

L'ODYSSÉE DE LA 3D

Verónica Camacho

Fonds de Création Audiovisuelle Contemporaine

Institut National de l'Audiovisuel, France.

Résumé (FR)

L'Odysée de la 3D est une anthologie chronologique de films en images de synthèse 3D qui retrace la formidable épopée de cette technique, depuis les pionniers des années soixante-dix jusqu'à la fin du XX siècle. Composée de deux volumes, d'une durée de 85 et 88 minutes, *L'Odysée de la 3D* présente les œuvres ayant marqué le développement des outils infographiques et techniques numériques à travers le monde, ainsi que les créations qui sont à la base d'esthétiques et narrations nouvelles. Toutes les œuvres de *L'Odysée de la 3D* sont extraites du Fonds de Création Audiovisuelle Contemporaine de l'Institut National de l'Audiovisuel (<http://www.ina.fr/inatheque/activites/projections/index.fr.html>)

Mots clés : Images de synthèse tridimensionnelles animées, Art technologique, Simulation numérique, Archives numériques, Cinéma.

Abstract (EN)

A 3D Odyssey is an anthology of 3D animation films that recall the great epic of this technique, since the pioneers of the seventies until the end of the XX century. Composed of two volumes, of 85 and 88 minutes duration, *A 3D Odyssey* presents works having marked the development of digital tools and digital techniques throughout the world, as well as creations which are at the base of new aesthetics and narration's. All works of *A 3D Odyssey* are extracted from the Funds of Contemporary Audiovisual Creation of the National Institute of Audiovisual (<http://www.ina.fr/inatheque/activites/projections/index.fr.html>)

Keywords : 3D Animation, Technological Art, Digital Simulation, Digital Archives, Cinema.

I. L'Odyssée de la 3D (volume 1) : Évolution des outils et des techniques numériques

Les premières expériences d'animation d'images bidimensionnelles (2D), réalisées au début des années soixante-dix, ont montré au monde entier que l'image calculée par ordinateur pouvait se prêter à un propos artistique. *Olympiad* de Lillian F. Schwartz et Kenneth C. Knowlton (EUA, 1971) a été l'une des premières animations figuratives en synthèse d'images 2D. Cette œuvre, inspirée des planches photographiques d'Eadweard Muybridge sur l'étude de la locomotion humaine, simule le mouvement de la course d'athlètes stylisés. Deux années plus tard au Canada, le talentueux animateur de dessins animés Peter Foldès réalise le chef d'œuvre *La Faim* (Canada, 1973). Ce film montre l'enchaînement d'une suite de métamorphoses complexes au service de la narration du film : un cadre devient boulimique jusqu'à l'obésité avant de finir dévoré par des enfants du tiers monde. Après la maîtrise du trait et de la simulation de sa mise en mouvement, la synthèse d'images part à la conquête de la troisième dimension. Ed Emshwiller, l'un des premiers artistes venus de l'art vidéo, réalise *Sunstone* (EUA, 1979) considéré aujourd'hui l'un des films clés de l'art vidéo. Ce film a montré qu'il était possible de synthétiser des textures réalistes ou imaginaires, de les plaquer et de les animer sur des modèles 3D, notamment avec la séquence d'ouverture (l'animation du visage du soleil qui sourit et s'illumine d'une curieuse radiance) ou comme ce cube dont les différentes faces sont habillées avec des textures animées.

Le début des années quatre-vingt a été spécialement fertile pour les développements de systèmes d'animation de modèles 3D. Les recherches vont se diriger alors vers l'animation de personnages, ce qui va orienter la création en images de synthèse vers les films de fiction. *Vol de Rêve* de Philippe Bergeron, Nadia Magnenat-Thalmann et Daniel Thalmann (Canada,

1982) est l'un de premiers films narratifs en images de synthèse 3D. L'envol de la caméra virtuelle emporte le spectateur dans un voyage à travers les maquettes architecturales filaires de différents pays. Très stylisé, ce film est un hommage aux traits de construction de la structure du modèle filaire, qui sont exprimés avec beaucoup d'émotion visuelle. Cette même année, Steven Lisberger réalise *Tron* (EUA, 1982) dont l'action se déroule au cœur d'un jeu vidéo. Ce cinéaste est le premier à intégrer dans la mise en scène d'un long métrage des objets et des éléments de décors en images de synthèse 3D. « Les observateurs et les critiques se demandaient s'il s'agissait là du début d'une ère nouvelle dans l'industrie cinématographique. Certains prédisaient déjà que les images de synthèse introduisaient une révolution comparable à celle qui a vu l'avènement du sonore en 1927, avec *The Jazz Singer* » (Warren, 1987). Aujourd'hui *Tron* est considéré comme un film culte puisqu'il a consommé la rencontre du cinéma et des images de synthèse 3D. L'Europe n'est pas en reste, avec *Maison Vole*, André Martin et Philippe Quéau (France, 1983) ont signé l'un des premiers films français en images de synthèse (voir *Fig.1*) . Les deux réalisateurs allaient par la suite largement contribuer au développement de ces techniques, notamment en participant activement à la création d'Imagina, devenu aujourd'hui l'un des rendez-vous obligés des professionnels du domaine.

Bio Sensor conçu par Takashi Fukomoto et Hitoshi Nishimura (Japon, 1984) est l'un des premiers films à avoir exploré la voie de la rotoscopie tridimensionnelle pour la simulation de la locomotion animale et humaine. Ce film s'est très vite fait remarquer par les mouvements saisissants d'une panthère mécanique —animée à partir des mouvements d'un félin réel— et des quatre coureurs qui s'élancent vers les quatre points cardinaux —animés à partir des mouvements d'un athlète professionnel—. Au même temps aux Etats-Unis, la publicité américaine *Sexy Robot*, réalisée par Randy Roberts et produite par Robert Abel & Associates (EUA, 1984), exploite la même technique. Les gracieux mouvements réalistes du

robot féminin, issus d'un savant mélange des mouvements d'une danseuse réelle et des processus de synthèse d'images, ont captivé le monde entier.

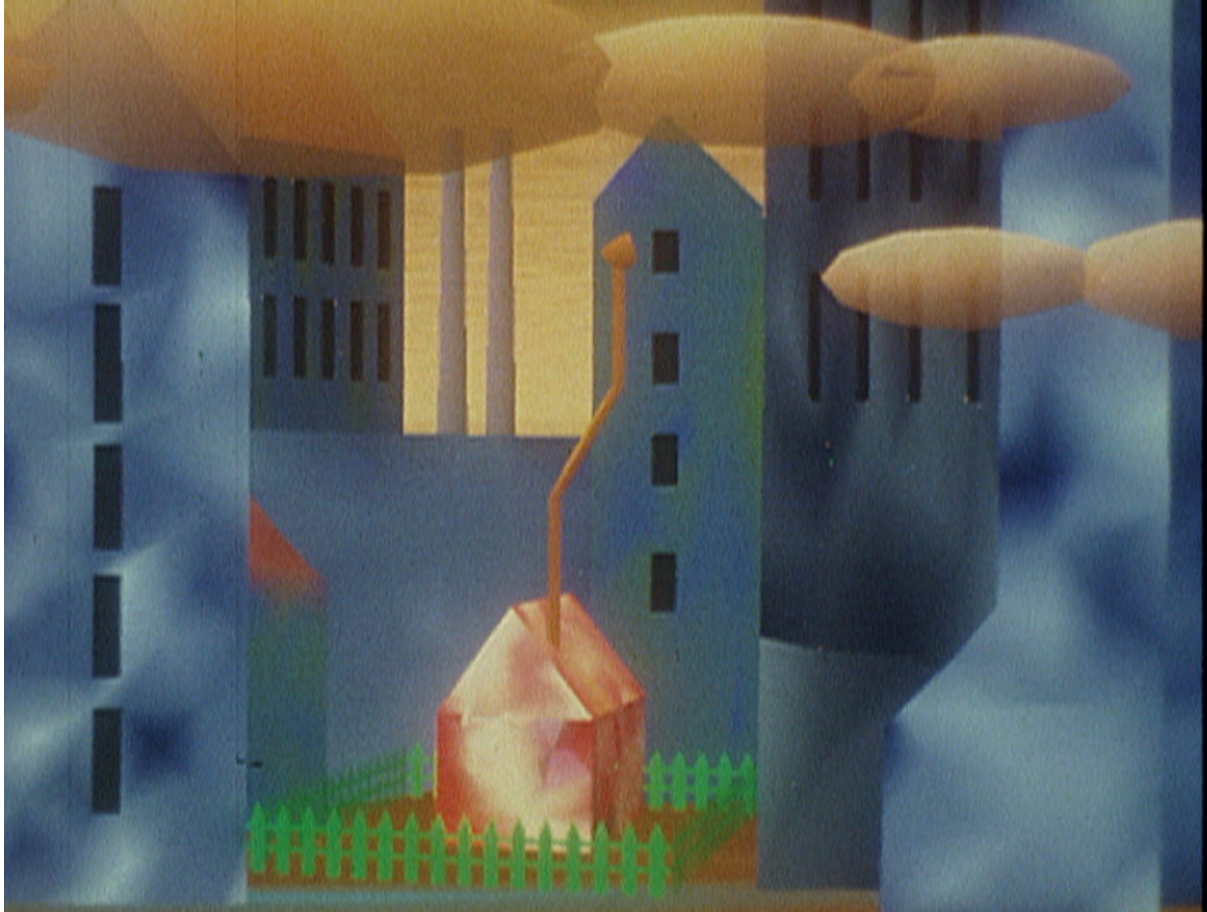


Fig. 1 : *Maison Vole* d'André Martin et Philippe Quéau. Production INA, Sogitec Audiovisuel. France 1983.

Pendant ce temps, un groupe d'animateurs de l'université de Montréal s'est attaqué à la simulation d'expressions faciales prélevées sur celles d'un visage humain et à l'expérimentation de la modélisation hybride. Le héros de *Tony de Peltrie* de Philippe Bergeron, Daniel Langlois, Pierre Lachapelle et Pierre Robidoux (Canada, 1985), est le premier personnage 3D hybride —dans tout le sens du terme— puisque sa tête est née dans les mains d'un sculpteur avant d'être saisie numériquement, son corps a été construit avec des techniques de modélisation standard ; et l'animation de son visage est le résultat d'un subtil mélange d'expressions capturées sur un acteur en chair et en os, appliquées par méthode

d'animation par *keyframe*. Ces premières expérimentations de modélisation et d'animation hybride déboucheront quelques années plus tard sur le développement des différents systèmes de capture de mouvements sophistiqués et des systèmes de numérisation.

Le film *Luxo Junior* de John Lasseter (EUA, 1986), qui évoque les démêlées de deux lampes de bureau avec une balle, montrera très rapidement aux professionnels de la synthèse d'image qu'ils ne pourront plus faire l'économie d'un savoir-faire éprouvé depuis Walt Disney. Avec ce film, le talentueux animateur John Lasseter va ouvrir la voie aux images de synthèse 3D vers le cinéma d'animation en appliquant les principes fondamentaux de l'animation traditionnelle. *Luxo Junior* deviendra très vite le film en image de synthèse 3D le plus primé des années quatre-vingts et de ce fait, le plus connu du grand public. Ce film marque le début de l'animation d'objets inspirée des techniques traditionnelles d'animation en volume (objets, marionnettes) et qui sera amplement développée par la suite.

« Curieusement, vers les années 1986-1987, les chercheurs se sont aperçus qu'il était plus simple de construire des modèles algorithmiques compliqués, intégrant les propriétés dynamiques et physiques des objets, que d'inculquer à l'ordinateur le véritable talent d'un animateur professionnel (comme celui de John Lasseter). Ces modèles complexes proches de l'intelligence artificielle, appelés modèles dynamiques ou comportementaux permettent de simuler directement l'animation, à partir d'ordres simples, par opposition à l'animation traditionnelle par dessins clés » (1990). Parmi les films bénéficiant de ces techniques procédurales se trouvent *Stanley and Stella in Breaking the Ice* de Lary Malone (EUA, 1987) et *Eurhythmy* de Susan Amkraut et Michael Girard (Pays Bas, 1989) exploitant tous deux l'animation comportementale ; *Particle Dreams* de Karl Sims (EUA, 1988) qui présente les possibilités illimitées des systèmes de particules pour la simulation de phénomènes naturels ; *A Sequence From The Evolution of Form* de William Latham (Grande-Bretagne, 1989) qui explore les possibilités multiples de transformations, mutations et métamorphoses générées

par l'ordinateur ; *Tipsy Turvy* de Thomas J. Watson (EUA, 1989) qui expérimente les possibilités de simulation des lois physiques et des principes dynamiques et *Panspermia* de Karl Sims (EUA, 1990) celles des systèmes de particules, de la simulation dynamique et des algorithmes génétiques.

Par la suite, nous remarquons des auteurs qui commencent à explorer la voie des transformations, des déformations, des mutations et des métamorphoses, principes créés dans différents domaines de l'Art, réinventés plus tard par le dessin animé et que la synthèse d'images s'est finalement réappropriés pour en explorer les possibilités infinies grâce à la simulation numérique. Parmi les œuvres qui excellent dans l'explorations de ces voies nous avons remarqué les lentes torsions sans fin de *La quatrième dimension* de Zbigniew Rybczynski (Pologne, 1988), les déformations d'une charmante locomotive « malléable » dans *Locomotion* de Steve Goldberg (EUA, 1989) et les mutations d'une masse de muscles humains en métal dans *In Search of Muscular Axis* de Toshifumi Kawahara (Japon, 1990)

Nous constatons dès la fin des années quatre-vingt, l'apparition d'une grande tendance dans la création d'images de synthèse 3D qui utilise l'hybridation d'images d'origines différentes ainsi que l'hybridation de techniques (modélisation, animation), grâce aux développements de la numérisation d'images, de la capture de mouvement et de la numérisation 3D. *Technological Threat* de Bill Kroyer (EUA, 1988) est l'une des premières animations hybrides à explorer, tout en le questionnant, le mélange de personnages issus du dessin animé de type *cartoon* et personnages 3D. *Le Cirque Conférence* de Marc Caro (France, 1989) explore et questionne les dimensions spatiales entre l'univers bidimensionnel de l'image traditionnelle et l'espace tridimensionnel de la synthèse d'images 3D, tout en mélangeant personnages réels et virtuels. Finalement, *The Abyss* de James Cameron (EUA, 1989) présente le premier « hybride protéiforme » d'un réalisme absolument hallucinant, que l'on pourrait décrire comme un pseudopode liquide composé d'eau de mer aux pouvoirs

mimétiques. Ce personnage a été modélisé avec des techniques classiques de synthèse d'images, mais sa tête qui se métamorphose en prenant l'apparence de différents visages humains a été réalisée d'après la réplique numérique des acteurs réels. Son animation, hybride aussi, a été réalisée par *keyframe* d'après les photographies du visage des acteurs faisant différentes expressions. Ce film marque l'arrivée de nouveaux types de personnages dans le domaine du cinéma, qui vont permettre l'essor de narrations nouvelles.

Nous avons constaté que l'évolution des techniques numériques au cours des années quatre-vingts a favorisé des procédures nouvelles de création, propres à susciter des esthétiques jusqu'à là encore imprévisibles, mais que nous illustrerons dans le deuxième volume de *L'Odyssée de la 3D*.

II. L'Odyssée de la 3D (volume 2) : Essor d'esthétiques et de narrations nouvelles

Dans l'imagerie de synthèse 3D, pourtant largement influencée par la simulation des techniques traditionnelles, des modes de figuration et des esthétiques bien établies qui ont dominé l'art et la culture occidentale pendant de longs siècles, nous avons remarqué l'œuvre de quelques artistes qui ont poussé l'exploration de la spécificité des techniques numériques, afin d'offrir de nouvelles propositions esthétiques à la synthèse d'image 3D. Le deuxième volume de *L'Odyssée de la 3D* met en avant des réalisations innovantes d'un point de vue esthétique, tant en ce qui concerne l'image et la narration. Ces « perles rares » donnent déjà une idée des préoccupations et des recherches esthétiques en synthèse d'images 3D.

Au début des années quatre-vingt-dix James Cameron, avec son *Terminator 2* (EUA, 1991), ouvre la voie à une nouvelle génération de personnages que nous qualifions

d'« hybrides protéiformes », et qui seront à l'origine de nouvelles narrations cinématographiques. Après ses premiers essais avec le pseudopode de *The Abyss* (EUA, 1989), son robot T1000 est capable de se transformer en prenant n'importe quelle forme. La variabilité et la mouvance de la figure (mi-image, mi-objet) illustre l'inépuisable et la multiplicité, la mutation de formes rendue possible par la flexibilité du matériau numérique. Pour la première fois dans l'histoire des effets spéciaux cinématographiques un acteur réel est numérisé et doté d'un double virtuel, d'aspect entièrement chromé. Quelques années plus tard Steven Spielberg avec *Jurassic Park* (EUA, 1993), met en scène des dinosaures plus vrais que nature au point que le spectateur finit par se laisser convaincre que la réalité se déroule sous ses yeux et qu'il n'est pas face à des monstres « fabriqués » (avec des techniques traditionnelles). Ce film marque la consécration des images de synthèse 3D pour la création de personnages. Dès lors le cinéma aura la possibilité de tout montrer : des animaux sauvages capables de se plier à la volonté du réalisateur (*Jumanji* de Joe Johnston, EUA, 1995), des personnages imaginaires donnant la réplique à des acteurs réels (*Casper* de Brad Silberling, EUA, 1995), voire des personnages ultra réalistes à morphologie humaine . L'arrivée de ces nouveautés est-elle susceptible de libérer le cinéma du réalisme des effets spéciaux en le dirigeant vers de nouveaux défis centrés autour de l'écriture cinématographique ? Le scénario de la trilogie de *The Matrix* d'Andy et Larry Wachowski (EUA, 1999-2003) n'est-il pas la preuve d'une volonté de raconter des histoires en mettant en scène les préoccupations que suscitent les technologies numériques ?

Parmi les films d'auteurs tirant précisément profit des possibilités techniques de l'infographie tridimensionnelle pour développer des spécificités visuelles pertinentes et réellement novatrices, nous avons sélectionné la série *Ils sont là, les Quarxs* de Maurice Benayoun (France, 1993), l'animation *Walking Around* de César Cabañas (Espagne, 1995), la publicité *NTT Data 97* d'Alain Escalle et Taiei Lee (France-Japon, 1997), la fiction *Gas*

Planet d'Eric Darnell (EUA, 1992) et le vidéo-clip *Alex Gopher « The Child »* d'Antoine Bardou-Jacquet (France, 1999). *Les Quarxs* est la première série d'animation entièrement en images de synthèse 3D à développer un univers spécifique qui n'avait de sens qu'avec l'image de synthèse, trop complexe pour l'animation traditionnelle, inimaginable en images réelles et dépourvues de sens en bande dessinée. Cet univers étrange, à la fois réaliste et fantastique, nous présente des créatures bizarres qui défient les lois de la nature, ce qui fonde leur existence. Leurs formes, mouvements et modes de fonctionnement singuliers bouleversent la banalité de l'univers quotidien, qui est représenté d'une manière suffisamment réaliste pour que le spectateur ne s'interroge pas sur son statut et puisse centrer son attention sur cette animalerie fantastique, rigoureusement classée, répertoriée, numérotée et étiquetée. *Walking Around* de César Cabañas (Espagne, 1995), bien qu'il suive la logique de l'animation traditionnelle en volume style pâte à modeler, présente un espace instable, mouvant et malléable, en constante mutation, exploitant au mieux les possibilités de la simulation numérique. Construit sous forme d'un ordinaire parcours linéaire dont le point de départ est une terrasse de café et le point d'arrivée une maison, le héros se voit jouer différents tours perfides par cet espace mutant sous couvert d'une apparence banale. Les transformations et les déformations subies par le personnage principal, défiant les lois de la physique, n'auraient jamais pu être réalisés avec des techniques traditionnelles de pâte à modeler et elles auraient été totalement dépourvues d'intérêt en dessin animé classique. La publicité *NTT Data 97* d'Alain Escalle et Taiei Lee (France-Japon, 1997) est une composition picturale temporelle jouant avec des objets fétiches du peintre surréaliste espagnol Salvador Dali. Il ne s'agit pas de peinture au sens traditionnel du terme puisque la simulation numérique offre la possibilité de donner vie à des univers picturaux, par nature, figés dans le temps. *Gas Planet* d'Eric Darnell (EUA, 1992) est un merveilleux exemple des possibilités du rendu non-photoréaliste (NPR), domaine en plein développement en ce moment. Ces images observées en détail sont

frappantes car il ne s'agit pas de peinture réelle, numérisée et plaquée sur les surfaces des modèles 3D, mais d'un nouveau rendu pictural spécifique aux techniques numériques, impossible à rendre avec des techniques graphiques et picturales traditionnelles. Le vidéo-clip *Alex Gopher « The Child »* d'Antoine Bardou-Jacquet (France, 1999), construit exclusivement avec de la typographie plate, exploite des éléments de l'animation traditionnelle en papier découpé mais dans un espace 3D. Merveilleusement conçu, ce vidéo-clip montre un univers concevable et réalisable uniquement en images de synthèse 3D.

Nous avons sélectionné également un ensemble d'œuvres qui explorent les possibilités de création de l'hybridation d'images hétérogènes, de techniques et d'outils numériques. L'univers d'*Ex Memoriam* de Bériou (France, 1992) comme celui de tous les films de ce prolifique réalisateur hybride, est d'une grande richesse visuelle. Nous y retrouvons de nombreux éléments provenant de sources différentes (images 2D, 3D, réelles) et qui s'y mélangent. Ses films demeurent inclassables. L'animateur vidéaste Marc Caro, l'un des premiers artistes à explorer l'envers et revers des possibilités de l'outil numérique et de l'hybridation depuis les années quatre-vingt, excelle avec *K.O. Kid* (Marc Caro, France, 1992). Ce film de fiction mêlant personnages réels, personnages virtuels plats, mi-image mi-objet, le tout dans un espace 3D, met en avant les conséquences des mécanismes de la démesure (*ubris*) : l'hypertrophie des membres de deux boxeurs lorsqu'ils échangent d'impressionnants coups de poings. Bien évidemment ces déformations excessives défient les lois physiques et des matériaux traditionnels. D'un autre côté, la chorégraphie *Totempol* de N+N Corsino (France, 1994) rend hommage à l'hybridation en mélangeant des danseurs virtuels stylisés, à des danseurs réels. Le générique *Coupe Du Monde FIFA 98* de Marc Tatou, Antoine Lantieri (France, 1998) joue avec les possibilités spécifique de l'aléatoire en tant que mode de création numérique, tout en mélangeant des images photographiques et des vidéos. L'animation *The Simpsons « Treehouse of Horror VI »* de David Silverman (Grande-

Bretagne, 1995) explique avec beaucoup d'humour les caractéristiques et spécificités propres au dessin animé, et à l'image de synthèse 3D, et illustre ainsi les possibilités de l'hybridation numérique. La fiction *The End* de Chris Landreth (Canada, 1995) et le générique *Hommage à Jessie Owens & Carl Lewis* de Pitof (France, 1996) explorent les possibilités de l'animation hybride. Quelques artistes ont créé des films hybrides défiant les lois de la perspective de la Renaissance, en recalculant celle-ci avec des lois qui leur sont propres et en proposant donc des modes de figuration originaux. Parmi ces rares films nous trouvons *The Garden* de Tamás Waliczky (Allemagne 1992) et *Faux Plafond* de François Vogel (France, 1999).

Festival de Yoichiro Kawaguchi (Japon, 1991) et *Cahin Caha* de Michel Bret (France, 1996) sont deux exemples représentatifs d'œuvres artistiques explorant les possibilités de l'animation procédurale et comportementale. Ces techniques qui n'ont rien à voir avec les techniques traditionnelles, sont profondément novatrices mais difficiles à mettre en œuvre pour le commun des artistes, analphabètes de la programmation. Elles utilisent des programmes complexes de création automatique de formes, de couleurs et de mouvements.

En conclusion, nous voyons se confirmer les deux aspects paradoxaux de l'image de synthèse propres à la simulation. D'une part, des réalisations qui cherchent à simuler au plus près les techniques et les esthétiques traditionnelles et qui y arrivent, non sans succès parfois, mais qui pour la plupart ne produisent rien de fondamentalement original, et d'autre part des réalisations novatrices qui veulent explorer et développer ce que le numérique porte en soi de spécifique par rapport aux techniques traditionnelles.

Références

Ouvrages:

KERLOW, Isaac Victor (2000). The art of 3-D computer animation and imaging. New York : John Wiley & Sons.

MASSON, Terrence (1999). CG 101 : A computer graphics industry reference. Indianapolis : New Riders.

DE AGUILERA Miguel, VIVAR Hi Hipólito (1990). La infografía. Las nuevas imágenes de la comunicación audiovisual en España.

Le livre d'Imagina. 10 ans d'images de synthèse. Paris : INA, Festival de télévision de Monte Carlo, La documentation française. Madrid : Fundesco, 1990.

Périodiques:

WARREN, Franklin (1987). Lucasfilm : un scénario pour le futur. *Dossiers de l'Audiovisuel* 15, septembre-octobre 1987, 21.