

(R)Évolution tranquille
Influence des technologies de diffusion sonore numériques
sur l'esthétique cinématographique

François-Xavier Tremblay

Mémoire
présenté au
Département de cinéma

comme exigence partielle au grade de
Maîtrise ès Arts (Études cinématographiques)

Université Concordia
Montréal, Québec, Canada

Septembre 2005

© François-Xavier Tremblay, 2005



Library and
Archives Canada

Bibliothèque et
Archives Canada

Published Heritage
Branch

Direction du
Patrimoine de l'édition

395 Wellington Street
Ottawa ON K1A 0N4
Canada

395, rue Wellington
Ottawa ON K1A 0N4
Canada

Your file *Votre référence*
ISBN: 978-0-494-16262-0
Our file *Notre référence*
ISBN: 978-0-494-16262-0

NOTICE:

The author has granted a non-exclusive license allowing Library and Archives Canada to reproduce, publish, archive, preserve, conserve, communicate to the public by telecommunication or on the Internet, loan, distribute and sell theses worldwide, for commercial or non-commercial purposes, in microform, paper, electronic and/or any other formats.

The author retains copyright ownership and moral rights in this thesis. Neither the thesis nor substantial extracts from it may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

AVIS:

L'auteur a accordé une licence non exclusive permettant à la Bibliothèque et Archives Canada de reproduire, publier, archiver, sauvegarder, conserver, transmettre au public par télécommunication ou par l'Internet, prêter, distribuer et vendre des thèses partout dans le monde, à des fins commerciales ou autres, sur support microforme, papier, électronique et/ou autres formats.

L'auteur conserve la propriété du droit d'auteur et des droits moraux qui protègent cette thèse. Ni la thèse ni des extraits substantiels de celle-ci ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

In compliance with the Canadian Privacy Act some supporting forms may have been removed from this thesis.

Conformément à la loi canadienne sur la protection de la vie privée, quelques formulaires secondaires ont été enlevés de cette thèse.

While these forms may be included in the document page count, their removal does not represent any loss of content from the thesis.

Bien que ces formulaires aient inclus dans la pagination, il n'y aura aucun contenu manquant.


Canada

Sommaire

(R)Évolution tranquille

Influence des technologies de diffusion sonore numériques

sur l'esthétique cinématographique

François-Xavier Tremblay

L'émergence de nouvelles technologies au sein d'une pratique artistique a toujours incité les créateurs et les théoriciens à réévaluer la relation qu'ils entretiennent avec leur médium de prédilection. Dans le cas du 7^e art, l'avènement des technologies numériques est, depuis la fin du 20^e siècle, au cœur d'un vaste débat qui s'attarde presque exclusivement à l'image. En soi, ce détail n'est pas surprenant dans la mesure où le son est traditionnellement écarté au profit de sa contrepartie visuelle, sur le terrain comme dans les cercles académiques. Pourtant, le fait que celui-ci ait intégré le signal numérique à sa chaîne de production plus d'une décennie avant l'image tend à rendre gênant ce silence qui perdure à ce jour. Nous traiterons en ces pages de l'influence des technologies sonores numériques sur l'esthétique cinématographique. Notre étude portera spécifiquement sur les formats de diffusion en salle, soit les systèmes Dolby Digital (Dolby SR-D), DTS et SDDS. Nous chercherons à illustrer comment ces développements technologiques s'inscrivent dans l'évolution de la pratique et de la théorie du son cinématographique, de la fin du 19^e siècle jusqu'à nos jours. Dans le but de situer les formats numériques dans leur contexte historique, nous débuterons par un bref survol de la genèse et du développement du cinéma sonore. Suivra une introduction aux principes de base du signal numérique ainsi qu'une discussion sommaire de ses applications pratiques. Finalement, nous terminerons en ébauchant les grandes lignes d'une esthétique du son cinématographique numérique et en soumettant au jugement du lecteur quelques exemples choisis.

Remerciements

<i>Dédié à</i>	Martine Di Loreto Robert Tremblay Suzanne Tremblay
<i>Inspiration</i>	John Locke
<i>Comité</i>	Oksana Dykyj Réal La Rochelle Peter Harry Rist
<i>Collaboration</i>	François Auger (Cinémathèque québécoise) Michel Grzelak (Université Concordia) Thierry Lefevre (Ex-Centris) Bernard Gariépy-Strobl (Studios Marko)
<i>Support</i>	Nicholas Belleau Éric Berthiaume Carole Boucher Stephan Corriveau Eugénie Depatie-Pelletier Christine Di Loreto Étienne Grenier Hanna Maria Laakso Mathieu Le Blanc Chantal Lemieux Djela Djamba Okoko Christian Pitchen Frédéric Reid Michelle Stewart Louis-Philippe Tremblay Thomas Tremblay
<i>Catalyseurs</i>	Larry Blake Maria Callas Francis Ford Coppola Jesper Dahlbäck David Lynch Walter Murch Steven Soderbergh Alan Splet
<i>Lieux</i>	Parc-Extension, Montréal St-Henri, Montréal Petit-Lac-à-la Pêche, St-Mathieu-du-Parc

Table des matières

Introduction	1
Problématique	5
Méthodologie	9
Chapitre 1 : Bref historique du son cinématographique	15
Échos précinématographiques	16
Premières expérimentations synchrones image-son	21
Avènement du cinéma « parlant »	26
Montage sonore et son stéréophonique	33
Technologie Dolby et réduction du bruit	45
Chapitre 2 : Son numérique	57
En théorie	60
En pratique	74
En salle	82
Chapitre 3 : Impacts	96
Gamme dynamique	100
Déploiement du son dans l'espace tridimensionnel	112
Silence numérique	128
Conclusion	140
Références	148
Filmographie	159

Sound is the least glamorous tributary of the river of film. But I was interested in it; I could do it. I somehow managed to swallow the ohms and the microvolts.

Walter Murch

Introduction

[E]ver since mechanical and photochemical advances in the 19th century gave rise to the invention of motion picture recording and display, the evolution of the 'art' of film has been a consequence of the rate of technological change. It is the march of technology that has enabled artistic innovations, not the other way around.

D.W. Leitner¹

However, cinema is not reducible to those technologies. Its effects, its processes, its development cannot be explained by their existence alone. Cinema is a complex phenomenon.

Steve Neale²

Une œuvre d'art entretient généralement une relation trouble et complexe avec les éléments qui en orientent le développement. Comme dans toutes les sphères d'activités humaines qui reposent sur une part de production intellectuelle, la présence d'une série de déterminismes extérieurs entre souvent en conflit avec l'idéal véhiculé par certains artistes et théoriciens d'une hypothétique force créatrice pure. N'en déplaise à plusieurs, des facteurs culturels, économiques, sociaux, politiques et même biologiques peuvent en venir, dans certains cas, à jouer un rôle crucial dans l'inflexion d'une interprétation, dans l'angle d'une prise de vue ou dans le choix des mots d'un texte en prose. Parfois la grille d'analyse choisie nous révèle des renseignements pertinents, parfois non. Le chercheur qui écrit sur l'évolution de la gamme chromatique dans l'œuvre de Claude Monet doit-il prendre en considération le fait que le peintre français souffrait d'une cataracte et qu'une opération à l'œil droit bouleversa sa perception des couleurs?³ Certains vous diront que c'est là un détail trivial, d'autres défendront bec et ongles l'utilité d'intégrer une telle

information à la réflexion. L'une des variables qui affectent directement la pratique artistique est sa relation avec la technique. Pour rester dans le domaine de la peinture, nous pourrions citer ce commentaire de Walter Murch qui illustre à merveille notre propos :

But there is a symbiotic relationship between the techniques that we use to represent the world and the vision that we attempt to represent by means of those techniques: a change in one inevitably result in a change in the other. The sudden availability of cheap pigments in metal tubes around 1870, for instance, allowed the Impressionists to paint quickly, out of doors and in fleeting light; and face to face with nature they realized that shadows come in many colours other than black, which is what the paintings of the previous 'indoor' generation had taught us to see.⁴

Tous les domaines artistiques sont engagés dans un dialogue constant avec les moyens techniques qui permettent à l'inspiration de se matérialiser et d'atteindre le spectateur sous une forme donnée. Les pratiques issues de l'ère de la reproduction mécanique sont particulièrement sensibles à l'influence de la technologie et, parmi celles-ci, le cinéma n'est certainement pas en reste.⁵

Le cinéma est basé sur l'existence de certaines technologies. Ce constat d'un état de fait que d'aucuns considèrent comme allant de soi n'en est pas moins crucial, comme le souligne J.P. Telotte dans « Film And/As Technology: Assessing A Bargain » : « That reminder is needed in large part because those technologies are, for the most part, meant to be overlooked, as film, especially in its dominant classical mode, usually tries to seem like nothing more than a window onto reality, thereby making its constructed nature practically invisible. »⁶ En masquant la nature technologique du médium

cinématographique à travers des conventions esthétiques visant précisément à l'oblitérer, l'histoire a favorisé les partisans de la vieille dichotomie opposant contenu et contenant. Parmi eux, nombreux sont ceux qui s'objectent vigoureusement à toute prise de position situant l'aspect technologique à l'avant-plan de la discussion. Technologie est pour eux synonyme de « technicalité » et, de ce fait, se voit offrir un rôle mineur dans une hiérarchie interne qui réserve la place d'honneur aux discours et aux idées exprimées à l'écran. Dans le pire des cas, cet affranchissement permet à des chroniqueurs paresseux et amateurs de formules ampoulées, de commenter à grand renfort de concepts empruntés et de bons mots abstraits les intentions réelles d'artistes prétentieux qui, selon l'humeur, opinent, ignorent ou rejettent, sans égard à l'ensemble des conditions de production en vigueur au moment de la prise des décisions artistiques concernées. Le reste du temps, un tel biais contribue à jeter une ombre sur le travail des nombreux artisans qui participent activement à la genèse d'un film et, ultimement, favorise la perpétuation d'une compréhension hautement limitative des mécanismes régissant l'art cinématographique.

Cela étant dit, il faut faire bien attention à ne pas renverser la tendance et devenir esclave du médium et de ses impératifs techniques. Barry Salt, un incontournable de l'appréciation critique de la technologie cinématographique, nous met en garde contre un possible détournement du débat : « Now that some interest has arisen in the history of the influence of film technology on the forms of films, there has been an unfortunate tendency to exaggerate its importance, whereas in truth it appears that (...) technology acts more as a loose pressure on what is done rather than a rigid constraint. »⁷ Si l'expression « loose pressure » est contestable, le commentaire de Salt n'en fait pas moins ressortir l'éminente

complexité d'une question trop souvent articulée selon un axe de polarité manichéen, où les uns ignorent l'impact de la technologie sur le rendu final tandis que les autres l'exagèrent. À cet égard, la position invoquée par D.W. Leitner dans un article dont nous avons cité un passage en exergue, est emblématique d'une position flirtant dangereusement avec un « technocentrisme » outrancier. Leitner s'y appuie sur une rhétorique étonnamment sophistiquée (basée sur une logique sophiste) qui stipule qu'étant donné que l'avènement d'un élément technologique précède son application, il porte déjà, à son apparition, le germe des utilisations à venir. Ainsi, les créateurs ne sont plus les innovateurs mais tout bonnement les agents d'actualisation du potentiel créatif intrinsèque de la technologie. Dans cet esprit, le véritable responsable de la photographie révolutionnaire de Citizen Kane (1941) n'est plus le directeur-photo Greg Tolland mais plutôt la pellicule Kodak Super XX, les lentilles Cooke et les nouvelles lampes à arc plus silencieuses.⁸ Inutile de préciser qu'élever la technologie au rang d'auteur est tout aussi improductif que d'en ignorer d'emblée les impacts.

Entre refuser d'intégrer la technologie au débat et devenir un intégriste technologique, il existe un univers de déclinaisons possibles au sein desquelles nous tenterons de situer notre argument. Trouver sa position et maintenir équilibre et rigueur n'est pas facile pour autant. Steve Neale résume admirablement le degré de précaution qu'il convient d'observer lorsque l'on se penche sur la question :

So, technology is a basic component of cinema, a condition of its existence and a continuing factor in its development (...) It has its own specificity, its own history: just as the economic, psychological and aesthetic factors

involved in cinema cannot be reduced to the technology fundamental to them, so technology and its development cannot be reduced simply to the status of an effect produced by economic, psychological or aesthetic factors and processes. The history and current state of the cinema rather involve an uneven and often complex interweaving of all these elements, each conditioning, but not fully determining or explaining, the others.⁹

Au-delà des difficultés qu'ils peuvent rencontrer, les tenants d'une approche dite technologique rendent un fier service à la communauté des études cinématographiques en soulevant l'inadéquation parfois grossière d'un cadre d'analyse qui oppose de manière mutuellement exclusive les pôles thématiques et esthétiques de la pratique artistique. Il est clair qu'une connaissance développée des divers rouages impliqués dans le fonctionnement d'un organisme ou d'une machine donnée est la pierre d'angle tout indiquée pour appuyer les fondations d'une entreprise d'évaluation intellectuelle, quels que soient ses objectifs. Dans le cas d'un médium dont l'existence est fonction de technologies multiples, complexes et en constante évolution, le fait d'en explorer les caractéristiques et les effets est tout sauf futile.

Problématique

En théorie, il est toujours primordial de saisir avec précision les attributs principaux de l'objet à l'étude pour être en mesure d'en commenter adéquatement la portée immédiate et l'évolution subséquente. En pratique, tout particulièrement dans le domaine des études cinématographiques, il est fâcheux de constater le nombre effarant d'argumentaires reposant sur des bases conceptuelles ou factuelles outrageusement schématiques. Cela est d'autant plus

fréquent lorsque l'on se penche sur un phénomène contemporain. Le prisme déformant de la nouveauté cause alors bien des errances qui auraient pu être aisément évitées par une mise en contexte adéquate du sujet étudié. La pénétration des technologies numériques dans l'univers de la production cinématographique au cours des années 90 fut marqué par cette frénésie parfois irrationnelle qui peut s'emparer des observateurs trop enthousiastes et mal informés. La déferlante numérique, qui entraîna d'importants bouleversements dans diverses sphères d'activités de la société occidentale, n'épargna pas le cinéma. Le débat fait d'ailleurs toujours rage quant à la nature révolutionnaire des technologies numériques, dont les applications les plus connues sont les caméras de type MiniDV et les systèmes de montage sur plateforme informatique. Pourtant, si beaucoup d'encre a coulé sur les avantages et les impacts hypothétiques de ces technologies sur le 7^e art, trop peu d'intervenants semblent savoir réellement de quoi ils parlent lorsqu'ils font allusion à un cinéma dit numérique. L'un des indices principaux qui confortent cette hypothèse est que l'on tend à présenter les technologies numériques comme une addition récente (image) ou imminente (projection) à l'arsenal cinématographique.¹⁰ Or, il se trouve un secteur de la chaîne de production cinématographique où le numérique est présent du tournage jusqu'à la présentation en salle, et ce depuis un bon moment déjà.

Depuis 1992, les technologies numériques ont investi le champ de la production sonore et en occupent maintenant l'ensemble des échelons : captation, enregistrement, traitement et reproduction. Dans ce mémoire, nous traiterons de l'influence de ces technologies sur l'évolution de l'esthétique cinématographique, en nous attardant spécifiquement aux formats de diffusion

en salle, soit les systèmes Dolby Digital, DTS et SDDS. Notre choix d'examiner l'influence des systèmes de diffusion en salle est loin d'être fortuit. Le son étant une chaîne dont la force est égale au plus faible de ses maillons, il aurait été irréaliste de tenter d'évaluer clairement l'impact des technologies numériques tant que la diffusion continuait à reposer sur un signal analogique. Une fois que les formats numériques devinrent opérationnels, il fut soudainement possible pour le spectateur de juger de la teneur qualitative du gain obtenu. Possible? Soit. Facile? Pas automatiquement, car il est ici question de son et l'étude de ce phénomène, voire simplement son appréciation, est une activité qui se bute à de nombreuses difficultés. L'historien Douglas Kahn est d'ailleurs très clair sur ce point : « Sound inhabits its own time and dissipates quickly. Its life is too brief and ephemeral to attract much attention, let alone occupy the tangible duration favored by methods of research. »¹¹ Ce caractère éthéré et fugace du son en fait un élément difficile à définir parce qu'impossible à saisir, à immobiliser et à étudier « scientifiquement ». Même les acousticiens chevronnés s'entendent pour dire que, lors de tests de tonalité, une bonne oreille bien entraînée est souvent une meilleure référence qu'un instrument de mesure soi-disant objectif. Parallèlement, et sans doute conséquemment à cet aspect vapoureux de l'événement sonore, les outils conceptuels et le langage disponible pour discuter et faire partager son appréciation d'un son ou d'une séquence donnée font piètre figure par rapport à la moisson d'exemples disponible du côté visuel.

Malgré tout, aussi intangible que puisse paraître le son, l'effet induit chez le spectateur est bien réel et s'expérimente autant physiquement que mentalement. Notre objectif ultime sera de chercher à faire partager ce que nous percevons comme une série de choix esthétiques qui découlent d'une interaction

subtile entre l'histoire du son au cinéma, les pratiques sonores contemporaines et le potentiel créatif des nouveaux formats numériques. Pour ce faire, nous nous appuyerons sur le travail de certaines figures de proue de la recherche sonore qui ont rendu possible le développement d'un corpus intellectuel dont les cadres sont non seulement adaptés à la nature audiovisuelle de l'art cinématographique mais pourraient aussi profiter à l'ensemble de la communauté des études cinématographiques. Rick Altman est l'un des pionniers qui ont contribué à jeter les fondations d'un édifice dont les contours commencent aujourd'hui à se profiler à l'horizon. En introduction de l'anthologie Sound Theory Sound Practice, qui parut en 1992 sous sa direction, Altman évoque un concept dont la philosophie est à la base même de l'approche analytique déployée dans ce mémoire.¹² Se référant à un numéro spécial de la revue Yale French Studies intitulé « Cinema/Sound », publié douze ans auparavant,¹³ il constate que la recherche en étude cinématographique souffre de son inclination à approcher le film comme un texte à décortiquer (une conséquence, entre autres, de l'essor de la discipline en plein développement du projet sémiotique). À cette méthode, qui a pour effet d'homogénéiser l'expérience cinématographique en s'appuyant sur le mythe d'une quelconque version « originale », Altman propose une alternative aussi rafraîchissante que nécessaire.

Plutôt que de traiter le film comme texte, Altman avance l'idée du cinéma comme événement. Ce point de vue à l'avantage de permettre une meilleure intégration des multiples éléments qui partagent la responsabilité de l'existence même de l'œuvre, notamment les considérations liées à la production et à la réception de celle-ci. Dans le cas du son, le fait d'utiliser un modèle qui tient

compte de l'hétérogénéité de l'expérience cinématographique est conditionnel à la construction d'un raisonnement pertinent :

As soon as we move away from film as a single, homogeneous phenomenon, we become aware of the heterogeneous chain of objects and spaces which serve as a vehicle for sound. What kind of sound head is installed? On what sort of projector? What type of amplifier is used? With what speaker system? Where are the speakers located? How are they aimed? What are the characteristics of the house acoustics? Do they change according to audience size? Can they be modified? Throughout the history of cinema, exhibitors have paid close attention to these problems, but their concerns have rarely been shared by the scholarly community. Without attention to these matters it is not possible to explain why theater seats evolved from hardback uprights to plush armchairs, why theater architecture and outfitting changed radically shortly after the conversion to sound, or why Tomlinson Holman and Lucasfilm felt the need to develop the THX theater sound system.¹⁴

Sans une certaine sensibilité à l'influence de ces éléments, serions-nous tentés d'ajouter, il est carrément utopique d'aspirer à être en mesure de comprendre la manière dont la technique se transforme en art lorsque manipulé par un groupe d'individus inspirés.

Méthodologie

Il convient d'énoncer le principe selon lequel notre démarche ne vise pas à accorder une valeur indue à des détails frivoles mais bien à se doter de connaissances et de perspectives permettant d'appuyer nos conclusions par

rapport à l'impact esthétique des technologies sonores numériques sur une information variée, précise et de qualité. Contextualiser l'objet à l'étude, approfondir notre compréhension de ses caractéristiques propres et illustrer son fonctionnement par des exemples appropriés est ici l'objectif visé. Dans cet esprit, la quasi-totalité des écrits théoriques publiés à ce jour sur les questions de son et de technologies cinématographiques a été consultée. Conjointement, nous avons cherché à mieux saisir les subtilités pratiques du son cinématographique numérique en fréquentant la littérature technique publiée dans plusieurs périodiques spécialisés. Une portion significative du matériel écrit disponible était composé d'entrevues avec un échantillon varié de praticiens oeuvrant en production sonore (preneurs de son, monteurs, mixeurs, etc.). Pour compléter le portrait, nous avons effectués des entrevues personnelles avec deux ingénieurs du son et deux projectionnistes. À cet effet, nous tenons à souligner la valeur inestimable de l'apport du personnel technique, comme le note aussi Rick Altman : « In my own teaching, I have made increasing use of the writings of technicians, so convinced am I that the secret pathways of film sound start as tunnels from the trenches. All too often, the pathfinding discoveries of an auteur will eventually prove to be heavily influenced by an unsung technician. »¹⁵ Par ailleurs, étant donné la nature du projet, tous les arguments avancés sont basés sur l'écoute des œuvres mentionnées lors de leur sortie en salle commerciale. La consultation subséquente en DVD a été faite à titre de référence seulement et ne saurait servir de base, dans le cadre actuel, à la formulation de conclusions reliées à la manipulation formelle du son.

Le premier chapitre se veut un survol historique de l'apparition, de l'implantation et du développement des diverses technologies sonores associées

au cinéma. Remontant aux racines de l'hybridation entre la photographie et la phonographie, nous y explorerons l'évolution des outils technologiques impliqués dans la création d'une expérience cinématographique véritablement audiovisuelle. En évaluant les diverses innovations sonores qui marquèrent l'histoire du cinéma à la lumière des nombreux facteurs artistiques, techniques, économiques, culturels et circonstanciels qui en encadrèrent la pénétration, nous espérons fournir au lecteur les balises nécessaires à la formulation d'une opinion éclairée sur le positionnement des technologies numériques dans le contexte plus large d'une pratique artistique centenaire. Par souci de concision et de cohérence avec notre sujet principal, nous concentrerons notre regard sur les technologies ayant eu un impact direct sur la présentation des films en salle. Plusieurs éléments qui ont eu une influence notoire sur l'esthétique sonore mais qui sont reliés plus spécifiquement à la production et à la postproduction ne seront pas abordés ici. En outre, l'imposant dispositif déployé pour le film Fantasia (1940) a été retenu pour son rôle de précurseur des systèmes stéréophoniques subséquents, mais nous resterons plus discrets au sujet des autres formats spécialisés. Les films IMAX et, dans une certaine mesure, les présentations ponctuelles en son 70mm qui marquèrent le lancement de quelques œuvres grand public, sont d'intéressants laboratoires sonores mais ne constituent pas le pain quotidien du cinéphile moyen. La récapitulation historique se terminera à l'aube de l'introduction des technologies numériques, qui sera l'objet exclusif de la section suivante.

Le deuxième chapitre sera consacré entièrement aux technologies sonores numériques. Dans le souci de faciliter l'assimilation d'un contenu légèrement aride pour plusieurs chercheurs en art (auteur compris), le matériel a été divisé

en trois sections. Dans un premier temps, nous procéderons à une vulgarisation des principes à la base du signal numérique. Cette parenthèse théorique est capitale, car il est impératif de tuer dans l'œuf toute perception basée sur une compréhension approximative : la différence entre un signal analogique et numérique est relativement simple à assimiler mais néanmoins fondamentale. Par la suite, nous nous arrêterons aux différentes applications du signal numérique à l'étape de la production et de la postproduction. L'objectif sera de démystifier le fonctionnement du numérique dans un contexte pratique pour mieux cerner les contours de son influence possible sur l'esthétique cinématographique. En dernier lieu, nous toucherons au cœur du sujet en comparant les divers formats numériques de diffusion sonore en salle et en nous arrêtant tout particulièrement sur les trois systèmes se disputant présentement le marché, soit ceux commercialisés par les compagnies Dolby, Digital Theater System et Sony. Globalement, ce chapitre visera à équiper le lecteur de données claires quant à la nature des technologies numériques, données qui, une fois recoupés avec les exemples sélectionnés, nous permettrons de jauger adéquatement leur potentiel artistique.

Le troisième et dernier chapitre nous donnera l'occasion d'observer la manière dont les technologies sonores numériques sont employées par les cinéastes contemporains. Fort du travail effectué dans les deux premières sections, nous serons en mesure d'évaluer quels sont les gains directement imputables aux formats numériques et comment ceux-ci s'inscrivent dans l'évolution des pratiques sonores cinématographiques. Après avoir brièvement fait le point sur les caractéristiques communes des trois systèmes existant, nous développerons notre argument en examinant trois aspects de la trame sonore

numérique qui nous apparaissent dignes de mention. Premièrement, l'augmentation de la gamme dynamique sera abordée en comparant la bande-son du film The Limey (1999) à certains précurseurs analogique, notamment Nashville (1975) et The Conversation (1974). Cette section comprendra aussi une mise au point relativement à l'augmentation perçue du volume en salle, une situation liée à un problème complexe et faussement attribué aux seuls formats numériques. Deuxièmement, la question du déploiement du son dans l'espace tridimensionnel, mieux connue sous l'appellation de son « surround », se verra décortiquée dans le but d'extraire certaines tendances esthétiques typiquement numériques. Des extraits des films Tomorrow Never Dies (1997), Saving Private Ryan (1998), The Thin Red Line (1998), Un long dimanche de fiançailles (2004) et Yellowknife (2002) seront cités en exemple pour appuyer nos propos. Troisièmement, nous prendrons un moment pour explorer la notion de silence, un concept qui, à l'ère numérique revêt une dimension complètement nouvelle et relance les créateurs sur une piste esthétique aussi stimulante qu'inattendue, comme en témoignent l'utilisation qui en est faite dans des œuvres telles The English Patient (1996), 28 Days Later... (2002) et Out of Sight (1998).

Notes

¹ D.W. Leitner, « Three Histories : Wag the Dog? » Millimeter nov. 2003 : 69

² Steve Neale, Cinema and Technology : Image, Sound, Colour (Bloomington : Indiana UP, 1985) 1.

³ Pierre Le Hir, « Comment regard et art interfèrent », Le Monde 29 sep. 2004 : 24.

⁴ Walter Murch, « Sound Design : The Dancing Shadow », Projections 4 : Film-makers on Film-making, dirs. John Boorman, Tom Luddy, David Thompson et Walter Donohue (Londres : Faber and Faber, 1995) 240.

⁵ Comme le rappelle, entre autres, le célèbre texte de Walter Benjamin. Walter Benjamin, « The Work of Art in the Age of Mechanical Reproduction », Film Theory and Criticism : Introductory Readings, dirs. Gerald Mast, Marshall Cohen et Leo Brady (New York : Oxford UP, 1992) 682-689.

⁶ J.P. Telotte, « Film And/As Technology : Assessing A Bargain », Journal of Popular Film & Television 28 (2001) : 146.

⁷ Barry Salt, « Film Style and Technology in the Thirties », Film Sound : Theory and Practice, dirs. John Belton et Elisabeth Weiss (New York : Columbia UP, 1985) 37. Barry Salt est mieux connu pour son ouvrage Film Style and Technology : History and Analysis (London : Starword, 1992), une lecture de rigueur pour tout chercheur s'intéressant à la dimension formelle de l'art cinématographique.

⁸ Leitner 70.

⁹ Neale 2.

¹⁰ Un bon exemple serait ces fameux systèmes de projection numérique dont on nous vante les mérites depuis plusieurs années et qui tardent encore à être installés. Dans les quelques cas où il le sont déjà, ils attendent en vain d'être alimentés par du contenu adéquat. Le complexe cinématographique montréalais Ex-Centris, financé par le mécène Daniel Langlois, fait régulièrement sa publicité sur la base de son équipement à la fine pointe de la technologie. Une seule de leur trois salle est équipée d'un projecteur haute-définition et celui-ci a été utilisé une seule fois depuis son installation, soit pour la présentation du film La face cachée de la lune (2003), de Robert Lepage. L'appareil a été acheté pour la somme de 300 000 \$CAN et ne sert présentement à rien. La projection de la plupart des films est assurée par des projecteurs film conventionnels d'une valeur d'environ 30 000 \$CAN ou par des projecteurs vidéo standard.

¹¹ Douglas Kahn, Noise, Water, Meat: A History of Sound in the Arts (Cambridge, Mass. : MIT, 1999) 5.

¹² Rick Altman, dir., Sound Theory/Sound Practice (New York : Routledge, 1992) 1.

¹³ Rick Altman, dir., « Cinema/Sound », Yale French Studies 60 (1980).

¹⁴ Altman Sound Theory/Sound Practice 6.

¹⁵ Altman Sound Theory/Sound Practice 176-177.

Chapitre 1

Bref historique du son cinématographique

The logic which holds this history together is that of a stratified, uneven---that is, nonlinear---determination in which events are viewed as the product of a complex array of socioeconomic, cultural, technological, ideological, and other determinants and in which each determinant is itself multiply determined. In other words, I view technological, economical, and ideological demands not so much as monolithic forces (...) but as mechanisms that are "mutlilithic."

John Belton¹

La version galvaudée de la petite histoire veut que le cinéma ait débuté son aventure dans le silence le plus absolu. Selon celle-ci, il fallut attendre jusqu'en 1927 pour qu'un film d'Alan Crosland réalisé pour le compte des frères Warner, « révolutionnât » le septième art en lui adjoignant une trame sonore complète. La voix chevrotante d'Al Jolson déclamant son énoncé prophétique – « You ain't heard nothin' yet » – eût tôt fait de marquer les esprits, dont celui de Frances Goldwyn, Mme Samuel Goldwyn, qui affirma que la première du film The Jazz Singer (1927) à Los Angeles était « l'événement le plus important de l'histoire de la culture depuis que Martin Luther eut cloué ses thèses sur les portes de l'Église. »² Une telle déclaration peut sembler frivole mais elle n'en illustre pas moins l'énorme portée symbolique de ce moment charnière du développement de l'art cinématographique. Bien entendu, il est erroné de conclure qu'avant le film de Crosland, le cinéma était uniformément muet et qu'après, il devint entièrement parlant. Parmi les éléments déterminants qui expliquent le succès de l'œuvre et, par ricochet, son importance historique, on note sa capacité à réunir deux formes préexistantes de cinéma sonore, soit la

performance musicale filmée avec son synchronisé et le film accompagné d'une trame musicale préenregistrée et d'effets sonores ajoutés. Évidemment, les événements qui menèrent à la consécration cinématographique du célèbre boulevardier de Broadway trouvent racines dans une réalité qui dépasse le simple fait d'une hybridation réussie au profit du divertissement de masse.

Échos précinématographiques

Avant même que les deux formes de cinéma « présonore » susmentionnées ne commencèrent à se développer au cours des premières décennies du vingtième siècle, l'idée d'unir son et image en un même produit technologiquement modulé était fermement ancrée dans l'esprit des pionniers. L'idée reçue selon laquelle l'épiphanie du parlant et les pratiques d'accompagnement musical qui la précédèrent furent motivés par le désir de l'industrie de masquer le bruit distrayant du dispositif cinématographique est, hélas, convoyée sans nuances par plusieurs ouvrages de référence. À titre d'exemple, la remarque de Scott Eyman dans The Speed of Sound: Hollywood and the Talkie Revolution, 1926-1930 est emblématique d'un certain réductionnisme : « The desire for synchronized sound arose simultaneously with the possibility of projecting images. From the beginning, the cinema abhorred silence; the cinema needed some sort of sound, if only to cover up the distracting noises of the projector and the shuffling of the audience. »³ L'auteur semble initialement prêt à aborder les racines profondes du mariage image-son (« the cinema abhorred silence; the cinema needed some sort of sound ») mais laisse cette question fondamentale en suspens en se déroband d'une simple parade (« if

only to cover up the distracting noises of the projector and the shuffling of the audience »).

Fort heureusement, il se trouve une poignée de chercheurs dont le travail nous permet d'élargir le champ de réflexion en s'inspirant de leur analyse des percées scientifiques et esthétiques plus ou moins coordonnées qui menèrent à l'apparition d'une pratique artistique résolument audiovisuelle. Dans Sound Technology and the American Cinema : Perception, Representation, Modernity, James Lastra ouvre la voie en se questionnant sur l'omniprésence, à travers l'histoire des différents médiums artistiques, du lien entre l'idée de représentation et le phénomène de perception sensorielle chez l'être humain.⁴ Lastra illustre par un catalogage exhaustif des dispositifs technologiques qui peuplaient l'espace culturel américain à la fin du 19^e siècle, l'intérêt croissant et soutenu, autant chez les scientifiques que du côté du grand public, pour les appareils reproduisant une expérience sensorielle donnée. Parmi les différents exemples qu'il porte à notre attention, on retrouve l'Euphonie, célèbre machine parlante mise au point par l'inventeur viennois Joseph Faber, et qui faisait partie la tournée du célèbre cirque de Phineas Taylor Barnum, en 1873. La machine consistait en un automate humanoïde dont l'organe vocal reproduisait grosso modo la configuration biomorphique humaine. Animée par un jeu de soufflerie et activée par un clavier attaché à l'appareil, l'Euphonie était en mesure d'imiter la voix humaine et de répondre de façon intelligible aux questions du public, et ce, dans plusieurs langues. Or, malgré le fait que l'automate du professeur Faber était vraisemblablement le fruit d'un authentique travail d'ingénierie, le public s'en lassa au profit de dispositifs plus spectaculaires dans leur action mais généralement basés sur une forme ou une autre d'illusion.⁵ Lastra articule sa

démonstration en fonction de son propre argument qui met en lumière la polarisation du discours entourant l'émergence de ces dispositifs selon l'axe inscription-simulation, polarisation qui, toujours à son avis, est une force motrice dominante dans l'avènement du cinéma sonore. Au-delà, de la pertinence du débat qu'il nous propose et de l'argumentation qu'il déploie dans son ouvrage, ce qui apparaît en filigrane est la volonté convergente de la communauté scientifique et du public de repousser les limites de l'expérience par le biais d'une médiation technologique accrue et toujours plus sophistiquée.

En effet, il importe de retenir qu'à l'aube du 20^e siècle, une série de prédispositions idéologiques était déjà fermement implantée au sein de la société occidentale. Ces dernières favorisèrent l'assimilation des nouvelles percées technoscientifiques dans l'axe du continuum artistique résolument réaliste/sensoriel hérité de la Renaissance.⁶ L'exemple de l'Euphonie et de ses cousins plus ou moins légitimes est probant dans la mesure où il met en lumière la manière dont l'offre (technoscientifique) et la demande (de divertissement innovateur) suivaient des trajectoires parallèles et quasi synchronisées. Dans un premier temps, le travail des divers inventeurs, qu'ils soient amateurs ou professionnels, était stimulé par une effervescence générale dans le domaine des sciences appliquées, conséquence plus ou moins directe de la Révolution industrielle. Cette réalité, une fois couplée avec l'évolution de la médecine interne et du raffinement des méthodes de dissection, favorisa l'accumulation de connaissances sur la biomécanique humaine et, par ricochet, sur le fonctionnement des organes sensoriels. Photographie et phonographie émergèrent d'un lot d'expériences variées, menées à divers endroits du globe par des chercheurs tous préoccupés de près ou de loin par la reproduction

mécanique des facultés organiques de l'espèce.⁷ Quand, soudainement, ces mécanismes de mimétisme scientifique se transforment en manifestations artistiques par le fait de leur présentation devant public, leur sort est d'ores et déjà scellé. Pour maintenir l'intérêt du spectateur (payant, doit-on le rappeler?), il devient impératif de raffiner le produit offert et l'axe privilégié est généralement celui qui tend à reproduire l'expérience sensorielle le plus fidèlement possible. Or, cette dernière se construit via plusieurs facultés distinctes agissant simultanément et, plus souvent qu'autrement, en interrelation constante. Ce faisant, avant même que Thomas Edison n'ait commercialisé son Kinetoscope qui, affirmait-il, allait « faire pour l'œil ce que le phonographe avait fait pour l'oreille », ⁸ il était clair que tôt ou tard le désir d'émulation du réel allait mener inéluctablement à la fusion éventuelle de l'image et du son.

Les raisons qui nous portent à croire que l'avènement d'un art audiovisuel pouvait être envisageable avant même que des expériences concrètes soient amorcées en ce sens ne tiennent pas simplement aux déterminismes sous-jacents qui influençaient la recherche scientifique en cours au 19^e siècle. Pendant que l'on élaborait çà et là différents prototypes de machines qui tentaient avec un taux de succès variable (pour ne pas dire aléatoire) de reproduire une partie de l'expérience humaine, un nouveau mode d'interaction avec le réel prenait lentement forme chez le public exposé à ces diverses innovations. Nous savons que l'évolution des mentalités et des aptitudes cognitives au sein d'une société donnée est un phénomène d'une extrême complexité. Le changement peut se buter à une forte résistance, être assimilé avec facilité ou, plus souvent qu'autrement, avoir à négocier sa place dans un système où l'inertie tend naturellement à prédominer. La venue du cinéma – « muet » d'abord, parlant

ensuite - s'appuya sur plusieurs décennies de préparation idéologique spécifique visant à renforcer l'idée d'une certaine humanité « désincarnée ».

D'un côté, les nombreux processus photographiques en circulation mirent à mal le caractère élusif de la réalité en démontrant qu'il était possible de la capter, d'en saisir une partie de l'essence, puis de la calquer (plutôt que de se contenter de la représenter). De l'autre, une kyrielle d'appareils plus ou moins apparentés bouleversa radicalement notre perception de la nature inaliénable de l'Homme en déplaçant la voix et le verbe vers des objets préalablement inanimés et aux formes aussi diverses qu'un pantin mécanisé, qu'une boîte de métal affublé d'une corne d'amplification ou même, comme dans le cas de la « fille invisible »,⁹ d'une structure rappelant vaguement l'armature d'un lit à baldaquin. Ces appareils, indépendamment de leur valeur scientifique, eurent l'effet de provoquer chez le public une série de microchocs ontologiques qui entraînèrent certains réaménagements idéologiques quant à la nature de l'Être, de sa relation à l'espace-temps et de son rapport au corps humain comme siège de l'Âme. Dans une perspective plus terre-à-terre, le contact avec ces dispositifs contribua à émousser la surprise expérimentée au premier abord et à inspirer un sentiment de curiosité chez le spectateur. Ainsi, le 19^e siècle, qui vit fleurir photographie, phonographie et autres attractions « scientifiques », contribua à former une ou deux générations d'observateurs trempés dans l'art de recevoir puis, éventuellement, de décoder les stimuli du nouveau paradigme moderne en gestation. De la même manière et en codépendance avec la progression de l'offre technoscientifique, ces observateurs réclamèrent une illusion toujours plus réaliste, réflexe dicté par le désir de négocier le changement à l'intérieur d'un cadre familial. Après avoir apprivoisé la photographie, l'Occident s'appêtait à

passer relativement aisément à l'image en mouvement. Aussi, il est permis de croire qu'un public qui, sous les chapiteaux, côtoyait occasionnellement des automates parlants et autres voix et musiques « télématérialisées », avaient atteint la maturité nécessaire pour composer avec la voix d'un acteur ou avec une pièce musicale synchronisée.

Premières expérimentations synchrones image-son

Dans son ouvrage intitulé Cinema and Technology : Image, Sound, Color, Steve Neale pose ce constat :

Sound consists essentially of variations of pressure in a given medium (like air) caused by a vibrating source and perceived through the ear by means of the ear drum (a membrane which itself vibrates as it comes into contact with the pressure waves). In the form of speech, song, music and noise, sound has been recorded and reproduced in a number of different ways. As far as the cinema is concerned the predominant means have been first sound-on-disc and secondly sound-on-film. Both means require a recording apparatus, a medium for storing the acoustic information thus recorded (a wax disc or celluloid film respectively), and an apparatus for reproducing that information. The history of the development and adoption of sound in the cinema involves the technology necessary to each of these three stages.¹⁰

Dans cet énoncé, l'auteur fait trois choses. D'abord, il vulgarise le phénomène sonore en mettant de l'avant le fait que le son est à la base une onde voyageant le long d'un canal analogique. Ensuite, il identifie les deux types de médiums qui, à travers l'histoire, se partagèrent la tâche de « porter » le son

cinématographique : disque et film. Finalement, il sépare l'apport technologique nécessaire pour réaliser la sonorisation cinématographique en trois groupes, soit un pour la captation, un autre pour le stockage de l'information et un troisième pour la reproduction du signal original.

En théorie, si l'on considère cette dernière affirmation, le cinéma aurait pu être sonorisé dès son apparition à la fin du 19^e siècle. Capteurs sonores, supports audiophoniques et machines reproductrices faisaient partie du patrimoine technologique occidental depuis quelques années déjà. Comme nous l'avons mentionné précédemment, il existait une réelle volonté de consommer l'union image-son, et ce, dès le début de l'aventure cinématographique. L'histoire garde en mémoire diverses expériences plus ou moins fructueuses qui eurent lieu au tournant du siècle, dont les plus notoires avaient pour nom Chronophone (Léon Gaumont, 1905), Cameraphone (1907), Synchronoscope (Jules Greenbaum, 1908), Photocinematophone (Eugène Augustine Lauste, 1907) et Kinetophone (Thomas Edison, 1913).¹¹ Or, malgré le fait que ces inventions reposaient pour la plupart sur les mêmes principes qui allaient se révéler à la base de l'explosion sonore des années vingt, elles firent toutes long feu. Comment, donc, ce devenir audiovisuel en vint-il à émerger de l'antichambre de la modernité et de quelle manière se matérialisa-t-il au-delà des premiers balbutiements?

Deux facteurs allaient peser dans la balance et ralentir significativement la maturation du médium. Premièrement, la capacité à diffuser le son reproduit dans un espace relativement vaste allait se révéler cruciale pour négocier la tangente que prit très tôt le cinéma vers un art qui s'expérimente collectivement. Cela impliquait le développement d'amplificateurs mais aussi de haut-parleurs suffisamment puissants pour que chaque spectateur puisse profiter d'une fidélité

sonore acceptable. Deuxièmement, la question de la synchronisation de l'image et du son représentait la clé du succès de l'entreprise et c'est ici qu'achoppèrent bien des tentatives de concrétisation de l'idéal audiovisuel. Il importe de comprendre que le cinéma devint parlant lorsque cette synchronisation atteint un niveau suffisamment sophistiqué pour que les points de convergence image-son soient, par leur rapport quantitatif/qualitatif, en mesure d'assurer une illusion de réalisme satisfaisante.¹² Le premier obstacle, lié à l'amplification du signal, fut partiellement franchi avec l'invention de la triode¹³ par l'ingénieur Lee De Forest, en 1907 :

The turning point in the progress of sound pictures was the development of the 3-element vacuum tube which made sound amplification possible. In 1907, a young scientist named Lee DeForest patented the audion which was to father modern electronics (...) It would also make talking pictures a reality, for amplification of sound as it was recorded or reproduced was now possible, a step without which today's sound movies could not exist.¹⁴

Il fallut attendre une dizaine d'années avant que les techniques de fabrication des tubes à vide atteignent un niveau de qualité intéressant. Cependant, une fois ceux-ci disponibles, la recherche progressa rapidement du fait des nombreuses applications potentielles de la triode dans différents domaines dont ceux de la téléphonie et de la radio.

De son côté, la question de la synchronisation fut au cœur même de la compétition qui opposa les différents formats sonores. Comme le mentionnait Neale plus haut, ces derniers se répartissaient en deux camps distincts : son-sur-disque et son-sur-film. Nous savons qu'à l'époque, la majeure partie de la

recherche et du développement était assurée par les compagnies de services téléphoniques. En 1925, la Western Electric mit en marché un système de son-sur-disque qui offrait une synchronisation acceptable avec l'image cinématographique. La plupart des grands studios rejetèrent le système mais les frères Warner décidèrent de l'adopter.¹⁵ Commercialisé sous le nom de Vitaphone, le système était basé sur la présentation de performances musicales enregistrées simultanément sur film (image) et sur disques (son). Après avoir préparé le système en fonction des marques de départ inscrites sur la pellicule et le premier disque de la série, le projectionniste avait charge d'assurer le changement des bobines de film et des disques tout en maintenant la synchronisation au moyen d'une petite manivelle permettant d'augmenter ou de ralentir la vitesse du disque, au besoin. À la différence de certains de leurs concurrents qui testèrent graduellement leur produit sans arriver à générer un réel impact sur le public, les Warner firent le choix judicieux d'introduire leur procédé avec un programme complet de films sonores. Le 6 août 1926, ils présentèrent la première des projections Vitaphone à New York, au Warner Theater, coin Broadway et 52^e rue. Lors de cette soirée, la majeure partie du programme était composée de courts métrages musicaux et leur succès fut immédiat,¹⁶ notamment celui où l'on pouvait voir et entendre le ténor Giovanni Martinelli interpréter l'aria « Vesti la Giubba » tirée d'I Pagliacci, de Ruggero Leoncavallo. La sélection des œuvres allait de pair avec l'intention publiquement professée des Warner d'utiliser leur procédé pour faire rayonner au sein des communautés locales les grandes œuvres musicales telles qu'immortalisées par les meilleurs interprètes de l'heure. Toutefois, la véritable attraction de la soirée, celle-là même dont on n'avait peut-être pas encore

correctement jaugé la portée historique, allait être le long métrage Don Juan (1926) réalisé par Alan Crosland et accompagné d'une trame musicale symphonique enregistrée sur une série de disques Vitaphone. Le film de Crosland, dans sa version sonorisée, contribua à accélérer le mouvement de l'industrie vers (et à éveiller l'intérêt du public envers) l'ajout d'une plus-value sonore au drame fictionnel cinématographique classique.

Parallèlement à l'évolution du format Vitaphone et du son-sur-disque en général, d'autres chercheurs travaillaient à atteindre le même objectif (un cinéma sonorisé) en empruntant une voie alternative. Cette approche consistait à inscrire l'information sonore sur film sous la forme d'une modulation lumineuse captée par l'émulsion photosensible. À l'aide d'une tête de lecture installée sur le projecteur, cette information pouvait ensuite être lue et retransformée en onde sonore. Comme son nom l'indique, le Photocinematophone d'Eugène Augustin Lauste était parmi les premiers dispositifs à fonctionner selon ce principe. Au fil des années, plusieurs déclinaisons du procédé de son optique furent expérimentées en s'appuyant principalement sur deux techniques distinctes. La première, dite à « densité variable », transmettait l'information en faisant fluctuer la teneur en gris d'une section de la pellicule réservée à la trame sonore. La seconde, dite à « zone variable », traduisait l'impulsion sonore par une ligne blanche pleine dont les contours oscillaient en fonction des sons ainsi enregistrés. Ces informations pouvaient être inscrites sur la même bande que l'image (« single system ») ou sur une bande distincte défilant en synchronisation avec sa contrepartie visuelle (« double system »). Le premier système présentait l'avantage d'atténuer considérablement le problème épineux de la synchronisation puisqu'image et son voyageaient simultanément à travers le

mécanisme du projecteur. Toutefois, ce gain en synchronisme se traduisait par un défi technique supplémentaire découlant du fait que l'image requiert un mouvement en staccato (avec arrêt sur chaque photogramme) tandis que le son nécessite une lecture fluide, constante et ininterrompue. L'évolution du son optique, résultat d'une succession d'avancées scientifiques et d'appropriations intellectuelles plus ou moins légales, mena éventuellement, à la fin des années 20, à l'émergence de trois formats principaux : le Photophone (General Electric/RCA; zone variable), le Movietone¹⁷ (Case/Sponable/De Forest; densité variable) et une troisième option développée par Western Electric (densité variable), conjointement à l'option Vitaphone.

Avènement du cinéma « parlant »

Dans son commentaire cité plus haut, Steve Neale omet un détail crucial dans la liste des facteurs qui influencèrent le développement historique du son cinématographique. Ce détail est relevé par Raymond Fielding dans Sound and the Cinema: The Coming of Sound to American Film. L'auteur identifie quatre problématiques que l'industrie cinématographique eût à résoudre avant d'aspirer à une intégration satisfaisante de la composante sonore :

These four sets of problems included, first, a method for the permanent recording of sound; second, a method for the reproduction and amplification of the sound; third, a method for positively and reliably synchronizing the sound with the accompanying images on the screen; and fourth, the international standardization of technique, hardware, software, and operations involved in such an enterprise.¹⁸

Si les trois premiers éléments nous sont déjà familiers, Fielding en introduit un quatrième, la normalisation (« standardization »), qui s'avéra être l'élément-clé pour réaliser le vieux rêve des pionniers. Il est entendu que, dans une perspective économique, l'ampleur des ressources devant être mobilisés pour la création d'une œuvre cinématographique nécessite certains mécanismes d'encadrement visant à limiter les risques pour l'investisseur. Il apparaît aussi de manière très claire que les investissements nécessaires au développement et à la diffusion d'un cinéma sonorisé dépassaient les capacités des divers particuliers, inventeurs et/ou promoteurs, qui auraient pu être tentés par l'aventure.¹⁹ Pour se réaliser, le devenir audiovisuel du septième art avait donc besoin que les nombreux standards de reproduction sonore se resserrent significativement. Cela allait bientôt se concrétiser dans le cadre du vaste mouvement de consolidation des structures opérationnelles de l'industrie hollywoodienne qui eut lieu à la fin des années vingt.

Dans les faits, nombreux sont ceux qui pourraient être tentés d'avancer que l'arrivée du « parlant » ne fut que la pointe de l'iceberg d'une révolution dont le retentissement se fit davantage entendre entre les murs des banques qu'entre ceux des salles de cinéma. Nous avons vu plus haut que les Warner furent les premiers à ouvrir le sentier et ceux qui sont familiers avec les travaux de Douglas Gomery savent que, selon ce dernier, les efforts de Sam Warner pour convaincre ses frères de la pertinence d'investir la filière sonore ne furent pas déployés de manière fortuite.²⁰ L'avènement du cinéma sonore s'inscrit donc dans le contexte de l'arrivée à maturité d'une forme d'expression artistique largement régie par des considérations d'ordre économique. À cette période, telle la chrysalide qui rompt graduellement les minces fils de soie qui forment son

cocon, les principaux joueurs de l'industrie cinématographique américaine amorcèrent l'étape finale d'un processus qui mena à la transformation d'entreprises essentiellement régionales en conglomérats présents à l'échelle nationale. Dans ce contexte, l'exemple de Warner Bros. est le plus probant car, outre son statut d'innovateur, l'entreprise familiale, qui avait vu le jour en Ohio au tournant du siècle, opéra en quelques mois une transformation spectaculaire et jeta les bases d'une gestion plus agressive des studios hollywoodiens. Gomery nous donne un bref aperçu de cette stratégie de croissance et explique comment les frères Warner furent en mesure de la réaliser, grâce au concours d'un allié basé à Manhattan :

In time Harry Warner met Waddill Catchings, a financier with Wall Street's Goldman Sachs. Catchings, boldest of the 'New Era' Wall Street investors, agreed to take a flyer with this fledging enterprise in the most speculative of entertainment fields. (...) During the spring of 1925, Harry Warner, president of Warner Bros., formally appointed Waddill Catchings to the board of directors, and elevated him to chairman of the board's finance committee. Catchings immediately established a \$3 million revolving credit account through New York's National Bank of Commerce. Although this bank had never loaned a dollar to a motion picture company, not even the mighty Paramount, Catchings possessed enough clout to convince president James S. Alexander that Warner would be a good risk. Overnight Warner Bros. had acquired a permanent source for financing future productions. Simultaneously Warners took over the struggling Vitagraph Corporation, complete with its network of fifty distribution exchanges throughout the world. In this deal Warners also

gained the pioneer company's two small studios, processing laboratory, and extensive film library. Finally, with another \$4 million that Catchings raised through bonds, Warner Bros. strengthened its distribution system, and even launched a ten-theater chain. Certainly by mid-1925, Warners was becoming a force to be reckoned with in the American movie business.²¹

Évidemment, Warner Bros. n'était pas la seule à nourrir de telles visées expansionnistes. Au même moment, William Fox amorçait son propre programme d'investissements avec l'objectif clair d'augmenter sa part de marché.²² Dans les deux cas, des entreprises de second rang s'apprêtaient à attaquer les meneurs de l'industrie à l'aide une panoplie intégrée de moyens et de tactiques variés. Le son (performances musicales et vaudeville sur disque Vitaphone pour Warner Bros. ; « newsreel » avec son optique Fox-Case pour Fox Film) y figuraient au même titre que le recours au capital de risque et l'intégration verticale des opérations. (Ces deux derniers éléments, tout comme le cinéma parlant, se révélèrent subséquemment très populaires auprès des autres maisons de production.)

L'objectif de la parenthèse économique présentée plus haut est de souligner le passage de l'industrie cinématographique américaine à la phase oligarchique de son développement. Ce moment est crucial, car il conditionne la véritable naissance du cinéma sonore. La première de The Jazz Singer n'était pas véritablement une « première ». Comme nous l'avons vu en début d'analyse, les formats audiovisuels innovateurs jalonnent le développement du cinéma, et ce, avant même la présentation publique des premières images en mouvement. Rétrospectivement, les balbutiements d'Al Jolson sont certes émouvants mais la

véritable révolution réside dans le positionnement du son au sein d'une métamorphose complexe qui entraîna un changement profond du paradigme industriel hollywoodien. Car il ne faut pas se leurrer : la présentation du film d'Alan Crosland le 6 octobre 1927 au théâtre Warner n'est qu'une autre démonstration d'un format audiovisuel expérimental.²³ Certes, cette dernière est relativement convaincante et présentée comme un événement public à l'échelle nationale (à la différence des présentations privées et des démonstrations locales orchestrées par les différents inventeurs et promoteurs depuis la fin du 19^e siècle) mais l'impact réel de l'utilisation du format Vitaphone dans le cadre d'un long métrage de fiction dramatique réside davantage dans les promesses qui y sont faites que dans la nature même de ce qui est livré au spectateur.

Le devenir audiovisuel du septième art prend forme ailleurs, sa genèse étant disséminée dans autant d'instances à la fois localisées et flottantes. Ces étapes n'en sont pas pour autant obscures ou particulièrement complexes mais leur explication doit passer par un modèle qui exige de l'historien qu'il freine son impulsion « naturelle » à définir UN événement précis comme point de départ du mouvement qui fait l'objet de son étude. Outre les éléments d'ordre technique qui ont été préalablement évoqués, on retrouve aussi certains facteurs qui relèvent directement de l'industrie elle-même et de son économie. Indubitablement, la décision des frères Warner et de William Fox d'inclure le paramètre sonore à leurs stratégies de développement est un élément important de la donne. Toutefois, ce devenir audiovisuel se matérialise aussi lorsque John Otterson, nouvellement nommé à la tête du département des inventions non-téléphoniques chez Western Electric juge qu'il est judicieux de mettre fin à son contrat d'exclusivité avec Warner Bros. pour essayer de séduire l'ensemble de

principaux joueurs de l'industrie.²⁴ Il se cristallise davantage lorsque les cinq plus importantes compagnies dans le domaine (Loew's, Universal, First National, Paramount, et la Producers Distributing Corporation) décident en février 1927, en réponse aux remous causés par les productions signées Warners et Fox, d'imposer un moratoire d'un an sur leur propre implication dans la production de films sonores :

The « Big Five Agreement, » as it was called, recognized that since there were several sound systems on the market, inability to interchange this equipment could hinder wide distribution of pictures and therefore limit potential profits. These companies agreed to adopt jointly only the system that their specially appointed committee would certify, after one year of study, was the « best » for the industry.²⁵

Au-delà des intentions professées, ce geste avait aussi pour objectif de ralentir les ardeurs des entreprises montantes tout en achetant du temps pour laisser la chance au cinéma parlant, considéré par plusieurs des grands studios comme une simple mode passagère, de disparaître graduellement. Or, la « mode » du parlant ne s'essouffla pas et, pour paraphraser Jack Warner, c'est plutôt celle du cinéma muet qui passa.²⁶ Le devenir audiovisuel du cinéma sonore se scella en mars 1928 avec la décision du « Big Five » de privilégier le format proposé par Western Electric (via sa filiale Electrical Research Products, Inc. – ERPI) au détriment de son concurrent General Electric (représenté par sa société Radio Corporation of America – RCA). Ainsi tomba le quatrième et dernier obstacle empêchant la diffusion à grande échelle du cinéma sonore. Avec l'entente ainsi ratifiée, l'industrie cinématographique américaine se dotait des premières

normes qui lui permettraient de développer le cinéma parlant à l'échelle nationale, avant de s'attaquer au marché international.

La pénétration du cinéma sonore sur le marché allait, une fois l'étape de la normalisation franchie, progresser à une vitesse phénoménale. Si plusieurs s'entendent pour affirmer que les années 30 furent l'Âge d'Or du cinéma hollywoodien, ce constat implique que le son avait atteint un degré de sophistication technique et artistique suffisamment élevée pour être considéré comme une valeur ajoutée plutôt qu'un handicap.²⁷ Malgré cela, la transition qui s'effectua dans la seconde moitié des années vingt reste perçue comme une période marquée par un certain sentiment de chaos. Même les plus pragmatiques, tel Raymond Fielding, parlent d'un désordre manifeste : « Technologically, then, the period from 1926 to the middle of the 1930's was chaotic. »²⁸

Une autre école de pensée interprète différemment ces événements. Pour Douglas Gomery, compte tenu des enjeux économiques sous-jacents et de l'ampleur des changements d'infrastructure inhérents à l'adoption du son par l'industrie cinématographique, cette même transition se fit de manière étonnamment fluide :

The transition to sound by the American film industry monopolists was fast, orderly, and profitable. All adjustments were made in fifteen months. The Academy, the Association of Motion Picture Producers, and the Motion Picture Producers and Distributors Association coordinated the flow of information, and arbitrated nearly all disputes in quick fashion. Profits skyrocketed, and the motion picture monopoly capitalists expanded, absorbed other firms, and concentrated and centralized power

into four large units. Rather than confusion, these monopolists created more order by gaining control of the inputs to and outputs from their enterprise. The coming of sound facilitated this greater monopoly power, and shaped the structure of the U.S. film industry - a structure which survived both a depression and a World War well into the 1950s.²⁹

L'historien prend bien soin de nous rappeler que la rapidité de diffusion d'une innovation n'est pas automatiquement synonyme de confusion. Si l'on accepte la prémisse selon laquelle l'introduction d'un élément de changement dans un système donné provoque nécessairement une quantité minimale de perturbations et de conflits, force est de croire que la réponse d'Hollywood à l'arrivée du son au sein de ses productions se fit sous le signe de la célérité et de l'efficacité. Autant les grands studios résistèrent longtemps à l'ajout de sonorités indésirées à leur produit, autant ils jetèrent sans ménagement toutes leurs forces artistiques, logistiques, techniques et corporatives dans la bataille une fois les hostilités déclenchées. Dès septembre 1929, tous produisaient exclusivement des films sonores.

Montage sonore et son stéréophonique

Le mouvement visant la création d'un art audiovisuel amorcé à la fin du 19^e siècle continua à prendre de la vigueur une fois que l'arbre eut produit ses premiers bourgeons. La rapidité avec laquelle le format de son sur disque s'effaça au profit de son concurrent optique confirme la théorie de Douglas Gomery selon laquelle une fois lancée, l'industrie ne perdit pas de temps à mettre au point un produit efficace, rentable et suffisamment raffiné pour s'attirer les faveurs du public. Dès 1932, le format Vitaphone et ses émules

étaient déjà chose du passé et l'enregistrement sonore sur pellicule devint le seul véhicule de la voix du septième art.³⁰ Parallèlement, Hollywood consacra les premières années de la transition au parlant à améliorer les performances de la chaîne sonore :

Throughout the thirties there were more or less continuous improvements in the performance of sound-on-film recording systems through attention to various aspects of their functioning: exposure and development control of the sound-track negative, amplifier circuit improvements, mechanical refinements of the sound cameras and printers, and so on.³¹

Il est important de noter qu'une des conséquences directes de l'adoption du son optique fut la création d'un lien de causalité entre perfectionnement de l'image et amélioration du son.³² Les avancées techniques au niveau des émulsions, des lentilles, des dispositifs de réimpression et autres participants à la genèse d'une image filmique contribuèrent directement au développement du son. Dès lors, et jusqu'à tout récemment, le destin du son cinématographique se vît étroitement lié à celui de sa contrepartie visuelle dans un rapport qui, à défaut d'être égalitaire, n'eut pas moins le mérite de faire évoluer la cause du 7^e art.

Or, pendant une brève période, c'est l'image qui devait se subordonner au son. En effet, au cours de la phase expérimentale du cinéma dit « parlant », toutes les composantes de la bande-son devaient être enregistrées simultanément (musique, dialogue et effets sonores). Une fois la prise terminée, il était impossible d'en changer le contenu d'un iota. Une telle rigidité était largement imputable aux limites techniques du son sur disque. Lorsque l'on commença à manipuler le son via l'inscription optique de ce dernier sur bande de celluloïd, il devint soudainement envisageable de réorganiser les éléments

sonores à des fins esthétiques. Cette nouvelle possibilité ouvrit la porte à l'expression du véritable potentiel encore inexploité de la trame sonore, comme nous l'explique Walter Murch dans son essai « *Stretching the Sound to Help the Mind See* » :

The true nature of sound, its feminine fluidity and malleability was not revealed until the perfection of the sprocketed 35-millimeter optical sound track (1929), which could be edited, rearranged and put in different synchronous relationships with the image, opening up the bottleneck created by the inflexible Vitaphone process. This opening was further enlarged by the discovery of re-recording (1929-30), where several tracks of sound could be separately controlled and then recombined.³³

Une fois que l'industrie eut officiellement négocié le virage en direction du parlant, les différents intervenants de la chaîne sonore purent donc se consacrer à adapter la technologie (développée en vase clos depuis le début du siècle) aux enjeux concrets d'un médium de masse. Le montage des éléments sonores fut le fruit d'une expertise spécifique qui commença à émerger à mesure que les techniciens venus du monde de la téléphonie (pourvoyeurs de la technologie sonore) se mêlèrent à leurs collègues hollywoodiens. Il est aussi un exemple probant de l'élargissement rapide du champ des possibilités artistiques qui peut survenir dans la foulée de l'introduction d'une innovation technologique. La perspective de pouvoir combiner et réaménager une multitude d'éléments sonores afin de créer un environnement acoustique complexe stimula les artisans ayant la fibre créatrice particulièrement développée.³⁴ Cette pression, ainsi que celle générée par les joueurs de l'industrie obnubilés par les humeurs du marché, eut aussi pour effet d'encourager la gent technicienne à optimiser prestement les

différents éléments du dispositif. Engagés dans un pas de deux au tempo vigoureux, artistes et techniciens travaillèrent en collégialité à jeter les bases esthétiques et à élaborer les structures techniques d'une nouvelle grammaire cinématographique. L'apparition de l'accompagnement dit « symphonique » (caractérisé par l'ajout de longs passages musicaux venant appuyer l'action et les dialogues)³⁵ est probablement l'une des conséquences les plus marquantes d'un tel processus évolutif.

Du point de vue technique, le développement initial se concentra principalement sur la « chaîne A » du système sonore cinématographique. La « chaîne A » comprend l'enregistrement physique du son sur un support donné, le processus de lecture/décodage ainsi que la production d'un signal sortant correspondant aux normes des équipements en circulation. Par opposition, la « chaîne B » est composée des niveaux sonores caractéristiques d'une salle donnée et son réseau d'enceintes acoustiques, du système d'amplification et de relais, des haut-parleurs, du coefficient atténuant de l'écran et des paramètres acoustiques de l'environnement physique.³⁶ Intuitivement, on peut comprendre les efforts déployés par les grands studios quant à l'amélioration des performances de la chaîne A. Même à l'époque, malgré la prévalence de l'intégration verticale au sein de l'industrie, les maisons de production devaient composer avec le fait que la majorité des salles d'Amérique étaient sous le contrôle de propriétaires indépendants. Si ce détail compromettait leur capacité à pleinement contrôler les paramètres de la chaîne B, ils avaient, par contre, une emprise beaucoup plus solide sur le perfectionnement des micros, des amplificateurs, des systèmes de mixage et des autres équipements et procédés connexes (perches, caissons d'insonorisation, développement, etc.).

D'importants efforts furent donc consacrés à ces étapes cruciales mais, au final, il était impossible d'ignorer complètement ce qui se passait une fois que le film atterrissait en salle.

On aurait pu croire les grands studios hollywoodiens particulièrement sensibles au contexte parfois désespérant dans lequel étaient présentés leurs films. Puisque la plupart étaient dirigés par des entrepreneurs qui, au début de leurs carrières respectives, œuvrèrent à titre d'exploitants de salles, il est raisonnable de supposer qu'une partie de leurs profits initiaux furent, en accord avec les pratiques de l'époque, réalisés au détriment des conditions optimales de projection (on pense, par exemple, à l'accélération induite de la vitesse de défilement pour arriver à présenter un programme payant supplémentaire, à la fin de la journée). Toutefois, ce même pedigree professionnel est peut-être, justement, la raison qui influença la relative mollesse de leurs efforts visant à contrôler davantage les exploitants. Conscients de la difficulté à vérifier les installations et les méthodes de travail ayant cours dans chacune des salles d'Amérique, les studios se voyaient relativement limités dans leur capacité à garantir une expérience cinématographique constante d'une salle à une autre. Les exploitants, déjà pris à la gorge par le « block booking » et autres méthodes de distribution coercitive, étaient, par définition, une clientèle coriace et peu encline à réduire sa marge de profit au nom de l'art. De plus, toute tentative de normaliser la présentation des œuvres apparaissait encore plus utopique lorsque l'on prend connaissance d'une statistique parue dans le SMPE Progress Report de février 1930 qui mentionne qu'il existait à l'époque 234 types différents d'équipements destinés à la sonorisation des salles de cinéma, incluant ceux fonctionnant exclusivement avec le format de son-sur-disque.³⁷ Hollywood

assuma qu'elle livrait un signal sonore standard aux exploitants et que ces derniers avaient tout intérêt (\$) à faire en sorte de le relayer intact aux oreilles des spectateurs. La diversité du marché (des petites salles rurales aux vastes palaces urbains) contribua au foisonnement d'alternatives de toute qualité et pour tous les budgets. La gamme était d'abord limitée aux enceintes à une voie puis, au milieu des années trente, suivant le leadership des géants RCA et ERPI et dans la foulée des expériences chapeautées par Douglas Shearer, directeur du département sonore chez MGM, apparurent les premiers haut-parleurs à deux voix qui devinrent rapidement la pièce maîtresse de toute nouvelle installation sonore.

Parmi les conséquences multiples de l'introduction du son au cinéma, on retrouve aussi la suivante : « The advent of sound in 1926-1927 threatened the quality of the projected image on large screens. Single-system sound-on-film processes involved the addition of an optical sound track alongside the image, with a resultant loss of a significant portion of the 35mm film image area.³⁸ » Les proportions de l'image visible à l'écran se voyaient ainsi réduites de 25%, pour un ratio d'environ 1.15:1. Outre le fait de forcer l'Académie à revoir légèrement son ratio officiel de 1.33:1 à 1.37:1 afin de restaurer un format plus rectangulaire (tout en maintenant, en pratique, l'appellation 1.33:1), cette situation eût aussi pour effet de mettre en lumière plusieurs initiatives visant à développer des formats plus larges (50 à 70mm), voire même à en faire un nouveau standard pour l'industrie. Ces formats « géants » n'étaient pas chose nouvelle et, de fait, il allait falloir attendre encore une vingtaine d'années avant de les voir être exploités commercialement. Néanmoins, leur réapparition momentanée dans la trame historique est symptomatique d'une certaine tendance à conceptualiser

l'avenir du médium en terme de « grandeur » (ce mot, incidemment, était la marque de commerce d'un format 70mm développé par Fox à partir de 1927).³⁹

Ce désir d'offrir une expérience cinématographique plus grande que nature pouvait aussi être observé chez les gens de son. Dans ce cas précis, « l'élargissement » du champ sonore passait par deux avenues distinctes : augmentation de la gamme dynamique (« dynamic range ») et positionnement du son dans l'espace. Par rapport à la gamme dynamique, W. E. Garity et J. N. A. Hawkins sont catégoriques :

Three channels sound louder than one channel of three times the power-handling capacity. In addition, three channels allow more loudness to be used before the sound becomes offensive, because the multiple source, and multiple standing-wave patterns, prevents sharp peaks of loudness of long duration.⁴⁰

Pour ce qui est du positionnement sonore dans l'espace, le potentiel d'une telle démarche avait été formellement établi lors de la célèbre démonstration de « perspective auditive » effectuée par les laboratoires Bell en avril 1933. À Philadelphie, trois microphones avaient été disposés à égale distance le long d'une scène, face à un orchestre symphonique. Au Convention Hall, à Washington, trois haut-parleurs arrangés de manière similaire diffusaient en temps réel la musique acheminée à ces derniers via trois lignes téléphoniques distinctes reliées aux microphones correspondants. Le succès de la démonstration à rendre perceptible la représentation d'un espace acoustique tridimensionnel encouragea plusieurs chercheurs à engager leurs énergies dans cette direction. La conjugaison de ces deux observations allait paver la voie à l'avènement du son stéréophonique.

Encore une fois, il allait falloir attendre la convergence de plusieurs facteurs avant de voir les belles promesses de l'industrie de la téléphonie appliquées au cinéma. Dans l'intervalle, les studios Walt Disney et RCA collaborèrent à l'élaboration d'un format qui allait jeter les bases conceptuelles de l'expérience sonore cinématographique telle qu'on l'entend aujourd'hui. Développé pour accompagner le film d'animation Fantasia, le système Fantasound s'inspirait très fortement de la démonstration des laboratoires Bell de 1933, à la différence près que l'impression de perspective sonore relevait davantage de l'illusion que de la reproduction. À la suite de diverses expériences menées à partir de 1937 par, notamment, Garity et Hawkins, il fut découvert que le mouvement d'une source sonore dans l'espace pouvait être suggéré par une variation de volume entre deux haut-parleurs, à condition que le niveau d'émission totale du système reste constant.⁴¹ La bande-son initiale de Fantasia consistait en quatre pistes (trois pistes de son optique plus une piste de tonalités servant à contrôler les variations de volume), disposés sur une pellicule 35mm indépendante, synchronisées et reproduites en salle via trois enceintes situées à l'avant (gauche-centre-droite) et deux haut-parleurs supplémentaires le long des murs (gauche-droite). Compte tenu de l'ampleur des investissements qui furent dépensés pour son développement, du coût logistique et monétaire astronomique de sa présentation en mode d'attraction itinérante (« road-show ») et de l'escalade de la Seconde guerre mondiale, le film fut réenregistré avec une seule piste optique et remis en circulation en salle régulière avec l'objectif de freiner l'hémorragie financière. Malgré un échec commercial retentissant, le format Fantasound instaura la convention des cinq sources d'information sonore (avant-gauche, avant-centre, avant-droit, ambiance-gauche et ambiance-droit)

qui allait éventuellement devenir la norme avec l'arrivée du véritable son stéréophonique.

Comme nous l'avons vu, la contribution de Disney était basée sur un succédané de tridimensionnalité. La résurgence de l'intérêt pour les grands formats d'image, au début des années cinquante, fut considérée par plusieurs artisans du son comme l'occasion par excellence pour faire la promotion d'une authentique expérience stéréophonique. L'optimisme était de mise puisque ces derniers avaient maintenant une corde supplémentaire à leur arc : le son magnétique. L'utilisation des technologies magnétiques aux fins d'enregistrement sonore remonte, comme bien des applications scientifiques impliquées dans la genèse du 7^e art, à la fin du 19^e siècle. En 1889, le Danois Valdemar Poulsen démontra pour la première fois la possibilité d'utiliser du fil de fer comme support d'enregistrement. Son invention baptisée le *Telegraphone*, bien qu'innovatrice, n'eut qu'un impact limité. Durant la Seconde guerre mondiale, une technologie basée sur les mêmes principes fut capturée aux Allemands, qui l'employaient pour le transport de renseignements militaires, tirant profit du caractère compact et résistant d'enregistrements réalisés sur de minces bandes de celluloïd enduites de poudre métallique. Trente ans après qu'un article de la revue *Machinery* de janvier 1917 ait mentionné la possibilité d'utiliser de la pellicule cinématographique peinte d'oxyde de fer pour servir de support à l'accompagnement sonore des films de l'époque,⁴² l'enregistrement magnétique faisait officiellement son entrée à Hollywood à la fin des années quarante. Son utilisation aux différentes étapes de la production et de la postproduction devint rapidement la norme grâce à une série d'avantages non

négligeables sur son concurrent optique. La conquête des salles allait s'avérer beaucoup plus ardue.

La présentation de This Is Cinerama! (1952) dans une poignée de salles spécialement équipées eut un impact retentissant. Première œuvre élaborée en accord avec les principes de la célèbre démonstration des laboratoires Bell, elle était aussi l'introduction du public à une expérience jamais entendue auparavant :

In 1952, when Cinerama premiered, there was, realistically no such thing as stereophonic sound. (...) Stereo recordings were not available for home use until the mid-1950s, and then only on reel-to-reel tape. Stereo phonograph records did not become available for home use until 1957. Stereo was not available in motion pictures. The first audiences to view Cinerama were, in general, completely unaware of what to expect from the soundtrack.⁴³

Le format Cinerama était basé sur cinq sources sonores derrière l'écran et trois sources ambiantes pour des effets ponctuels (deux sur les côtés; une à l'arrière). L'information était stockée sur pellicule 35mm magnétique, le déroulement de cette dernière étant synchronisé avec celui des trois projecteurs caractéristiques du procédé. Comme le dispositif nécessaire à la production et à la présentation d'un film en Cinerama se voulait aussi complexe qu'onéreux, le format n'exista dans sa configuration originale que très brièvement. Par contre, le succès du son stéréophonique magnétique entraîna aussitôt l'apparition de plusieurs alternatives. Michael Todd, un des artisans derrière le projet Cinerama, commercialisa le format Todd-AO, qui alliait une bande-son comparable à celle de son produit précédent avec une image de 70mm. Twentieth Century-Fox

réagit en proposant le célèbre CinemaScope, qui fonctionnait avec une trame sonore hybride (magnétique et optique) disposée sur la même pellicule que l'image. Au bout de quelques années, malgré toute cette effervescence, le son magnétique battit en retraite et fut rapidement supplanté par différents types de son optique (parfois un ersatz stéréo, souvent un rudimentaire son mono).

John Belton qualifia l'aventure du son stéréophonique magnétique de « frozen revolution ». Dans son essai du même nom, il décrit comment la révolution visuelle des grands formats ne fut pas accompagnée d'un mouvement de même envergure au niveau sonore.⁴⁴ Belton explique qu'une telle inéquation entre dans les stimuli offerts à la vue et à l'ouïe, n'était pas le résultat d'un recul technologique. Au contraire, la mise au point d'outils magnétiques d'enregistrement et de reproduction sonore se traduisait par une fidélité inégalée, une augmentation dramatique du champ des fréquences disponibles, une amélioration significative du ratio signal-bruit et une meilleure gamme dynamique. L'idée reçue veut que la difficulté à faire adopter un format sonore, sur lequel tous s'entendaient quant à sa supériorité, soit essentiellement économique. Vingt ans après la première vague de conversion au cinéma sonore, les propriétaires de salles durent à nouveau se faire tirer l'oreille pour investir dans une nouvelle technologie. Seulement, cette fois, la situation fut plus difficile à manœuvrer. D'un côté, les propriétaires exigeaient des garanties de la part des studios quant au nombre de films qui seraient produits selon les nouveaux standards proposés. De l'autre, les studios refusaient d'aller de l'avant avec de coûteuses productions en stéréo sans savoir d'abord combien de salles seraient en mesure de diffuser de telles œuvres. Pour ajouter au schisme, ce débat eut lieu suite à la fameuse décision de 1948 qui obligea les compagnies de

production à se départir de leurs salles, diluant ainsi leur mince pouvoir d'influence auprès des exploitants. À cet égard, Robert E. Carr et R. M. Hayes vont même jusqu'à porter de lourdes accusations :

Theatermen have never been motivated to improve their houses and presentations except in dire straits, and then it was usually too late. They have never showed inclination toward invention. They fought sound, they fought color, they did all in their power to ignore 3D and wide screen, and they plain sabotaged stereophonic sound. They found a fast ally in IATSE [International Alliance of Theatrical Stage Employee, ndl], who officially took the stand that stereo sound was unwanted by the public, useless, troublesome, and to be avoided at all costs. Their magazine, International Projectionists, approached stereo with a vileness and hatred that Chancellor Hitler would have envied. Stereo-equipped theaters would receive stereo prints and the booth operators would deliberately run them monaurally.⁴⁵

Au final, un nombre négligeable de salles situées dans quelques grands centres urbains se convertit au son stéréophonique magnétique. Si l'hypothèse économique s'avère vraisemblablement adéquate lorsque vient le temps d'expliquer les déboires de cette technologie mort-née, John Belton propose une lecture alternative:

During the tumultuous transition from narrow-screen to wide-screen cinema, monaural sound provided the audience with a stabilizing convention to help them navigate the bewildering spectacle of the wide-screen revolution. The spectacle of widescreen was grounded in the everyday 'reality' of monaural sound reproduction. In other words, it

needed to anchor itself in the conventions of the past in order for it to break from that past. It was not a complete overthrow of traditional cinema; it only went so far and then stopped. It was a frozen revolution.⁴⁶

Lorsqu'on met ce commentaire en relation avec celui cité plus haut relativement à l'effet-surprise généré par le son de This Is Cinerama!, on comprend que la thèse de Belton n'est pas dénuée d'intérêt. Toutefois, entre le complot capitaliste et le réflexe stabilisateur subconscient, il reste que le format magnétique comportait quelques petits accrocs qui pouvaient facilement décourager l'investisseur ou l'artiste qui n'était pas particulièrement intéressé par l'apport en valeur ajoutée. À l'exemple du son sur disque, la stéréo magnétique, joua le rôle du catalyseur avant que la nature profondément photographique du médium cinématographique ne vienne éventuellement reprendre le dessus avec une nouvelle génération de son optique.

Technologie Dolby et réduction du bruit

Depuis son entrée en scène au milieu des années vingt, le son au cinéma avait toujours été en avance sur celui qui émanait de la radio et des systèmes domestiques de reproduction sonore. Conjointement à la mésaventure du stéréo magnétique et en partie à cause des répercussions de son échec sur l'industrie, la qualité du son en salles se détériora rapidement. Stephen Handzo constate :

By the early 1970s there was a better sound system in the average American teen-ager's bedroom than in the neighborhood theater. Worst of all, from the exhibitors point of view, this active moviegoing age group was also the most audio-conscious; they had learn to recognize that the

underpowered theater amplifiers « clipped » the highs and that the old-fashioned speakers had inadequate bass.⁴⁷

Ironiquement, la cause de cette fâcheuse situation allait aussi être à la base de sa résolution. La clé du nœud gordien résidait en un mot : Dolby. L'omniprésence du terme dans les discussions entourant le son au cours des quatre dernières décennies ne tient pas à l'existence d'une pierre philosophale technologique qui a pouvoir de transformer une onde avariée en sonorité dorée. À la base, l'ubiquité de l'appellation vient du fait qu'elle désigne plusieurs appareils et procédés impliqués à divers niveaux de la chaîne sonore, au cinéma comme dans d'autres médias. Qui plus est, le terme lui-même doit aussi sa grande visibilité à son emploi comme outil de marketing, un phénomène dont nous aurons le loisir d'explorer plus à fond les spécificités dans le cadre notre étude spécifique du son dit numérique.

L'évolution des diverses industries sonores fut marquée par un effort constant pour réduire le niveau de bruit parasite inhérent aux systèmes analogiques. L'ingénieur anglais Ray Dolby mit au point un dispositif très efficace accomplissant précisément cette fonction. En 1966, la première génération du système Dolby de réduction du bruit fut utilisée dans certains appareils professionnels destinés à l'industrie de la musique. Deux ans plus tard, le logo de la société faisait son apparition sur divers produits destinés à l'usage domestique et, à compter de 1970, tout mélomane averti était équipé d'un lecteur huit-pistes employant cette technologie. Il fallut attendre jusqu'en 1971 pour que le procédé fasse son entrée au cinéma. Cette incursion initiale se limita d'abord à l'étape de la postproduction et le premier film à faire appel au système Dolby fut A Clockwork Orange (1971), de Stanley Kubrick. En quelques mots, le

système Dolby de réduction du bruit fonctionne par réduction des basses fréquences et augmentation des hautes fréquences lors de l'enregistrement, renversant le processus lors de l'écoute. Le gain en fidélité ainsi obtenu se traduit par une meilleure intelligibilité de l'ensemble du contenu de la bande-son mais, selon le cinéaste Michael Cimino, l'avantage ne s'arrête pas là : « What Dolby does (...) is to give you the ability to create a density of detail of sound – a richness so you can demolish the wall separating the viewer from the film. »⁴⁸

« Malheureusement pour la clarté de l'histoire », comme l'affirme le journaliste Jean-Pierre Frouard, « le Dolby ne se limite pas à la réduction du bruit de fond. »⁴⁹

L'intégration du procédé de réduction du bruit au sein de la chaîne de postproduction sonore donna d'abord le Dolby optique monophonique, où son rôle se limite uniquement à optimiser la transmission des signaux lors du montage sonore. Se joignant en 1973 à Eastman Kodak et à RCA qui collaboraient sur un concept de stéréo optique datant des années trente, les gens de Dolby proposèrent une solution qui allait s'avérer concluante. Par souci de compatibilité avec les équipements de projection déjà en place, les partenaires avaient fait le choix d'un format à deux pistes optiques. Cela dit, un son émergent de deux points fixes situés à chaque extrémité de l'image risquait de s'avérer problématique; l'ancrage d'une troisième source sonore située au centre de l'écran était essentiel. Pour résoudre la quadrature du cercle, les ingénieurs de Dolby conçurent un système permettant d'extraire une troisième piste à partir de l'information contenue sur les deux faisceaux de la bande-son : le Dolby optique stéréophonique était né. Les techniques de réduction du bruit étaient en soi un progrès significatif. En rendant possible le procédé de synthèse d'une

troisième piste sonore, elles permirent à l'art cinématographique d'élargir sa palette de pigments sonores et à Dolby de renforcer sa présence au sein de l'industrie. La compagnie poursuivit alors son travail en intégrant à sa méthode une matrice d'encodage supplémentaire qui lui permit de tirer un total de quatre canaux des deux pistes présentes sur une trame sonore optique traditionnelle. Mieux encore, en utilisant le procédé Dolby dans le cadre de projets visant à être diffusé en format 70mm, le nombre de pistes potentielles passait de quatre à six (dû à l'espace additionnel disponible sur le négatif). Le fait que l'une des premières œuvres présentées avec une telle trame sonore soit intitulée Star Wars (1977), n'est probablement pas étranger au triomphe subséquent de cette variante du procédé.

La référence au film de George Lucas est loin d'être anecdotique. L'implication du cinéaste hollywoodien dans l'évolution de l'expérience cinématographique contemporaine est majeure. Le nom Lucas, au-delà de l'individu qui le porte, est accolé à plusieurs initiatives et stratégies qui marquèrent de manière indélébile la façon dont Hollywood planifie, produit, distribue et présente ses œuvres au public. Si l'on peut questionner la pertinence de l'effet Lucas sur plusieurs aspects d'une pratique que plusieurs qualifient encore d'artistique plutôt que d'industrielle, l'impact qu'il eût sur la qualité du son en salles ne peut qu'être considéré positif. L'Histoire nous enseigne qu'une révolution est rarement, sinon jamais, la résultante d'une seule et même perturbation. Tel le phénomène chimique de la combustion, elle nécessite qu'un milieu donné (combustible) soit exposé à un contexte particulier (comburant) dans un équilibre précis pour qu'une occurrence ponctuelle (énergie d'activation) arrive à faire s'enflammer le tout. Dans le cas qui nous préoccupe,

les quelques paragraphes qui précèdent nous offrent différentes illustrations du succès (avènement du parlant) ou de l'échec (son magnétique stéréophonique) de telles combinaisons. Les artisans derrière The Jazz Singer surent tirer profit du charisme exceptionnel d'un artiste de variété talentueux pour s'attirer les faveurs du public et, du coup, lancer en orbite un nouveau mode de création cinématographique. À défaut d'une vedette charismatique, Star Wars était au cœur d'une machine promotionnelle redoutablement efficace qui entraîna dans le sillage de son succès toutes les innovations qui la composèrent, de l'exploitation éhontée des produits dérivés jusqu'à l'utilisation particulièrement judicieuse et efficace du son optique stéréophonique.

Le véritable legs de Lucas et consorts à l'histoire du septième art réside toutefois ailleurs que sur l'encodage d'une bande de celluloid. Il est vrai que le succès de sa saga intersidérale eut pour effet d'encourager les producteurs californiens à développer l'offre stéréophonique. De plus, l'utilisation du même procédé dans des œuvres « oscarisées » telles The Deer Hunter (1978) et Apocalypse Now (1979), vint convaincre les cinéastes du potentiel artistique d'un tel procédé. Ce faisant, les exploitants de salles, voulant aussi profiter de la manne, furent forcés de collaborer et de faire les ajustements nécessaires. Dès le début des années 80, la plupart des salles américaines étaient équipées pour présenter les œuvres disponibles en format Dolby stéréophonique. Or, malgré une trame sonore améliorée, le piètre résultat de la reproduction sonore en salle restait un écueil de taille. Talon d'Achille du son cinématographique depuis l'avènement du parlant, le rendu acoustique final d'une œuvre n'avait jamais fait l'objet d'une initiative indépendante et concrète visant à en améliorer la qualité. Fort de son poids économique, Lucas attaqua le problème de front. En 1983, il

fonda la société THX, du nom d'un court métrage de science-fiction réalisé à l'université à la fin des années 60.⁵⁰ L'entreprise se concentra initialement à la mise au point de différents équipements de reproduction sonore à la fine pointe de la technologie (enceintes, amplificateurs, etc.) mais diversifia rapidement ses activités en offrant un service de certification aux exploitants de salles, aux studios de postproduction sonore et aux manufacturiers d'équipement audiovisuel professionnel et domestique.⁵¹ En clair, THX représente une série de normes techniques reliées à l'équipement employé et à son calibrage dans le contexte précis d'une utilisation donnée. Dans le cas d'une salle de cinéma, par exemple, l'obtention de la certification est fonction des propriétés acoustiques particulières de l'environnement physique, lesquelles dictent le type d'enceintes à privilégier et les réglages à appliquer. Étant basée sur le respect de courbes de rendement supposées optimales, l'étiquette THX devint presque instantanément un gage de qualité pour un public de plus en plus préoccupé par la qualité sonore.⁵² À l'instar de Dolby, l'appellation se transforma en un atout commercial incontournable (pour les exploitants de salles, d'abord, et les vendeurs de cinémas-maison, ensuite). Ironiquement, tous connaissent les deux marques de commerce susmentionnées mais peu nombreux sont ceux qui peuvent en expliquer, ne serait-ce que sommairement, les principes techniques. Ce constat s'applique aussi merveilleusement bien au concept qui fait l'objet de notre étude (le son numérique) et que nous aborderons de front dans le chapitre suivant.

Avant de bondir dans le vif du sujet, il importe néanmoins de se rappeler les raisons qui ont motivé un tel récapitulatif historique. Un désir de se remémorer une épopée trop peu souvent racontée est évidemment à considérer. À cet égard, il est à espérer que les pages qui précèdent aient pu susciter l'intérêt,

illuminer certaines zones ombragées et, qui sait, suggérer quelques pistes de réflexion encore inexplorées. Par ailleurs, le but concret de l'exercice fut de se doter de repères visant à orienter la présente investigation et à supporter d'éventuelles conclusions. L'étude de l'histoire est toujours pertinente du fait même de la propension de cette dernière à se répéter ou à modeler son évolution sur des schèmes hérités du passé. En entrevue avec Vincent LoBrutto, Tomlinson Holman fit le commentaire suivant :

What's amazing is the degree to which those Bell Labs guys in the late twenties to middle thirties were in tune with exactly what we're doing today. They would understand everything that we're doing today. We're doing it at a level that they hardly could conceive of because of the capabilities that we have now, but the conclusions they drew were very correct ones. I could just lift out whole paragraphs of a September 1928 SMPTE Journal and plunk it down into the THX manual without modification. (...) That early work from Bell Labs was really astonishingly good and way ahead of its time. Here we are [eighty] years later, exorcising the same demons.⁵³

Loin d'être exhaustif, le survol proposé par ce premier chapitre s'est voulu relativement objectif tout en étant résolument téléologique. Quiconque aspire à résumer un siècle de développements artistiques et technologiques ainsi que leurs ramifications socioéconomiques en une trentaine de pages ne peut que modeler son regard en fonction d'une certaine idée de finalité. Par contre, s'il est possible de voir une inévitable téléologie dans le continuum narratif déployé ici, il faut être capable d'en saisir le caractère pluridimensionnel. Plutôt que d'ajouter les éléments dans une suite linéaire de relations causales

strictement définies, nous avons simplement cherché à identifier les divers facteurs (artistiques, technologiques, économiques, voire même politiques) qui ont, indépendamment de leur importance propre, joué un rôle certain dans l'équation qui mena à l'éclosion et à l'essor de l'art cinématographique audiovisuel. Le calcul du degré d'influence exacte de chacun d'eux serait un exercice mathématique stérile et utopique. Le simple positionnement des différents éléments sur l'arbre généalogique d'un art qui, bien que centenaire, est toujours en devenir, permet d'en dégager toute la richesse et la complexité.

Notes

¹ John Belton, Widescreen Cinema (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1992) 6.

² A. Scott Berg, Goldwyn: A Biography (New York : Knopf, 1989) 173. Cité dans Alan Williams « Historical and Theoretical Issues in the Coming of Recorded Sound to the Cinema », Sound Theory/Sound Practice, dir. Rick Altman (New York : Routledge, 1992) 126-137. Mme Goldwyn n'était certes pas la seule à faire de telles déclarations crypto-religieuses à l'époque. Michael Pupin, physicien et inventeur notoire, s'exclama en voyant le visage parlant de Will Hays en ouverture du premier programme Vitaphone des frères Warner : « No closer approach to resurrection has ever been made by science! » Frederic Milton Trasher, dir. Okay for Sound: How the Screen Found Its Voice (New York : Duell, Sloan & Pearce, 1946) 255.

³ Scott Eyman, The Speed of Sound: Hollywood and the Talkie Revolution, 1926-1930 (Baltimore : Johns Hopkins UP, 1999) 25-26.

⁴ « The link between representation and human perception is perhaps the single most persistent mechanism for explaining representational form in all of history. » James Lastra, Sound Technology and the American Cinema : Perception, Representation, Modernity (New York : Columbia UP, 2000) 21.

⁵ Lastra mentionne, entre autres, la fameuse « fille invisible », un appareil se présentant sous la forme d'une structure supportant quatre cornes d'amplification disposées de façon radiale et dont la voix féminine qui en émergeait était en fait celle d'une jeune fille en chair et en os, acheminée d'une pièce contiguë par le fait d'un tuyau dissimulé sous le plancher de la pièce servant à l'exposition. (Voir l'illustration 1.3, Lastra 26) Par ailleurs, il est à noter que l'industrie du cirque et de la poudre de perlimpinpin était un gros employeur de nains, qui pouvaient être facilement dissimulés dans plusieurs machines dites parlantes ou intelligentes. L'exemple du célèbre joueur d'échec automatisé du Baron Wolfgang von Kempelen est aussi évoqué par Lastra dans le même chapitre. (Lastra 31)

⁶ À cet égard, l'apparition de la perspective chez les architectes et peintres florentins du quattrocento et son adoption subséquente par les artistes européens marque le début d'une ère où la représentation de la réalité par ces derniers devient fortement influencée par une compréhension scientifique du fonctionnement des sens (la géométrie euclidienne dans le cas de la perspective).

⁷ Certains dispositifs iront même jusqu'à faire usage dans leur mécanique interne d'organes issus d'animaux (ex. : pharynx de chat, oreille interne de chien). Quelques histoires, probablement apocryphes, font état de l'utilisation d'organes humains prélevés sur des sujets récemment décédés. (Lastra 35)

⁸ Extrait du document de brevet déposé le 17 octobre 1888 par Thomas Edison : « I am experimenting upon an instrument which does for the Eye what the Phonograph does for the Ear ». (Lastra 16)

⁹ Voir note 4.

¹⁰ Steve Neale, Cinema and Technology: Image, Sound, Colour (London : Macmillan, 1985) 61-62.

¹¹ Eyman 25-37. Les dates sont mentionnées à titre indicatif seulement. Elles correspondent à : Chronophone (1905 : premier film produit), Cameraphone (1907 : premiers films présentés devant public à Sevin Rock, Rhode Island), Synchroscope (1908 : première machine importée d'Allemagne à Chicago par Carl Laemmle), Photocinemaphone (1907 : date d'obtention du brevet anglais no.18 057) et Kinetophone (1913 : première américaine du Kinetophone le 17 février). Deux de ces dispositifs retiennent particulièrement l'attention. Le Kinetophone d'Edison [à ne pas confondre

avec le Kinetoscope, une tentative préalable de harnacher le son cinématographique] était très fortement inspiré d'une invention du Français Auguste Baron qui avait été brevetée en France en avril 1896 et aux États-Unis en août 1900. Comme dans bien d'autres cas, Edison trouva le moyen de s'approprier la technologie d'un autre sans subir de préjudice. Plus intéressant est le cas d'Eugène Augustine Lauste. Scott Eyman explique : « The semifamous Lee De Forest would be the nominal Edison of film sound, borrowing, doing little real inventing of his own; Lauste would be the sound movies' Augustin Le Prince, the man who, in 1890, may well have been the first to invent the movie projector. » (Eyman 30) Dès 1904, Lauste avait mis au point un dispositif de son-sur-film qui, bien que primitif, était vingt ans en avance sur les autres des alternatives proposées. Pour plus de détail sur la carrière d'Eugène Augustin Lauste, voir Merrit Crawford, « Some Accomplishments of Eugene Augustin Lauste – Pioneer Sound-Film Inventor », *Journal of the Society of Motion Picture Engineers* 16 (1931) : 172-173.

¹² Il ne faut toutefois pas se leurrer : même à ce jour, le dispositif cinématographique est encore vulnérable à la rupture de la trame audiovisuelle.

¹³ Une triode est un tube électronique à trois électrodes. En ajoutant une grille de contrôle entre la cathode et l'anode, De Forest augmenta considérablement la puissance et la versatilité de la diode inventée par John Ambrose Fleming en 1904.

¹⁴ Trasher 5.

¹⁵ Comme le mentionnent Bordwell et Thompson il fut longtemps considéré comme fait établi que les frères Warner se lancèrent dans l'aventure du parlant dans un geste désespéré pour sauver leur compagnie d'une faillite imminente. Or, et c'est ce que précisent les deux auteurs, plusieurs études récentes font valoir que, au contraire, leur incursion dans ce domaine fut le résultat du travail d'un véritable visionnaire (Sam Warner) et que leur stratégie était soigneusement planifiée. (David Bordwell et Kristin Thompson, *Film History : An Introduction* (New York : McGraw-Hill, 1994) 231.) À cet égard, le travail de Douglas Gomery fut sans doute le catalyseur de cette révision historique. Il est cité par plusieurs, dont Scott Eyman : «Because of the massive outlay of capital, Warner Bros. began to show a loss. But the company had more than doubled its asset base, and, as Douglas Gomery wrote, it now 'possessed an international distribution network, owned a growing chain of theaters, and was producing higher-priced films. Moreover, it had the support of the nation's best banks in its climb towards the top of the industry. » (85)

¹⁶ « Only the upper-crust intellectuals remained unimpressed, but they didn't go to the movies much anyway. The *Literary Digest* said that the Vitaphone reminded them of Dr. Johnson's reaction to a dog dancing on his hind legs : 'Wonderful, wonderful. I wish it wasn't possible!' » (Eyman 94)

¹⁷ À ne pas confondre avec le Phonofilm, un format que Lee De Forest tenta sans succès de commercialiser, à la même époque où il collaborait avec Theodore Case et son assistant E.I. Sponable (1922-25). Ces derniers, de leur côté, arrivèrent à persuader William Fox d'investir dans leurs recherches et, ainsi, la marque de commerce Movietone vu le jour en juillet 1926. (Voir Neale 71)

¹⁸ Raymond Fielding, « The Technological Antecedents Of The Coming Of Sound: An Introduction », *Sound and the Cinema: The Coming of Sound to American Film*, dir. Evan William Cameron, (Pleasantville, NY : Redgrave Pub. Co., 1980) 6.

¹⁹ Le cas de Lee De Forest et de son Phonofilm est, à cet égard, très instructif. Pour plus de détails, voir Eymann 40-54.

²⁰ Pour plus de détails, voir : Douglas Gomery, « Hollywood Converts To Sound: Chaos Or Order? », *Sound and the Cinema: The Coming of Sound to American Film*, dir. Evan William Cameron, (Pleasantville, NY : Redgrave Pub. Co., 1980) 25-27. *Film Sound : Theory and Practice*, dir. John Belton et Elisabeth Weiss (New York : Columbia UP, 1985) contient aussi deux essais de Gomery sur l'impact économique de l'avènement du

cinéma sonore en Amérique (« The Coming of Sound : Technological Change in the American Film Industry », 5-24) et en Europe (« Economic Struggle and Hollywood Imperialism : Europe Converts to Sound », 25-36).

²¹ Belton et Weiss 10-11.

²² « Initially, William Fox's approval of experiments with the Case technology constituted only a small portion of a comprehensive plan to thrust Fox Film into a preeminent position in the motion picture industry. Fox and his advisers had initiated an expansion campaign in 1925. » (Gomery, « The Coming of Sound : Technological Change in the American Film Industry » 16)

²³ Dans le cas d'Al Jolson, sa phrase célèbre fut même prononcée par le chanteur un an auparavant, en 1926, dans un court métrage Vitaphone composé de numéros de variétés. Dans A Plantation Act, on l'entend s'adresser au public à la fin d'une chanson en disant : « You ain't heard nothin't yet, folks! You ain't heard nothin'! » (Eymann 98)

²⁴ « Otterson possessed nothing but contempt for Warner Bros. He wanted to secure contracts with industry giants Paramount and Loew's, and then take direct control himself. » (Gomery, « The Coming of Sound : Technological Change in the American Film Industry » 11-12)

²⁵ Gomery, « The Coming of Sound : Technological Change in the American Film Industry » 13-14.

²⁶ Eyman 199.

²⁷ Evan William Cameron traduit bien ce sentiment : « It would take time, of course, for Hollywood, and thereafter the world, to assimilate synchronous sound into the design of its films with elegance and power. But not much time! By 1930 Hollywood was ready to enter its 'golden age'. During the next 25 years Capra, Cukor, Curtiz, Ford, Hawks, Hitchcock, Huston, Lang, Mamoulian, Milestone, Sternberg, Sturges, Vidor, Walsh, Wellman, Welles, Wyler, and many, many others were to do their best work - work characterized by a directness of human expression unsurpassed in any other art, and equaled, I think, only by the splurge of musical creativity in and around Vienna during the 135 years from Haydn's Op. 20 quartets to the death of Mahler. » (Cameron 98)

²⁸ Fielding 21.

²⁹ Gomery, « Hollywood Converts To Sound: Chaos Or Order? » 35.

³⁰ Eymann 373.

³¹ Barry Salt, « Film Style and Technology in the Thirties : Sound », Belton et Weiss 42.

³² Rick Altman, « The Evolution of Sound Technology », Belton et Weiss 47-48.

³³ Walter Murch, « Stretching Sound to Help the Mind See », 30 juin 2003, <www.nytimes.com/2000/10/01/arts/01MURC.html>

³⁴ « Some Things That Were Done With Sound » dans Barry Salt, Film Style and Technology: History and Analysis (Londres : Starword, 1992) 189.

³⁵ Bordwell et Thompson 241-242.

³⁶ Pour une explication détaillée de la distinction entre la « chaîne A » et la « chaîne B », voir : Tomlinson Holman, « Motion Picture Theater Sound Performance : New Studies of the B-Chain », SMPTE Journal 103 (1994) : 136-149.

³⁷ Edward W. Kellog, « History of Sound Motion Pictures : Second Installment », Journal of the Society of Motion Picture and Television Engineers 64 (1955) : 357. Il importe de noter que la normalisation était une étape cruciale dans le cadre du choix d'un format de production mais que cela l'était moins par rapport au format de présentation. Cet état de fait est la conséquence même de la configuration des rapports de force dans l'industrie : peu de producteurs, beaucoup d'exploitants. Ce rapport ayant été inversé, il est possible que les producteurs aient eu à se conformer à un standard de présentation défini par l'oligopole des exploitants. Ceci, évidemment, n'est que spéculations.

³⁸ Belton, Widescreen 43.

³⁹ Belton, Widescreen 48.

⁴⁰ W. E. Garity et J. N. A. Hawkins, « Fantasound », Journal of the Society of Motion Picture Engineers 37 (1941) : 127.

⁴¹ Edward W. Kellog, « History of Sound Motion Pictures : Final Installment », Journal of the Society of Motion Picture and Television Engineers 64 (août 1955) : 430.

⁴² Kellog, « Final Installment » 432.

⁴³ Robert E. Carr et R. M. Hayes, Wide Screen Movies : A History and Filmography of Wide Gauge Filmmaking (Jefferson : McFarland & Company, Inc., Publishers, 1988) 15.

⁴⁴ John Belton, « 1950s Magnetic Sound: The Frozen Revolution », Altman 154-170.

⁴⁵ Carr et Hayes 233.

⁴⁶ Belton, « Frozen Revolution » 166-167.

⁴⁷ Stephen Handzo, « Appendix : A Narrative Glossary of Film Sound Technology », Belton et Weiss 421.

⁴⁸ Michael Cimino cité dans Charles Schreger, « Altman, Dolby, and The Second Sound Revolution », Belton et Weiss 351.

⁴⁹ Jean-Pierre Frouard, « Les techniques actuelles du son (2) », Le film français 15 juin 1979 : 10.

⁵⁰ L'autre version de l'histoire veut que les trois lettres soient l'acronyme de Tomlinson Holman eXperiment, du nom de son inventeur et principal ambassadeur technique.

⁵¹ La gamme des produits certifiés THX s'étend maintenant aux micro-ordinateurs et aux systèmes de son installés dans certains véhicules automobiles.

⁵² En 1983, suite à la sortie du film Return of the Jedi (1983), la compagnie Lucasfilm lança le programme TAP (« Theater Alignment Program ») pour compléter le projet THX. Via ce programme, les gens de THX montèrent une véritable base de données sur les conditions réelles de projection existant sur le terrain. Des inspecteurs furent envoyés sur place pour vérifier la conformité des salles à leur certification. Un service fut offert pour, suite à une demande d'un exploitant, dresser un rapport détaillé sur les modifications à effectuer aux installations existantes dans le but d'obtenir le meilleur son possible. Finalement, une ligne 1-800 fut ouverte pour recueillir les commentaires de spectateurs mécontents du rendu sonore d'une salle certifiée THX.

⁵³ Vincent LoBrutto, Sound-On-Film: Interviews with Creators of Film Sound (Westport, Conn. : Praeger, 1994) 209.

Chapitre 2

Son numérique

Another inevitable consequence of the universality of digital audio is that the proportion of those involved who fully grasp the fundamentals must fall. In such a climate pseudoscience can flourish where technically misleading statements are made for the sole purpose of selling equipment. Such statements cause confusion to genuine students and waste the time of their teachers.

John Watkinson¹

« Hey, Dave, you did prepare the sound effects in THX, didn't you? »

Dave Yewdall²

Lorsqu'elle entre dans la caisse de résonance de l'agora publique médiatique, la nouveauté devient curiosité. Récupéré par autant d'observateurs non spécialisés, un concept à la base précis et limité se charge graduellement de connotations symboliques qui en élargissent la portée tout en reléguant à l'arrière-plan sa signification originelle. Un exemple contemporain pourrait être celui du concept de postmodernité qui est maintenant utilisé, littéralement, à toutes les sauces. Or, si le fait de qualifier une vinaigrette de postmoderne peut faire sens dans un contexte donné, certaines discussions exigent que l'on recentre le propos autour d'une définition plus pointue du phénomène à l'étude. Le cas du terme « numérique » est intéressant dans la mesure où ses racines sont ancrées au cœur même du champ relativement abstrait, voire obscur, des mathématiques pures mais que ses dérivés sont maintenant utilisés couramment autant par le philosophe que par le vendeur de gadgets électroniques. Conséquemment, par exemple, un intellectuel comme Hervé Fisher peut intituler son livre Le Choc du numérique et n'utiliser le terme que pour décrire les effets

multiples et combinés de la vie moderne sur les mœurs des sociétés occidentales.³ Numérique devient alors un vague synonyme d'une modernité à saveur technologique et le lecteur s'y retrouve sans problème. Le cas qui nous préoccupe est d'un tout autre ordre.

L'arrivée des technologies numériques au cœur du dispositif cinématographique se fit d'abord via la filière sonore. Lorsqu'elles émergèrent des coulisses de la production, elles se présentèrent au public sous le couvert de marques de commerce qui éclipsèrent le signifiant « numérique » de la même manière qu'à la fin des années 70 « Dolby » devint le terme usuel employé par le public pour parler de « réduction du bruit ».⁴ Il fallut attendre que le champ de l'image soit touché par l'informatisation de son dispositif pour que l'on parle enfin de cinéma « numérique ». Une fois le terme introduit dans les discussions et devant le retard dans la commercialisation d'une véritable solution numérique à l'étape ultime de la projection de l'image (et par conséquent de l'introduction dans le langage courant d'une marque de commerce associée qui prendrait le relais dans l'imaginaire collectif) l'appellation se transforma en un terme fourre-tout servant à qualifier une série d'innovations technologiques de nature et d'importance diverses. À l'instar d'Hervé Fisher, les aficionados du 7^e art commencèrent à employer le qualificatif « numérique » de manière très large. Cette étiquette suggère donc présentement un cinéma basé dans une mesure plus ou moins grande sur un apport technologique issu du domaine informatique. La présence dans la chaîne de production de caméra à capteurs CCD,⁵ de montage et de création d'effets spéciaux par ordinateur ou même, à titre expérimental, de projection vidéo en salle, sont autant de licences pour évoquer la notion de cinéma numérique.

A priori, sans que l'emploi du terme numérique soit inapproprié dans les différents cas de figure cités précédemment, il reste que son pouvoir descriptif réel est fortement restreint par le caractère arbitraire de son utilisation. Le tournant du 21^e siècle fut marqué dans certains cercles par la proclamation sans équivoque d'une « révolution numérique » dans le domaine de l'audiovisuel. L'ambiguïté qui peut être soulevée vient de la nature fragmentée du processus de création cinématographique. Un simple coup d'œil au générique d'un long métrage typique nous renseigne immédiatement sur le fait que l'œuvre filmique est la résultante d'une chaîne de production constituée de plusieurs maillons distincts.⁶ Les hérauts de la « révolution » annonçaient leurs allégations sur l'arrivée massive sur le marché semi-professionnel de caméras vidéo numériques et de système de montage non linéaires. Leurs conclusions s'appuyaient sur une numérisation rapide de l'activité cinématographique industrielle qui avait déjà adopté certaines technologies informatiques à l'étape du montage et de la création d'effets visuels, qui s'engageait graduellement dans cette voie au niveau de la captation de l'image et qui expérimentait avec divers protocoles de distribution/projection en mode numérique. Ce que les enthousiastes du progrès oublièrent de noter est que tout changement de paradigme, aussi rapide soit-il, n'est jamais instantané. Même dans le cas de la chaîne sonore, qui peut maintenant théoriquement opérer en mode entièrement numérique de la captation jusqu'à la présentation en salle, il se trouve encore une majorité d'œuvres pour lesquelles le mode analogique est favorisé à l'une ou l'autre des étapes de leur genèse, et ce, aussi bien pour des raisons artistiques qu'économiques. L'Histoire révisera probablement un jour la période actuelle à l'exemple de Douglas Gomery et de son analyse de l'arrivée du son à Hollywood

(c.-à-d. rapide et ordonné) mais, dans l'intervalle, ceux qui vivent la transition du domaine analogique au domaine numérique doivent composer avec une certaine confusion dans la définition de ce dernier concept. L'objectif d'un travail comme le nôtre étant d'évaluer les implications esthétiques possibles de l'introduction d'une nouvelle technologie dans le dispositif de production cinématographique, il est donc primordial de s'attarder au concept qui en fait la spécificité (le son numérique) et d'en étudier les différents niveaux de signification afin de mieux évaluer ses applications.

En théorie

La langue française définit ainsi le mot numérique dans son application technique : « Se dit de la représentation de données d'information ou de grandeurs physiques au moyen de caractères, généralt [sic] une suite de chiffres, ce qui permet de les traiter ou de les stocker par des procédés informatiques. »⁷ Le terme « digital » est parfois employé comme synonyme mais constitue un anglicisme qu'il convient d'éviter. Un système de représentation numérique utilise une série de valeurs discrètes, par opposition à un système analogique qui est basé sur un enchaînement de valeurs continues. Il existe de nombreuses méthodes pour caractériser numériquement l'information traitée mais la plupart des applications contemporaines fonctionnent sur la base de la logique binaire. Ken Pohlmann nous explique brièvement l'origine et le principal avantage de la logique binaire :

Gottfried Wilhem von Leibnitz, philosopher and mathematician, devised the binary number system on March 15, 1679. That day marks the origin or today's digital systems. Although base 10 is handy for humans, a base

2, or binary, system is more efficient for digital computers and digital audio equipment. Only two numerals are required to satisfy the machine's principal electrical concern of voltage being on or off. Furthermore, these two condition can be easily represented as 0 and 1 ; these binary digits are called bits (binary digits). From a machine standpoint, a binary system is ruthlessly efficient, and it is fast.⁸

Les travaux de von Leibnitz permirent d'exprimer sous forme mathématique un mode de transmission d'information remontant à la nuit des temps. L'idée de communiquer un message donné via un système basé sur une dynamique « signal/absence de signal » se retrouve au cœur de plusieurs applications, simples et compliquées. Le cas imaginaire d'un Amérindien envoyant des informations à sa tribu à l'aide de signaux composés de nuages de fumée et d'intervalles entre ces derniers, serait un bon exemple de système numérique binaire. À titre comparatif, le code Morse, élaboré par Samuel Morse et Alfred Vail en 1835, est aussi un système de communication numérique mais sa logique n'est pas binaire, car elle contient cinq « états » plutôt que deux : point, tiret, espace court (entre les lettres), espace moyen (entre les mots) et espace long (entre les phrases). Les racines du mot numérique se rapportent donc à une multitude de modes de communication basés sur une symbolique codifiée. De nos jours, il est communément accepté que l'épithète s'applique à un système binaire informatisé, tel que décrit en début de paragraphe.

Un système binaire informatisé, ou numérique, peut servir à traiter une très large variété d'information. Un système sonore numérique est un système binaire informatisé configuré spécifiquement pour traiter du contenu sonore. Or, qu'en est-il du son lui-même?

Sound is propagated by air molecules through successive displacements that correspond to the original disturbance. In other words, air molecules colliding one against the next propagate the energy disturbance away from the source. The local displacement of air molecules occurs in the direction in which the disturbance is travelling; thus sound undergoes a longitudinal form of transmission. A receptor (like a microphone diaphragm) placed in the sound field will similarly move according to the pressure acting on it, completing the chain of events.⁹

Les premiers dispositifs de captation sonore fonctionnaient de manière exclusivement acoustique. Un signal sonore (ex. : la voix) devait être concentré sur un point précis (ex. : à l'aide d'un réceptacle d'amplification) afin que suffisamment d'énergie soit transmise pour faire vibrer une aiguille servant à graver l'effet vibratoire de l'onde sur un médium donné (ex. : un disque de cire). La reproduction du signal impliquait l'opération inverse : une autre aiguille parcourait le sillon tracé sur le médium et les vibrations induites par les irrégularités de sa surface étaient relayées à un cône d'amplification. Un tel type de dispositif est qualifié d'analogique, car l'onde qui est captée, enregistrée et reproduite est identique – analogue – à la perturbation physique originale. L'introduction de l'électricité dans la chaîne sonore, d'abord au niveau de l'amplification puis, ensuite, à l'étape de l'enregistrement sur support magnétique, permit d'augmenter radicalement la qualité de la reproduction sonore et ouvrit la voie à de nombreuses applications, autant dans le domaine du cinéma que dans celui de la musique. Un tel système reste analogique dans la mesure où l'onde, convertie en mode électrique, poursuit tout simplement sa progression à travers un médium différent (ex. : un fil conducteur).

Malheureusement, cette percée incontournable eut aussi l'effet pervers d'exposer au grand jour le talon d'Achille des systèmes analogiques, soit la dégradation inhérente du signal lors de son cheminement dans une chaîne de transmission donnée.

Prenons l'exemple d'un système de transmission sonore de base : une personne parlant à une autre dans un lieu public. À environ un mètre de distance, la personne A s'adressant à la personne B peut facilement se faire comprendre et même introduire une série de nuances dans son intonation. Les mêmes personnes maintenant distantes de 50 mètres vont constater l'apparition d'une série de variables qui contribueront à réduire la qualité de leur échange (le « signal »). L'augmentation de la distance réduit proportionnellement la force du signal qui parvient au récepteur. Aussi, plus l'émetteur s'éloigne du récepteur, plus la possibilité de voir l'échange perturbé par des signaux parasites s'accroît. Le souffle du vent, la rumeur environnante, les voix d'autres individus conversant dans le secteur ou le cri ponctuel d'un animal ou d'un enfant sont autant d'incidences potentielles de « bruit » (« noise »), un terme qui est utilisé ici autant dans sa définition littérale que dans le sens d'un « phénomène aléatoire gênant qui se superpose à un signal utile et en perturbe la réception ».¹⁰ La diminution du ratio signal-bruit indique une réduction de la qualité de la transmission. Les observations notées dans le cas de cet exemple acoustique sont aussi valables dans le cas d'un système électrique. Ici, un fil conducteur se substitue à l'air ambiant mais le phénomène de propagation de l'événement sonore dans l'espace reste similaire. La distance parcourue par l'onde influence directement la qualité du signal, forçant l'amplification de ce dernier à différents points de la chaîne. Le « bruit » évoqué plus haut prend ici la forme de faibles

perturbations électriques et magnétiques dont la longueur d'onde correspondante vient se superposer à l'onde sonore originelle. Là où le bât blesse, c'est lorsque l'on réalise que ces perturbations, qui peuvent être minimisées mais non éliminées du fait des propriétés physiques mêmes du signal et des différents médias porteurs, ont un effet délétère cumulatif et exponentiel :

It is a characteristic of analog systems that degradations cannot be separated from the original signal, so nothing can be done about them. At the end of a system a signal carries the sum of all degradations introduced in the stages through which it passed. This sets a limit to the number of stages through which a signal can be passed before it is useless. Alternatively, if many stages are envisaged, each piece of equipment must be far better than necessary so that the signal is still acceptable at the end.¹¹

Si Ray Dolby avait trouvé un procédé pour contrôler partiellement le bruit engendré par une chaîne sonore analogique et ainsi réduire le niveau de dégradation du signal, il n'en reste pas moins que ce dernier affichait malgré tout un déficit qualitatif à la sortie du système. Qui plus est, l'arrivée du disque compact optique sur le marché dans les années 80 contribua à instaurer un contexte similaire à celui qui précéda l'arrivée du son magnétique dans les années 50, où le public pouvait profiter d'un son éminemment supérieur sur ses platines personnelles que dans les salles de cinéma les plus sophistiquées de l'époque.

En effet, l'introduction du disque compact marqua l'entrée du grand public dans le paradigme numérique. La raison principale qui expliqua l'engouement des audiophiles, puis subséquentement des cinéphiles, pour les

technologies numériques est la disparition du facteur dégénératif lié au format analogique et, par ricochet, l'augmentation appréciable du ratio signal-bruit. En effet, le procédé numérique contourne l'épineux problème de l'accumulation de « bruit » en appliquant une logique différente à la question de la transmission de l'information. L'onde, plutôt que d'être simplement relayé tel quel à travers les nombreuses composantes de la chaîne sonore, est codée dès son entrée dans le système en information binaire. Cette dernière est alors transmise et/ou enregistrée avant d'être décodée et reconvertie en onde sonore lors de la lecture. Ce faisant ce n'est pas l'objet (le signal) lui-même qui est transporté d'un point A à un point B mais bien un « plan » qui décrit ses propriétés dans le détail. Les dommages graduellement infligés au signal le long de son parcours dans la chaîne de transmission sont donc sans importance dans la mesure où le plan est toujours « lisible » lors de son arrivée au dispositif chargé de reconvertir l'information binaire en onde sonore. Dans un tel contexte, comme nous le rappelle John Watkinson dans The Art of Digital Audio, la qualité du signal est fonction de la qualité du processus de conversion et non des caractéristiques spécifiques du canal de transmission et du médium d'enregistrement.¹² Il est important de souligner que l'avènement du son numérique est, à cet égard, une percée substantielle, car il permet d'éliminer presque qu'entièrement le problème du niveau de bruit systématique minimum, problème principal avec lequel les ingénieurs, les créateurs et le public devaient composer depuis la fin du 19^e siècle.

Comme nous l'avons vu précédemment, l'utilisation du mode binaire permet d'optimiser le système en basant son fonctionnement sur le procédé de représentation numérique le plus simple qui soit, procédé qui, incidemment, est

aussi hautement adapté au fonctionnement de la machine chargée de le gérer. Ce plaidoyer quant à la simplicité et l'efficacité des systèmes sonores numériques n'en cache pas moins une sophistication et une complexité qu'il importe d'étudier avec soin afin d'en saisir pleinement les subtilités et le plein potentiel. L'emploi d'un système de représentation symbolique basé sur des valeurs chiffrées ouvre un vaste horizon de possibilités. Cependant, les données manipulées ne sont valides et pertinentes que lorsque correctement contextualisées. Ken Pohlmann l'illustre pour nous :

For example, consider my classic 1962 BMW R50/2 motorcycle, 500 cubic centimeters, registered as 129907 (...) Several numbers describe this machine; not so obvious is the important context of each. R50/2 represents the motorcycle's model number, 1962 is the year of manufacture, and 500 represents the quantity of cubic centimeters of engine displacement. The license number 129907 represents specifically coded information that allows my speeding tickets to be properly credited to my account. These various numbers are useful only by virtue of their arbitrarily assigned contexts. If that context is confused, then information encoded by the numbers goes awry. I could end up with a motorcycle with license number 1962, manufactured in the year 500, with an engine displacement of 129907 cubic centimeters.¹³

Cet exemple illustre bien à la fois le pouvoir expressif des chiffres et leur nature versatile. En mode binaire, le fait de pouvoir ramener l'information traitée à sa plus simple expression et de la « lire » ainsi, sous la forme d'une suite de 0 et de 1, rendrait impossible la distinction visuelle du flot numérique correspondant au contenu d'un courriel, à une photo numérique de la Casa Malaparte ou à un

passage des Variations Goldberg. Le processus de numérisation qui permet à l'onde sonore de se « téléporter » littéralement d'un point à un autre sans en altérer la nature et les propriétés est techniquement complexe mais facilement décomposable en étapes distinctes.

La première partie de toutes chaînes de transmission dites numériques est celle de l'échantillonnage (« sampling »). Celle-ci est la plus connue du grand public mais aussi, ironiquement, la plus méconnue. Connue, parce qu'une majorité de gens semblent avoir assimilé qu'un système numérique fonctionne en faisant une lecture de l'onde traitée et en recueillant une série de valeurs discrètes qui serviront ultérieurement à reproduire l'onde originelle. À cet égard, il n'est d'ailleurs pas rare de voir la différence entre analogique et numérique expliquée à l'aide de deux graphiques, l'un représentant une courbe sinusoïdale régulière et l'autre prenant une forme similaire découpée « en escalier », où chaque « marche » représente une valeur échantillonnée. Méconnue, car le concept d'échantillonnage n'est souvent compris que partiellement, ce qui a contribué dès l'avènement du son numérique à introduire la perception erronée selon laquelle l'échantillonnage est un procédé réducteur (« lossy ») :

Those who are not familiar with digital audio often worry that sampling takes away something from a signal because it is not taking notice of what happened between the samples. This would be true in a system having infinite bandwidth, but no analog audio signal can have infinite bandwidth. All analog signal sources such as microphones, tape decks, pickup cartridges and so on have a frequency response limit, as indeed do our ears. When a signal has finite bandwidth, the rate at which it can

change is limited, and the way in which it changes becomes predictable. When a waveform can only change between samples in one way, the original waveform can be reconstructed from them.¹⁴

John Watkinson fait ici référence à la pierre angulaire de la théorie de l'échantillonnage, soit le théorème Nyquist-Shannon, du nom de l'ingénieur Harry Nyquist et du mathématicien Claude Shannon.¹⁵ En substance, le théorème énonce que l'échantillonnage d'un signal circulant dans une bande passante limitée permet de reproduire intégralement le signal originel. Cette affirmation est fonction de deux facteurs principaux, soit une fréquence d'échantillonnage (« sampling rate ») constante et suffisamment élevée. Dans le premier cas, on comprend intuitivement que, le processus d'échantillonnage étant basé sur la prévisibilité des variations d'une onde, il est primordial de prélever les échantillons à intervalles réguliers pour être en mesure d'obtenir des valeurs significatives et utilisables. Dans le second, on devine que la pertinence des échantillons est reliée directement à la notion d'équilibre entre un pouvoir évocateur adéquat et une économie optimale des ressources du système :

If, for example, we were to measure the height of humans to the nearest metre, virtually all adults would register two metre high and obvious difficulties would result. These are generally overcome by measuring height to the nearest centimetre. Clearly there is no advantage in going further and expressing our height in a whole number of millimetres or even micrometres, although no doubt some Hi-Fi enthusiasts will be able to advance some reasons for doing so.¹⁶

Dans son ouvrage intitulé Understanding Digital Transmission and Recording, Irwin Lebow nous rappelle que le théorème Nyquist-Shannon est une

formule mathématique dont les paramètres exacts sont rarement atteints dans la pratique.¹⁷ En théorie, la fréquence d'échantillonnage doit être égale ou supérieure à deux fois la plus haute fréquence de la bande passante (ex. : un signal avec une bande passante de 0 à 20 kHz doit être échantillonné à une fréquence minimale de 40 kHz). Lorsque celle-ci est exactement égale à deux fois la plus haute fréquence, on parle de fréquence Nyquist. Toujours en théorie, la fréquence Nyquist est la solution idéale puisqu'elle permet de générer des résultats parfaits tout en offrant le meilleur rendement économique. Toutefois, il peut arriver que l'amplitude du signal varie en cours d'opération et, si la bande passante s'élargit momentanément et que la fréquence d'échantillonnage vient à passer sous la barre des deux fois, des erreurs risquent d'être introduites dans le système par l'entremise de ce que nous appellerons les « ondes déguisées » (« aliasing »). L'augmentation de la fréquence la plus haute d'un signal entraîne l'élargissement de la bande passante et crée l'illusion d'un ralentissement de la fréquence d'échantillonnage. Lors de la reconversion en onde sonore à l'autre bout de la chaîne, l'horloge interne du convertisseur interprète les valeurs en fonction de la largeur de bande passante initiale, faisant fi des variations importunes. L'onde générée est ainsi différente de l'onde originelle, son identité propre étant altérée par les faiblesses du système.¹⁸ Fort heureusement, la présence de ces ondes déguisées se contrôle aisément. Le réflexe naturel est de proposer l'augmentation de la fréquence d'échantillonnage pour se donner une marge de manœuvre confortable mais cela va à l'encontre du principe voulant que le système soit bâti pour être le plus économique possible.¹⁹ La solution qui s'imposa et qui devint rapidement la norme fut de filtrer le signal dès son entrée dans le système pour imposer une limite prédéfinie à la bande passante.

Typiquement, on applique un filtre qui élimine les hautes fréquences au-delà d'un plafond donné (« lowpass filter »). Cela permet de rester le plus près possible de la fréquence Nyquist sans pour autant réduire indûment la qualité de la reproduction puisque la plupart des filtres employés coupent des fréquences qui sont imperceptibles à l'oreille humaine.²⁰ L'échantillonnage, un procédé théoriquement parfait, peut donc maintenir son intégrité et éviter l'écueil des ondes déguisées si le signal traité est proprement encadré et manipulé.

Une fois les données recueillies, il faut les organiser et l'étape qui permet de le faire porte le nom de quantification (« quantization »). L'échantillonnage permet de situer la mesure effectuée dans le temps et la quantification d'en exprimer la valeur. Les deux étapes sont à la base du processus numérique mais la seconde implique automatiquement un certain niveau d'approximation. Considérons le cas d'une horloge numérique. La cadence de changement des valeurs est fixe et régulière : cet aspect représente l'échantillonnage. La valeur de la mesure temporelle est fonction du nombre de chiffres disponibles sur l'écran de l'appareil : cet aspect représente la quantification. À cet égard, on peut comprendre la différence de précision entre une horloge numérique traditionnelle à trois ou quatre chiffres (02:17 ou 14:17) et un chronomètre plus précis comprenant plusieurs décimales (02,17,64,35). La quantification détermine la résolution de l'appareil. Comme le signal ne risque pas d'être affecté outre mesure par son passage dans les divers canaux de transmission, sa qualité est déterminée à l'avance par les limites de son dispositif de conversion :

With analog signals, we must control every process with a high degree of precision to preserve the integrity of waveforms. With digital signals, we determine ahead of time how accurate we want the representation to be,

we sample it often enough to preserve the amount of bandwidth that we want, and we quantize it to enough levels to give us the desired level of approximation.²¹

La question du niveau d'approximation désiré nous renvoie encore une fois à la théorie de l'information de Shannon et correspond à un compromis entre une qualité de signal suffisamment élevée pour remplir une fonction donnée et suffisamment restreinte pour ne pas entraîner une augmentation indue du coût global du système. Nous avons vu qu'en mode numérique, l'information est exprimée à l'aide de bits (« binary digits »). L'expression de la valeur d'une mesure se fait en combinant les bits (0 ou 1) sous forme de « mots ». Le nombre de bits composant un mot indique la résolution du système. À l'exemple de nos horloges discutées ci-haut, un système à 8 bits (ex. : 01000110) est donc moins précis que sa contrepartie à 16 bits (ex. : 0011100101011000). Outre l'impact économique sur le système, la principale conséquence du choix d'une résolution plutôt qu'une autre est la variation de la gamme dynamique (« dynamic range ») :

Dynamic range refers to the range of sound loudness or, more generally, signal energy. In a system with narrow dynamic range, there is little difference between soft and loud sounds. In contrast, a system with wide dynamic range allows you to hear all sound levels from very soft pianissimo to very loud fortissimo without distortion.²²

On comprend aisément qu'une transmission téléphonique requiert une gamme dynamique moindre qu'une pièce musicale ou une trame sonore de film. Dans le premier cas, l'intelligibilité est le seul objectif prioritaire tandis que dans les deux autres, la nécessité de transmettre une palette plus subtile de nuances

émotionnelles s'avère essentielle au succès de l'œuvre. Le choix d'un niveau de précision élevé au stade de la quantification permet d'atteindre les résultats escomptés mais entraîne un risque inhérent d'erreur.

Les différents types d'erreurs qui découlent du processus de quantification sont nombreux et complexes. L'aspect théorique de la question n'est que brièvement discuté dans les manuels techniques, car (1) les erreurs issues de la quantification ne sont pas l'objet de conclusions fermes du côté de la communauté scientifique et (2) il existe des méthodes efficaces pour minimiser leur impact dans les diverses applications numériques. Néanmoins, il est pertinent de noter que ces erreurs sont majoritairement causées par des variations de voltage lors de la conversion de l'analogique au numérique et qu'elles peuvent se traduire par l'introduction de bruit, voire même de distorsion, qui est audible lors de l'écoute du signal.²³ Comme l'indique Ken Pohlmann, « [t]his blend of gritty, modulating noise and distortion has no analog counterpart and is audibly unpleasant ».²⁴ À la différence des ondes déguisées, qui peuvent être éliminées par l'utilisation de filtres adéquats et d'une fréquence d'échantillonnage appropriée, les erreurs de quantification sont, même en théorie, impossible à éviter. La solution pour remédier au problème vient d'une série d'interventions sur le signal que l'Académie française nous permettra ici de décrire par le terme « tremblement » (« dither »). La complexité des erreurs potentielles de quantification découle de l'aspect non linéaire de ces dernières. La nature de l'erreur (bruit ou distorsion) varie en fonction de l'amplitude du signal, ce qui fait qu'on note une différence marquée entre celles qui accompagnent les signaux de haut niveau (importantes) et celles qui se rattachent aux signaux de bas niveau (moindres). Pour vulgariser, disons

simplement que le « tremblement » consiste en l'introduction d'un bruit de faible intensité, ordinairement avant la quantification, qui se superpose ensuite aux erreurs générées et permet d'en aplanir l'impact sur le signal. Ainsi, les erreurs de quantification ne sont pas supprimées mais la distorsion subjectivement inacceptable est convertie en bruit de fond plus facile à dissimuler.²⁵ Ce bruit, imperceptible à l'oreille, peut être assimilé au bruit engendré par un système analogique mais est conceptuellement différent puisque qu'il est fonction du signal lui-même. Sans l'apport des méthodes de « tremblement », la qualité d'un système numérique serait probablement inférieure à celle d'un bon système analogique.²⁶

Ce court aperçu du système binaire et des techniques d'échantillonnage et de quantification constitue le cœur du processus numérique. Nous avons décrit les grandes lignes de ses principes fondamentaux sans aborder les subtilités algorithmiques et autres transformations mathématiques qui composent la mécanique interne du fait numérique. Les ouvrages de référence cités plus haut sont d'excellentes sources d'information pour quiconque voudrait explorer plus à fond l'aspect scientifique du sujet. Notons simplement que les données, une fois numérisées, peuvent être manipulées, enregistrées et transmises de plusieurs manières. Les méthodes employées sont fonction du type de données mais aussi du contexte de leur utilisation. Son, image, contenu rédactionnel ou information chiffrée sont inévitablement destinés à être traduits en code numérique binaire. Le dernier « blockbuster » américain à la mode peut se décliner dans le monde numérique selon une variété de formats aux caractéristiques techniques sensiblement différentes. De sa circulation sur Internet en format basse-résolution jusqu'à sa diffusion via satellite ou fibre optique en mode haute-

résolution, en passant par le disque laser, le VCD, le DVD et la télévision numérique, les possibilités sont nombreuses. Cependant, au-delà des procédés distincts de compression et de stockage de l'information, le concept de conversion analogique/numérique puis numérique/analogique reste toujours basé sur les principes discutés dans la présente section. Lorsque questionné sur les avantages du numérique, John Watkinson répond en deux temps. D'abord, tel que mentionné précédemment, la qualité d'un système numérique bien conçu est indépendante du médium et repose entièrement sur la qualité du processus de conversion. Ensuite, la conversion de l'information en mode numérique ouvre la porte à une foule d'opportunités qui sont hors de portée des signaux analogiques.²⁷

En pratique

Revenons maintenant à l'objet spécifique de notre étude, soit le son cinématographique numérique. Traditionnellement, la pénétration de nouveaux éléments technologiques dans le domaine du son s'est effectuée de manière plus graduelle que du côté de l'image. Les différentes étapes de la création d'une trame sonore conventionnelle (dialogue-musique-son) nécessitent très tôt la contribution de plusieurs collaborateurs. Par opposition, l'avènement de la trame visuelle fut longtemps entre les mains d'un seul homme : le directeur-photo. Évidemment, il pouvait compter sur l'apport de nombreux participants (le réalisateur et le chef-éclairagiste, notamment) mais la responsabilité de l'impression de la pellicule photographique reposait au final entre ses seules mains.²⁸ Les diverses composantes de l'image étaient laborieusement préparées par l'équipe puis le résultat saisi sur l'émulsion, en 1/24^{ième} de seconde, par un

seul et même appareil, la caméra. La genèse d'un moment sonore est une entreprise tout autre, basée sur un processus multicouche où plusieurs strates se superposent verticalement pour donner une trame s'exprimant horizontalement dans le temps. Or, ces strates sont le fruit du travail d'artisans distincts, équipés d'appareils qui n'ont pas a priori à être identiques et travaillant dans des contextes parfois radicalement différents. L'impact sur les méthodes de travail et les technologies employées fut une plus grande flexibilité dans l'introduction de la nouveauté. Changer le format de pellicule implique un bouleversement complet de la bande-image; sa contrepartie sonore permet une plus grande latitude. L'histoire nous confirme cette réalité lorsque l'on observe, par exemple, la manière dont les technologies sonores magnétiques ont pénétré au sein de la chaîne de production. Adoptées d'emblée par les hommes de terrain (preneurs de son), elles furent un temps boudées par leurs collègues « d'intérieur » (créateur d'effets sonores et monteurs) et n'arrivèrent jamais vraiment à conquérir la sphère de la diffusion. Néanmoins, les technologies sonores optiques et magnétiques cohabitèrent harmonieusement pendant la majeure partie du 20^e siècle et, dans plusieurs cas, continuent encore à le faire avec succès.

Cela étant dit, où, quand, comment et pourquoi le numérique devint-il éventuellement un élément de la chaîne de production sonore? Initialement, c'est à l'étape de la postproduction (montage et mixage) que se firent d'abord remarquer les technologies numériques. Cet état de fait n'est pas surprenant, car c'est là que les premiers micro-ordinateurs investirent le champ de la production cinématographique. De fait, avant d'opter pour le son numérique, les monteurs sonores adoptèrent d'abord la technologie binaire dans sa déclinaison informatique. Le monteur sonore Mark Mangini se remémore :

Computers came in several different ways. First we started using computers strictly for our library data base before we did anything digital with audio. We saw that computer technology was going to change our work habits dramatically. We realized that a computer could help us in a big way - even if just from a data base standpoint. It is very difficult to find a sound effect in the huge library of sound we have to dig through. We used to have shelves and shelves of notebooks to search through. 'Where's the dog bark?' 'Where's the Pepsi bottle open?' Do I look under bottle? Do I look under Pepsi? Do I look under soda? What do I look under? So when the first Apple computer came out, we bought one and tried to make it work for our sound library. It didn't, and that forced us into a system of custom software and custom hardware. We were one of the first on the block to do this, and of course we can't live without it now. So that whet our appetite for computers. When we saw that by typing a key to look for 'Dog Bark' and - snap, we got it like that, instead of going to a book, pulling it out, and leafing through it, we were hooked. We then realized, 'We could do the same thing with each sound - computers are going to save our lives!' So that got us going.²⁹

Un événement sonore au cinéma étant un phénomène multicouche, plusieurs sons sont donc manipulés et fusionnés pour donner une sonorité au pouvoir évocateur particulier. Spontanément, on peut comprendre ce concept dans le cadre d'éléments imaginaires (le fameux sifflement du sabre laser de Star Wars) ou spectaculaires (le rugissement des avions de chasse dans Top Gun [1986]). Pourtant, même les sons plus conventionnels, comme le claquement d'une porte ou le murmure du vent, sont généralement composés de strates multiples. La

conséquence directe de ce mode de fonctionnement est la mise sur pied progressive de sonothèques qui, indépendamment de leur format d'archivage (bande magnétique ou pellicule optique), en viennent rapidement à occuper un espace physique important et à entraîner des défis de taille au niveau de la gestion des éléments les composent. Dans un premier temps, l'utilisation de l'informatique facilita le travail des monteurs sonores et les aida à mieux gérer les kilomètres d'archives avec lesquels ils avaient à travailler au quotidien. Par la suite, elle les familiarisa avec la manipulation de micro-ordinateurs, pavant ainsi la voie à l'arrivée éventuelle du son numérique dans leur environnement de travail.

Il ne faut pas sous-estimer le pouvoir de l'inertie à gêner, ralentir ou carrément suspendre l'évolution. Les monteurs sonores n'avaient pas hésité à laisser un temps sur les tablettes la technologie magnétique qui, quoique parfaitement opérationnelle, avait le malheur de modifier les habitudes de travail d'une profession paradoxalement en pleine éclosion.³⁰ Dans ce contexte, l'introduction de micro-ordinateurs dans les studios facilita sans aucun doute l'implantation des technologies sonores numériques. Une fois familiarisés avec la manipulation de bases de données et avec le vaste potentiel d'applications pratiques liées à l'informatique, certains membres de l'industrie eurent tôt fait de saisir l'importance du numérique :

Once audio is in the digital domain, it becomes data, and as such is indistinguishable from any other type of data. Systems and techniques developed in other industries for other purposes can be used for audio. Computer equipment is available at low cost because the volume of production is far greater than that of professional audio equipment. Disk

drives and memories developed for computers can be put to use in audio products. A word processor adapted to handle audio samples becomes a workstation. There seem to be little point in waiting for a tape to wind when a disk head can access data in milliseconds. The difficulty of locating the edit point and the irrevocable nature of tape-cut editing are immediately seen outmoded when the edit point can be located by viewing the audio waveform on a screen or by listening at any speed to audio from a memory. The edit can be simulated or previewed and trimmed before it is made permanent.³¹

Dès l'instant où l'on commença à envisager une utilisation du numérique qui irait au-delà du classement pour se transformer en véritable outil de stockage, de manipulation et d'édition, le changement devenait inévitable.

Bien évidemment, il fallut laisser le temps à la technologie d'atteindre un niveau de sophistication suffisamment élevé pour répondre aux attentes les plus pointues des artisans du son. Dans un premier temps, au milieu des années 80, on commença à voir apparaître dans les studios de postproduction des consoles semi-numériques inspirés des équipements employés dans l'industrie du disque. Les processeurs et les unités de mémoire n'étant pas encore assez puissants pour gérer l'ensemble de l'information sonore, l'ordinateur servait donc à contrôler l'interaction entre la console de mixage et le contenu sonore enregistré sur des lecteurs magnétiques automatisés. Quelques années plus tard, la situation avait déjà commencé à changer. D'un côté, les nouvelles générations de consoles de mixage permettaient d'envisager la manipulation d'un contenu sonore entièrement numérisé et stocké sur disques durs. De l'autre, l'apparition de système de montage et de modification sonore non linéaire basés sur des

interfaces logicielles de plus en plus élaborées relégua définitivement aux oubliettes la manipulation physique de bandes magnétiques. La sortie du film Lawnmower Man (1992), premier long-métrage dont la bande sonore fut entièrement montée numériquement, marqua le début d'une nouvelle ère.³² Les studios se départirent graduellement de leurs équipements analogiques et des solutions numériques comme celles qui sont proposées par la compagnie Digidesign et sa gamme de produits Pro Tools devinrent la norme de l'industrie.³³ Au tournant du 21^e siècle, l'ensemble des opérations de postproduction était maintenant réalisé en mode numérique.

Parallèlement à la progression du numérique dans les studios sonores, l'idée d'appliquer la technologie sur le terrain, en contexte de production, commença aussi à faire son chemin. Du côté des microphones, il n'existe évidemment pas de déclinaison numérique de ce qui est en fait un simple capteur. Il est toutefois intéressant de souligner que les microphones originalement construits pour être utilisés avec des systèmes analogiques sont dotés d'un mécanisme de compensation accentuant les hautes fréquences. Les systèmes numériques ne requérant pas ce type de compensation, il importe de positionner les microphones légèrement différemment pour éviter une indésirable asymétrie acoustique. L'endroit où, spontanément, l'on attendait la matérialisation du fait numérique est indéniablement entre les mains du preneur de son. Curieusement, alors que l'enregistrement sonore numérique progressait allègrement dans le secteur de la musique, il fallut attendre la fin des années 80 pour voir enfin arriver sur le marché une solution adaptée aux besoins spécifiques du milieu cinématographique. En effet, les premières générations de système d'enregistrement numérique péchaient par leur excès de poids et de

volume. Après plusieurs décennies d'efforts pour affranchir les dispositifs de captation d'image et de son de la tyrannie de la gravité, il était impensable de revenir en arrière pour imposer à la mobilité des productions contemporaines l'inertie d'un ordinateur surdimensionné. Encore une fois, c'est l'industrie du disque qui vint à la rescousse.

Originellement destiné à remplacer la cassette à ruban magnétique analogique sur le marché grand public, le format DAT (« Digital Audio Tape ») apparu d'abord sur les planches à dessin en 1981, vit ses caractéristiques techniques examinées lors d'une conférence en juin 1983 et fut officiellement lancé en mars 1987. Le format répondait aux attentes des preneurs de son en alliant les avantages techniques du numérique (absence de bruit généré par le médium, large gamme dynamique, reproductibilité sans perte de qualité) à la portabilité d'un système compact et pratique. Les compagnies Fostex, Sony, Stellavox et Tascam mirent en marché différents appareils qui furent adoptés d'emblée. Or, plusieurs observateurs eurent tôt fait de souligner le point faible du format DAT : « The downside of DAT recorders has been their tendency to respond poorly to climate extremes and other environmental factors. Extreme humidity has been known to render machines inoperable, and dust, cold, and heat have been problems as well.³⁴ » Les irritants relativement à la fiabilité des appareils DAT découlaient probablement du fait que le format était à l'origine destiné au grand public. Leur utilisation dans les conditions parfois carrément hostiles d'un tournage cinématographique mis en évidence le manque de robustesse des circuits électroniques et la fragilité du support lui-même, soit la petite cassette à ruban magnétique numérique (73 X 54 X 10.5 mm). Initialement, une partie de l'industrie se convertit au DAT et l'autre continua de faire appel à

la bonne vieille enregistreuse Nagra analogique, un produit fiable et solide qui, depuis son introduction par la compagnie suisse Kudelski en 1953 et au fil des améliorations apportées avec les années, était devenu la référence de l'industrie. La compagnie helvète n'entendait toutefois pas rester en marge du changement et répondit en proposant au début des années 90 une déclinaison numérique de sa populaire Nagra IV.

En jumelant la technologie pratique et bien rodée du ruban magnétique 1/4 de pouce à la valeur ajoutée d'un encodage numérique, le tout dans un appareil au design et aux fonctionnalités familières, la nouvelle Nagra D s'attira rapidement les faveurs de plusieurs preneurs de son. Suite à son utilisation dans le cadre de projets d'envergure à partir de 1993, on vit s'établir un certain protocole informel d'utilisation des deux formats. Les preneurs de son œuvrant sur des films à plus gros budget eurent tendance à privilégier la Nagra D, faisant appel au DAT pour se doter d'un enregistrement de sécurité, pour obtenir une trame de référence pour la production ou pour ajouter ponctuellement des sources supplémentaires à leur « mix ». Dans le cas des productions de moyenne ou de petite échelle, le format DAT devint très populaire, cohabitant ou entrant même parfois en concurrence avec la Nagra analogique, toujours appréciée pour son rendement constant et prévisible. En ligne avec l'évolution rapide de la science et de ses applications, la fin du 20^e siècle fut marquée par l'apparition d'une nouvelle génération d'appareils sonores numériques. En lançant son enregistreur portatif Deva en 1999, la compagnie américaine Zaxcom introduisit le son non linéaire à l'étape de la production en proposant un appareil encodant l'information sonore directement sur disque dur. Nagra lui emboîta le pas en 2002 avec la très attendue Nagra V, un modèle ayant tous les attributs d'une

Nagra classique, avec un disque dur amovible en lieu et place des deux rouleaux de ruban magnétique. Alors que l'enregistrement sur disque dur vient tout juste de faire son entrée sur le marché, on envisage déjà la possibilité de remplacer ces derniers par des unités de mémoire de type « flash », tel qu'employé dans les caméras photos numériques. L'adoption éventuelle de ces nouveaux outils ne fait aucun doute. Dans l'intervalle, comme dans tous les secteurs qui reposent sur la technologie de pointe, il faut laisser le temps aux artisans d'appriivoiser la nouveauté et d'amortir les investissements engagés hier pour acheter ce qui était supposé être la technologie de demain.

En salle

Un film dans sa définition « classique » est destiné à être présenté en salle, et c'est spécifiquement à cet aspect du son numérique que notre étude est consacrée. Pendant que se négociait l'introduction du numérique aux autres étapes de la chaîne de production, moult efforts étaient déployés pour faire entrer cette technologie dans les cabines de projection. Au début des années 90, deux constats s'imposaient : le son en salle était toujours, comme l'écrivait Stephen Handzo quelques années auparavant, le « maillon faible » de la chaîne sonore³⁵ et les exploitants n'avaient rien perdu de leur frilosité à investir dans la nouveauté. Du côté de la qualité, on pouvait certes mesurer l'impact des initiatives de Georges Lucas et de sa société THX sur le rendu sonore en salle. Les efforts de Dolby pour améliorer ses formats optiques avaient donné des résultats tangibles, notamment avec l'introduction du Dolby SR (« Spectral Recording »), une mouture plus sophistiquée du format stéréophonique précédent. Aussi, les exploitants, soucieux de maintenir l'achalandage, avaient

commencé à réinvestir parcimonieusement dans leurs infrastructures sonores. Malheureusement, l'industrie du divertissement étant un environnement hautement compétitif, le secteur cinématographique continuait de souffrir de la comparaison avec sa contrepartie musicale qui, comme nous l'avons expliqué plus haut, avait pris le virage numérique au milieu des années 80. Dans le cas des exploitants, ils avaient progressivement amélioré leurs installations, directement influencés par la pression des consommateurs s'exerçant dans le contexte de la popularité grandissante de la vidéo. Cependant, une large part des dépenses d'immobilisation fut allouée au poste foncier, notamment par la construction de nouveaux complexes multisalles, en accord avec la tendance en vigueur dans l'industrie.

Le mandat était donc clair : concevoir un système de reproduction sonore capable de surpasser la qualité délivrée par le Dolby SR. La solution s'imposait d'elle-même : adapter la technologie numérique aux besoins de la reproduction sonore en salle de cinéma. La première incarnation d'un tel système vu le jour en conjugaison avec le format géant IMAX. Le Digital Disc Playback (DDP) élaboré par la compagnie Sonic Associates réactualisait l'idée du son sur disque en localisant l'information sonore sur un disque compact optique synchronisé avec la pellicule au moyen d'une piste spéciale disposée en bordure de l'image 70mm. Cette technologie fut perfectionnée avec l'introduction en 1993 du format IMAX 3D. La première véritable application du son numérique au format cinématographique traditionnel se fit via la présentation du film Dick Tracy (1990) dans certaines salles spécialement équipées pour jouer la trame sonore Cinema Digital Sound (CDS), développée par Eastman Kodak et Optical Radiation Corporation. Le format CDS était caractérisé par l'utilisation de cinq

canaux d'information sonore (avant-gauche, avant-centre, avant-droit, ambiance-gauche, ambiance-droit) et d'un canal dédié aux effets de basse fréquence (dit LFE pour « Low Frequency Effect »). Le contenu sonore était codé grâce à une méthode appelée « Delta Modulation » et imprimé sous forme d'une mosaïque de pixels dans la zone de la pellicule normalement réservée à la trame optique. Les nombreux incidents qui marquèrent la présentation initiale du film dans différentes salles ainsi que le coût prohibitif de l'achat du décodeur requis pour traiter la bande-son numérique, mirent rapidement un terme à l'essor du CDS, un format pourtant techniquement très avancé.

Le bref épisode du Cinema Digital Sound est un exemple classique où l'historien, venant après coup mettre son grain de sel, ne peut que se surprendre devant le manque flagrant de prévoyance de ses promoteurs. Un simple coup d'œil à l'historique des formats sonores aurait dû mettre la puce à l'oreille des sociétés impliquées. Étaient-elles grisées par l'effet de mode entourant le son numérique et convaincu d'avoir en main une innovation qui renverserait les comportements d'adoption de la nouveauté par la communauté concernée (producteurs, exploitants de salles, public)? Étaient-elles simplement pressées par les efforts d'organisations concurrentes pour introduire leurs propres formats sonores numériques et désireuses de s'accaparer le marché en les battant au fil d'arrivée? Les paramètres exacts de leur calcul sont difficiles à déterminer mais certaines erreurs fondamentales n'en furent pas moins commises. La mésaventure du son magnétique dans les années 50 regorge pourtant de leçons fort utiles. Les innovations qui ont réussi à se tailler une place au niveau de la présentation en salle sont celles qui se conforment au principe de l'adaptabilité. La compagnie Dolby l'avait comprise lorsqu'elle demanda à ses ingénieurs, dans

les années 70, de mettre au point un format qui soit compatible avec les projecteurs déjà installés dans les salles. Une trame sonore Dolby optique stéréophonique à quatre pistes pouvait être jouée à l'aide d'un simple décodeur qui était ajouté au projecteur en fonction. Cela dit, l'information était encodée dans les deux pistes traditionnellement présentes sur une copie optique monophonique et, dans le cas de l'absence dudit décodeur ou d'un problème de fonctionnement de ce dernier, la bande-son pouvait être jouée en mode mono ou stéréo traditionnel. Un tel système facilitait le travail pour tout le monde³⁶ et avait aussi l'avantage de prendre en considération des décennies de manipulation d'un médium relativement fragile où les bris de tout acabit sont chose courante. Un détail que la réalité a cruellement rappelé aux exploitants qui investirent dans les coûteux systèmes CDS et qui durent se contenter d'un embarrassant silence lorsque le flot des 0 et des 1 se tarit momentanément à cause d'une simple égratignure ou d'une poussière mal intentionnée.

Incidemment, il ne fallait peut-être pas se surprendre si le premier système numérique véritablement opérationnel sortit des laboratoires Dolby. Le processus de recherche et de développement qui mena à l'élaboration de leur format numérique ne laissa rien au hasard. Outre leur engagement à poursuivre dans la direction d'un format compatible avec les équipements en place (« backward compatible »), ils menèrent une série d'expériences pour mieux comprendre les paramètres précis qui influenceraient le comportement de leur produit dans la pratique. Ioan Allen, ingénieur à la retraite, pionnier du programme cinéma chez Dolby où il débuta sa carrière en 1969 et actuel vice-président senior de la compagnie, explique l'une de celles-ci :

The first thing was to decide where to put this new soundtrack physically on the release print. In order to do that, we put a length of slug, black leader, in between the trailer and the feature in release prints in theaters across the country. I think we did about a dozen theaters and left it there for a hundred or two hundred plays or so. In one theater the leader was actually played a thousand times. Then we got all the black slugs back and examined them to see where there was the least wear, least scratches, least dirt. Our conclusion was that the best place to put the digital track would have been across the frame line, between frames [perpendicular to a conventional track] because the film is moving very slowly as it goes through the gate, making it easy to read data there. On a 1:85 release that would work just fine. There would be limitless bit capacity in that area. The problem is scope films, where there is no frame line. We would have had to alter the aspect ratio to create a space between the frames, and that would mean changing the aperture plates in every theater in the country, and that was just too much.³⁷

En se rabattant sur le deuxième choix résultant de ces tests (l'espace entre les trous de défilement), les gens de Dolby eurent la sagesse de mettre à profit les nombreuses années d'expérience de la firme dans le domaine du disque et du cinéma. Dans le cas de la modification des masques (« aperture plates »), l'introduction de nouveaux éléments promettait d'emblée d'être excessivement onéreuse. Cela dit, c'est surtout la manipulation du système qui inquiétait Allen et consorts. Dans un contexte de complexes multisalles, avec un projectionniste pour plusieurs appareils fonctionnant simultanément, les probabilités d'erreurs d'ajustements étaient relativement élevées. La conséquence, soit la projection des

données interimages à l'écran et l'impossibilité de lire l'information sonore, aurait été aussi fâcheuse pour l'œil que pour l'oreille. Heureusement, il en fut bien autrement.

Dolby introduisit officiellement son format Dolby Digital lors du lancement du film Batman Returns, le 19 juin 1992. La compagnie présentait du coup la première application de son nouveau codec audio, dit AC-3 (Audio Coding-3).³⁸ En plus de la trame analogique habituelle, on y ajoutait une autre série d'information sonore. Tel qu'indiqué, c'est entre les trous de défilement de la pellicule, du côté S (pour « soundtrack »), que les données numériques sont imprimées sous forme de blocs de pixels. Un lecteur à CCD monté sur le projecteur existant lit de manière optique le contenu des blocs. L'information est ensuite séparée, décodée et envoyée au système de son de la salle. En cas de problème avec la trame numérique, le système bascule automatiquement en mode analogique. Le format se compose de six canaux, agencés selon la configuration typique dite 5.1 (avant-gauche, avant-centre, avant-droit, ambiance-gauche, ambiance-droit, LFE).³⁹ Le codec AC-3 fonctionne sur la base de principes psycho-acoustiques et opère une réduction du volume des données avant l'encodage. À l'opposé des systèmes numériques traditionnels encodant l'information à l'aide de la méthode dite « pulse code modulation » (PCM), les systèmes basés sur la réduction psycho-acoustique tiennent compte des limites de l'ouïe humaine pour éliminer les informations théoriquement imperceptibles :

Traditionnaly, audio system designers have used objective parameters as their design goals - flat frequency response, minimal measured noise, and so on. Designers of perceptual coders recognize that the final receiver is

the human auditory system. Following the lead of psychoacoustics, they use the ear's own performance as the design criterion.⁴⁰

Cela permet de réduire considérablement la quantité de données traitées tout en obtenant un résultat subjectivement adéquat. Par ailleurs, le fait que le codec AC-3 fut sélectionné comme le standard pour les trames sonores multivoies sur DVD pour la région 1 (États-Unis et Canada) et pour la future télévision numérique lui confère un rôle de premier plan et un avantage concurrentiel non négligeable.

Malgré sa position enviable, la compagnie Dolby n'est pas la seule joueuse sur le marché des formats de diffusion numérique. Au début des années 90, l'ingénieur Terry Beard invita Steven Spielberg à une démonstration d'un procédé qu'il venait tout juste de faire breveter. Il présenta à Spielberg une section remixée du film Close Encounters of the Third Kind (1977) et le réalisateur américain fut immédiatement impressionné. Ce dernier décida d'investir dans la société fondée par Beard, Digital Theater System, et d'utiliser la technologie DTS lors du lancement de son film Jurassic Park, le 30 mai 1993. Commercialisé sous l'appellation DTS Digital Sound, le format se compare dans sa conception au procédé DDP employé dans les salles de cinéma IMAX. Une piste optique, imprimée longitudinalement sur la pellicule entre les photogrammes et la trame analogique, sert à synchroniser l'information sonore contenue sur plusieurs CD-ROM avec l'image projetée. Comme dans tous les formats à système double, le son est lu en avance de l'image pour compenser la séparation physique de l'information sonore et visuelle. Cela permet aussi au système de revenir sans heurt à la trame analogique en cas d'anomalie dans le flot numérique. Les CD-ROM renferment cinq canaux d'information sonore

compressée. La sixième piste, celle des effets de basse fréquence, est extraite des deux pistes d'ambiance avant que le tout soit envoyé au système de son de la salle. Le résultat est un rendu multivoie 5.1 de configuration spatiale similaire à celle du format Dolby Digital. Le débat entre les tenants de chaque système réside dans la qualité du son obtenu. Pour les défenseurs du format DTS, le fait que l'encodage ne soit pas basé sur un principe de réduction psycho-acoustique implique automatiquement un son plus complet donc plus riche. Il est toutefois important de noter que le flot des données doit néanmoins être compressé et que l'algorithme apt-X100 employé ici à cette fin reproduit mathématiquement le modèle de la perception auditive humaine en allouant moins de bits aux hautes fréquences.⁴¹ Le format DTS est disponible optionnellement sur certains DVD et plusieurs lecteurs haut de gamme sont équipés pour en lire le signal.

Quelques semaines seulement après que les dinosaures de Spielberg aient fait résonner leurs rugissements tonitruants, la compagnie Sony envoyait le message qu'elle n'entendait pas rester coite par rapport aux efforts de Dolby et DTS pour s'accaparer le nouveau marché du son numérique. Le 18 juillet 1993 marqua la première du film Last Action Hero et du format Sony Dynamic Digital Sound (SDDS), employé pour sa trame sonore. Possiblement influencée par les acquis de Dolby du côté du DVD et de la télévision numérique, la firme nipponne prit le pari de se concentrer exclusivement sur les salles de cinéma. Le format SDDS se démarqua de la concurrence en offrant une configuration à 8 voies, soit deux de plus que Dolby Digital et DTS. Ce faisant, Sony réactivait l'héritage des défunts formats Cinerama, Todd-AO et de certaines initiatives de présentation en format 70mm avec son magnétique stéréophonique qui ponctuèrent l'histoire du cinéma depuis le début des années 70. En réhabilitant

les deux sources sonores situées à mi-chemin entre l'enceinte centrale et celles des extrémités, on se retrouve avec un total de cinq points d'ancrage sonore derrière l'écran, plus les habituels canaux d'ambiance gauche et droit ainsi que celui dédié aux effets de basse fréquence. Le format SDDS, que l'on peut qualifier de format 7.1, fait appel à la technique des pixels en mosaïque pour enregistrer l'information numérique sur deux bandes disposées en bordure de la pellicule, de chaque côté, à l'extérieur des trous de défilement. L'information est lue par un appareil adapté sur le projecteur (composé de deux paires LED/CCD) et acheminé au décodeur. Les huit canaux sonores sont distincts et encodés à l'aide de l'algorithme de réduction psychoacoustique ATRAC (Adaptative TRansform Acoustic Coding) développé par Sony pour son format MiniDisc. Le fait d'avoir choisi les bordures de la pellicule pour y mettre les données numériques comporte l'avantage d'offrir une plus grande surface pour y disposer de l'information mais constitue aussi un risque, du fait que cet espace est le plus susceptible d'être endommagé par les passages répétés du support dans le projecteur.⁴² Les ingénieurs de Sony compensèrent cette faiblesse en s'assurant que l'information sonore est redondante des deux côtés pour permettre la récupération des données en cas d'avarie partielle. De plus, en plaçant l'information du côté P (pour « picture ») 17.8 photogrammes plus tôt que celle du côté S, ils s'assurèrent d'une transition fluide de la trame sonore aux endroits de la pellicule qui auraient été manuellement recollés à la suite d'un bris. À l'exemple des deux autres systèmes, le format SDDS permet, si nécessaire, le passage automatique à une piste optique analogique. À l'inverse de ces derniers, il se limite au son en salle et ne comporte pas d'application dans le domaine du DVD ou de la télévision numérique.

Un peu plus de dix ans après leur arrivée sur le marché, les trois formats numériques de diffusion en salle continuent d'exister... et de co-exister. La plupart des complexes multisalles en opération et des génériques de productions hollywoodiennes récentes affichent clairement les logos des trois systèmes susmentionnés. Il est surprenant de constater qu'une décennie de « saine » concurrence n'est pas encore arrivée à éliminer l'un ou l'autre des rivaux. Au chapitre des innovations, on peut noter l'introduction en 1999 par les compagnies Dolby et Digital Theater System de deux formats « améliorés », soit le Dolby Digital Surround EX et le DTS-ES (« Extended Surround »). Dans les deux cas, on ajoute une troisième piste d'ambiance située directement derrière le spectateur. Cette piste supplémentaire est encodée dans les deux pistes d'ambiance habituelles et extraite par un processus analogique qui vient s'ajouter à la première opération de décryptage de l'information numérique contenue sur la pellicule. Ironiquement, le procédé d'encodage matriciel employé pour l'ajout de la troisième piste d'ambiance est propriété de la compagnie Dolby, ce qui implique que le nom réel du format mis de l'avant par DTS est en fait « DTS Digital Surround Dolby Digital Surround EX ».⁴³ Au-delà des considérations d'ordre économiques et artistiques que nous tenterons d'explorer dans le chapitre suivant, un constat s'impose lorsque vient le temps d'évaluer l'importance qu'ont prisent les technologies numériques au sein de la chaîne de production sonore cinématographique :

Debates about quality are academic; in recording and transmission, analog equipment can no longer compete economically, and it is going out of service as surely as the transistor once replaced the vacuum-tube in

electronics and the turbine replaced the piston engine in commercial aviation.⁴⁴

Notes

¹ John Watkinson, The Art of Digital Audio, 3^e édition (Boston : Focal Press, 2001) xiv.

² David L. Yewdall, Practical Art of Motion Picture Sound (Boston : Focal Press, 1999) 24.

³ Hervé Fisher, Le Choc du numérique (Montréal : VLB éditeur, 2001) « Agitateur d'idées interactives », « homme-orchestre des nouvelles technologies » et « père du multimédia au Québec », Hervé Fisher occupait la première chaire Daniel Langlois de technologies numériques et de beaux-arts à l'Université Concordia.

⁴ Nous avons toutes les raisons de croire que la proportion du public qui savait que l'étiquette Dolby représentait en fait une méthode de réduction du bruit inhérent à un système analogique était plutôt restreinte. Pour la vaste majorité, Dolby était le gage d'un « meilleur » son, point à la ligne.

⁵ Charge-coupled device (CCD) : circuit intégré permettant l'enregistrement des variations de lumière. Utilisé, entre autres, dans les caméras vidéo numériques.

⁶ Nous ne parlons ici que de la fabrication du film comme « objet ». La production du film en tant qu' « événement », tel que Rick Altman le définit en introduction de Sound Theory/Sound Practice, nécessite l'apport de forces encore plus nombreuses et diversifiées.

⁷ Josette Rey-Debove et Alain Rey, dirs, Le Petit Robert (Paris : Dictionnaires Le Robert, 2000) 1693.

⁸ Ken C. Pohlmann, Principles of Digital Audio, 4^e édition (New York : McGraw-Hill, 2001) 7-8.

⁹ Pohlmann 2.

¹⁰ Le Petit Robert 302.

¹¹ Watkinson 2.

¹² Watkinson 5.

¹³ Pohlman 6.

¹⁴ Watkinson 4.

¹⁵ Harry Nyquist, sur la foi de deux articles qu'il publia en 1925 et 1928, est généralement reconnu comme le père du théorème à la base des diverses applications numériques dans le domaine du son. Cela dit, de nombreux individus travaillèrent avant lui à jeter les bases théoriques de l'échantillonnage. Ken Pohlman cite, entre autres, le mathématicien français Augustin Cauchy (1841), l'Écossais E.T. Whittaker (1915), le Japonais K. Ogura (1920) et l'ingénieur américain John Carson (1920), comme autant de prédécesseurs de Nyquist. Le théorème en question fut subséquentement prouvé par l'ingénieur russe V.A. Kotelnikov (1928) et c'est en 1949 que Claude Shannon l'intégra à sa théorie de l'information. (Pohlmann 22-23)

¹⁶ Watkinson 4.

¹⁷ Irwin Lebow, Understanding Digital Transmission and Recording (New York : IEEE Press, 1998) 178.

¹⁸ « Aliasing is commonly seen on television and in the cinema, owing to the relatively low frame rate used. With a frame rate of 24 Hz, a film camera will alias on any object changing at more than 12 Hz. Such objects include the spokes of stagecoach wheels. When the spoke-passing frequency reaches 24Hz the wheels appear to stop. » (Watkinson 202)

¹⁹ Ce principe s'inscrit dans le cadre de la « théorie de l'information », telle que décrite par Claude Shannon dans un article célèbre qu'il publia en 1948. Ses travaux eurent une très vaste influence dans différents domaines liées de près ou de loin à la communication. Dans les mots d'Irwin Lebow, « [H]is approach was to address an abstraction of the practical problem faced by the communications professional on an

everyday basis in having to transport data sufficiently rapidly, sufficiently accurately, and sufficiently economically. » (Lebow 75)

²⁰ Lebow donne cet exemple : « In compact discs, the sampling frequency standard is 44.1 kHz, which allows the use of practical filters to recover the audio samples in a bandwidth of at least 20 kHz. Since 20 kHz is about the highest frequency perceptible to the human ear, this allows enough bandwidth for very high quality sound reproduction. » (Lebow 180)

²¹ Lebow 182.

²² Lebow 183.

²³ John Watkinson et Ken Pohlmann distinguent entre le bruit, causé par des facteurs extérieurs (propriétés du médium, interférence, etc.), et la distorsion, fonction des caractéristiques du signal original. (Watkinson 223; Pohlmann 36)

²⁴ Pohlmann 37.

²⁵ Watkinson 226.

²⁶ « For the sake of completeness, Jim MacArthur has pointed out that one of the earliest uses of dither came in World War II. Airplane bombers used mechanical computers to perform navigation and bomb trajectory calculations. Curiously, these computers (boxes filled with hundreds of gears and cogs) performed more accurately when flying on board the aircraft, and less well on the ground. Engineers realized that the vibration from the aircraft reduced the error from sticky moving parts. Instead of moving in short jerks, they moved more continuously. Small vibrating motors were built into the computers, and their vibration was called dither from the Middle English verb 'dideren,' meaning 'to tremble.' Today, when you tap a mechanical meter to increase its accuracy, you are applying dither, and modern dictionaries define dither as 'a highly nervous, confused, or agitated state.' In minute quantities, dither successfully makes a digitization system a little more analog in the good sense of the word. » (Pohlmann 46)

²⁷ Watkinson 8.

²⁸ On a rarement entendu un directeur-photo dire qu'il ajouterait la lumière « plus tard », comme c'est généralement le cas avec le son (« We'll fix it in postproduction. »). Cette réalité est maintenant en phase d'être complètement transformée par l'avancée rapide des technologies numériques dans le domaine de l'image. Autrefois réservées aux effets spéciaux ponctuels, les techniques numériques, via les méthodes de correction des couleurs, de modification des textures et d'incrustation sont maintenant appliquées aux films de facture plus réaliste. Il sera intéressant d'étudier comment ces technologies vont influencer les rapports de pouvoir au sein des équipes de production dans le futur. La chaîne image risque de ressembler de plus en plus à la chaîne son, le résultat visuel devenant le fruit du travail de plusieurs collaborateurs se succédant pour ajouter une couche supplémentaire à la trame en construction.

²⁹ Vincent LoBrutto, *Sound-On-Film: Interviews with Creators of Film Sound* (Westport, Conn. : Praeger, 1994) 273.

³⁰ Le grief des monteurs avait à voir avec l'impossibilité de « lire » le son sur une bande magnétique alors que l'amplitude de ce dernier était visible sur un enregistrement optique, facilitant ainsi la coupe. Éventuellement, les monteurs gravitèrent malgré tout vers le magnétique, beaucoup plus pratique et sensiblement supérieur au niveau de la qualité du son. L'identification visuelle des éléments sonores fit un retour avec les logiciels de montage numérique qui comprennent pour la plupart une interface qui rappelle l'apparence d'une bande optique à zone variable.

³¹ Watkinson 9.

³² LoBrutto 225.

³³ Fondée en 1983, la compagnie Digidesign fut achetée en 1995 par Avid Technology. En intégrant Digidesign à son giron corporatif, Avid fut en mesure d'orienter le développement des produits Pro Tools de manière à en maximiser la compatibilité avec

son propre système Media Composer, leader de l'industrie au niveau du montage numérique de l'image. Cette alliance stratégique n'est pas étrangère au succès retentissant de Pro Tools.

³⁴ Bruce Mamer, Film Production Technique : Creating the Accomplished Image, 3^e édition (Belmont, CA : Wadsworth, 2003) 226.

³⁵ « It is an open secret that the theater is the weakest link in the sound chain. » Stephen Handzo, « Appendix : A Narrative Glossary of Film Sound Technology », Film Sound: Theory and Practice, dir. John Belton & Elisabeth Weiss (New York : Columbia UP, 1985) 417.

³⁶ Il ne faut surtout pas sous-estimer la complexité logistique ainsi que les coûts astronomiques associés à la gestion d'inventaires multiples pour un seul et même film. Le fait d'arriver à offrir divers formats sonores sur une même pellicule est un avantage qui profite autant aux producteurs, aux distributeurs, aux exploitants qu'aux projectionnistes.

³⁷ Leslie Shatz, « The Dolby Film Sound Revolution : Looking Back and Looking Forward with Audio Pioneer Ioan Allen [Second of Two Parts] », 29 août 2004, <http://www.editorsguild.com/newsletter/NovDec01/ioan_allen_two.html>.

³⁸ Pour une explication technique du codec AC-3 et un historique de ces prédécesseurs, AC-1 et AC-2, voir Pohlmann 348-357.

³⁹ Le « .1 » indique que la fréquence du sixième canal est limitée. Dans la plupart des cas, on y retrouve des effets de basses fréquences (LFE) qui oscillent entre 3 et 500 Hz. À titre indicatif, la fréquence maximale perceptible par l'être humain se situe autour de 20 kHz, avec une plage de perception optimale entre 1 et 5 kHz.

⁴⁰ Pohlman 307.

⁴¹ Pohlman 357.

⁴² Il ne leur restait plus beaucoup d'autres options une fois que Dolby et DTS avaient établi leur « juridiction » sur les autres espaces potentiels de la pellicule.

⁴³ Ce dernier détail est un bon exemple de la confusion qui règne présentement quant aux divers formats sonores numériques. Le marché du divertissement domestique a littéralement explosé au cours des dernières années avec l'arrivée de système de cinéma-maison dans plusieurs foyers d'Amérique du Nord et la vente massive de lecteurs DVD. Ce faisant, Dolby et DTS ont adapté leurs formats au support DVD mais le nom des formats destiné aux salles est resté, même si les formats de son 5.1 pour DVD se veulent sensiblement différents dans leur conception technique. Les considérations reliées aux marques de commerce sont aussi facteurs de confusion. L'application DVD du format DTS « amélioré » discuté à l'instant se nomme en fait DTS 6.1 ES car son architecture technique est basée sur une technologie développée par DTS (DTS NEO : 6) et non sur la matrice Dolby. Pour compliquer la donne, le format Dolby Digital Surround EX ayant été développé conjointement par Dolby et THX, on utilise parfois l'appellation THX Surround EX pour y faire référence. Après avoir passé presque 20 ans à éduquer le public au fait que THX était une norme de calibrage acoustique et non un format donné, voilà qu'il faut maintenant corriger le tir.

⁴⁴ Watkinson 10.

Chapitre 3

Impacts

The medium is as crucial as the message. Sounds and styles have been intimately linked with machinery since recording technology was born in the late 1800s. The microphone ushered in a new style of vocal performance. The 45-rpm record paved the way for the three-minute pop single. The electric guitar and transistor radio gave rise to rock 'n' roll.

Still, making declarations about the future of art and technology - both elastic by nature - is risky business. Certainly, any of these grand new ideas could find itself dissolving into the first 8-track tape of the 21st century.

Brian McCollum¹

Si, comme l'affirme John Watkinson, le débat au niveau de la qualité du son numérique est d'ordre strictement académique, la présente enquête est l'espace tout indiqué pour le réaliser. Le nôtre, cependant, sera un tantinet différent. Nous chercherons ici, non pas à déterminer la supériorité d'un format sur un autre, mais plutôt à mieux cerner l'influence qualitative de l'implantation des dites technologies sur l'esthétique sonore cinématographique contemporaine. Pour ce faire, nous traiterons des trois formats numériques préalablement étudiés en un seul et même bloc. Malgré les subtilités techniques qui distinguent Dolby Digital, DTS et SDDS, la plupart des spécialistes s'entendent pour conclure que le potentiel créatif qu'ils offrent est sensiblement analogue. Il serait tentant de faire écho aux nombreux plaidoyers du monteur sonore Larry Blake en faveur de la palette élargie offerte par les deux canaux supplémentaires du format Sony.² Ceci étant dit, aussi éloquente soit la démonstration qu'il a pu faire des vertus du SDDS avec son travail sur des productions telles Out Of Sight, Erin

Brockovich (2000) et Ocean's Eleven (2001), il reste que le nombre de films qui ont été mixés spécifiquement pour tirer pleinement profit des cinq canaux disponibles derrière l'écran est trop marginal pour que l'on s'y attarde dans le détail. Entre juin 1993 et septembre 2005, 1189 films ont été lancés ou sont prévus être distribués avec une trame sonore SDDS. Sur ce nombre, 88 seulement exploitent l'ensemble des huit canaux offerts par le format.³ Dans les 1101 autres cas, lorsque présentés en SDDS, les haut-parleurs centre-gauche et centre-droit reproduisent généralement la même information que celui du centre. La valeur ajoutée apportée par les deux canaux supplémentaires distincts est ainsi perdue mais l'information sonore (principalement le dialogue) a l'avantage d'être mieux répartie sur la zone centrale de l'écran.⁴

Un autre sujet d'argumentation pourrait être le désaccord qui persiste entre les partisans des formats Dolby Digital et DTS quant à la qualité intrinsèque du rendu sonore des systèmes respectifs. Le DTS continue d'être perçu comme un format « d'audiophile » sur la base de son procédé d'échantillonnage et d'encodage apparemment moins agressif que le Dolby Digital. Sur cette question, Adam Barratt fait la remarque suivante :

As both systems are based on completely different [compression and coding] technologies, and rely on human perception, there is no technical or scientific means to determine which is 'better'. An apt analogy is that of the Porsche and the Corvette: the Corvette has a powerful V8, while the Porsche has a smaller engine but is turbo-charged. Both cars use very different power sources, yet both are extremely effective at performing their desired functions. Undoubtedly there will be those who argue for one system over another, but any such argument must be based on

individual preference rather than scientific theory. There are no technically valid grounds for believing either audio system is inherently better sounding than the other.⁵

En pratique, l'atout principal du DTS est probablement sa résistance à la détérioration de la piste sonore, conséquence du choix des ingénieurs de disposer cette dernière sur un support séparé de l'image (et, par conséquent, affranchis de l'action abrasive du passage répété à travers le mécanisme de projection). Au niveau du travail créatif menant à l'élaboration de la bande-son, il serait suspect de conclure à une différence entre le 5.1 de l'un et le 5.1 de l'autre puisque la piste Dolby Digital et les disques optiques DTS sont imprimés de façon automatisée, au moment du tirage des copies finales, à partir du même mixage fourni par le département son.⁶

En réalité, le champ de bataille sur lequel les deux compagnies se livrent actuellement la lutte est celui de la sphère domestique. Comme les salles se contentent d'afficher les logos des systèmes numériques sur leurs marquises sans pour autant spécifier le format en usage pour chaque projection et étant donné que les génériques des productions hollywoodiennes indiquent habituellement que les copies sont de type « triple inventaire », il est quasiment impossible pour le cinéphile de déterminer avec certitude ce qui lui a été donné d'entendre.⁷ Lorsque ce dernier, en faisant l'achat de diverses composantes de cinéma-maison, passe de consommateur de divertissement à consommateur d'équipement, il devient soudainement conscient de l'existence de différents formats. À l'heure actuelle, les limites d'espace-mémoire du support DVD sont une épine non négligeable dans le pied du DTS. Comme le Dolby numérique est le standard pour la région 1, il est obligatoirement inclus sur chaque titre

multivoie mis en circulation. L'espace résiduel sur le disque étant limité, il incombe aux producteurs de décider s'ils désirent ajouter la trame DTS en option. À ce jour, l'usage le plus répandu dans l'industrie est d'utiliser plutôt cet espace pour loger une panoplie de suppléments très populaire auprès des spectateurs (commentaires du réalisateur, « making of », biographies des artistes, musique, jeux, publicité, etc.). Quel avenir peut-on envisager pour le DTS? L'arrivée prochaine d'un nouveau format DVD doté d'une plus grande capacité d'enregistrement de donnée pourrait modifier la donne. Parallèlement, la percée éventuelle de la projection numérique en salle ne manquera pas d'avoir un effet sur sa contrepartie sonore. Quoi qu'il en soit, l'évolution des standards sonores cinématographiques sera intimement liée au développement des systèmes de divertissement domestiques, eux-mêmes en pleine phase de mutation sous la pression de l'informatique et de l'échange de fichiers par réseaux.

Pour le moment, la domination de Dolby sur l'industrie, les appuis importants dont jouit DTS auprès de joueurs influents à Hollywood (Steven Spielberg, notamment) et le poids considérable de la corporation Sony (propriétaire de Columbia TriStar et partenaire jusqu'en 2002 de Loews Cineplex Entertainment) ont permis à chacun des formats numériques de se maintenir dans la course. Dans les endroits où l'on trouve encore de véritables projectionnistes, ces derniers s'entendent pour dire que si le format SDDS est disponible et que la salle est correctement équipée, l'option Sony est celle à privilégier. Suit dans leur préférence le format DTS, légèrement plus répandu et qui, de par sa trame sonore séparée de la pellicule, est plus résistant à l'usure et au mauvais entretien de la tête de lecture optique. Malgré cette double inclination, c'est en Dolby numérique que sont projetés la majorité des films en

Amérique du Nord. L'automatisation des cabines de projection et l'inexpérience des préposés chargés de les superviser favorisent le choix de ce format, moins sophistiqué mais plus simple à opérer. La survie à moyen terme des trois systèmes est difficile à évaluer. On peut facilement pronostiquer que l'un ou l'autre de ceux-ci sera éventuellement appelé à disparaître. Les formats se cannibaliseront-ils entre eux ou se verront-ils supplantés par une nouvelle technologie issue d'une tierce partie? Seul le temps pourra nous renseigner avec certitude. Ce qui ne fait pas l'ombre d'un doute, c'est que l'introduction des technologies numériques à l'ultime étape de la chaîne sonore a d'ores et déjà entraîné certaines modifications permanentes au code génétique du 7^e art et que celle-ci ont des répercussions tangibles sur le son qui parvient maintenant à nos oreilles.

Gamme dynamique

La première et principale modification n'est pas exclusive aux technologies numériques et est l'objet d'améliorations constantes depuis le début de l'aventure sonore. Au cinéma, comme dans le domaine de l'enregistrement musical et de la radio, le fil conducteur de l'évolution technologique est l'augmentation graduelle de la gamme dynamique. Nous avons vu au chapitre 1 la manière dont l'évolution du son cinématographique est intimement liée à cet élargissement progressif du goulot restreignant la diffusion à la sortie du système d'un son aussi riche qu'à son entrée. Dans le cas du numérique, le gain qualitatif « objectif » fut sans doute l'un des plus importants réalisé en près d'un siècle de développements. La palette de fréquences et l'amplitude de volume mis à la disponibilité des artisans du son se sont est élargies considérablement.

De plus, l'élimination du bruit systématique, sous-produit du signal analogique, a eut pour effet d'augmenter significativement la qualité du signal perçu. Il est important de souligner l'importance de l'adjectif « perçu », car bien que les progrès engendrés par les technologies numériques soient aujourd'hui mesurables, leur valeur était sans doute plus ambiguë au moment de leur introduction :

[A]round the late 80s, it became apparent to us that the public believed digital was better, rightly or wrongly. They believed that their first generation CD's were much better than a cassette could ever be, which was probably wrong, because the first generation CD's had really bad D-to-A [digital to analog] converters, and a well-recorded cassette really sounded excellent. But that was the public perception. So all of those things led us to say we should do digital.⁸

En marge de ce commentaire, son auteur, Ioan Allen, prend aussi la peine de spécifier qu'à l'époque, le Dolby SR satisfaisait pleinement les demandes artistiques de neuf créateurs sur dix. Une telle observation nous renvoie directement à la dimension « subjective » de la question de gain qualitatif.

À la fin des années soixante-dix, suite à l'introduction des procédés Dolby, des gens tels Walter Murch et Robert Altman annonçaient sans ambages que le son cinématographique avait enfin atteint son plein potentiel technique. Les scientifiques, selon eux, devaient maintenant laisser la place aux artistes.⁹ Vingt ans plus tard, en pleine ère numérique, Tomlinson Holman tenait des propos étrangement similaires :

I'd say the technical bounds that were so clear in the past have kind of opened up and now it's aesthetics that are going to drive the future. We've

reached a kind of technical plateau that's very high quality – in some ways we are at the limits of the audience. It's really aesthetics that need more development now (...) I am really into the technical stuff that provides the platform to make the art – and the art is what can be devastating when it works. »¹⁰

Cette similitude dans l'analyse de la nouveauté (dont on pourrait facilement trouver des équivalences lors de l'avènement de l'enregistrement optique ou du son sur bande magnétique) est fort intéressante. L'évolution est un processus linéaire et comparatif dont la perception qualitative est tributaire du différentiel perçu entre deux points délimitant l'introduction d'un nouvel élément. Un cycle évolutif est jalonné de moments-clés. Certains permettent d'améliorer la pratique concernée, d'autre, en innovant, ouvrent la porte à des avenues préalablement hors d'atteinte. Les améliorations passent souvent sous silence, car elles entraînent très peu de changements fondamentaux. Dans le cas du son au cinéma, on pourrait, par exemple, citer le cas du perfectionnement constant de la pellicule photographique. Depuis le début de l'aventure cinématographique, l'industrie n'a eu de cesse de raffiner la composition des supports et des émulsions. Encore récemment, l'introduction du son numérique a nécessité le passage à une pellicule plus sophistiquée de type non argentique.¹¹ Ce support est indispensable pour permettre l'impression et la lecture des blocs de pixels renfermant l'information sonore des formats Dolby numérique et SDDS. Son emploi a eu comme effet secondaire bénéfique d'augmenter la définition acoustique de la piste analogique Dolby SR, toujours utilisée dans de nombreuses salles partout à travers le monde. Bien que l'amélioration des émulsions eut un impact concret sur le développement du son

cinématographique, elle n'est que très rarement identifiée comme un élément crucial.

Certains vecteurs de changement revêtent cependant une importance plus grande auprès des observateurs. Alors que les améliorations ne font que renforcer les pratiques existantes, les innovations permettent d'élargir le champ des possibilités artistiques. Pour Murch et Altman, il était légitime d'être enchantés par l'arrivée du procédé Dolby puisque ce dernier ne se contentait pas simplement de bonifier la qualité du travail effectué. Mieux encore, il offrait aux créateurs une série de nouvelles façons de traduire en images et en sons leur désir d'expression. À ce titre, selon Charles Schreger, Nashville n'aurait jamais pu avoir l'impact qu'il eut à sa sortie en 1975 sans l'apport des technologies de réduction du bruit.¹² Robert Altman avait préalablement expérimenté dans California Split (1974) une technique basée sur l'enregistrement parallèle de plusieurs acteurs sur autant de pistes audio distinctes. Dans le cas de Nashville, le nombre élevé de sources sonores simultanées aurait eu tôt fait de saturer la bande sonore d'un véritable brouillage analogique. Si l'on ajoute le fait que la musique, omniprésente, agit dans plusieurs scènes comme un protagoniste à part entière dont la voix vient se superposer au chœur des acteurs, il devient rapidement clair qu'un son plus riche et limpide était la condition sine qua non à l'atteinte des objectifs du réalisateur. Sans Dolby, Nashville aurait offert aux spectateurs un mur hermétique de son parasité ou, pire encore, une œuvre moins ambitieuse, amputée des chassés-croisés complexes et de la cacophonie savamment organisée qui s'imbrique parfaitement dans le récit pour en faire une chronique d'anthologie de la société américaine.

Évidemment, la qualité de la bande-son du film d'Altman ne suscite sans doute pas autant d'enthousiasme chez l'auditeur contemporain. La gamme dynamique, même dopée par le procédé Dolby, reste plutôt mince en comparaison de celle proposée par les systèmes numériques présentement en usage. La réduction du bruit rendait certes possible l'assemblage de trames plus complexes mais leur sonorité n'était pas optimale pour autant. Plusieurs des films qui innovèrent au niveau sonore au cours des années soixante-dix demandaient que l'on soit très attentifs pour bien en saisir l'ensemble des subtilités. Dans The Conversation, ce besoin de « tendre l'oreille » avait l'avantage de faire participer l'auditoire à la quête du personnage d'Harry Caul (Gene Hackman). Cependant, cette synergie entre esthétique et contenu narratif n'était pas le lot de toutes les œuvres. En dépit des écueils identifiés, le gain qualitatif « subjectif » découlant de l'introduction de la technologie Dolby fut suffisamment marquant pour entraîner l'apparition de nouvelles pratiques au niveau de la captation, du montage et du mixage audio. Murch, Altman et la plupart de leurs collègues étaient bien conscients que le « plein potentiel » qu'ils disaient avoir enfin atteint serait inévitablement appelé à évoluer. Leur sagesse fut de saisir l'opportunité qui leur était offerte de réitérer la place de la création dans un milieu trop souvent aveuglé par la technique.

Considérant son rôle de grand architecte du projet THX, nous pourrions être tentés de classer Tomlinson Holman dans la catégorie des « technocentristes ». Pourtant, à l'instar des meilleurs spécialistes, ingénieurs et autres professionnels oeuvrant au sein du milieu, Holman est, lui aussi, bien conscient que la technique doit être au service de l'art et non le contraire. Sa remarque au sujet des technologies numériques, évoquée ci-haut, en fait foi. Il y

reprend le discours de ses prédécesseurs historiques en annonçant l'arrivée d'une ère marquée par une qualité du signal et une transparence du médium auparavant inégalée. Symboliquement, cette ère débuta le jour où les neuf « créateurs-satisfaits-par-le-Dolby-SR » auxquels fait allusion Ioan Allen entendirent ce que le dixième d'entre eux avait réalisé à l'aide d'outils numériques. Nous ne faisons pas ici allusion aux films-spectacle qui s'apparentent davantage à un tour de montagnes russes et qui firent appel au numérique pour augmenter d'un cran l'impact physique des effets sonores ponctuels dirigés vers l'auditoire. Nous pensons plutôt à une œuvre de la trempe de The Limey, où Steven Soderbergh et son mixeur Larry Blake surent tirer profit d'une gamme dynamique plus riche pour bâtir un environnement sonore à la fois complexe et extrêmement limpide, autant dans les moments feutrés que lors des scènes plus musclées.

The Limey suit le parcours de Wilson, un père engagé dans une vendetta personnelle visant le meurtrier présumé de sa fille. La progression narrative est alimentée par une série de scènes où les événements ayant mené au décès de la jeune femme nous sont dévoilés graduellement au fil de conversations entre Wilson (Terence Stamp) et différents protagonistes du récit, notamment Eduardo (Luis Guzmán), Elaine (Lesley Ann Warren) et Terry Valentine (Peter Fonda), un producteur de musique vers lequel tous les soupçons pointent. Chacune de ces conversations est en fait un petit chef-d'œuvre de montage où le réalisateur et son équipe ont su recréer l'impression d'un dialogue conventionnel en tournant la même portion du scénario dans différents lieux et en assemblant des moments choisis de chaque séquence en un tout étonnamment cohérent, saupoudré çà et là de retour en arrière et de « flash-forward ».¹³ Le succès de la combinaison du

matériel visuel en de telles séquences atypiques repose ici largement sur la bande sonore. Non seulement les créateurs du film réussirent-ils à marier diverses pistes de dialogue en un flot auditif transparent mais ils le firent tout en gardant son contenu hautement intelligible, voire cristallin, même aux bas niveaux qui caractérisent la plupart de ces échanges faits sur le ton de la confiance. Lorsque l'on sait que la gamme dynamique est définie par l'amplitude sonore qu'un système peut reproduire sans distorsion (du son le plus doux au son le plus fort) on comprend immédiatement que, privés de l'apport du numérique, Soderbergh et Blake n'auraient pu travailler ainsi à de tels volumes sans s'aliéner rapidement le subconscient du spectateur. Les trames sonores prénumériques et celles, toutes époques confondues, qui sont élaborées hâtivement et sans le soin requis, sont trop souvent désagréables à l'oreille lorsque l'on excède les limites du système de reproduction. Dans The Limey, le spectateur absorbe sans distraction les éléments d'informations qui lui sont offerts et l'utilisation judicieuse de la technologie participe directement à sa plongée au cœur de la croisade du personnage principal.

Il convient ici d'ouvrir une parenthèse sur la question qui vient tout juste d'être abordée, soit celle de l'excès des limites du système. Lorsque l'on fait référence à la notion de volume, le concept de distorsion revêt différents aspects. À faible intensité, la distorsion du signal se traduit généralement par un problème d'intelligibilité. Le son devient plus « mince » et les différences d'amplitude et de timbre qui sont nécessaire à l'appréciation du contenu du signal s'amenuisent. À forte intensité, nous savons déjà qu'un son non-distortionné qui excède un certain niveau, exprimé en décibels (dB), est dédommageable pour l'appareil auditif humain. Or, un son qui reste dans les

limites de l'intensité supportable pour l'oreille peut aussi être extrêmement désagréable s'il est distortionné. Ce phénomène est particulièrement audible lors de la projection dans des salles modernes de films datant de l'ère analogique. Lors d'une projection récente du premier long métrage de fiction de Denys Arcand dans un multiplex montréalais, les spectateurs ont pu expérimenter ce fait tristement indéniable.¹⁴ Au début du deuxième tiers de La maudite galette (1971), un groupe de malfrats se dirige en camionnette vers la résidence campagnarde d'un vieillard que l'équipée vise à dévaliser. Une lente séquence transitoire nous montre quelques longs plans de la route, telle que vue de la cabine du véhicule dont le feu des phares fend la nuit noire. La musique qui accompagne ce passage est une pièce à mi-chemin entre folklore et country où l'harmonica est proéminent. Lors de la présentation du film, les notes qui émergent du système de la salle agissaient sur l'ouïe des spectateurs avec une stridence surprenante. Dans ce cas, comme dans la plupart des instances similaires, le niveau en décibel à la sortie des enceintes n'était pas excessif et le contenu informatif du signal n'avait pas subi d'altération (le rapport entre les sons, qui forme le thème musical, restait inchangé). Simplement, le désalignement entre les capacités du médium et celles du système reproducteur créait une tension acoustique bien réelle. Qu'elle agisse subliminalement pour les uns ou qu'elle soit perçue consciemment par les autres, l'effet de malaise viscéral était le même pour tous.

Le son agit sur les fonctions de perception et d'interprétation de l'être humain de manière aussi précise qu'évasive. En musique, la même mélodie peut être jouée en mode majeur ou mineur et générer des émotions complètement différentes chez l'auditeur. Au cinéma, le malaise évoqué au paragraphe

précédent est au cœur d'une virulente polémique reliée au son numérique. Depuis l'introduction des trois formats numérique au milieu des années 90, de nombreuses voix ont dénoncé haut et fort l'augmentation perçue du volume sonore en salle. Pour bon nombre de personnes, l'apport du numérique se limite à un son plus « fort » et ils expliquent certaines expériences désagréables de visionnement par un volume excessif de la bande-son. Dans les faits, la problématique est beaucoup plus compliquée. L'une des causes de ce désagrément serait même une conséquence plus ou moins directe de la tendance généralisée des projectionnistes à baisser l'intensité sonore des films projetés. Un tel paradoxe mérite de plus amples explications. L'enrichissement de la gamme dynamique joue un rôle capital dans l'équation et déjà, lors de l'introduction du Dolby puis du Dolby SR, quelques drapeaux rouges avaient été brandis. En théorie, l'augmentation de la gamme dynamique hausse le plafond d'intensité qui peut être atteint sans distordre le son. Les mixeurs ont aujourd'hui la possibilité d'aller là où ils ne se risquaient pas il y a plusieurs années, car l'auditoire allait se mettre à grincer des dents avant même que le niveau de décibels devienne gênant. Toutefois, la seule existence de cette option n'implique pas que l'on en abuse systématiquement. Les mixeurs sont d'ailleurs parmi les mieux placés pour prêcher la modération puisqu'ils sont quotidiennement exposés à un barrage de sons dont l'effet néfaste sur les capacités auditives, au terme d'une carrière dans le milieu, est une réalité bien documentée.¹⁵ Contrôler la teneur de ce qui émerge en aval de la chaîne sonore serait tâche facile s'ils étaient les seuls intervenants concernés. Évidemment, cela n'est pas le cas.

Historiquement, la projection de films en salle a évolué vers un standard communément accepté où les œuvres se devaient d’être présentées à 85dB, ce qui correspondait à la position 7 sur l’échelle de gradation des équipements correctement calibrés.¹⁶ À l’exemple des publicités télévisées, les bandes-annonces présentées en amorce des programmes ont toujours été mixées à un volume légèrement plus élevé. Avec l’arrivée du numérique, celles-ci atteignirent un niveau excessif dont l’effet irritant était exacerbé par la compression appliquée au signal. Réagissant aux plaintes répétées de leurs clients, les exploitants de salles prirent alors l’habitude de baisser le volume lors des bandes-annonces. Jusque-là, il n’y a pas de problème mais, comme le note Larry Blake, l’histoire ne s’arrête pas là :

Long gone are the days when you could count on having experienced « operators » (that's what projectionists are called within the industry) in the booth who took pride in what they were doing. Multiplexes were unheard of, so you had a 1:1 ratio of operators and screens. In the early '70s, not only were multiplexes becoming all the rage, but technology allowed for one person to handle multiple screens. First, xenon lamphouses made obsolete the previous carbon arc system that required « rods » to be changed roughly every reel. This permitted « platter » projection systems to come into existence, which is when all of the reels of the feature are spliced together onto a continuous ribbon of film. Thus, once a show is started, it can be run--and almost always is--unattended.¹⁷

Concrètement, la projection dans l’ensemble des multiplexes contemporains est maintenant l’affaire du gérant de plancher en service. Rarement familier avec le fonctionnement détaillé des équipements dont il est responsable, il est de surcroît

constamment accaparé par la gestion du personnel, de la billetterie et des comptoirs alimentaires. Ce faisant, il ne revient jamais dans la cabine pour réajuster le niveau à la hausse lors de la présentation principale. Étant donné que l'on enregistre beaucoup moins de plaintes lorsque le son est plus faible par opposition à lorsqu'il est trop fort, la tendance est facile à dégager.

Encore là, la situation ne ressemble pas tout à fait à celle qui est décrite. Le tout se corsa lorsque les mixeurs et les réalisateurs réalisèrent ce qui se passait avec leurs trames sonores. Pour compenser la baisse assumée du volume en salle, certains projets commencèrent à être mixés à une intensité délibérément excessive. L'effet d'entraînement fut immédiat : les salles continuèrent de baisser le niveau et la spirale s'emballa. On peut évaluer que cette partie de bras de fer atteint son paroxysme à l'été 1998, où une série de productions hollywoodiennes particulièrement agressives furent lancés sur les écrans d'Amérique du Nord. Le fracas d'Armageddon (1998) et de Godzilla (1998) résonnait probablement encore dans les oreilles des spectateurs alors qu'ils avaient en déjà oublié l'histoire. La surenchère était telle, que même un drame au titre pourtant évocateur comme The Horse Whisperer (1998) ne se trouvait pas loin derrière sur l'échelle de l'intensité sonore enregistrée.¹⁸ Les plaintes ne se tarirent pas pour autant mais la levée de bouclier fut telle que l'industrie pris acte de la problématique et tenta de freiner l'inflation sonore. Malgré les efforts d'harmonisation des pratiques entre le milieu de la production et celui de la diffusion, le tiraillement entre les deux factions est toujours d'actualité. Un mixeur travaillant pour un studio montréalais réputé le confirmait récemment, notant au passage la part de responsabilité des réalisateurs et des producteurs.¹⁹ Ceux-ci exigent des trames sonores qui ont du punch, sans nécessairement comprendre toutes les

implications sous-jacentes à de telles demandes. En faisant perdurer ce manège, les diverses parties concernées privent le public d'une portion du gain en richesse sonore réalisé grâce aux technologies numériques. Soit le son est carrément trop fort (ce qui arrive très rarement), soit il est acceptable en puissance mais nettement distorsionné, acquérant du coup des caractéristiques acoustiques qui le rendent hautement désagréable (ce qui est beaucoup plus fréquent).

Une trame sonore calibrée et jouée à 85dB va contenir l'ensemble des nuances qui y ont été méticuleusement insérées. Un mixage intentionnellement poussé à des niveaux plus élevés puis réduit en deçà de la norme de 85dB, perd une partie de son fragile équilibre. À ce jeu, tout le monde est perdant : les réalisateurs, les mixeurs, les exploitants de salles et les spectateurs. Le travail des uns, le profit des autres et le plaisir du public sont partiellement handicapés par un problème qui découle d'une erreur de perception et d'un manque de collaboration. En mars 1999, la Trailer Audio Standards Association (TASA) annonça la mise en place graduelle de standards visant à contrôler puis éventuellement à réduire l'intensité sonore des bandes-annonces.²⁰ Parallèlement, plusieurs pistes de solutions furent proposées pour harmoniser les pratiques contradictoires qui prévalent entre le studio et la cabine de projection.²¹ En attendant que la situation se normalise, les spectateurs peuvent quand même continuer à jouir d'un son qui reste éminemment supérieur aux formats analogiques. Ceux qui tiennent mordicus à profiter pleinement de la valeur ajoutée des formats numériques sont invités à fréquenter les rares salles de cinéma qui emploient encore des projectionnistes professionnels, tel Thierry

Lefevre au Complexe Ex-Centris, qui veillent avec compétence et passion à assurer au public les meilleures conditions de projection.²²

Déploiement du son dans l'espace tridimensionnel

Dans un article fort intéressant intitulé « A Brief History of the Reproduction of Sound in Movie Theaters »,²³ Rick Altman aborde l'étude de l'évolution de l'esthétique sonore cinématographique selon un point de vue novateur. Il reconnaît que le développement du son au 7^e art n'est pas uniquement basé sur la recherche en vase clos d'une plus grande fidélité :

Though it is typically studied as an independent phenomenon, the history of film sound cannot be properly understood unless it is correlated with the major sound practices of each era. By listening to available sound, each generation learns just what constitutes acceptable sound. But since the sound available to each generation changes with transformations of taste and technology, it stands to reason that the standards by which cinema sound is judged must vary from decade to decade.²⁴

Pour Altman, l'une des façons de suivre ces changements est d'observer les modifications apportées au fil du temps au nombre, à la configuration et à l'utilisation des enceintes acoustiques dans l'espace de la salle de cinéma. Historiquement, les sources sonores situées derrière l'écran ont joué un rôle prédominant, d'abord pour faciliter l'assimilation par le public de la synchronisation image-son et ensuite pour consolider le rôle central du dialogue. Cela n'empêcha pas le fait que, dès le départ, l'attention du spectateur fut ponctuellement sollicitée par diverses sources sonores situées en périphérie de la sacro-sainte image. Le procédé Vitaphone, par exemple, employait une enceinte

derrière l'écran (pour la voix) et une autre au bas de celui-ci à l'endroit où se trouvait préalablement l'orchestre (pour le contenu musical). Nous avons vu au premier chapitre que les nombreux formats grand écran des années 50 comportaient eux aussi des configurations sonores faisant appel à des sources excentrées et latérales, elles-mêmes alignés sur le développement parallèle du marché domestique de la haute-fidélité. Pour tout dire, les canaux dits « d'ambiance » sont loin d'être un phénomène récent mais la fixation des théoriciens envers ce qui émanait de la zone de l'écran (image et son) a longtemps contribué à atténuer la reconnaissance et la compréhension de l'évolution des pratiques de déploiement du son dans l'espace tridimensionnel.

S'il est un élément auquel on pense spontanément par rapport aux formats sonores numériques, c'est sans doute la présence d'un environnement acoustique résolument tridimensionnel : le fameux son « surround ». La raison qui explique ce rapprochement est double. Dans un premier temps, il est vrai que le passage au signal numérique a permis d'aplanir certaines aspérités du système analogique stéréophonique et de rendre accessible le modelage de l'espace sonore à un plus grand nombre de créateurs. Le bruit de fond omniprésent et la gamme dynamique limitée étaient des obstacles majeurs au développement d'une proposition esthétique basée sur la reproduction simultanée et subtilement nuancée de plusieurs pistes sonores. Qui plus est, l'encodage des quatre pistes de certains formats stéréophoniques reposait sur une matrice analogique dont le comportement pouvait parfois être aussi volatil qu'aléatoire, comme l'illustre cette découverte inusitée qui fut faite lors du remixage du film Apocalypse Now dans sa version REDUX (2001) :

An interesting anomaly was discovered when making the matrix-encoded Lt-Rt printmasters. The first ghost helicopter (the classic sound effect that opens the film, created by Richard Beggs on a Moog synthesizer) went from the surrounds to the front as on the discrete 5.1 version, but the second one seemed to disappear in the surrounds. It appeared that Robby Krieger's opening guitar notes on "The End" caused the 2:4 matrix decoding to steer the helicopter to the front. After much head-scratching and investigation, the crew realized that there wasn't much to be done about this; it was yet another example of why the film sound community has welcomed the discrete 5.1 digital formats.²⁵

L'autre motivation sous-jacente à l'idée qui veut que l'on associe la notion de son d'ambiance multivoie à l'arrivée du numérique nous renvoie directement à Altman. À la manière des autres jalons de l'évolution des technologies sonores cinématographiques, c'est lorsqu'il y a convergence entre la technologie employée et les autres pratiques sonores de l'époque, qu'une innovation donnée acquiert sa place dans l'Histoire. Tout comme la stéréophonie dans les années 50, qui devint un concept actif lorsque la technologie hi-fi pénétra l'univers domestique, le son multivoie prend forme dans l'imaginaire collectif lors de la mise en marché, à la fin des années 90, de systèmes numériques de cinéma-maison équipés d'une configuration audio reproduisant celle des salles commerciales. Maintenant familier avec la technologie elle-même, et non pas seulement avec son effet insaisissable, le spectateur est en mesure de mieux juger les œuvres qui lui sont proposées et, par le fait même, d'influencer à son tour le développement futur de l'esthétique sonore.²⁶

Comme nous venons de le postuler, les technologies numériques ont rendu possible la confirmation du son d'ambiance multivoie comme nouvel élément-clé de la grammaire cinématographique contemporaine. Cela dit, bien avant que le numérique ne vienne cristalliser la position du « surround » dans l'arsenal formel du cinéaste de la fin du 20^e siècle, le fait de créer un environnement sonore distinct à l'aide de sources disséminées autour du spectateur faisait déjà l'objet d'expérimentations, voire même de conventions. Quelques unes de celles-ci sont explicitées clairement dans un article de Michel Chion datant de 1981 et intitulé « Une esthétique dolby stéréo ». ²⁷ Quoique formulées par rapport au Dolby stéréophonique, les conclusions qui s'y retrouvent s'appliquent aussi, en partie, au son multivoie tel que nous le connaissons aujourd'hui. L'auteur français se demande comment « [l]es mutations techniques qui touchent un nombre croissant de films » en viennent à changer leur « écriture » et leur « substance » ²⁸. Il procède en énonçant trois idées générales qui lui apparaissent indicatives de tendances esthétiques imputables à la technologie Dolby. Ses deux premiers points, sur l'« hyperréalisme » et le caractère plus « présent » du Dolby stéréophonique, mettent en lumière des éléments qui découlent en large partie de l'augmentation de la gamme dynamique. Son troisième commentaire s'attarde spécifiquement à l'utilisation de la stéréophonie pour activer l'espace périphérique de l'écran. Chion y affirme que la technologie permet de localiser « réellement le hors champ », dépouillant ce dernier d'une partie de sa mystique et de ses fonctions habituelles en tant que moteur de l'action ou incubateur de tension. Il reconnaît timidement que les trames sonores multivoies peuvent être riches en détails, innovations et stimuli sensoriels mais reste persuadé que celles-ci agissent plus

souvent qu'autrement en transformant le hors-champ actif en hors-champ passif. Si l'on adhère à son raisonnement, un environnement composé de sons délocalisés entraîne un questionnement sur leur nature et leur motivation, stimulant du coup l'imagination du spectateur. À l'inverse, le positionnement rigoureux et précis de ces mêmes sons sur une grille tridimensionnelle excédant les limites de la représentation-écran, appauvrit l'expérience du spectateur en lui présentant une reproduction trop littérale de l'univers exploré. Ne machant pas ses mots, Chion va jusqu'à parler des canaux d'ambiance comme autant de « voie de garage », de « coulisse », de « déversoir », voire même de « poubelle » servant à « recueillir tout ce qui sort du champ, y compris les retombées, en éclats sonores, d'une explosion survenue au centre de l'image ».²⁹

Cette résistance apparente de Michel Chion à s'enthousiasmer pour le son multivoie peut d'abord surprendre puisqu'elle émane d'un des théoriciens les plus éminents du son cinématographique. Ses écrits, disponibles en anglais depuis 1994 grâce à l'excellente traduction de Claudia Gorbman, ont beaucoup fait pour favoriser l'avancement de l'étude du son au cinéma en permettant d'établir une méthode et un corpus conceptuel préalablement inexistant.³⁰ Cela dit, lorsqu'il se penche sur le son multivoie au début des années 80, le cinéma est à l'aube d'un important changement de paradigme. Ceci n'est peut-être pas étranger à la difficulté qu'il semble avoir à aller au-delà de son scepticisme technologique à peine déguisé. Si l'on extrapole à partir de la position de Jean-Pierre Geuens dans Film Production Theory, Chion serait tout simplement prisonnier d'une conception plus traditionnelle de la mise en scène, héritée du théâtre, qui présuppose une relation entre l'œuvre et le spectateur s'articulant en fonction du seul axe écran-sujet.³¹ Aussi riche et complexe que puisse être le

travail accompli à l'intérieur de ces paramètres, d'autres avenues sont envisageables et, à cet effet, le Dolby stéréophonique est annonciateur d'une nouvelle donne. Citant Altman, Geuens se rallie à l'idée voulant que l'interaction entre les technologies cinématographiques et les pratiques sonores en vigueur dans la société aient, en convergeant, entraîné une modification profonde de notre compréhension de la nature même du 7^e art.³² Avec l'avènement du son multivoie numérique, poursuit-il, le changement est tel que l'on peut être tenté de suggérer le possible remplacement de la mise en scène par la mise en espace.³³

L'idée de mise en espace est un outil d'analyse plus que pertinent à l'ère numérique. En passant de trois sources frontales plus une piste d'ambiance (dans le meilleur des cas, avec le Dolby SR traditionnel) à trois sources frontales, deux canaux arrière distincts et une piste d'effets de basses fréquences (avec la configuration standard 5.1) le champ laissé libre à la créativité des artistes augmente de façon exponentielle. Une seule source d'ambiance permet de « remplir » l'espace sonore; deux sources ou plus rendent possible le positionnement ou le déplacement vectoriel du son dans l'espace à l'aide d'effets d'écho, de délais ou de panoramique. Peut-être est-ce là ce que Chion dénonçait en parlant de hors-champ passif? En réalité, le Dolby stéréophonique ne faisait que diffuser une masse sonore ambiante uniforme en utilisant la stéréophonie frontale pour suggérer un dynamisme somme toute illusoire. Le son ambiant multivoie numérique permet à ce dynamisme de se matérialiser concrètement. Un son traversant la salle de l'arrière-gauche à l'avant-droit effectue maintenant littéralement ce trajet alors que, préalablement, le mixeur aurait dû carrément « tricher » avec ses niveaux pour reproduire le même effet. Ce gain en réalisme

potentiel étouffe-t-il réellement l'imagination du spectateur? Empêche-t-il vraiment les créateurs d'élaborer des univers où le mystère et l'ambiguïté règnent en maîtres? Bien sûr que non. Il ne fait que repousser les limites du médium cinématographique en suggérant de nouveaux horizons à ceux qui veulent bien s'y diriger. Le cinéma étant loin d'être mort, il continue tout naturellement d'évoluer. Il est clair que chaque mouvement de cette progression laisse derrière des gisements artistiques encore inexploités. Certains vont continuer de les sonder, d'autres vont plutôt s'attaquer à la nouveauté.

En dehors des congrès de professionnels et hors des pages de la presse spécialisée, la technologie est rarement évaluée pour ses simples qualités d'ingénierie. Le mérite d'une innovation est mesuré à l'aune de son utilisation et, dans un domaine où l'art et le commerce se courtisent dans un pas de deux parfois inconfortable, cela peut mener à des jugements hâtifs. Nous avons traité de la confusion qui règne toujours quant à la perception du public et de certains intervenants de l'industrie selon laquelle les technologies numériques seraient responsables d'un son en salle soi-disant « trop fort ». Au niveau du son ambiant multivoie, on dénote une tendance à associer cette technologie avec une esthétique typiquement hollywoodienne : racoleuse, spectaculaire, pour ne pas dire « gadget », parce que divertissante de par son seul caractère de nouveauté. Comme les outils numériques furent d'abord manipulés par ceux qui pouvaient se les payer alors que leur coût était encore élevé – on pense immédiatement aux grands studios américains – le type d'esthétique qui leur fut initialement associée est inévitablement teinté d'une idéologie précise. L'héritage d'Hollywood s'entend clairement dans les explosions tous azimuts, les vrombissements

téléguidés et autres shrapnels à la sauce Doppler qui survolent aujourd'hui allègrement l'auditoire, pour le meilleur et pour le pire.

Du côté du pire, l'écueil principal qui peut se dresser est probablement la rupture du fragile équilibre négocié avec l'image dans le but de maintenir le public captif de la diégèse. Soudainement titillée par un effet d'ambiance trop appuyé, l'oreille est attirée par un son périphérique et l'attention du spectateur décroche momentanément :

The dangerous thing about putting certain kinds of things in the surrounds – transient sounds which get your attention, sounds that come and go quickly as opposed to continuous homogeneous sounds – is in having the audience turn their heads to see where that sound is coming from when they hear it. It takes the audience out of the film. It reminds them that they're being fiddled with, and you usually don't want to do that. That doesn't mean that you never put transient sounds into the surrounds, but it does mean that you experiment with it and think about what you're doing.³⁴

Dans quelques cas plus extrêmes, une séquence sonore particulièrement élaborée peut en venir à faire une concurrence déloyale à une séquence visuelle dont la réalisation ou le montage sont de piètre qualité. Ce phénomène peut parfois être observés dans certains films d'actions au montage frénétique qui s'en remettent au son pour faire office de liant lors de scènes visiblement mal chorégraphiées.

Le film Tomorrow Never Dies renferme l'un des ces moments et, coïncidemment, est l'exemple symbolique par excellence du fait de la présence de l'actrice Michelle Yeoh et de la localisation de la scène en question dans une métropole asiatique. Il faut comprendre qu'au même moment où le son

numérique fait sont entrée dans les salles américaines, le grand public se voit parallèlement initié à un style de films d'action largement influencé par leurs équivalents asiatiques, spécifiquement les productions hongkongaises de John Woo. Celles-ci marquèrent les esprits par la présence de séquences ambitieuses et élaborées où le héros affronte un nombre impressionnant de vilains lors d'échanges épiques se réclamant autant du ballet que du combat rapproché. Outre les effets pyrotechniques baroques et les ralentis impressionnistes, la carte maîtresse du cinéma de Hong Kong reste une mise en scène dont la cohérence spatiale exemplaire est directement tributaire des nombreux films d'art martial qui peuplent son histoire. Dans Tomorrow Never Dies, la scène où James Bond (Pierce Brosnan) et Wai Lin (Michelle Yeoh) se font poursuivre à moto dans le dédale des ruelles de Saigon illustre bien malgré elle la difficulté du cinéma américain à reproduire une telle virtuosité.³⁵ À la différence des films de Woo, où les rapports entre les personnages et les objets sont généralement organisés de manière cohérente malgré le montage en staccato et les points de vue multiples, le travail visuel de Roger Spottiswoode et de son équipe est, dans la scène en question, d'une grande confusion. Par opposition, l'effort de positionnement et de déplacement des éléments sonores y surprend de par son réalisme et sa précision. Le décalage entre l'un et l'autre est tel que, lors du visionnement du film à l'époque de sa sortie en salle, il était plus facile de suivre et de comprendre l'action en se fiant uniquement au son.³⁶ La valeur ajoutée du son numérique en ce qui a trait au réalisme spatial est, dans ce cas, complètement annulée par la faiblesse de la trame visuelle.

Fort heureusement pour le public et l'art cinématographique, les exemples abondent de manipulation intelligente et sensible du potentiel créatif du son

multivoie numérique. Le fait que la technologie ait d'abord été adoptée par les producteurs de cinéma populaire de masse n'est pas a priori indicateur de résultats médiocres. Certes, la plupart en font usage de manière conventionnelle. Pourtant, certaines œuvres savent mettre de l'avant des propositions esthétiques qui explorent avec brio le nouvel espace que le médium veut bien leur allouer. Les trois films dont nous discuterons à l'instant ont été retenus pour leurs qualités individuelles mais aussi parce qu'elles abordent une thématique commune qui permet de mieux faire ressortir les différences entre chacune de leurs stratégies. Saving Private Ryan est au son numérique ce que Star Wars fut au Dolby stéréophonique : une œuvre influente dirigée par un réalisateur en pleine possession de ses moyens et dont la trame sonore, élaborée en exploitant à fond le potentiel d'une technologie récente, fit école. Les louanges ont plu sur la séquence d'ouverture qui présente le débarquement des troupes alliées sur les plages de Normandie lors du jour J.³⁷ Des vétérans vinrent témoigner du succès du film à reproduire le mélange de vertige, de confusion et de pure terreur qui régnait sur la plage lors de l'assaut historique. Pour revenir à ce qu'affirmait Geuens, Steven Spielberg ne se contente pas de mettre en scène le débarquement mais se propose plutôt de plonger l'auditoire au cœur même de l'espace où se déroule l'action. Les stratégies visuelles qu'il employa firent merveille pour stimuler le réalisme de la séquence (grain prononcé des différentes pellicules employées, contraste élevé des couleurs faisant ressortir le noir et le rouge, effets stroboscopiques dus à la vitesse d'exposition, etc.) mais la force de son impact émotionnel découle principalement de la bande-son. Les deux canaux d'ambiance distincts caractéristiques du son multivoie numérique se révèlent capitaux pour donner l'impression au spectateur que ce dernier est au centre de

la tourmente. Non seulement Spielberg et l'ingénieur du son Gary Rydstrom, peuvent-ils ainsi envelopper l'auditoire de sons ambiants mais la disponibilité de canaux dédiés permet de créer une dynamique par laquelle le sifflement des balles perdues et le bourdonnement des déflagrations assourdissantes se matérialisent concrètement dans le volume d'air de la salle.

La technologie numérique est essentielle au succès de cette séquence mais sa puissance est fonction du talent de ses créateurs et de leur compréhension poussée des mécanismes de perception de l'esprit humain. Lors du premier contact, la section donne l'impression d'être dense, touffue et de contenir plusieurs événements sonores simultanés. À la ré-écoute, en masquant l'image pour se concentrer uniquement sur le son, l'auditeur découvre un univers acoustique étonnamment épuré, où chaque son joue un rôle précis sans jamais entrer en concurrence directe avec ceux qui l'entourent. Cette économie des moyens nous suggère que la trame sonore de Saving Private Ryan fait bon usage des leçons que l'on voit régulièrement professées par les monteurs et mixeurs d'expérience et qui, en pratique, donnent souvent l'impression de tomber dans l'oreille d'un sourd. L'une d'elle stipule qu'un bon mixage doit chercher à atteindre l'effet voulu en intégrant un minimum de piste pour favoriser l'intelligibilité et laisser la bande-son « respirer ».³⁸ Ce conseil est d'autant plus précieux que les technologies sonores numériques tendent naturellement à inciter au contraire : elles permettent d'additionner les pistes sans augmenter indûment le bruit de fond et elles mettent un nombre plus élevé de canaux à la disposition des créateurs. Dans le cas d'un mixage multivoie qui repose sur beaucoup de mouvement dans le champ auditif du spectateur, l'atteinte d'un tel

équilibre entre efficacité émotionnelle, pertinence narrative et transparence technique se veut un exploit qui est loin d'être banal.

Là où Saving Private Ryan place le public sous un feu nourri fusant de toutes parts de la salle, The Thin Red Line s'attaque à la représentation de la guerre en sollicitant différemment le potentiel du son multivoie numérique. Avec Days of Heaven (1978), Terrence Malick avait déjà démontré sa capacité à naviguer à contre-courant en utilisant le Dolby stéréophonique pour souligner les subtilités de l'environnement dans lequel évoluaient ses personnages (ceci alors que ses contemporains y faisaient plutôt appel pour décupler le volume de leurs effets sonores). Vingt ans plus tard, Malick poursuit cette démarche dans sa mise en espace d'une autre campagne cruciale de la Seconde Guerre Mondiale, la bataille de Guadalcanal. Cette fois-ci, le son 5.1 lui permet d'aller encore plus loin dans son travail de topographie des lieux et des âmes. À la différence de Spielberg, plutôt que de faire appel au son pour focaliser sur l'auditoire une menace extérieure, Malick utilise les canaux d'ambiance pour plonger le spectateur dans un état contemplatif. La séquence d'ouverture du film est d'ailleurs particulièrement intéressante lorsque mise en opposition avec celle de Saving Private Ryan. En prélude, le réalisateur nous offre une vignette idyllique où l'on observe Witt (Jim Caviezel) et un camarade interagir avec les habitants d'un petit village insulaire du Pacifique. La trame visuelle qui s'attarde sur la végétation et les mœurs des aborigènes laisse déjà entrevoir un point de vue différent. Les chants mélanésiens surgissent doucement de nulle part et de partout à la fois et la pulsation tempérée d'un battement cardiaque vient nous avertir que l'œuvre qui s'offre à nous se propose d'abord et avant tout d'explorer des espaces intérieurs. Plus tard, lorsqu'arrive le moment du débarquement lui-

même, les soldats mettent pied sur l'île convoitée sans essuyer la moindre opposition de la part d'un ennemi visiblement absent. Tout au long de cette section et de la longue marche à travers jungles et vallées qui mène la compagnie jusqu'à la ligne de front, il faut porter une attention soutenue à la trame sonore pour en apprécier consciemment la finesse. Fort de canaux distincts enveloppants et libéré du chuintement analogique gênant, Malick laisse les mélodies et les ambiances tropicales se diffuser dans la salle telle une fine brume matinale dissipée par la seule action de réchauffement de l'atmosphère.

La comparaison des scènes de combat permet de faire ressortir toute l'ampleur du décalage entre les partis-pris esthétiques des deux réalisateurs. Spielberg n'y emploie aucune musique, vraisemblablement pour laisser le plancher libre au maelström acoustique qui sert de pierre angulaire à la construction de ces dernières. Malick, de son côté, privilégie une approche qui épouse certaines conventions musicales tout en les subvertissant simultanément. Jusqu'au moment précis des premiers échanges de coups de feu, la trame sonore est essentiellement composée d'une délicate broderie de sons ambiants destinés à nous faire ressentir l'esprit du lieu. Le sifflement du vent dans les hautes herbes qui servent d'illusoire remparts contre les tirs ennemis acquiert une véritable présence malgré sa discrétion feutrée. Le spectateur s'identifiant aux réflexions spirituelles du soldat Witt ne peut que frémir sous la caresse de cette force mystérieuse qui habite le champ de bataille. Lorsque les hostilités éclatent, la musique d'Hans Zimmer vient appuyer la progression du drame mais, à la différence de l'usage traditionnel, elle reste en retrait, refusant de s'épancher en ponctuant vulgairement l'action de ses repères prévisibles.³⁹ Similairement, l'artillerie fait entendre sa rumeur sans jamais devenir assourdissante (une

stratégie baptisée « easy-on-the-ear gunshots » par le mixeur Paul Huntsman).⁴⁰ Alors que les combats de Spielberg sont riches en effets balistiques spectaculaires, ceux de Malick adoptent une approche alternative du son multivoie. Ironiquement, l'écoute masquée de ces passages, qui donnent au premier abord une impression de minimalisme sonore, révèle une construction beaucoup plus complexe que prévu. L'accent y est mis sur la création d'un espace qui s'étend en rayonnant dans toutes les directions via le déploiement d'un champ de perspective sonore où, un peu à la manière de la profondeur de champ optique (« deep-focus shot »), l'interaction des éléments à l'avant et à l'arrière-plan contribue à l'équilibre de l'ensemble. L'apport des systèmes multivoies numériques permet à Malick de créer un environnement sonore qu'il décrit lui-même comme « fluide » et « océanique » en lui donnant un contrôle plus fin sur les canaux d'ambiance. Le fait de pouvoir manipuler subtilement le contenu et le niveau des cinq canaux disponible dans un rayon de 360° est un outil précieux dans les mains d'un créateur aussi méticuleux.

Nous avons là deux exemples d'utilisation fort judicieuse des avantages conférés par l'amélioration du son multivoie grâce à l'entrée en scène des technologies numérique. Plus récemment, Jean-Pierre Jeunet offrait sa propre interprétation du film de guerre avec Un long dimanche de fiançailles, une chronique amoureuse sur toile de fond de la Première Guerre Mondiale. Son approche oscille entre les deux méthodes évoquées ci-haut tout en introduisant un élément nouveau. Certaines scènes favorisent l'angle « environnemental » cher à Terrence Malick en superposant les couches sonores pour obtenir une densité d'ambiance complexe : on pense ici, entre autres, aux scènes situées dans les tranchées, lors des temps morts entre les assauts de part et d'autre. D'autres

moments, notamment lors des combats entre les forces allemandes et françaises, rappellent la technique vive, dynamique et riche en mouvements sonores mise de l'avant par Spielberg. À cet égard, une explosion en début de film fait l'objet d'une fort belle manipulation du champ ambiant. La déflagration, montrée à l'écran, projette vers la lentille (et le spectateur) un lourd nuage de fumée et de poussière. À l'oreille, on entend l'explosion à l'avant et, au même moment où le champ de vision de la caméra-public est oblitéré par l'avalanche de débris, la signature sonore de cet événement traverse la salle en plein centre pour aller s'éteindre derrière les spectateurs. La qualité de l'effet est telle qu'il est possible de supposer qu'il ait été élaboré en fonction des systèmes numériques équipés d'une troisième source ambiante distincte située à l'arrière de la salle (Dolby numérique EX ou DTS-ES).⁴¹

Au-delà des liens de filiation entre la bande-son de Jeunet et les méthodes susmentionnées, Un long dimanche de fiançailles fait, en quelques endroits, un choix esthétique radical que l'on remarque relativement rarement au cinéma populaire américain : omettre délibérément d'alimenter les canaux ambiants. Cette stratégie nous renvoie directement aux sages préceptes des monteurs sonores expérimentés dont le représentant par excellence est sans équivoque Walter Murch : « If there are no valleys, then it doesn't matter how high the mountains actually are; they won't seem high. »⁴² Ce commentaire, qui fut formulé en lien avec l'importance d'inclure à une trame sonore des moments plus doux pour augmenter l'impact des sections plus fortes, s'applique tout aussi bien pour ce qui est de l'équilibre des canaux sonores. En sollicitant constamment et intensément les pistes d'ambiance, l'on crée une accoutumance chez le spectateur qui peut rendre plus difficile l'appréciation d'effets ponctuels

noyés dans un tourbillon d'autres sonorités. Dans les toutes premières secondes du film, Jeunet démontre brillamment le potentiel d'un contraste savamment dosé entre les canaux employés. Le temps sombre et maussade qui nous est présenté à l'image est accompagné du bruit d'une pluie lourde et affligeante qui nous provient strictement de l'écran. En une fraction de seconde, l'auditeur attentif a déjà eu le temps de demander si les canaux d'ambiance sont défectueux ou si le réalisateur cherche intentionnellement à donner un petit style vieillot à son film d'époque. Tellement forte est la tendance à présenter de tels moments en son « surround » que lorsque la musique d'Angelo Badalamenti emplît la salle en surgissant solennellement des murs latéraux et arrière, le spectateur pousse quasiment un soupir de soulagement en comprenant que son sevrage n'était que temporaire. Inutile de préciser que l'impact en est décuplé.

Cette petite touche esthétique remarquée chez Jeunet est loin de lui être exclusive. De fait, il existe toute une constellation d'œuvres cinématographiques qui échappent aux codes et aux méthodes du cinéma populaire de masse. Qu'elles soient reliées aux grands studios ou carrément indépendantes, ces productions qui n'ont rien de spectaculaire à proposer au cinéphile, peuvent néanmoins bénéficier de l'apport du son multivoie numérique pour mieux transmettre les idées et les émotions qu'elles cherchent à partager. Après dix ans de présence soutenue en salle et fort d'une pénétration rapide dans la sphère domestique le langage du « surround » commence déjà à voir se développer des accents distincts, des dialectes parallèles et des grammaires nouvelles. Cette étonnante diversité est d'autant plus florissante lorsque l'on s'éloigne du contexte de production hollywoodien pour accéder aux cinématographies nationales qui produisent et diffusent en numérique. Pour ne citer qu'un

exemple, on n'a qu'à penser au film Yellowknife du réalisateur montréalais Rodrigue Jean. Ce road-movie qui suit la chute en avant d'un couple en cavale d'eux-mêmes, est lourd d'une ambiance vaguement oppressante, claustrophobique. Rien n'y fait : la quête des personnages semble destinée à frapper un mur et l'on se sent à l'étroit en leur compagnie. Un scénario bien ficelé, des interprétations calibrées et une réalisation assurée sont certes autant d'éléments-clés mais le malaise réside ailleurs. Le vétérinaire mixeur Hans-Peter Strobl a volontairement privilégié le maintien au centre de l'écran de la plupart de l'information sonore avec de légers débordements latéraux et un recours parcimonieux aux canaux ambiants, principalement lors des quelques scènes de bars et de clubs baignés de musique dansante.⁴³ La sensation d'étouffement qui traverse le film dérive en grande partie de cette stratégie et celle-ci tire son efficacité de sa nature multivoie. Le simple fait de garder les sons au centre a ses limites au niveau l'effet recherché. En dévoilant fugacement au spectateur l'ampleur du champ possible pour le ramener aussitôt brutalement à son état diminué, Strobl et Jean jettent une chape de plomb sur les épaules des personnages et l'impact dramatique sur l'auditoire est aussi indéniable que puissant.

Silence numérique

Si le premier avantage que nous avons attribué au son numérique en salle est une constante de l'évolution du son cinématographique (augmentation de la gamme dynamique) et que le second se veut une extension d'un phénomène initié à l'ère de la haute-fidélité (son multivoie), le troisième est une caractéristique exclusive des systèmes numériques. Les derniers exemples que

nous venons de citer au cours de notre survol de l'influence des technologies multivoies sur les codes esthétiques du 7^e art faisaient ressortir la pertinence d'exploiter à fond les contrastes entre les niveaux et/ou les sources sonores. L'élargissement de la gamme dynamique qui permet d'accentuer ces contrastes s'effectua simultanément vers le haut et vers le bas. Pour les raisons que nous connaissons, l'attention du public se tourna vers le haut du spectre par l'intermédiaire du débat entourant la problématique controversée des volumes jugés trop élevés. Or, la véritable innovation se retrouve probablement au bas de l'échelle, dans la possibilité d'atteindre des niveaux extrêmement ténus et même, en théorie, un silence pur, complet : le silence numérique. Malgré le fait que ce nouvel outil ne fasse que très peu de bruit, ses répercussions ne sont pas tombées dans l'oreille d'un sourd : « Sounds can be emotionally effective even when they are reduced to near inaudibility. (...) And the most eloquent 'sound' of all may be silence. In our age of dense soundtracks, the sudden absence of noise can have a stunning impact. »⁴⁴ Non seulement ce plancher absolu confère-t-il une belle marge de manœuvre aux créateurs mais lorsqu'il est déployé dans un environnement multivoie, le nombre des combinaisons disponibles et des applications artistiques augmente de manière exponentielle.

Jusqu'à la toute fin du 20^e siècle, on pouvait affirmer, comme le fait Richard Portman, qu'il existait trois types de son au cinéma:

[T]here's the sound you want to hear, there's the sound you don't want to hear, and there's the sound that the storage medium makes which you don't want to hear at all. So even with noise reduction, each time you put a sound track together, the storage medium has this floor of what you do not want to hear. If you have twenty of those sounds, this builds up to

where you're hearing the sounds but it's not clean. There's no clarity in it because you've got all this trash in there.⁴⁵

Une telle situation compliquait significativement le travail des mixeurs qui devaient constamment avoir à l'œil leur console pour s'assurer que les niveaux des canaux non sollicités étaient désactivés et n'introduisaient pas d'interférence dans le système. La présence d'un plancher relativement élevé forçait les créateurs à mettre une croix sur tout un pan de la gamme sonore et à rester en haut de la limite pour ne pas que le bruit vienne enterrer la bande-son. Ceux qui se risquaient à flirter avec la suggestion d'un moment silencieux le faisait habituellement en insérant un léger fond sonore suffisamment élevé pour détourner l'oreille du bruissement analogique mais assez diffus pour donner l'impression d'une absence de son.⁴⁶ Cela n'empêche pas que l'histoire du cinéma est jalonnée d'œuvres qui trouvèrent des moyens inventifs et efficaces pour proposer des univers sonores où le silence relatif, à défaut d'absolu, était une composante-clé de leur arsenal formel et de leur proposition narrative. Du rififi chez les hommes (1955) et Le cercle rouge (1970), par exemple, mettent tous deux en scène des vols de bijoux qui sont entièrement effectués sans paroles et sans bruits et dont le déroulement dure étonnamment longtemps. Même si la consultation de ces deux œuvres sur DVD peut aujourd'hui être trompeuse (le bruit généré par le système de projection est complètement annulé par le signal numérique de l'encodage, du support et du lecteur) et qu'une quantité de bruit de fond était malgré tout intelligible, il est à clair que l'impact en salle était, à l'époque, significatif.

Évidemment, comme toujours lorsqu'il est question de son, l'illustration de notre propos est chose ardue. À la rigueur, comparer la qualité ou la

définition d'un photogramme de 1955 avec une image numérique de 2005 pourrait être appuyé par des reproductions des images concernées. Le son est intangible et inextricablement lié à sa matérialisation à un endroit précis, dans un contexte donné. Comparer la nature d'un silence à celle d'un autre pousse encore plus loin la gymnastique mentale et repose largement sur l'empathie du lecteur pour le chercheur. Néanmoins, en pratique, l'effet du numérique sur les trames sonores contemporaines est loin d'être un concept abstrait. Henry Sheenan employa cette formule pour décrire une scène remixée de Born on the Fourth July (1989) où les acteurs chuchotent entre eux : « You hear the whisper, not its amplification ». ⁴⁷ Fort est à parier qu'une dizaine d'années auparavant, le spectateur n'aurait vraiment jamais « entendu » l'amplification d'un système analogique. Or, comme le soulignait Altman, les pratiques sonores en vigueur dans une société altèrent tangiblement les modes de perception de ses membres. L'arrivée du CD modifia la donne du côté de l'industrie de la musique et la technologie binaire qui le supportait fit éventuellement le saut au cinéma. Une fois que le public goûta au son numérique, son schème de perceptions s'en trouva automatiquement bouleversé. La même réflexion s'applique au silence numérique.

Cela dit, même aujourd'hui, la majorité du public ne réagit sans doute pas consciemment lorsque le niveau de la trame sonore se fait soudainement discret. Généralement, ce sont les explosions sonores que le silence sert précisément à mettre en valeur qui retiennent l'attention du cinéphile. Ce réflexe est normal et il ne faut pas s'en formaliser. En vérité, quelqu'un qui passerait un commentaire positif sur la qualité des impacts de balles dans Saving Private Ryan ne se trouverait pas seulement à louer le travail du concepteur sonore mais dirait

aussi, en substance, qu'il est impressionné par la fraction de seconde de silence qui précède chaque impact et qui en augmente dramatiquement le punch. Ce rôle de faire-valoir peut paraître ingrat mais il n'en contribue pas moins à l'efficacité et la dynamique de la grande majorité des œuvres de qualité. Certains genres cinématographiques reposent plus que d'autre sur le pouvoir mystérieux de l'absence de son. Les films de suspense et d'horreur, entre autres, en ont fait un élément central de leur boîte à outils. L'ingénieur du son Buzz Knudson en témoigne ici en parlant de son travail sur la version remixée de The Exorcist (1973) et confirme du coup le gain qualitatif que représente le passage au numérique : « The most powerful parts of the sound of the movie were its silences, which set the stage for the next sound effect or piece of music. The audio was very stark, and that was part of its power. And with the new digital console, the silences are absolute and that much more powerful. »⁴⁸

Le silence ne se contente pas de fonctionner uniquement comme amplificateur d'effets sonores : il agit aussi comme amplificateur dramatique. Walter Murch, qui nous exposait plus haut sa théorie des vallées, aime bien employer le silence total comme contre-point à un événement-clé de l'histoire. Il lui fait appel dans The Godfather (1972), lorsque le Michael Corleone (Al Pacino) commet son premier meurtre.⁴⁹ Il répète la stratégie dans Apocalypse Now, lors de la scène nocturne du pont Do Lung où le personnage nommé Roach (Herb Rice) abat un tireur embusqué en se guidant sur la voix de celui-ci.⁵⁰ À l'ère numérique, cette méthode contribue dans The English Patient au succès de la scène de l'interrogatoire serré qui mène à l'amputation des doigts du personnage de Caravaggio, joué par Willem Dafoe. Dans The Conversations : Walter Murch and the Art of Editing Film, Michael Ondaatje relate la manière dont la scène

évolua au montage. Il précise que le script original contenait une seule ligne de Dafoe où son personnage clamait son innocence avant que l'officier allemand décide de lui trancher les doigts. Murch, qui officiait comme monteur son ET image, cherchait une manière d'expliquer l'acte barbare de l'officier et d'en exprimer formellement la motivation en mettant en évidence le mépris de ce dernier pour la peur et la faiblesse humaine. Il trouva une autre interprétation de la même phrase tirée d'une prise alternative et l'ajouta à la scène. Le silence qui suit la seconde supplication de Dafoe,⁵¹ se devait d'être absolu pour transmettre au spectateur tout le dégoût de l'officier envers l'homme lui faisant face :

To emphasize this, Murch, at that very moment, pulls all the sound out of the scene, so there is complete silence. And we, even if we don't realize it as we sit in the theatre, are shocked and the reason is that quietness. Something terrible has been revealed by the spy, about his own nature, and now something terrible is about to happen. To this point, Murch has built numerous layers of sound to give us the feeling of being within that cavelike room; he even provides sounds taking place outside the room (...) In this scene there is the sound of a firing squad somewhere outside, soldiers yelling, while inside there is that continual typing, the fly buzzing, the telephone that keeps ringing, all this behind the tense conversation between the two men. Then, when Dafoe repeats the line – which in reality he did not repeat, which was not even there in the script – Murch makes the response to the line a total and dangerous silence.⁵²

Dans un surprenant revers de fortune, le silence n'est plus ici le faire-valoir mais c'est plutôt l'accumulation d'ambiances qui pavent la voix à la force troublante du vide acoustique.

Le silence n'est pas limité à s'exprimer dans une seule dynamique de contraste violent avec les sons qui en jalonnent les limites. Il s'intègre parfois organiquement à des séquences sonores où la fusion entre les différents éléments demande une subtilité de tous les instants. 28 Days Later..., du réalisateur britannique Danny Boyle, raconte les mésaventures d'un petit groupe de survivants à un fléau virulent ravageant l'Angleterre. Après un prologue expliquant brièvement les racines de l'épidémie, l'attention se porte sur le personnage de Jim (Cillian Murphy), sortant d'un coma causé par un accident de vélo le jour du début de l'infection collective. Titubant à travers l'hôpital abandonné, Jim en sort pour se retrouver soudainement seul au cœur de Londres. La petite silhouette du jeune homme confus qui déambule à travers une succession de paysages familiers de la métropole britannique complètement dépeuplée, offre une vision spectaculaire dont la désolation est exacerbée par un silence lourd de limpidité. Tourné au petit matin au prix d'opérations logistiques fort complexes, chacun de ces plans est baigné d'une lumière chaude et pure qui se marie parfaitement avec le vide de la trame sonore. Au bout d'un instant de ce vertige audiovisuel semblable à une bouffée d'air raréfiée, le silence laisse poindre une note d'instrument à cordes si gracile qu'elle semble illusoire. Pourtant, graduellement, la note, faisant alliance avec le silence, devient mélodie angoissée avant d'éclorre finalement au terme d'une longue et douloureuse gestation en un bouquet incendiaire de percussion et de guitare électrique. La scène, qui ne dure qu'un bref moment, n'en suggère pas moins de manière

troublante la détresse profonde de cet individu soudainement confronté à l'impossible.⁵³ La qualité unique des images tournées en vidéo numérique et le choix éclairé d'une pièce du groupe montréalais Godspeed You! Black Emperor se mettent au diapason du silence intégral pendant que le public retient momentanément son souffle. Un ange passe.

Le silence numérique, si brillamment exploité par Boyle dans la scène ci-mentionnée, est en fait à la base même du présent travail. En rétrospective, on peut retracer l'idée d'explorer les racines et de jauger les fruits des technologies sonores numériques à une représentation du film Out of Sight, de Steven Soderbergh, quelque temps à l'hiver 1998. Même si le temps l'a probablement enjolivé, un moment reste gravé dans la mémoire sensorielle de l'auteur. La scène est celle où Karen Sisco (Jennifer Lopez) et Jack Foley (George Clooney) se font la cour pendant que la trame visuelle reconstruit leur jeu de séduction à l'aide de plans disjoints dans l'espace et le temps (une stratégie qui deviendra éventuellement le motif récurrent du montage de The Limey). L'échange entre les deux personnages se charge progressivement d'une tension érotique que la musique à elle seule n'est pas en mesure de justifier. En entrecoupant la négociation amoureuse de silences éloquents et de temps morts sensuels toujours plus langoureux, Soderbergh et son collaborateur Larry Blake amenèrent l'auditoire de cette fameuse représentation à cesser tout mouvement et à tendre l'oreille pour, pendant un instant fugace, ressentir dans chaque atome de leur être le vertige enivrant qu'éprouve celui qui se retrouve face au vide. Le point tournant survient à l'instant précis où, au cours du dialogue, le jazz léger qui servait d'arrière-plan sonore à la scène s'efface totalement pour d'être remplacé par la musique hypnotique de David Holmes. À la jonction de ce moment

crucial dans la relation entre Karen et Jack – qui tombe entre deux répliques des personnages – la trame sonore fait une pause d'un temps et le silence libère d'un coup toute la tension dramatique soigneusement accumulée.⁵⁴

Comment expliquer cette sensation? Quelles en étaient les causes sous-jacentes? La question resta un temps sans réponse puis une hypothèse naquit. Peut-être le silence : l'absence de parasites acoustiques subconscients qui viennent détourner discrètement l'attention du spectateur de là où le créateur tente de la diriger. Pourquoi maintenant? Y avait-il quelque chose de changé, de nouveau? À interpréter Gianluca Sergi, l'on pourrait affirmer que oui, car quand il catégorisa les éléments entrant dans la composition d'une trame sonore dans son article intitulé « A Cry in the Dark : The Role of Post-Classical Film Sound », pour la première fois, on parlait de quatre éléments plutôt que trois, comme c'était le cas auparavant : les effets sonores, la musique, le dialogue et ... le silence.⁵⁵ À la fin du 20^e siècle, sans tambours ni trompettes, un changement important s'opérait dans les codes esthétiques du 7^e art sans que l'on s'y attarde outre mesure. Le silence se faisait enfin entendre. Pourquoi? Quelle en était la cause? ... La technologie?

Notes

¹ Brian McCollum, « DVD audio will make CDs sound 'primitive' : A different kind of sonic boom », Toronto Star 26 janv. 2000, 1^{ère} éd. : 1.

² Larry Blake faisait régulièrement allusion à sa préférence pour le format SDDS dans la chronique qu'il écrivait il y a quelques années pour Mix.

³ Chiffres obtenus sur le site web affilié de la compagnie Sony (www.sdds.com). Vérifié en date du 12 janvier 2005.

⁴ Cette particularité peut paraître négligeable mais il est permis de supposer qu'elle puisse avoir eu un effet positif dans le cas des salles plus récentes, construites selon le modèle longitudinal popularisé dans les années 90. Dans ces salles, où l'écran est installé du côté du mur le plus long et où les sièges sont disposés en gradins, il est possible que l'utilisation de deux sources sonores frontales intermédiaires ait permis d'éviter la sensation d'un « vide » sonore qui est parfois ressentie lorsque l'on est assis près de l'écran, face à l'une ou l'autre des lignes qui délimitent les tiers de la surface visuelle.

⁵ Adam Barratt, « Dolby Digital, DTS and DVD: A History », 29 septembre 2004, <www.spannerworks.net/reference/10_1a.asp>.

⁶ Bernard Gariépy-Strobl (mixeur, Studios Marko), entrevue personnelle, 2 décembre 2004.

⁷ On qualifie de « triple inventaire » une copie qui comprend les trois formats sur la même pellicule (les blocs Dolby Digital, les deux trames SDDS et le code de synchronisation DTS).

⁸ Leslie Shatz, « The Dolby Film Sound Revolution : Looking Back and Looking Forward with Audio Pioneer Ioan Allen [Second of Two Parts] », 29 août 2004, <http://www.editorsguild.com/newsletter/NovDec01/ioan_allen_two.html>.

⁹ Charles Schreger, « Altman, Dolby, and The Second Sound Revolution », Film Sound: Theory and Practice, dir. John Belton & Elisabeth Weiss (New York : Columbia UP, 1985) 353.

¹⁰ Richard Lightstone, « Tomlinson Holman 1996 CAS Career Achievement Award Recipient : Part 2 - After THX - What's Next? », 29 sept. 2004, <<http://www.ideabuzz.com/cas/archive/journal/holman2.html>>.

¹¹ François Auger (directeur technique, Cinémathèque québécoise), entrevue personnelle, 8 décembre 2004

¹² Schreger 351.

¹³ Le scénario original de Lem Dobbs avait été écrit avec l'intention d'obtenir la collaboration de Michael Caine pour le rôle principal. Lorsque le choix se porta plutôt sur Terence Stamp, il fut décidé d'intégrer de brefs extraits du film Poor Cow (1967) de Ken Loach, où l'on voit le jeune Stamp dans le rôle d'un escroc à la petite semaine.

¹⁴ Nous faisons ici référence à la présentation du film La maudite galette, le 23 février 2005, au cinéma Quartier Latin, dans le cadre des 23^e Rendez-vous du cinéma québécois.

¹⁵ Michael Goldman, « A Loud Irony Enters the Mix: The Film Volume Issue », Millimeter, mai 1999 : 109.

¹⁶ Ce niveau de référence fut officiellement proposé par les laboratoires Dolby au milieu des années 70. Ioan Allen, « Are Movies Too Loud? », SMPTE Journal janv. (1998) : 30.

¹⁷ Larry Blake, « '...when the helicopters were circling overhead' », Mix oct. 1998 : 276.

¹⁸ Kristen Mack, « Loud, louder, loudest: This summer's movies making a lot of noise at a theatre near you », The Windsor Star 7 août 1998 : B3.

¹⁹ Gariépy-Strobl.

²⁰ Goldman 110 (encadré).

²¹ Allen 36.

- ²² Thierry Lefevre (projectionniste en chef, Ex-Centris), entrevue personnelle, 7 décembre 2004.
- ²³ Rick Altman, « The Sound of Sound : A Brief History of the Reproduction of Sound in Movie Theaters », *Cineaste* jan.-fév. 1995 : 68-71.
- ²⁴ Altman 68.
- ²⁵ Larry Blake, « Apocalypse Now REDUX », *Mix* août 2001 : 66+. Le retour récent du processus d'encodage matriciel pour ajouter à certains formats (Dolby Digital Surround EX et DTE-ES, voir Chapitre 2) une piste d'ambiance supplémentaire située derrière spectateur est d'ailleurs considérée comme un pas en arrière par plusieurs ingénieurs du son, car elle réintroduit l'instabilité de la matrice analogique dans un système numérique beaucoup plus solide.
- ²⁶ Cette observation n'implique pas nécessairement que tous les foyers sont maintenant équipés de systèmes 5.1. Il suffit que quelques un soient installés et, surtout, publicisés via les réclames des divers magasins d'équipements audio pour qu'une innovation devienne un sujet de discussion et de convoitise de la part des consommateurs.
- ²⁷ Michel Chion, « Une esthétique dolby stéréo », *Le journal des Cahiers* nov. 1981 : xiii-xiv.
- ²⁸ Chion xiii.
- ²⁹ Chion xiv.
- ³⁰ On pense entre autres à : Michel Chion, *La voix au cinéma* (Paris : Éditions de l'Étoile, 1982); Michel Chion, *Le son au cinéma* (Paris : Édition de l'Étoile, 1985); Michel Chion, *La toile trouée* (Paris : Édition de l'Étoile, 1988); Michel Chion, *L'audio-vision : son et image au cinéma* (Paris : Édition Nathan, 1990); Michel Chion, *Audio-vision : Sound on Screen*, traduit par Claudia Gorbman (New York : Columbia UP, 1994); Michel Chion, *The voice in cinema*, traduit par Claudia Gorbman (New York : Columbia UP, 1999).
- ³¹ Jean-Pierre Geuens, *Film Production Theory* (Albany : State University of New York Press, 2000) 207.
- ³² Parmi ces « pratiques sonores », différents auteurs mentionnent la musique populaire et l'impact physique caractéristique des concerts rock et rap auxquels on serait tenté d'ajouter celui des soirées consacrées à la musique électronique (particulièrement la techno « hardcore », qui tire son intérêt de l'effet d'entraînement quasi hypnotique d'un assaut percussif minimaliste, viscéral, vélocité et soutenu).
- ³³ Geuens 207.
- ³⁴ Randy Thom, « Designing a Movie for Sound : Randy Thom in conversation », *Cinema and the sound of music*, dir. Philip Brophy (North Ryde, Australie : Australian Film Television and Radio School, 2000) 25
- ³⁵ Dans le cas de certains exemples spécifiques, nous identifierons le temps de la scène. Ces indications sont basées sur les copies DVD et sont données à titre indicatif seulement. Dans la version de *Tomorrow Never Dies* consultée, la séquence débute à 1:18:05 et se termine à 1:24:10.
- ³⁶ D'où le réflexe de l'auteur, lors du visionnement en salle, de fermer carrément les yeux.
- ³⁷ Dans la version consultée, la séquence débute à 06:00 minutes (premier coup de feu) et se termine à 26:00 (disparition graduelle des bruits d'armes à feu).
- ³⁸ Thom 24.
- ³⁹ Dans la version consultée, les premiers combats débutent à 47:14 minutes.
- ⁴⁰ Tom Kenny, « The Delicacy of War : Creating the Soundtrack for Terrence Malick's 'The Thin Red Line' », *Mix* fév. 1999 : 54.
- ⁴¹ Après vérification auprès d'un projectionniste du cinéma Quartier Latin, à Montréal, il appert que la salle où le film fut présenté n'était pas équipée de décodeurs EX ou ES. Le film de Jeunet est néanmoins disponible dans ces formats.

-
- ⁴² Tom Kenny, « Walter Murch : The Search for Order in Sound & Picture », Mix avr. 1998 : 21.
- ⁴³ Strobl.
- ⁴⁴ Elizabeth Weiss, « Sync tanks : The Art and Technique of Postproduction Sound », Cineaste, jan.-fév. 1995 : 60.
- ⁴⁵ Vincent LoBrutto, Sound-On-Film : Interviews with Creators of Film Sound (Westport, Conn. : Praeger, 1994) 48.
- ⁴⁶ En entrevue, Bernard Gariépy-Strobl, confirme que cette méthode a laissée des séquelles bien réelles puisque certains réalisateurs contemporains se sentent clairement mal à l'aise avec le silence complet, même lorsque celui-ci est introduit à leur demande expresse. Au fil du temps, l'oreille humaine en est venue, par convention, à associer la « présence » imperceptible du signal analogique à l'absence de son. Retirer complètement ce bruit brise, ironiquement, l'illusion du silence.
- ⁴⁷ Henry Sheehan, « Montreal theatres showing 'Jurassic' have new sound system : Sophisticated new system brings the dynamic range of digital sound to movie theatres for the first time », The Gazette 11 juin 1993, éd. fin. : D.3.
- ⁴⁸ Dan Daley, « Film-sound pioneer upgrades », Billboard 18 avr. 1998 : 33+.
- ⁴⁹ À 1:28:50 dans la version consultée.
- ⁵⁰ À 1:46:33 dans la version REDUX.
- ⁵¹ Dans la version consultée, ce silence tombe à 1:38:56.
- ⁵² Michael Ondaatje, The Conversations : Walter Murch and the Art of Editing Film (New York : Alfred A. Knopf, 2002) xx-xxi.
- ⁵³ Dans la version DVD, la séquence débute à 08:27 (Jim sort de l'hôpital) et se termine à 13:00 (dernier coup de cymbale de la pièce musicale).
- ⁵⁴ Cette pause survient à 1:21:12.
- ⁵⁵ Steve Neale et Murray Smith, dirs., Contemporary Hollywood Cinema (New York : Routledge, 1998) 157.

Conclusion

The first lesson one learns almost immediately after undertaking to write a comprehensive and critically weighed history of the American sound film is that one can never finish; one can only stop.
Andrew Sarris¹

En définitive, le parcours accompli au fil des pages précédentes ne fait que donner un aperçu du vaste territoire qui reste encore à explorer. Le sujet abordé, que ce soit dans sa dimension historique, théorique ou pratique, ne l'a été qu'en surface et mériterait d'être développé davantage. Une telle impression est, bien évidemment, le lot de la plupart des démarches académiques. Malgré cela, le présent effort n'en constitue pas moins une carte de navigation dont les balises fraîchement tracées pourront servir de base à la poursuite de l'aventure amorcée. Pour le moment, les technologies numériques continuent de consolider leur influence sur le 7^e art, et nulle part ailleurs celle-ci n'est-elle plus apparente que du côté de la bande-son. Dans un essai préalablement cité, Walter Murch fait le commentaire suivant :

Almost all of the technical advances in sound recording, manipulation and exhibition since 1980 can be summed up in one word: digitization. The effect of digitization on the techniques and aesthetics of film sound is worth a book in itself, but it is enough to say at this point that it has continued forcefully in the direction of earlier techniques to liberate the shadow of sound and break up bottlenecks whenever they begin to form.²

La position catégorique de Murch quant à l'importance du numérique y est tempérée par un passage qui inscrit la technologie dans le cadre historique du développement du son cinématographique. À ceux qui seraient tentés de crier à

la révolution, il répond en pointant du doigt une évolution qui remonte jusqu'au dix-neuvième siècle et dont les dernières avancées ne sont que l'expression contemporaine d'une même continuité. Cette évolution, quels qu'en soient les catalyseurs et les agents de changements, s'est traduite avec les années par la mise à la disponibilité des artistes d'un « canevas toujours plus large sur lequel peindre ».³ L'élargissement du champ des possibilités est la conséquence directe d'un plus grand contrôle sur la matière première et les technologies numériques, notamment par l'élimination des artefacts électromagnétiques générés par le signal analogique, ont permis de harnacher avec une clarté renouvelée les sonorités manipulées.

L'un des termes récurrents de la présente analyse est « possibilité ». Les technologies sonores numériques nous offrent leurs services depuis peu et l'usage qui en est fait se précise graduellement. Nous avons tenté de dresser un état des lieux qui nous permette de pousser plus loin l'analyse en examinant comment les applications numériques en viennent éventuellement à influencer la conception d'œuvres cinématographiques via l'émergence de nouveaux codes esthétiques. Les modes d'implantation de la nouveauté étant ce qu'ils sont dans le contexte d'un art qui est d'abord une industrie, nous avons tenu compte de la domination d'un certain type de cinéma (hollywoodien? spectaculaire? commercial?) tout en nous efforçant de mettre en lumière la contribution essentielle et originale de pratiques cinématographiques parallèles. Les moyens techniques ont un impact indéniable sur les résultats obtenus mais il faut être prudent à ne pas considérer leur action comme le produit d'une quelconque force irrésistible et coercitive. Cette perception encourage la polarisation du discours entre ceux qui saluent cette influence, car elle annonce un changement

inévitable dans des pratiques qu'ils jugent désuètes, et ceux qui craignent qu'elle mette en péril des démarches parfaitement valides mais reposant sur des codes antérieurs à son avènement.

Dans les faits, l'innovation technologique opère sans doute sur le modèle de cette « pression relâchée » (« loose pressure ») identifiée par Barry Salt.⁴ Toutefois, son effet peut paraître décuplé par le type d'utilisation qui prévaut dans les moments qui suivent son introduction. En ce sens, Ioan Allen compare l'arrivée du numérique à celle du Dolby stéréophonique :

It's interesting that when we first got involved with 70mm releases in the late 70s, there was a tendency to get things too loud, and some people would crank up the level on the 35mm optical as well. People thought, « Hey, it needs to be a loud action film to justify going with Dolby stereo. » Then we started getting quiet films like Days of Heaven, with a really subtle use of the optical sound track. I think, to some extent, we're repeating that lesson now with the digital sound track. People think, « Hey you gotta make it loud, it's digital, » and out of the morass of loud films come two or three films that really take advantage of low level subtleties.⁵

L'omniprésence de ces films tonitruants auxquels fait allusion Allen a probablement entraîné une partie des cinéphiles à ranger spontanément les technologies numériques au même rayon que les films qui les employaient. Dans pareille situation, la technologie devient inextricablement liée à son utilisation et acquiert par mimétisme ses caractéristiques propres. Pour faire une analogie qui serait d'actualité, l'on pourrait penser, par exemple, à la vidéo numérique. En faisant récemment leur entrée sur le marché du cinéma grand

public par l'intermédiaire du documentaire et des films à petit budget, les caméras numériques se sont vues aussitôt affubler d'une signature esthétique qui a peut-être plus à voir avec les codes et les méthodes de productions de ces pratiques respectives qu'avec les spécificités techniques de l'outil employé. Dans un cas comme dans l'autre, ce lien de corrélation ne tient pas la route très longtemps lorsque l'on s'efforce d'aller au-delà des genres dominants ou même d'explorer plus à fond ces films criards, qui le sont parfois beaucoup moins qu'en apparence.

Maintenant préservée en format numérique, la trame sonore n'a plus à s'entendre dépérir dans le moulin destructeur du projecteur comme un vieux disque vinyle qui s'automutile à chaque révolution. Pour le reste, les différents gains découlant du choix du signal numérique sont appelés à continuer de faire évoluer l'esthétique cinématographique. Il est déjà possible d'entrevoir la direction vers laquelle les applications futures de la technologie existante entraîneront les créateurs et le public. L'histoire nous enseigne que les limites de la gamme dynamique, qui semblent avoir atteint un plateau excédant les attentes de tous, continueront d'être repoussées. L'évolution parallèle de la recherche en acoustique et en perception sensorielle, ouvrira vraisemblablement de nouveaux territoires qui ne demanderont qu'à être conquis. Du côté du déploiement des sons dans l'espace tridimensionnel, de nombreux systèmes sont à l'étude et la tendance s'enlève vers une augmentation des sources sonores, une hausse du nombre de canaux distincts et un positionnement toujours plus novateur des enceintes dans l'espace de la salle de cinéma. Certains demandent l'ajout d'une deuxième source d'effets de basses fréquences (« subwoofer ») pour mieux répartir l'information le long d'écrans maintenant presque deux fois plus larges

que longs (le ratio standard étant maintenant de 1.85:1). D'autres suggèrent d'imiter les salles IMAX et d'installer des enceintes au plafond pour activer l'axe vertical de l'environnement sonore. Finalement, Tomlinson Holman travaille depuis plusieurs années à l'élaboration d'un format 10.2 qui, s'il voit le jour, permettra de pousser encore plus loin le raffinement de l'expérience auditive proposée aux spectateurs.⁶ Fait intéressant, ces développements sont intimement liés à la question de l'architecture qui, comme le rappelle James Lastra, est une forme de technologie sonore en soi.⁷ À cet égard, la communauté cinématographique pourrait profiter grandement d'une étude critique de l'évolution de l'architecture des salles de cinéma qui traiterait l'environnement bâti comme une véritable machine ayant des impacts concrets sur la nature de l'œuvre-événement, plutôt que comme un simple lieu de réception de l'œuvre-texte.

Le passage de l'analogique au numérique, impliqua des changements importants dans la manière même de conceptualiser le son. En soumettant le signal à une dynamique d'encodage et de décodage, l'on conféra une dimension nouvelle à une opération qui, préalablement, consistait essentiellement à acheminer le son dans diverses formes analogues à sa manifestation initiale. Nous avons cherché à démystifier une partie de ce processus, car l'ignorance mène généralement à la formulation de commentaires erronés, non seulement sur la nature de l'élément concerné mais aussi sur ses impacts immédiats. Dans le cas du son, le concept de qualité fut longtemps associé à l'analogique sur la base du fait que le système auditif fonctionne lui-même en mode analogique. À « l'artifice » du numérique, l'on opposa le caractère « naturel » de l'analogique en citant comme preuve la piètre performance des systèmes numériques de

première génération. Or, alors que des études récentes tendent à démontrer que l'audition est en fait un processus hybride analogique et numérique, il importe à tous les observateurs qui désirent émettre leur opinion de bien faire leurs devoirs et de se doter d'informations adéquates et actuelles.⁸ Plus que jamais et comme toujours, l'entreprise intellectuelle se doit de reposer sur des données factuelles solides.

Au final, il reste que l'évaluation de tout ce savoir laborieusement acquis doit se faire sans jamais perdre de vue le fait qu'il est ici question d'une entreprise humaine et artistique. Humaine, car, malgré notre démonstration de l'influence de telle et telle technologie sur la pratique artistique, la prise de décision est toujours, pour le moment, l'apanage d'un être en chair et en os. Sur ce point, le compositeur de musique de film Basil Poledouris est catégorique :

I have [digital technology] here in my own studio. My place is loaded with digital equipment. It changes every two or three months. There is the latest this and the newest that, but when it comes down to it, the most important piece of equipment in my studio is me. Without a musical idea, the million dollar's worth of stuff in here to produce music is not worth a penny.⁹

Artistique parce qu'une technologie peut certes être attirante dans sa capacité à épater et surprendre mais n'en convient pas pour autant à toutes les utilisations. Chaque film ne gagne pas nécessairement à faire appel au potentiel spectaculaire de la dernière avancée technologique. Mieux encore, certains tirent même leur génie de leur capacité à exploiter judicieusement les failles et les défauts des moyens et des techniques employés. À ce titre, le cas du film Eraserhead (1977) et de sa trame sonore monophonique construite avec brio par David Lynch et

Alan Splet en est la splendide démonstration. Ceux qui sont familiers avec le véritable opéra électroacoustique que constitue cette bande-son, superbe de par l'accumulation de parasites sonores analogiques qui vient congestionner l'univers glauque du personnage de Henry Spencer (Jack Nance), en conviendront assurément. Malgré toute la complexité et la richesse qui peut naître de l'union entre l'art et la technologie, il faut toujours garder à l'esprit lequel de ces deux éléments vient en premier. Nul ne peut formuler cette idée avec plus de justesse que Walter Murch et c'est pourquoi il convient de lui laisse le mot de la fin :

People eat with knives and forks, they eat with chopsticks, and they eat with their hands. The real goal is getting the food into the mouth. Balzac wrote 80 great novels in 20 years with a quill pen. So from a certain aspect, technology is irrelevant. What is always relevant is what you want to say. If you have something to say, you will find a method irrespective of the technology.¹⁰

Notes

¹ Andrew Sarris, You Ain't Heard Nothin' Yet : The American Talking Film History and Memory 1927-1949 (New York : Oxford UP, 1998) 3.

² Walter Murch, « Stretching Sound to Help the Mind See », 30 juin 2003, <<http://www.nytimes.com/2000/10/01/arts/01MURC.html>>.

³ Traduction libre d'un commentaire de Tomlinson Holman : « We're providing the artists a canvas of ever larger dimensions to paint on. » Vincent LoBrutto, Sound-On-Film : Interviews with Creators of Film Sound (Westport, Conn. : Praeger, 1994) 209

⁴ Voir Introduction.

⁵ Leslie Shatz, « The Dolby Film Sound Revolution : Looking Back and Looking Forward with Audio Pioneer Ioan Allen [Second of Two Parts] », 29 août 2004, <http://www.editorsguild.com/newsletter/NovDec01/ioan_allen_two.html>.

⁶ Sean Cowan, « From mono to 5.1 and beyond... », Professional Sound août 1999 : 45.

⁷ Il pense, entre autres, à la médiation de l'architecture dans la musique symphonique. James Lastra, Sound Technology and the American Cinema : Perception, Representation, Modernity (New York : Columbia UP, 2000) 134

⁸ Wesley A. Bulla, « Is Our Hearing Analog? [Part One] », 30 novembre 2004, <<http://www.audiomedia.com/archive/features/us-0101/us-0101-ears/us-0101-ears.htm>>, ; Wesley A. Bulla, « Are Hears Analog? [Part Two] », 30 novembre 2004, <<http://www.audiomedia.com/archive/reviews/us-0301/us-0301-earsanalog/us-0301-earsanalog.htm>>.

⁹ David L. Yewdall, Practical Art of Motion Picture Sound (Boston : Focal Press, 1999) 249.

¹⁰ Tom Kenny, « Walter Murch : The Search for Order in Sound & Picture », Mix avr. 1998 : 21.

Références

- Abel, Richard et Rick Altman, dirs. The Sounds of Early Cinema. Bloomington : Indiana UP, 2001.
- Allen, Ioan. « Are Movies Too Loud? ». SMPTE Journal 107 (1998) : 30-36.
- Alkin, E. G. M. Sound with vision : sound techniques for television and film. London : Butterworths, 1973.
- Altman, Rick, dir. Sound Theory/Sound Practice. New York : Routledge, 1992.
- . « Cinema/Sound ». Yale French Studies 60 (1980).
- Altman, Rick. « The Evolution of Sound Technology ». Belton et Weiss 44-53.
- . « The Sound of Sound : A Brief History of the Reproduction of Sound in Movie Theaters ». Cineaste jan.-fév. 1995 : 68-71.
- Amyes, Tim. Audio post-production in video and film. Boston : Focal Press, 1998.
- Argy, Stephanie. « Sound Roundtable – Part 1 ». 29 août 2004.
 <http://www.editorsguild.com/newsletter/JulAug02/sound_roundtable_one.html>.
- . « Sound Roundtable – Part 2 ». 29 août 2004.
 <http://www.editorsguild.com/newsletter/SepOct02/sound_roundtable_two.html>.
- Barratt, Adam. « Dolby Digital, DTS and DVD: A History ». 29 septembre 2004.
 <www.spannerworks.net/reference/10_1a.asp>.
- Belton, John et Elisabeth Weiss, dirs. Film Sound: Theory and Practice. New York : Columbia UP, 1985.
- Belton, John, dir. Movies and mass culture. New Brunswick, NJ : Rutgers UP, 1996.

Belton, John. Widescreen Cinema. Cambridge, Mass. : Harvard UP, 1992.

---. « 1950s Magnetic Sound : The Frozen Revolution ». Altman, Sound Theory/Sound Practice 154-170.

Benjamin, Walter. « The Work of Art in the Age of Mechanical Reproduction », Film Theory and Criticism : Introductory Readings. Mast, Cohen et Brady 682-689.

Berg, A. Scott. Goldwyn: A Biography. New York : Knopf, 1989.

Blake, Larry. « Whadidhesay? ». Mix fév. 1996 : 136+.

---. « Doing A Lot With A Little ». Mix sep. 1998 : 22+ (Sound For Picture Supplement).

---. « '...when the helicopters were circling overhead' ». Mix oct. 1998 : 268+.

---. « The Future, Mr. Gittes ». Mix déc. 1998 :136+.

---. « What's a Binky? : Larry Blake's Handy-Dandy Film Sound Glossary, Part One ». Mix mars 1999 : 100+

---. « What's a Binky? : Larry Blake's Film Sound Glossary, Part Two ». Mix mai 1999 : 34+ (Sound For Picture Supplement).

---. « What's a Binky? : Larry Blake's Film Sound Glossary, Part Three ». Mix juin 1999 : 129+.

---. « Apocalypse Now REDUX » ». Mix août 2001 : 54+.

Boorman, John, Tom Luddy, David Thompson et Walter Donohue, dirs.

Projections 4 : Film-makers on Film-making. Londres : Faber and Faber, 1995.

Boorman, John et Walter Donohue, dirs. Projections 6 : Film-makers on Film-making. Londres : Faber and Faber, 1996.

- Bordwell, David et Kristin Thompson. Film History : An Introduction. 4^e éd.
New York : McGraw-Hill, 1994.
- Brandy, Mary Lea, dir. The Dawn of Sound. New York : The Museum of Modern Art, 1989.
- Brophy, Philip, dir. Cinema and the sound of music. North Ryde, Australie : Australian Film Television and Radio School, 2000.
- Bulla, Wesley A. « Is Our Hearing Analog? [Part One] ». 30 novembre 2004.
<<http://www.audiomedia.com/archive/features/us-0101/us-0101-ears/us-0101-ears.htm>>.
- . « Are Hears Analog? [Part Two] ». 30 novembre 2004.
<<http://www.audiomedia.com/archive/reviews/us-0301/us-0301-earsanalog/us-0301-earsanalog.htm>>.
- Cameron, Evan William, dir. Sound and the Cinema: The Coming of Sound to American Film. Pleasantville, NY : Redgrave Pub. Co., 1980.
- Carr, Robert E. et R. M. Hayes, dirs. Wide Screen Movies : A History and Filmography of Wide Gauge Filmmaking. Jefferson : McFarland & Company, Inc., Publishers, 1988.
- Cheplic, Matt. « DAT Was Then, Disk Is Now ». Millimeter sep. 1997 : 97-100.
- Chion, Michel. La voix au cinéma. Paris : Éditions de l'Étoile, 1982.
- . Le son au cinéma. Paris : Édition de l'Étoile, 1985.
- . La toile trouée. Paris : Édition de l'Étoile, 1988.
- . L'audio-vision : son et image au cinéma. Paris : Édition Nathan, 1990.
- . Audio-vision : Sound on Screen. Trad. Claudia Gorbman. New York : Columbia UP, 1994.
- . The Voice in Cinema. Trad. Claudia Gorbman. New York : Columbia UP,

- 1999.
- . « Le choix des moyens : à propos du dolby stéréo ». Le journal des Cahiers oct. 1981 : xii.
- . « Une esthétique dolby stéréo ». Le journal des Cahiers nov. 1981 : xiii-xiv
- Cowan, Sean. « From mono to 5.1 and beyond... ». Professional Sound août 1999 : 45+.
- Crawford, Merrit. « Some Accomplishments of Eugene Augustin Lauste – Pioneer Sound-Film Inventor ». Journal of the Society of Motion Picture Engineers 16 (1931) : 172-173.
- Da Silva, Raul. Sound : Magnetic Sound Recordings for Motion Pictures. Rochester, NY : Motion Picture & Audiovisual Markets Division, Eastman Kodak Co., 1977.
- De Lancie, Philip. « Surround for Picture: Beyond the Cineplex ». Millimeter jan. 2000 : 113-116.
- Fielding, Raymond. « The Technological Antecedents Of The Coming Of Sound: An Introduction ». Cameron 2-23.
- Evans, Mark. Soundtrack : the music of the movies. New York : Da Capo Press, 1979.
- Eyman, Scott. The Speed of Sound: Hollywood and the Talkie Revolution, 1926-1930. Baltimore : Johns Hopkins UP, 1999.
- Fisher, Hervé. Le Choc du numérique. Montréal : VLB éditeur , 2001.
- Franklin, Harold Brooks. Sound motion pictures, from the laboratory to their Presentation. Garden City, NY : Doubleday, Doran & Cie, Inc., 1929.
- Fresnais, Gilles. Son, musique et cinéma. Chicoutimi : G. Morin, 1980.
- Frouard, Jean-Pierre. « Les techniques actuelles du son (1) ». Le film français 8

juin 1979 : 14-15.

Frouard, Jean-Pierre. « Les techniques actuelles du son (2) ». Le film français 15

juin 1979 : 10+

Garity, W. E. et J. N. A. Hawkins. « Fantasound ». Journal of the Society of Motion Picture Engineers 37 (1941) : 127-146.

Geuens, Jean-Pierre. Film Production Theory. Albany : State University of New York Press, 2000.

Goldman, Michael. « A Loud Irony Enters the Mix: The Film Volume Issue ». Millimeter mai 1999 : 107-111.

Gomery, Douglas. « Hollywood Converts To Sound: Chaos Or Order? ». Cameron 24-37.

---. « The Coming of Sound : Technological Change in the American Film Industry ». Belton et Weiss 5-24.

---. « Economic Struggle and Hollywood Imperialism : Europe Converts to Sound ». Belton et Weiss 25-36.

Gorbman, Claudia. Unheard melodies : narrative film music. London : BFI; Bloomington : Indiana UP, 1987.

Green, Fitzhugh. The Film finds its tongue. New York : B. Blom, 1971.

Griffin, Al. « Dawn Of The Digital 5.1 Discrete Channel Formats: AC-3, DTS, and the Future of Surround Sound ». Films in Review nov.-déc. 1995 : 114-116.

Gunning, Tom. « Re-newing Old Technologies: Astonishment, Second Nature and the Uncanny in Technology from the Previous Turn-of-the-Century ». 13 juin 2003. <<http://web.mit.edu/m-i-t/articles/gunning.html>>.

Handzo, Stephen. « Appendix : A Narrative Glossary of Film Sound Technology ». Belton et Weiss 383-426.

Hawk, Steve. « Format Wars : Another look ». 1^{er} mai 2004.

〈http://www.ideabuzz.com/cas/archive/journal/format_wars.html〉.

---. « Format Wars : Another look [Part 2] ». 1^{er} mai 2004.

〈http://www.ideabuzz.com/cas/archive/journal/format_wars2.html〉.

Hays, Will H. See & Hear : A Brief History of Motion Pictures and the Development of Sound. New York : s.n., 1929.

Holman, Tomlinson. 5.1 Surround Sound: Up and Running. Boston : Focal Press, 2000.

---. « Motion Picture Theater Sound Performance : New Studies of the B-Chain ». SMPTE Journal 103 (1994) : 136-149.

Kahn, Douglas. Noise, Water, Meat: A History of Sound in the Arts. Cambridge, Mass. : MIT, 1999.

Karagosian, Michael et Elizabeth Lochen. « Multichannel film today ». 04 septembre 2004. 〈http://mkpe.com/articles/digital_cinema/misc/multichannel.php〉.

Kaufman, Debra. « Mixing SDDS-8 ». Millimeter août 2000 : 125-130.

Kellog, Edward W. « History of Sound Motion Pictures : First Installment ». Journal of the SMPTE 64 (1955) : 291-302.

---. « History of Sound Motion Pictures : Second Installment ». Journal of the SMPTE 64 (1955) : 356-374.

---. « History of Sound Motion Pictures : Final Installment ». Journal of the SMPTE 64 (1955) : 422-437.

Kenny, Tom. « Walter Murch : The Search for Order in Sound & Picture ». Mix avr. 1998 : 12-24 (Sound For Picture Supplement).

---. « The Delicacy of War : Creating the Soundtrack for Terrence Malick's

- 'The Thin Red Line' ». Mix fév. 1999 : 48-62.
- Kielsing, Barrett C. Talking Pictures : How they are Made, How to Appreciate Them. Richmond, NY : Johnson Publishing Company, 1937.
- Lambert, Mel. « Digital Audio Workstations », Millimeter mai 2000 : 119-121.
- La Rochelle, Réal. Opérascope : le film-opéra en Amérique. Montréal : Éditions Tryptique, 2003.
- . Écouter le cinéma. Montréal : Les 400 coups, 2002.
- Lastra, James. Sound Technology and the American Cinema : Perception, Representation, Modernity. New York : Columbia UP, 2000.
- Lebow, Irwin. Understanding Digital Transmission and Recording. New York : IEEE Press, 1998.
- Le Hir, Pierre. « Comment regard et art interfèrent ». Le Monde 29 sep. 2004 : 24.
- Lerner, Sandy. The Dilettante's Dictionary. 29 septembre 2004.
 <<http://www.dilettantesdictionary.com>>.
- Lightstone, Richard. « Tomlinson Holman 1996 CAS Career Achievement Award Recipient : Part 1 – 'Playing Technological Leapfrog' ». 29 septembre 2004.
 <<http://www.ideabuzz.com/cas/archive/journal/holman.html>>.
- . « Tomlinson Holman 1996 CAS Career Achievement Award Recipient : Part 2 - After THX -- What's Next? ». 29 septembre 2004.
 <<http://www.ideabuzz.com/cas/archive/journal/holman2.html>>
- LoBrutto, Vincent. Sound-On-Film : Interviews with Creators of Film Sound. Westport, Conn. : Praeger, 1994.
- Mack, Kristen. « Loud, Louder, Loudest: This Summer's Movies Making a Lot of Noise at a Theatre Near You » The Windsor Star 7 août 1998 : B3.
- Mamer, Bruce. Film Production Technique : Creating the Accomplished Image. 3^e

éd. Belmont, CA : Wadsworth, 2003.

- Manafy, Michelle. « Feel the noise: Dolby versus DTS for DVD ». Emedia Professional juil. 2000 : 40-49.
- Mast, Gerald, Marshall Cohen et Leo Braudy, dirs. Film Theory and Criticism: Introductory Readings. New York : Oxford UP, 1992.
- McCollum, Brian. « DVD audio will make CDs sound 'primitive' : A different kind of sonic boom ». Toronto Star 26 janv. 2000, 1^{ère} éd. : 1.
- Morris, Adalaide, dir. Sound States : Innovative poetics and acoustical Technologies. Chapel Hill : University of North Carolina Press, 1997.
- Murch, Walter. « Stretching Sound to Help the Mind See». 30 juin 2003.
 <<http://www.nytimes.com/2000/10/01/arts/01MURC.html>>.
- Nasta, Dominique et Didier Huvelle, dirs. Le son en perspective : nouvelles recherches / New Perspectives in Sound Studies. Bruxelles : P.I.E.-PeterLang, 2004.
- Neale, Steve. Cinema and Technology: Image, Sound, Colour. Londres : Macmillan, 1985.
- Neale, Steve et Murray Smith, dirs. Contemporary Hollywood Cinema. New York : Routledge, 1998.
- O'Brien, Charles. Cinema's Conversion to Sound : Technology and Film Style in France and the U.S.. Bloomington : Indiana UP, 2005.
- Ondaatje, Michael. The Conversations : Walter Murch and the Art of Editing Film. New York : Alfred A. Knopf, 2002.
- Ouellet, Pierre, dir. Sons et narrations au cinéma. Chicoutimi : Dép. des Arts et des Lettres de l'UQAC, 1985.
- Pitkin, Walter B. The Art of Sound Pictures. New York : D. Appleton, 1930.

Pohlmann, Ken C. Principles of Digital Audio. 4^e éd. New York : McGraw-Hill, 2001.

Putman, Peter. « Evolution, Not Revolution ». Millimeter mai 2000 : 108-113.

Salt, Barry. Film Style and Technology: History and Analysis. 2^e éd. Londres : Starword, 1992.

---. « Film Style and Technology in the Thirties : Sound ». Belton et Weiss 37-43.

Sarris, Andrew. « You Ain't Heard Nothin' Yet » : The American Talking Film History and Memory 1927-1949. New York : Oxford UP, 1998.

Schreger, Charles. « Altman, Dolby, and The Second Sound Revolution ». Belton et Weiss 348-355.

Sergi, Gianluca. « The Sonic Playground : Hollywood Cinema and its Listeners ». 4 septembre. <<http://www.filmsound.org/articles/sergi/index.htm>>.

---. « A Cry In The Dark : The Role Of Post-Classical Film Sound ». Neale et Smith 156-165.

Shatz, Leslie. « The Dolby Film Sound Revolution : Looking Back and Looking Forward with Audio Pioneer Ioan Allen [First of Two Parts] ». 29 août 2004. <http://www.editorsguild.com/newsletter/sep0ct01/ioan_allen_one.html>.

---. « The Dolby Film Sound Revolution : Looking Back and Looking Forward with Audio Pioneer Ioan Allen [Second of Two Parts] 29 août 2004. <http://www.editorsguild.com/newsletter/NovDec01/ioan_allen_two.html>.

---. « Dave...I Feel Much Better Now. » 29 août 2004. <<http://www.editorsguild.com/newsletter/janfeb00/shatz.html>>.

Shea, Mike. « Dolby Digital, DTS and THX Explained ». 29 août 2004.

〈<http://www.liquidtheater.com/editorials/50>〉

Sheehan, Henry. « Montreal theatres showing 'Jurassic' have new sound system :

Sophisticated new system brings the dynamic range of digital sound to movie theatres for the first time ». The Gazette 11 juin 1993, éd. fin. : D3.

Snider, Mike. « Ray Dolby : Audio Innovator ». USA Today 28 décembre 2000 :

D3.

Starzynski, Jim. « Surround Sound », Broadcast Engineering nov. 2000 :

58+.

Telotte, J.P. « Film And/As Technology: Assessing A Bargain ». Journal of

Popular Film & Television 28 (2001) : 146-149.

Thom, Randy. « Designing a Movie for Sound : Randy Thom in conversation ».

Brophy 1-28.

---. « Are movies getting too loud? ». 4 mars

2000.〈<http://www.filmsound.org/randythom/loud-movies.htm>〉.

Trasher, Frederic Milton, dir. Okay for Sound: How the Screen Found Its Voice.

New York : Duell, Sloan & Pearce, 1946.

Watkinson, John. The Art of Digital Audio. 3^e ed. Boston : Focal Press, 2001.

---. The Art of Sound Reproduction. Boston : Focal Press, 1998.

Weishaar, David. « Interview with Donald O. Mitchell ». 1^{er} mai 2004.

〈<http://www.ideabuzz.com/cas/archive/journal/intmitchell.html>〉.

---. « Interview with Donald O. Mitchell [Part II] ». 1^{er} mai 2004.

〈<http://www.ideabuzz.com/cas/archive/journal/intmitchell2.html>〉.

---. « An Interview with Michael Kohut [Part One] ». 1^{er} mai 2004.

〈<http://www.ideabuzz.com/cas/archive/journal/kohut1.html>〉.

---. « An Interview with Michael Kohut [Part Two] ». 1^{er} mai 2004.

〈<http://www.ideabuzz.com/cas/archive/journal/kohut2.html>〉.

Weiss, Elizabeth. « Sync tanks : The Art and Technique of Postproduction Sound ». Cineaste jan.-fév. 1995 : 56-61.

Williams, Alan. « Historical and Theoretical Issues in the Coming of Recorded Sound to the Cinema ». Altman, Sound Theory/Sound Practice 126-137.

Yewdall, David L. Practical Art of Motion Picture Sound. Boston : Focal Press, 1999.

Zaza, Tony. Audio-Design : Sound recording techniques for film and video. Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall, 1991.

.....

Il m'est impossible de ne pas saluer ici le travail de Sven E. Carlsson, responsable du site <www.filmsound.org>, une référence incontournable.

Filmographie

28 Days Later..., réal. Danny Boyle, 2002.

A Clockwork Orange, réal. Stanley Kubrik, 1971.

Apocalypse Now, réal. Francis Ford Coppola, 1979.

Apocalypse Now REDUX, réal. Francis Ford Coppola, 2001.

Armageddon, réal. Michael Bay, 1998.

Batman Returns, réal. Tim Burton, 1992.

Born on the Fourth of July, réal. Oliver Stone, 1989.

California Split, réal. Robert Altman, 1974.

Citizen Kane, réal. Orson Welles, 1941.

Close Encounters of the Third Kind, réal. Steven Spielberg, 1977.

Days of Heaven, réal. Terrence Malick, 1978.

Dick Tracy, réal. Warren Beatty, 1990.

Don Juan, réal. Alan Crosland, 1926.

Du rififi chez les hommes, réal. Jules Dassin, 1955.

Eraserhead, réal. David Lynch, 1977.

Erin Brockovich, réal. Steven Soderbergh, 2000.

Fantasia, réal. James Algar, Samuel Armstrong, Ford Beebe, Norman Ferguson,

Jim Handley, T. Hee, Wilfred Jackson, Hamilton Luske, Bill Roberts, Paul

Satterfield, Ben Sharpsteen, 1940.

Godzilla, réal. Roland Emmerich, 1998

Jurassic Park, réal. Steven Spielberg, 1993.

La face cachée de la lune, réal. Robert Lepage, 2003.

La maudite galette, réal. Denys Arcand, 1971.

Last Action Hero, John Mc Tiernan, 1993.

Lawnmower Man, réal. Brett Leonard, 1992.

Le cercle rouge, réal. Jean-Pierre Melville, 1970.

Nashville, réal. Robert Altman, 1975.

Ocean's Eleven, réal. Steven Soderbergh, 2001.

Out of Sight, réal. Steven Soderbergh, 1998.

Poor Cow, réal. Ken Loach, 1967

Return of the Jedi, réal. Richard Marquand, 1983.

Saving Private Ryan, réal. Steven Spielberg, 1998.

Star Wars, réal. George Lucas, 1977.

The Conversation, réal. Francis Ford Coppola, 1974.

The Deer Hunter, réal. Michael Cimino, 1978.

The English Patient, réal. Anthony Minghella, 1996.

The Exorcist, réal. William Friedkin, 1973.

The Godfather, réal. Francis Ford Coppola, 1972.

The Horse Whisperer, réal. Robert Redford, 1998.

The Jazz Singer, réal. Alan Crosland, 1927.

The Limey, réal. Steven Soderbergh, 1999.

The Thin Red Line, réal. Terrence Malick, 1998.

This Is Cinerama!, réal. Merian C. Cooper, Gunther von Fritsch, Ernest B. Shoedsack, Michael Todd Jr., 1952.

Tomorrow Never Dies, réal. Roger Spottiswoode, 1997.

Top Gun, réal. Tony Scott, 1986.

Un long dimanche de fiançailles, réal. Jean-Pierre Jeunet, 2004.

Yellowknife, réal. Rodrigue Jean, 2002.