

Rédaction : 17 janvier 1995 - Parution : *Sonovision* n°387, février 1995, pp 30-36

Auteur : Jean SEGURA

Surtitre : Spécial Imagina 95

Dossier: Animation temps réel

Depuis quelques années on assiste à une tendance croissante de l'animation de personnages 3D par des techniques du temps réel. Cette pratique viendra-t-elle remplacer les traditionnelles méthodes image par image ? Ou bien connaîtra-t-elle un succès en s'appuyant sur de nouveaux marchés : animations de lieu public, jeux interactifs, événementiel, manifestations sportives ?

L'animation 3D s'est traditionnellement appuyée sur trois méthodes générales, ne faisant appel qu'à des procédures logicielles : images clés, animation dynamique et animation comportementale. Une quatrième est progressivement en train de faire son chemin en introduisant l'homme dans la boucle de fabrication de l'animation. Ce qui revient à considérer l'image comme un objet déformable et manipulable, de la même manière que, par des gestuelles appropriées, un technicien peut piloter un robot à l'aide d'un système "maître esclave", ou un marionnettiste "donner vie" à son double de chiffon.

La notion de temps réel recouvre en fait deux étapes, une à la capture, peu gourmande en puissance de calcul, l'autre à l'affichage qui, en fonction de la complexité de l'image, nécessite plus ou moins de puissance. Dans la plupart des cas décrits, les animateurs se servent du temps réel pour enregistrer les mouvements et les trajectoires du sujet à animer. Le "squelette" du sujet est ensuite "habillé" avec l'enveloppe corporelle du personnage, puis on lance le calcul de rendu de toutes les images de la séquence, laissant à la machine prendre le temps qu'il faut. Dans ce cas, le temps réel ne s'applique qu'à la capture du mouvement, méthode employée pour réaliser des films ou des produits dont la fonction n'exige pas une interaction immédiate. *A contrario*, lorsqu'on crée un produit "flexible", par exemple un personnage 3D qui doit interagir avec un public *in vivo* comme avec le procédé Vector de SimGraphics (voir article ci-contre), ou bien des jeux interactifs, alors le temps réel doit aussi

s'appliquer à l'affichage, ce qui implique d'avoir une puissance de calcul dimensionnée à la complexité des images à animer.

Une architecture d'animation temps réel comprend une station graphique, des dispositifs de capture du mouvement et d'interaction avec les images, des logiciels de récupération et de traitement des données, et le cas échéant d'autres périphériques tels que microphone, etc. Les ordinateurs le plus souvent rencontrés vont de la Silicon Graphics Indigo 2, pour les animations à base d'images ne dépassant pas quelques milliers de polygones, aux stations SGI Onyx RE2 pour un rendu réaliste d'images complexes.

MUPPETS ET "TALKING HEAD"

Deux méthodes de capture sont généralement employées. La technique optique dite "sans fil" se fait en disposant sur tout le corps de l'acteur (ou du danseur) des pastilles ou des boules à base de matériau réfléchissant, puis en enregistrant les déplacements de ces marqueurs à l'aide de plusieurs caméras vidéo ; c'est le cas par exemple des systèmes "Primas" de la firme néerlandaise Delft Motion Analysis, "Multi-Trax 2D & 3D" de la compagnie américaine United Technologies Adaptive Optics Associates (AOA), ou celui de Motion Analysis Corp. La technique magnétique "avec fil" fait appel à un ensemble de capteurs de position magnétiques que l'on fixe sur les différents points du corps reliés par câble à l'ordinateur ; comme avec les dispositifs américains "Fastrak" de Polhemus ou "Flock of Birds" d'Ascension. Les logiciels de traitement des données ont souvent été développés par les utilisateurs eux-mêmes, comme par exemple PORC de Medialab ou Alive de Brad deGraf, mais on commence à trouver de plus en plus de produits dédiés tels que le module Motion Capture 2 d'Alias, ou encore le logiciel BioVision appliqué à la capture optique.

Même si quelques expériences isolées d'animation en temps réel se sont manifestées ça et là par le passé - Animac de Lee Harrison en 1962, Videoplace de Myron Krueger en 1975, Cordis-Anima de l'ACROE à Grenoble développé à partir de 1976, ou Jack de l'Université de Pennsylvanie - ce n'est qu'avec l'apparition des techniques de réalité virtuelle, vers la fin des années 80 que la pratique du temps réel a commencé à prendre une tournure significative. En 1988, la société deGraf-Wharman réalise *Mike the Talking Head*, une performance en direct devant le public du Siggraph d'Atlanta. Dans cette opération, un acteur réel sur scène parle en même temps que son double infographique dont le visage 3D est projeté sur un écran géant situé au-dessus de lui. La marionnette infographique, dont les traits (bouche, yeux, expressions) peuvent être animés indépendamment, est manipulée par le truchement d'une

interface homme-machine par un opérateur caché en coulisse. Le rendu est calculé en temps réel sur une SGI Iris 4D. Autre expérience clef en 1988, avec la série TV *The Jim Henson Hour* et ses fameuses "Muppets" pour lequel le célèbre marionnettiste avait associé la société californienne Pacific Data Image (PDI) et son concept de "Waldo C. Graphics". Des personnages en 3D étaient manipulés grâce au "Waldo", un dispositif électromécanique articulé à huit degrés de liberté dont la technologie était dérivée du fameux Dataglove ou gant de donnée de la société VPL. Un programme écrit par Lance Williams permettait de gérer le système sur stations Iris 4D. La marionnette 3D était ensuite associée par incrustation vidéo au décor et aux personnages physiques, acteurs ou marionnettes réelles. Waldo sera encore utilisé par Jim Henson lors de la réalisation de l'attraction *Muppet Vision 3D* pour le parc Disney MGM Studios à Orlando en Floride.

Mais le principe du "Waldo" va être bientôt étendu à d'autres parties du corps comme avec le Vactor de Simgraphics pour le visage ou bien au corps entier.

En France, Videosystem, alors sous la houlette d'Alain Guiot, va se lancer à partir de l'automne 1990 dans l'animation temps réel avec *Mat Le Fantôme*, un petit personnage vert qui dialogue avec la présentatrice de l'émission pour enfants *Canaille Peluche*. Pour arriver à ce résultat, A. Guiot fera appel à Geoff Levner, un ex-responsable du développement chez Sogitec qui, en quatre mois, va développer le logiciel PORC (*Puppets Orchestrated in Real Time by Computer*), écrit pour station SGI. Les interfaces utilisées sont multiples : capteurs Polhemus, joysticks, gants de données et même l'éphémère combinaison Datasuit de VPL. En quelques années, Videosystem, puis sa filiale Medialab (devenue en 1992 celle de Canal+) a fait de l'animation temps réel une de ses spécialités ; et aujourd'hui deux studios et une équipe d'animateurs et de marionnettistes sont entièrement consacrés à ce nouveau mode de production. Après "Matt" se sont succédés toute une famille de personnages tels que *Chipie et Clyde* et *La Sirène*, pour Canal +, *Tazor* le dinosaure pour TF1, ou encore le robot "Fabrika" pour les essais de *Starwatcher* de Moebius (voir aussi encadré sur Medialab).

DES SQUELETTES QUI CREVENT L'ECRAN

Outre-Atlantique, l'animation temps réel (en mode capture principalement) va s'intensifier et aujourd'hui on dénombre au moins une douzaine de sociétés de production qui font appel à ces techniques. En 1992, PDI reprend du service à l'occasion de la série TV américaine *Next Step* pour le Discovery Channel. A l'aide de sept capteurs Ascension Flock of Bird répartis sur le corps, un acteur

se chargea d'animer le personnage de "Meg", hôtesses de synthèse des treize épisodes de la série. La même année, PDI se ressert de la même technique pour la séquence des "squelettes" du long métrage *Toys* (Barry Levinson, 1992). Un autre "squelette" étonnamment "naturel" crèvera l'écran en 1993, avec *Dr Scratch*, réalisé dans des conditions analogues par Chris Walker de Mr Film. Quant à Brad deGraf, ex-associé de Michael Wharman dans l'opération *Mike the Talking Head*, il se distingue à nouveau dans le cadre de Colossal Pictures en 1993 avec *Moxy*, un chien 3D animé en temps réel pour la chaîne Cartoon Network de Ted Turner. Là encore, c'est la méthode des capteurs magnétiques, ici Fastrak de Polhemus, qui sera employée, couplée au logiciel d'animation Alive créé par deGraf lui-même.

Mais d'autres préfèrent employer la capture optique. La première expérience dans ce domaine est à attribuer à Kleiser-Walczak Construction Company et avec les déhanchements sensuels de la chanteuse 3D "Dozo" dans le clip *Don't Touch me* projeté pour la première fois au Siggraph de 89. En 1993, Kleiser-Walczak renouvelle l'opération pour la séquence des danseurs dans *The Secret of The Luxor Pyramid* réalisé avec Douglas Trumbull. La capture optique est également la méthode employée par Wes Trager d'Acclaim Entertainment (présent à Imagina 95) pour l'animation des deux combattants de son film *Duel*, montré à Imagina 94.

L'OFFRE LOGICIELLE

Les éditeurs de grands logiciels d'animation ne restent pas insensibles à cette tendance. Nous avons récemment montré l'engagement de Softimage (voir *La 3D fait son Guignol*, Sonovision n° 384, octobre 1994) dans ce domaine. De son côté Alias propose à sa clientèle d'associer le système magnétique Ascension au sous-module Motion Capture 2 de son logiciel d'animation Power Animator. Alias a ainsi déjà conquis plusieurs clients en Allemagne, Grande-Bretagne, Corée et Japon. "*Cette technologie intéresse surtout les développeurs de jeux*, nous confiant récemment Jeff Patton, responsable produits chez Alias Canada, *pour créer les jeux, de nouvelle génération notamment pour Nintendo, afin de gagner en réalisme et fluidité du mouvement*". Wavefront n'est pas en reste en annonçant, à travers la version 2.2 du logiciel d'animation de personnage Kinemation, de nouvelles fonctionnalités dont de "*nombreuses améliorations dans le système de capture temps réel de mouvements*". D'autres compagnies se positionnent spécifiquement sur ce créneau. C'est le cas de BioVision, située à Menlo Park en Californie, qui propose un logiciel de récupération de données issues de la

capture optique. Le module BioVision Motion Data permet ensuite de transférer les données traitées vers les principaux logiciels du marché comme Alias, Softimage ou Wavefront ainsi que vers Magic Puppeteer, un logiciel de Schreiber Instruments destiné à s'interfacer avec 3D Studio d'Autodesk.

Comme on le constate, l'animation temps réel commence à compter de nombreux adeptes. La technologie évolue rapidement avec du matériel performant et des logiciels dédiés. La croissance des marchés potentiels (jeux, institutionnel, télévision, effets spéciaux ou parcs d'attractions) devrait rapidement stimuler cette nouvelle pratique. Surtout si les professionnels de l'animation trouvent que les techniques temps réel s'avèrent dans bien des cas plus efficaces et plus économiques que les procédés classiques.

JEAN SEGURA

MEDIALAB ET SA MENAGERIE D'ANIMAUX VIRTUELS

La filiale de Canal+, un des leaders mondiaux de l'animation temps réel, élargit chaque année son parc de créatures numériques. *Burt* le poisson malpoli (ex - *Aquarium tremens*) a été vendu à la chaîne britannique pour enfants Nickelodeon : avec un horrible accent "cockney", le vilain poisson anime en direct les programmes de cette filiale du groupe Viacom (MTV, etc) diffusée sur le câble et par le satellite Astra. Sur Canal+ *Bugs Bunny*, dans sa version 3D interactive, a été la vedette de la soirée du réveillon de jour de l'an en partageant ses bons vœux avec le nouveau PDG Pierre Lescure. Et depuis le début de l'année, *Poupidou*, speakrine pin-up 3D de la chaîne cryptée, intervient à l'antenne lors des annonces de déprogrammation ou d'évènements spéciaux. Par ailleurs depuis un an environ, Medialab a introduit la technique du temps réel sur une grande partie des animations des personnages de la série *Insektors* de Fantôme (depuis l'épisode n°5). Désormais, seules les animations les plus complexes sont encore réalisées par la méthode traditionnelle image par image.

Les jeux interactifs sont également au programme de Medialab. Face à *Mission Galixia*, jeu interactif 3D réalisé pour France Animation par id3D et diffusé sur France2 depuis septembre 1994, Medialab lance *Pizzarolo*, un jeu qui sera diffusé sur Canal+ dès 1995 : dans une ville en 3D, un personnage doit livrer un pizza en moins de deux minutes. De chez eux les téléspectateurs pourront guider à distance le livreur de pizzas en pianotant sur leur téléphone à

touches. Comme pour l'animation temps réel, ce jeu interactif tourne avec le logiciel PORC. Un autre jeu, *Châteaux Forts*, est cours de préparation avec des décors de Moebius. Enfin, cette année Medialab est aussi l'un des partenaires de la Coupe de l'America (voir article ci-contre) et de nouvelles applications sont déjà envisagées dans d'autres disciplines sportives. Bon Vent !

J. S.

L'AMERICA'S CUP EN DIRECT ET EN VIRTUEL

Pour la première fois dans l'histoire de la Coupe de l'America, célèbre régates que la société Louis Vuitton a la responsabilité d'organiser en 1995, des techniques de réalité virtuelle sont employées pour permettre à tous les centres de presse de suivre en direct la compétition entre les différents voiliers. Chaque bateau est équipé d'un système de positionnement par satellite (DGPS), et les données numériques, transmises à terre permettent, grâce à des ordinateurs Silicon Graphics Onyx de reconstituer virtuellement et en temps réel la régates sur écran. L'animation 3D est réalisée par Medialab avec le logiciel PORC. Grâce à des "caméras virtuelles" disposées sous tous les angles souhaités (comme si elles étaient sur un "bateau en course", sur un "hélicoptère", devant, derrière, sur les côtés de n'importe quel voilier et à n'importe quelle distance), on peut alors suivre l'évolution de chaque concurrent, ainsi que les écarts (en mètres) qui les séparent les uns des autres. On peut également connaître la direction du vent, la distance à la ligne d'arrivée, etc. Organisé en duplex depuis San Diego, en Californie, avec Monte-Carlo (mais aussi avec Tokyo et le Carrousel du Louvre à Paris), le public d'Imagina fait partie des privilégiés de cette première virtuelle.

J. S.

"VACTOR", VOUS AVEZ DIT "VACTOR"

Créé par la société californienne SimGraphics en 1992, le Vactor est conçu pour gérer des animations faciales de personnages 3D en temps réel par asservissement aux mouvements du visage d'un acteur. Il est constitué d'un jeu de capteurs mécaniques adaptés au front, sourcils, pommettes, lèvres et menton de l'acteur, d'un capteur magnétique de position et d'un microphone, le tout relié à une station SGI sur laquelle tourne un logiciel qui gère l'animation 3D en temps réel du personnage.

Depuis son lancement Vactor a trouvé des applications dans le domaine événementiel et commercial, la télévision et les parcs et lieux d'attractions. Nintendo fut le premier client de SimGraphics avec sa mascotte "Mario"

devenue "Mario in Real Time" (MIRT) par les vertus de Vactor. Surgissant d'un écran vidéo, "Mario" interpelle les visiteurs avec lesquels il entreprend des discussions lors de salons et d'autres manifestations de promotion commerciale. Dentsu Prox, l'une des plus importantes compagnies nippones sur l'évènementiel, a déjà exploité Vactor pour trois prestigieux clients : "Tarbo le dinosaure animé" pour FujiTV, "Hot-Dog", mascotte animée qui intervient au moment des coupures publicitaires sur les programmes en haute définition de la NHK , et encore pour Ricoh. Aux Etats-Unis, Color Concepts & Images, dans le Nevada, a conçu un *Virtual Mark Twain* (derrière lequel se cache un acteur équipé du système de Simgraphics) pour des animations lors de lancements de produits ou pour des bateaux-casinos. En Grande-Bretagne, la société de production britannique Televirtual a créé le rôle de "Ratz", un chat 3D qui anime des émissions de variétés pour les enfants sur la BBC comme *Live and Kicking* et *Children's BBC*, ou pour le jeu de réalité virtuelle *Ratrun*. De son côté, Artear, plus importante société de diffusion argentine, a fait appel au Vactor pour animer un "soleil virtuel" pendant les interludes qui ponctuaient la compétition de la World Cup 1994.

Vactor est également employé en installation fixe. Dans le tout nouvel Hôtel Treasure Island à Las Vegas, un pirate en 3D, *Captain Blackjack* attire l'attention et dialogue avec les clients de l'hôtel et les joueurs du casino. Une installation comparable a été mis en place dans un centre d'attraction cinématographique Cinetropolis d'Iwerks à Chyiryu, Japon. Enfin, la plus belle, et plus noble, application de Vactor a été menée à l'Hôpital Loma Linda en Californie sous l'impulsion de Dave Warner : à partir de leur téléviseur de chambre, des enfants malades ou immobilisés ont pu communiquer avec "Eggwardo", personnage 3D aux allures comiques, qui chantait et leur racontait des histoires.

J. S.

Photos

1) "Dozo", première "femme numérique" dont les mouvements ont été obtenus en temps réel à partir des mouvements d'un acteur. Tiré du film *Don't touch me* de Kleiser-Walczak.

© Kleiser-Walczak

2) *Virtual Mark Twain*, marionnette 3D temps réel obtenue avec Vactor de Simgraphics

© Color Concepts & Images

3) Système Vactor, l'acteur et son clone numérique sous les traits de la mascotte Mario de Nintendo.

© SimGraphics/Nintendo

4) Le démoniaque squelette de *Dr Scratch*, une animation de Chris Walker obtenue par saisie temps réel des mouvements.

© Mr Film

5) *Insektors* de Fantôme, une grande partie des animations sont maintenant réalisées par la capture temps réel chez Medialab.

© Fantôme