

SCIENCES

&

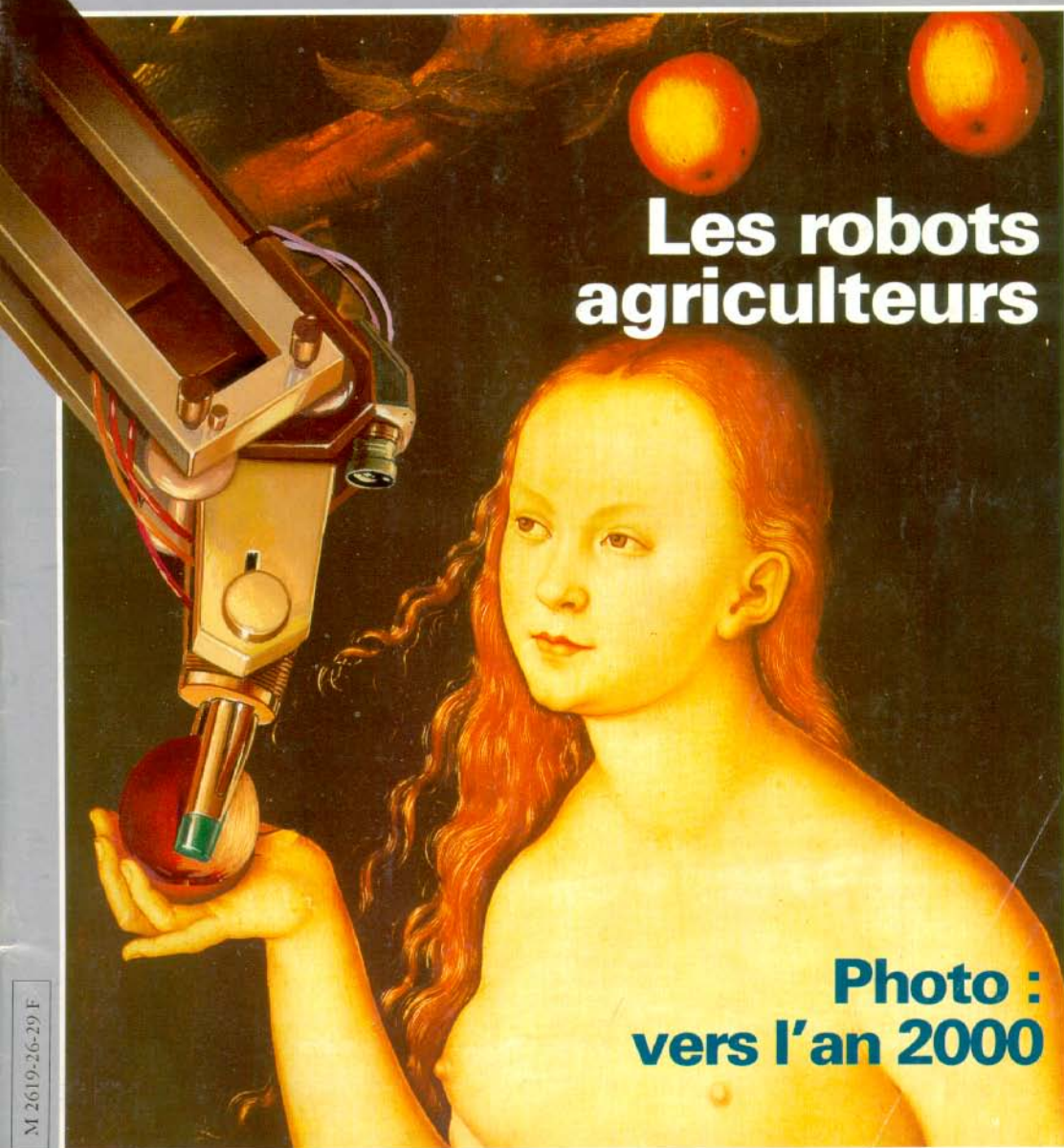
Techniques

Numéro 26

Mai 1986

Pour la révolution de l'intelligence

29 F 220 FB 9,50 FS 5,95 \$CA



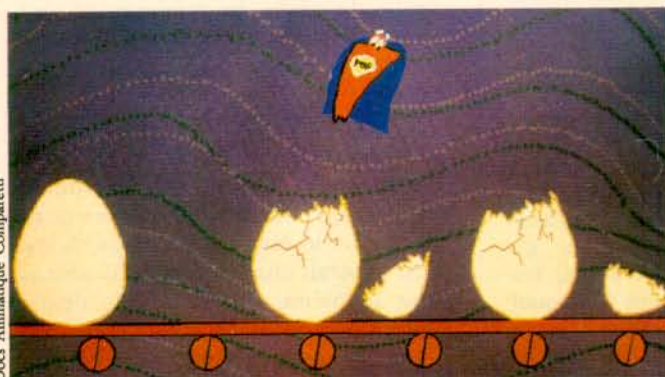
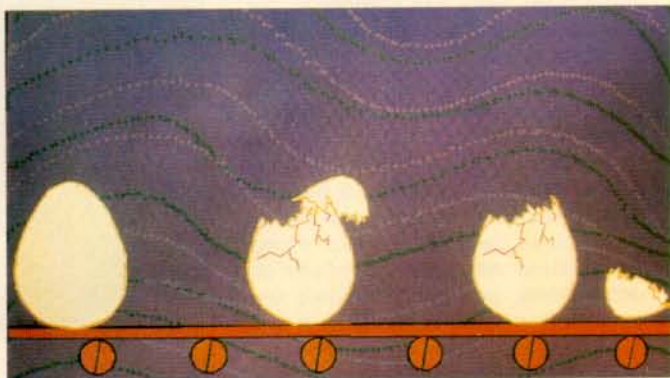
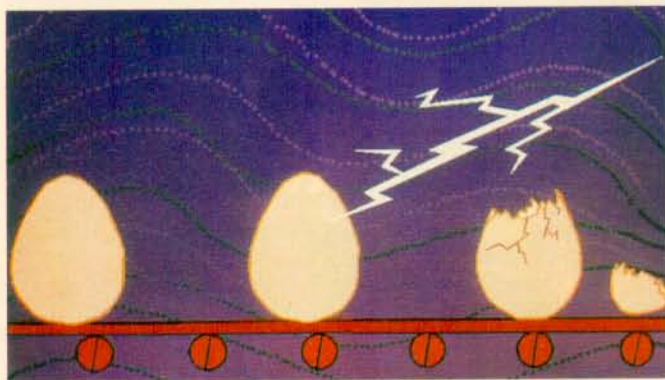
Les robots agriculteurs

**Photo :
vers l'an 2000**

DESSIN ANIMÉ : LE CHOC INFORMATIQUE

L'informatique vient bouleverser l'industrie du dessin animé télévisé, permettant de rapatrier en Europe sa production. Des sociétés se créent pour reconquérir ce marché considérable. Les choix techniques ne sont pas encore décantés et l'impact culturel de la technique reste à évaluer.

par André-Yves Portnoff

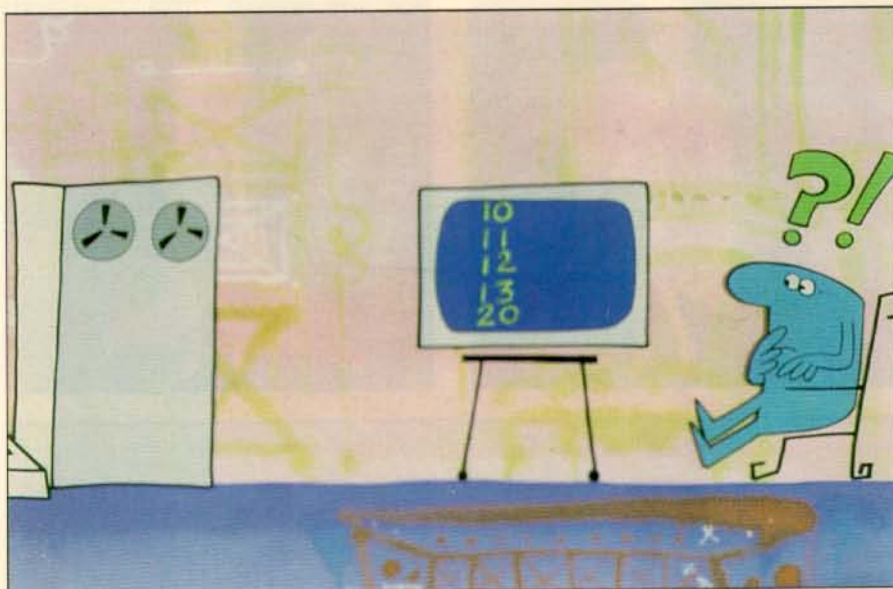


Extraits d'un dessin animé réalisé sur le système Comparetti pour une entreprise pharmaceutique.
Animation : Laurence Framarzi.

Séquence d'un film réalisé sur Psyché 3, pour la Snecma, par interpolation : à partir de deux images, la première et la dernière, Psyché 3 crée toutes les images intermédiaires, de sorte que le premier dessin se transforme jusqu'à devenir le dernier. Ici, les deux dessins étant très différents, on passe par des images « abstraites ». Lorsque les deux dessins sont voisins, on obtient une animation traditionnelle.



L'importance et le contenu de cet article nous amènent à ne pas publier ce mois-ci la rubrique « Images de la technique ».

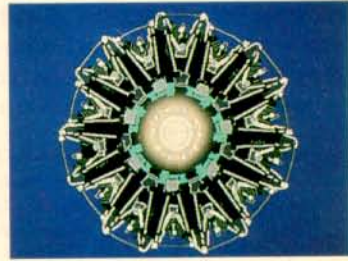
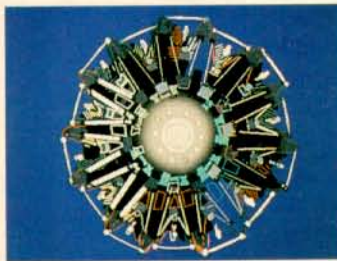


Extraits de la série en vingt-six épisodes sur l'informatique « Les Matics », écrite pour TF1 par Jacques Rouxel et réalisée par Laurent Bounoure. Ces dessins sont animés en partie de façon traditionnelle par AAA (les images ci-dessus), en partie par Psyché 3 à l'Ina et par le système Comparetti.

L'application de l'informatique au dessin animé doit être replacée dans le cadre beaucoup plus universel de la modélisation, qui revêt une importance déterminante dans notre monde : modélisation d'images, de situations matérielles ou abstraites. Des outils techniques assez proches permettent de simuler aussi bien un objet en mécanique, un ensemble architectural, les propriétés d'un circuit électronique, l'évolution d'un chiffre d'affaires, la forme et la réactivité d'une molécule pharmaceutique, la forme d'un organe humain. Remarquons d'ailleurs que les images qu'obtiennent cristallographes, chimistes, médecins, les dessins animés qu'ils construisent pour nous faire tourner, par exemple, autour d'une molécule d'ADN ne manquent pas d'une certaine beauté. L'universalité de la modélisation comme outil d'aide à la créativité et à la décision dans des domaines aussi divers correspond à la nécessité de surmonter, par de nouveaux moyens, la complexité croissante des problèmes affrontés : comment, par exemple, sans la conception assistée par ordinateur, construire une molécule de 5 000 atomes ? Comment éviter autrement la dépense des 200 millions de francs nécessaires pour synthétiser les 10 000 molécules qu'il faut étudier dans l'espoir d'en identifier une seule comme médicament ou pesticide ?

L'informatique, dans le cas du dessin animé, vient résoudre un problème pratique, un obstacle financier. Une question qui reste posée est celle-ci : à quel profit exploiterons-nous cet avantage, qui va encore s'accroître avec les progrès des ordinateurs, de plus en plus rapides à des prix décroissants, et avec l'arrivée de l'intelligence artificielle ?

Si l'on est pessimiste, on peut craindre un effet pervers consistant à produire à meilleur marché des films de qualité réduite, donc un art au rabais.



Doc. Animatique Comparetti



L'impact sera au contraire positif si l'on cherche à exploiter au maximum les possibilités offertes à la créativité des artistes. On peut même espérer à moyen terme que la baisse des coûts rendra le dessin animé accessible à des artistes qui jusqu'à présent n'avaient pas les moyens financiers et techniques de s'exprimer en créant des dessins animés classiques. Dans ce cas, la technique réduirait pour une fois le mur de l'argent et des contraintes commerciales qui étouffent les artistes plus qu'à aucune époque. Car s'il est bien un domaine où les marchands sont entrés dans le temple, c'est l'art et sa commercialisation internationale...

Soyons optimistes et constatons que toute nouvelle technique a un impact sur la création artistique et que l'on doit donc s'attendre à l'apparition de styles différents de dessin animé grâce à l'informatique. Le passage de la détrempe à l'huile a modifié la façon de peindre, a favorisé l'apparition du paysage réalisé sur place par les impressionnistes. Toute technique influence le style, voire l'inspiration.

Fils de peintre, j'ai pu constater souvent combien une œuvre graphique est différente selon que l'artiste manie une plume, un stylo, c'est-à-dire des instruments orientés, ou un crayon à bille ou un feutre, c'est-à-dire des pointes sphériques mobiles en tous sens ; ou encore un burin de gravure à sec, contraint à surmonter la résistance du métal. Or justement, la difficulté technique génère, chez l'artiste, une tension féconde qui stimule une réponse du créateur. Celui-ci convertit la nécessité en une occasion d'expri-

Comment l'outil informatique sera-t-il perçu par les artistes ? Ici, extraits du film « Pakiri », du peintre Agnès Dorval. Ce film de trois minutes et demie a été animé par interpolation sur Psyché 3, à l'Ina.



Doca Psyché 3/Ina

Business technologique et techno-art

Dans le dessin animé assisté par ordinateur, plusieurs stratégies, plusieurs options techniques s'affrontent encore mais déjà des entreprises se créent, notamment en France, pour exploiter un créneau prometteur : il s'agit de réaliser une partie des dessins animés des séries télévisées, soit 300 heures diffusées sur les seuls chaînes françaises il y a quatre ans, un millier actuellement, et cela ne représente évidemment qu'une fraction du marché mondial. On peut estimer le prix de revient de chaque minute à 35 000 F et puisqu'il faut 1 500 dessins par minute, on voit que les seules chaînes françaises consomment actuellement pour quelque 200 milliards de francs ; ce chiffre n'a qu'une valeur d'indication.

Jusqu'à présent, ces dessins sont réalisés manuellement au Japon et dans ses succursales extrême-orientales, la production française demeurant réduite. Alors l'informatique ? Il existe des logiciels d'images tridimensionnelles (3D) fonctionnant sur des ordinateurs puissants mais, explique Gilbert Comparetti (1), les prix de revient sont soixante fois supérieurs à ceux des systèmes bidimensionnels (2D). Aussi, constate Jacques Peyrache, producteur à TF1, le 3D est encore un moyen luxueux sur lequel Japonais et Américains travaillent beaucoup, mais qui ne convient, si l'on veut rester dans une logique économique, que pour de très brèves séquences, par exemple quelques génériques comme ceux que TF1 a adoptés récemment.

En dehors des génériques et des brefs spots publicitaires, le vrai marché, pour plusieurs années, demeure la réalisation de dessins animés économiques à images plates destinés aux jeunes téléspectateurs. Aussi, Gilbert Comparetti, l'un des pionniers du domaine, puisqu'il travaille depuis 1963 au CEA sur les applications graphiques de l'informatique, a « dégradé » les systèmes qu'il avait conçus en tridimensionnel pour faire du 2D. Il vient de créer au début de cette année Animatique Comparetti, avec deux associés privés ; la jeune SARL va commercialiser DA 2D, « seul système d'animation vraiment professionnelle à coût compétitif ». L'ambition est de proposer d'ici à quelques semaines un prix de réalisation égal ou inférieur à celui des studios traditionnels japonais. Pour

cela, la petite équipe est en train d'améliorer encore l'ergonomie de l'ensemble, afin de réduire le temps de conception en aidant, par exemple, l'animateur à trouver et corriger très vite ses erreurs.

Une autre société est sur le point d'être créée par TF1, l'Ina et, actionnaire majoritaire, la Cisi. La future entreprise fonctionne en fait déjà, avec près d'une dizaine de personnes, animées par Jacques Peyrache, qui dirige depuis trois ans la délégation création et développement de TF1, responsable notamment de la politique « nouvelles images » de la chaîne. Jacques Peyrache a procédé à des expérimentations du logiciel de Gilbert Comparetti, qu'il a décidé d'adopter pour réaliser 26 épisodes de 6 minutes d'une série francophone pour enfants de 4 à 10 ans. « Nous sommes très intéressés par le fait qu'il s'agit du premier logiciel de ce type, au monde, capable de travailler sur un simple IBM PC et de constituer ainsi un outil multiposte à bon marché. » Le fait que le système Comparetti soit essentiellement du logiciel lui permet de profiter de l'évolution ultérieure des ordinateurs et réduit la mise initiale en matériel.

L'Ina a exploré une autre voie en mettant au point Psyché 3, machine spécialisée, complètement autonome, qui est à la fois une palette graphique évoluée et un outil d'animation. Psyché 3 permet de tout faire, en partant du crayon de l'artiste, jusqu'à la pellicule du film final, sans autre intermédiaire. Une série sur l'informatique, *Les Matics*, vient d'être écrite pour TF1 par Jacques Rouxel, l'auteur des *Shadocks*, et réalisée par Laurent Bounoure en partie de façon traditionnelle, en partie sur Psyché 3 et par le système Comparetti.

Ce dernier a été adopté par la future filiale de TF1 parce qu'il fournit une animation vraiment très évoluée ; le problème est d'interpoler entre deux dessins clés les images intermédiaires pour simuler le mouvement, soit au total 25 images par seconde. Les interpolations conduisent en général à des mouvements non naturels et à des déformations mal maîtrisées des personnages. Gilbert Comparetti, laissant à d'autres le soin de proposer des images réalistes de synthèse, a concentré tous ses efforts sur l'animation, donc le mouvement, et semble avoir largement résolu ce problème,

compte tenu des exigences du marché. « Nous allons ainsi, annonce Jacques Peyrache, proposer au prix du marché international une production française avec une qualité d'animation très supérieure à celle que proposent les procédés traditionnels. »

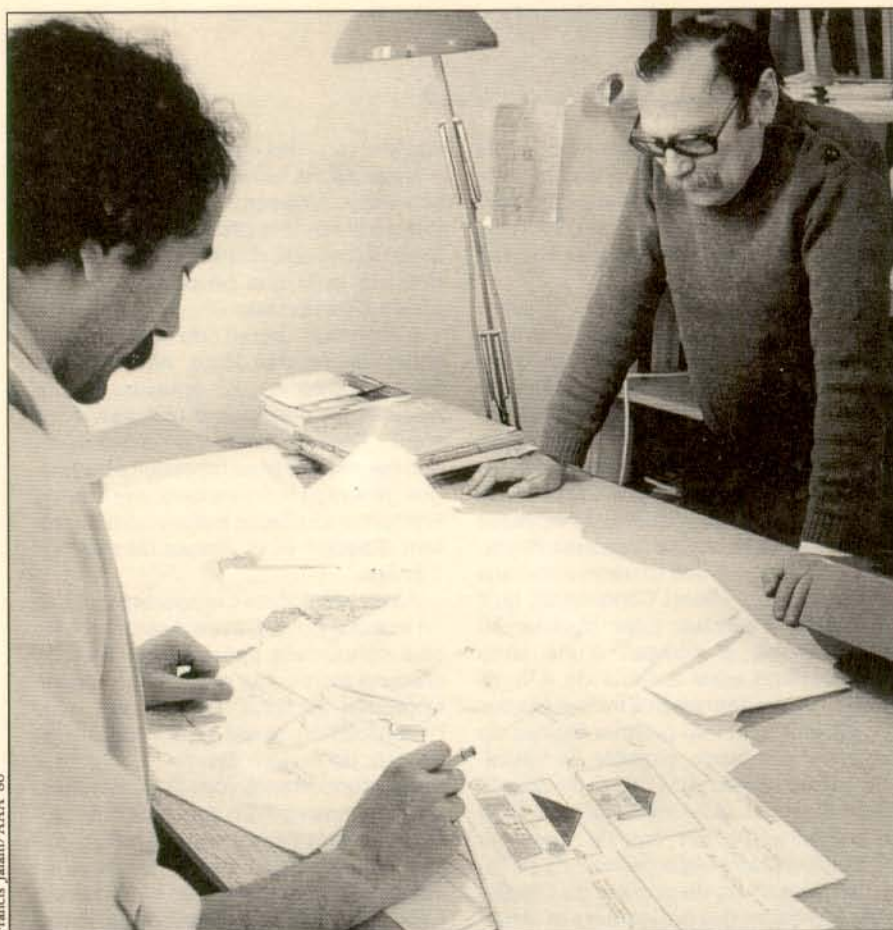
L'ambition serait de réaliser, au cours de la deuxième année de la future entreprise, 26 épisodes de 26 minutes, et non plus 6 minutes. A ce stade, l'immobilisation du matériel vidéo nécessaire pour reproduire les images générées représentera une charge financière lourde, et il deviendra important d'accélérer la vitesse de création d'image.

Ainsi, le système Comparetti attaque un marché ouvert, avec, semble-t-il, un seul concurrent opérationnel sur son créneau technique, proposé par Japan Computer Graphic Laboratory, mais l'interpolation serait plus modeste et les prix de revient élevés.

Des concurrents vont-ils se manifester rapidement ? En tout cas, ces options ne sont pas partagées par tout le monde. Ainsi, Claude Huhardeaux et Jean-Paul Musso ont créé l'été dernier Label 35 sur d'autres principes. Cette société anonyme, au capital - privé - de 500 000 F, veut produire des dessins animés assistés par ordinateur, mais il n'est pas question de toucher aux tâches de création graphique. Claude Huhardeaux ne croit franchement pas à la possibilité d'interpoler de bonnes images intermédiaires par informatique. Par contre, il compte réduire les coûts du 2D traditionnel de 30 % environ, en automatisant les tâches répétitives de traçage, gouachage, tournage. Label 35 va exploiter un ensemble modulaire : saisie sur un micro coûtant moins de 80 000 F, le Toutatis de Micromos, en l'occurrence ; travail des couleurs sur une station graphique disposant de 16 millions de nuances, Getris, développée à l'Imag de Grenoble par Francis Martinez. Ces divergences de vue montrent que l'on en est encore à un stade de démarrage, mais une industrie importante est en train de naître... et de réimplanter en Europe des activités qui nous avaient échappé. ■

André-Yves Portnoff

(1) Ses travaux sont signalés pp. 63-64 du numéro spécial « Images de synthèse », *Sciences & Techniques*, mai 1984.



Francis Jalain/AAA 86

Je pense aussi à la quantité d'images numériques de toute origine qui vont enrichir la palette et stimuler la créativité de l'artiste, depuis les traitements de photos jusqu'à l'imagerie médicale et à la saisie tridimensionnelle du corps humain ou d'objets réels. Les frontières du dessin animé, art jeune puisqu'il n'a pas un siècle, vont s'en trouver modifiées, vont s'estomper, puisqu'on peut prévoir le recours à des modélisations tridimensionnelles d'acteurs vivants ou même disparus mais « saisis » à partir des anciens films. Et comme le cinéma c'est aussi du son, n'oublions pas que la synthèse informatique de la parole et du son en général contribuera aussi à la bande sonore.

L'art face à la révolution de l'image

Tout cela correspond à l'irruption d'un monde simulacre de sons, d'images, de formes, de couleurs, qui abusent mais aussi flattent nos sens, succédant à l'univers noir et gris du XIX^e siècle, triste de charbon et d'acier ! L'émergence des industries de l'illusion annonce-t-elle un vrai matin des magiciens ? Serge Moscovici n'a-t-il pas écrit que la révolution de l'image est peut-être une nouvelle chance pour réenchanter le monde ⁽¹⁾.

À ce stade, une question majeure s'impose : à quoi bon, ou plutôt, l'art y trouvera-t-il son profit ? L'art se perd chaque fois qu'il veut singer les sciences et la technique et se condamne à une recherche perpétuelle de la nouveauté ; le progrès scientifique et technique avance linéairement à coup d'innovations. L'art est trop intensément lié à la permanence de l'homme pour qu'une notion de progrès aussi primaire, linéaire, puisse lui être appliquée avec pertinence. Et puis l'art ne se confond pas avec les moyens dont il dispose ; les voies nouvelles ne ferment d'ailleurs aucun des anciens chemins aux artistes qui voudraient continuer à les explorer. L'informatique n'ôte rien à l'authenticité des artistes qui préféreraient

mer sa personnalité : les difficultés particulières de chaque technique modèlent l'émergence du style de chaque artiste, de même que les défis du sort révèlent dans la vie les différentes facettes d'un caractère humain. Ce que l'on appelle la touche, la manière d'un peintre, c'est-à-dire la signature artistique, n'est-ce pas la concrétisation de l'interaction entre l'artiste, son instrument, son support ? Aussi ne serai-je pas trop inquiet des contraintes techniques que peut créer l'outil informatique mais, au contraire, curieux de leurs conséquences.

Il est clair que l'informatique, là encore, fait reculer le mur de la complexité, le mur de ce qui est réalisable compte tenu des ressources en argent et surtout en temps. Non seulement des effets hier trop coûteux peuvent être réalisés, non seulement de nombreuses variantes pourront être explorées, mais aussi des effets de coloris, de textures, de formes irréalisables autrement dans des délais humains deviennent accessibles. Je pense par exemple aux formes fractales.

Laurent Bonnoire, réalisateur (à gauche), et Jacques Rouxel, auteur (à droite), de la série Les Matics.

Pour en savoir plus...

Adi : Tour Fiat, F92084 Paris-La Défense cedex 16 - tél. (1) 47.96.43.21.

AAA : 71, rue de Faubourg-Saint-Antoine, 75011 Paris - tél. (1) 43.43.57.06.

Animatique Comparetti : 126, rue Legendre, 75017 Paris - tél. (1) 42.29.23.69.

Ina : Henri False, département de la recherche prospective ; Francis Coupigny, groupe recherche technologique (Psyché 3) : 4, avenue de l'Europe, 94360 Bry-sur-Marne - tél. (1) 48.75.81.14.

Label 35 : 31, boulevard de Bonne-Nouvelle, 75002 Paris - tél. (1) 42.36.91.98. (Claude Huhardeaux).

Cisi-TF1-Ina, société en création : TF1, tél. (1) 45.48.18.19 (Jacques Peyrache, producteur chargé de la recherche image).

(1) Serge Moscovici, *Essais sur l'histoire de la nature*, Flammarion 1968.

s'exprimer avec un simple morceau de charbon comme nos ancêtres du magdalénien. Mais la richesse de notre époque est d'offrir un éventail élargi de moyens non exclusifs convenant donc à un ensemble plus diversifié de tempéraments artistiques. On peut en attendre une éclosion croissante de vocations et de talents.

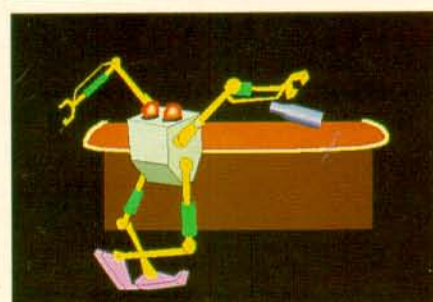
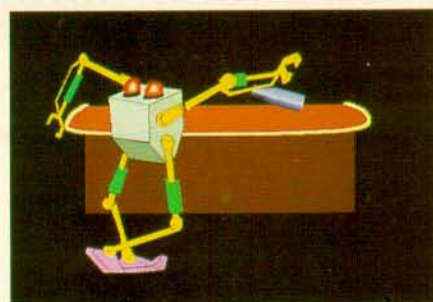
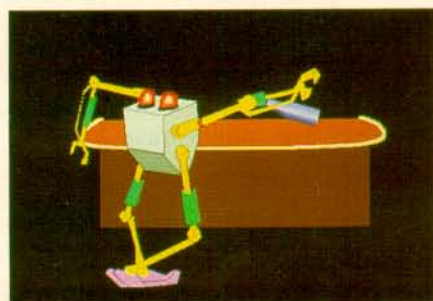
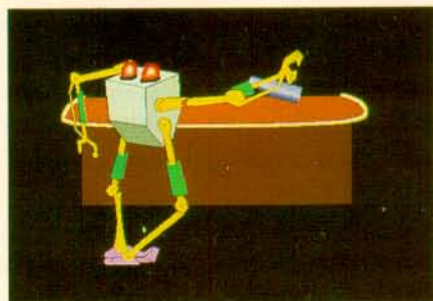
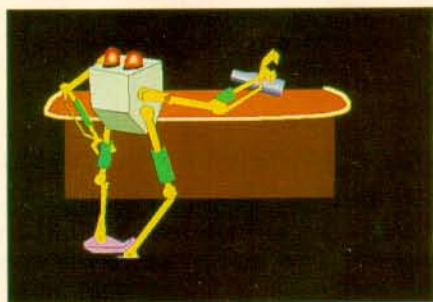
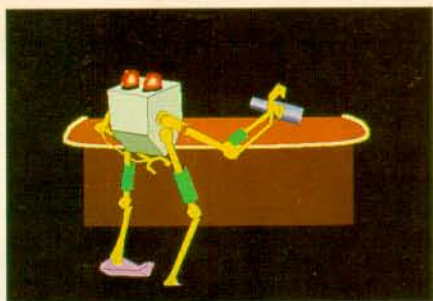
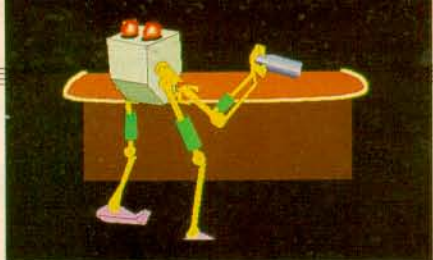
Informatique : le défi culturel

Evidemment, l'essentiel demeure en art ailleurs qu'au plan des moyens. Frédéric Tristan évoque dans son roman *Les Egarés* (2) un faussaire de génie. Mais, dit l'écrivain, « ces peintures n'exprimaient rien, le faussaire imitait à la perfection la touche et la manière de l'artiste mais il ignorait tout de son discours, il avait perdu l'art des emblèmes ».

Voilà le vrai défi, il est d'ordre culturel. L'informatique offre de nouveaux moyens, il revient à l'homme de trouver les messages qui exploiteront ces possibilités. L'informaticien seul ne peut rien sans la collaboration d'artistes ou la possession par lui-même d'une double culture, artistique et scientifique. Et nous voilà, grâce au dessin animé, ramenés à une évolution capitale de notre temps, la convergence nécessaire des talents de l'ingé-

Ci-contre, une séquence animée par Psyché 3 par manipulation de graphes : partant d'un seul dessin original, on décrit dans un « scénario de manipulation » les positions, tailles, rotations, etc. que l'on désire donner aux graphes qui doivent bouger. Ces indications seront interprétées par l'ordinateur, image par image, pour créer le mouvement voulu.

Ci-dessous et à droite : images du film « Saga », réalisé pour La Villette, animé sur Psyché 3 par Régis Didry ; manipulation de graphes et interpolation sont ici combinées.



nieur et de l'artiste. Convergence nécessaire surtout pour l'ingénieur, car la révolution que nous sommes en train de vivre mérite le nom de révolution de l'intelligence. Désormais, les investissements immatériels et la mobilisation des talents créateurs sont plus déterminants pour la compétitivité des sociétés et des nations que les investissements matériels (3). Dans la société de création qui émerge des ruines de la société de production taylorienne, la créativité indispensable pour maintenir le changement impose à l'homme de technique de posséder la sensibilité et l'imagination que l'on attribue plus souvent aux poètes et aux artistes.

Il est significatif que linguistes et informaticiens collaborent à l'émergence de ce que Bernard Cassen appelle les industries de la langue (4) et il est symbolique, pour revenir à l'image, que la Silicon Valley et Hollywood soient géographiquement si proches. Il est urgent de réinsérer la technologie dans notre culture, de réhabiliter la culture technologique, de reconnaître l'unité fondamentale de la Culture avec un grand C (5). Il en va de notre survie car, selon l'expression de Heidegger, « l'essence de la technique n'est rien de technique » et pour cela justement, ajouterai-je, la technique concerne tout ce qui n'est en rien technique.

André-Yves Portnoff

(2) Frédéric Tristan, *Les Egarés*, Seuil 1983.

(3) *La Révolution de l'intelligence*, numéro spécial de *Sciences & Techniques*, 1985-1986.

(4) *Les Industries de la langue : un grand enjeu scientifique et technologique pour la France*, Bernard Cassen, rapport au ministère de la Recherche et de la Technologie, 1985.

(5) On se souviendra à ce sujet du discours du président de la République devant les intellectuels à la Sorbonne, le 13 février 1983, sur « Création et développement » et du cri d'alarme du Conseil national de la communication audiovisuelle (CNCA), déplorant la médiocrité de l'information scientifique à la télévision française (*Le Monde* du 12 mars 1986).

