

LA FRANCE SE LANCE DANS L'IMAGE DE SYNTHÈSE

Un Forum international des nouvelles images est organisé du 2 au 4 février, à l'occasion du vingt-troisième Festival international de télévision de Monte-Carlo, qui a lieu dans cette ville du 2 au 12 février. Ce forum est organisé par l'Institut national de la communication audiovisuelle (INA) en collaboration avec International Marketing Video. Il sera la première manifestation importante sur ce thème depuis la décision gouvernementale de développer la recherche et la production dans le domaine des « nouvelles images » (*le Monde* du 7 décembre 1982).

Les trois journées seront consacrées successivement : 1) aux applications de la composition visuelle électronique à la télévision et au cinéma ; 2) au son numérique pour les nouvelles images et à la « révolution » de l'image interactive ; 3) au traite-

ment et à la synthèse d'images (notamment pour le dessin animé). Les principaux experts internationaux attendus seront au nombre des six cents à Monte-Carlo, notamment les Américains, les Japonais, les Canadiens, les Allemands... Une journée de formation aura lieu sur place, avec le concours du Fonds de formation des milieux du spectacle.

Le Festival international de télévision accueillera d'autre part un Marché international du cinéma et de la télévision et, pour la première fois, un Marché international des droits vidéo, réservé aux professionnels producteurs et distributeurs de programmes vidéo. Cette dernière initiative consacre l'importance, au plan mondial, qu'occupe maintenant la vidéocassette dans l'ensemble de la production audiovisuelle.

Rattraper le retard

Le mariage de l'image et de l'informatique n'est pas un fait récent. Dès 1963, la NASA avait lancé des études sur la génération synthétique d'images en couleurs et en temps réel pour des applications à la simulation.

Actuellement, on peut relever deux grandes familles d'applications de l'informatique dans le domaine de l'image et des représentations graphiques. Dans le *traitement de l'image* l'ordinateur analyse, restaure, modifie des images déjà disponibles, c'est-à-dire déjà saisies à la suite d'une observation du réel. En revanche, on parlera de *synthèse de l'image* quand l'ordinateur calcule à partir d'instructions, de données ou de programmes des images qui n'ont pas d'existence préalable. La synthèse concerne des utilisations aussi diverses que la simulation, la conception assistée par ordinateur (C.A.O.) ou la création artistique.

On peut synthétiser de simples graphiques pour les jeux vidéo ou la représentation de statistiques, ou produire des images très « réalistes » qui simulent de façon poussée des prises de vue réelles. Bien entendu, il est possible de produire des animations en calculant des séries cohérentes d'images comme dans le cas du cinéma d'animation.

Une des caractéristiques de ces techniques de production d'images est d'offrir une large palette de niveaux d'interaction avec l'image, avec certaines applications spectaculaires comme la génération d'images « en temps réel » qui permet de « se déplacer » à volonté dans les modèles d'univers préalablement conçus.

Ce sont les applications scientifiques, industrielles, militaires, qui ont été les moteurs du développement de la « recherche-image », qui s'est tenu pour l'essentiel aux États-Unis. Le boom de l'industrie du traitement et de la synthèse de l'image par ordinateur est devenu un fait industriel incontestable avec un taux de croissance de plus de 35 % par an. Les applications dites « artistiques », c'est-à-dire au cinéma, à la télévision, à la publicité, au design, ont profité *a posteriori* de cet envol technologique et commencent à produire des résultats prometteurs. Des films grand public comme *Tron*, *Star Trek II*, utilisent les ressources les plus avancées des laboratoires de production d'images synthétiques, de nombreux spots publicitaires font appel à des techniques informatiques.

L'évasion des budgets

Alors que la demande croît rapidement, on constate paradoxalement un certain retard de la recherche en France. Les universités disposent de très peu de moyens graphiques et les équipes sont peu nombreuses. En matière de C.A.O., des logiciels de haut niveau ont été réalisés chez de grands industriels (Renault, Avions Marcel Dassault, Matra). Mais dans le domaine de l'audiovisuel, si l'on excepte les premiers travaux de quelques partenaires (C.C.E.T.T., INA, S.F.P., C.S.T., Lactamme, Sogitec), la France ne dispose pas encore de systèmes opérationnels suffisamment performants pour permettre le développement d'une activité de production compétitive sur le plan international. Les besoins croissants des secteurs de la publicité, du dessin animé, des effets spéciaux cinématographiques, de l'urbanisme, de l'architecture, ne peuvent être entièrement satisfaits par des produits français.

Dans le cas particulier de l'animation assistée par ordinateur, le problème industriel se double d'un déficit artistique et culturel. On a pu voir fleurir aux États-Unis différentes « écoles » de création graphique par ordinateur, chacune dotée d'un style personnalisé dû à l'emploi de tel ou tel logiciel. Au-delà du savoir-faire technique qui reste encore à maîtriser se posent donc déjà des enjeux plus qualitatifs de créativité, de renouvellement des formes et des genres. Faute de trouver sur place des moyens suffisants, on assiste à une

par PHILIPPE QUÉAU (*)

évasion importante des budgets de production vers d'autres pays (environ 100 millions de francs par an).

Face à cette situation, et compte tenu de la prévision d'une croissance du marché européen supérieure au taux mondial, une mission interministérielle — regroupant les ministères de la communication, de la recherche et de l'industrie, de la culture, des P.T.T. et de l'éducation nationale — a proposé un « plan image » articulé autour de trois objectifs principaux : renforcement de la recherche existante, développement de systèmes par des actions volontaristes, sensibilisation et formation des milieux utilisateurs (*le Monde* du 7 décembre 1982 avait présenté les grandes lignes du rapport de MM. Faise et Stourdzé). Pour le domaine de l'audiovisuel, il est prévu de créer une structure originale chargée de mettre en œuvre des systèmes et des logiciels d'application en vue d'une exploitation par la télévision et le cinéma et de conduire une politique de production expérimentale afin d'associer plus étroitement les utilisateurs au développement de prototypes.

La communication entre artistes et ingénieurs

Deux axes de recherches complémentaires sont envisagés : le « 2 D » (deux dimensions), et le « 3 D » (trois dimensions). Un système 2 D doit pouvoir produire simplement et rapidement des images animées, avec une qualité comparable aux techniques du cinéma d'animation. Le système doit être capable d'établir une communication graphique avec le calculateur et disposer d'une bibliothèque de programmes d'animation et d'effets graphiques et plastiques permettant de simuler des « pincesaux virtuels ».

Pour la simulation de scènes tridimensionnelles, il est nécessaire de créer un logiciel de base permettant la saisie graphique des données tridimensionnelles : les traitements de base (parties cachées, modèles d'illu-

mination, ombres portées, anti-crénelage...) et la génération de textures réalistes. D'autre part, il faut mettre au point un logiciel permettant de maîtriser les diverses classes d'animation utilisables dans un espace tridimensionnel synthétique : interaction gestuelle (ou autre...), analyse et synthèse du mouvement humain, modèles d'animation (marionnettes, animation faciale...)

La plupart des concepts évoqués ci-dessus ont déjà reçu un début d'application commerciale aux États-Unis, et les recherches les plus avancées menées dans certains laboratoires de synthèse de l'image laissent d'ores et déjà entrevoir un début de réalisation de scènes jusqu'alors imaginables : synthèse de paysages réalistes, d'acteurs humanoïdes, etc. Là encore, il convient de souligner que la nécessaire maîtrise technique doit se doubler (plus facile à dire qu'à faire...) d'une égale maîtrise expressive et esthétique. Dans ce domaine, les voies ouvertes sont déjà nombreuses et excitantes pour l'esprit, mais un immense effort de formation, de compréhension de l'outil, reste à faire de la part des créateurs encore rebutés par un accès difficile (problèmes de l'ergonomie des machines, de la souplesse des logiciels).

En outre, ces systèmes sont encore l'apanage d'équipes de haut niveau technique, dont la préoccupation principale est d'avancer le plus loin possible dans ce champ en friche avec une sorte de course à la performance technique, sans que les enjeux en matière de création soient toujours bien compris. C'est peut-être là la tâche la plus difficile qui attend les chercheurs du « pôle de recherche-image », dont on annonce la création prochaine : assurer une bonne communication entre la légitime revendication de « transparence » de l'outil pour les artistes et la nécessaire recherche de performances et de fonctions nouvelles pour les concepteurs de systèmes.

(*) Responsable du groupe de recherche-image, Institut national de la communication audiovisuelle (INA). Philippe Quéau avait écrit dans *le Monde Dimanche* un premier texte consacré aux « Ordinateurs à images » dans *le Monde* daté 11-12 janvier 1981.

INSTITUT NATIONAL DE LA COMMUNICATION AUDIOVISUELLE

Laboratoire pour l'avenir de la Communication audiovisuelle
Mémoire vivante de la Radio et de la Télévision
École de Formation aux métiers de l'Audiovisuel
Lieu de Création et de Recherches en matière de programmes

LA RECHERCHE IMAGE

- Recherche Technologique : (Système PSYCHE-ANIM 2)
- Recherche Image : Traitement et synthèse d'images par ordinateur, 2D et 3D
- Production Expérimentale : accueil et coproduction : (vidéo, informatique, film)

LA RECHERCHE MUSICALE

- Création — Formation — Recherche : Prototypes audio numériques
- Concerts : Acousmonium mobile — Trio. GRM. Plus
- Patrimoine : Plus de 1 000 titres, disques, publications.

I.N.A. — Relations Extérieures
23, boulevard Jules-Ferry
75011 PARIS
Tél. 355-44-84

Les créateurs et la machine

Il y a un an, lors du premier séminaire organisé à Monte-Carlo par l'Institut national de la communication audiovisuelle (INA), les nouvelles images n'étaient encore en France qu'une idée agitée par quelques chercheurs passionnés et une poignée d'industriels audacieux. Quelques mois après, un groupe de travail dirigé par M. Henri False, de l'INA, se voyait chargé de remettre des propositions de développement à la demande de cinq ministères : communication, recherche et industrie, culture, P.T.T. et éducation nationale. Rendues publiques en novembre dernier, les conclusions de ce rapport débouchent aujourd'hui sur la création d'un « pôle de développement et d'application » des nouvelles techniques de l'image dans la production audiovisuelle. Ce groupement d'intérêt public sera organisé autour de l'INA à Bry-sur-Marne (Val-de-Marne) et pourra commencer ses travaux dès le second semestre de cette année.

La fuite des cerveaux

Pour une fois, on est allé très vite. C'est qu'on s'est aperçu que la création d'images par ordinateur ne relevait pas de la science-fiction ou de la planification à long terme. La sortie du film *Tron* sur les écrans français a révélé au grand public l'univers des images de synthèse, et au gouvernement l'impressionnante avance américaine dans ce domaine. Depuis le début des années 60, les universités américaines pilotent des projets soutenus par la recherche spatiale et militaire. Ce qui assure aujourd'hui aux Etats-Unis une position dominante sur le marché mondial des systèmes de traitement et de synthèse, un marché qui connaît une croissance annuelle de 35 à 40 % et qui devrait atteindre 5 millions de dollars en 1985.

Le rapport « Recherche images » précise même que la part européenne de ce marché est déjà dominée à 85 % par les Etats-Unis. Ce qui n'empêche pas les Américains de travailler sur des logiciels créés par des informaticiens français ou de venir chercher le dessinateur Moebius pour réaliser *Tron*. Cette fuite des cerveaux a de quoi faire réfléchir, d'autant que le rapport « Recherche images » précise que jusqu'en 1977 la recherche française était encore influente au niveau in-

ternational. Mais, privée de moyens, disséminée, ne disposant pas d'une filière informatique cohérente, elle n'a jamais dépassé le stade expérimental. On sait le gouvernement très préoccupé des questions de dépendance industrielle : quand celle-ci se double, à terme, d'une dépendance culturelle, la réaction ne se fait pas attendre.

Une mutation culturelle

Cet enjeu culturel des nouvelles images n'a rien, à première vue, d'évident. Pourquoi dépenser une centaine de millions de francs pour développer une technologie de pointe alors que, de l'avis unanime, la production audiovisuelle classique est déjà insuffisante ? A quoi serviront les nouvelles images en dehors de quelques trucages compliqués ou de certains films de science-fiction ? Surtout si l'on songe que leur coût de production — entre 8 000 F et 30 000 F la seconde — est encore largement prohibitif.

C'est là que les réalisations spectaculaires du cinéma américain risquent de faire oublier toutes les autres applications. Le rapport de M. Henri False désigne deux secteurs où d'importantes réalisations sont déjà possibles : le dessin animé et le film publicitaire. Deux marchés importants puisque la télévision diffuse chaque année quatre cents heures d'animation et plus de sept cents films publicitaires. Deux secteurs où les coûts de production et les risques sont déjà très élevés et sont le plus aptes à intégrer l'innovation technologique. D'autant que, une fois les logiciels de programmation maîtrisés, le prix de l'image synthétique baissera rapidement.

Mais au-delà de ces deux premières applications, la synthèse et le traitement des images sont appelés à bouleverser complètement la production audiovisuelle. La télévision fait déjà appel aux nouvelles techniques pour réaliser des génériques ; demain elle s'en servira pour réaliser

des décors électroniques et cessera d'être un simple instrument de diffusion du cinéma pour élaborer sa propre écriture. C'est là que l'enjeu esthétique devient prioritaire. Le style d'une image synthétique dépend étroitement du logiciel informatique et de la machine de traitement qui la produisent : dans ce domaine encore neuf, les choix technologiques sont aussi des choix esthétiques. Si l'on ne veut pas que les Etats-Unis nous imposent à travers leurs réalisations un modèle culturel — que l'on voit déjà se dessiner à travers les jeux vidéo, — il est nécessaire que la création française se dote de ses propres instruments. Cette maîtrise est d'autant plus nécessaire que l'esthétique de dessin animé détermine en aval une grande partie de celle du jouet, par l'intermédiaire des produits dérivés.

Mais la création visuelle par ordinateur n'intéresse pas seulement l'univers de l'audiovisuel. Toutes les professions qui travaillent aujourd'hui avec un ordinateur utilisent de plus en plus des systèmes de visualisation. Il est plus facile d'interpréter un schéma ou une image que de lire une suite de données. Qu'il s'agisse d'analyser le cerveau par scanner, de dessiner une voiture ou de simuler un plan de circulation urbaine, l'image synthétique est devenue l'« interface » indispensable entre l'utilisateur et un univers géré par l'informatique. Un phénomène qui ne peut que s'accroître avec le développement du micro-ordinateur individuel.

C'est dans ce domaine de la conception assistée par ordinateurs (C.A.O.) que l'on sent peut-être le mieux l'importance de la mutation culturelle en cours. Pour la première fois, l'image n'est plus le reflet du monde réel, mais la visualisation du savoir que l'on a sur lui. La lecture de l'image, la place qu'elle occupe dans la culture et l'éducation vont s'en trouver complètement modifiées.

Dynamiser sans monopoliser

Face à ces enjeux, la tâche du « pôle de développement », dont la mise en place a été confiée à M. Henri False, est délicate. Comme dans les autres secteurs de l'audiovisuel, il faut dynamiser sans monopoliser, subventionner sans étatiser. Le groupement d'intérêt public débouchera sur une structure légère (une trentaine de personnes) et essentiellement éphémère. La dynamique du marché devra, à terme, se substituer à l'aide de l'Etat.

Regroupant des partenaires publics (universités, centres de recherches des P.T.T., Agence de développement de l'informatique, sociétés de télévision), le « pôle » associera des partenaires privés à chaque contrat de programme. Sa première tâche sera de regrouper les initiatives en un tout cohérent pour passer rapidement du stade de la recherche à celui du développement industriel. Il s'agit de disposer de matériel adapté à la création audiovisuelle et surtout de logiciels, ces programmes graphiques pré-établis qui peuvent contenir plus de cinquante mille instructions, capables de faire baisser le coût de la production.

La deuxième tâche sera la formation. Celle d'ingénieurs spécialisés en informatique graphique : des D.E.A. (diplômes d'études approfondies) pourraient être mis en place dès l'an prochain. Mais celle aussi des créateurs : l'installation du groupe à Bry-sur-Marne, au sein d'un ensemble regroupant la formation de l'INA à la télévision et l'Institut des hautes études cinématographiques (IDHEC), n'est pas un hasard. Très préoccupé par le rôle du service public dans ce nouveau secteur, l'INA a déjà mis sur pied un stage de réalisateurs pendant le séminaire international de Monte-Carlo.

Enfin, il faudra lancer les premières productions, sachant très bien qu'aucune société, publique ou privée, ne peut supporter aujourd'hui le coût de l'innovation technologique. Le ministère de la culture devrait jouer dans ce secteur un rôle prépondérant en subventionnant un certain nombre de productions par le biais de ses relais d'aide à la création audiovisuelle.

JEAN-FRANÇOIS LACAN.

QUATRE EXEMPLES

● **Synthèse.** Les téléspectateurs pourront voir le 7 janvier dans le magazine « Juste une image » (A 2, 22 h 20), *Maison vole*, un dessin animé d'une minute entièrement produit par ordinateur sur un logiciel de la SOGITEC et une réalisation d'André Martin et Philippe Quéau, de l'INA. L'ordinateur a saisi un dessin en le décomposant en 1 500 polygones. Puis il a rempli cette image « fil de fer » en calculant les couleurs, la texture des objets, les ombres et les reflets. Tout cela pour chaque image, en fonction de la position de l'observateur et au rythme de cinq minutes de calcul par image.

● **Traitement.** Le générique de la Régie française de publicité sur FR 3 a été traité par ordinateur. Le logo de la R.F.P., les éléments graphiques, ont été filmés par une caméra puis animés et colorés par le dispositif de traitement. L'effet de zoom et l'impression de troisième dimension sont ainsi purement artificiels.

● **Simulation.** La société SOGITEC a réalisé pour la formation des pilotes des simulateurs de vol utilisant l'image synthétique. L'ordinateur génère sur le cockpit du pilote la vue d'un terrain d'atterrissage en trois dimensions, avec toutes les nuances d'éclairage dépendant des conditions météo. Ces images changent instantanément en réponse aux manipulations du pilote sur ses commandes.

● **Conception assistée par ordinateur.** Les ingénieurs de Renault ou de Peugeot utilisent des systèmes de visualisation graphique pour dessiner de nouveaux modèles de voitures. L'ensemble des données de la conception (contraintes techniques, aérodynamisme, résistance des matériaux, etc.) sont saisis par l'ordinateur et restitués sous la forme d'une image d'une ou plusieurs carrosseries possibles.

COMMUNICATION

teur, 2D et 3D
omatique, film)

es