs, avec la généralisation en 2016, après l'expérience pionnière de Canal +, du fichier PàD (Prêt à Diffuser).

Or, l'expérience montre que la circulation des œuvres ne va pas de soi, pour des raisons qui ne sont pas uniquement techniques et concernent l'essence du modèle opérationnel de notre industrie.

Trois grands problèmes sont en jeu.

LA PLÉTHORE DE SPÉCIFICATIONS DES FICHIERS

C'est le problème le plus évident, mais selon nous pas le plus déterminant.

En considérant seulement les variantes les plus courantes pour l'encodage vidéo et audio, pour la représentation et l'organisation du contenu image et son et pour les conteneurs, la simple arithmétique indique qu'un fichier master ou livrable relève d'une parmi environ 140 000 combinaisons de quelques paramètres de base.

Et encore, le tableau ci-dessus ne prend pas en compte l'origine du time code ou les aspects spécifiques aux sous-titres.

Il ne considère que les paramètres liés aux exploitations vidéo HD et UHD. En ajoutant les besoins masters du cinéma et la HDR, le total deviendrait théoriquement vertigineux, mais il s'agit en pratique de versions créatives distinctes et non de variantes de conditionnement.

► Comment est-ce possible ?

Quand on évoque cette situation à un profane, il tombe des nues : « Comment est-ce possible ? Tout cela n'est-il pas normalisé ? »

Cette abondance résulte justement du fait que tous ces « formats » et ce qui les sous-tend ont été normalisés à un moment de l'histoire. Ils perdurent car ils concernent des contenus qui sont toujours exploités, ou susceptibles de l'être et qui ont une valeur patrimoniale.

Les différentes cadences ou l'entrelacement font ainsi partie de l'histoire industrielle du cinéma, de la télévision et de la vidéo sur le web.

L'augmentation de la définition ou l'évolution de la spatialisation sonore ont, à chaque étape de leur développement, suscité de nouvelles et indispensables normalisations.

Pour chaque valeur possible de chaque paramètre, il existait en son temps de bonnes raisons à ce qu'elle ait été sanctuarisée par la standardisation.

L'histoire et ses héritages, l'impératif du respect des œuvres et de la poursuite de leurs exploitations, expliquent donc le caractère inéluctable de cette complexité.



▲ Comment les paramètres usuels aboutissent à une multitude de spécifications.

► De nouveaux formats continuent d'apparaître

De nouveaux formats ou méta-formats apparaissent périodiquement, qui constituent de véritables avancées conceptuelles.

Au début des années 2000 était apparu le conteneur MXF (Material eXchange Format) qui peut contenir des essences de tous types de codecs et est aujourd'hui l'un des deux conteneurs les plus utilisés dans sa variante OP1A. De nombreux autres « OP » (operation patterns) ont été normalisés, mais la quasi-totalité n'ont pas connu d'adoption significative pour les échanges.

Les diffuseurs tv avaient été déterminants pour l'adoption de MXF, après les douleurs des premières années de la diffusion à base de serveurs et des formats propriétaires des constructeurs de ces serveurs de diffusion.

La possibilité d'inclure des métadonnées descriptives dans MXF reste largement inutilisée. Quand elles existent elles mènent leur vie séparément... sous forme de tableaux Excel.

Plus récemment, IMF (Interoperable Master Format) est porteur de riches promesses : un format auto-suffisant pour représenter et décrire le contenu et ses divers composants ; pour en paramétrer et maîtriser leur composition ; permettant la mise à jour d'une fourniture de programme sans tout renvoyer intégralement.

Mais IMF ne peut effacer la diversité qui le précède

et est confronté à la nécessité d'en rendre compte de manière accessible à tous. La mise en œuvre d'IMF à l'échelle de toute une archive ou de tout un approvisionnement est un projet de très grande envergure, disproportionné par rapport aux besoins quotidiens de beaucoup d'acteurs.

À court terme, il est plausible que, pour la majorité des acteurs, IMF sera appréhendé comme un nouveau type de livrables mandaté par certaines catégories de - puissants - destinataires.

La complexité des spécifications techniques des fichiers masters ou livrables est irréductible.

L'enjeu est la maîtrise de cette complexité, en particulier par les non-spécialistes.

QUEL EST CE CONTENU ? MÉTADONNÉES, DESCRIPTIONS ET RÉCONCILIATIONS DANS UN MONDE AVEUGLE

Si livraison et approvisionnement il y a, c'est parce qu'une cession des droits a eu lieu. Seule la bonne fin de la fourniture permet de constater cette cession.

Mais la description plus ou moins détaillée figurant au contrat et le contenu effectivement livré sont deux choses bien difficiles à réconcilier.

► Quelques exemples dans la vie réelle

Prenons un exemple très courant en France, où la culture de doublage est forte : une œuvre dont l'audio a été doublé en français mais dont les cartons-titres restent dans la langue d'origine est habituellement décrite comme une VF... comme l'est aussi une œuvre dont les cartons-titres ont été francisés, comme l'est encore une œuvre fournie avec des sous-titres partiels pour les cartons-titres : une même qualification pour des expériences différentes.

Si le contrat de cession ne stipule rien d'autre que « VF », toutes ces acceptions sont-elles équivalentes pour le vendeur et l'exploitant ? Le cédant dispose-t-il effectivement de l'information détaillée ? Sinon, de quels moyens dispose-t-il pour qualifier son propre contenu ?

Dans le cas d'une VO STF, les sous-titres arrivent fréquemment d'une autre origine que le contenu VO : seront-ils synchrones ? Les masters des contenus américains ayant quelques années contiennent très fréquemment les noirs correspondants aux coupures publicitaires. Les sous-titres récupérés d'une autre exploitation française en tiendront-ils compte ?



▲ Audio en français, mais est-ce une VF ?

Un épisode est en mono dans une série dont tous les autres sont en stéréo : est-ce un atypisme ou une erreur technique ? Dans le dernier cas, affecte-t-elle le master original ou l'élément intermédiaire qui a été fabriqué d'après celui-ci pour cette seule livraison ? Un fichier audio seul correct existe-t-il et est-il synchrone ?

La liste des titres annexée au contrat de cession d'une série, ou leur ordre de diffusion, sont-ils cohérents avec les métadonnées ou les noms des fichiers des sources ? Pas nécessairement : le titre français aura pu changer d'une cession à l'autre. Le dernier épisode aura pu être diffusé en deux parties... mais ces divergences ne seront découvertes qu'au moment de la réconciliation des livraisons avec les données de l'automatisation de la diffusion (traffic system) du diffuseur ou éditeur.

Quelle valeur accorder à un nom de fichier systématiquement quand le fichier a voyagé au travers d'orga-

nisations autres que celles à l'origine de sa convention de nommage ?

Nous pourrions multiplier les exemples bien réels de situations qui peuvent transformer un accord commercial pourtant simple en un enfer pour aboutir à une livraison acceptée, acceptation sans laquelle aucun paiement n'est possible.

► Erreurs évitées au prix de lenteurs, rejets et réfections

Si les erreurs de diffusion et de publication restent rares c'est parce que les contenus sont vérifiés humainement et réconciliés manuellement.

Ces réconciliations sont fastidieuses, onéreuses et chronophages. Elles ont lieu, et les rejets qui en résultent, en général en bout de chaîne après que de multiples processus et transferts ont déjà été exécutés inutilement. La gestion de ces rejets et des purges qui en résultent alourdit l'organisation de la mise en diffusion ou publication.

L'origine de ces problèmes, que l'on pourrait juger indignes d'une industrie aussi avancée que celle des contenus et des médias, se résume au manque de métadonnées correctes et de référentiels partagés par l'industrie pour les métadonnées éditoriales.

Malheureusement, bien que les exigences des grandes plateformes portent précisément sur la qualité des métadonnées et que le militantisme sur ce sujet n'ait jamais cessé, il est peu probable qu'un rattrapage s'effectue sur les stocks et pour les autres exploitations.

Notons en passant que la généralisation du numéro ISAN en France ne s'est accompagnée d'aucune amélioration pratique de la qualité ni de la disponibilité des métadonnées. Le numéro ISAN n'est quasiment jamais référencé dans les actes de désarchivage ou de livraison.

L'enjeu n'est donc pas de s'absoudre des vérifications, en particulier éditoriales, mais de rendre celles-ci plus faciles, plus rapides et plus précoces.

LES VOLUMES SONT ROIS

À l'époque des cassettes, les cessions pour diffusion se concluaient titre par titre, série par série, rarement à l'échelle de centaines ou milliers d'heures.

La v@d par abonnement (V@dA) a besoin d'offres abondantes, immédiatement accessibles et fréquemment renouvelées. Ce sont des saisons ou des séries entières qui sont publiées en une seule fois.

La culture de la diffusion linéaire imprègne de nombreuses organisations, même non linéaires. Les systèmes d'information métier (traffic systems, media

asset management, moteurs de workflow, automatisations) restent peu adaptés au traitement simultané de grands volumes.

Qu'il s'agisse de désarchiver des sources, de fabriquer des livrables ou de les approvisionner en masse, l'ordonnancement reste manuel. Dans les infrastructures conventionnelles, indépendamment des tâches humaines, il y a toujours une limite a priori au volume pouvant être traité dans un temps donné, même en surinvestissant.

Mais la réalité économique et commerciale exige maintenant des traitements en lots de gros volumes dans des délais courts avec des résultats prévisibles.

Les conditions de marché font que les accords se concluent de plus en plus tardivement par rapport aux ouvertures de droits, réduisant drastiquement le délai de validation.

En outre, une grande quantité d'œuvres sont l'objet de cessions à des prix relativement faibles pour alimenter des offres qui doivent être avant tout abondantes et diversifiées. Le coût logistique total de la distribution, du désarchivage du master à la fabrication du livrable et à la publication du contenu validé, doit rester raisonnable pour toutes les parties au regard du prix de cession.

À défaut, la vente ne se fait pas et la vie économique du contenu s'éteint.

COMMENT REMÉDIER À CES PROBLÈMES ?

Ces constats présidaient à notre démarche lors de la fondation de Nomalab.

L'expérience acquise depuis avec le traitement de milliers d'heures et d'œuvres de tous genres et toutes origines pour l'exploitation tv et V&DA ne fait que les confirmer.

Nous partageons ici notre vision et sa mise en œuvre dans le modèle de service de Nomalab.

► Contenu-centrique

Il est essentiel de replacer la visibilité du contenu réel au centre de tous les processus et expériences métier.

Qu'il ne soit plus ce que l'on découvrira et évaluera in fine après moult transferts et traitements de fichiers hors de la vue de ceux qui ont l'autorité réelle sur ce contenu ; qu'il soit au contraire immédiatement, fidèlement et facilement lisible le plus tôt possible, qu'il s'agisse de la source fournie ou du livrable fabriqué à partir de celle-ci, par toutes les personnes concernées (et seulement elles), où qu'elles soient.

► Plateforme web, accessibilité immédiate, ubiquité

Pour Nomalab, cela dicte une architecture web, qui permet que toutes les lectures, validations, enrichissement des métadonnées,ancements et suivis de travaux s'effectuent par le truchement d'un simple navigateur, dans n'importe quel environnement de travail, sans déplacement de fichier.

► Simplicité

Cela permet également d'optimiser les fonctionnalités de transcodage, conversion et vérification de conformité, pour traiter en une seule passe la fabrication de tout livrable à partir de n'importe quelle source, hors curation de métadonnées.

► Élasticité, absence de limite de volume

Un actif-fichier est lourd et précieux. Il doit être déplacé le moins possible, il est le centre de gravité. Les traitements doivent lui être apportés, plutôt qu'apporter ce contenu à des moyens de traitements fixes : c'est le principe de « content gravity ».

Les volumes et les délais interdisent que les services soient contraints par une infrastructure matérielle et logicielle classique ; les moyens de production doivent être véritablement extensibles et élastiques.

Pour cela, l'architecture de Nomalab est, nativement, entièrement distribuée dans le cloud, avec des composants indépendants les uns des autres, ce qui permet le traitement en parallèle de multiples travaux sans limites et sans qu'un composant en erreur sur une tâche n'ait d'impact sur les autres.

En 2020, Nomalab a ainsi lancé près de 100 000 instances de calcul dans le Cloud AWS, actives uniquement le temps nécessaire au traitement de la tâche concernée (transcodage, vérification logicielle, transfert, etc.), pour le titre concerné. En pointe, par exemple pour les acquisitions de SALTO, plus de 2 000 instances « tournaient » en même temps.

Le coût de l'infrastructure matérielle et logicielle classique qui serait nécessaire pour assurer de tels pics et volumes, à ce niveau de sécurité et de disponibilité, serait astronomique. En outre, elle serait largement inactive, tout en consommant inutilement électricité, climatisation, etc.



Une autre condition à l'extensibilité et à l'élasticité est l'absence de dépendance à des logiciels commerciaux qui peuvent constituer des points de défaillance ou poser des limites dues aux licences, raison pour laquelle Nomalab développe son propre code pour les composants métier, en s'appuyant également sur les travaux de communautés open source auxquelles elle contribue en retour.

L'EXEMPLE DE L'APPROVISIONNEMENT DE SALTO

Une mise en œuvre emblématique de cette approche est l'approvisionnement des contenus que SALTO acquiert auprès d'ayants droit sur le marché international.

En préparation de son lancement en octobre 2020 SALTO devait approvisionner plusieurs milliers de titres et d'heures de programme.

En l'espace de seulement trois semaines, c'est un volume équivalent à environ un tiers du total de l'offre de Netflix en France qui a été approvisionné. Depuis le lancement, l'accroissement et le renouvellement de l'offre continuent de nécessiter des volumes soutenus, avec des pics liés au respect impératif des dates d'ouvertures de droits.

La séquence typique d'approvisionnement peut être schématisée comme ci-dessous.

Toutes les étapes en sont pilotées dans l'interface Nomalab.

Le modèle de Nomalab permet à SALTO de résoudre une équation structurellement périlleuse :

- approvisionner de grandes quantités de contenus,
- dans des délais brefs,
- auprès d'une grande variété de fournisseurs,
- fournissant une diversité de types de fichiers source,
- tout en assurant la livraison en aval de fichiers mezzanine de qualité constante à Bedrock le prestataire de SALTO pour le streaming au consommateur final,
- tout cela en permettant aux équipes éditoriales



© Warner Studio

▲ Katy Keene. Disponible sur Salto.

d'effectuer toutes les validations nécessaires,

- en situation de télétravail,
- sans déplacer matériellement aucun fichier, dans aucun équipement fixe,
- sans investissement.

Cet exemple illustre les besoins d'un éditeur de service V&DA, l'un des cas d'usage de la plateforme Nomalab.

La plateforme est également utilisée par des producteurs, distributeurs et catalogues pour la gestion de leurs stocks et leurs propres besoins de livraison de productions nouvelles ou préexistantes.

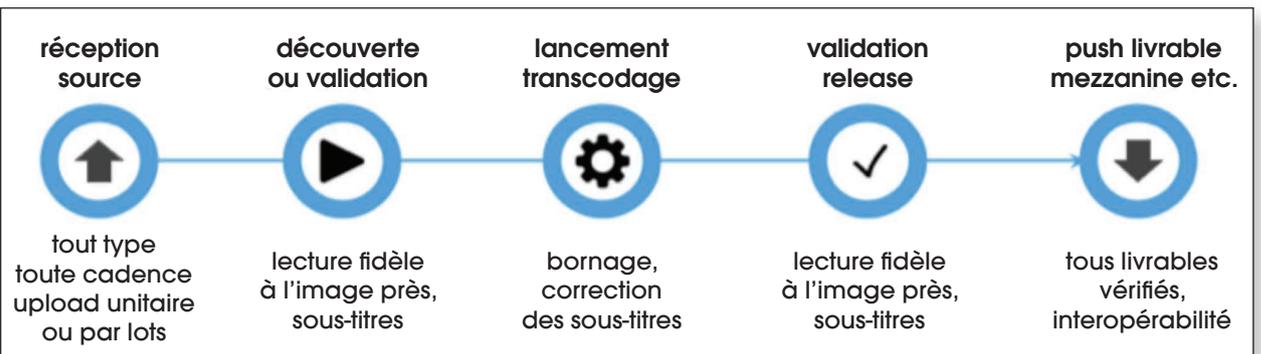
Jean Gaillard - Nomalab



© MGM - EXP

▼ Séquence typique d'approvisionnement.

▲ Fargo. Disponible sur Salto.



MUTUALISER ET CONSERVER

La BnF et le CNC s'associent et mutualisent leurs compétences au sein d'une plateforme entièrement dédiée au dépôt légal. Entretiens croisés avec Alain Carou, chef du service vidéo au sein du département son, vidéo et multimédia à la BnF, Jean-Michel Garcia, chargé de la relation avec les éditeurs de vidéos à la demande, et Laurent Cormier, directeur du Patrimoine cinématographique au CNC.

► Quelles sont vos fonctions au sein de la BnF ?

ALAIN CAROU. Je suis chef du service vidéo au sein du département son, vidéo, multimédia qui est en charge des collections sonores, vidéo, multimédia et notamment jeux vidéo. Les collections vidéo ont été mises en place suite à la création du dépôt légal des vidéogrammes et du cinéma en 1975. Le dépôt légal des films exploités en salles de cinéma a été confié au CNC à partir de 1992, mais reste à la BnF. La collecte du dépôt légal des vidéogrammes constitue le socle historique et la partie la plus importante des collections de la BnF est composée de 300 000 titres. Le service est composé de vingt agents qui ont pour tâche de collecter ce dépôt légal, mais aussi des dons, des acquisitions, d'en effectuer le traitement documentaire et de les mettre en valeur auprès du grand public, des chercheurs et professionnels. Nos collections sont uniquement vidéo. Nous travaillons sur l'enregistrement électronique des images sur cassettes vidéo et en numérique.

JEAN-MICHEL GARCIA. Travaillant au sein du service Vidéo dirigé par Alain Carou, je suis notamment chargé de la relation avec les éditeurs de vidéo à la demande. Je pilote également le projet de portail commun entre le CNC et la BnF pour faciliter le dépôt légal des œuvres audiovisuelles et cinématographiques dématérialisées.

► Pouvez-vous nous en dire plus sur ce projet ?

J.-M.G. Ce projet opéré conjointement par le CNC et la BnF a pour objectif de créer un guichet commun permettant de collecter l'ensemble de l'image animée dématérialisée au titre du dépôt légal. En réponse aux attentes des professionnels, il s'agit de mettre en place une entrée unique pour le dépôt légal dématérialisé, afin de simplifier le dispositif, de le rendre lisible, moderne et fluide auprès des acteurs soumis à l'obligation de dépôt légal : producteurs, distributeurs importateurs, diffuseurs...

Cela permettra notamment de déployer le dépôt légal des plateformes de VàD, ce qui fait partie des champs de collecte que nous souhaitons systématiser. Ce projet est le fruit d'un partenariat étroit entre la BnF et le CNC et couvre à la fois les œuvres cinématographiques et l'ensemble des vidéos collectées par la BnF. Baptisé DELIA, acronyme de Dépôt Légal de l'Image Animée, il s'inscrit dans un programme plus ample concernant le traitement et la conservation de l'image animée : MISAOA (Mutualisation et Innovation pour la Sauvegarde et l'Accès aux Œuvres Audiovisuelles Françaises). Le portail commun BnF/CNC reste l'un des projets phares de ce programme soutenu par le Fonds de Transformation de l'Action Publique (FTAP).



A.C. Les œuvres collectées à travers ce portail commun vont avoir un « tampon » de la BnF ou du CNC, voire des deux en fonction de son mode d'exploitation. L'archivage va être assuré au sein de SPAR (Système de Préservation et d'Archivage Réparti), le magasin numérique de la BnF. Nous sommes aussi dans un système d'archivage et de pérennisation intégré.

► Comment avez-vous été amené à vous rapprocher sur ce projet ?

LAURENT CORMIER. Le dépôt légal est partagé entre l'INA, la BnF et le CNC. Le CNC gère le dépôt légal des films sortant en salles tandis que la BnF gère le dépôt légal des films en vidéo et vidéo à la demande. Il y avait trois enjeux pour le CNC. Le premier concernait les films sortant en vidéo à la demande qui font l'objet d'un dépôt et d'un stockage différenciés par rapport à la version salles alors que le contenu est exactement le même, ce qui n'est pas le cas des versions vidéo physiques qui sont souvent pourvues de contenus supplémentaires. Nous nous sommes donc rapprochés de la BnF, considérant que les films salles et les films en vidéo à la demande étaient la même chose et devaient faire l'objet d'un dépôt et stockage uniques. Dans le cadre des grandes réflexions sur la rationalisation de l'action publique, nous nous sommes rapprochés de la BnF pour voir si on ne pouvait pas travailler ensemble sur la collecte des fichiers numériques. Il y avait également pour le CNC le problème du stockage des fichiers numériques sur le très long terme et pour lequel nous ne sommes pas équipés. Il nous fallait un prestataire de stockage pérenne à l'abri de tous risques de rachat, de faillite, etc., qui nous obligerait à tout recommencer. La BnF bénéficie d'une solution tout à fait intéressante d'archivage interne dont elle a la maîtrise. Confier ces données

◀ Alain Carou.

à un opérateur public comme la BnF qui maîtrise son système de stockage avec des redondances et toutes les garanties techniques était la solution idéale. Enfin, aussi bien la BnF que le CNC rencontraient des difficultés quant à la collecte de ce cinéma numérique. Nous avons donc réfléchi ensemble à un système plus simple et moins coûteux pour les ayants droit, qui nous aiderait à régler ce problème. De son côté, la BnF a un énorme projet de rationalisation de ses outils internes tandis que nous, au CNC, étions en train de refondre totalement notre outil de gestion des collections et de films communs au CNC et aux cinémathèques. Nous allions donc, aussi bien le CNC que la BnF, dans le même sens. Nos modèles de structuration de données étaient très proches. Il était naturel qu'à un moment donné nous nous rencontrions à travers la mise en place d'un guichet à destination des professionnels avec des passerelles internes entre nos systèmes de gestion de collections.

A.C. Le CNC et la BnF travaillent ensemble depuis longtemps et échangent depuis de nombreuses années sur les problèmes de conservation et de collecte. Le CNC réfléchissait à une solution de stockage numérique à long terme. C'est ce qui nous a rapprochés et amenés à penser conjointement ce projet articulant pratiquement tous les niveaux. Le stockage et la conservation à long terme sont mutualisés, les systèmes de traitement documentaire vont rester distincts, même s'il peut exister des passerelles avec des systèmes de métadonnées ouverts. Le CNC va avoir sa plateforme, GARANCE, dédiée au patrimoine cinématographique, tandis que la BnF conserve son catalogue général « tous médias » très vaste dans lequel l'audiovisuel se trouve intégré.

► **Ce projet de mutualisation a-t-il mis du temps à se concrétiser ?**

L.C. Les discussions ont commencé fin 2019, début 2020. Nous avons ensuite bâti un dossier ensemble afin d'obtenir un financement dans le cadre de la transformation de l'action publique qui consiste en des aides apportées par l'État pour les projets de mutualisation, de rationalisation et de simplification de l'action publique. Ce projet de partenariat entre la BnF et le CNC entrant parfaitement dans ce cadre, nous avons pu obtenir les financements nécessaires. Cela fait environ dix-huit mois que nous sommes en réflexion sur ce projet.

A.C. MISAOA a été rapidement monté et entériné. À partir de la numérisation des chaînes audiovisuelles et des salles de cinéma, la BnF et le CNC ont constaté de réelles difficultés à assurer pleinement la continuité des missions de dépôt légal. Le fait de monter ce projet, de demander des financements au Fonds de Transformation de l'Action Publique et

d'envisager un accroissement des dépôts et une réduction des coûts pour la puissance publique – puisque c'est ce que permet la mutualisation – est plus récent. Le projet a été très vite accepté. Nous avons présenté une première version de MISAOA purement BnF pour aligner nos systèmes, qui était moins ambitieuse et pas acceptée. L'année suivante nous avons présenté ce projet commun avec le CNC et il y a eu une écoute immédiate de la part des décideurs pour entériner et financer ce projet.

► **Comment échangez-vous entre vous ?**

L.C. Nous faisons beaucoup d'ateliers, de réunions de travail, pour définir les caractéristiques à la fois techniques et documentaires des fichiers collectés. Il y a une très bonne coordination faite par la BnF sur le sujet, ils sont très structurés sur ce type de questions. L'objectif est de créer un outil cohérent qui permette que le dépôt se fasse sur un guichet unique et que chaque institution récupère les données rattachées au film directement dans ses collections et sa gestion. Nous essayons également de travailler avec les professionnels pour qu'ils puissent appréhender cet outil le plus rapidement et simplement possible. Nous en sommes encore à la maquette théorique. Nous venons d'ailleurs de solliciter la CST pour le nommage des fichiers.

J.-M.G. Le travail, intense ces derniers mois, se poursuit autour de trois grands chantiers partagés avec Laurent Cormier, Béatrice de Pastre, directrice des collections et directrice adjointe du patrimoine et leurs équipes. Le premier concerne les modalités de collecte des contenus. Le second atelier porte sur les structures et formats de fichiers, avec un focus sur la syntaxe de nommage des contenus. Enfin, le troisième atelier porte sur les métadonnées, c'est-à-dire l'ensemble des données qui nous permettront la description et la conservation des contenus sur le long terme. Ces travaux se traduiront par la mise en place de recommandations techniques précises quant à l'entrée de documents dématérialisés. Il y a là un travail important de concertation



▲ Laurent Cormier.

► Jean-Michel Garcia.



et de convergence entrepris entre la BnF et le CNC, mais également avec un panel de professionnels prêts à nous accompagner dans la démarche.

► Comment ce stockage est-il mis en place ?

A.C. SPAR, le magasin numérique de la BnF, a été mis en place il y a une dizaine d'années pour assurer le stockage et la conservation à long terme de l'ensemble des données numériques de la BnF et de ses partenaires. Ce système ne fait pas appel à des prestataires extérieurs. Comme beaucoup d'institutions patrimoniales, la BnF considère que la conservation à long terme relève de sa responsabilité. Ce système est basé sur du stockage sur bande à la fois vidéo et haute technologie. Le stockage se fait sur les sites de Bibliothèque François Mitterrand et Bussy-Saint-Georges où se trouve un « double » de notre collection numérique. Les deux sites sont reliés en haut débit afin d'assurer une quasi-synchronisation entre eux. C'est à la fois un enjeu de stockage en termes de volume de données puisqu'il s'agit de stocker dans le système l'ensemble des masters issus du programme de numérisation de la BnF, les archives de l'Internet, des données de partenaires de la BnF, les collections audiovisuelles de la BnF numérique qui étaient gérées dans un système de stockage à base de bande LTO séparé de SPARE, mais qui vont rejoindre le système dans le cadre du projet MISOA. L'ensemble de ces données représente plus de 2 000 To en natif. SPARE est également un système de préservation à long terme.



Nous avons une très grande diversité de formats de fichiers, certains sont ouverts et parfaitement maîtrisés et d'autres ne le sont pas. Ces derniers sont souvent issus du dépôt légal ou des dons comme les archives que le cinéaste Amos Gitai a récemment confiées à la BnF. Pour la première fois, nous avons à gérer la conservation de projets Final Cut. Leur conservation à long terme est beaucoup plus complexe que la conservation de fichiers MP4 par exemple. SPAR vise à gérer les risques liés à la conservation à long terme, les risques de perte d'accès à l'information, à sa signification parce que les environnements informatiques évoluent, la maintenance des logiciels permettant de les déchiffrer sont voués à être obsolètes. Le rôle de SPAR est de pouvoir donner des alertes, déclencher les migrations de fichiers afin de permettre leur conservation.

► Qu'entendez-vous par conservation à long terme ?

A.C. Nous n'avons pas de limite fixée. L'objectif est que les œuvres numériques puissent encore être conservées et accessibles dans plusieurs siècles si les conditions globales s'y prêtent. Le patrimoine culturel n'entrant pas dans le cadre des produits

de consommation, nous ne fixons pas de date limite ! L'objectif est d'avoir, à travers la conception de ce système de stockage et de conservation, une cartographie fine de tous les contenus pour pouvoir engager leur migration, c'est-à-dire la reformulation de leur encodage, aussi souvent que nécessaire. Nous visons de faire entrer directement dans nos collections des formats ouverts dont nous maîtrisons totalement la syntaxe afin de pouvoir dans le futur développer les outils nécessaires à leur lecture dans leurs formats natifs. Ce n'est pas toujours possible malheureusement.

► Comment l'accès à cette plateforme se fera-t-il ?

J.-M.G. DELIA sera un site web accessible aux professionnels via la création d'un compte déposant personnel. Le déposant effectuera principalement l'envoi de contenus via FTP sécurisé. Nous prêterons une attention particulière à la sécurisation du processus. Par ailleurs, la consultation du dépôt légal est très encadrée par la loi. Elle est ouverte à un public au préalable accrédité de chercheurs, étudiants, doctorants et se fait in situ dans les locaux de la BnF à Tolbiac. C'est un cadre maîtrisé et restreint.

A.C. Le rôle du dépôt légal est de rendre un énorme service aux ayants droit qui reviennent vers nous, car ils ont perdu leurs contenus, et à qui nous fournissons des copies. Notre première fonction est de donner l'accès pour des travaux de recherches. Le dépôt légal garantit l'accès aux œuvres pour les ayants droit ou le public quand elles ne sont plus sous le coup des droits d'auteur. C'est une promesse à court terme pour les chercheurs, à moyen terme pour les ayants droit et à long terme pour le grand public.

► Quel aspect de cet outil est le plus important pour le CNC ?

L.C. Le plus important est de simplifier la collecte, jusqu'ici trop complexe, et garantir un système de conservation pérenne dans le temps. Aujourd'hui la collecte est très chaotique faute de normalisation des supports, nous recevons aussi bien des disques durs que des clés USB ou des fichiers, des DVD... Certains ayants droit n'ont également pas envie de déposer leurs œuvres car le processus est trop compliqué. Ce guichet commun permet de simplifier les choses et les premières présentations faites aux ayants droit ont été très positives. La BnF avait exactement le même besoin. Nous sommes ravis de travailler avec la BnF et de mobiliser la CST sur ce sujet à travers le nommage et la rationalisation des fichiers.

Propos recueillis par Ilan Ferry

LA CONVENTION INDUSTRIELLE DE FORMATION PAR LA RECHERCHE, UN OUTIL AU SERVICE DE LA R & D

Depuis bientôt quarante ans, 26 450 doctorants, 9 000 entreprises et 4 000 équipes de recherche ont fait le choix de la convention Cifre (données 2019). Finalisées dans 98 % des cas, ces thèses cumulent des avantages financiers pour les employeurs, une ressource pour le doctorant et une recherche appliquée pour le laboratoire d'accueil. Dans tous les cas, la convention repose sur un projet de recherche, qui répond à une problématique de la structure du monde économique et social, co-porteuse du projet. Qu'elle soit technologique (déploiement de logiciels de traitement d'images, gestion du pipeline, outils de prise de vue...), sociologique (étude des mutations d'un métier, travail sur la réception des spectateurs), économique, marketing... la thèse recouvre des domaines variés, le champ des possibles étant particulièrement large, en lien avec les questions que se pose un secteur, par essence en perpétuelle mutation.



L'Association nationale de la recherche et de la technologie (ANRT), qui gère les conventions Cifre pour le compte du ministère chargé de la recherche, verse une subvention annuelle de 14 000 euros, non assujettie à la TVA. De plus, les coûts (salaires, plus coûts environnés) ouvrent les droits au Crédit Impôt Recherche (CIR), ce qui représente au moins 10 595 euros annuels. Avec le pourcentage de

reversement, optionnel mais souvent effectif, entre l'entreprise et le laboratoire, la dépense restante pour l'entreprise tourne autour de 10 000 euros annuels, l'équivalent d'un « gros » stage. Cas particulier, une embauche en CDI permet de doubler les coûts environnés entrant dans le calcul du CIR... Grâce à ces aides, le doctorant travaille à temps plein sur la recherche confiée par l'entreprise en lien avec le laboratoire, avec le temps long nécessaire à un travail de recherche (trois ans). La répartition du travail (sur place ou en laboratoire) est précisée à la signature de la convention, le doctorant devant au minimum être présent entre un à quatre jours sur cinq en moyenne sur un même lieu : un jour en laboratoire, quatre jours en entreprise, ou inversement selon les besoins et le matériel nécessaire à la recherche...

Pour le doctorant, la convention Cifre permet un financement sur trois années et une insertion professionnelle diversifiée, la thèse Cifre offrant un pied dans l'entreprise et des compétences différentes des autres financements de thèse. Plus de deux tiers des doctorants Cifre intègrent le secteur privé à l'issue de cette expérience, et 96 % ont un emploi au plus tard un an après la soutenance.

En définitive, le doctorant finalise un travail de recherche, utile pour son insertion professionnelle et pour développer ses capacités de recherche ; l'entreprise bénéficie de réponses à ses questionnements, nécessaires à son déploiement, qu'elles soient technologiques, économiques, sociales... et le laboratoire accompagne une recherche appliquée sur un terrain précis, ouvrant de potentielles collaborations futures et renforçant sa capacité de produire des données à travers l'inscription de nouveaux doctorants financés : les trois signataires de la convention s'ouvrent mutuellement à travers cet accompagnement financier de départ non négligeable...

POUR QUI ?

La thèse Cifre peut être conclue :

- par une entreprise, quel que soit son statut ou sa taille, obligatoirement établie sur le territoire français, incluant aussi les associations et les collectivités territoriales ;
- par un doctorant, sans condition d'âge ou de nationalité, titulaire d'un master, inscrit en thèse depuis moins de neuf mois, et ne dépassant pas neuf mois de contrat dans l'entreprise d'accueil, avant la thèse, hors périodes de stage ou d'apprentissage ;
- par un laboratoire rattaché à une école doctorale, voire un laboratoire étranger, mais dans le cadre d'une cotutelle avec un établissement français. Un directeur de thèse rattaché au laboratoire, obligatoirement habilité à diriger des recherches, encadre le doctorant.

AVEC QUELS AVANTAGES ?

L'entreprise embauche pour trois ans en CDD ou CDI le doctorant pour un salaire minimum de 23 484 euros bruts annuels. En contrepartie,

AVEC QUELS INCONVÉNIENTS ?

La convention Cifre demande une entente détaillée entre les trois parties : d'abord sur le sujet, ses retombées potentielles, sa diffusion (ou non), la question de la propriété intellectuelle... puis sur les modalités pratiques. Si les avantages économiques sont clairs, il est tout aussi clair que le doctorant a trois ans pour finir sa thèse, ce qui peut sembler long en termes de durée du point de vue du monde socio-économique, mais court pour le milieu de la recherche. Le sujet doit donc être réalisable dans les temps et avoir une articulation détaillée entre temps sur le terrain : temps en laboratoire incluant celui, parfois long, de la rédaction finale. Le plus important est donc de préciser les termes de la convention dès le début, pour que chacun puisse trouver un bénéfice fort dans la convention Cifre. En calant les éléments au départ, en suivant les avancées du doctorant tout au long de son parcours, la convention Cifre comporte plus d'avantages que d'inconvénients...

COMMENT S'Y PRENDRE ?

Soit l'entreprise est en lien avec un étudiant en master, désireux de poursuivre en thèse et c'est de cette rencontre que naît la proposition - l'entreprise propose un sujet au futur doctorant, ou celui-ci se rend compte que l'entreprise aurait besoin d'un appui en R & D sur un point précis et le lui fait savoir. Soit elle dépose une annonce sur le site de l'ANRT et reçoit des candidatures qu'il lui faudra alors examiner ; elle peut aussi y consulter des annonces déposées par des laboratoires en quête de partenaires, ou de potentiels doctorants en quête de structures. Une fois les trois parties réunies, il faut déposer un projet après de l'ANRT, dont le comité d'évaluation et de suivi va expertiser le dossier sous un délai de deux à trois mois en se basant sur une expertise technico-économique et une expertise scientifique. Le délégué régional à la recherche et à la technologie de la région de l'entreprise prend en compte la solidité financière de celle-ci, son implication dans le projet de recherche, sa capacité à donner au candidat une formation professionnalisante, le rôle du responsable scientifique désigné au sein de l'entreprise, tandis que le spécialiste du domaine évalue la qualité scientifique et la pertinence du projet proposé et son adéquation avec la formation doctorale et l'encadrement du candidat. La convention peut démarrer n'importe quand dans l'année et une fois acceptée, ce qui arrive dans un peu plus de 80 % des cas, il ne restera plus

qu'une part administrative restreinte avec un rapport annuel d'activité du doctorant. Le dossier de demande comprend une lettre d'engagement de l'entreprise, de l'école doctorale ainsi que du directeur de recherche, le CV du candidat et ses notes, le RIB de l'entreprise et enfin le projet rédigé par le doctorant en accord avec l'entreprise et le laboratoire. C'est bien la part la plus importante du dossier et de la convention, puisque tout découle de ce projet de recherche. Trouver un sujet de thèse parmi toutes les questions possibles, c'est certainement ce choix qui reste peut-être la chose la plus difficile à faire !

■ En savoir plus :

<http://www.anrt.asso.fr/fr/cifre-7843>

Merci à Anne-Laure George-Molland pour ses précieuses informations et sa conférence sur le sujet aux RADi de novembre 2016.

LE CONTRAT CIFRE VU PAR FLAVIO PEREZ, LES FÉES SPÉCIALES

Flavio Perez est directeur technique et co-fondateur, en 2015, de la société coopérative et participative Les Fées Spéciales, basée à Montpellier et spécialisée dans l'animation. Dès son lancement, la structure se lance dans le financement partagé du travail de recherche de Damien Picard sur le logiciel libre, ayant inscrit dans ses statuts l'emploi de ce type de logiciel.

► Comment s'est fait le choix de participer à une Cifre ?

FLAVIO PEREZ. La société venait de se créer et une des cofondatrices des Fées Spéciales, Virginie Guilminot, avait fait une thèse Cifre, une des premières thèses du département d'Arts et Technologies de l'Image (ATI) de Paris 8 dans les années 1990. Elle connaissait déjà très bien ce format, elle connaissait aussi d'autres personnes ayant fait une Cifre, dont Anne-Laure George-Molland, future codirectrice de la thèse de Damien Picard. Le format Cifre nous plaisait particulièrement car nous sommes plusieurs anciens du milieu universitaire de par nos études. Bien que non-chercheurs, nous avons un grand respect pour la recherche académique en général et en particulier pour l'approche d'ATI, formation que j'ai suivie jusqu'en master et pour laquelle je donne des cours depuis 2012. Ça s'est donc fait de manière relativement naturelle pour nous, parce qu'on avait la chance de connaître le format. Je pense qu'il y a beaucoup de studios qui ne savent même pas que ça existe ! Mais en fait, la première

étape est tout simplement de savoir que c'est possible ! On peut avoir l'impression que le monde de la recherche est assez déconnecté du milieu professionnel, qu'il n'a pas les mêmes temporalités, les mêmes objectifs, les mêmes moyens... alors qu'on gagne vraiment à aligner les demandes et à travailler ensemble, et la Cifre en est un très bel exemple.

► Et pourquoi une Cifre sur le sujet du logiciel libre en particulier ?

F.P. L'idée de la Cifre a débuté avec la « colo Blender » qui était une sorte d'évènement dont j'étais responsable technique, qui visait à mettre ensemble quelques stagiaires d'ATI pendant plusieurs jours sur un projet fait avec Blender, pour que l'on profite nous aussi de cette expérience et qu'on découvre le pipeline de Blender. Damien Picard a participé plusieurs années de suite à cette session, y compris en 2015, alors qu'on était en pleine création des Fées Spéciales. Blender est un logiciel libre de création 3D qui, à l'époque, était très peu utilisé dans les studios d'animation. On connaissait déjà le profil de Damien, et toutes les questions autour du logiciel libre animaient déjà beaucoup nos discussions. Virginie a du coup un peu insisté auprès de Damien pour se lancer dans une telle aventure, car une thèse, ça reste un engagement, un grand parcours. Elle était vraiment intéressée par cette démarche et il est clair que pour l'entreprise, il y a des avantages économiques qui ne sont pas négligeables. Cela ne couvre pas la totalité du salaire bien sûr, mais cette aide permet d'aller sur un terrain sur lequel nous ne serions pas forcément allés sans ce coup de pouce. La Recherche et Développement de façon générale dans l'entreprise, c'est un poids qui peut être conséquent, qui est rarement directement associé à un projet. Il faut bien arriver à le financer d'une façon ou d'une autre. Quand on préparait le lancement de la structure et qu'on savait a priori qu'on allait travailler sur Dillili à Paris de Michel Ocelot, on voulait vraiment proposer blender dans la chaîne de fabrication et ça s'est mis en place à travers la « colo Blender » avec Damien et l'élan que cela a apporté. C'est un ensemble de facteurs qui a en définitive facilité la convention : c'était un sujet qui appliquait directement la philosophie qu'on était en train de mettre en place au studio puisque le recours au logiciel libre notamment est écrit dans les statuts de l'entreprise. C'était d'autant plus important d'avoir une thèse qui permettait de bien cerner les avantages, les inconvénients, mais aussi les limites de l'exercice. Il y a donc eu le bon timing, les bonnes rencontres, les bonnes personnes et le bon laboratoire !



► Comment se passe la collaboration avec un laboratoire de recherche ?

F.P. Dans ce cas précis, le laboratoire connaissait déjà une partie de l'équipe, notamment Virginie et moi, et bien entendu Damien. Il y a eu dès le départ un vrai climat de confiance, on n'a pas eu de problématique, c'est surtout Damien qui a fait l'intermédiaire entre les deux univers. Nous, entreprise, on n'a vraiment eu aucun souci de communication avec le laboratoire, c'est peut-être aussi spécifique à Paris 8 ! Peut-être que pour d'autres Cifre, il y a des rendez-vous plus formels, mais dans notre cas, j'allais donner des cours à ATI, on parlait de la thèse, on avait des réunions entre Anne-Laure, Damien et moi, où l'on présentait aussi chacun nos différents travaux en cours, et ça nous aidait beaucoup. L'organisation était vraiment fluide et ça circulait bien entre le laboratoire et nous. Il n'y a pas eu besoin d'un formalisme strict dans ce cas de figure, mais c'est évidemment particulier à nos situations !

► Dans le cas de la thèse de Damien, les liens semblent clairs entre le travail de recherche « pure » et le temps de travail pratique en entreprise, comment se passe l'articulation entre les deux ?

F.P. Dans une cifre, il ne faut surtout pas que la thèse devienne d'un seul coup un travail annexe, que ce soit déconnecté du terrain, parce que ça pousse la personne à faire son travail en entreprise d'un côté et son travail de thèse est alors totalement décalé. Cette corrélation était vraiment très présente dans le travail de Damien, travaillant avec des logiciels libres en pratique puis sur le logiciel libre en recherche. Le plus compliqué, c'est qu'on a tous sous-estimé le temps de rédaction et de prise de recul que nécessite une thèse. On n'avait pas alloué assez de temps pour cela. Au début, on avait libéré une journée par semaine, mais ça ne fonctionnait pas trop, le temps de s'y remettre, la journée était passée... On a ensuite libéré une semaine par mois... et ça a fini par être carrément une année de rédaction, côté entreprise, on avait vraiment sous-estimé ce point !

► De manière générale, la temporalité de l'entreprise avec ses différents projets, surtout en animation, et d'une thèse, qui est plus sur du long cours, ici sur trois années au moins, reste un défi à gérer...

F.P. La question de la temporalité peut effectivement être un vrai problème pour l'entreprise. On se pose actuellement la question d'une nouvelle thèse Cifre, avec une approche qui devrait être

plus théorique, non appliquée et, du coup, comment harmoniser cela avec la réalité de la production ? Car en dehors du long-métrage, et encore, le temps de la production est de toute façon toujours beaucoup plus rapide, et on passe en permanence d'un sujet à l'autre. C'est rare d'avoir des productions qui durent plus de deux ou trois mois dans un studio d'animation, sauf en long. Dans le cadre de cette nouvelle thèse Cifre, on essaie encore de chercher comment ça peut fonctionner au mieux en disant que ce sujet va forcément demander plus de recherche fondamentale alors que pour Damien, la matière était aussi présente sur le temps de la production. Ça pose beaucoup de questions à l'entreprise, notamment pour le département financier : qu'est-ce que cela veut dire sur le temps de travail de la personne, si elle est complètement déconnectée des productions et qu'on en a pour un ou deux ans avant d'avoir des premiers résultats, est-ce que cela ne va pas être trop lourd pour l'entreprise ? Il faut bien cadrer les choses ! C'est aussi une leçon qu'on retient de la thèse de Damien, il faut un bon cadrage avec le bon rythme. On a mis du temps à comprendre qu'il fallait sanctuariser ce temps-là, et laisser le temps de la recherche. On l'appliquera dorénavant plus clairement la prochaine fois ! Il faut donc qu'il y ait des objectifs communs, université et entreprise, qui soient réalisables et qui profitent aux deux, sinon la formule n'est pas adaptée.

► Est-ce qu'une thèse Cifre implique un suivi administratif particulier ?

F.P. Une fois que c'est mis en place, la partie administrative roule ! Au début, il y a un dossier dont une grande partie est faite par l'université pour la demande auprès de l'ANRT (Association nationale recherche technologie). Il y a deux ans, on a failli mettre en place une autre Cifre, mais ça ne s'est pas fait à cause de la partie administrative. La Cifre portait sur l'économie et sur le cinéma et impliquait deux laboratoires avec deux philosophies très différentes. Au bout de six à neuf mois d'informations des uns, des autres, de retours de l'ANRT qui ne comprenait pas pourquoi on voulait mélanger deux laboratoires alors que pour nous, c'était aussi ça le côté innovant de cette proposition, ça s'est arrêté, à cause d'une problématique administrative. Mais une fois que c'est accepté, la partie administrative est faite.

► Comment s'organise l'après Cifre dans ce cas précis ?

F.P. J'étais pressé que Damien termine parce qu'on veut continuer à collaborer avec lui, et que la phase de rédaction a été très longue ! À la fin, il a eu besoin de deux semaines pour préparer la soutenance, on s'est organisés pour que Damien puisse soutenir dans de bonnes conditions. La suite,

ça va être du repos pour Damien dans un premier temps ! Nous, on veut de toute façon continuer à travailler avec lui, ça reste des discussions à venir avec lui sur ce point. Et ce serait bien aussi qu'il y ait des publications après cette thèse. J'ai lancé un blog qui s'appelle « la cuisine », où Damien a déjà écrit des choses dedans, et j'aimerais qu'y soit publiée une synthèse issue de sa thèse. C'est aussi le travail de Damien qui m'a donné envie de partager des choses, même si trouver du temps pour écrire et publier, ce n'est pas toujours évident ! Les objectifs premiers de notre poste, c'est bien de fabriquer des images, pas de publier... Mais pour moi, ça fait partie de la démarche du logiciel libre, c'est une certaine philosophie, un partage, et aussi un partage d'expériences. Souvent les studios d'animation n'ont pas le temps de le faire, en particulier sur les questions techniques, et c'est vraiment dommage ! Le résultat c'est qu'on est parfois tous en train de réinventer la roue, de refaire des choses que d'autres ont déjà faites. Il y a en définitive peu de publications techniques, peu de blogs et on n'aborde pas du tout ces questions dans les making of. Je suis content qu'on soit arrivés au bout de cette thèse, car cette thèse, c'est une petite part de chacun d'entre nous, c'est notre petite touche pour apporter un peu plus d'éléments à la recherche et à la connaissance de tout le monde.

LE CONTRAT CIFRE, VU PAR LE DOCTEUR DAMIEN PICARD ET SA CODIRECTRICE DE THÈSE, ANNE-LAURE GEORGE MOLLAND

L'une est devenue chercheuse, l'autre se prépare pour le moment à une belle carrière dans l'animation. Tous les deux ont finalisé une thèse Cifre qui offre ainsi des débouchés entre le monde académique et le milieu de l'entreprise, tout en permettant d'avoir trois années de financement, à un moment où les contrats doctoraux financés sont particulièrement rares. Dans un entretien croisé, Damien Picard explique sa vision de la thèse Cifre, en lien avec la vision de la codirectrice de thèse, Anne-Laure George-Molland, chercheuse associée au laboratoire INREV (Images numériques et réalité virtuelle) de Paris 8.

► Qu'est-ce qui vous a donné envie de vous lancer dans une thèse Cifre ?

DAMIEN PICARD. Au départ, je n'avais pas de vocation depuis toujours de faire une thèse et d'être chercheur et docteur ! C'est surtout mon ancienne patronne, Virginie Guilminot, qui m'a longtemps proposé de faire une thèse. Elle connaissait la

Cifre, ça l'intéressait et ça permettait que je travaille dans l'entreprise grâce au financement de l'ANRT, tant du côté de l'entreprise qui démarrait et qui n'avait pas beaucoup d'argent, que pour moi puisque ça finançait ma thèse. Le sujet que m'avait proposé Virginie me motivait beaucoup, et ça semblait intéressant de passer trois ans sur ce sujet avec des gens que je connaissais déjà et que j'appréciais. Au départ, c'est plus le côté industriel qui m'a séduit que la recherche. J'avais écrit un mémoire de master, mais je ne savais pas vraiment ce qu'était la recherche. Mais bon, j'ai appris ! Vu de l'extérieur, ça peut sembler bizarre, mais je me suis lancé sans vraiment me poser la question. Je savais que c'était difficile de faire une thèse, je ne savais pas exactement de quelle manière, j'ai vu ça après !

ANNE-LAURE GEORGE MOLLAND. Ce que dit Damien, c'est aussi ce qui s'est passé pour ma thèse Cifre en 2004 ! C'est souvent lors d'un stage que les choses se mettent en place, que ce soit l'étudiant qui propose le sujet à l'entreprise ou l'inverse. Il faut alors se mettre d'accord sur un sujet qui doit convenir à la fois à l'entreprise, au doctorant et au laboratoire qui, dans le cas de l'INREV, accompagne la Cifre pour que tout se passe le mieux possible. Je me suis engagée sur le projet parce que je connaissais Virginie Guilminot et que j'avais suivi Damien lors de ses études et de son stage. Je le connaissais bien, je savais que c'était quelqu'un de sérieux, je ne me serais pas lancée sans cela. Je ne suis pas habilitée à diriger des recherches, on a donc établi une codirection avec Alain Lioret, professeur des universités à Paris 8, sachant que c'était aussi facile pour moi de pouvoir suivre le travail puisque j'étais sur Montpellier. Enfin, je connaissais bien l'entreprise avec qui je collabore sur un projet de recherche financé par le Feder (Fonds européen de développement régional). Selon moi, en tant que chercheur, on doit communiquer sur les Cifre auprès des étudiants et des entreprises, par exemple aux Rencontres Animation Formation d'Angoulême, pour qu'ils puissent envisager une nouvelle forme de collaboration centrée sur un objet de recherche.

► **Comment s'est mise en place la convention Cifre, concrètement ?**

D.P. J'ai commencé à rédiger un dossier en lien avec l'entreprise pour qu'on soit d'accord sur les objectifs industriels. Après j'ai contacté différentes personnes du laboratoire, je ne savais pas dès le départ quel directeur je souhaitais et j'ai discuté avec le labo pour pouvoir le déterminer. À partir de

ce moment-là, Anne-Laure m'a beaucoup aidé en me donnant comme exemple son dossier de Cifre, c'est très utile ! Les indications données par l'ANRT ne m'avaient pas vraiment permis de bien comprendre les détails du dossier. Le fait d'en avoir un, dans ma discipline, était vraiment très important.

A.-L.G.M. Le laboratoire intervient lors de cette première rédaction pour aiguiller un peu le dossier. Par exemple, sur un autre dossier, on avait une dimension très industrielle, sans problématisation, donc derrière c'est le laboratoire qui intervient pour aider, à partir de la première structure, pour formuler le projet de recherche. Il y a ensuite plusieurs allers-retours pour préciser le sujet. Sur le temps de la thèse (trois ans), un studio de création va travailler sur plusieurs projets artistiques, et donc il y a une difficulté à définir un sujet de recherche à la fois précis et suffisamment transversal pour pouvoir bénéficier des différents projets. Après il y a des aspects financiers précis à définir ; outre le temps passé en laboratoire et en entreprise, il y a un pourcentage de l'argent touché par l'entreprise qui doit être reversé au laboratoire. Dans certaines disciplines, les laboratoires demandent un pourcentage important, parfois parce qu'ils accueillent le doctorant et lui fournissent tout le matériel pour les expérimentations. Dans le cas de l'INREV, le labo demande un faible reversement annuel car les structures d'accueil comme Les Fées Spéciales prennent déjà des risques à salarier quelqu'un sur une telle durée !

Ça dépend vraiment de la taille de l'entreprise. Dans le cas de Damien, tout s'est passé assez vite, et on n'a pas eu de souci dans la délimitation de la convention. De manière générale, ça se passe très bien si l'entreprise tient ses engagements ; très clairement, elle y va à la base pour des intérêts financiers, et c'est normal, le dispositif est très avantageux, mais il faut qu'elle comprenne qu'il y a une thèse à soutenir à la fin des trois ans !



► **La temporalité reste effectivement un élément central à déterminer. Comment avez-vous géré le temps de travail en entreprise et le temps de recherche ?**

D.P. Pour moi, l'entreprise est vite devenue plus importante que la recherche en nombre d'heures et en préoccupation ! Ça démarrait très fort, c'était mon premier boulot ou presque, c'est donc difficile de trouver une bonne temporalité. Les termes de la Cifre précisent le temps passé, par exemple ici 1/5 en labo, le reste en entreprise. Ça pourrait être 1/5 en entreprise, et le reste en labo, et tous les intermédiaires sont aussi possibles entre ces deux

extrêmes. Moi, j'allais quatre jours par semaine en entreprise, mais je n'allais pas au labo parce qu'il était à plusieurs centaines de kilomètres de chez moi ! Donc quand je travaillais pour la recherche, j'allais quand même à la société, mais je m'isolais et on me laissait réfléchir et lire. Il y a même eu des moments où j'ai travaillé complètement pour les projets parce que c'était nécessaire et que j'avais les compétences pour, et par contre, la dernière année en entreprise a été consacrée uniquement à la rédaction, à la problématisation... où j'ai travaillé avec Anne-Laure à l'université. Au final, ce n'est pas une expérience linéaire où on divise le temps comme prévu dans le calendrier, on jongle un peu. Après, dans mon cas, mon corpus est aussi basé sur mon observation de ce qui se passe en entreprise, je n'avais pas forcément le recul nécessaire sur le moment, mais j'essayais de le prendre après. Les journées en entreprise faisaient avancer la thèse, forcément. Mais quand je faisais du script dans l'entreprise, je n'avais pas tout à fait l'impression que c'était le cas ! Je me sentais technicien ou graphiste, pas chercheur ! J'ai aussi orienté la thèse en fonction de ce que j'observais dans la pratique professionnelle, parce que j'ai fait des choses très différentes dans l'entreprise, ça me permettait de réfléchir à beaucoup d'enjeux différents, ça a été très adapté pour ma thèse.



A.-L.G.M. Sur la dernière année, il a fallu un peu recadrer et je suis intervenue à ce moment-là. On a eu une discussion avec Damien, le stress montait parce qu'il constatait qu'il n'avait pas assez de temps pour la rédaction, donc je suis retournée voir l'entreprise pour lui rappeler ses engagements. Ils ont bien compris et ils ont tout de suite accepté de donner à Damien le temps de la rédaction. Mais c'est vrai qu'en tant que directeur, il faut rester attentif et être là pour recadrer si on se rend compte que le travail est trop déséquilibré. On est là aussi pour préserver le doctorant et son travail de recherche, et garantir qu'il aboutisse. Comme Damien n'avait pas son labo à proximité, qu'il lui était difficile de travailler chez lui, ou de rédiger dans l'entreprise, il est venu s'installer dans mon bureau à l'université pendant plusieurs mois, ce qui le mettait quand même dans un cadre studieux, relativement calme...

D.P. Mais aussi simulant intellectuellement parce qu'on parlait à la fois de ma recherche et de la tienne ! Je ne sais pas comment se passe une thèse « normale » dans un labo, j'imagine que c'est important d'avoir des contacts avec ses pairs, au moins pour parler de la méthodologie de recherche par

exemple, qui est effectivement quelque chose qui me manquait alors, car personne n'a cette expertise dans l'entreprise et c'était indispensable après coup d'avoir ce contact. Quand c'est le moment de travailler pour l'entreprise, on ne se pose pas la question, on sait ce qu'on a à faire ! Les moments de réflexion ou de rédaction, là, c'est plus solitaire parce qu'on ne sait pas où on va !

► Comment la partie théorique du travail a-t-elle pu avoir un impact lors du travail en entreprise ?

A.-L.G.M. Je dirais que les recherches plus théoriques que Damien avait lues, comme les ouvrages de Sébastien Broca sur les logiciels libres en général, lui ont apporté une connaissance qui était très utile pour l'entreprise, il était incollable sur les aspects juridiques du libre !

D.P. J'avais effectivement cette expertise juridique parce que le logiciel libre, ce n'est pas si évident que cela à comprendre ! Il ne suffit pas de dire : je vais faire du logiciel libre pour que ça en soit et que ça colle avec la manière de travailler. Je pense que je suis à peu près le seul aujourd'hui dans la société à comprendre ce qu'implique totalement le logiciel libre. Ça n'a pas servi dans le travail technique quotidien, mais ça a vraiment servi de manière plus vaste dans l'entreprise.

► Quel type de suivi administratif est organisé dans le cadre d'une Cifre ?

D.P. Il y a un document à rendre à l'ANRT pour rendre compte des différentes expériences menées, colloques, publications... Et il y a un suivi annuel via le comité de suivi de thèse, mais c'est valable pour tous les doctorants, Cifre ou non. Il n'y avait pas de suivi particulier de la part de l'entreprise.

A.-L.G.M. Ce suivi permet de faire un point, de prendre un peu de recul, surtout dans les deux premières années. Il ne faut pas oublier qu'il y a quand même des Cifre qui échouent, et souvent je pense que c'est parce que le doctorant n'est pas assez en contact avec le laboratoire, qui n'est pas assez présent pour lui rappeler ses missions et, très vite, il se retrouve enfermé dans le travail de l'entreprise. Ça peut vite prendre tellement de place qu'il décide d'arrêter la thèse et de travailler pour l'entreprise uniquement. C'est la chose à éviter absolument ! Trop de thèses non soutenues peuvent à mon sens décrédibiliser le laboratoire vis-à-vis de l'ANRT, et éventuellement rendre plus compliquée la mise en place de futures conventions.

► Qu'est-ce qui se profile après cette thèse Cifre ?

D.P. Pour le moment, je pense continuer à travailler dans l'entreprise. J'ai eu rendez-vous avec Pôle Emploi le lendemain de ma soutenance, je leur ai dit que j'étais docteur, ils m'ont demandé si ça servait à quelque chose dans ma branche et j'ai dit : non, pas vraiment... Je pense que les recruteurs dans les studios d'animation s'en moquent un peu ! Ce n'est pas inutile intellectuellement d'avoir cette expérience, mais dans la mesure où je n'ai pas vraiment l'intention de devenir chercheur à la fac, ça reste pour le moment un truc en plus. Après, c'est difficile à démêler en fait. J'imagine que ça a forcément des conséquences et que ça a forcément changé ma manière de réfléchir, ma manière de voir mon métier, mais je ne sais pas comment le définir avec précision !

A.-L.G.M. Pour ma part, j'avais enchaîné ma thèse avec un post-doc, un contrat de recherche qui portait sur un sujet dans le prolongement exact de ma thèse. Ma directrice m'avait contacté pour me signaler qu'il y avait un projet mis en place par le pôle de compétitivité Cap Digital qui correspondait parfaitement à ce que je faisais, et c'est un peu elle qui m'a mis le pied à l'étrier. À ce moment-là, je me posais beaucoup de questions sur ce que j'allais faire. L'expérience dans l'entreprise avait été intéressante, mais je sentais que ce n'était pas forcément là où je voulais aller. Le post-doc m'a permis de préciser mes envies, j'ai aussi commencé l'enseignement à Paris 8 au même moment, et ça me plaisait vraiment, d'autant que je pouvais appuyer ces cours sur des cas d'étude concrets de production. La suite s'est faite naturellement, le post-doc était comme une Cifre, mais à travers plusieurs entreprises, donc plus transversal, et plus seulement une étude de cas. En termes de réseau, ça permettait d'élargir, de voir le fonctionnement d'autres équipes de recherche et développement. Et même si le résultat du projet en lui-même n'a pas été très pertinent, l'expérience a été vraiment enrichissante, ça m'a permis de prendre plus de recul sur le secteur, et je pense que tout le travail qui avait été fait en thèse de capacité d'analyse, de synthèse était vraiment indispensable ! Quand on sort de la thèse, on ne se rend pas bien compte de tout ce que cela nous a apporté en termes de méthode de travail. Ce qui est intéressant, c'est que moi non plus, je n'avais jamais pensé à faire un doctorat, et la Cifre m'a vraiment apporté une double expérience. La Cifre m'a autorisée à poursuivre à l'université pour découvrir ce qu'on commence juste à initier en master, qu'est-ce que la recherche, et après qu'est-ce que l'enseignement, et en même temps j'ai pu garder un pied dans l'entreprise et approfondir un savoir et mener une recherche appliquée. Ça permet de se demander si

on a envie d'être là, quel métier on a envie de faire, parce que parfois, ce n'est pas forcément clair en sortant d'un master, surtout en sortant d'ATI avec un profil un peu artistique, un peu technique... Pendant la thèse, mon sujet m'a permis de toucher à plusieurs postes différents, développement informatique dans l'équipe Recherche et Développement, graphiste pour de la série d'animation, chargée de projet... Toutes ces expériences professionnelles m'ont apporté une connaissance fine du secteur de l'animation qui m'aide aujourd'hui pour avancer dans mon travail universitaire.

Propos recueillis par Réjane Hamus-Vallée

LES LOGICIELS LIBRES DANS UN CINÉMA D'ANIMATION

■ Résumé de la thèse de Damien Picard, décembre 2020

L'animation, la pratique consistant à donner vie à des images en mouvement créées de toutes pièces, utilise aujourd'hui largement l'informatique pour la création des images. Cela signifie que les graphistes, les techniciens et développeurs utilisent des programmes spécialisés pour mener à bien toutes les étapes de création. Parmi ces logiciels, il en est une catégorie particulière : le logiciel libre, auquel les studios d'animation s'intéressent de plus en plus depuis le début de la décennie. Ce type de programmes présente des particularités juridiques qui permettent à leurs utilisateurs de les utiliser comme bon leur semble, à l'inverse des logiciels dits propriétaires, dont l'utilisation est sévèrement restreinte par les conditions imposées par leurs licences. Les licences de logiciels libres permettent en particulier d'utiliser, d'étudier, de modifier et de distribuer les programmes, ce qui permet un développement collaboratif par les communautés de développeurs et d'utilisateurs. Certaines applications de création, comme Blender et Krita, sont aujourd'hui considérées comme des alternatives crédibles à leurs équivalents propriétaires, et peuvent trouver leur place au sein des pipelines de fabrication des studios. Ces derniers peuvent ainsi contribuer par leur savoir-faire à l'amélioration des programmes, pour le bien de l'ensemble de la communauté d'utilisateurs. Ils peuvent également distribuer sous licence libre leurs propres scripts et programmes, qu'ils élaborent souvent dans le cadre de leurs productions. Différents studios peuvent ainsi collaborer sur des outils et profiter de moyens de production communs et ainsi partager leurs coûts de développement, plutôt que d'espérer garder des secrets de fabrication propriétaires et recommencer toujours les mêmes développements.

LA RDD 52 POUR AMÉLIORER L'INTEROPÉRABILITÉ DES DCP

Pour améliorer l'interopérabilité des DCP, une nouvelle spécification a été publiée par la SMPTE à l'initiative de l'ISDCF et de l'EDCF.

Les DCP ne seraient-ils pas interopérables ? La situation est plus subtile. Le DCP peut être utilisé dans un grand nombre de situations et les standards qui définissent le DCP ouvrent des possibilités techniques assez larges. Partant du constat que les fonctionnalités les mieux supportées par les produits industriels d'encodage et de lecture suffisent à la plupart des besoins, l'initiative de la RDD 52 était de consigner ces contraintes. (1)

Le document prend la forme d'un Registered Disclosure Document (RDD). Il s'agit d'un document élaboré au sein de la SMPTE, qui reprend le formalisme des standards et une procédure simplifiée d'adoption. Elle est enclenchée à l'initiative d'un acteur du marché qui en prend la responsabilité. Ce type de document permet de documenter, au moins en partie, des technologies propriétaires pour la communauté technique. Apple, par exemple, a dévoilé à travers la RDD 36 le bitstream (flux binaire) du ProRes, permettant aux constructeurs et éditeurs d'optimiser leurs logiciels (2). Ici, l'acteur ayant proposé la RDD est l'Inter-Society Digital Cinema Forum (ISDCF), un collectif technique animé par les ingénieurs des majors. Il a été rejoint par l'European Digital Cinema Forum (EDCF) (3), qui voit dans l'existence de ce document une amélioration sectorielle. La CST, en particulier, a voté à l'EDCF en faveur de cette participation au sein de la publication du document. L'ISDCF (4), propose des profils de DCP en fonction des technologies qui sont activées dans un DCP SMPTE. La discussion sur ces profils était au centre de l'élaboration des mires que la CST a publiées avec l'EDCF, les besoins européens étant sensiblement différents des besoins américains.

Il faut bien sûr se référer à ce document pour prendre connaissance de l'ensemble des contraintes, mais voici quelques exemples. Un parti pris est que les ratios d'image doivent appartenir à une liste limitée, et être inscrits soit dans un format conteneur, soit en scope, soit en 1,85. Les fichiers associés au sous-titre sont limités en taille, et le code langue employé est contraint. Autre recommandation pragmatique, à l'inverse de l'esprit du standard, il recommande que la balise « AnnotationText » soit présente et équivalente au « ContentTitleText », c'est-à-dire le nom de la CPL. Il s'agit de la prise en compte d'un usage, qui est d'afficher ce texte dans les systèmes

de restitution, ce pour quoi il n'était pas prévu. La pureté du standard est un peu entachée aussi avec l'obligation de transporter les sommes de contrôles dans les CPL, ce pour quoi elles n'étaient pas conçues, même si la spécification l'autorise. Ce rôle est dévolu aux PKL dont la vocation est de gérer les assets.

Cependant, certains systèmes travaillent improprement à partir des CPL et donc le pragmatisme, encore une fois, veut que l'on cède aux usages. Les marqueurs de début de générique et de début de générique animé sont aussi obligatoires, pour faciliter le rallumage des salles.

La présence de métadonnées étendues est généralisée et certaines sont rendues obligatoires, comme le numéro de version. Le DCP peut par ailleurs revendiquer sa conformité avec cette RDD avec une métadonnée supplémentaire. Concernant la sécurité, la CPL doit obligatoirement être signée et si une des assets est chiffrée, alors toutes les assets doivent l'être. Concernant la compression Jpeg 2000, le tuilage de l'image est interdit, et d'autres coefficients à utiliser lors de l'encodage sont précisés pour éviter les difficultés. L'assignation des canaux audio est fixée et les canaux sans son doivent être remplacés par des canaux de silence. Enfin, l'ajout d'une piste vidéo pour les sourds et malentendants à la place du canal audio 15 est encadré par des contraintes de taille, de paramètres d'encodage et de chiffrement, ainsi que d'autres contraintes d'alignement. Les KDM associés doivent par ailleurs respecter un marqueur pour ne pas brouiller le déchiffrement de cette piste.

Sans être une norme et donc sans être obligatoire, ce document fournit donc un référentiel très utile pour guider la fabrication des DCP « standards ».

Hans-Nikolas Locher

► Pour approfondir

(1) (RDD 36:2015 – SMPTE Registered Disclosure Doc – Apple ProRes Bitstream Syntax and Decoding Process).
<https://ieeexplore.ieee.org/document/7438722>

(2) (RDD 52:2020 - SMPTE Registered Disclosure Doc – D-Cinema Packaging – SMPTE DCP Bv2.1 Application Profile).
<https://ieeexplore.ieee.org/document/9161348>

(3) (EDCF). <https://edcf.net/>

(4) (ISDCF). <https://www.isdcf.com/>

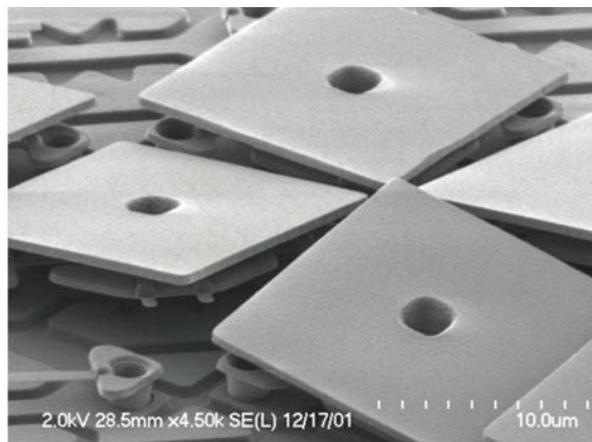
ÉLÉMENTS D'HISTOIRE DU CINÉMA NUMÉRIQUE

Des recherches conduites dans le cadre de la préparation d'une conférence donnée à la Cinéma-thèque Française en 2020, au Conservatoire des Techniques Cinématographiques, ont permis de rassembler une importante documentation relative aux origines de la révolution numérique du cinéma. La présente étude propose un résumé des travaux concernant l'invention du Digital Micromirror Device (DMD) et l'émergence de la technologie DLP Cinema™ fondamentale pour la projection numérique des films en salles (12).

1. LARRY HORNBECK ET L'INVENTION DU DMD

Larry Hornbeck reçoit un PhD en physique de l'état solide en 1974 de la Case Western Reserve University (Cleveland, Ohio) pour son travail de recherche sur la surface de Fermi (10). C'est autour de cette année qu'il intègre Texas Instruments (Plano, Texas).

Au milieu des années 70, Texas Instruments (TI) travaille avec le Department of Defense (DoD) des États-Unis. En novembre 1977, le DoD propose aux Central Research Laboratories de TI un programme portant sur le développement d'un système de modulation de la lumière. Une petite équipe est formée sous la direction de Larry Hornbeck et réalise un dispositif analogique de modulation spatiale de la lumière sous le nom de Deformable Mirror Device (DMD). Historiquement : en 1981, la première image est projetée avec le DMD (analogique), sa résolution est de 128 x 128 pixels ; en novembre 1987, un changement radical se produit avec une nouvelle



▲ Digital Micromirror Device (DMD).

approche conduisant au passage d'un système analogique à un système numérique : le Digital Micromirror Device (DMD) (8). Le 29 octobre 1991, Larry Hornbeck dépose le brevet sémi-nal relatif au DMD (7).

En 1994, la première démonstration de projection basée sur le DMD est réalisée ; TI propose alors la terminologie Digital Light Processing (DLP) pour désigner ce type de projection électronique (8). Les premiers contacts avec l'industrie du cinéma commencent en 1997 et déterminent Texas Instruments à introduire la technologie DLP Cinema™ pour répondre aux exigences des directeurs de la photographie, des réalisateurs et des producteurs (21). Dès lors, il est important de distinguer le système DLP™ et la technologie DLP Cinema™ : celui-là concerne la projection électronique, celle-ci tient compte des demandes de la profession cinématographique.

2. LE PROJECTEUR PROTOTYPE MARK V DE TEXAS INSTRUMENTS

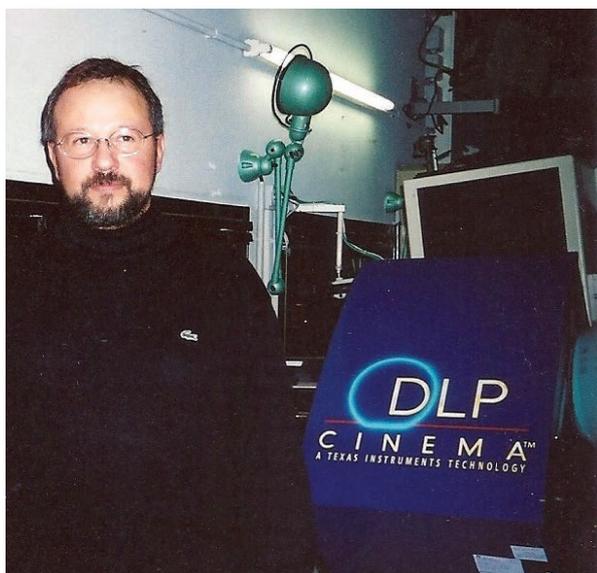
Le prototype, en tant qu'instrument précurseur, permet de mieux comprendre le fonctionnement de la recherche (19). En 1999, pour l'industrie du cinéma, Texas Instruments conçoit deux générations de prototypes DLP Cinema™. Le 12 janvier 1999 : la première génération ; le 10 novembre 1999 : la seconde génération ou Mark V (17). Les prototypes sont construits à quelques exemplaires directement par Texas Instruments aux États-Unis (Plano, Texas). Chaque prototype est équipé de trois DMD SXGA pour la reproduction des couleurs.



▲ Central Research Laboratories de Texas Instruments.

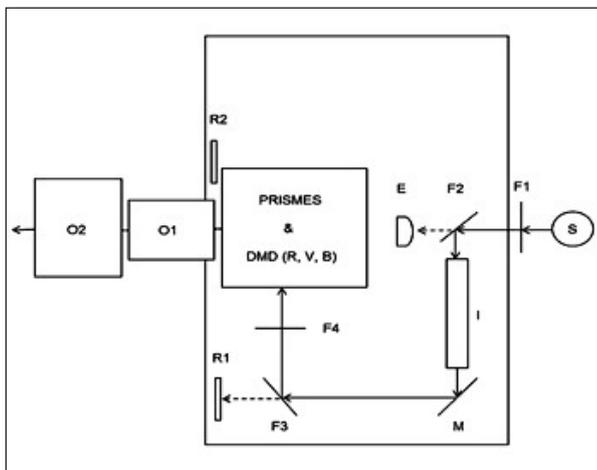
© Photos : DR

Le DMD SXGA appartient à la famille des optical MEMS (Micro-Electro-Mechanical-Systems) ou MOEMS (Micro-Opto-Electro-Mechanical-Systems). Il est fabriqué en utilisant les méthodes adaptées de la microélectronique (10). En 1998, Mike Douglass, l'expert en fiabilité de Texas Instruments, détermine que la durée de vie d'un DMD est supérieure à 100 000 heures. Au dos des DMD SXGA du prototype Mark V, les contacts sont en or.



▲ Projecteur prototype Mark V de Texas Instruments.

En 2000, un seul prototype DLP Cinema™ Mark V de Texas Instruments est acquis par la France (n° de série 200002001T ; déclaration de conformité établie le 19 janvier 2000 par Jack Knox et Rick McCall, TI, USA ; mise en service à Paris le 26 janvier 2000 à 8 heures par Rex Beckett, TI, UK, et moi-même). Le prototype est utilisé dans le cadre de la plateforme expérimentale de cinéma numérique de Gaumont (8-16 rue du Colonel Pierre Avia - 75015 Paris). Il est en fonction durant quatre années de 2000 à 2003 (nombre d'heures : 1751 h) (4).



▲ Schéma d'ensemble du prototype Mark V de Texas Instruments.

3. PREMIÈRE EXPÉRIENCE DE PROJECTION DE CINÉMA NUMÉRIQUE EN FRANCE

Des essais de projections cinématographiques sans support argentique sont réalisés aux États-Unis (Los Angeles et New York), dès le 18 juin 1999, avec deux prototypes DLP Cinema™ de Texas Instruments pour la présentation de *Star Wars : Episode I* (15). En France, la première expérience de projection de cinéma numérique voit le jour grâce à quatre facteurs jouant un rôle fédérateur : une entreprise (Texas Instruments), une institution (le Conservatoire National des Arts et Métiers), un homme (Jean-Louis Renoux) et un film (*Toy Story 2*).

Examinons dans l'ordre ces quatre facteurs. Texas Instruments fait un appel d'offres pour étendre en Europe les tests d'expérimentation de la technologie DLP Cinema™. En octobre 1999, encore étudiant, je m'inscris au Département Physique-Électronique du Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM).

Je mène de front mes études à Paris et mon activité professionnelle chez Gaumont. Mais je constate aussitôt que mon programme est quasiment impossible. Pourquoi ? Le CNAM demande de travailler dans le secteur professionnel correspondant aux études. Malheureusement, Gaumont ne fait ni physique ni électronique. C'est ce qui me conduit à écrire à Jean-Louis Renoux, directeur général, pour l'informer de ma situation (1). Trois jours plus tard je reçois une réponse de sa part et quelques semaines après un accord est signé entre Gaumont et Texas Instruments (16). Directeur général visionnaire, Jean-Louis Renoux finance le partenariat entre Gaumont (Direction des Cinémas Gaumont) et Texas Instruments (120 000 U.S. dollars en 2000) (16) pour l'acquisition d'un prototype DLP Cinema™ Mark V. Après la création de la Direction du Développement et des Nouvelles Technologies (direction : Jean-Yves Rabet), il fonde le Projet Cinéma Numérique (responsabilité technique : Philippe Binant) (2, 5) dans le cadre duquel est réalisée à Paris, le 2 février 2000 à 11 heures, la première projection européenne publique du cinéma numérique (18, 11).

À ces trois facteurs, il faut ajouter un film. Produit par Disney et Pixar, *Toy Story 2*, réalisé en images de synthèse, est distribué en France par Gaumont Buena Vista International (GBVI) sous la direction technique de Christophe Lacroix.

4. APPLICATIONS

La naissance du cinéma numérique dans ses rapports avec les révolutions de l'information et des communications conduit à un test expérimental direct de l'application des télécommunications à l'industrie du cinéma.

À cette occasion, le Projet Cinéma Numérique de la Division Entreprises Audiovisuelles de France Télécom (incluant TDF et GlobeCast), sous la direction de Bernard Pauchon (1999- 2003) (13), ancien élève de l'École Polytechnique (X 69), en partenariat avec le Projet Cinéma Numérique de Gaumont, sous ma responsabilité technique, développe un programme de recherche et développement de haut niveau dont les travaux précurseurs sont présentés aux États-Unis au ShowEast (Miami, Floride) le 31 octobre 2001 et au NAB (Las Vegas, Nevada) les 6 et 7 avril 2002 (20).

Il importe de mentionner la démonstration à Paris, le 29 octobre 2001 à 9 heures, de la première

transmission européenne de cinéma numérique par satellite (via Télécom 2A) d'un long métrage cinématographique (filmé en 35 mm) présentée par le projecteur prototype de Texas Instruments sur un écran de 19 mètres (3). Cette démonstration, réalisée par Bernard Pauchon, Alain Lorentz, Raymond Melwig et Philippe Binant, ouvre la voie aux retransmissions par satellite dans les cinémas (6) et à l'émergence du hors-film (9).

Et c'est ainsi que la projection de type cinéma numérique est née (14).

Indiquons pour l'avenir un axe de recherches : la projection de conférences et de cours magistraux dans les salles de cinéma.

► Remerciements

Je dois exprimer mes remerciements à M. le Professeur Larry Hornbeck, de l'Université du Texas à Dallas (États-Unis), pour la richesse de nos échanges et son aide précieuse. Je tiens également à remercier Estelle Binant qui m'a constamment prêté son précieux concours.

Philippe Binant

► Références

- (1) P. Binant, Lettre à J.-L. Renoux, Paris, 29 novembre 1999 ; J.-L. Renoux, Lettre à P. Binant, Neuilly-sur-Seine, 2 décembre 1999.
- (2) P. Binant (propos recueillis par D. Maillet), « Kodak. Au cœur de la projection numérique », *Actions*, n° 29, Division Cinéma et Télévision Kodak, Paris, 2007, p. 12-13.
- (3) O. Bomsel & G. Le Blanc, *Dernier tango argentin. Le cinéma face à la numérisation*, École des Mines de Paris, 2002.
- (4) P. Ercoli, Attestation, Les Cinémas Gaumont Pathé, Paris, 2009.
- (5) C. Forest, *L'industrie du cinéma en France. De la pellicule au pixel*, La Documentation Française, Paris, 2013, p. 78.
- (6) A. Georgescu, A. Gheorghe, M.-I. Piso & P. Katina, *Critical space infrastructures*, Springer, 2019, p. 48.
- (7) L. Hornbeck, *Spacial light modulator & method*, U.S. patent 5 061 049 (The seminal patent for the digital micromirror device), United State of America, 10/29/1991.
- (8) L. Hornbeck, « From cathode rays to digital micromirrors. A history of electronic projection display technology », *Tl technical journal*, Texas Instruments, Plano, Texas, 1998.
- (9) K. Kitsopanidou & G. Pisano, « L'émergence du hors-film sur grand écran ou la "nouvelle" polyvalence des salles de cinéma » in L. Creton & K. Kitsopanidou (dir.), *Les salles de cinéma. Enjeux, défis et perspectives*, Armand Colin, Paris, 2013, p. 147-178.
- (10) C. Kittel, *Introduction to solid state physics*, 8th ed., John Wiley & Sons, New York, 2005.
- (11) P. Loranchet, *Le cinéma numérique. La technique derrière la magie*, Éditions Dujarric, Paris, 2000, p. 202.
- (12) L. Mannoni, *La machine cinéma*, La Cinéma-thèque Française, Lienart, Paris, 2016, p. 282-283.
- (13) B. Pauchon, Attestation, Direction du Développement et de l'International, TDF, Paris, 2006.
- (14) Y. Pavlova, « Gaumont » in J.-M. Frodon & D. Iordanova (editors), *Cinemas of Paris*, University of St Andrews, St Andrews Film Studies, Scotland, 2016, p. 149.
- (15) R. Schumann, « Security and packaging » in Swartz C. (editor), *Understanding digital cinema. A professional handbook*, Elsevier, Focal Press, Burlington, Massachusetts, 2005, p. 159.
- (16) *DLP Cinema™ digital cinema field evaluation exhibitor agreement (Europe)*, Texas Instruments, Northampton, 2000.
- (17) *DLP Cinema™ prototype system. Installation & service manual*, Texas Instruments, Plano, Texas, 1999, p. 1.
- (18) Journal de 20 heures, TF1, 2 février 2000.
- (19) *Prototypes. De l'expérimentation à l'innovation*, Conservatoire National des Arts et Métiers, Paris, 2020.
- (20) « Sommet du cinéma numérique », *Le technicien du film*, n° 523, Paris, 2002, p. 14-15.
- (21) *The Digital Micromirror Device. A historical mechanical engineering landmark*, The American Society of Mechanical Engineers (ASME), Texas Instruments, Plano, Texas, 2008, p. 6.

HOMMAGE À HERVÉ RIBATTO, MORVAN ET MILO OMNÈS



ENTRETIEN AVEC JEAN-MARIE DREUJOU (AFC), DIRECTEUR DE LA PHOTOGRAPHIE

Directeur de la photographie légendaire ayant tourné avec les plus grands (Jean-Jacques Annaud, Bernard Giraudeau, Claude Lelouch, Patrice Leconte...), Jean-Marie Dreujou revient pour nous sur son incroyable carrière et les défis du numérique.

La première rencontre avec ce qui deviendra son métier, l'image, a lieu quand il est encore lycéen, à Tours où il est né.

« J'étais en seconde au lycée, je participais à un club de photo et je prêtais la main au projectionniste d'un cinéma d'art et d'essai disposant de trois salles, le cinéma Studio. À l'époque les projecteurs étaient encore à arc, il fallait contrôler les charbons, savoir les changer et toutes les quarante minutes passer d'un projecteur à l'autre au changement de bobine. » Après son bac, Jean-Marie vient à Paris pour suivre les cours de l'ESEC (École supérieure d'études cinématographiques) dont il sortira en 1979, un an après Bruno Delbonnel, diplômé de la même école. « Après, j'ai fait un stage chez Alga Samuelson à Vincennes et j'ai commencé tout de suite à travailler comme assistant caméra avant de faire mon premier film comme chef opérateur en 1994 avec Anne Fontaine (*Augustin*). En 1996 j'ai été nommé aux Césars pour la photo du film que j'avais fait avec Bernard Giraudeau, *Les Caprices d'un fleuve*. Et j'ai eu la chance de ne jamais m'arrêter depuis... » Les critiques ont été élogieuses sur la lumière du film. « Le ballet des bateaux sur le fleuve, la blancheur éblouissante de la lumière offrent de belles séquences, à la limite du rêve... », écrivait Jacques Morice dans *Télérama*...

« Au cours de mes années d'assistantat, dit Jean-Marie, j'ai travaillé avec de nombreux directeurs photo, avec Eduardo Serra, Robert Fraisse, Philippe Welt, Pierre-William Glenn, avec beaucoup de chefs opérateurs anglais aussi. Cependant, celui qui m'a le plus appris, c'est Ricardo Aronovich. Ricardo, j'avais à peine vingt ans quand je l'ai rencontré. Il m'a tout enseigné : ses connaissances techniques, comment construire son travail, savoir exprimer ses idées sur les tournages, et puis son immense savoir intellectuel... Ricardo est tellement brillant ! Il est comme mon deuxième père. »



Je souris... Ricardo, que je connais bien, est le premier directeur photo avec qui j'ai commencé ces entretiens sur le numérique pour la CST. C'était en mars 2012, il y a neuf ans déjà. Avec Fabien Gafiez et l'AFC nous lui avons organisé un hommage dans le cadre du Festival d'Amiens. À l'époque la résistance face à l'arrivée du numérique était encore dominante chez les chefs opérateurs. Il m'avait exprimé son indignation devant la pression exercée par certains fabricants de caméras pour « éliminer » la pellicule. Il la jugeait même sous un angle politique. « Ce sont des fascistes » me disait-il !

► De l'eau a coulé depuis, n'est-ce pas Jean-Marie... ?

Cela fait trois ans au moins que cet aspect de querelle entre film et numérique a disparu complètement et que nous avons tous retrouvé la liberté d'exprimer nos choix, hors de toute contrainte.

► Lorsque je t'ai rencontré en 2004, et que je dirigeais moi-même Alga-Panavision, la situation était bien différente...

Ça n'avait rien à voir. Je venais de faire *Les deux frères* avec Jean-Jacques Annaud et en France c'était le premier film important à choisir de tourner en mélangeant images film et images numériques. Il n'y avait eu auparavant que *Vidocq* (réalisé par Pitof en 2001, images de Jean-Pierre Sauvère) comme première expérience et rien n'était encore résolu en termes de qualité et d'équivalence image numérique versus image film. J'avais fait un entretien pour l'*American Cinematographer*, sur mon expérience à propos de ce film.

Il faut relire cet entretien réalisé par Benjamin Bergery pour l'*American Cinematographer* (numéro de septembre 2004). Jean-Marie explique com-

ment avec Yvan Lucas, Bruno Patin, Philippe Soeiro et Frédéric Moreau des Laboratoires Eclair et avec Olivier Garcia d'Alga Panavision, ils avaient pu tous ensemble mettre au point un process spécifique permettant de résoudre un à un tous les problèmes techniques que posait le film aussi bien à la prise de vue qu'en postproduction, avec les moyens dont ils disposaient à ce moment :

- Contrôle et équilibrage du signal vidéo sur les caméras. La présence d'Olivier Garcia durant le tournage préfigurait la naissance d'un nouveau métier, aujourd'hui omniprésent, celui qu'on appelle maintenant le DIT (Digital Image Technician).
- Transfert dans un espace couleur film des images tournées à l'aide d'une Discreet Smoke Workstation.
- Conversion des images HDCAM en RGB.
- « Réduction » des images 35 mm au format HD (1 920 x 1 080) et leur transfert à la profondeur de 8 bits/couleur de la HD pour améliorer les enchaînements film/numérique.
- Réduction du grain des images film pour qu'elles matchent mieux avec les images vidéo.
- Réalisation des effets spéciaux. Il y en avait plus de 500.
- Chargement de l'ensemble des images obtenues dans la console d'étalonnage. C'était un Lustre, la première plateforme numérique d'étalonnage conçue par des techniciens et des ingénieurs issus de l'argentique.
- Équilibrage et étalonnage dans la continuité de l'ensemble des images montées.
- Réalisation d'un internégatif numérique de l'ensemble (DI).

Tout cela avant de reporter tous les éléments sur film pour effectuer le tirage des copies d'exploitation, les salles de cinéma n'étant pas encore équipées de projecteurs numériques à cette date. Une performance technique étonnante, mise au point et réalisée par une équipe de très grands professionnels.

« J'avais déclaré dans cet entretien, reprend Jean-Marie, qu'il y avait trois points fondamentaux à résoudre avant que les directeurs photo puissent adopter les tournages en numérique sans rien abandonner en qualité et en rendu d'image : la taille des capteurs - pour retrouver la souplesse des optiques 35 mm - l'enregistrement des images sans compression, pour ne pas altérer leur qualité au cours des étapes de la postproduction, et le poids de la caméra. Aujourd'hui tout cela est parfaitement résolu, mais au moment où nous avons tourné Les deux frères, aucune de ces trois conditions n'était encore remplie... Jean-Jacques Annaud était resté très "traumatisé", après le tournage de L'Ours (1988 - photo Philippe Rousselot) où il avait dû mouliner des magasins entiers de pellicule dont il

ne conserverait que quelques secondes utiles dans le montage final pour vaincre la difficulté de tourner avec ces animaux et il ne voulait en aucune façon renouveler l'expérience cette fois avec des tigres pour les mêmes raisons. C'était la motivation essentielle de son choix et je devais le respecter. »

► **Il convient de rappeler que vous avez tourné 600 heures de rushes sur ce film... en pellicule, cela aurait représenté plus d'un million de mètres et ce n'était bien sûr pas envisageable**

Les premières cassettes numériques possédaient déjà une durée utile de 50 minutes tandis qu'un magasin caméra 35 mm permettait seulement de filmer onze minutes utiles. Mais pour réaliser les images, je n'avais aucun atout dans ma manche ! La Sony 900 modifiée par Panavision qu'on avait choisie était la seule caméra envisageable et elle n'avait encore qu'un capteur 2/3 de pouce et un viseur noir et blanc !

► **Jean-Jacques Annaud avait déclaré que, dans le viseur, les zébrures du tigre se confondaient avec les barreaux de la cage...**

Les images étaient compressées compliquant la postproduction, et on ne pouvait travailler qu'avec des très courtes focales et un diaphragme très ouvert pour disposer d'une profondeur de champ qui reste acceptable.

► **On mesure les progrès réalisés en l'espace d'une dizaine d'années alors que les techniques argentiques, pellicules, caméras, laboratoires n'avaient auparavant cessé de se perfectionner durant un siècle pour atteindre la qualité à laquelle nous étions accoutumés. Quel serait pour toi l'état des lieux aujourd'hui, la bascule étant terminée et la révolution ayant eu lieu ?**

Nous avons perdu notre jardin secret, le côté magique de notre travail sur l'image. Celui que le réalisateur et les autres intervenants découvraient



© Photos : DR

en projection le lendemain du tournage quand on travaillait sur pellicule. D'où certainement une des raisons majeures de nos réticences à l'abandonner. Cette part de mystère qui nous échappait soudain, les jeunes directeurs photo ne l'ont pas connue et ça les rend très à l'aise par rapport à nous. Aujourd'hui tout le monde voit tout, tout de suite. La création de l'image devient peut-être ainsi plus « collective », mais c'est à double tranchant. Les techniciens, les acteurs, le réalisateur même, tous ne sont pas aptes à juger l'image d'un plan au fil du tournage quand il reste encore isolé de son contexte. Ils n'ont pas la vision, l'interprétation de cette image replacée dans la continuité du film. Cette vision spontanée reste tronquée. C'est à nous qu'il revient de l'apprécier et c'est la part la plus importante de notre métier.

► **Tu dis que vous avez retrouvé une liberté de choix, cela t'a conduit à choisir de refaire des films en argentique ?**

Oui j'ai tourné *Or noir* en 2011 avec Jean-Jacques Annaud aussi, sur film.

► **Pourquoi ?**

Nous étions constamment dans des déserts, on tournait souvent au milieu de tempêtes de sable et on avait jugé tous les deux qu'il pouvait s'avérer compliqué et dangereux de déployer les outils du numérique, écrans, enregistreurs... dans ce contexte. Sur ce tournage, on a aussi découvert de façon surprenante une perte de savoir-faire avec le film de la part des techniciens. On a constaté qu'il devient déjà difficile de remettre en place les réflexes que nous avons abandonnés depuis peu et que les nouveaux intervenants méconnaissent par défaut. Attendre la projection pour démonter un décor, conserver les accessoires et les locations, beaucoup de détails dont ceux qui débutent maintenant n'ont jamais eu à se soucier.

► **Comment s'est déroulée cette année de confinement pour toi ?**

J'ai eu beaucoup de chance, j'avais beaucoup tourné en 2019, trois films ; j'ai pu suivre leur post-production et en assurer l'étalonnage sans trop de souci.

► **Quels films ?**

L'Esprit de famille, dernier volet d'une trilogie mise en scène par Éric Besnard. Une comédie qu'on a tournée dans le Morbihan avec des couleurs très chatoyantes. De Gaulle, réalisé par Gabriel Le Bomin. Tourné en décors naturels à l'exception de deux décors tournés en studio. Et *Kaamelott*, d'Alexandre Astier, pas encore sorti. Il était programmé au mois de novembre. Donc je n'ai pas souffert à proprement parler de la pandémie, mais



d'habitude lorsque je ne tourne pas je vais au cinéma pratiquement tous les jours. Cette année c'était évidemment impossible. La fermeture des salles, l'essor des plateformes de VOD (vidéo à la demande), c'est très rude pour tout le monde. C'est un calendrier très préoccupant qui favorise les projets comme Netflix, mais qui fragilise toute l'exploitation.

► **Que souhaiterais-tu dire sur l'avenir de ton métier ?**

Nous avons retrouvé liberté et sérénité au niveau de la prise de vues, mais nous devons rester très vigilants avec la postproduction.

► **Que veux-tu dire ?**

Nous sommes en train d'aborder l'AI, l'intelligence artificielle : changer des visages, des expressions, répéter des schémas préétablis, des lumières, des ciels, des styles, que sais-je... ça pose beaucoup de questions sur notre travail.

► **On ouvre un peu une boîte de Pandore ?**

Oui, exactement, et nous n'en sommes encore qu'au début... presque tout reste encore à découvrir ! Par rapport à ce que nous avons connu, tout est très déconcertant. Si tu prends un film comme *Adieu les cons* sorti cette année (réalisé par Albert Dupontel, photo de Alexis Kavryrchine) aucun décor n'est réel... Comme dans beaucoup de séries TV, les acteurs de ce film ont tourné devant des fonds verts... L'image numérique n'a pas fini de nous surprendre ! L'abandon presque total de la pellicule, le changement de support, ce n'était que le début...

Merci Jean-Marie.

Propos recueillis par Alain Coiffier

JOSEFIN ÅSBERG, PRIX VULCAIN DE L'ARTISTE-TECHNICIEN 2017 POUR *THE SQUARE*

S'agit-il d'une révolution ? En 2017, Josefin Åsberg, directrice artistique du film *The Square*, reçoit le prix Vulcain de l'artiste technicien. Presque exclusivement décerné aux chefs opérateurs depuis 1951, année de sa création, le grand prix technique remis lors du Festival de Cannes a dû attendre 1993 pour qu'une création sonore, celle du film de Bartabas, *Mazepa*, soit récompensée. Des monteurs, des ingénieurs du son, des décorateurs commencent à être lauréats, mais lorsque Josefin Åsberg est récompensée en 2017, c'est juste un an après qu'une autre directrice artistique, Ryu Seong-hee, ait obtenu le prix pour *Mademoiselle* et tout juste un an avant la récompense pour *Burning* qui est décernée, là aussi, à une femme directrice artistique, Shin Jum-hee. Non aucune révolution en vue ! Mais indéniablement un changement s'est opéré en douceur, sans bruit et sans grands mouvements de foule. Et cette nouveauté a lieu au pays du réalisateur roi et de la politique des auteurs, la France. Pays où le travail de direction artistique n'est pas courant sauf à travailler dans la publicité. Pays où la frontière entre chef décorateur, directeur artistique ou production designer, n'est pas clairement tracée. La direction artistique est à l'origine de la création visuelle du décor, évidemment, mais aussi des costumes, des véhicules, des effets spéciaux. « Elle participe très clairement à la signature esthétique du film, témoigne Marianne Rapegno, rare D.A. du cinéma français. Néanmoins, les génériques mentionnent de plus en plus le chef déco comme art director. Les frontières sont assez floues et, en France, certains chefs costumiers portent aussi les deux casquettes. Tout le monde ne connaît pas encore ce métier, mais il intéresse de plus en plus les jeunes réalisateurs et producteurs qui voient toute cette matière : les planches de recherches, les captures vidéo, les couleurs, les références qu'on va chercher et ils veulent la même chose pour leur film afin de creuser les personnages, les décors, les scènes et installer une unité. »

Josefin Åsberg est très tôt embarquée dans la préparation du film de Ruben Östlund. La légende voudrait que les prémisses du scénario de *The Square* soient écrites à la terrasse d'un café de Cannes, en 2014. Ils viennent de terminer ensemble *Snow Therapy* et de remporter le prix du jury dans la section Un Certain Regard. « La collaboration avec Ruben Östlund, raconte-t-elle à la revue *Nordic Woman in film*, commence très tôt ; il travaille sur

une temporalité que je ne connaissais pas avant lui. La préparation du tournage est très longue par rapport aux autres films sur lesquels j'ai travaillé. Cela signifie qu'en tant que directrice artistique, je peux vraiment mettre mon âme dans le travail. »

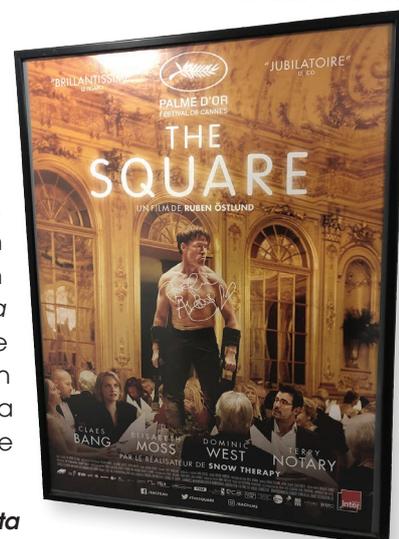
Pour raconter l'histoire d'un conservateur d'art moderne pris entre ses nombreuses contradictions, il a fallu recréer entièrement un lieu, celui dans lequel Christian, le personnage principal, évolue : un musée qui est à la fois le signe de son pouvoir et le théâtre de sa chute. Le palais royal de Stockholm, avec sa grande cour en demi-cercle, est repéré mais, pour le film, il sera doté d'un étage supplémentaire. Un bloc rectangulaire de béton et de verre, sorte d'excroissance moderne au milieu du baroque existant. Toutes les installations ou expositions sont inspirées de vraies présentations en musée d'art moderne mais elles ont été adaptées au drame qui se joue. Elles servent à faire avancer le spectateur dans le tragi-comique et le sarcasme du film. Elles révèlent l'ironie du monde de privilégiés auquel Christian appartient et mettent en lumière ses contradictions entre humanisme et égoïsme. Le film ouvre sur la préparation d'une nouvelle œuvre, le carré qui donne son titre au film. « Sanctuaire où règnent confiance et altruisme. Dedans nous sommes tous égaux en droits et en devoirs ». Ce qui n'empêchera pas Christian de se faire voler son portable et tous ses papiers d'identité, jusqu'à ses boutons de manchettes. Toute la création visuelle de Josefin Åsberg conduit à l'idée que poursuit le réalisateur : l'homme, aussi moderne soit-il, est un grand singe et le fait de conduire une voiture Tesla, par exemple, ne le rend pas plus civilisé que ses sauvages cousins.

The Square obtient la Palme d'Or et met en lumière un métier encore aujourd'hui trop peu connu : la direction artistique qui est pourtant loin d'être une nouveauté. Alexandre Trauner, pour ne citer que lui, a eu un Oscar en 1961 pour la direction artistique du film de Wilder, *La Garçonnière*, et il nous rappelle cette phrase entendue dans son décor des *Enfants du paradis* : « La nouveauté ? C'est vieux comme le monde, ça, la nouveauté ! »

Mathieu Guetta



▼ Affiche signée par Josefin Åsberg, exposée dans les locaux de la CST.



L'ŒIL ÉTAIT DANS LA SALLE ET REGARDAIT L'ÉCRAN

DERNIÈRES NOUVELLES DU COUPLE ŒIL/CERVEAU

Par ces temps de disette de séances en salle, cette rubrique peine à parler des relations et évolutions du rapport fond/forme proposées dans les œuvres des cinéastes actuels.

Du coup je suis en train de vivre un confinement livresque. Je vous propose dans ce numéro et dans le suivant, de vous relater celui écrit par Lionel Naccache :

Le Cinéma Intérieur

Projection privée au cœur de la conscience

Édition Odile Jacob

Ce professeur de médecine, neurologue et chercheur en neurosciences, nous amène à relativiser nos connaissances antérieures sur la physiologie de l'œil et du traitement par le cerveau des vues perçues par celui-ci – c'est l'objet de ces deux pages de la rubrique de *La Lettre*.

La rubrique dans *La Lettre 178* traitera des idées argumentées qui secouent tout autant notre conception de la subjectivité en proposant une nouvelle théorie de la conscience, que notre rôle de spectateur qu'elle induit. Un « spect-acteur » largement plus participatif à l'élaboration de l'histoire racontée à l'écran et cela quels que soient la maîtrise et le talent du tandem scénariste/réalisateur et des équipes.

L'auteur s'appuie sur les découvertes issues des expérimentations « mesurables » grâce aux nouvelles technologies numériques. Tout au long des deux cent-dix pages, Lionel Naccache fait référence

à plus de cinquante films, et peut-être ferez-vous vôtre l'axiome qui conclut le livre :
« Le cinéma (intérieur) c'est la Vie.
La Vie c'est le cinéma. (intérieur)
Courez au cinéma (intérieur) ! »

PERSISTANCE RÉTINIENNE, MON ŒIL !

► Questionnons les acquis

■ Qui d'entre nous n'a pas appris et entériné la certitude que les photogrammes projetés fixement sur l'écran à des cadences de 16/18 images au temps du muet puis à 24 et 25 images par seconde en cinéma sonore ou en télévision, restituaient à nos yeux une impression de mouvement grâce au phénomène de la persistance de l'image précédente sur nos rétines, le cerveau se chargeant de faire le lissage entre les successions d'images ?

■ À peine 10 % de cônes nous permettent de voir les couleurs alors que 90 % du champ visuel répondent aux excitations en N&B des bâtonnets. Vous comme moi, nous voyons en couleur les zones du champ visuel couvertes par les bâtonnets. Mystère !

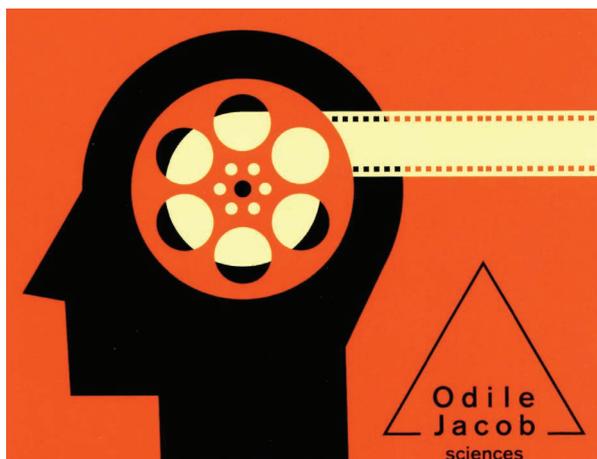
■ À l'endroit de départ du nerf visuel, il n'y a pas d'image sur la rétine, seule la tâche dite aveugle s'y trouve. L'avez-vous aperçue une fois cette tâche dans votre champ visuel ? Moi, jamais !

► Tout n'est qu'illusion

Dès le premier chapitre, l'auteur nous confronte et élucide ce que nous, professionnels du cinéma, avons constaté : l'effet stroboscopie, cet effet qui fait tourner à l'envers et à l'endroit les roues dans nos films.

À l'aide d'un schéma, Lionel Naccache démontre que si la vitesse de rotation d'une roue est la même que la vitesse issue de la prise de vue à 24 images par seconde, « à chaque nouvelle image, la roue aura accompli une révolution complète et occupera donc exactement la même position qu'à l'image précédente, ou qu'à n'importe laquelle des images suivantes ». Un rayon coloré en vert apparaîtra fixe, immobile sur l'écran.

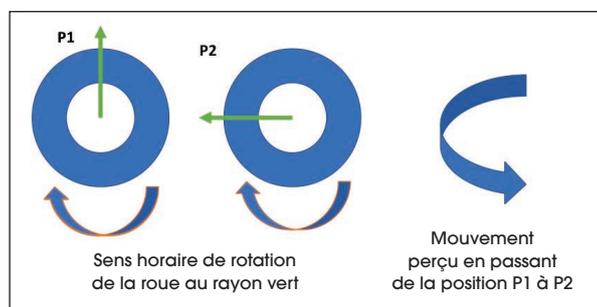
Mais si les vitesses entre la prise de vue et celle de la roue ne sont pas identiques, alors d'une image à l'autre la position de ce rayon vert sera différente. Alors que font nos yeux ?



Ils appliquent, selon l'auteur, le principe de la moindre distance parcourue. Le couple œil/cerveau, lorsqu'il constate entre deux photogrammes successifs, qu'un objet s'est déplacé, infère inconsciemment que l'objet s'est déplacé en empruntant le trajet le plus court.

Dans le cas du rayon vert d'une roue en rotation, si la nouvelle position du rayon apparaît en conformité avec la direction du mouvement du véhicule, la perception du mouvement du rayon sera alors fidèle au sens de rotation physique de la roue.

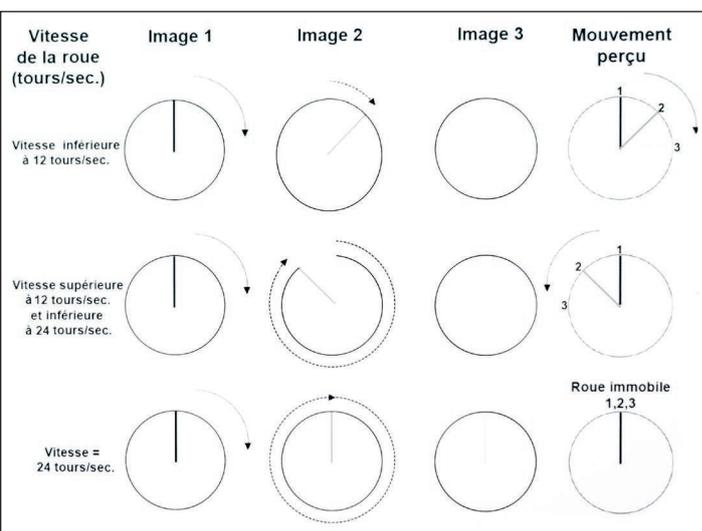
Mais si la position P1 est à midi et que la position P2 est à 11h45, notre tandem œil/cerveau fait l'inférence d'une rotation du rayon vert (et donc de la roue entière) dans le sens contraire. Nous percevons alors la roue tourner dans le sens contraire à celui de la roue du véhicule en mouvement.



Le cas P1/P2 est une illusion qui n'est rendue possible que parce qu'il y a eu l'échantillonnage que représente chaque photogramme prélevé lors de la prise de vue.

L'auteur nous propose le schéma suivant selon l'expérience menée en laboratoire en fonction de ces calculs mis en annexe.

Soit la vitesse de la roue est inférieure à 12 tours/sec., ligne du haut, soit la vitesse est supérieure à 12, mais inférieure à 24 tours/sec. – ligne du milieu, soit la vitesse de la roue est égale à 24 tours/sec. Vous pouvez constater les mouvements perçus.



► THE découverte majeure

Dans les années 1990 le psychologue et neuroscientifique américain et ses camarades ont une intuition qui sera validée expérimentalement en 2006 par le toulousain Rufin VanRullen et le germano-américain Christof Koch. Ils ont démontré qu'il est possible de provoquer l'illusion de la roue qui tourne à l'envers même lorsque la roue tourne sous nos yeux, devant nous, sans aucun recours à un dispositif qui échantillonne comme la croix de malte du cinéma argentine.

Cette expérience de l'illusion de la roue en lumière continue a depuis été reproduite par de nombreux laboratoires.

THE conclusion s'impose : s'il n'y a rien entre nos yeux et la roue qui tourne avec son rayon vert et le fait qu'elle paraît tourner à l'envers, c'est que le cerveau, via les yeux et la rétine, échantillonne le réel comme le fait la caméra des frères Lumière.

Voir, pour nous, consiste à prélever des échantillons du réel. Notre cerveau est l'égal du concept de caméra et c'est alors qu'on peut accepter que nous nous fassions des projections privées dans notre cinéma intérieur !

Mais à quelle cadence nos yeux échantillonnent-ils le réel ? La réponse est donnée par la mesure de notre activité cérébrale. Et la fréquence mesurée est de 13 hertz, une cadence d'environ 13 images/sec.

Par quelle magie, alors, ces vues fixes procurent-elles notre perception du mouvement ?

L'apport du cerveau pour passer de 13 i/s en un mouvement continu.

C'est ici qu'intervient la part créatrice de notre œil/cerveau.

Il fut démontré par le psychologue Max Wertheimer en 1912 le principe du mouvement apparent, appelé encore le phénomène ϕ .

Celui-ci s'explique ainsi : lorsqu'on projette en alternance deux images d'un même objet, par exemple un disque noir occupant deux positions voisines, si la vitesse de l'alternance est lente, nous percevons deux images distinctes. Mais si la vitesse augmente, nous basculons alors dans la perception d'un mouvement continu où le disque noir se déplace d'une position à l'autre.

Et dans cette continuité du mouvement nous « voyons » des images du disque occuper des positions que l'on ne nous a pas montrées à l'écran. Notre œil/cerveau invente un mouvement possible pour relier deux images fixes prélevées du réel.

Dominique Bloch

Retrouvez la seconde partie de l'article dans *La Lettre n° 178* à paraître au mois de juillet.

LA COMMISSION SUPÉRIEURE TECHNIQUE DE L'IMAGE ET DU SON défend la qualité de l'image et du son à toutes les étapes de la fabrication des œuvres

REJOIGNEZ LES DÉPARTEMENTS DE LA CST ET CONTRIBUEZ À ÉTABLIR LES STANDARDS DE QUALITÉ DE DEMAIN !

Extrait du programme des départements du 1^{er} semestre 2021

PRODUCTION / RÉALISATION

Quel rôle pour le technicien dans l'éducation à l'image et au son, comment améliorer la DUER, la production éco-responsable en action

IMAGE

Les progrès de l'image et les implications sur nos métiers : REC720, ACES, HDR et HDR+, les looks de l'image, l'intelligence artificielle

SON

Recommandation technique RT041 sur l'acoustique dans les salles de cinéma, développement de nouvelles mires son, analyse et mesure du loudness en postproduction et en exploitation

POSTPRODUCTION

Suites du livre blanc de la postproduction, comment homogénéiser les deliveries, stratégies techniques et écologiques de stockage et de conservation

DIFFUSION / DISTRIBUTION / EXPLOITATION

Maintenance et exploitation sous COVID, la transition vers le DCP SMPTE, vers un standard européen pour les formats d'images non normés