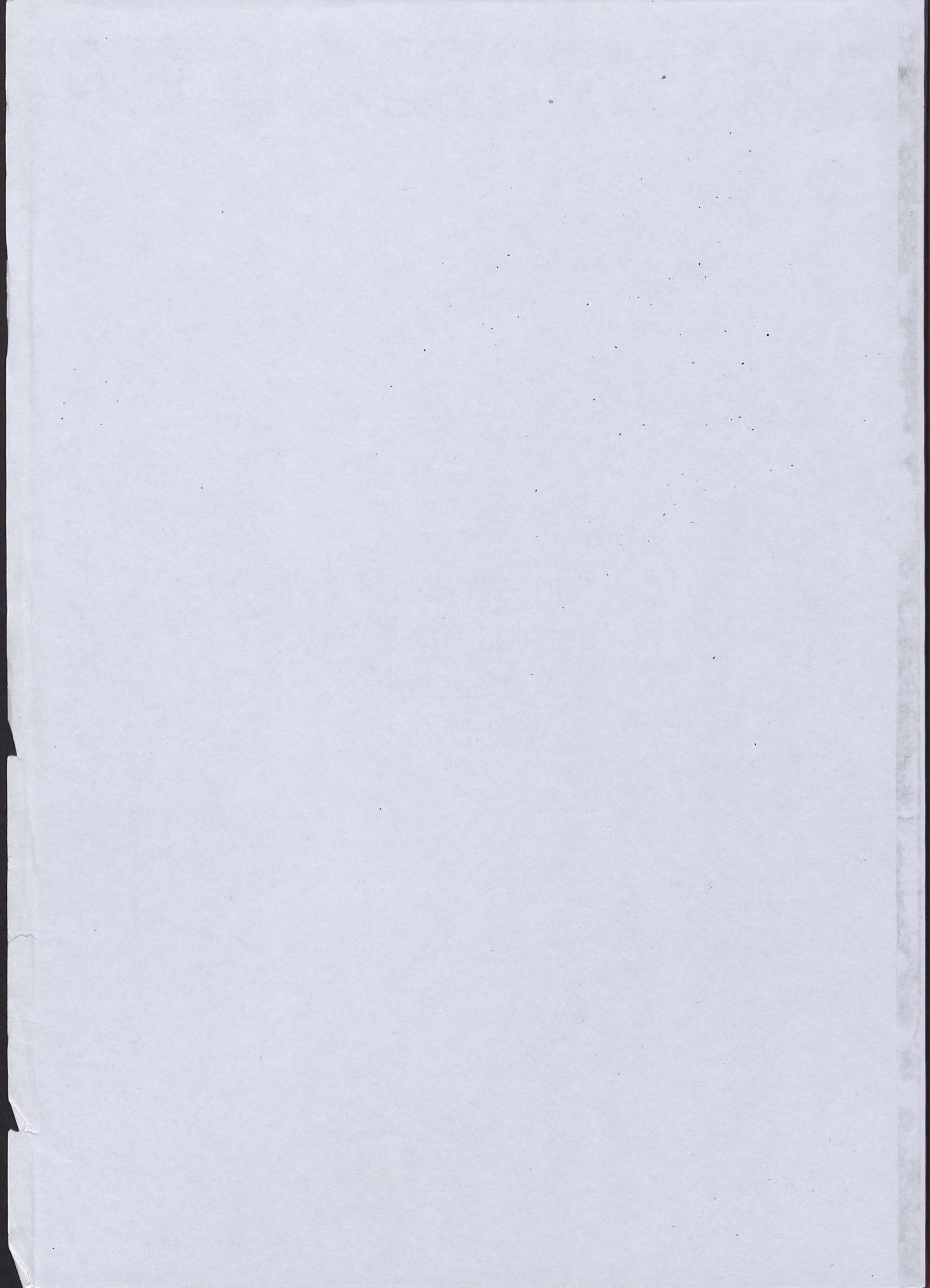


IBM-INFORMATIQUE

“Qu'est-ce qu'il y a
de plus mystérieux
que la clarté ?”
(Paul Valéry)



Empruntable

Tout art est signe

Et s'il est des œuvres faites pour se dérouler dans l'espace, et d'autres dans le temps, on pourrait aussi songer à ces deux familles majeures de créations qui procèdent, l'une de la normalisation des signes, l'autre d'un certain refus du signe au profit de la signification spontanée.

C'est ainsi qu'on peut différencier la poésie écrite de la vocifération lyrique, la peinture réaliste respectueuse de verticalité et des conventions d'un système de perspective, s'opposant aux Nymphéas et à la peinture tachiste, la musique notée et l'improvisation chère au jazz. En bref, les œuvres qui parlent et les œuvres qui crient.

Ce nouveau clivage possède au moins l'intérêt, dans l'univers de foisonnement esthétique qui est le notre — ici en Occident — de faire comprendre à quel point l'ordinateur arrivait à temps pour nous aider à y voir clair, et à traverser le mur de l'abondance, dans ce royaume du signe normalisé, donc codable, fondamentalement compatible avec la machine.

Si donc nous laissons de côté pour l'instant l'art qui crie, sans le mépriser sottement au nom de l'autre, il nous reste à deviner les bons usages d'un nouvel outil sur la vieille pente d'un Sisyphe qui serait aussi quelque peu Pythagore.

Sisyphe et Pythagore ces deux manières de subir ou de créer la normalisation des signes : de la boucle à la proportion d'Or.

Tout art est connaissance

Il est certes facile d'imaginer déjà que l'ordinateur, cette mémoire, puisse contenir les œuvres : livres, partitions, ensembles de signes, fabuleusement tassés sur quelques disques magnétiques. Votre main par la rédaction d'un habile programme guidera celle de la machine et lui fera faire en un clin d'œil mille prouesses utiles. L'analyse la plus poussée d'un nombre considérable de signes ne la gêne guère et elle peut en tirer maints enseignements pour tout ce qui est quantifiable dans le comportement des enchanteurs. Il est à noter que le non quantifiable, complexe, peu aussi, dans une certaine mesure, être traité par la machine : les psychologues connaissent depuis longtemps les échelles préférentielles non métriques qui permettent d'accéder au domaine des goûts et des couleurs sans abandonner tout algèbre, et la statistique a produit de beaux théorèmes pour éclairer jusqu'à la doxométrie de cette beauté.

Il y a aujourd'hui des linguistes-informaticiens, des peintres-informaticiens qui grâce à l'ordinateur accroissent leur connaissance, sigilièrement des domaines qu'ils ont choisi pour mirer leur volonté d'être. Le clair obscur des sous-ensembles flous entre dans nos langages.

Tout art est relation d'ordre

Quand il s'aperçoit que la création humaine ne peut être qu'une présentation nouvelle d'éléments préexistants, l'artiste volontiers souligne une distinction profonde entre les expressions qui s'appuient sur des créations limitées et celles au contraire qui ne peuvent procéder que des créations continuées : un thème n'est pas une symphonie.

On n'avait pas encore senti cette faille profonde à l'intérieur de chaque discipline, l'ordinateur nous enjoint d'y porter grande attention. Il peut se charger dès maintenant de la création limitée, mal de la création continuée.

Nous avons même montré que l'ordinateur était beaucoup plus fort que l'homme — ce tant vanté — pour la production des

relations d'ordre usuelles : anagrammes par exemple (les 720 anagrammes de Dupont ne sont déjà plus pour l'intellectuel manuel, que dire de ceux d'Alcofibras Nasier).

Il restait à affirmer l'importance de la relation d'ordre, impliquant à la fois la sélection, généralement à deux étages d'un matériau de création, et celle d'une structure empruntée ou hasardeuse, voire mixte, donnant en quelque sorte la loi de répartition du matériau.

C'est ainsi que la création par ordinateur se présente sans aucun mystère, à la fois pertinente et philosophiquement tolérable. L'ordinateur produit des relations d'ordre, à l'homme d'y trouver soit des œuvres achevées, soit un supplément d'inspiration, tout à fait salutaire en ce temps de profusion ou tout es tellement mêlé et pipé : les vieux effets optiques du siècle dernier présentés comme innovations, maintes expressions de grande originalité et vigueur poétique toujours masquées. L'ordinateur aide à faire le tour du formalisme désuet, et de son peu de chose. Il montre aussi le domaine où l'homme n'a point encore de rival.

Tout art est transposition

Nous disions que les relations d'ordre reposaient le vieux problème des structures, si cher entre les deux guerres aux psychologues de la Forme (Gestalttheorie). Pour l'informaticien il est intéressant non pas d'affronter le problème philosophique de l'univers structural, fascinant certes depuis que Platon a tenté de répondre aux nostalgiques constatations d'Héraclite, mais d'examiner les mécanismes d'usage des structures dans la création « artificielle ».

Constatacion bien déroutante : l'art est transposition, on prend les mêmes éléments ou presque et on les dispose autrement. Naïveté probable de maints artistes qui croient créer parce qu'ils ignorent. Permanence de certaines structures qui au fil des millénaires se retrouvent inchangées malgré des vêtues apologétiques de plus en plus savantes.

Il suffit à la vérité de très faibles variations des structures porteuses additionnées ou non à quelque variation de la nature des matériaux de création, pour que la correction de nos mécanismes habituels de perception soit nécessaire, et nous fasse retenir le diagnostic d'innovation.

De simples déplacements spatiaux suffisent comme on sait à conférer des valeurs plastiques nouvelles aux objets les plus usuels.

C'est l'exploration de cette combinatoire où l'ordinateur excelle qui fournit d'ailleurs l'essentiel des livres parus ces dernières années sur la création artificielle. Vieux kaléidoscope et che contrepoint.

Il y a heureusement des domaines intellectuels moins bornés où la machine donne meilleure mesure de ses capacités de travail.

Citons le vaste continent des transformations mathématiques : moyennant une loi plus ou moins complexe on pourra sans coup férir faire correspondre un point nouveau à chaque point donné d'une forme connue, tâche dans bien des cas insurmontable par le calcul et le tracé manuels. L'image objet peut dans ces jeux devenir énigme d'autant plus étonnante que l'image source l'était moins.

Nous nous amusons ainsi à « salir » des courbes ou à « bousculer » les beautés de la mathématique classique : cette irrév

INSTITUT NATIONAL
 Inform. Univ. M. Tr. Mat. de A. I. T. C. S. U.
 CNRS-INP-OSMA
 MÉDIATHÈQUE
 B.P. 53 X
 38041 GRENOBLE CEDEX
 FRANCE
 Tél. 76.51.46.33

rence nous mène pourtant au jamais vu et par là vers quelque nouvelle limitation de notre être.

Il nous arrive aussi de perturber une courbe par une autre, et rien n'empêche que la première soit géométrique, la seconde équivalent géométrique d'un phénomène sonore : regardez comment Lullï révisé la sinusöide. Votre voix prononçant votre nom peut modifier votre propre profil facial. Demandez donc à un talentueux humain de vous dessiner le résultat de ce très simple problème. Pour l'ordinateur convenablement programmé, ce serait enfantillage.

L'évolution des mélanges du visuel et du sonore n'épuise évidemment pas ce champ d'investigation qui peut tirer ses ingrédients des préoccupations sensorielles les plus variées et faire intervenir beaucoup plus de deux objets à la fois.

L'automatisme et le hasard

Ce ne serait pas par égarement verbal que pour les choses de l'art, nous pourrions reprendre la notion d'automatisme.

L'automatisme de l'écriture poétique, puis l'automatisme du geste pictural, ont, voici près de cinquante ans et depuis, fasciné les plus brillants esprits de notre temps. Il s'agissait alors, on le sait, d'exprimer l'activité spontanée de la conscience et même de connaître par ses expressions sensibles les mécanismes les plus obscurs du subconscient. Nous dirions qu'avant la lettre l'homme se voulait l'ordinateur capable de produire les résultats d'un traitement dont il n'aurait connu ni le programme ni les données. Par l'automatisme de certaines démarches, l'homme se faisait en quelque sorte automate, se réduisait volontairement au rôle de machine. On tentait de vider ainsi le tréfond de l'âme.

En fait les trouvailles linguistiques ou picturales qui procèdent de ces recherches mirent en lumière la solidarité de certaines associations sensori-motrices, de certaines habitudes intellectuelles. Il ne faut s'attendre à rien de tel avec l'ordinateur qui, rappelons-le, ne fonctionne pas sans programme.

Machine au déterminisme étroit, l'ordinateur ne peut faire preuve d'une certaine fantaisie — si l'on nomme ainsi des résultats qui pourraient surprendre l'auteur du programme — que si l'on introduit du hasard dans sa démarche. Il existe bien des façons d'y parvenir, soit par exemple qu'on fasse choisir les éléments sur lesquels il travaille au hasard, par association du codage de ces éléments avec des nombres produits arbitrairement, soit qu'on lui fasse choisir entre plusieurs tâches possibles, de la même manière. Les deux possibilités peuvent d'ailleurs se combiner. Exemples littéraires, exemples musicaux existent et l'on peut compliquer le jeu à loisir. Il n'est même pas impossible, une relation d'ordre étant produite de manière aléatoire, d'en vérifier la syntaxe et de ne la retenir qu'au cas où elle est correcte en fonction de règles préétablies — art poétique fixé, harmonie admise...—.

Il est aussi tolérable de conduire la machine à mêler des séquences connues à des choix aléatoires.

Tout cela cependant ne doit pas faire oublier que la machine est avant tout formaliste. Dépourvue d'intention, insensible à ses propres productions, elle ne peut rien créer qui intéresse directement l'homme, ou bien cela est dû une fois encore, à ce que nous nommons le hasard, cette mesure de notre ignorance.

Il serait sot, bien entendu, de prétendre que dans un lointain avenir des machines plus puissantes, éventuellement diffé-

rentes de celles que nous connaissons ne pourront être le siège d'une certaine vie affective. S'il en était ainsi, les données, les traitements à effectuer sur ces données, pourraient être choisis en fonction de l'évolution de ces phénomènes affectifs. Prenons l'exemple de l'ordinateur programmé de façon à produire un dessin géométrique. Supposons que des capteurs donnent à la machine des indications concernant les phénomènes externes : pression barométrique, présence humaine, parole humaine... On peut admettre que le programme oriente le choix : formes, dimensions, couleurs, en fonction de ces différents paramètres et de leur intensité.

On pourrait aussi faire intervenir de même façon des paramètres internes de la machine, telles sa consommation globale d'électricité, sa température interne au niveau des organes où elle peut varier sensiblement, l'encombrement de ses mémoires, son niveau de réussite, lors des vérifications de syntaxe que nous mentionnions plus haut.

La distance demeure cependant énorme entre ces exercices complexes et la simulation par l'ordinateur d'une vie affective comparable à celle de l'homme. L'association classique du fond et de la forme par la machine n'est donc pas pour demain, et l'on ne voit pas aujourd'hui comment cette association pourrait être établie sans l'homme, concepteur des règles du jeu, voire de la dose de hasard qu'il souhaiterait introduire dans ces règles.

L'avoir de l'être

Machine à explorer la combinatoire des formes, sans pourtant l'épuiser, il s'en faut, l'ordinateur peut donc nous aider à l'analyse des œuvres de l'art ou de leurs vestiges.

Il peut aussi construire des assemblages de formes ou les modifier selon les lois dictées par l'homme, ou produits par hasard et cela de manière à dépasser, par sa promptitude et sa rigueur, les capacités humaines d'exécution, mais non de conception. Il nous fait entrer ainsi dans l'inouï et le jamais vu.

Il peut donc stimuler l'artiste et lui apporter parfois un salutaire supplément d'inspiration.

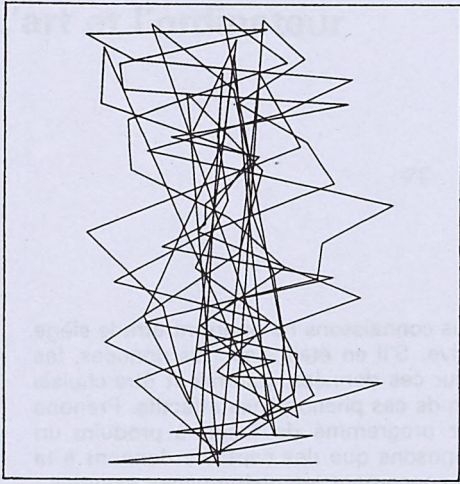
Mais l'ordinateur ne sait rien faire seul, il est aussi loin de l'initiative que de l'affectivité, il ne connaît ni la volonté ni l'analogie.

Et si l'on voulait décrire les domaines où grâce à de subtils programmes, il se montre parfois étonnant, il faudrait énoncer surtout et dans cet ordre la musique et le dessin. Mieux vaut ne pas espérer en faire un écrivain : le langage des hommes le dépassera longtemps et peut-être toujours.

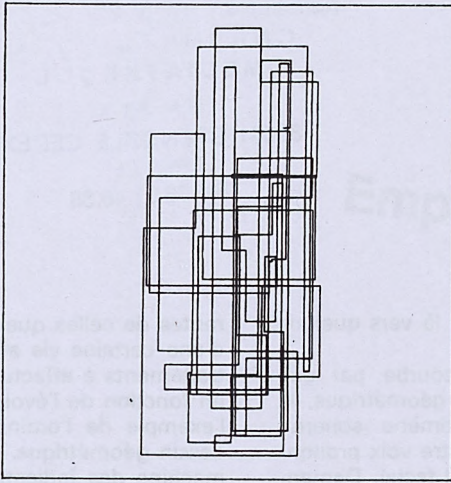
Les usages les plus raffinés et leurs limites montreront aux artistes authentiques qu'ils n'ont rien à craindre de cet outil intellectuel, formidable certes, mais d'autant meilleur qu'il vise à ne rien exprimer d'essentiel — au sens philosophique.

L'ordinateur plonge dans le mieux être et non dans le plus être, il sert l'homme de quantité, et ne peut prétendre qu'à l'intendance de l'esprit, c'est en ce sens qu'il nous rend plus libres de créer et de qualifier notre irremplaçable désir d'exister.

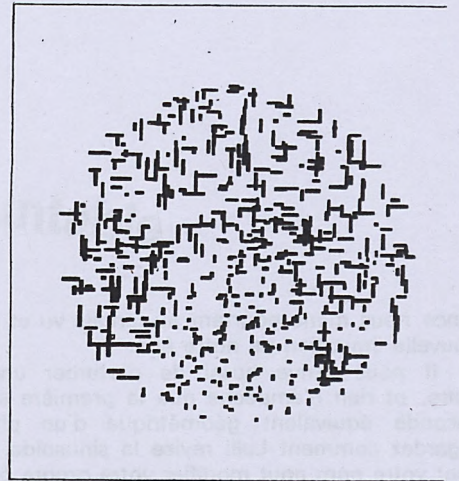
Pierre Demarne
 IBM France



1) GAUSSIAN QUADRATIC 1963.
A. MICHAEL NOLL. ©



2) VERTICAL HORIZONTAL NUMBER THREE. 1964.
A. MICHAEL NOLL. ©



3) COMPUTER COMPOSITION WITH LINES. 1964.
A. MICHAEL NOLL. ©

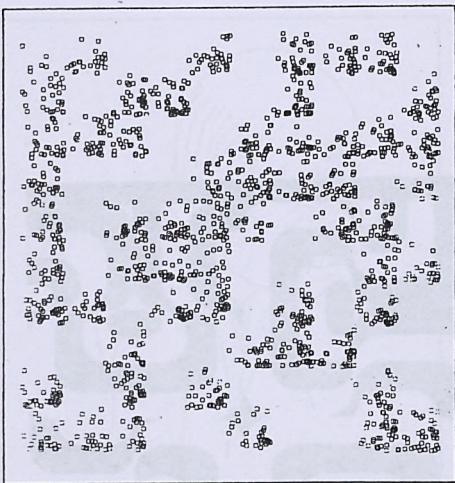
Histoire

L'ordinateur a trente ans. L'art par ordinateur en a dix. Étrange développement de ce mouvement, né dans le ghetto des informaticiens et des mathématiciens, prenant racine dans le jeu, pour atteindre non sans tâtonnement la sphère de l'art dont il présente aujourd'hui certaines traditions. L'artiste, c'est une évidence, n'agit pas en fonction de la seule connaissance du passé, sous la seule inspiration des legs des générations précédentes. Que l'occasion favorable se présente et le créateur obéit à l'impulsion profonde de manifester le pouvoir de l'imagination. Les premiers pas, dans le nouveau monde du libre graphisme à l'aide de l'ordinateur, furent accomplis avec le plus grand naturel, sans «problématique artistique». C'est encore l'attitude, aujourd'hui, des créateurs d'origine informatique pour qui le jeu avec les outils graphiques de l'ordinateur constitue une agréable récréation.

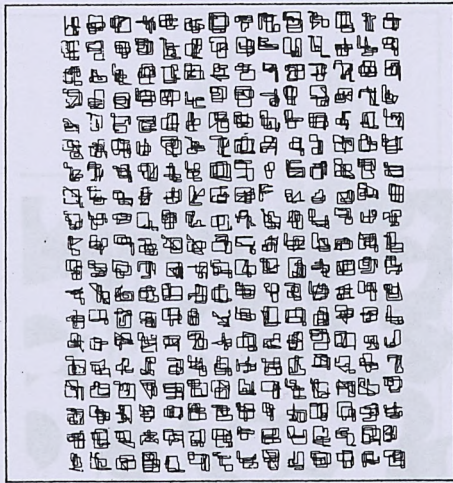
La discussion s'ouvrit quand on voulut appliquer les critères artistiques aux graphismes réalisés par ordinateur. C'était évidemment évoquer les relations de l'art, de la science et de la technique. Débat très prosaïque à l'origine, au début des années soixante! A dire vrai, on ne se satisfait guère des sorties ordinaires de l'ordinateur, machine à produire des rubans de papier indigeste, universellement connus sous le nom de «listings», peu lisibles et que l'on s'empresse de classer dans des archives, leur seule véritable destination! On attend davantage de l'ordinateur: qu'il produise des diagrammes, des courbes, des plans. Fort heureusement, le développement des sorties graphiques emprunte le chemin du progrès technique général, de la mécanique à l'électronique. Les premiers appareils «graphiques», dignes de ce qualificatif, que l'on associe à l'ordinateur sont des traceurs de courbes ou tables traçantes. Ces machines produisent des dessins techniques d'un haut degré de complexité. Courbes et histogram-

mes sont vite dépassés. Les «dessinateur automates» réalisent bientôt de solides constructions mathématiques: vues dans l'espace, perspectives, coupes, etc. C'est dans ce creuset des représentations mathématiques qu'a lieu la première rencontre de l'art et de l'ordinateur. L'envie prend des mathématiciens ou des informaticiens d'expérimenter gratuitement le monde des formes géométriques; de sortir du cadre strictement technique ou scientifique, bref, de découvrir les ressources originales de leurs outils.

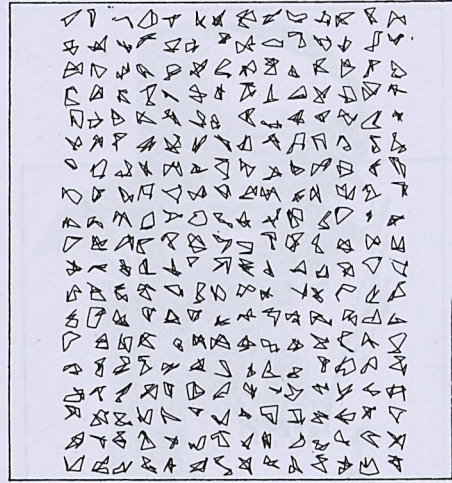
En 1963, la rédaction de la revue «Computer and Automation» organise un concours de dessins réalisés par ordinateur. Une idée qui devait mener loin. Les critères de sélection ne sont pas seulement mathématiques ou techniques, mais aussi artistiques, à savoir la beauté géométrique. L'écluse s'ouvrait tout à-coup. Une multitude de graphismes par ordinateur sortent soudain de leur cachette. Ce coup de fouet n'était donc pas vraiment



4) COMPUTER GRAPHIC. 1^{er} PRIX AU CONCOURS ORGANISÉ PAR COMPUTER AND AUTOMATION EN 1966. FRIEDER NAKE.



5) 23 CORNER GRAPHIC. GEORG NEES.



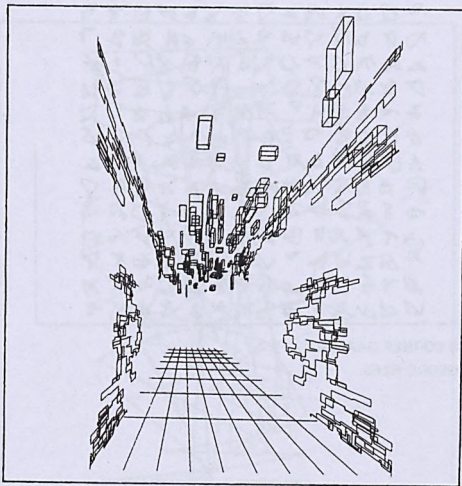
6) 8 CORNER GRAPHIC. GEORG NEES.

nécessaire. Dans l'isolement, des créateurs s'occupaient de la question depuis longtemps. Mais l'initiative de «Computer and Automation» sert de détonateur. Le contact s'établit entre divers groupes. L'émulation commence. Le concours est reconduit d'année en année. Les participants de plus en plus nombreux. L'idée de se mesurer avec des artistes de profession n'est pas loin. Déjà, en 1965, presque simultanément, mais en totale indépendance, trois créateurs, deux Allemands : Frieder Nake et Georg Nees, et l'Américain : A. Michael Noll, présentent au grand public des séries de graphismes tracés par ordinateur. Ils dévoilent leurs techniques et se livrent à la critique. L'année 1965 date la naissance mondaine de l'art par ordinateur. Mais la critique officielle et les milieux artistiques font la sourde oreille. L'art par ordinateur continue donc de se développer à l'abri de toute influence. Pour cette raison sans doute, les «œuvres» se figent quelque peu dans un style vieille garde. L'outil, qui n'y est pour rien,

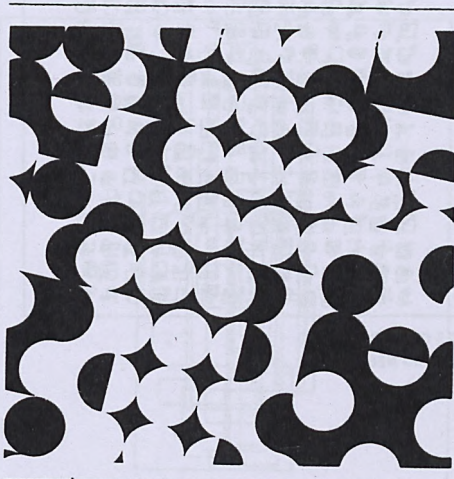
présente cependant un inconvénient notable : une relative lenteur. Il faut en moyenne une demi-heure ou une heure de labour pour produire un dessin. C'est beaucoup, si l'on compare ce temps à la vitesse prodigieuse : quelques secondes, avec laquelle l'ordinateur calcule les données du graphisme à dessiner. Cette perte de temps «en sortie» semble d'autant plus irritante que le programme utilisé par l'ordinateur peut produire non pas un résultat, mais potentiellement toute une série, des centaines, voire des milliers, qui sont autant d'illustrations particulières de l'idée générale contenue dans le programme. Les créateurs souhaitent, à juste titre, pouvoir réaliser un certain nombre de représentations singulières de cette idée pour pouvoir comparer les résultats. Ne serait-ce aussi que pour perfectionner le programme. Le temps d'exécution du dessin par la table entrave quelque peu ce travail critique.

Aussi, vers la fin des années soixante, sans

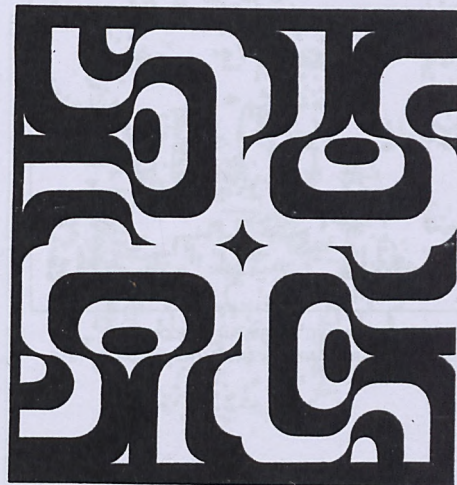
pour autant abandonner le traceur, des créateurs commencent-ils d'utiliser un instrument de sortie beaucoup plus rapide, le tube cathodique, plus communément appelé terminal ou écran de visualisation. Le faisceau d'électrons remplace la plume, et l'écran fluorescent, le papier. Cette étape technologique fait accomplir à la petite histoire de l'art et l'ordinateur un pas décisif. On peut désormais visualiser chaque image instantanément, en produire en série et décider sur-le-champ de procéder à de nouvelles explorations. La technique du dialogue entre l'homme et la machine, c'est-à-dire la possibilité pour l'artiste de modifier l'image immédiatement, par l'intermédiaire d'un clavier ou d'un crayon électronique, retient, on le conçoit, la faveur des créateurs. Les ressources du dialogue interactif sont encore aujourd'hui insuffisamment explorées en raison de la cherté d'utilisation du matériel... peu compatible avec les ressources économiques des créateurs. Mais si l'emploi du terminal à écran demeure occasionnel, la richesse de



7) CORRIDOR.
GEORG NEES.



8) STRUCTURE.
ZDĚNĚK SYKORAS.



9) PAROLE DE QUATRE MODULES.
MANUEL BARDADILLO.

l'outil ne fait pas de doute. Le terminal à écran offre la particularité unique, si l'on agit sur le déroulement du programme, de pouvoir improviser librement des variations à l'ordinateur. L'ordinateur offre dès lors l'occasion, au spectateur lui-même — ce qui est un fait nouveau — d'exercer sa propre créativité ou tout au moins de sortir de la contemplation passive. Un certain nombre de créateurs utilisent aussi l'instrument de sortie de l'ordinateur le plus ordinaire : l'imprimante rapide. L'imprimante permet d'obtenir des effets visuels très intéressants. Elle est le plus souvent employée pour bâtir un « patron » qui donne lieu à un travail manuel ultérieur de l'artiste. Ainsi procède l'Espagnol Manuel Barbadillo qui combine des formes élémentaires à la recherche d'arrangements toujours originaux. Les motifs ainsi imprimés sont ensuite réalisés dans une matière. D'autres, comme le Tchèque Zdeněk Sykoras, représentent formes et couleurs à l'aide d'un code chiffré. L'imprimante fabrique alors une sorte de partition dont le créateur, au

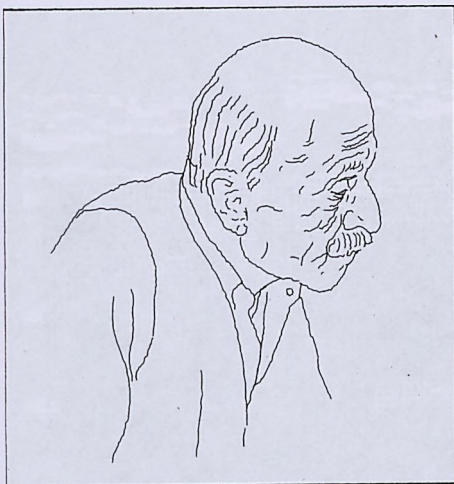
stade de la réalisation définitive, suit les indications.

Le progrès technologique, quels que soient ses mérites, n'est cependant pas l'explication profonde du développement de l'art à l'ordinateur. La réponse à la question : que peut-on faire avec un ordinateur, est évidemment conceptuelle. L'important, c'est le logiciel, anciennement appelé « software ». Le développement de l'art et de l'ordinateur suit donc au plus près le progrès immatériel de l'informatique. Les trois pionniers déjà cités : Frieder Nake, Georg Nees, et A. Michael Noll sont les premiers à introduire dans leur programme le hasard. Ce recours à l'aléatoire signifie concrètement que les résultats graphiques ne sont pas entièrement prédéterminés, préconçus, mais que le créateur laisse le hasard choisir lui-même la valeur de certains paramètres. On peut, par exemple, tracer une hélice dont le pas est laissé arbitraire. Tous les artistes de la première génération de l'art

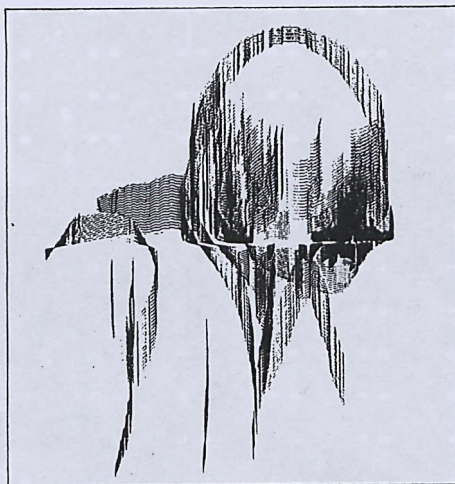
par ordinateur, conversèrent ainsi avec le hasard, de façon de plus en plus raffinée, au point d'obtenir des configurations où la part de l'ordre et du désordre, du déterminé et de l'arbitraire ne relève plus d'un choix évident.

Tournant le dos au courant mathématique et à l'abstraction, quelques créateurs de formation artistique s'orientent vers la représentation figurative. La première image « réaliste », le « Sine Curve Man », est primée en 1967 au concours de Computer and Automation. Elle est le fruit de l'association d'un artiste, Charles Csuri et d'un informaticien, James Shaffer. La tendance figurative, notamment avec Leslie Mezei, demande à l'ordinateur non seulement de construire des dessins, mais de les manipuler dans un style très expressionniste par le jeu de déformations ou plutôt de transformations programmées.

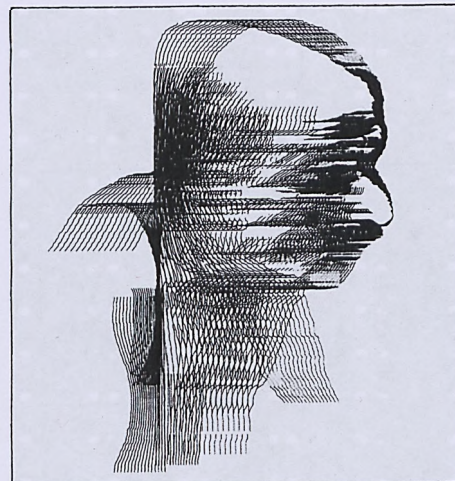
A la même époque, apparaît un nouveau courant, retombée artistique des techniques



10) SINE CURVE MAN. 1968. CHARLES CSURI.



11) CHARLES CSURI.



12) CHARLES CSURI.

du fameux «Picture Processing». Le «Picture Processing» désigne un ensemble de procédés de traitement d'une image. Le grand public en connaît au moins un exemple célèbre : celui de la retransmission vers la terre d'images télévisées captées sur la lune au cours des expériences Apollo. Ces images ne pouvaient être «adressées» à la terre qu'après avoir subi obligatoirement un traitement numérique en ordinateur. La mise au point de ces techniques de traitement d'images devait d'ailleurs bientôt servir à de nombreuses disciplines scientifiques (notamment en biologie pour déterminer la forme exacte des chromosomes). Les premiers à explorer le champ artistique du «Picture Processing» furent Kenneth Knowlton et Manfred Schroeder, aux Etats-Unis. Le «Picture Processing», bien qu'il porte sur le traitement d'une image concrète, tourne le dos à la représentation figurative. Par d'autres voies, en 1969, Pierre Demarne et Steven Berzin au Développement Scientifique IBM France publient des métho-

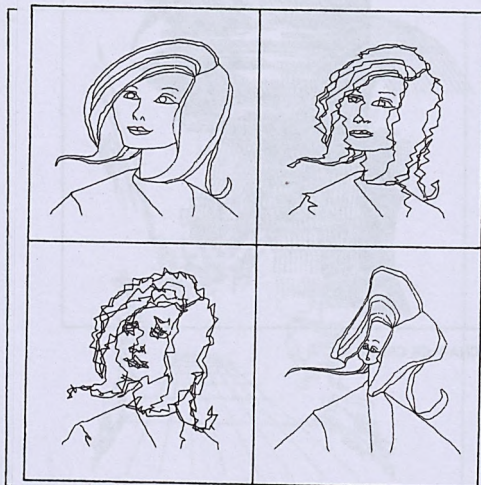
des nouvelles permettant des perturbations et mariages de courbes aux effets originaux.

Du tronc de l'arbre commun poussent donc plusieurs branches. Au cours de l'été précédent, en 1968, à Londres, Max Bense et Jasia Reichardt organisent l'exposition «Cybernetic Serenity». Cette exposition où musiques, films et œuvres lyriques, créées à l'aide de l'ordinateur, accompagnent les œuvres plastiques, obtient un grand écho. Cette fois, la critique professionnelle ne peut ignorer le mouvement. L'année 1968 date l'origine de la polémique ouverte : l'ordinateur peut-il ou non créer des œuvres d'art? Les œuvres à l'ordinateur ont-elles une valeur esthétique? Les artistes doivent-ils porter intérêt à une telle «approche»?

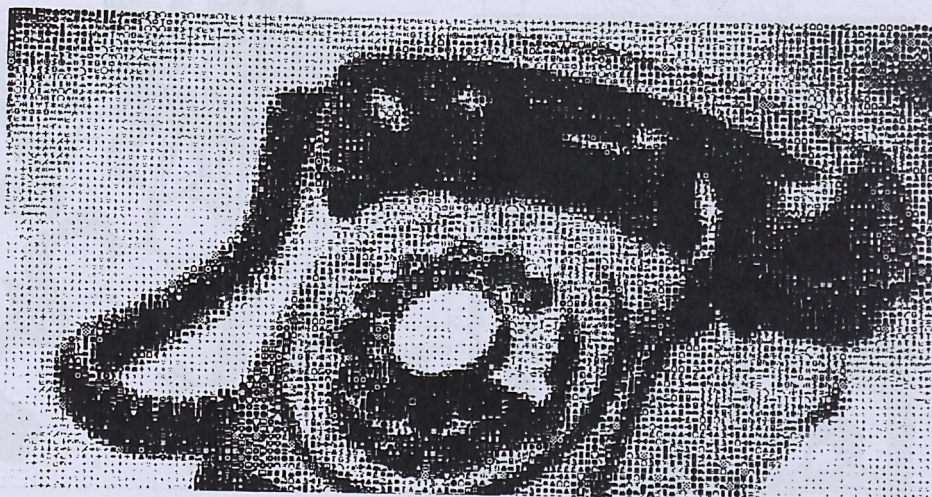
Les faits se chargent d'éclairer ces questions. L'idée de recourir à l'ordinateur intéresse désormais de nombreux créateurs qui, soit forment équipe avec un informaticien, soit

apprennent à utiliser eux-mêmes l'ordinateur. Les œuvres «à» l'ordinateur entrent bientôt par la grande porte des galeries, figurent dans les expositions à côté d'œuvres traditionnelles et en 1970, à la biennale de Venise.

Qu'en est-il aujourd'hui? Le mouvement se développe en deux grands courants parallèles. Les professionnels de l'ordinateur ne voient dans leurs travaux artistiques qu'un libre jeu de l'imagination. Sans porter à cette production un attachement particulier au nom de l'art. A l'inverse, de nombreux créateurs, peintres ou sculpteurs d'origine, mais aussi des scientifiques de formation, fondent leurs travaux sur des critères puisés dans l'esthétique classique et se comportent en artistes «traditionnels». On continue, par exemple, d'apposer une signature aux œuvres ou produits réalisés à l'aide de l'ordinateur. L'itinéraire de Manfred Mohr, peintre et musicien d'origine et qui aujourd'hui utilise l'ordinateur, illustre bien ce deuxième courant.



7 13) VARIATIONS. 1970.
LESLIE MEZEI.



14) TÉLÉPHONE. DÉTAIL.
KENNETH KNOWLTON ET LÉON HARMON.

Il est étrange qu'à ce jour aucun critère de valeur n'ait pu être défini. Constatons le désaccord. Pour les uns, la mesure, c'est le résultat. L'effet produit sur le spectateur est le seul juge. Pour d'autres, l'effet produit ne peut être retenu comme critère de valeur. Le véritable critère réside dans le degré de complexité du programme, dans son degré de raffinement. A la limite d'ailleurs, le résultat visuel importe peu. La caractéristique de la valeur, c'est la qualité du programme. On retrouve ici la problématique de l'art conceptuel.

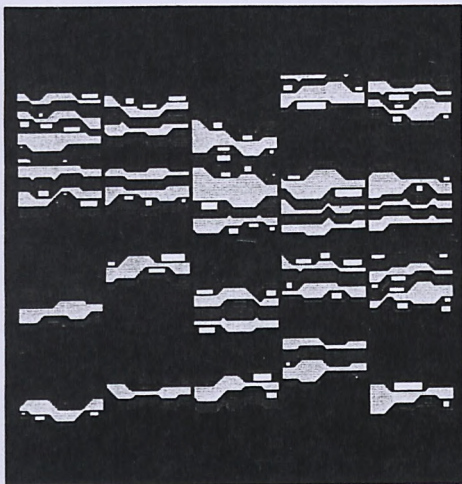
Ce désaccord théorique ne contrarie en rien la recherche de nouvelles pistes. Un programme d'ordinateur est d'un point de vue théorique, polyvalent. Un programme de création picturale n'est pas fondamentalement différent d'un programme de composition musicale ou même de création de textes. Il est clair que la nature même de la programmation invite à dépasser l'autonomie traditionnelle des disciplines artistiques. D'où

l'idée, les difficultés pratiques de mieux en mieux maîtrisées, de créer des formes artistiques mixtes, intégrant des domaines habituellement distincts de l'art. Alan Sutcliffe est le premier à mettre en scène un spectacle «multi-média», en 1969, au Queen Elisabeth Hall à Londres. Images diapositives, son magnétophonique, piano, dans un déroulement contrôlé par programmes, se répondent. Le public participe au spectacle en récitant des textes de nature poétique composés par un ordinateur. Ainsi, un trésor d'expériences, à partir d'activités et de recherches très diversifiées, se construit et s'enrichit. La société en tire déjà bénéfice par le biais des arts appliqués et de l'industrie.

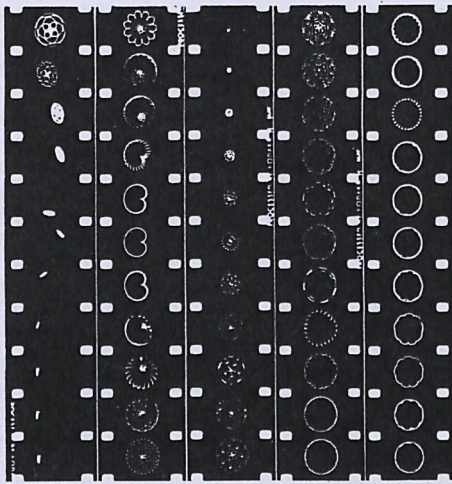
L'emploi de l'ordinateur pour l'établissement de plans ou de projets est désormais courant en architecture et en urbanisme. Le dialogue avec l'écran, dans le cas de systèmes interactifs, permet aux concepteurs de visualiser sur-le-champ les résultats formels de leurs travaux,

qu'il s'agisse de plans de détail ou d'ensembles. La possibilité de «projeter» dans l'espace virtuel que constitue l'écran ou le papier, des concepts architecturaux ou des perspectives d'urbanisme, crée un outil nouveau au service de l'environnement. Autres exemples d'utilisation de l'ordinateur à des fins à la fois pratiques et esthétiques : le design industriel, pour la création d'objets utilitaires; les arts graphiques pour la création de caractères, de titres, d'affiches, de maquettes, de mise en page; les arts décoratifs pour la conception de motifs. Du dessin de l'étoffe à son tissage, l'industrie textile offre déjà l'exemple de procédés de fabrication entièrement automatisés.

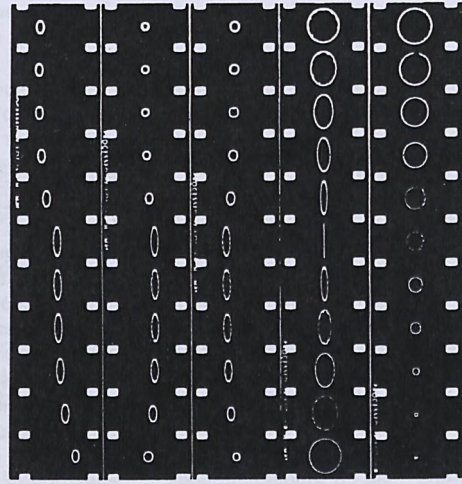
Le film d'animation ou dessin animé dont la création est extrêmement coûteuse, puisqu'il faut dessiner à la main chaque image : 24 images par seconde, peut, lui aussi, faire l'objet d'une automatisation. On doit à E. Zajec le premier dessin animé à l'aide de l'ordinateur et qui montre la trajectoire d'un satellite



15) P. 133. CLUSTER PHOBIA.
MANFRED MOHR.



16) FILM « PERMUTATIONS ».
JOHN WITHNEY.



17) FILM « PERMUTATIONS ».
JOHN WITHNEY.

autour de la terre. L'ordinateur en l'occurrence conçoit les dessins intermédiaires dont le déroulement séquentiel au rythme cinématographique crée le mouvement. L'écran de visualisation est, là encore, « l'instrument providentiel » puisqu'il permet de suivre les images « en temps réel », c'est-à-dire instantanément. Il suffit de les filmer. La plupart des tubes cathodiques ne produisaient récemment encore que des images en noir et blanc. Lors des premiers films créés avec l'ordinateur, la couleur était donc surajoutée. Cette méthode qu'utilisait John Whitney, pionnier du cinéma artistique à l'ordinateur est, depuis, abandonnée. Avec les écrans de couleur, les artistes vont disposer d'un instrument de manipulation quasi idéal. Les programmes utilisés aujourd'hui permettent d'obtenir sur un écran tout un éventail de représentations différentes de même style non seulement dans un déroulement linéaire ordonné — le changement des paramètres s'opère de telle sorte que l'œil humain ne peut saisir le déroulement des

modifications — mais selon un ordre original voulu par l'artiste. Deux limitations cependant à franchir, celle du niveau de compétence actuel des programmes et celle de la petitesse des dimensions de l'écran. De plus grands écrans permettraient la création de spectacles devant un large public et une participation réelle des spectateurs au processus de création; ce sont d'ailleurs les deux souhaits formulés par certains milieux artistiques. Ou bien faudra-t-il attendre que se réalise la prédiction des futurologues : ce jour où chaque foyer disposera de son terminal à écran relié à des centres de traitement !

De la brève histoire et du présent de l'art et de l'ordinateur, les pages qui suivent présentent quelques traces. Dans les arts traditionnels et dans les arts appliqués, l'activité ludique des premiers jours, le plaisir de quelques marginaux, s'épanouit quinze ans plus tard. Ces retrouvailles fécondes de l'art et du jeu — en si peu de temps — voilà qui n'est pas insignifiant

au regard de la lenteur séculaire des traditions. Que l'ordinateur soit l'occasion de faire surgir de nouvelles forces de création, enfouies inanimées dans les techniques, mais révélées par de nouveaux créateurs; qu'il élargisse aussi les champs d'exploration de la libre imagination, voilà qui peut solliciter, dans un même mouvement de réflexion, les cultures séparées du philosophe, de l'artiste et du savant.

Herbert Franke
Allemagne

Lexique

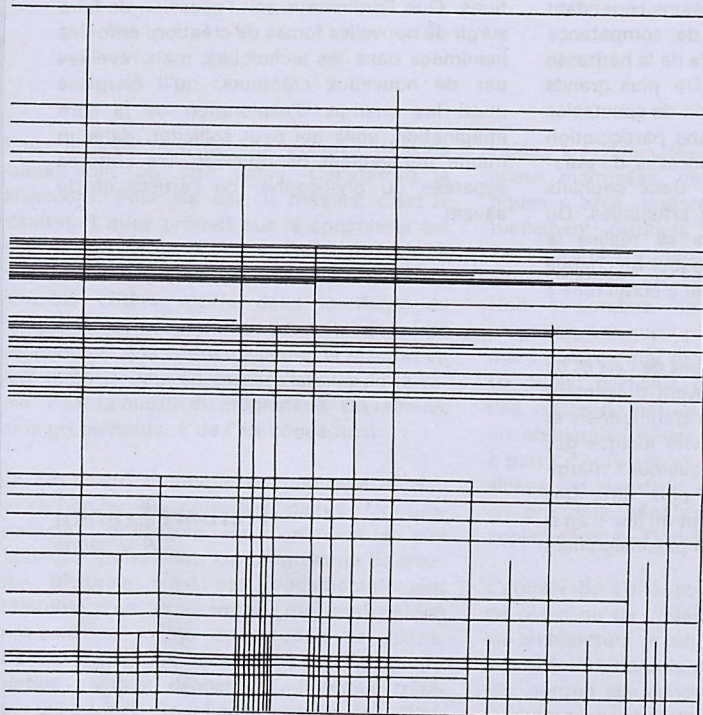
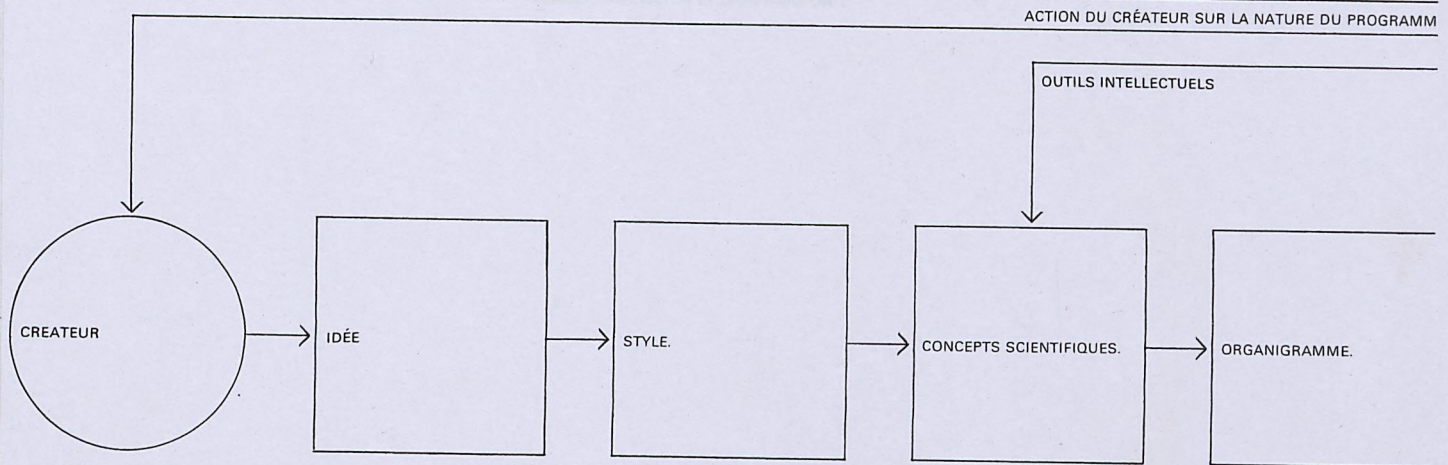
Création

La création, qu'elle soit libre : celle de l'artiste, ou qu'elle soit dirigée : celle de l'ingénieur, consiste dans la définition d'une idée (au sens étymologique de «forme»), fruit de l'imagination souveraine pour le premier, du projet imposé pour le second. En art et ordinateur la création n'est pas d'abord un résultat, mais un modèle intellectuel. Si l'élaboration de l'idée est forcément humaine, sa concrétisation en images est par nécessité machinale. Le créateur se propose une idée comme problème et demande à l'ordinateur

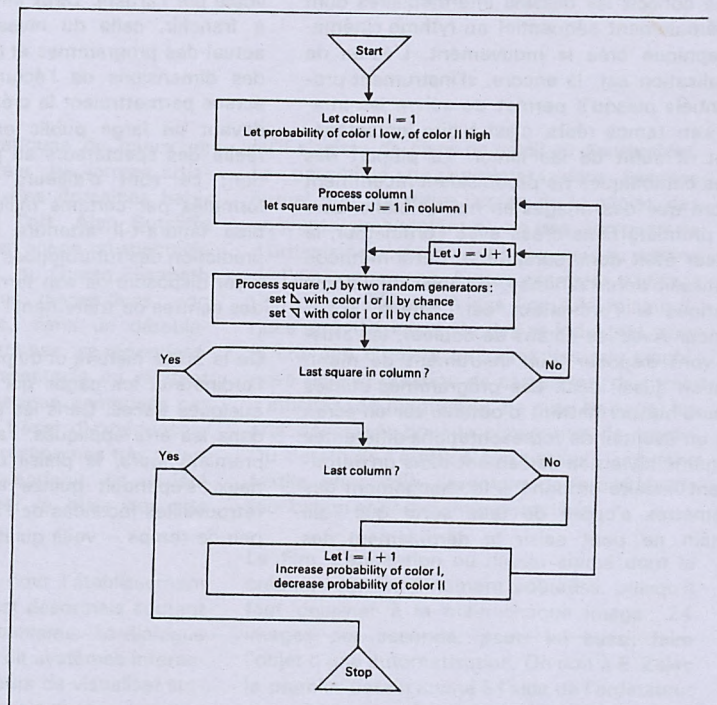
d'en rechercher la ou les solutions formelles. La création s'éloigne donc ici de la réalisation matérielle. Ce qui est conçu par le créateur est développé par un outil conceptuel : l'ordinateur, à qui sont associés divers instruments graphiques : imprimante, table à dessiner, écran. Le créateur se meut nécessairement dans le cadre précis de deux contraintes : celles qu'il s'assigne, celles que la démarche informatique lui impose. Le créateur ne peut ici se contenter de «sentir une idée», il doit en proposer une formulation rationnelle. La création porte donc sur le choix d'un modèle définissant les caractéristiques

globales de l'œuvre, c'est-à-dire les éléments qui la constituent : par exemple un répertoire de symboles (figure 4) et sur les règles de composition qui déterminent leurs arrangements. Le modèle doit obligatoirement prendre la forme d'un ou plusieurs algorithmes transcrits dans un programme. Il appartient à l'ordinateur de rechercher les expressions formelles de l'idée définie par le créateur. Le créateur associe généralement l'ordinateur au processus de création. L'ordinateur stimule alors l'intuition du créateur en prenant lui-même des décisions secondaires par exemple sur la posi-

tion, les intervalles, l'orientation des éléments choisis, etc. Les résultats produits par l'ordinateur sont considérés par le créateur soit comme des esquisses destinées à un achèvement manuel soit comme des résultats définitifs. Au vu des formes proposées le programme peut être affiné enrichi. L'idée ou modèle d'œuvres peut connaître ainsi, par expérimentations successives, de nouveaux développements. Lorsque le spectateur a accès à l'ordinateur, il peut lui aussi, dans certains cas, interroger le modèle. Certes il ne peut agir sur la structure du programme et ne peut donc modifier l'idée d'origine



1) SKIP AND DIVIDE. ALAN SUTCLIFFE.



2) ORGANIGRAMME. GEORG NEES.

mais il peut en solliciter des expressions personnelles et ainsi partiellement, expérimenter sa propre créativité.

Concepts scientifiques

Entre l'idée créatrice et l'ordinateur s'interposent des concepts scientifiques. Les mathématiques sont le principal fournisseur de techniques : statistiques, probabilités, stochastique, permutations, etc. Ces outils sont presque toujours associés. Ils ne peuvent être distingués à l'œil nu dans un résultat. Deux concepts clés dominent les travaux esthétiques entrepris à l'aide de l'ordinateur : l'aléatoire et la combinatoire.

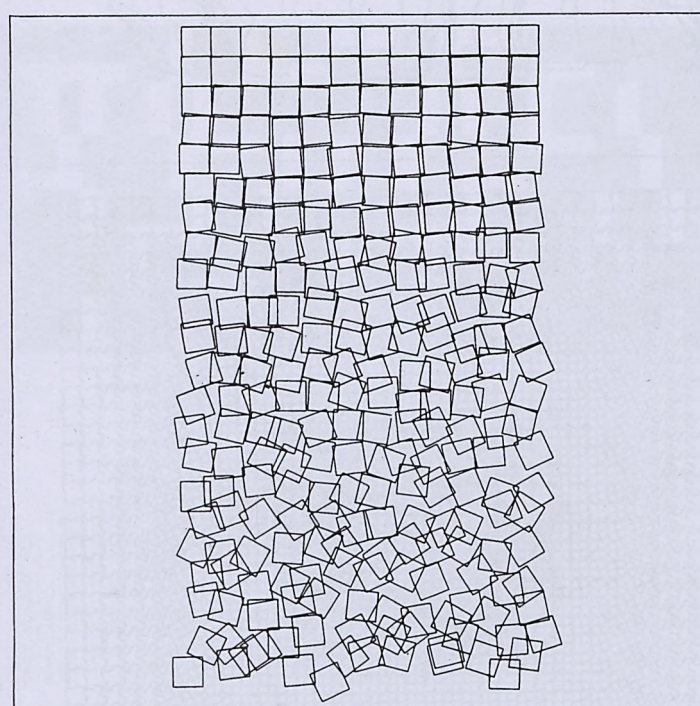
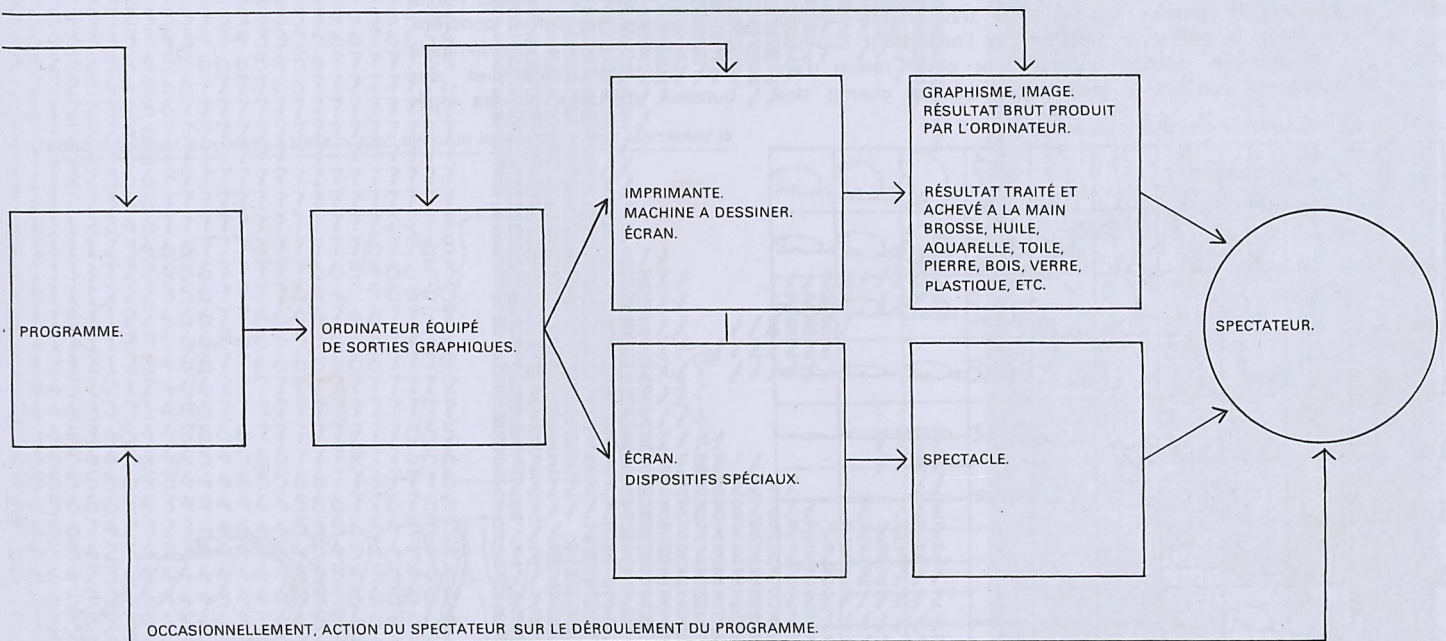
C'est aux tables de hasard et aux équations combinatoires que l'ordinateur doit son pouvoir programmé de calculer et produire les variations de formes, transformations, anamorphoses, arrangements et permutations, traits dominants de l'art «à» l'ordinateur. C'est un débat toujours ouvert en art et ordinateur que de savoir si le créateur doit se garder de la tentation scientifique ou informatique, ou s'il doit être lui-même un praticien. Tout créateur peut utiliser l'ordinateur par compétence interposée, celle du mathématicien et de l'informaticien. Certains pensent que la compétence scientifique est indispensa-

ble au créateur artistique, s'il veut vraiment tirer tout le parti de l'intelligence artificielle de l'automate. En réalité, la seule condition de l'emploi de l'ordinateur par un créateur artiste tient dans la nature du problème esthétique, qui doit prendre obligatoirement la forme d'un algorithme.

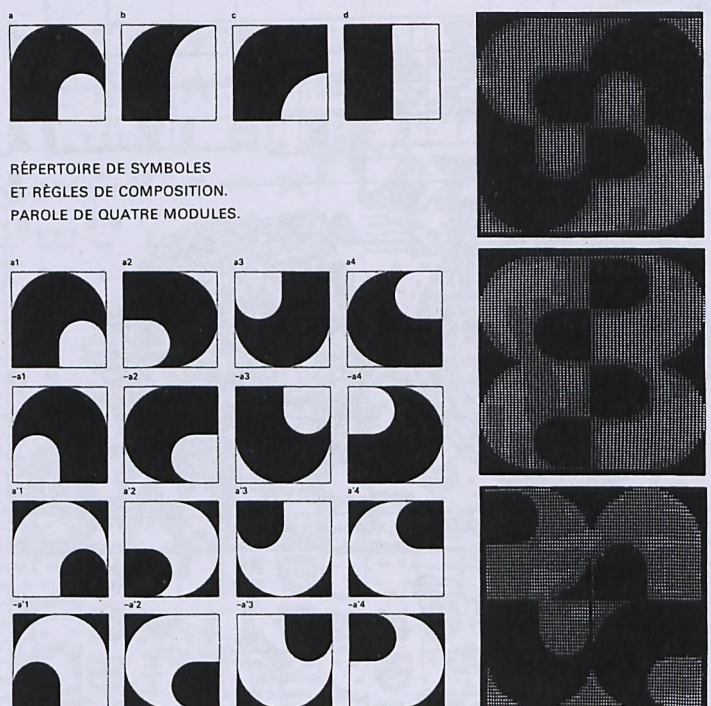
Algorithme, organigramme, programme

L'algorithme est un ensemble fini de règles et d'instructions permettant d'automatiser un raisonnement. Voici un exemple d'algorithme appliqué à un problème esthétique (figure 1) : soit une série d'intervalles pris à la suite,

diviser le premier, sauter le suivant, diviser le troisième, sauter le quatrième, etc.; le dernier intervalle traité, reprendre le cycle, etc. L'informaticien décrit un algorithme selon un schéma appelé organigramme. La méthode des organigrammes apporte la rigueur opérationnelle nécessaire à l'automatisation d'un processus de pensée. L'organigramme est transformé en un programme ou suites d'instructions comprises de l'ordinateur. L'organigramme et le programme formalisent l'idée du créateur. L'objectivation d'un raisonnement sous forme de programme, permet l'exploitation de l'idée créatrice par l'ordinateur.



3) ALÉATOIRE. GEORG NEES.



4) COMBINATOIRE. MANUEL BARDADILLO.

Ordinateur et art permutational

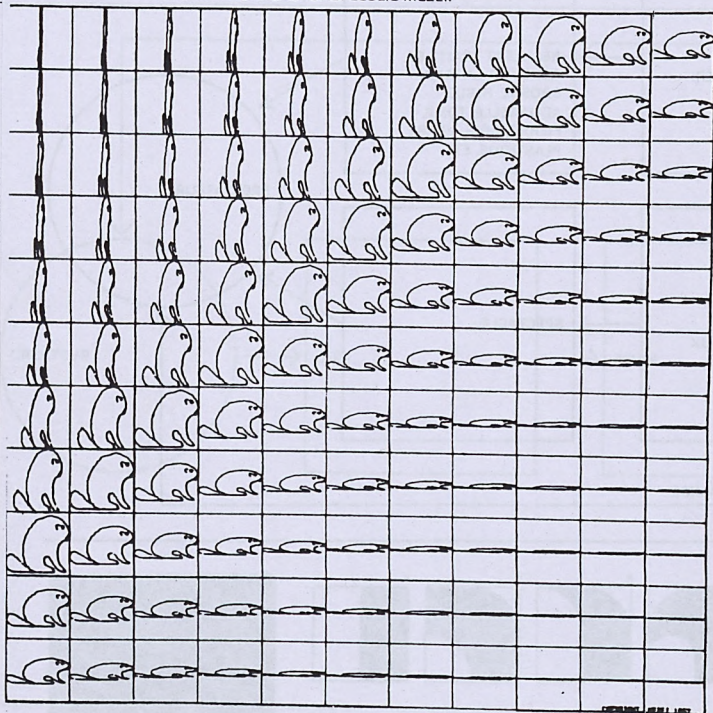
«L'esprit humain est trop faible pour les idées qu'il imagine. (Henri Barbaud). Parce qu'il ne peut, sans lassitude, ni défaillance, appliquer obstinément toujours la même règle, c'est-à-dire répéter de nombreuses fois sur des données différentes le même raisonnement. Parce qu'il ne peut davantage manipuler, au-delà d'un seuil de complexité, un grand nombre d'informations. Ce travail arithmétiquement et logiquement titanesque est du ressort de la machine. Au créateur, la compétence, à l'ordinateur la performance. Seul l'automate peut dominer la complexité des sys-

tèmes d'équations, comme celle des nombres. Il est donc demandé à l'ordinateur de manifester les virtualités latentes du modèle d'œuvres conçu par le créateur. L'ordinateur reprend ainsi le même algorithme sur des données chaque fois différentes. Il exploite systématiquement le champ des possibles expressions formelles de l'idée créatrice. Cette exploitation s'apparente à une exploration. L'ordinateur défriche pour le créateur des chemins concrets qui le conduisent vers l'œuvre. C'est là le trait le plus original de l'art «à» l'ordinateur, souvent qualifié pour cette raison d'*art permutational*. Le champ des

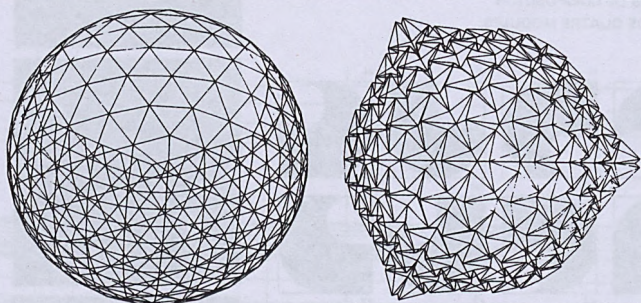
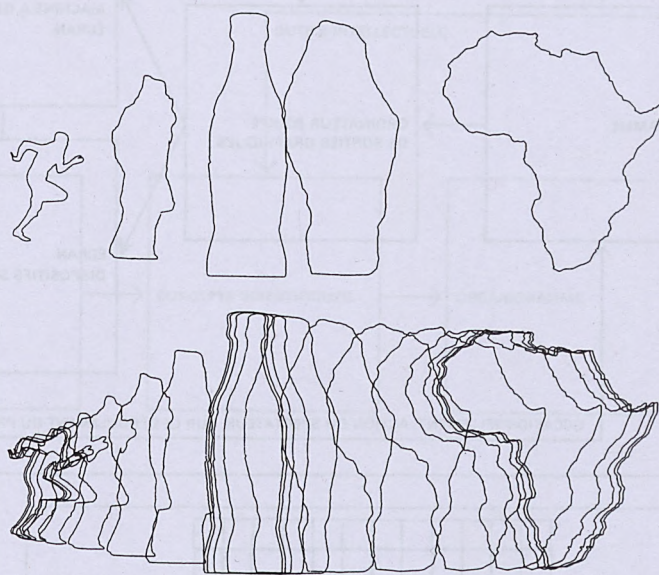
possibles est un monde mathématiquement fini, mais le nombre de combinaisons excède la capacité de l'imagination. Ce champ à explorer est si vaste que seul l'ordinateur peut en sonder la richesse. Cette faculté de l'ordinateur de dominer aisément la complexité favorise chez les créateurs artistes, du moins si l'on en juge d'un point de vue statistique, les travaux de caractère abstrait, au détriment relatif de la représentation figurative. L'ordinateur n'est pourtant pas moins habile dans la représentation concrète, comme le prouvent abondamment les créations graphiques des bureaux d'études où les ingé-

nieurs sont voués par profession à la construction du réel. Les créateurs artistes privilégient les études de structure, domaine par excellence des relations d'ordre ou de désordre. La diversité des «approches» prend appui sur des critères cependant communs : variation, continuité, complémentarité, symétrie, dissymétrie, modularité, etc., principales «clés» de l'art à l'ordinateur.

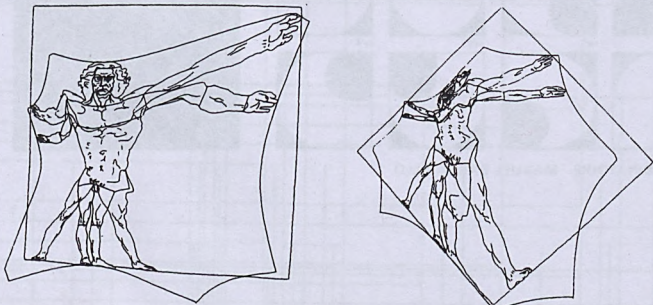
5) VARIATION. TRANSFORMATION. CASTORS. LESLIE MEZEL.



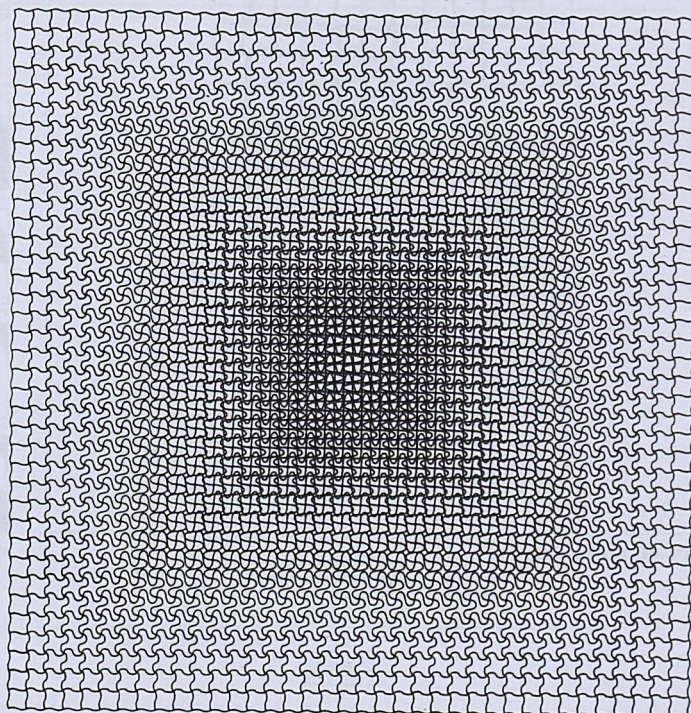
6) VARIATION. TRANSFORMATION. RUNNING COLA IS AFRICA. COMPUTER TECHNIQUE GROU



7) VARIATION. STRUCTURE DE DÔME GÉODÉSIQUE. RONALD RESH.



8) HOMME VITRUVIEN DE LÉONARD DE VINCI. TRANSFORMATIONS DE CHARLES CSURI.

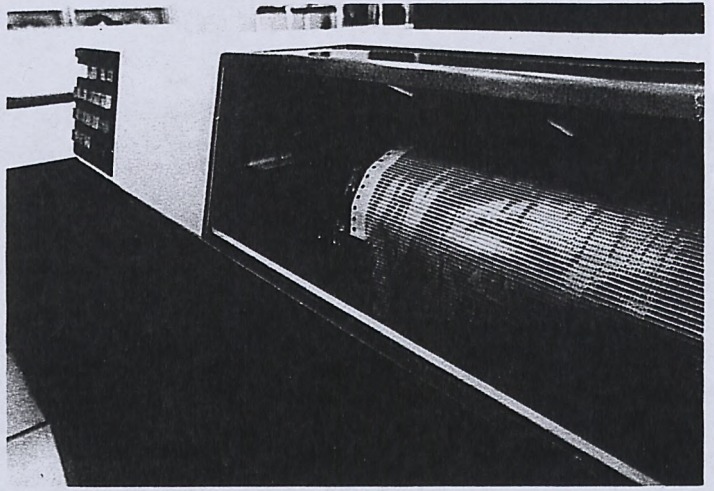


9) VARIATION. TRANSFORMATION. ELSEG JOHN ROY.

Imprimante

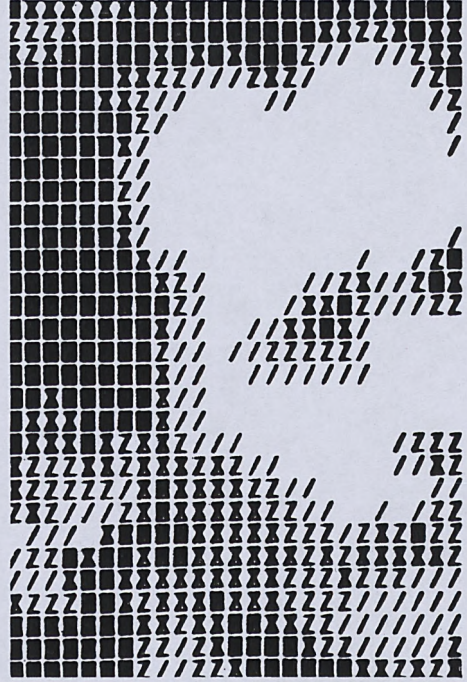
Unité de sortie de l'ordinateur permettant d'imprimer des signes élémentaires : lettres de l'alphabet, chiffres, symboles typographiques ou graphiques. Le «pointillisme» caractérise les travaux produits par une imprimante. Ces travaux s'apparentent à des formes plutôt qu'à des dessins, en raison du caractère discontinu de l'ensemble des points qui les constituent. L'imprimante permet une application féconde du «picture processing» ou technique de traitement d'image. Ce traitement porte sur des valeurs de forme ou de teinte. Il aboutit à la transformation d'une image, soit en sym-

boles visuels originaux, soit en surface colorée. Le «picture processing» est un outil très commode d'application de certains principes de la théorie de l'information. L'image peut en effet être décomposée en une série de niveaux superposés de signes. La manipulation de l'image par addition ou soustraction de signes déplace les frontières de la perception. Selon le traitement subi, le message peut être perçu abstraitement ou de façon figurative. Outre l'imprimante, l'ordinateur peut être associé à des dispositifs spéciaux d'impression sur microfilm ou sur plaque photographique.

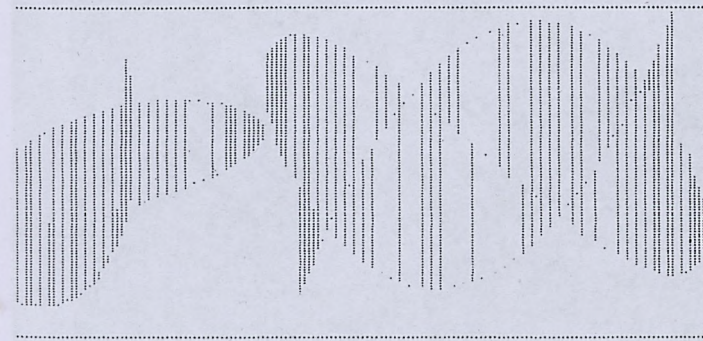
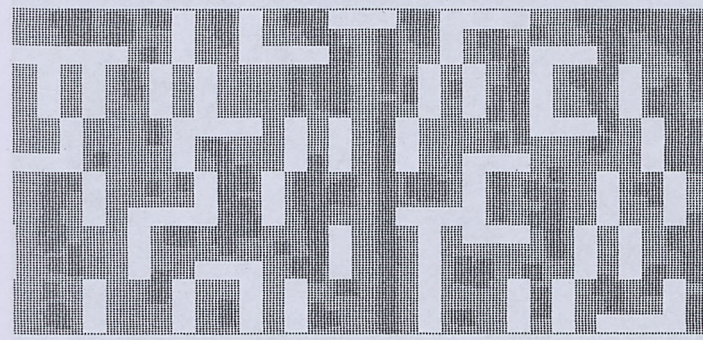


10) PICTURE PROCESSING. PEOPLE. DÉTAIL. WALDEMAR CORDEIRO.

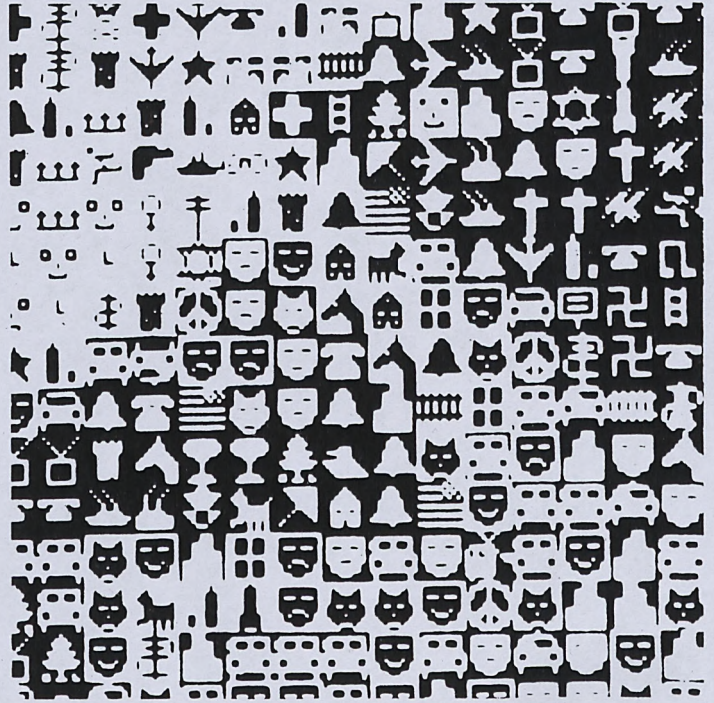
55543323333333334455434
 454333334343433356676654
 332223445566654567777765
 22223445667777667777776
 11122325677777777777777
 11122246777777777777777
 11121366777777777777777
 11122356777777777777777
 11122346777777777777777
 11112246777777777777777
 111112346677777777776765
 111111224567777766546653
 111111223567777644356665
 111111224667766442467777
 11111123566766555567777
 112111224667766666667777
 13431212466777777777777
 34443331466777777777777
 34443454456667777777655
 45554454445456677777664
 4555564344445566777776
 545666543444445566776765
 766674232344444555654535
 655342343344444454544444
 66642344444444455455566
 45553245444344455566666
 23233334454433445566666
 222222355654323345566666
 111222356655432323244545



11) NORBERT WIENERDIGITALE. DÉTAIL. PHILIP PETERSON.



12) ÉTUDE. GROUPE DE BELFORT.



13) CARACTÈRES SYMBOLIQUES. KENNETH KNOWLTON ET LÉON HARMON.

Arts plastiques

On attribue à Henri Matisse ce propos sur la création artistique : «Vous prenez une toile. Vous la regardez fixement, vous éprouvez le brusque désir d'y peindre un disque d'un rouge vif. Vous peignez. Et puis, vous attendez qu'une nouvelle excitation visuelle vous sollicite et vous poursuivez ainsi, en prenant soin de ne pas laisser se refroidir, à chaque intervention de la brosse, l'inspiration initiale».

Ne prêtons pas à cette anecdote simplificatrice plus d'importance qu'elle n'en mérite. Néanmoins, elle lève un coin du voile sur les mystères de la création artistique. Elle enseigne quelque chose de sensible : que l'avancement du travail est lui-même à l'origine de nouvelles idées. La résistance de la toile, le choc visuel provoqué par les couleurs et les lignes, l'odeur même de la peinture, tout agit sur la sensibilité de l'artiste. Il accepte ces taches de couleurs, apparemment inorganisées, comme des éléments constitutifs de l'œuvre finale. Au fur et à mesure qu'il progresse, l'artiste explore, découvre les ressources de ses instruments.

Son travail peut s'apparenter à un jeu, mais un jeu sérieux. La démarche de l'artiste comporte une sorte de programme, sans aucun doute beaucoup plus complexe que ne le laisse entendre l'anecdote mais cependant un programme bien défini d'actions au pas à pas. Sans faire trop violence à notre sens de la mesure, nous pourrions aller jusqu'à comparer le programme à une technique concertée d'escalade par paliers.

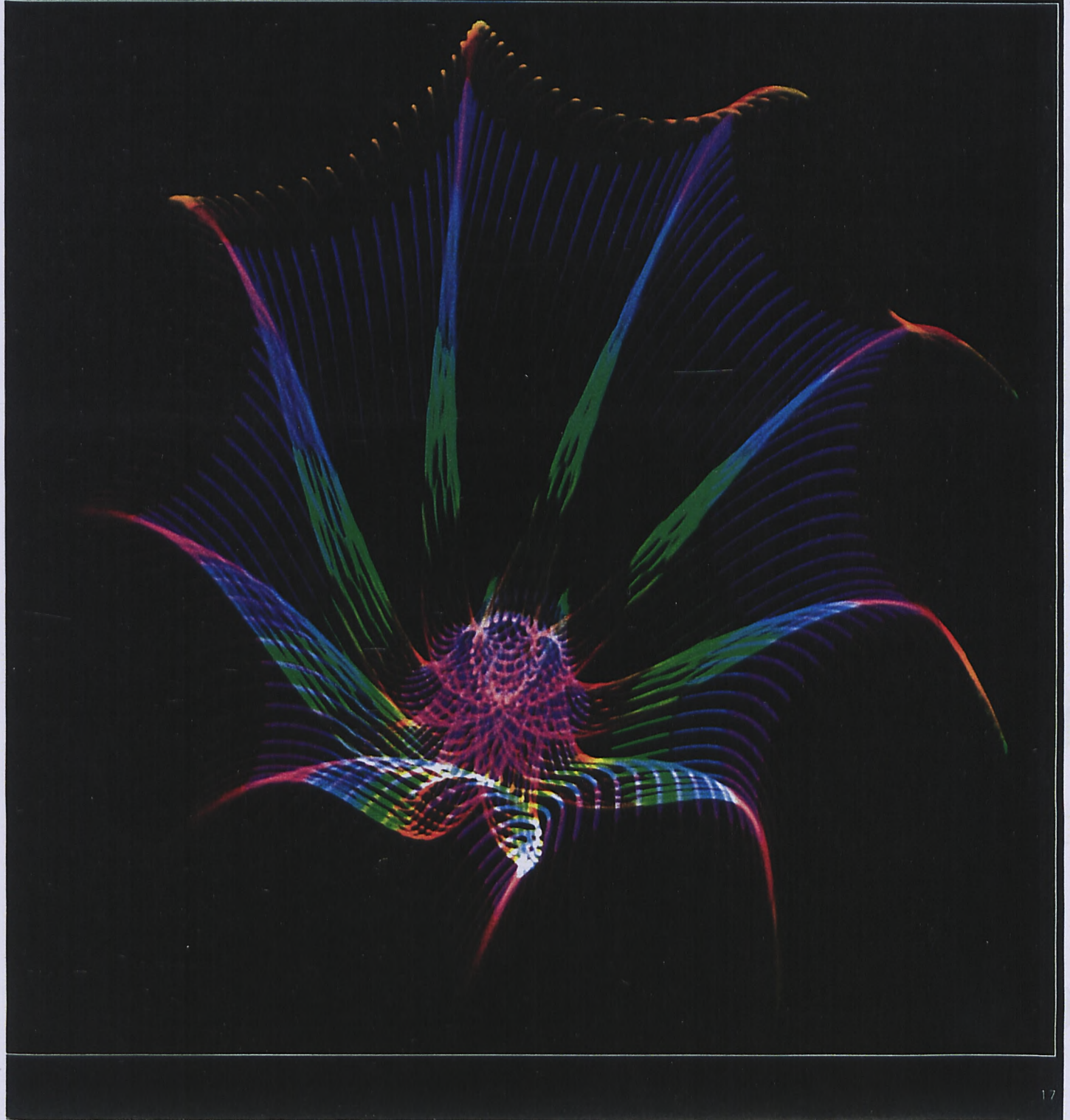
Peut-être cette anecdote fera-t-elle mieux accepter l'idée que l'ordinateur puisse être utilisé aussi comme partenaire dans le processus de création artistique. Mais un partenaire en tous points différent des instruments traditionnels : peinture, brosse, toile. L'ordinateur est à considérer comme un moyen d'expression nouveau. Pourquoi les formes ou «œuvres» qui résultent de son emploi, devraient-elles ressembler dès lors aux formes d'expression traditionnelles? Mais alors, quelles sortes de créations artistiques peut-on développer à l'aide de cette machine intellectuelle dont on ne saurait dire encore quelles sont les limites du possible?

A. Michael Noll

Laboratoire Bell, Etats-Unis

GRAPHISME PRODUIT SUR UN ECRAN
ALEXANDRE VITKINE

Je voudrais bien te confier tous mes secrets; mais des uns, je ne saurais moi-même te parler correctement, tant ils se dérobent au langage, les autres risqueraient fort de t'ennuyer, car ils se réfèrent aux procédés et aux connaissances les plus spéciales de mon art...» (Paul Valéry).



Jean-Louis Dahan Letuan Phac

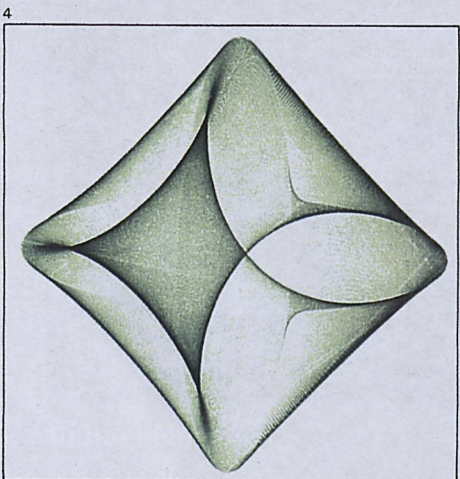
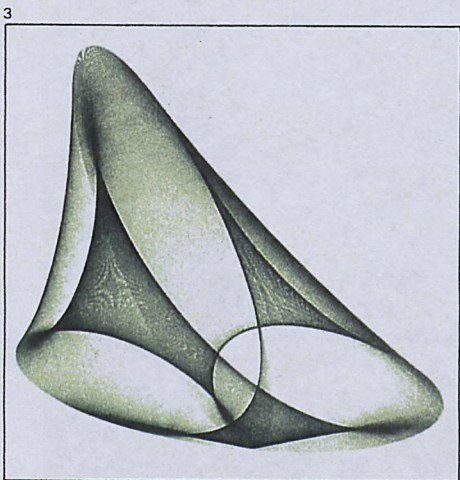
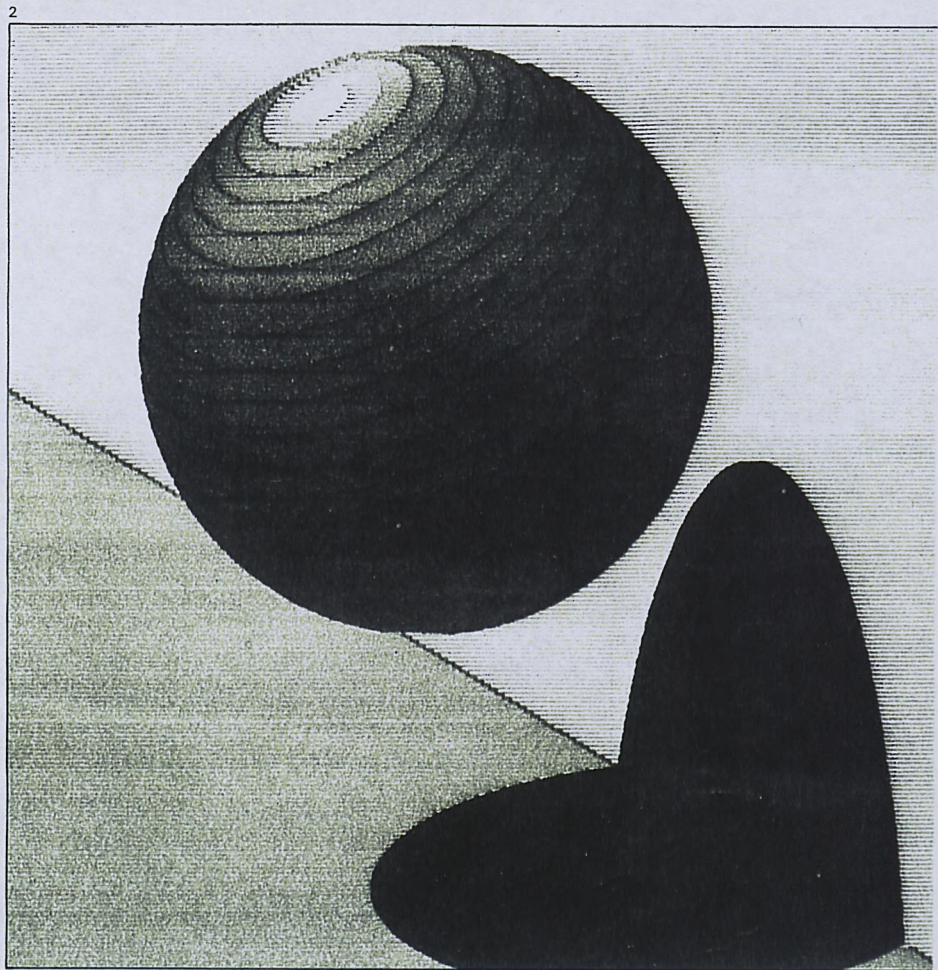
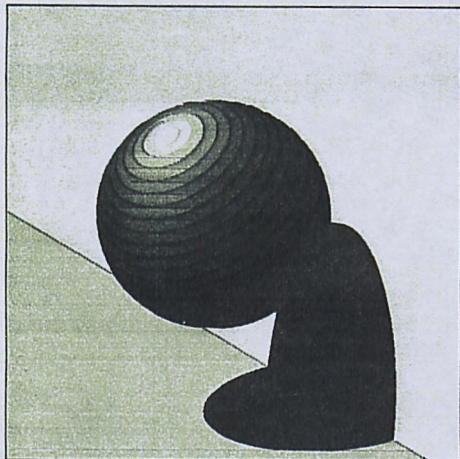
France

Nul ne peut servir deux maîtres, dit-on, les sciences et les arts? Vérité trop sommaire. Ou bien alors il faudrait condamner au silence ceux que la formation scientifique pousse à l'esprit de rigueur, et qui, par ailleurs, n'en cherchent pas moins à dessiner des rêves, fussent-ils logiques. A l'origine de notre décision de recourir à l'ordinateur, une émotion: la rencontre de l'œuvre de Escher; l'admiration pour ses jeux esthétiques, ses inimitables représentations de l'espace, son goût de l'illusion sensible, ses lentes transitions de l'obscurité à la clarté, par simple contraste de lignes blanches et noires, cette capacité à construire un imaginaire mathématiquement véridique et poétiquement surprenant, sa virtuosité technique.

Constatant notre propre insuffisance à la gravure, nous ne renoncions pas pour

autant à donner forme graphique à nos idées. Les vertus du traceur de courbes devaient nous conquérir. Ce que nous étions capable de concevoir, nous demanderions désormais à la machine de nous le dessiner.

C'est ainsi que nous excursionnons le monde des formes mathématiques, non pour elles-mêmes, mais en rapport avec une intuition sensible, telles ces deux clodoïdes, courbes dansantes de deux promeneurs solitaires que relie une distance constamment variable. Mais aussi le monde du réel, et toujours à l'écoute du maître Escher, à travers le jeu sans cesse inachevé de l'ombre et de la lumière.



1)2) SPHÈRE, OMBRE ET RELIEF. ÉTUDE.
3)4) CLODOIDES.

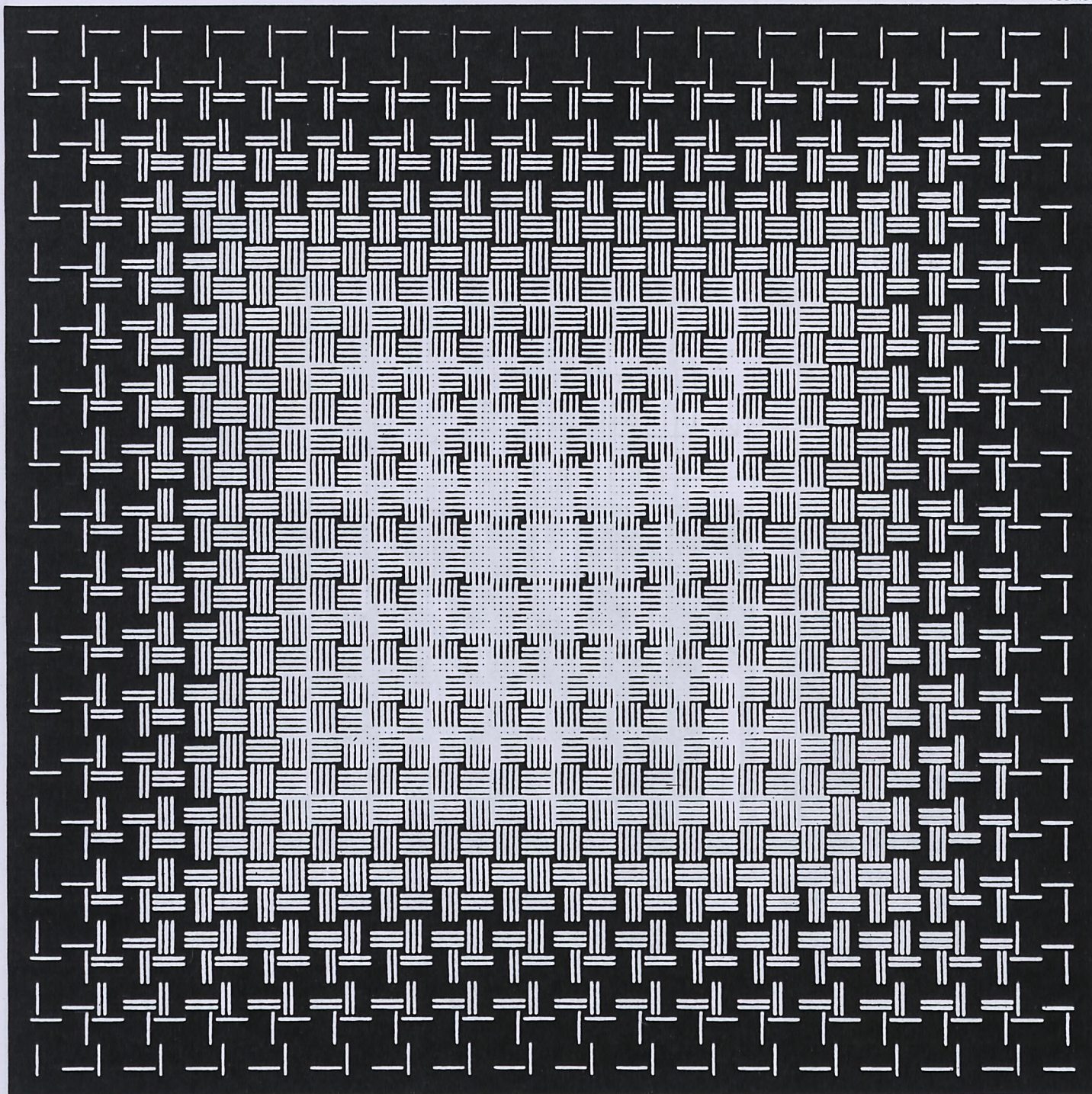
John Roy

Canada

On considère souvent l'art à l'ordinateur comme une affaire entre un créateur et une machine. Pourtant, et c'est notre expérience, l'art du programmeur mérite une considération au moins égale à celle que nous prêtons d'ordinaire à celle de l'artiste.



SEGRID.

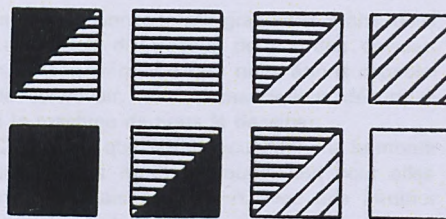


Edward Zajec

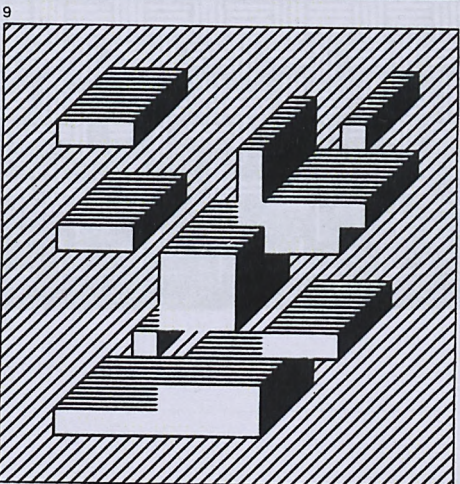
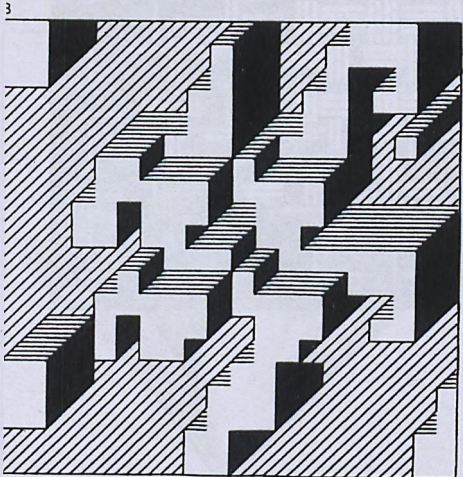
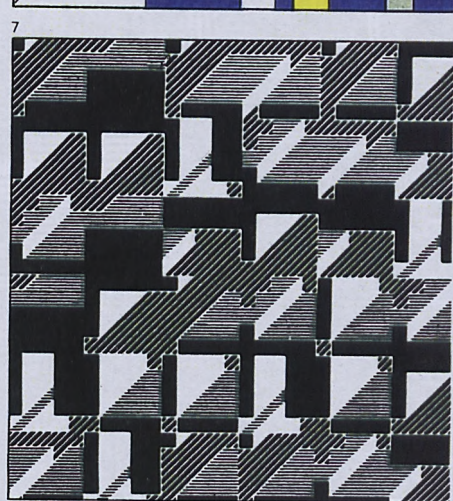
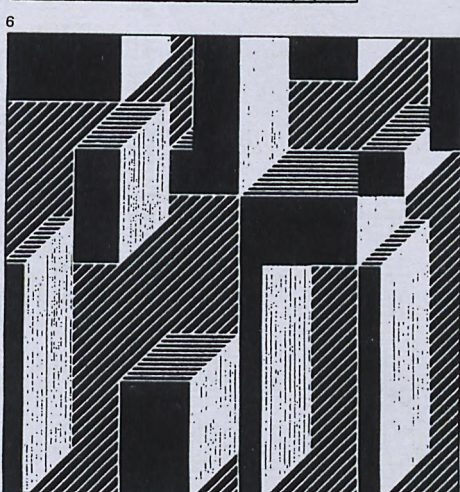
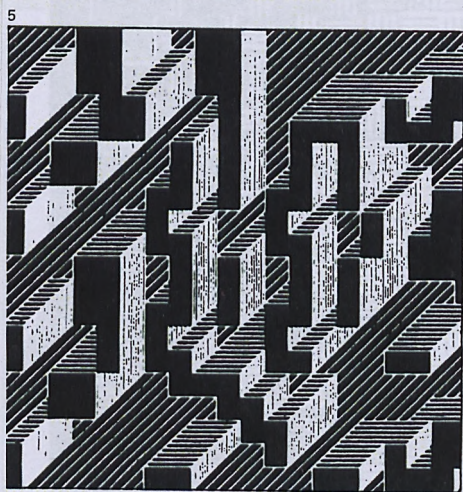
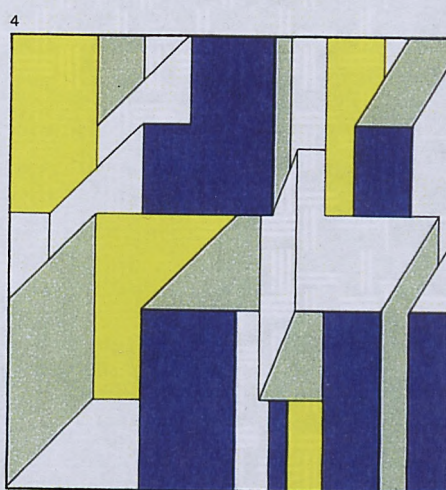
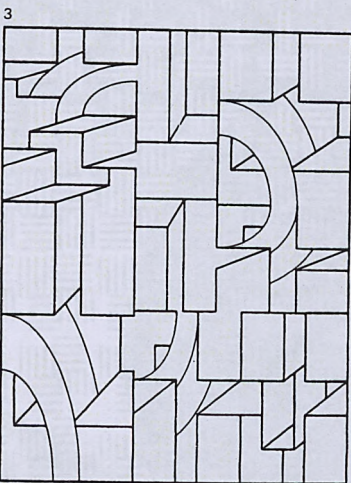
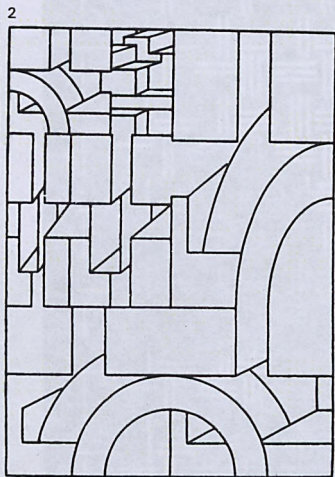
Italie

La création artistique peut se donner pour objectif de représenter des processus de pensée par l'image, plutôt que par les mots et les nombres. L'ordinateur comme médium artistique provoque le passage graduel d'un art essentiellement statique, contemplatif et introverti, à un art dynamique, interactif et extroverti; le passage de l'art comme objet, à l'art comme processus. Pourquoi les créateurs artistiques ne seraient-ils préoccupés que de la sublimation ou de l'expression de leurs conflits intérieurs? L'effort peut porter sur le développement de processus de pensée. Mieux, pourquoi n'inviteraient-ils pas le spectateur à faire preuve lui-même de créativité?

Les travaux ci-dessous illustrent deux programmes pouvant être utilisés de façon « interactive », c'est-à-dire par des spectateurs désireux de dialoguer avec le programme, via l'ordinateur. Le programme, nourri de nouveaux paramètres, fait des propositions chaque fois différentes. Les compositions choisies ne sont donc pas des résultats neutres, mais des réalisations volontaires et autonomes.



1

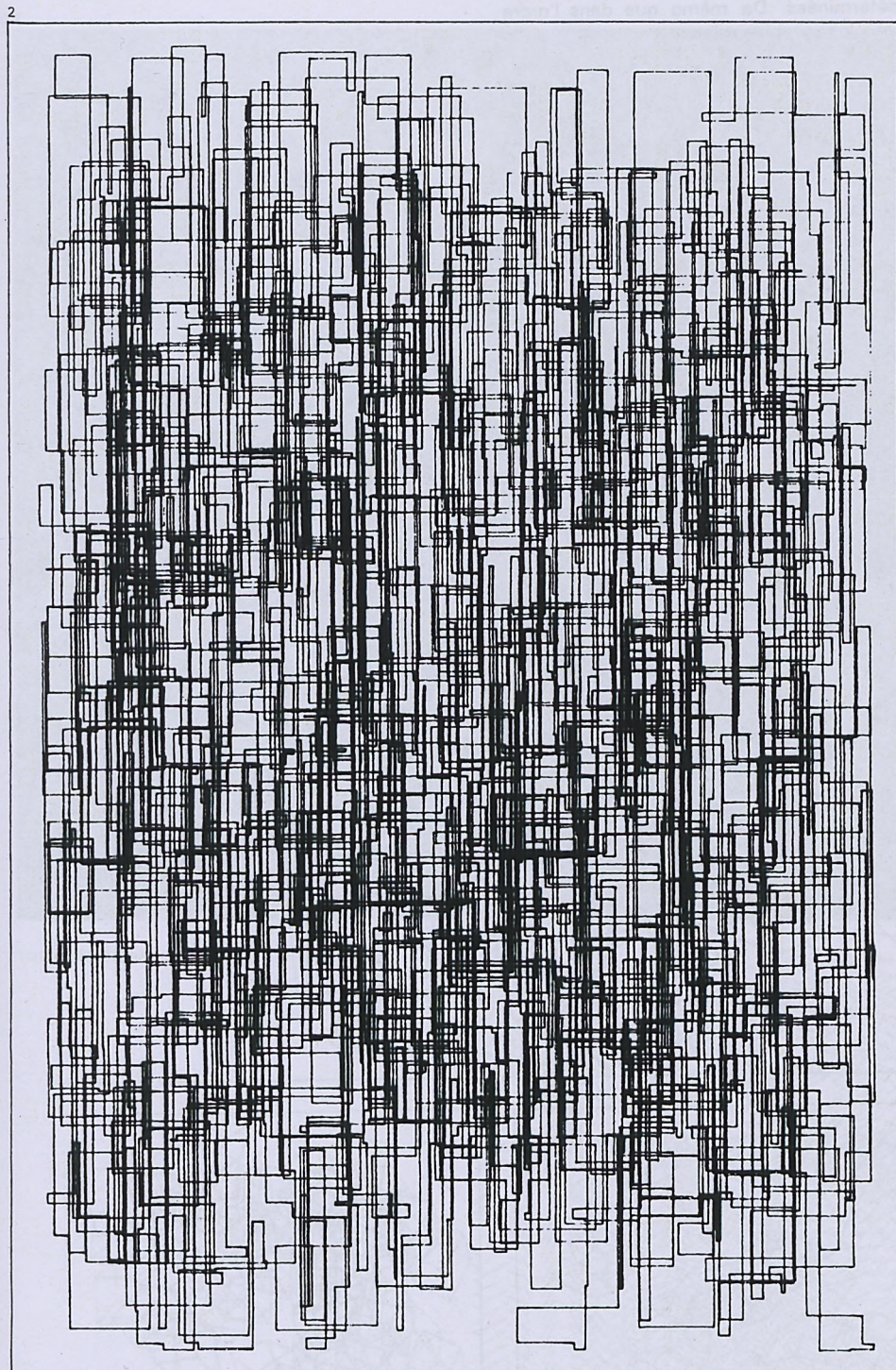


1) THE CUBE. RÉPERTOIRE. EN COLLABORATION AVEC M. HMELJAK.
2)3) MÉTAMORPHOSES SPATIALES.
4)5)6)7)8)9) THE CUBE.

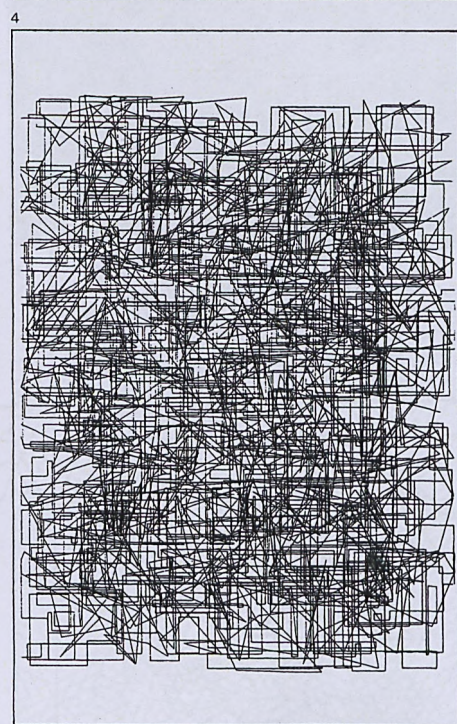
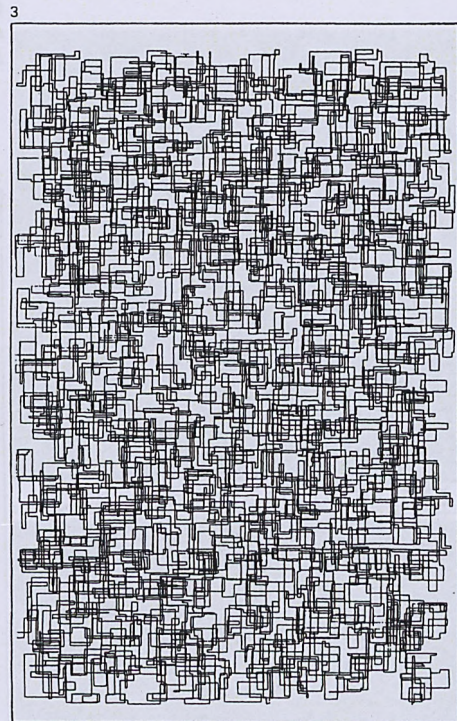
Georg Ness

Allemagne

1) CRESCENDO DECRESCENDO.
2)3)4) GRAPHISMES.



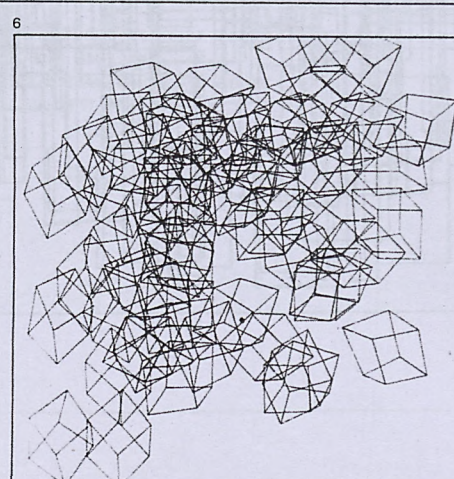
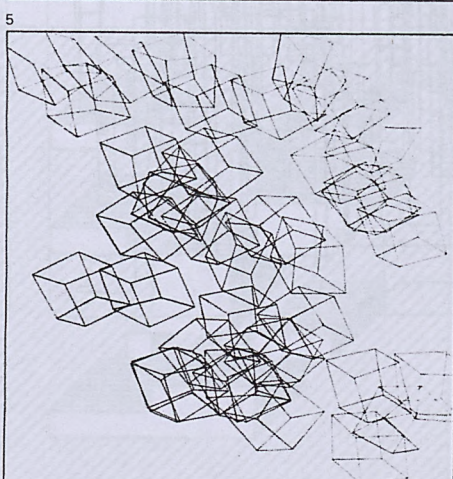
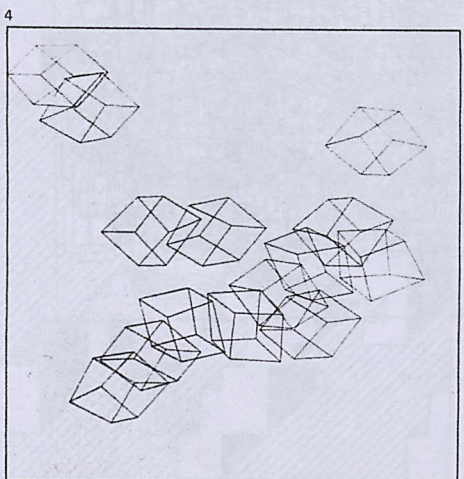
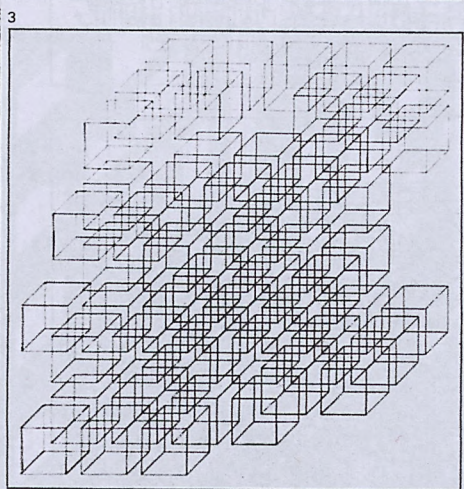
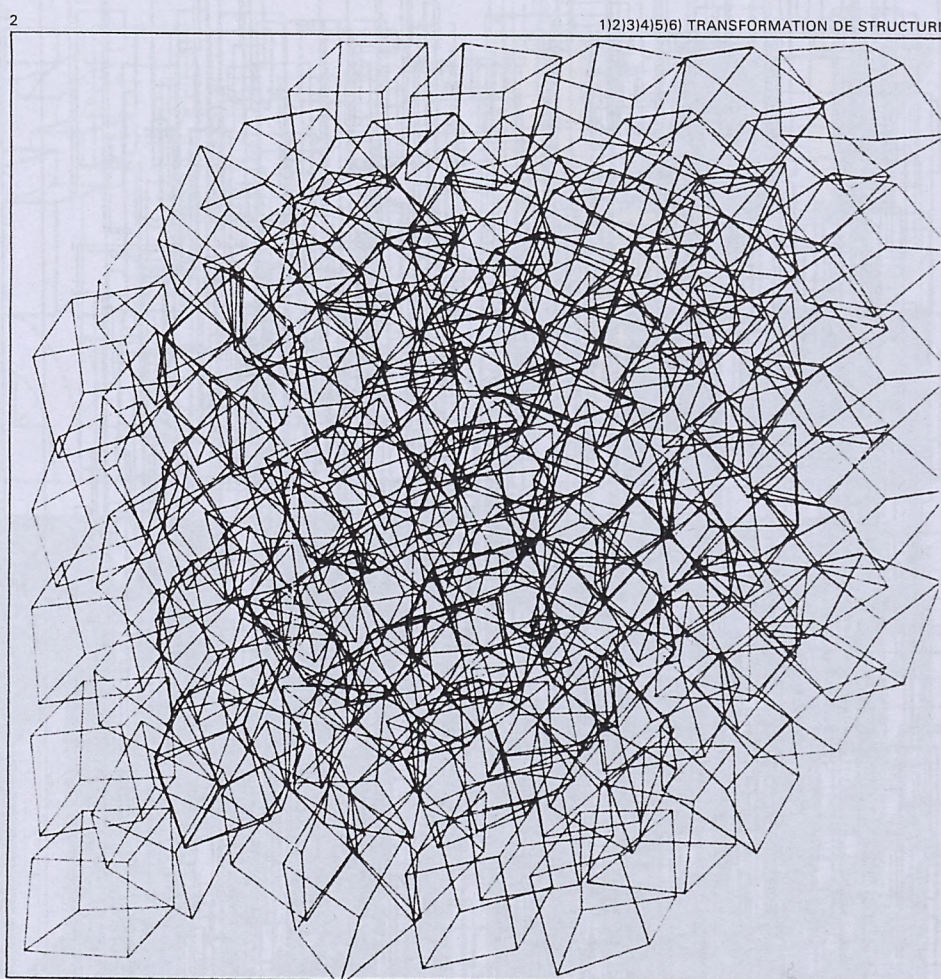
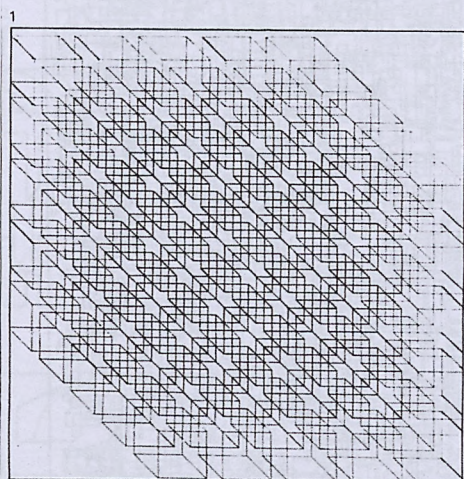
L'avenir de l'ordinateur, comme médium dans les arts? Les œuvres devront gagner en profondeur. Etre à la fois, aussi bien en sculpture que dans le graphisme, plus naturelles et plus complexes, qu'aujourd'hui. Abstraites mais aussi représentatives, c'est-à-dire capables de visualiser des idées appartenant à des champs de réflexion et d'expérience originaux. On peut avancer que le «computer art», du moins dans son expression actuelle, pourrait bien disparaître avec l'événement de fonctions nouvelles que les technologies attribueront sans aucun doute aux machines futures. Fonctions qui permettront de convertir en réalité des virtualités humaines. Plus la machine montrera d'aptitude à la synthèse, plus la création à l'aide de l'ordinateur sera libre et source d'innovation.



Gerd Zwing

Allemagne

Cette série de structures est le résultat de transformations d'éléments uniformes en éléments individuels sans rupture de la proposition de base. L'arrangement de ces éléments est obtenu, non par les lois classiques de la composition qui subordonnent les éléments à une idée directrice, mais par les lois de la statistique et de la probabilité. Des hiérarchies aléatoires apparaissent. Notre perception tend à découvrir des structures complexes à l'intérieur des structures simples. Les structures hiérarchiques que propose le hasard s'opposent aux structures hiérarchiques prédéterminées. De même que dans l'ordre social, les utopies s'opposent aux réalités statiques.



Jacques Palumbo

Canada

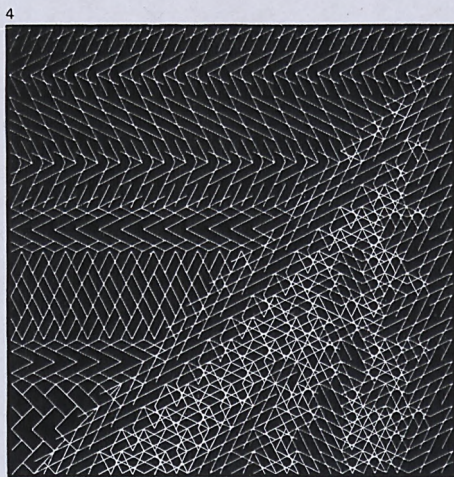
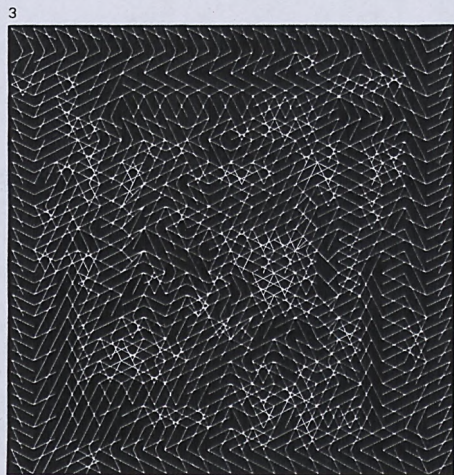
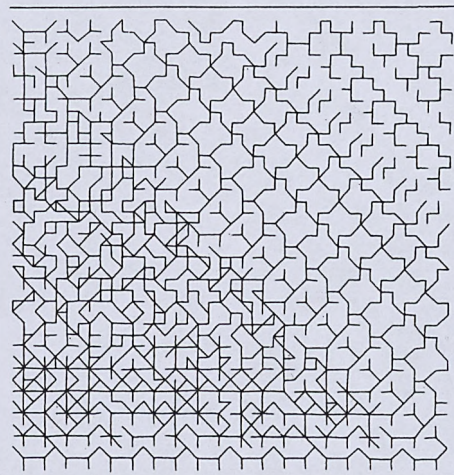
L'œuvre d'art est un message fondamentalement ambigu : une pluralité de signifiés qui coexistent en un seul signifiant... faire comprendre que le monde est un objet qui doit être déchiffré... faire changer les signes (et non pas seulement ce qu'ils disent) c'est donner à la nature un nouveau partage (entreprise qui définit précisément l'art) et fonder ce partage non sur les lois « naturelles », mais bien au contraire sur la liberté qu'ont les hommes de faire signifier les choses.

« L'art a ainsi pour fonction non de connaître le monde, mais de produire des compléments du monde : il crée des formes autonomes

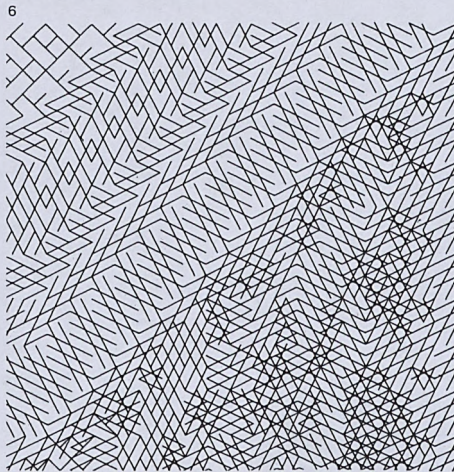
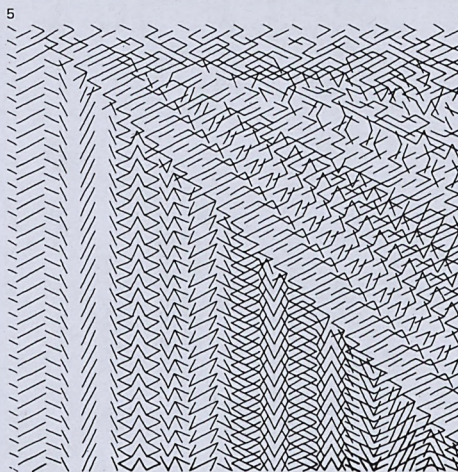
s'ajoutant à celles qui existent, et possédant une vie, des lois, qui leur sont propres. Umberto Eco, « L'œuvre ouverte ».

Mes travaux s'articulent entre eux. Je prévois des associations, soit par proximité spatiale, soit par implication logique. Les ordinateurs savent compter, mais ne savent pas couper, c'est-à-dire, désarticuler scientifiquement les significations des signes...

« Créer revient moins aujourd'hui à annoncer qu'à répéter ». L'art, en tant que tautologie de l'art, utilise une forme de dialectique tentant de définir ou plutôt de redéfinir certaines analogies en faisant passer le message par des « canaux » ou des supports différents. En donnant à comprendre et en communiquant ces analogies, mon travail continue à viser en grande partie le but proposé : une dialectique de l'art.



1)2)3)4)5)6) SIGNES OUVERTS.

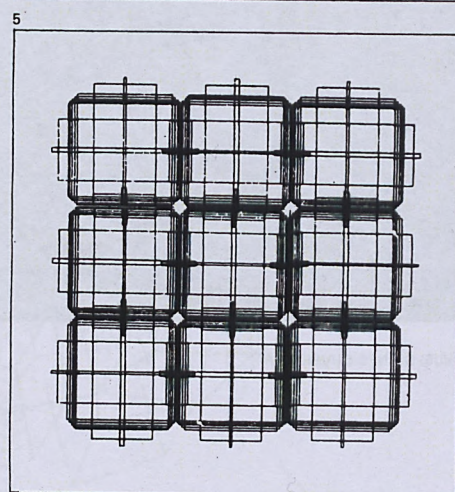
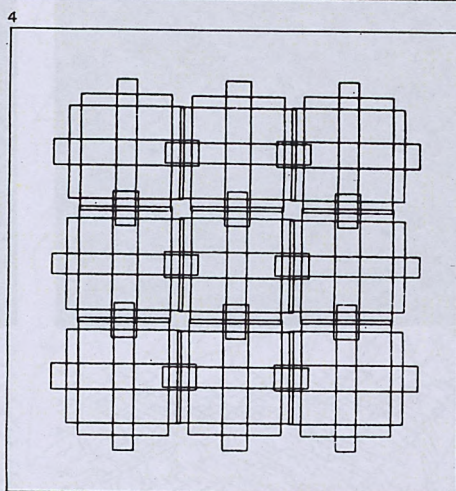
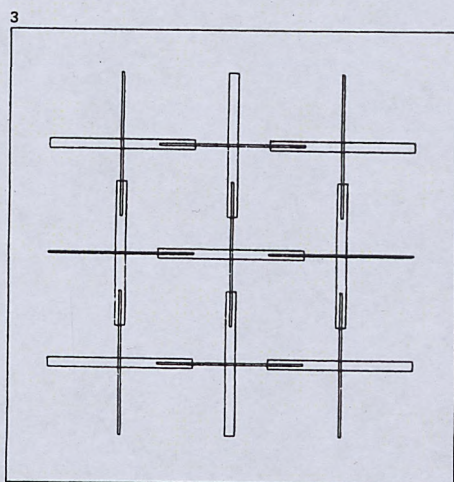
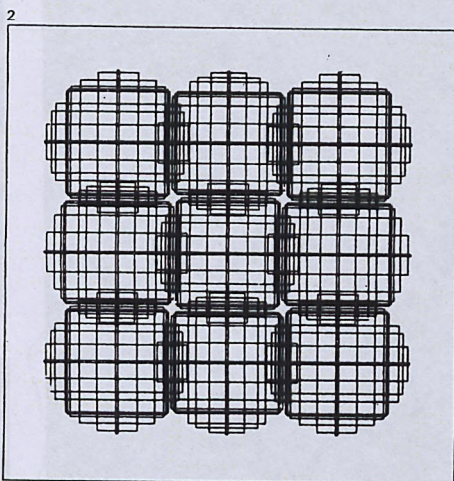
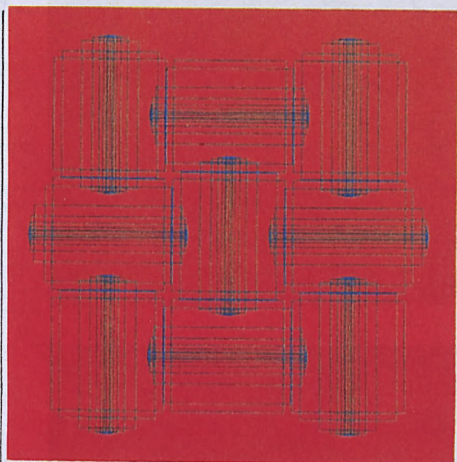


Roger Vilder

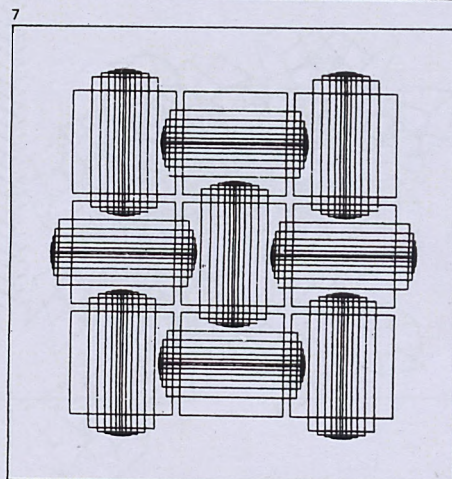
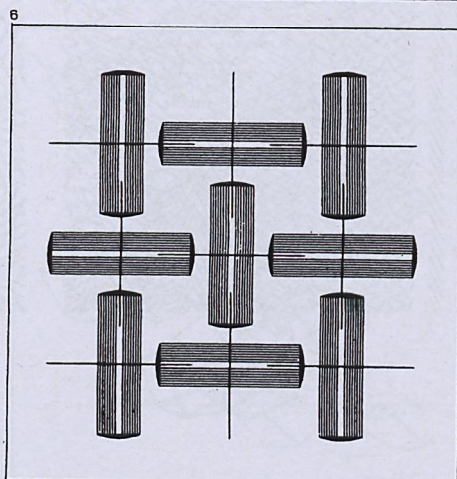
Canada

J'aime travailler à partir d'impressions « physiques » : la croissance, l'expansion, la contraction, le changement, la métamorphose d'une forme, les relations des parties au tout.

Quant je commençai à travailler avec l'ordinateur, mon premier réflexe fut de recréer la plupart des phénomènes visuels que j'avais obtenus à l'aide de moyens simplement mécaniques. Bientôt, je réalisai l'étonnante supériorité de l'ordinateur comparé aux outils traditionnels. La création avec l'ordinateur permet un travail graphique plus poussé et plus spontané. Le créateur entretient avec cette machine une relation quasi vivante. Travailler avec l'ordinateur, surtout avec l'écran, c'est comme engager une conversation. La machine invite à aller plus loin.



(2)3)4)5)6)7) VARIATIONS SUR 9 CARRÉS.



Hiroshi Kawano

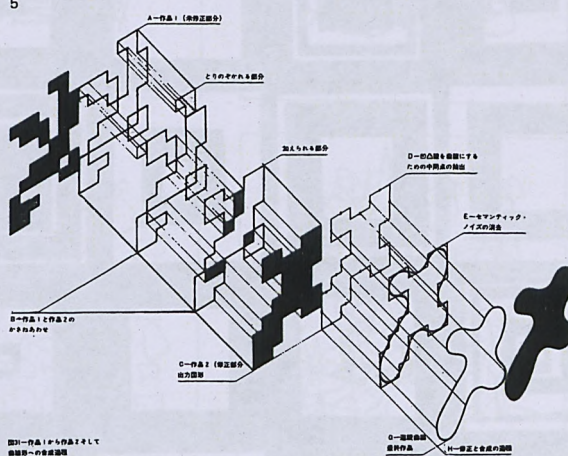
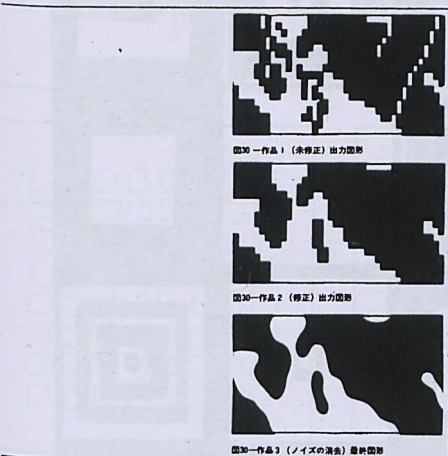
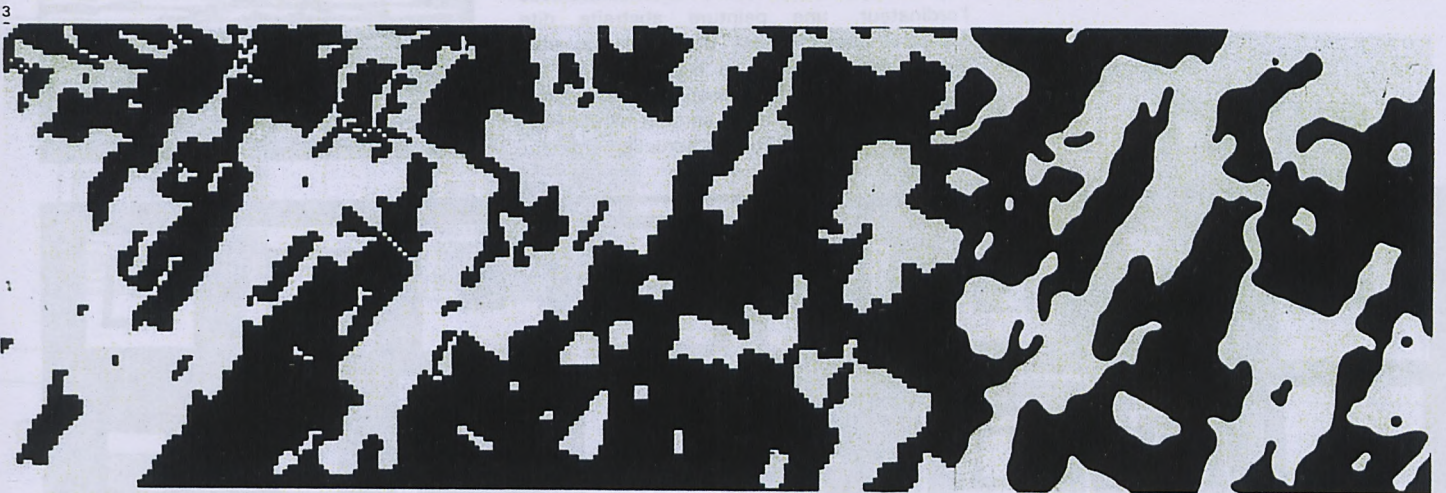
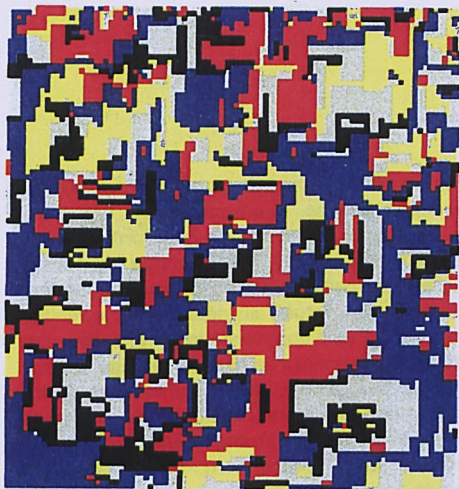
Japon

L'art qui s'aide de l'ordinateur est communément présenté comme un « truc » permettant d'ajouter une sorte d'excentricité à la création humaine. Pourtant, ce qui est important avec l'ordinateur n'est pas qu'il fasse semblant d'imiter celle-ci, mais qu'au contraire son comportement ne soit pas « humain ».

Le but est pourtant de le faire se rapprocher, d'aussi prêt que possible, de la créativité naturelle. Nous ne sommes qu'au début d'un itinéraire. Les résultats n'ont pas encore la valeur esthétique des œuvres humaines. Outil rudimentaire, l'ordinateur n'y est pour rien. L'insuffisance des résultats est dû à la pau-

vreté de nos raisonnements et de notre connaissance du phénomène artistique.

Pour l'instant, il s'agit d'un art de simulation. L'ordinateur doit reconnaître l'algorithme d'une idée esthétique pour être capable d'imitation. Pour ma part, je prends appui sur des représentations, des images existantes, que j'analyse et transforme à l'aide de l'ordinateur. Comme l'imprimante de l'ordinateur ne sait pas peindre, j'achève à la main les schémas ou compositions conçus par la machine.

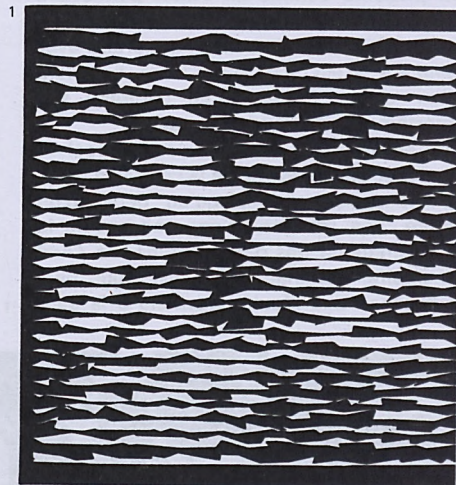


- 1) SIMULATED COLOR MOSAIC.
- 2) RÉPERTOIRE DE SYMBOLES.
- 3) SERIES OF PATTERN. FLOW.
- 4) TRANSFORMATION.
- 5) SCHÉMA DU PROCESSUS DE TRANSFORMATION D'UNE IMAGE.

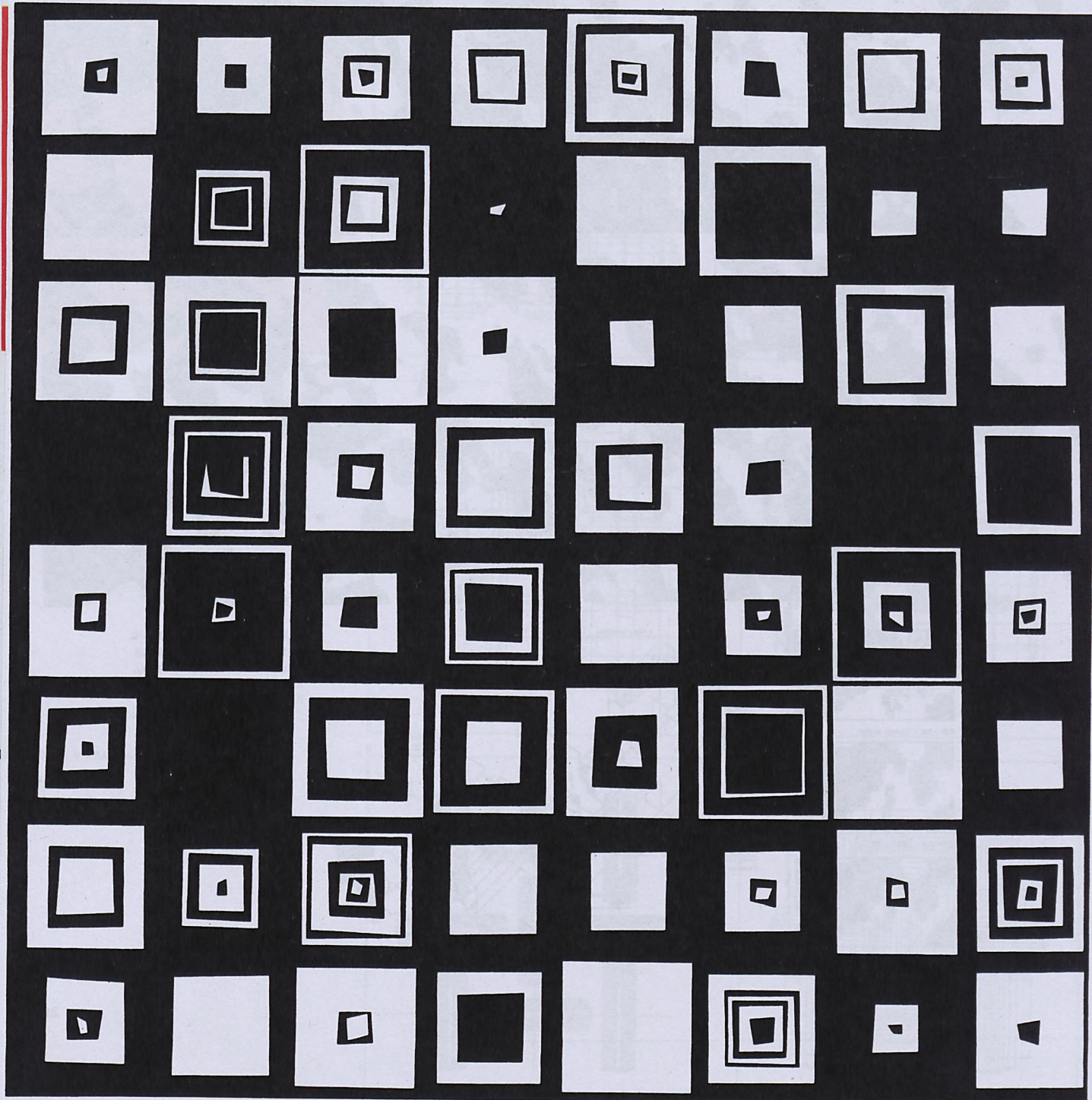
Véra Molnar

C France

L'ambition légitime de tout peintre est de faire des images. Pourquoi ne pas tirer parti de ce que nous savons de leur formation ou de leur perfection? Ma méthode de travail s'inspire de celle des sciences expérimentales. J'ai un projet, intuitif au départ, que je réalise par une série d'approximations réfléchies. Je définis les éléments de base de l'image, puis je change pas à pas leurs dimensions, leurs proportions et leurs relations en exécutant toujours un nouvel arrangement. Ces modifications sont relativement faciles. Je fais depuis toujours, bien avant ma rencontre avec l'ordinateur, une peinture abstraite dite «géométrique». Il est donc très possible d'isoler les éléments, de les décrire, de les mesurer et de les formaliser. A la main, cette démarche est lente et de surcroît incomplète. Le programme que j'utilise actuellement peut



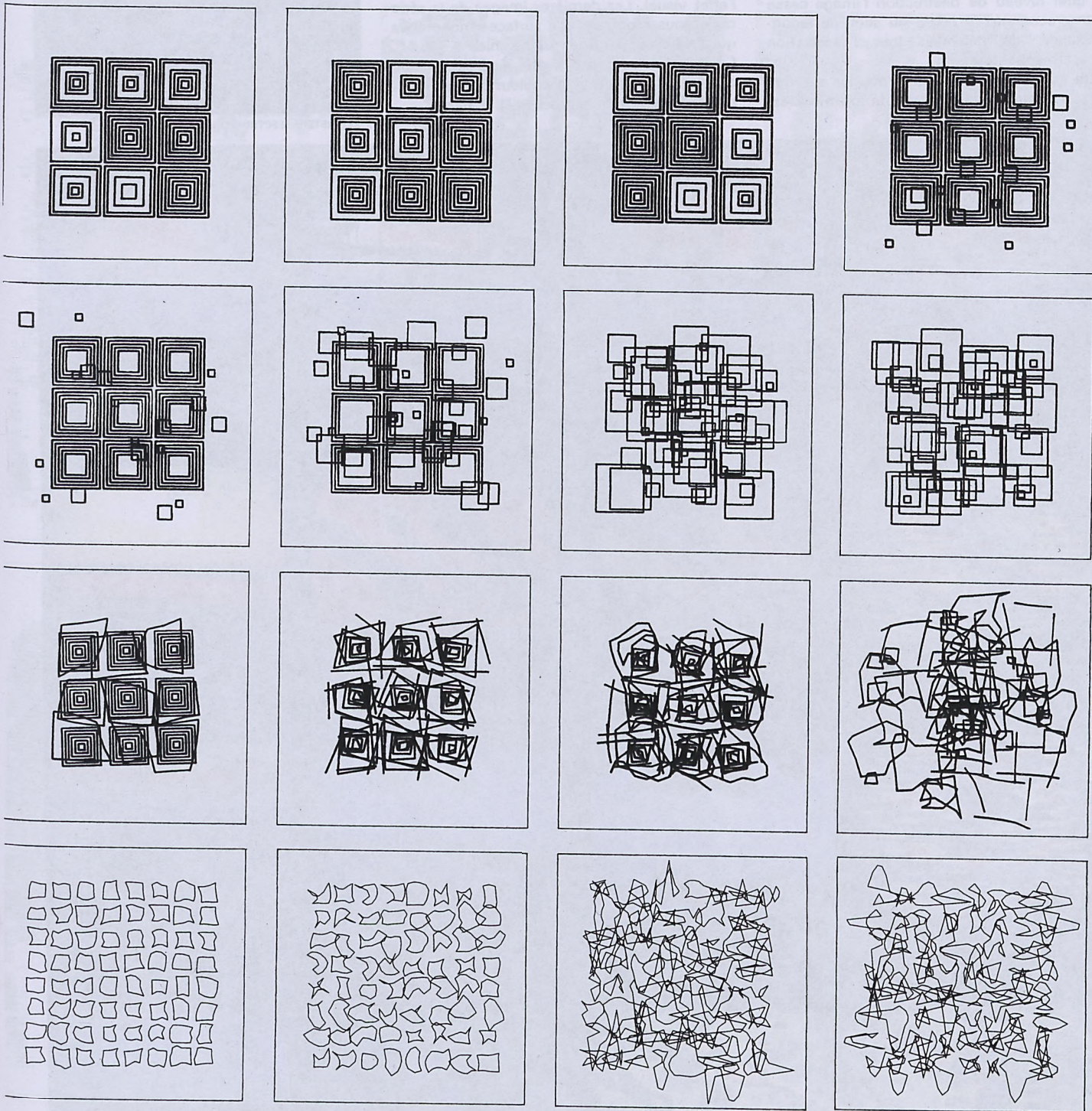
2



exécuter un réseau de N carrés juxtaposés ou bien emboîtés. Je peux modifier un grand nombre de paramètres : le nombre des carrés, les coordonnées des centres ainsi que celles des sommets obtenant ainsi toutes sortes de quadrilatères; ne faire paraître qu'une partie des formes; changer le pourcentage de parution des éléments virtuels, etc. Je peux également remplacer des segments droits par des courbes : arcs de paraboles, d'hyperboles ou de cercles. Je peux aussi ajouter des sinusoïdes à phase et à amplitude variables sur les lignes, pour obtenir un trait plus « sensible », plus « tremblant », plus « humain », diraient les critiques d'art. Le programme que j'utilise est encore perfectible bien qu'il produise déjà des images d'une infinie variété. Images, dont le module théorique est toujours le réseau de carrés.

- 1) HORIZONTALES 5. TOILE ACHEVÉE A LA MAIN.
- 2) CARRÉS. RUPTURE DE MONOTONIE 5. TOILE ACHEVÉE A LA MAIN.
- 3) CARRÉS. 4 SÉRIES.

3



Herbert Franke

Allemagne

Entrons une image en mémoire d'ordinateur et soumettons-la à différents calculs portant sur la couleur ou la surface. Les transformations sont commandées par une simple manipulation de touches. C'est ainsi qu'a été obtenue la série «Einstein électronique», (voir page 1 et 2), exemple de picture processing qui, outre l'effet graphique produit, présente un intérêt théorique et pédagogique. A partir de quel niveau de destruction l'image cesse d'être reconnue? Au-delà du seuil de reconnaissance, de nouvelles lois d'association apparaissent librement.

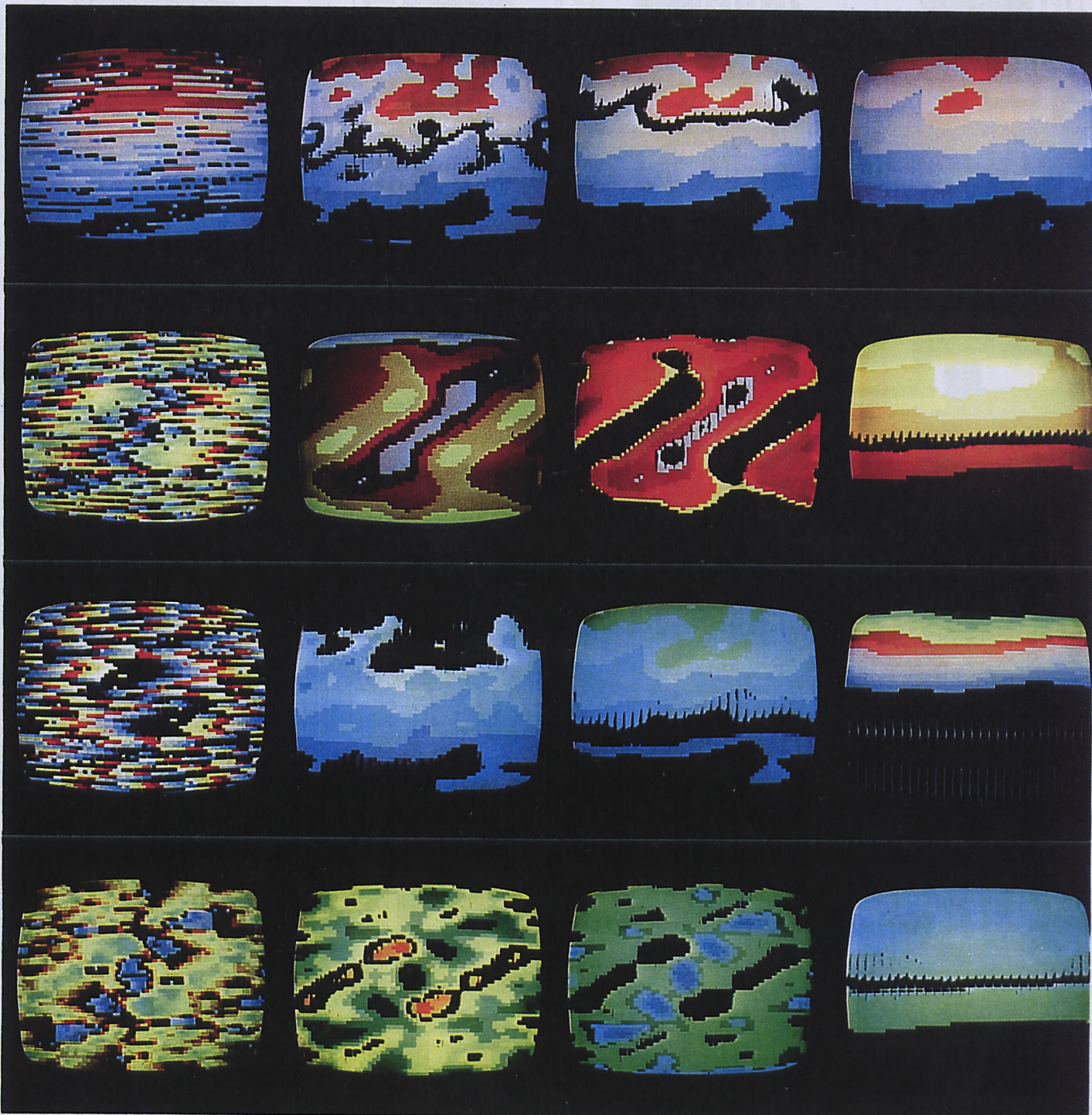
Autre possibilité : celle de travailler sur des images abstraites. Les résultats, ou modèles,

obtenus en sortie d'ordinateur, sont traduits sur bandes perforées utilisables par des machines à tisser (voir page 79). Les résultats sont évidemment différents selon que l'on utilise des structures stochastiques (les lois du hasard) ou ordonnées, c'est-à-dire, prédéterminées. On peut produire, de façon répétitive des modèles de toute catégorie de complexité, modèles grossiers ou d'une grande richesse de détail. Les choix du hasard offrent évidemment des résultats peu prévisibles mais intéressants. A chaque pas de calcul, l'arrangement syntaxique augmente l'effet visuel. Les dernières images de la série ci-dessous montrent des surfaces monotones qui s'achèvent par une surface unie.

Cette série d'images a été réalisée à l'aide d'un terminal écran de couleur mis au point par H. J. Van Krannenbrock et H. Schenk.



2) EINSTEIN ÉLECTRONIQUE.



1) ABSTRACTIONS COLORÉES.

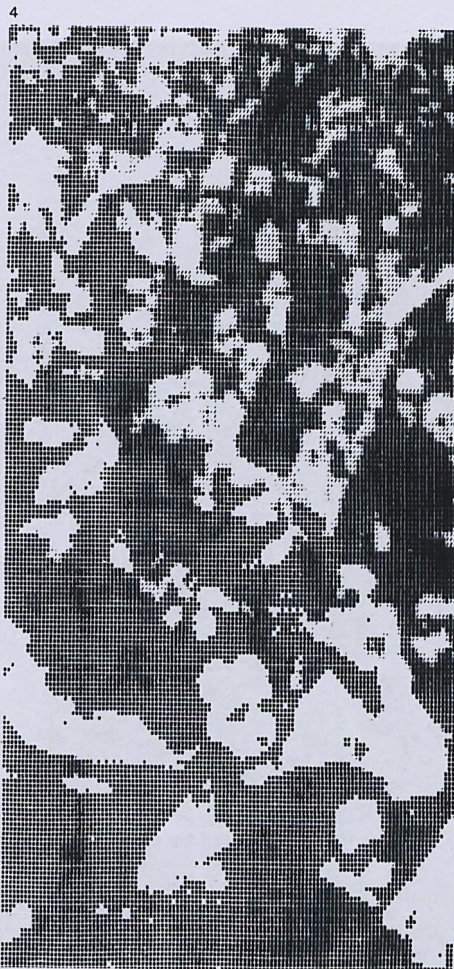
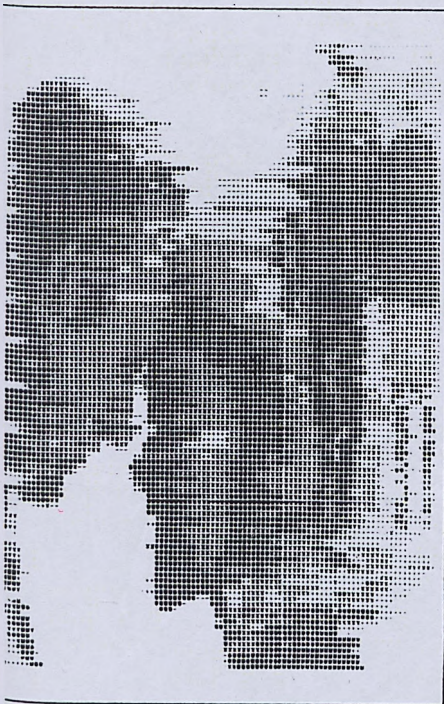
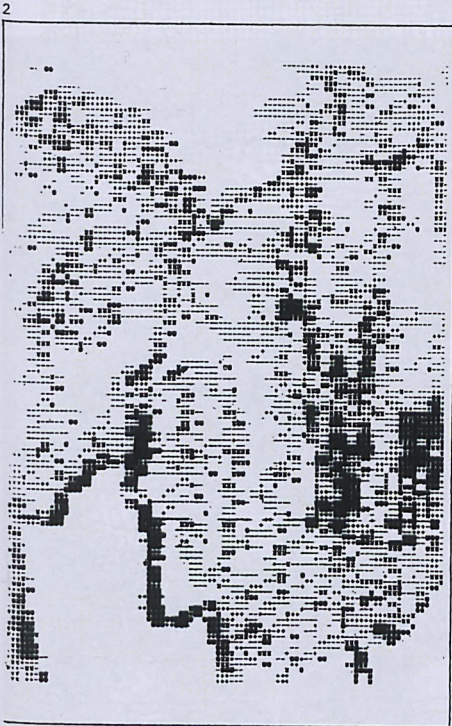
Waldemar Cordeiro

Brésil

Partir d'une réalité pour créer une nouvelle réalité, à la fois logique et poétique, c'est à ce cheminement visuel que le picture processing peut conduire. A l'origine, une photographie que l'on introduit en ordinateur après codification numérique de l'image. Ces chiffres représentent des niveaux d'information différents, correspondant chacun à un degré particulier d'intensité lumineuse. Le traitement numérique par ordinateur permet d'étudier la structure de l'image et ses différents effets visuels.

Les transformations visuelles sont le résultat de calculs qui, dans les exemples présentés ci-dessous, conduisent graduellement — par

réduction d'informations — à un contraste élevé. C'est l'imprimante de l'ordinateur qui traduit les valeurs numériques en signes alphabétiques. Le traitement de l'image invite à sonder des niveaux de profondeur. Les chiffres peuvent aussi correspondre à un code de couleurs dont le créateur fait à la main la transcription picturale (figure ci-contre).

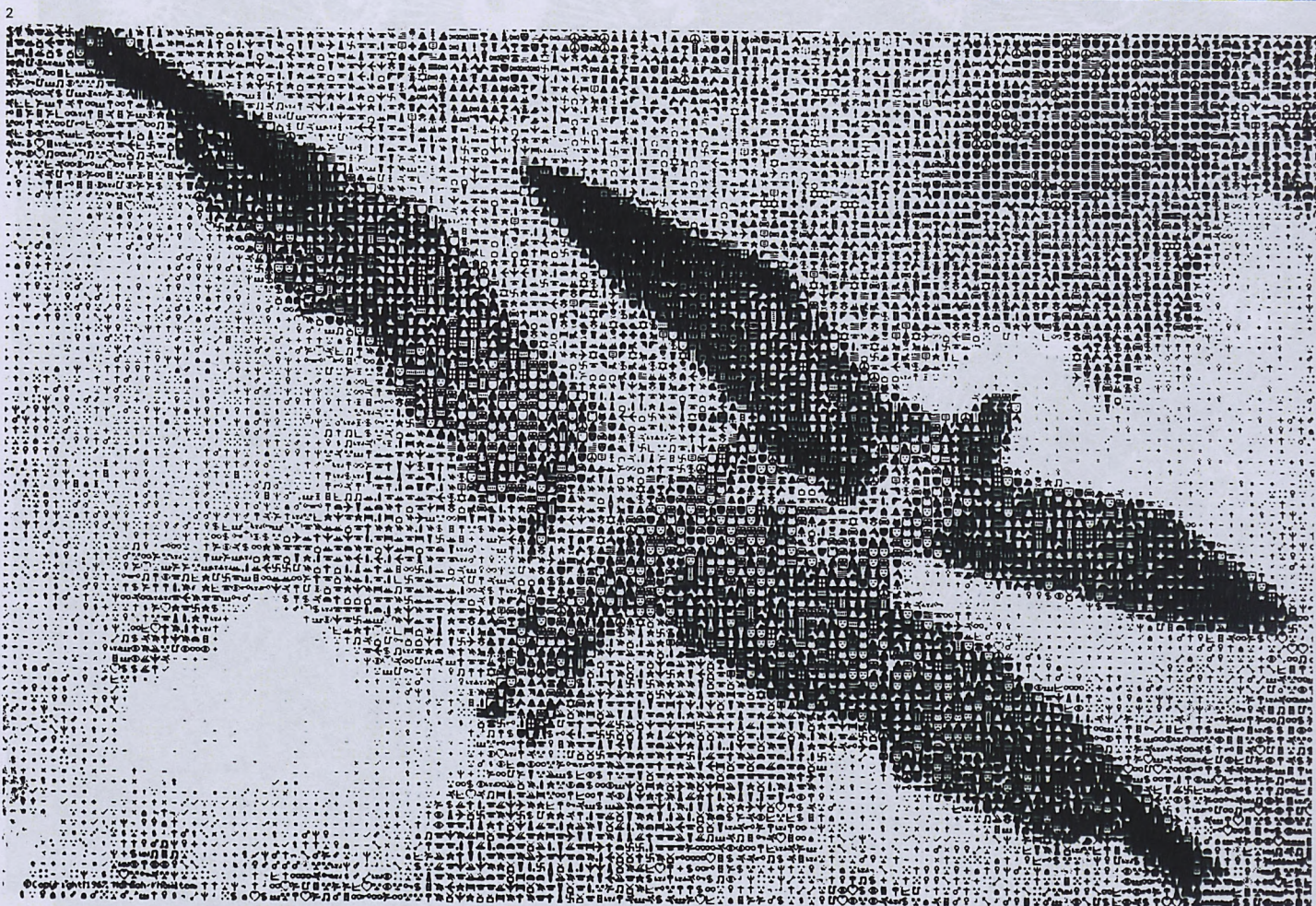
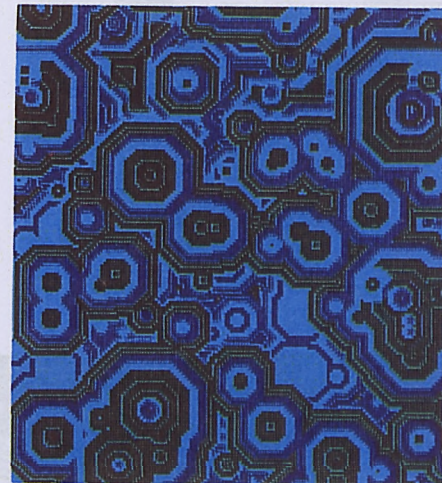


1)4)5) FOULE.
2)3) VISAGES.

Kenneth Knowlton

Etats-Unis

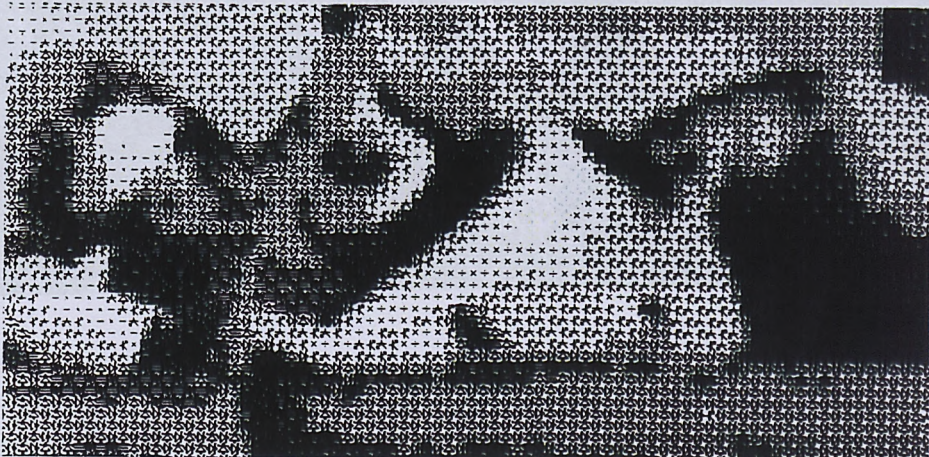
Il est clair que les ordinateurs seront de plus en plus utilisés pour produire des images, statiques ou dynamiques, d'un type nouveau. Notre expérience visuelle s'en trouvera enrichie. Il est encore trop tôt pour appeler « art » les résultats que nous obtenons avec l'aide de la machine. Il en sera encore longtemps ainsi, parce que la complexité des procédés — quoiqu'elle exerce une vive attirance — est aussi un obstacle pour l'artiste. Dire que le « médium, c'est le message », c'est dire malheureusement, si l'ordinateur est le médium, qu'il n'y a pas de message au sens ordinaire de ce mot.



1) OCTAGONS.

2) GULLS. EN COLLABORATION AVEC LÉON HARMON.

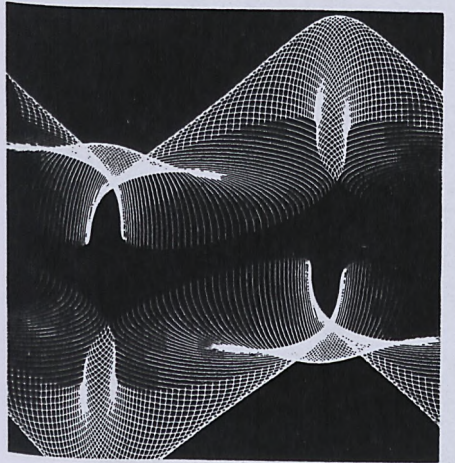
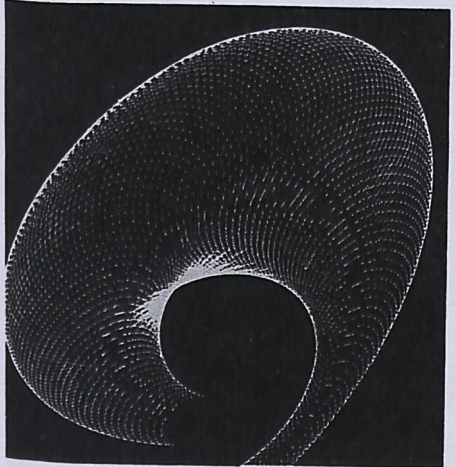
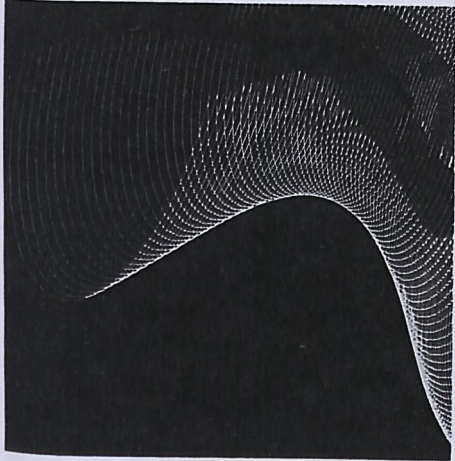
3) MURAL. EN COLLABORATION AVEC LÉON HARMON.



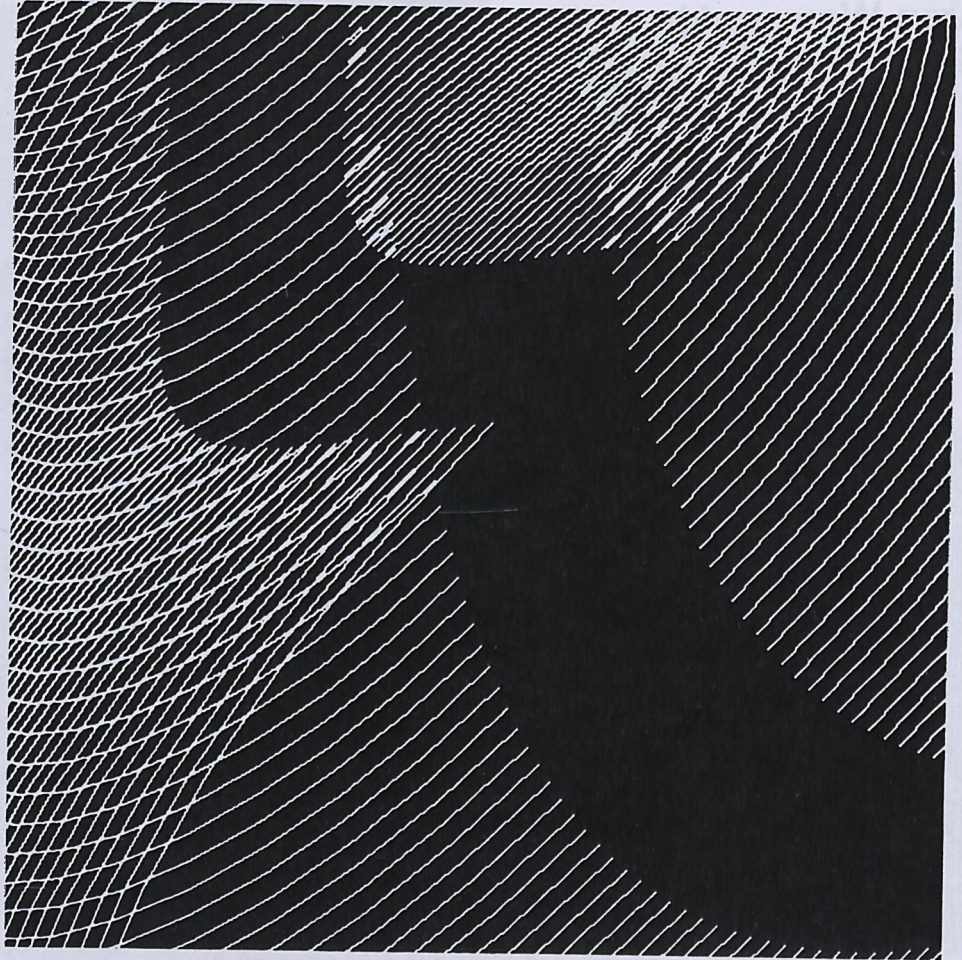
IBM

Allemagne

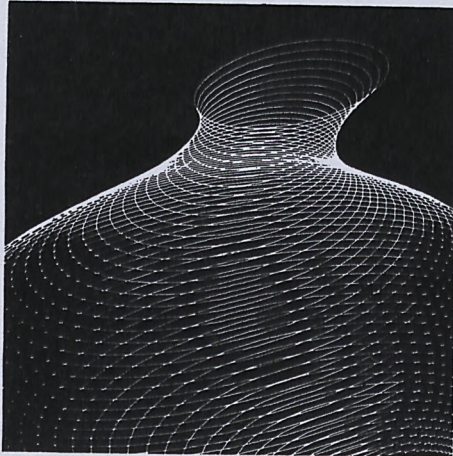
1



2



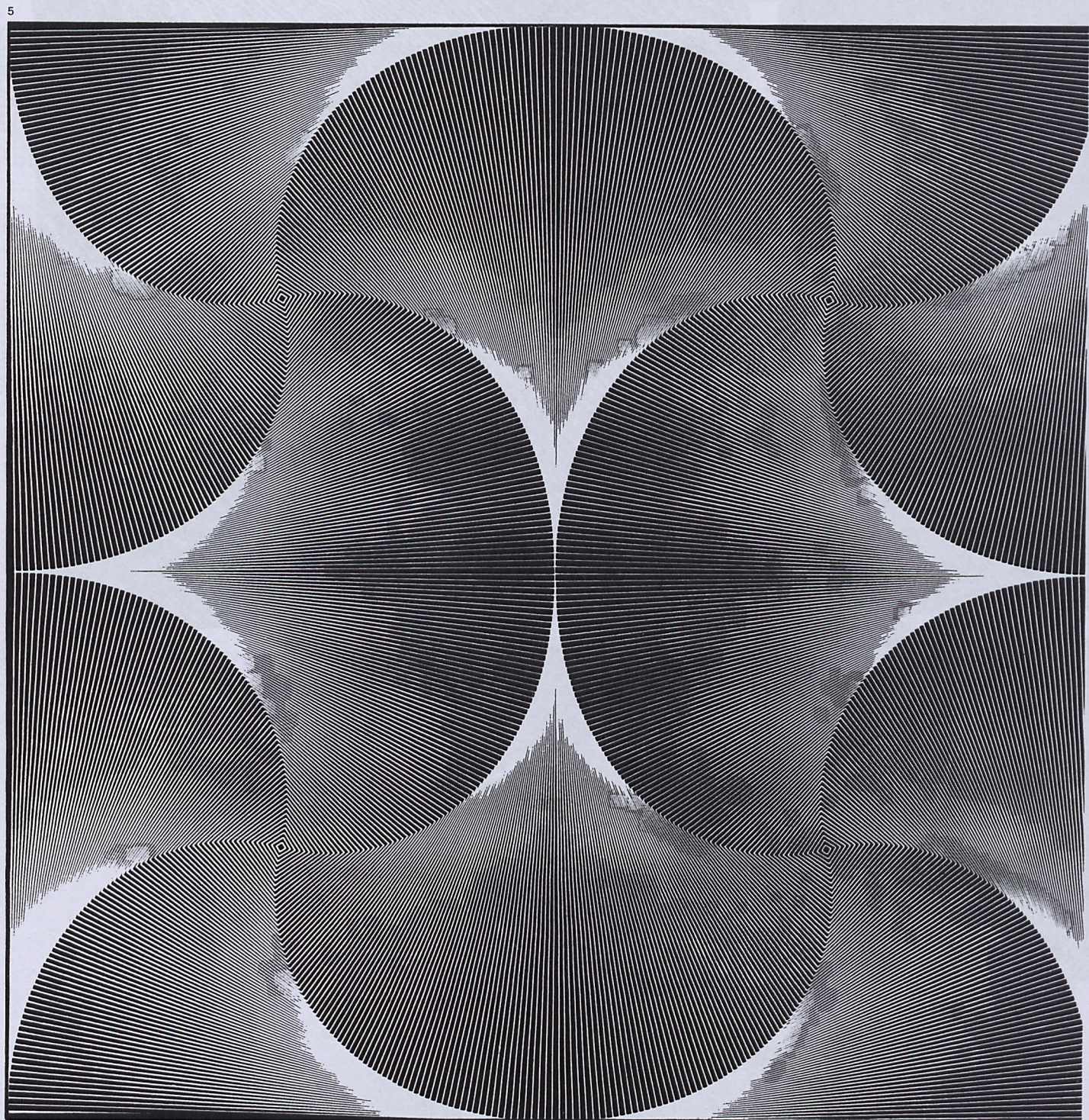
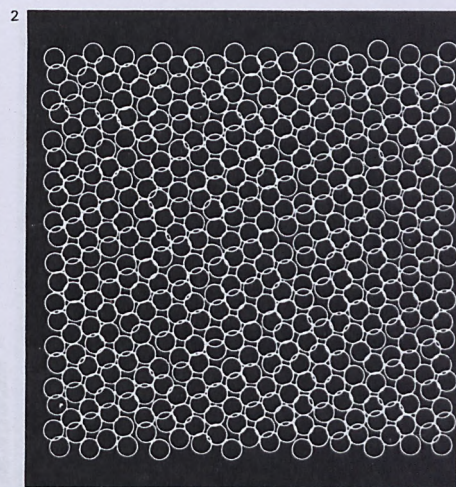
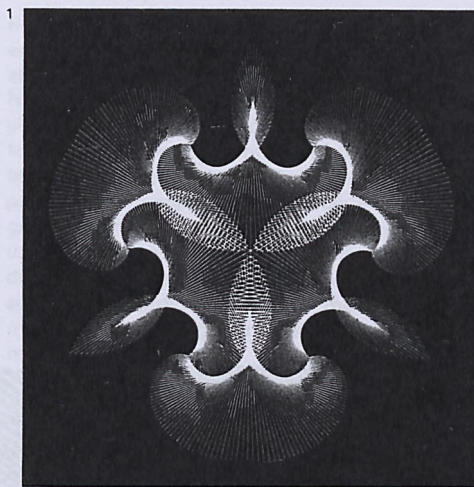
5

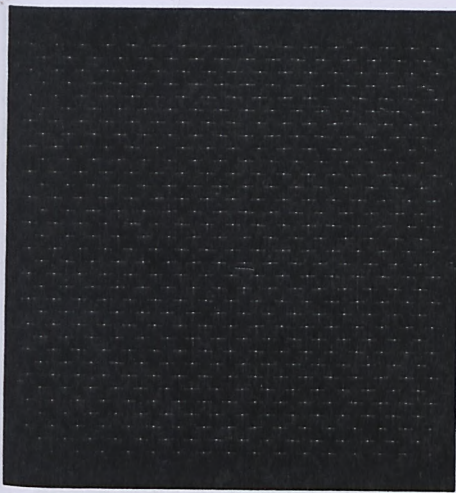


1)2)3)4)5) GRAPHISMES.

MBB
Computer graphics
Allemagne

**Frank Bottger,
Sylvia Roubaud,
Aron Warsawski,
Gerold Weiss,
Rolf Wolk.**





3

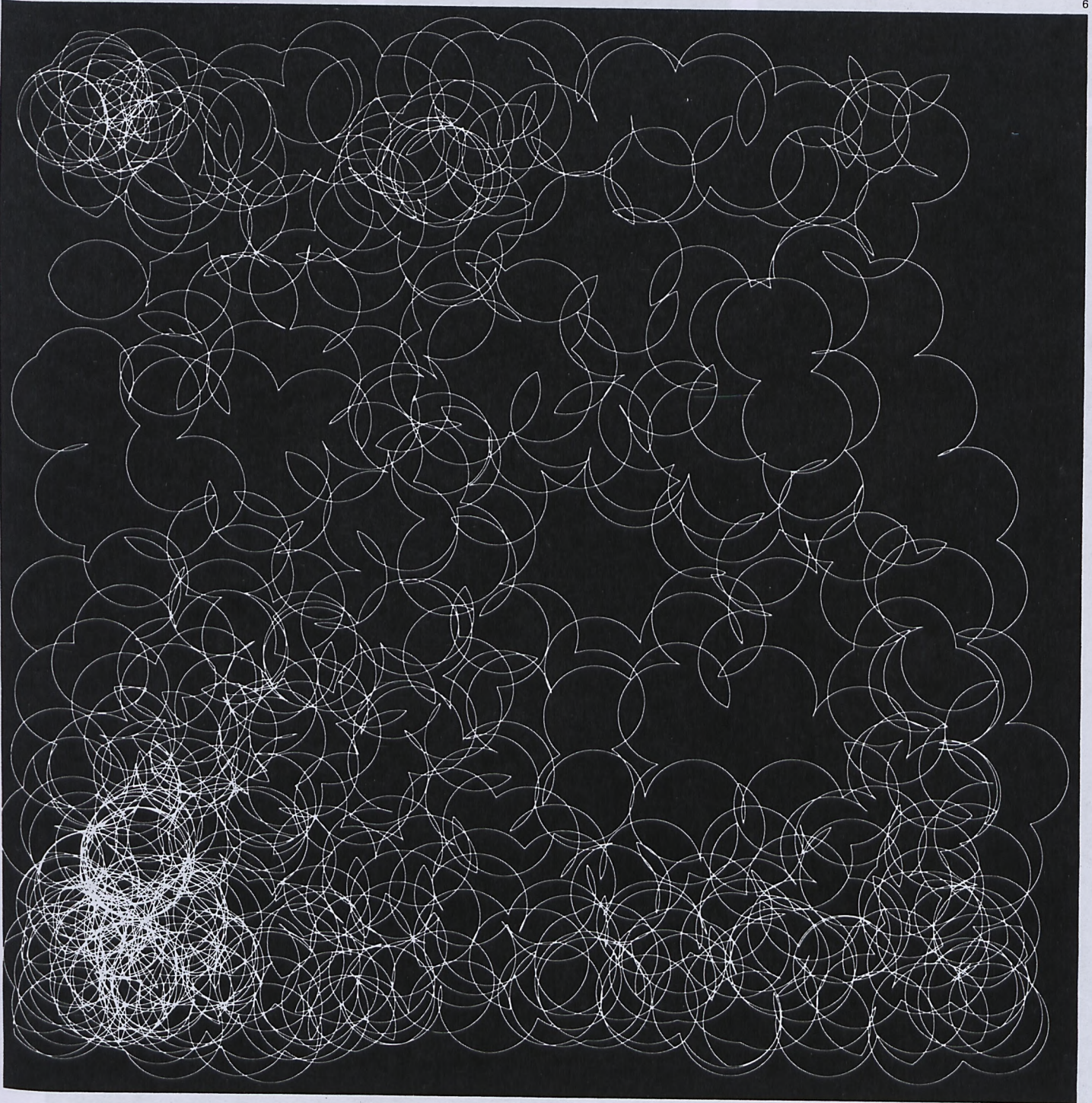


4 Ce qui est vrai de l'ordinateur, l'est également des graphismes produits par la machine. Il n'est aucune de ses créations qui ne soit due à l'intelligence humaine. Mais la complexité de certaines figures est telle que le spectateur peut éprouver le sentiment que l'ordinateur fait preuve d'une créativité propre.

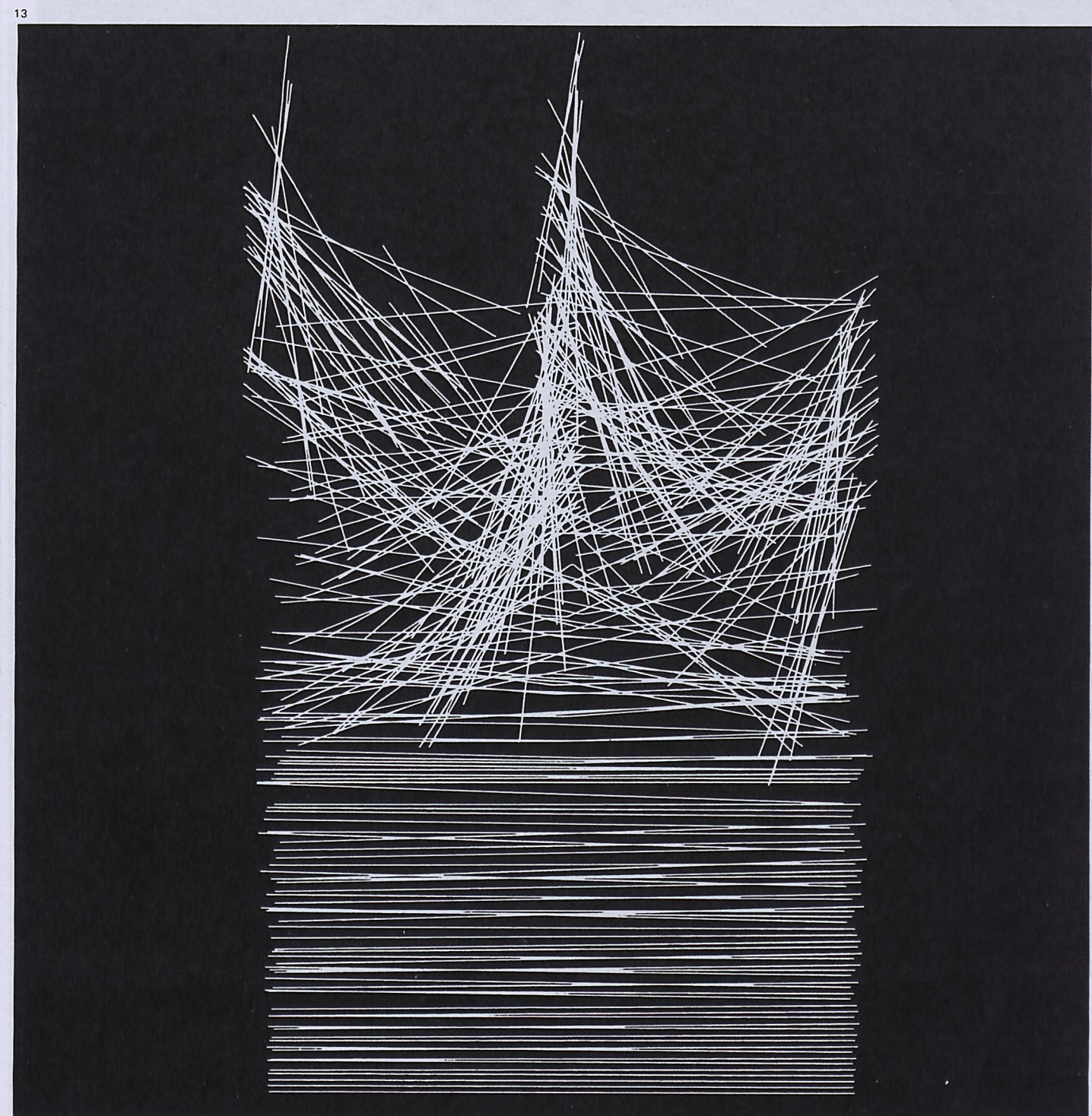
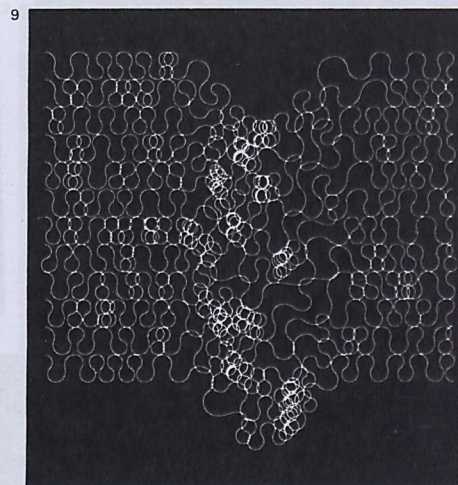
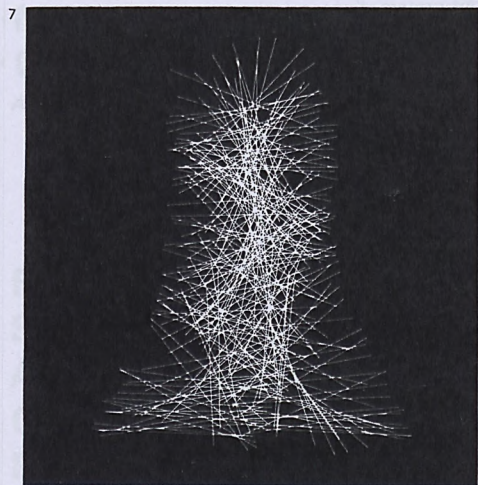
D'un point de vue théorique, ces graphismes produits par l'ordinateur, pourraient être exécutés à la main; même ceux où le hasard intervient en partie. Dans la pratique, il faudrait y consacrer beaucoup de temps et le résultat ne pourrait prétendre tout à fait à la même rigueur.

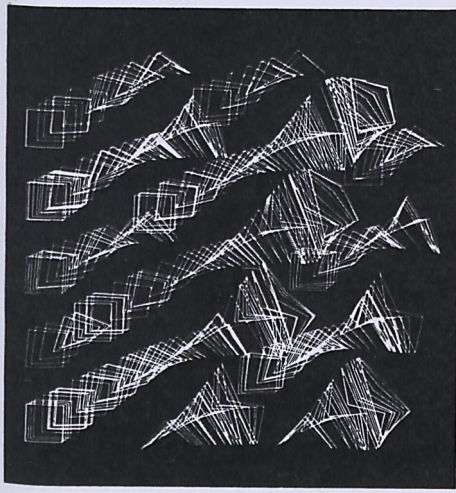
Qu'ils soient produits avec ou sans participation du hasard, les graphismes ci-après nous proposent un plaisir particulier, esthétique, commun aux travaux réalisés à l'aide de l'ordinateur: la fascination de la précision.

6

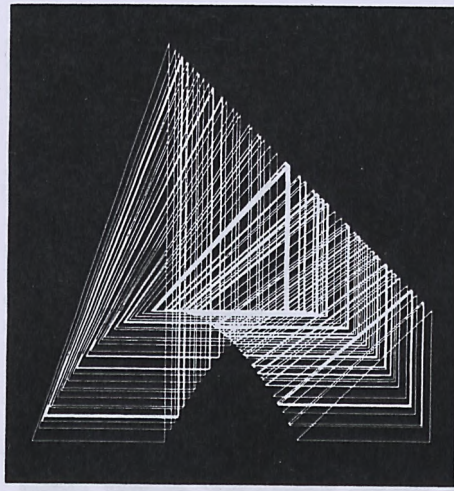


...des formes de l'écriture...
...des formes de l'écriture...
...des formes de l'écriture...
...des formes de l'écriture...
...des formes de l'écriture...

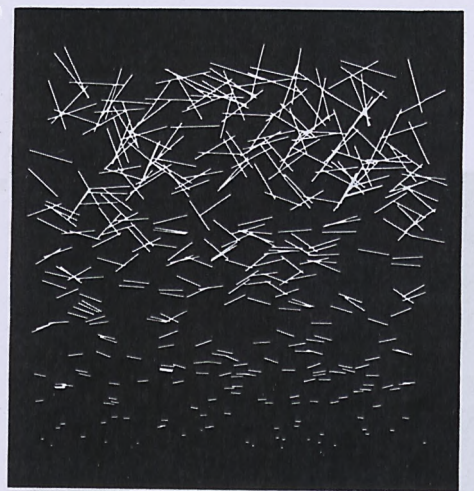




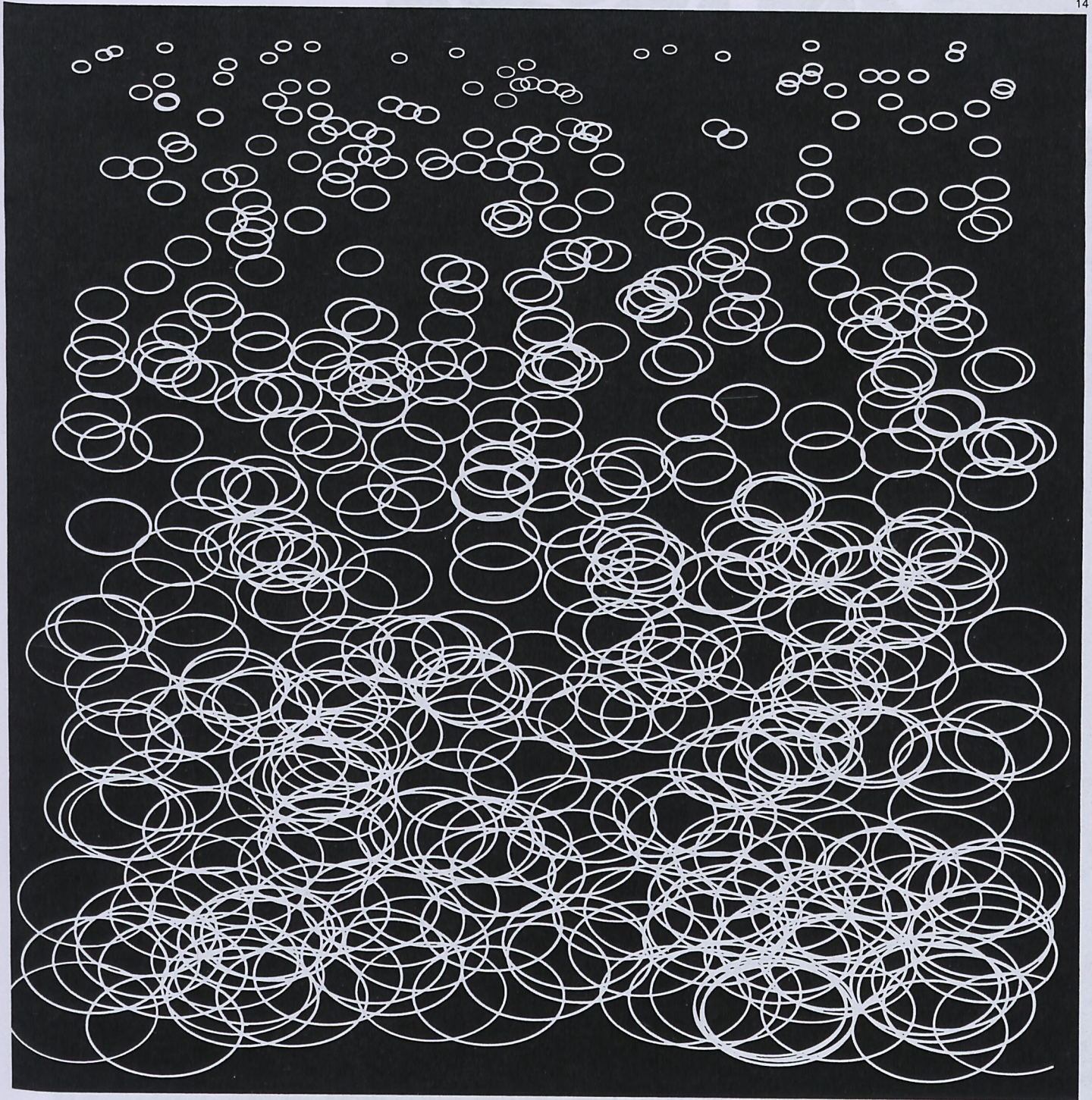
10



11



14



37



1 à 17) GRAPHISMES.



Manfred Mohr

Allemagne

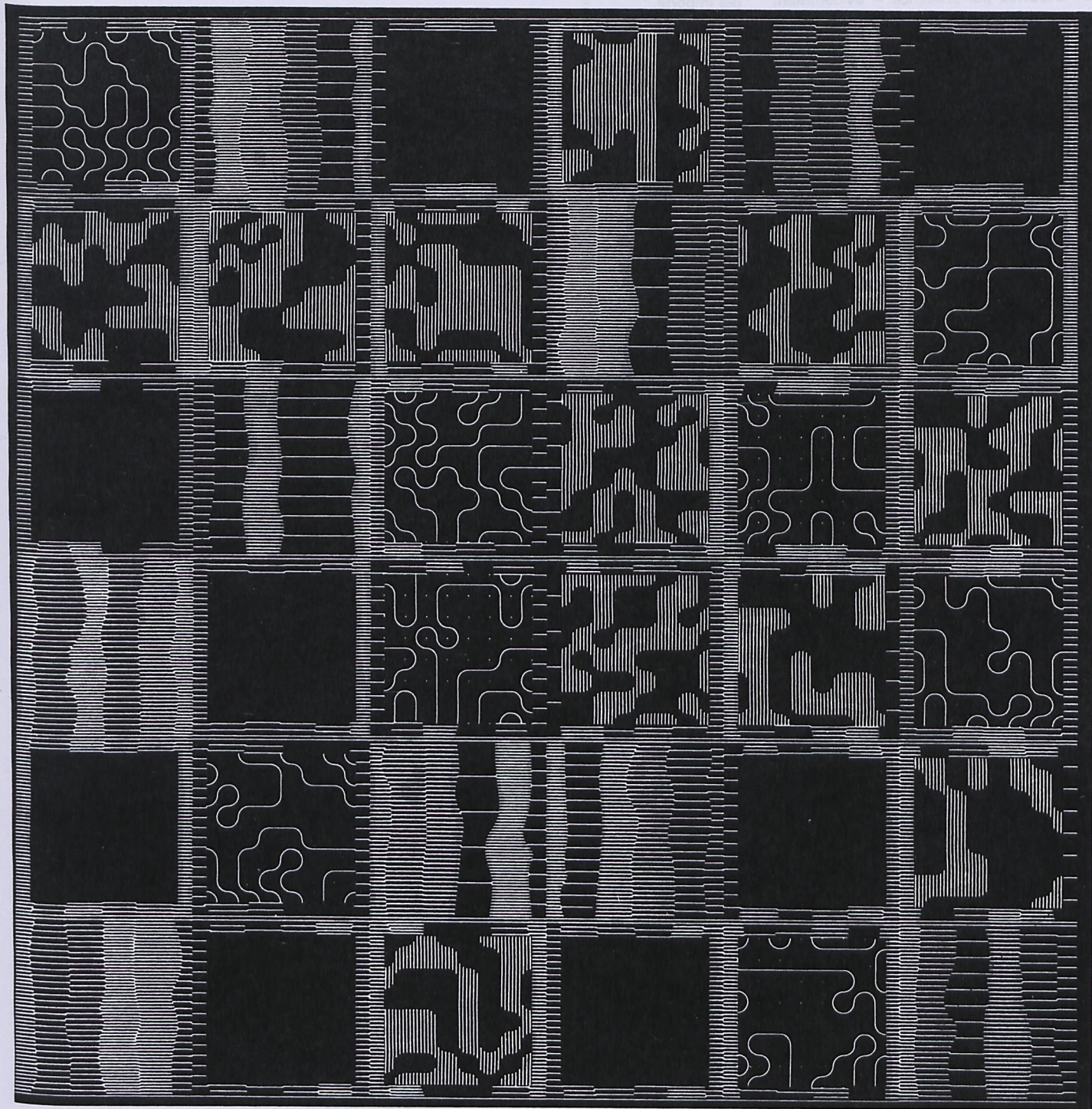
Le recours à l'ordinateur, dans le domaine des arts, continue de passer pour sacrilège. Le fait de savoir qu'un graphisme est produit à l'aide d'un ordinateur provoque encore un mouvement de recul sinon un refus de principe. Dans une sorte de certitude inverse, lors de mes premiers contacts avec l'ordinateur, j'étais persuadé que l'on pouvait au contraire débusquer le phénomène artiste et ce fameux processus de création. Alors que les détracteurs croient, dans un réflexe de défense, l'ordinateur incapable de rien, je le croyais, pour ma part, capable de tout et même d'invention. Je revenais bien vite de mon erreur symétriquement opposée à celle des incrédules. Qu'en est-il exactement du «service» de l'ordinateur à l'artiste? L'ordinateur est, du point de vue de l'intellect, un amplificateur d'idées; du point de vue mécanique, un dessi-

nateur sans rival. L'apport de l'ordinateur à l'art est donc parfaitement clair. Il oblige l'artiste à la rigueur; il élève la précision à la dignité artistique.

La rigueur pour l'artiste, c'est l'obligation d'aller au-delà de l'intuition spontanée; c'est l'obligation de s'exprimer, de formuler dans un programme, une idée originale, dont ce programme contient toutes les possibilités. La récompense de la rigueur, c'est la certitude de réaliser ce que l'on veut et peut définir.

L'obligation de passer par la porte étroite du programme est-elle un frein à la créativité? Certes, il faut admettre les lois de l'ordinateur et notamment son insuffisance fondamentale, à savoir l'incapacité d'associer des idées, ce qui est l'apanage du créateur. L'artiste doit consentir à l'instruire d'une simple exécution pas à pas. C'est apparem-

COMBINATORIAL FRAMEWORK OF THE ORDINAL 15.

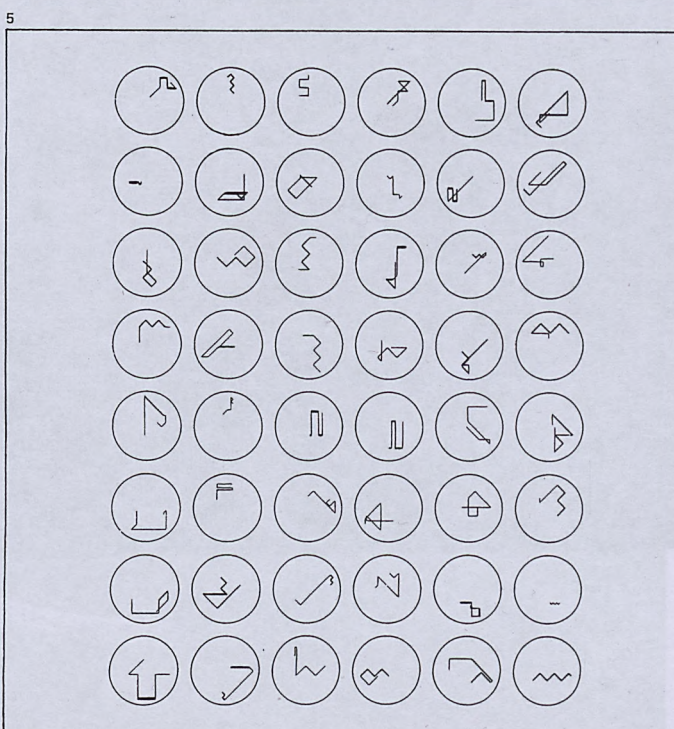
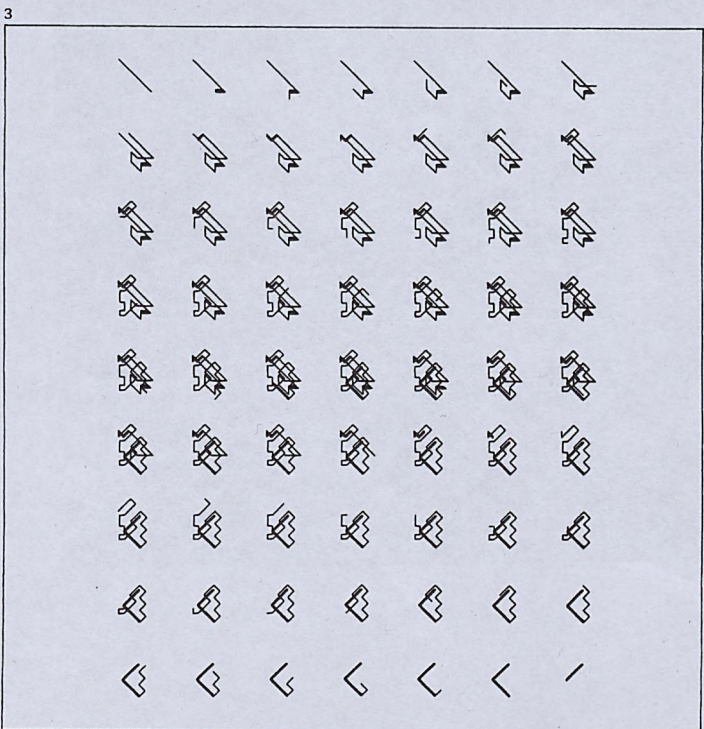
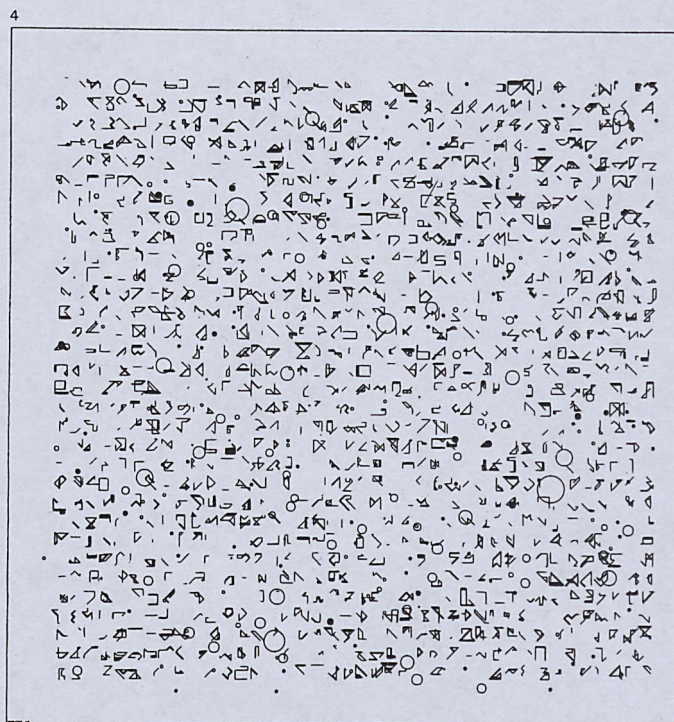
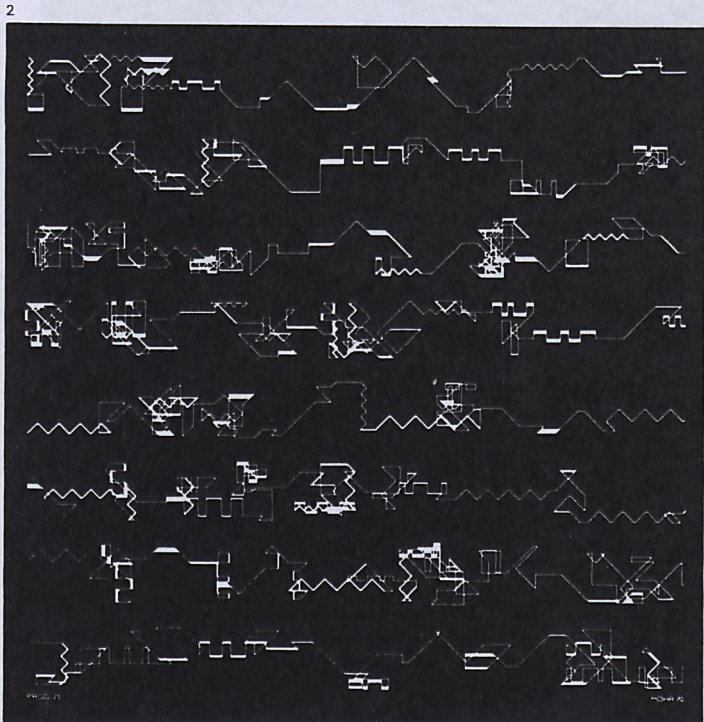


ment réduire le pouvoir de l'imagination; mais c'est aussi en découvrir un nouveau. Cette démarche linéaire fait gagner de la hauteur. Avec la machine, le créateur a accès à une pensée nouvelle, exclue jusqu'à présent du domaine artistique : la pensée statistique. Je peux, grâce à elle, juger des formes et donc regarder le visuel différemment. Les fonctions statistiques me donnent de nouvelles constellations que j'aurais peut-être pu concevoir mais non réaliser. Ici, la machine suscite l'imagination du créateur.

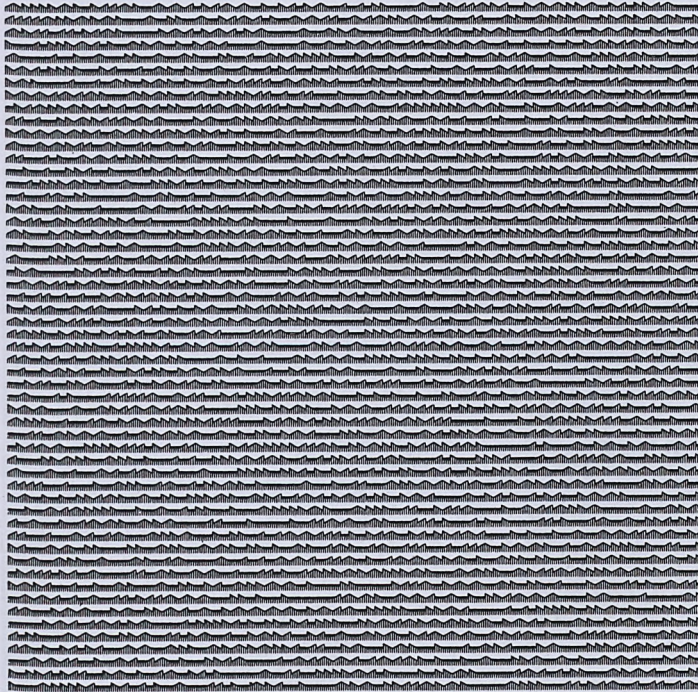
Quant à l'effet de mes graphismes, — je n'ose parler d'œuvres par prudence — évidemment le spectateur en est juge. Mon plaisir d'artiste, c'est que ce qui est pour moi «résultat» soit à l'origine d'une question chez le spectateur. Quand, ignorant qu'il s'agit de travaux réalisés avec la complicité de l'ordinateur, ce spec-

tateur découvre lui-même, librement, que leur précision même relève d'une certaine nécessité mécanique et encore plus d'une rigueur logique d'une précision absolue, je me dis : «c'est gagné». Ce qui est gagné, ce n'est pas qu'il trouve de lui-même la réponse à une sorte de devinette : le recours à la machine; c'est qu'il accepte une forme d'esthétique inhabituelle, que s'introduise en lui une appréciation originale qui ne porte plus sur le «beau» ou le «laid» des formes particulières, mais sur l'ordonnement, la construction de ces formes, leur relation statistique. Seul l'ensemble importe.

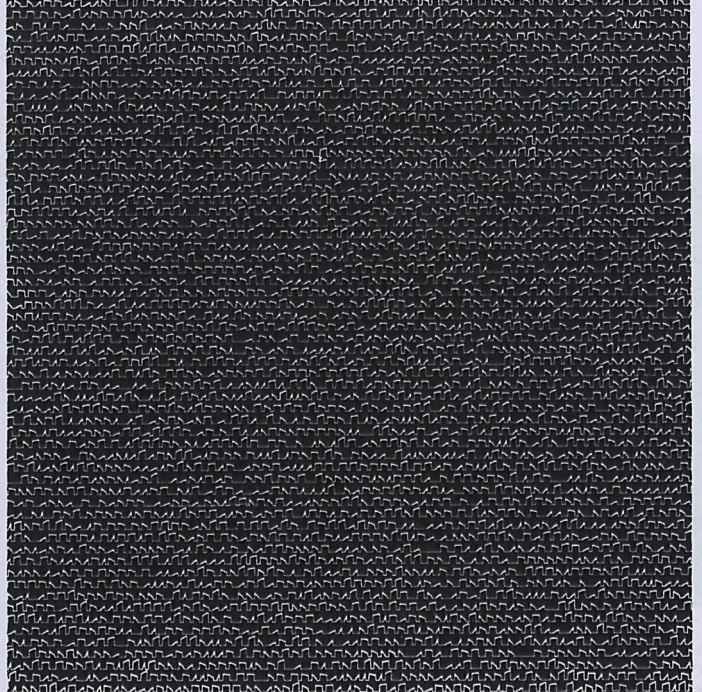
C'est sans doute demander au spectateur un regard différent. Mais si l'effet visuel attendu se produit, c'est bien que cette esthétique créée, dans le monde toujours en expansion des arts, une nouvelle ouverture des sens.



6



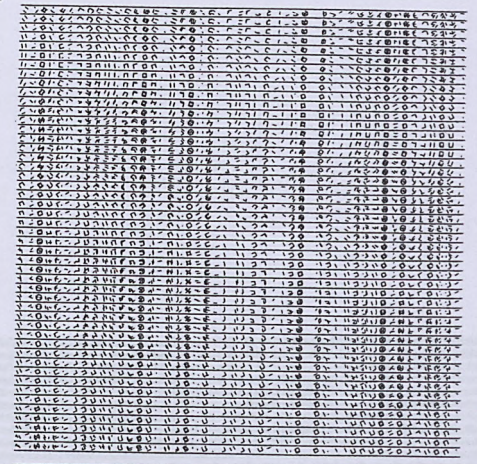
7



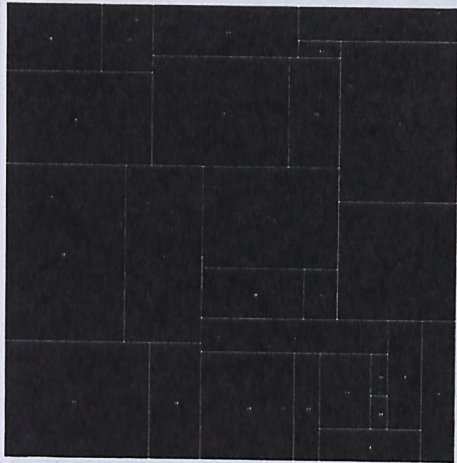
8



- 2)3) PROGRAMME 21.
- 4) PROGRAMME 49.
- 5) PROGRAMME 48.
- 6) NEGATIVE FIELD SYNTAX.
- 7) SCRATCH CODE.
- 8) IN SHIFT.



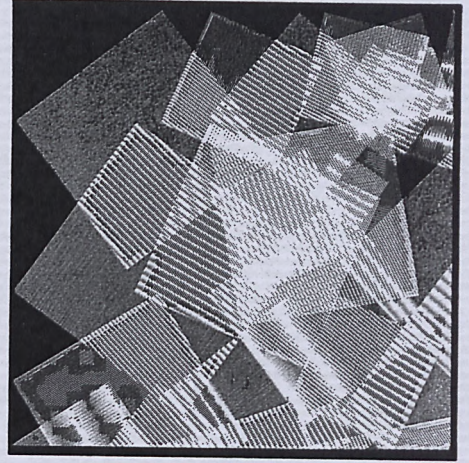
3



14

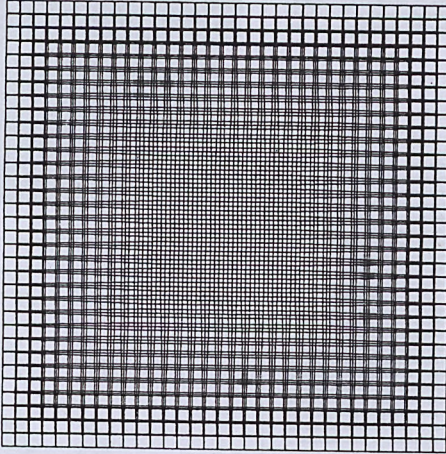


15

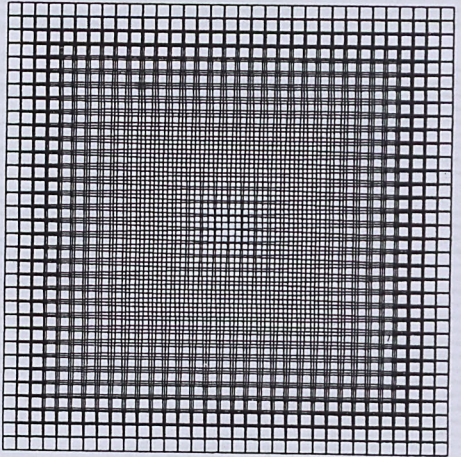


- 1) 10) 11) 12) PROGRAMME 155.
- 3) 14) 15) VISUAL PYTHAGORAS.
- 5) PROGRAMME 159 A.
- 7) 18) 19) 20) GRAPH PATTERN. PROGRAMME 137.

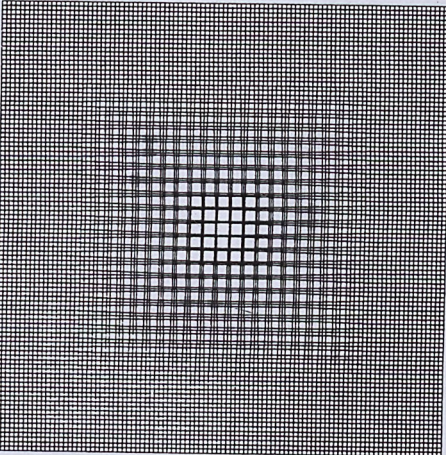
17



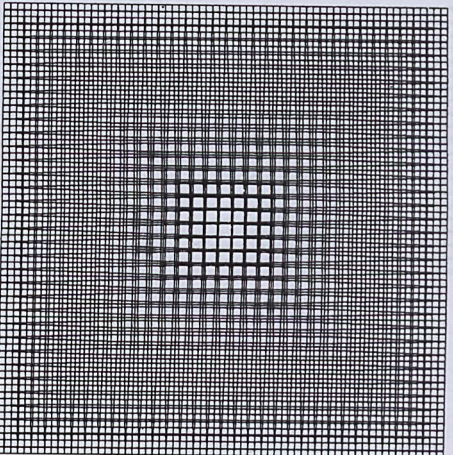
18



19



20



Le Groupe Art et Informatique de Vincennes

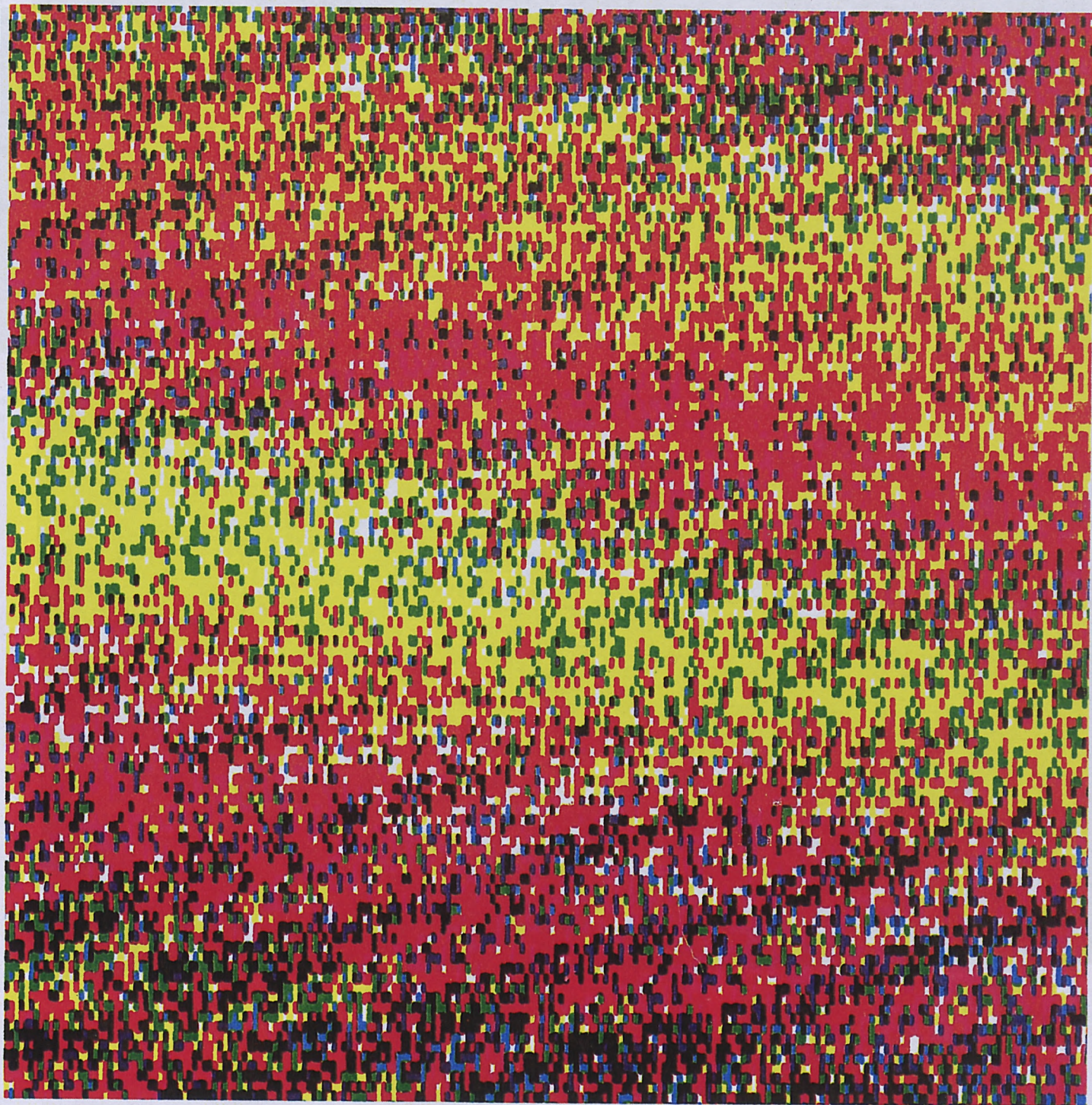
France

1)2)3)4)5)
VARIATIONS CONTINUES.
HERVÉ HUITRIC ET MONIQUE NAHAS.
SÉRIGRAPHIES RÉALISÉES PAR L'ATELIER MICHEL CAZA
À PARTIR DE TRAMES IMPRIMÉES PAR ORDINATEUR.

L'association de l'art et de l'ordinateur : un double risque. Risque d'emprisonner la création esthétique dans la manipulation technique ou mathématique, en une sorte de détournement de finalité. Risque non moindre de ne considérer la machine que comme un instrument passif, privé de toute autonomie artificielle.

L'artiste n'a-t-il d'autre choix que, ou de perdre sa personnalité, ou pour se «sauvegarder», d'ignorer superbement les virtualités latentes d'une machine capable d'explorer «le champ des possibles»? Entre la déviation technique et la déviation «romantique», il y a place pour une autre voie. Plutôt que le mariage de raison entre artiste et informaticien, sous le régime des concessions réciproques — ce qui est le lot commun — des couples en art et ordinateur, tentons l'expérience de la parthénogénèse. Que l'artiste

expérimente lui-même les disciplines de l'ordinateur pour s'en incorporer intimement les «aptitudes», afin d'ajouter à ses désirs la connaissance formalisée de ce qu'il cherche à voir. La construction d'un algorithme ou l'expression logique d'une idée esthétique, par l'artiste lui-même, ne vise pas à robotiser la production d'œuvres d'art. Elle ne vise pas davantage la domination de l'homme sur la machine, ni celle de l'automate sur l'artiste. Elle cherche à faire naître de la rencontre originale de l'imaginaire subjectif et de l'imaginaire d'un automate artificiellement intelligent, une créativité esthétique d'un ordre nouveau. L'ordinateur ! Une machine à énoncer des rêves. Telle est la nouvelle voie à défricher



Hervé Huitric Monique Nahas

Nous sommes peintres. La couleur est un mystère. Un mystère épais que chaque génération d'artiste essaie de percer. La couleur doit obéir à certaines lois, mais lesquelles? Des lois de perception, beaucoup plus fondamentales que la gamme simpliste de dégradés de certains peintres en vogue, ou à celle plus technique de l'imprimerie.

Comment une idée colorée se forme-t-elle? Selon quelle continuité en teinte : bleue, rouge, verte, etc.? Selon quelle continuité de luminance, c'est-à-dire de clair et de foncé? Que demandons-nous à l'ordinateur? Concrètement, de tracer des chemins colorés. Par exemple, nous lui demandons que, à tel endroit,

il y ait telle luminance ou telle autre, et que, s'il y a rencontre de l'une ou de l'autre, il y ait alors telle transformation; que telle couleur doit être maximale à tel endroit tout en conservant une luminance globale, etc. D'un point de vue théorique, cela veut dire que l'ordinateur doit cerner des structures et en exploiter les possibles, ce fameux «champ des possibles».

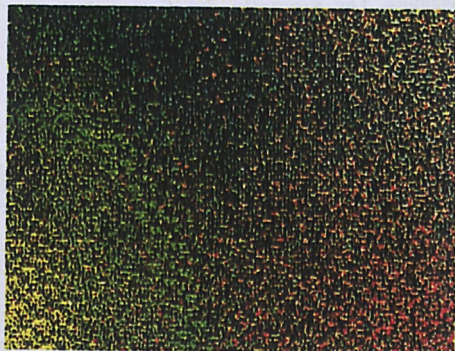
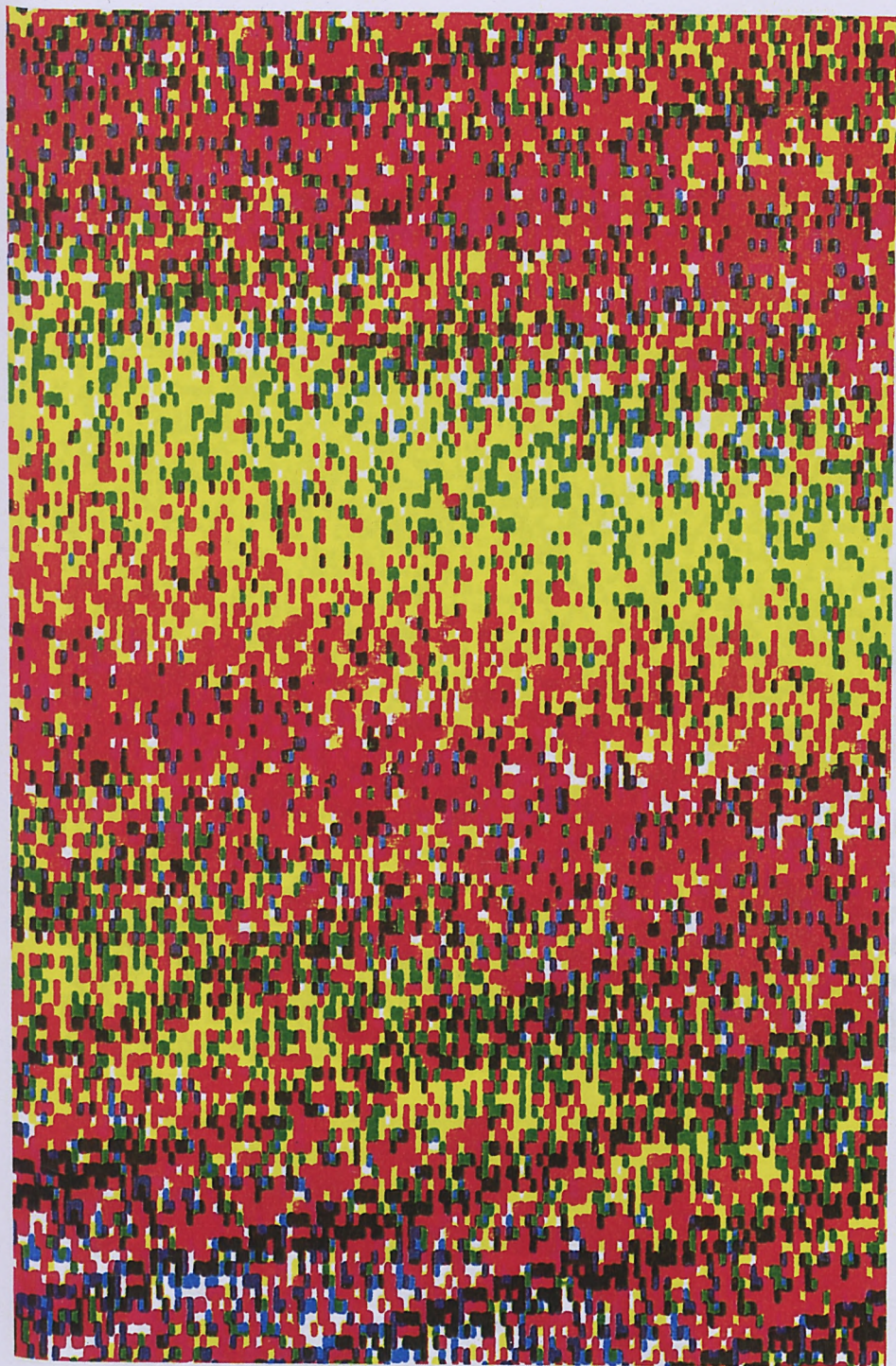
Le «champ des possibles» se situe pour nous à deux niveaux : celui de la composition de base et de sa détermination à partir d'un algorithme, et celui des permutations colorées de la composition de base.

La composition se fait à partir d'un système d'équations qui permet de contrôler la luminance (le caractère clair-foncé) en toute zone du plan ou de l'espace, à partir d'une base de couleurs de luminance donnée. Les inconnues du système sont les pourcentages de couleur

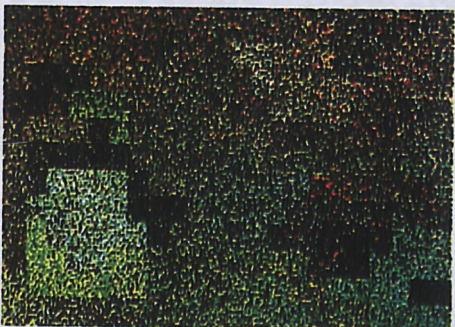
qui composeront un élément unité de surface.

Si l'on choisit une répartition continue de luminance, il existe un ensemble infini de solutions pour les pourcentages qui sont des fonctions continues des coordonnées du plan. C'est la base de toutes nos variations continues.

Nous fixons alors les variations de certaines couleurs, et l'on contrôle l'importance relative qu'on désire leur donner (par exemple : dominance du bleu dans certaines zones). Certaines couleurs seront déterminées par le système d'équation alors que d'autres peuvent être imposées a priori. Le choix de ces mouvements privilégiés de couleurs détermine presque entièrement l'ensemble de base. Il s'y ajoute le choix de l'algorithme de distribution des pourcentages de couleurs à l'intérieur de l'élément unité qui constitue un para-



3



4



5



mètre important car il assure une périodicité donnée. La périodicité fait que certains éléments se regroupent et forment ce que l'on appelle la « texture » de l'ensemble et qui est susceptible de modifier l'addition optique entre les points colorés.

Dans une deuxième étape, le résultat précédent devient point de départ. On ne vérifie plus de lois sur les luminances, on se contente de conserver un rapport entre les différentes couleurs et de jouer à travers un ensemble de règles de permutation réalisées grâce au procédé de sérigraphie.

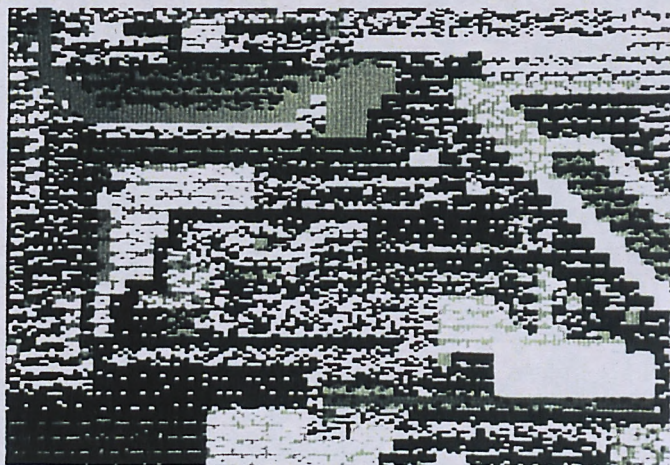
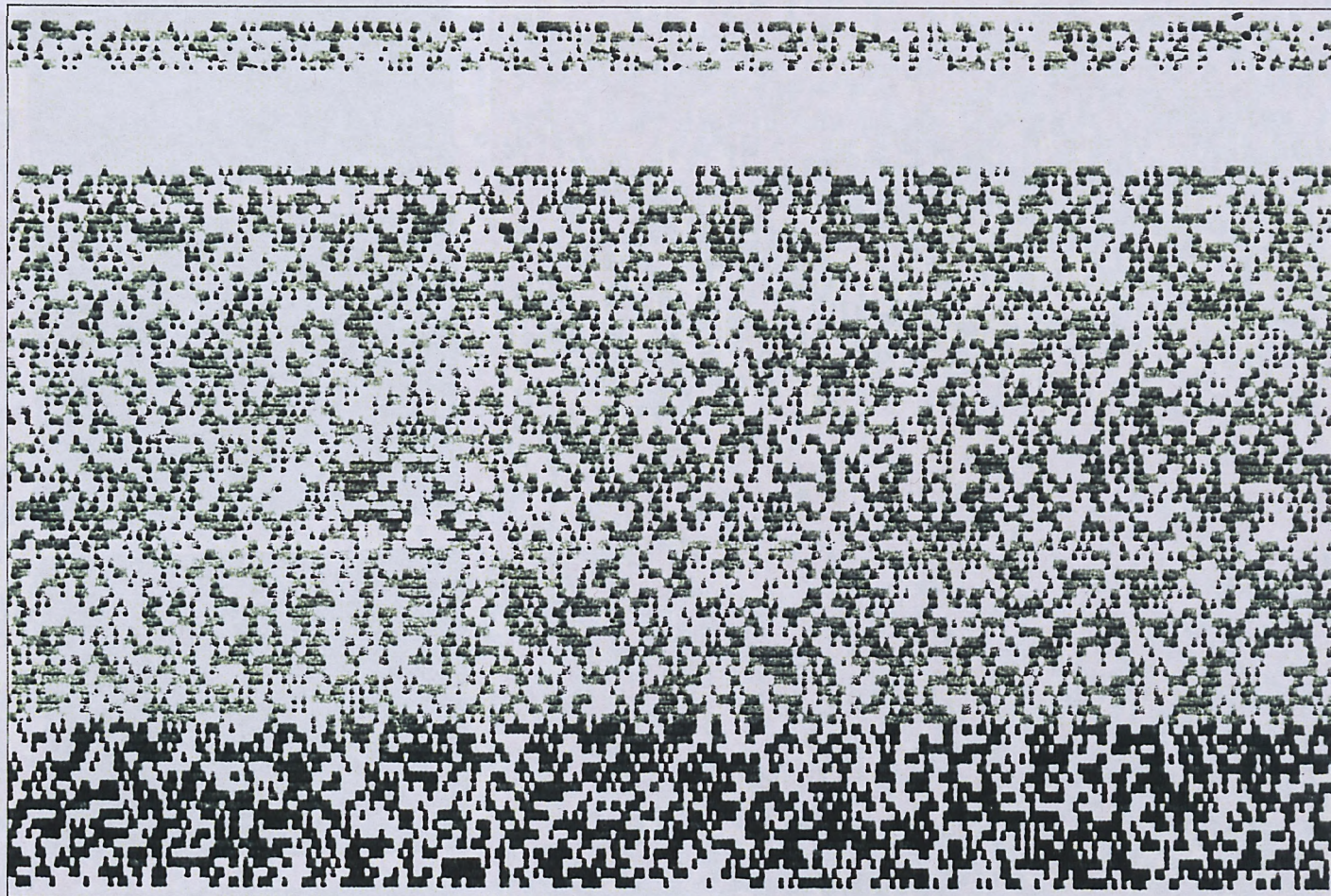
L'ordinateur exploite donc bien le champ des possibles. Les exemples des figures 1, 2, 3, 4, 5 et 10 illustrent quelques cas particuliers choisis parmi deux séries de résultats provenant de l'exploitation d'un même programme.

L'ordinateur calcule la texture et la luminance — l'unité de base est ici le point rectangle —

qui sont matérialisées par le traceur sur des trames de papier qui servent directement de support pochoir pour la sérigraphie. Ces travaux sont le résultat de la superposition de quatre trames de papier produites par le traceur, chacune indiquant la localisation de chaque point couleur. Le résultat final est obtenu en sérigraphie par l'addition des propositions de ces quatre trames.

Louis Audoire

Étude réalisée sur table traçante simulant variations en densité d'une surface. L'élément de base définit la surface minimum programmable d'un écran cathodique de couleur cours de réalisation par le Groupe de Recherche Art et Informatique de Vincennes.



Patrick Greussay

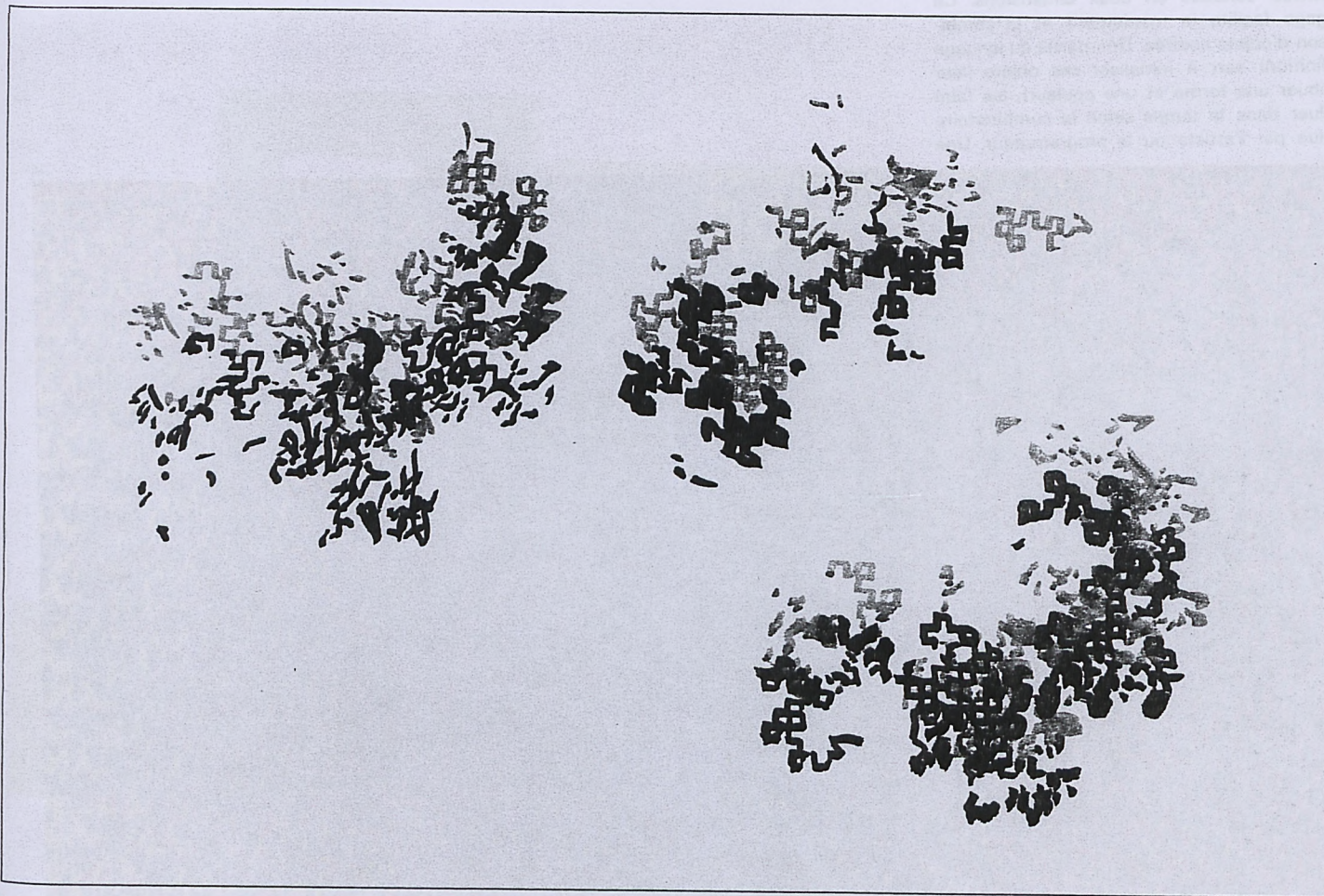
Un programme, c'est un support à l'improvisation. Les dragons fleurs (figure 8 et 9) sont le résultat d'un dialogue spontané entre l'ordinateur et moi. Ni maître ni esclave de mon programme.

Ni maître, parce que ce programme est une suite mathématique dont la représentation visuelle dessine, de façon déterministe, une forme de dragon. La propriété fondamentale de cette suite est qu'aucune ligne ne se coupe. La plume du traceur, sous la conduite du programme en ordinateur, part d'un point puis se déplace de point à point, une fois à droite, une fois à gauche, en une suite infinie que j'arrête volontairement.

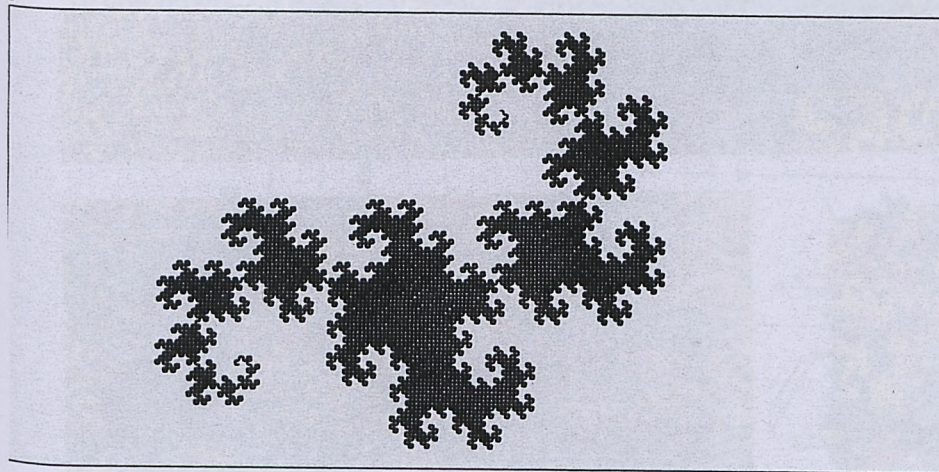
Ni esclave, parce que je participe directement à la création de la courbe. J'interviens en

effet au cours même de l'élaboration graphique. J'accompagne le pas de la plume à la main. Non pour modifier la suite qui m'est proposée par le programme, mais pour en personnaliser le traité.

Je rejoins, grâce à l'ordinateur, une certaine forme d'écriture automatique au sens le plus « primitif ».



9



- 6) ÉTUDE. LOUIS AUDOIRE.
- 7) GRAPHE CLIGNOTANT. JACQUES ET FANNIE DUPRÉ.
- 8) 9) DRAGONS FLEURS.

Jean-Claude Halgand

L'emploi de l'ordinateur signifie avant tout, écrire un programme. Si les résultats de ce programme s'expriment en couleurs, formes, et si ces calculs portent sur des harmonies : appelons cela un automate coloriste.

Un programme s'interpose maintenant entre la réalisation de l'œuvre et l'idée de l'artiste (idée transposée écrite en terme de fonction). Le programme, me permet de définir et d'utiliser un langage spécialisé à la construction d'œuvres colorées en deux dimensions. Ce langage facilite le maniement et la combinaison d'objets colorés. Une partie du langage (définition) sert à initialiser ces objets (leur attribuer une forme et une couleur), les faire évoluer dans le temps selon la combinatoire voulue par l'artiste ou le programmeur. Une

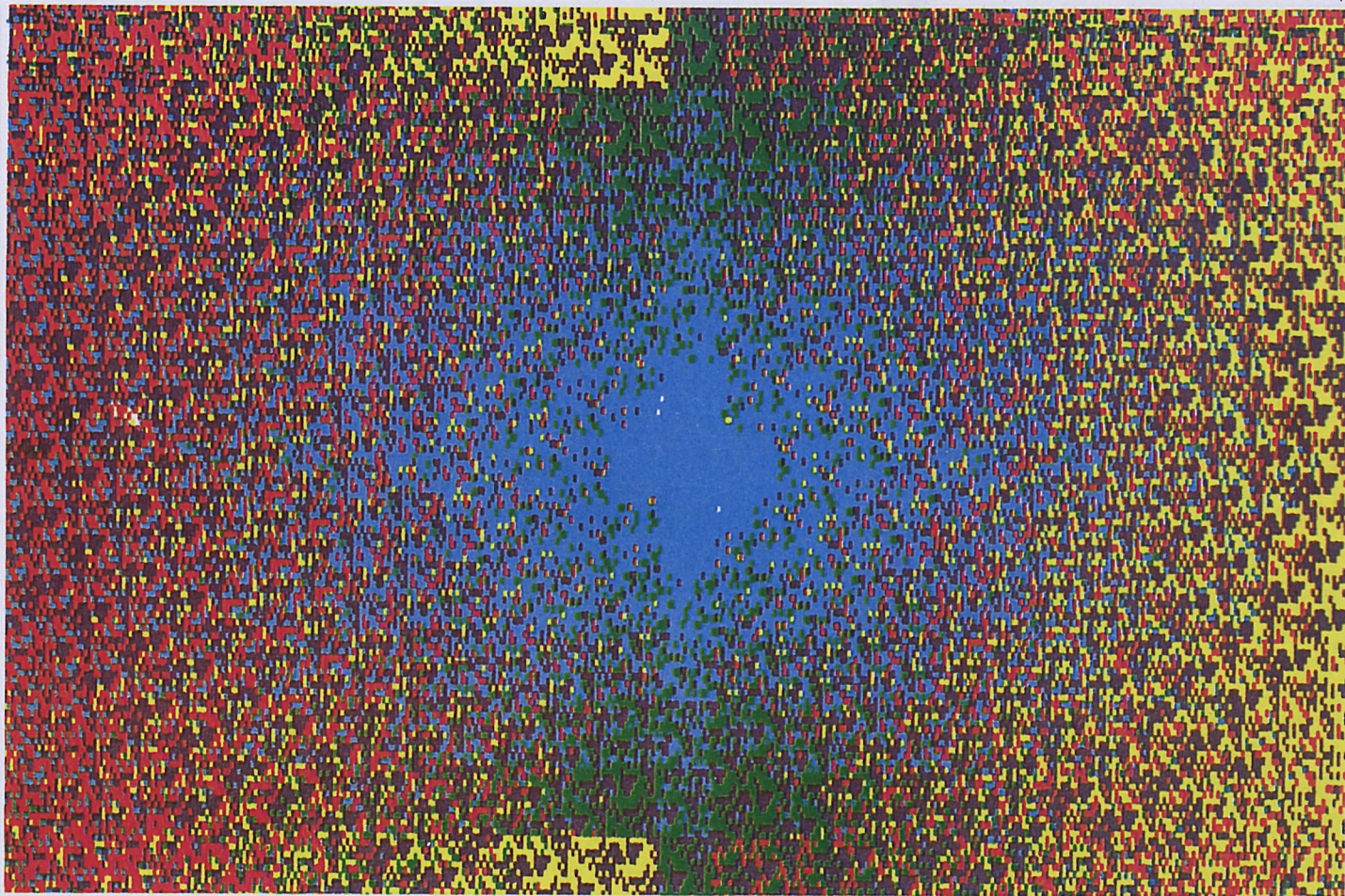
deuxième partie (utilisation) permet de suivre ce qui se passe à l'intérieur de l'image et d'intervenir pendant le processus combinatoire d'évolution de ces objets.

Le but poursuivi est une approche de la formalisation d'harmonies colorées. L'emploi d'un outil tel que la combinatoire n'est pas entièrement satisfaisant, mais représente un premier pas vers l'emploi de méthodes heuristiques d'un maniement plus délicat en programmation, mais plus adapté à une demande créatrice.

10) TEXTURE, HERVÉ HUITRIC ET MONIQUE NAHAS.

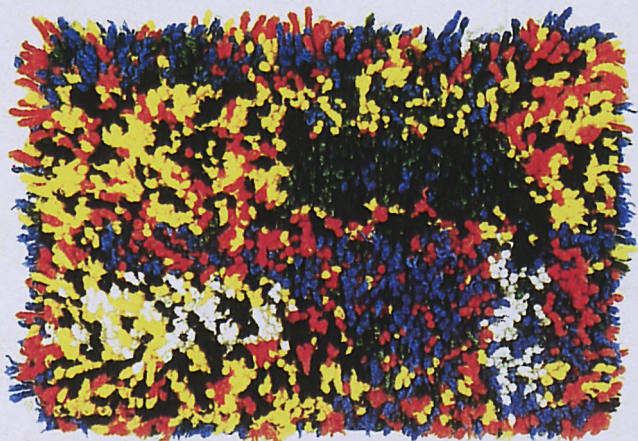
11) ÉTUDE. TAPISSERIE DE LAINE, JEAN-CLAUDE HALGAND.

12) SUR 1. COMPOSITION RÉALISÉE SUR CARTES PERFORÉES JUXTAPOSÉES. POSE DE LA COULEUR A LA MAIN, JEAN-CLAUDE HALGAND.

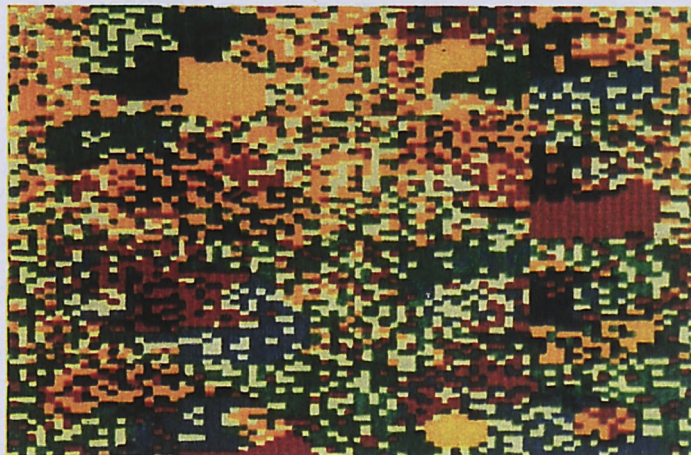


10

11



12



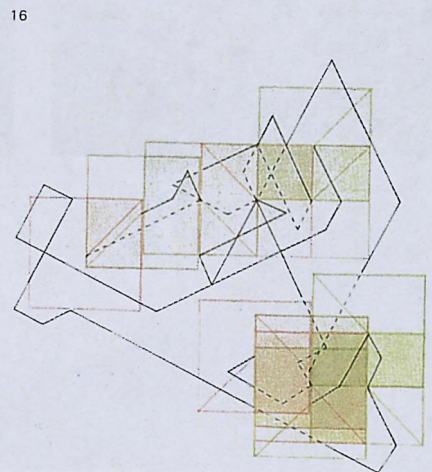
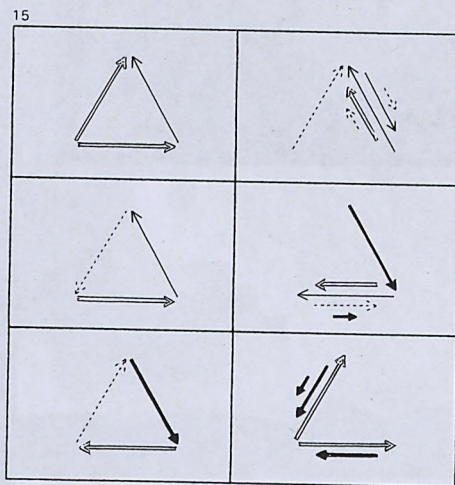
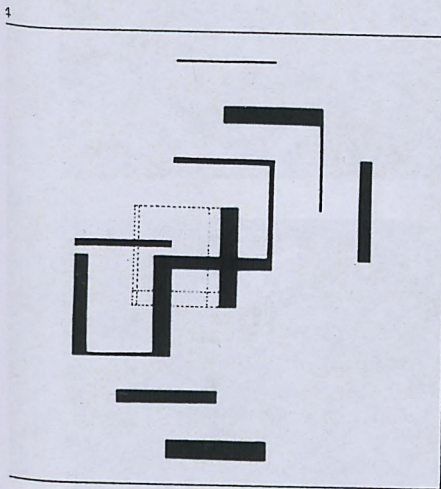
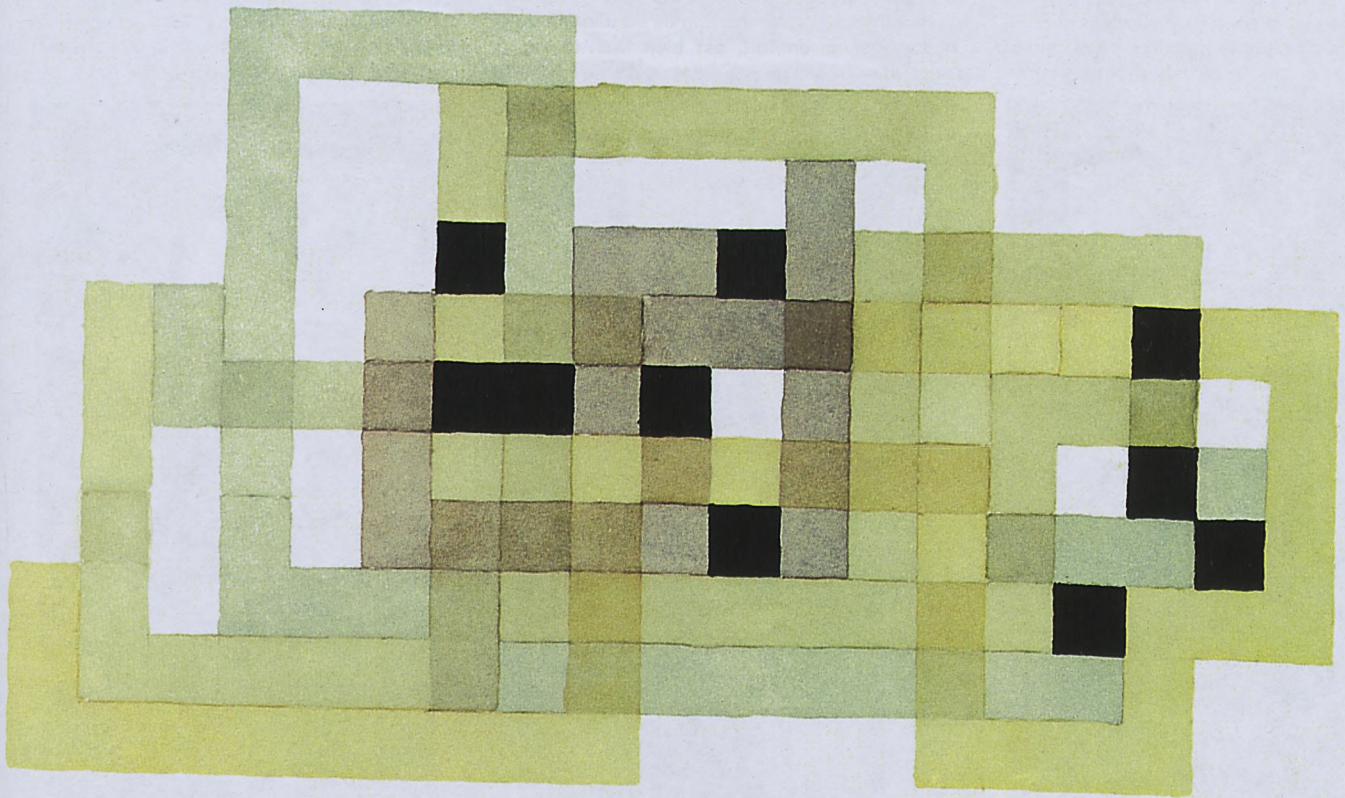
Pierre-Louis Neumann

J'essaye de reproduire, en les programmant, certaines démarches de composition picturales. Je m'observe en tant que peintre. J'analyse le processus par lequel je dispose un certain nombre d'éléments graphiques (par exemple, des carrés ou des flèches, figure 15). Je programme ce processus pour aboutir à la formulation de la loi de composition gouvernant l'organisation spatiale de ces éléments. Le programme est le support de mes idées. Je ne lui demande rien de plus que de m'aider à les clarifier. Mon travail avec l'ordinateur est avant tout conceptuel. Une fois vérifiée la justesse de mes propositions, c'est-à-dire de la loi de composition, j'abandonne mon programme. Je pourrais bien sûr demander à l'ordinateur de produire la trace visuelle de

mes idées programmées. Mais ce serait lui faire « produire » un tableau. Je suis peintre avant tout. Je veux garder une entière liberté vis-à-vis de la partition que me proposerait, sur le papier, le traceur associé à l'ordinateur. J'exécute donc ma toile à la main, « motivé » ou orienté par le programme mais non dirigé par lui.

Sans le travail préparatoire d'élaboration du programme, sans l'expérimentation de mes idées au contact de l'intelligence artificielle, il n'y aurait peut-être pas de tableau. J'ai le plaisir de peindre à la main, librement, ma toile qui est comme une sorte d'interprétation ou de reflet libre de mes données de départ. C'est ainsi que je conçois l'alliance de l'art et de l'ordinateur.

13|14|15|16) ÉTUDES ET TOILES.



Yves Kodratoff

France

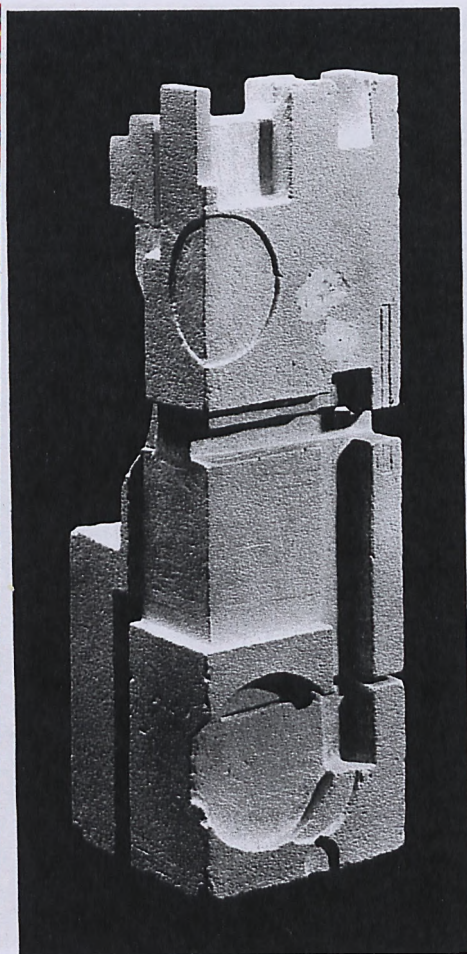
La notion d'artiste-réalisateur est tellement ancrée dans les esprits que l'on considère avec moins de respect les œuvres dues à l'atelier d'un artiste que celles dues à la main du maître. Mozart, ce dieu, donna pourtant lui-même dans son *Wuperspiel* les instructions pour composer des valse au moyen de deux dés, sans la moindre connaissance de la musique et de la composition. La composition n'est autre qu'un algorithme, les dés, un générateur de nombres aléatoires, c'est-à-dire répartis au hasard.

Jusqu'à présent, l'artiste veille lui-même à l'exécution de ses œuvres. Usage désuet en art et ordinateur, puisque la machine peut fournir des plans d'une œuvre parfaitement exécuta-

ble par d'autres. Conséquence, le créateur n'est plus forcément le réalisateur. C'est la nature même de la relation entre l'artiste et le spectateur qui risque de s'en trouver bouleversée. Tant mieux. L'art classique cultive un fétichisme de l'œuvre d'art non dénué d'arrière-pensée, qui tient le spectateur à respectueuse distance du sanctuaire de l'œuvre d'ailleurs très protégée, dans un mutisme passif. Comment redonner au spectateur le goût de l'œuvre d'art, sinon en lui offrant le moyen de s'y essayer lui-même. Les travaux ci-dessous illustrent une intention concrétisée dans deux programmes de création collective. La notion de collectif ne se place ni au niveau de l'exécution, ni même au niveau de l'apparence, mais à celui de la logique interne de la création de l'œuvre. Mais chaque œuvre en fait, est bien individuelle, c'est-à-dire réalisée par une seule personne

et selon ses propres idées. Ce que j'offre à ce spectateur, en tant que sculpteur et informaticien, c'est une méthode — à travers un programme — qui permet au spectateur de devenir lui-même le réalisateur d'une œuvre dont les plans sont calculés par l'ordinateur. Le spectateur-réalisateur, au stade de la conception, joue avec une batterie de paramètres. L'affectation des valeurs paramétriques décide de l'aspect de l'œuvre. L'ordinateur fournit les plans de l'œuvre, l'exécution de la sculpture est ensuite faite à la main.

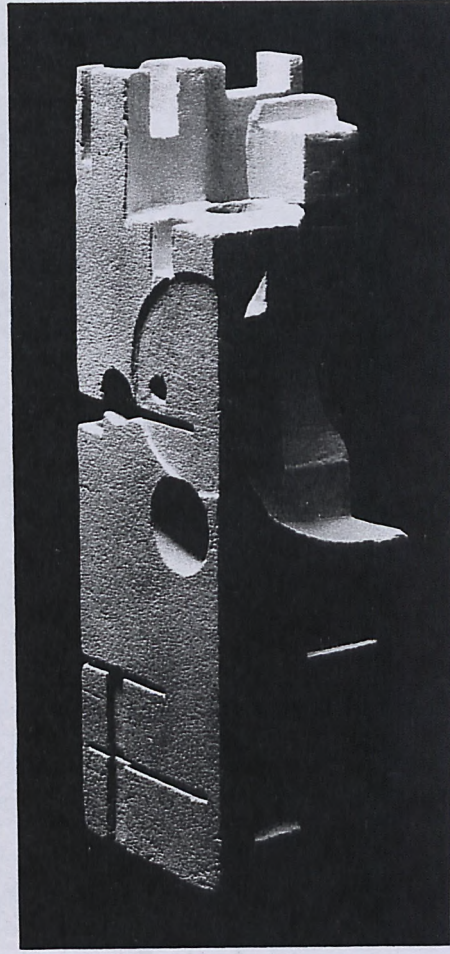
Précisons un peu : chaque sculpture est composée d'un bloc parallélépipédique creusé par des formes géométriques simples, cercles (ou plus exactement cylindres dont l'axe est perpendiculaire à la forme creusée), carrés et rectangles. Imaginons que l'on creuse une forme. Quelle sera la suivante et où? En tant que créateur du programme, mon tra-



1



2



3



4

1)2)3) ATTAQUE DE VOLUME.

4) FLEUR DE BÉTON.

5) SCULPTURE DE LA SÉRIE MONTE-CARLO.

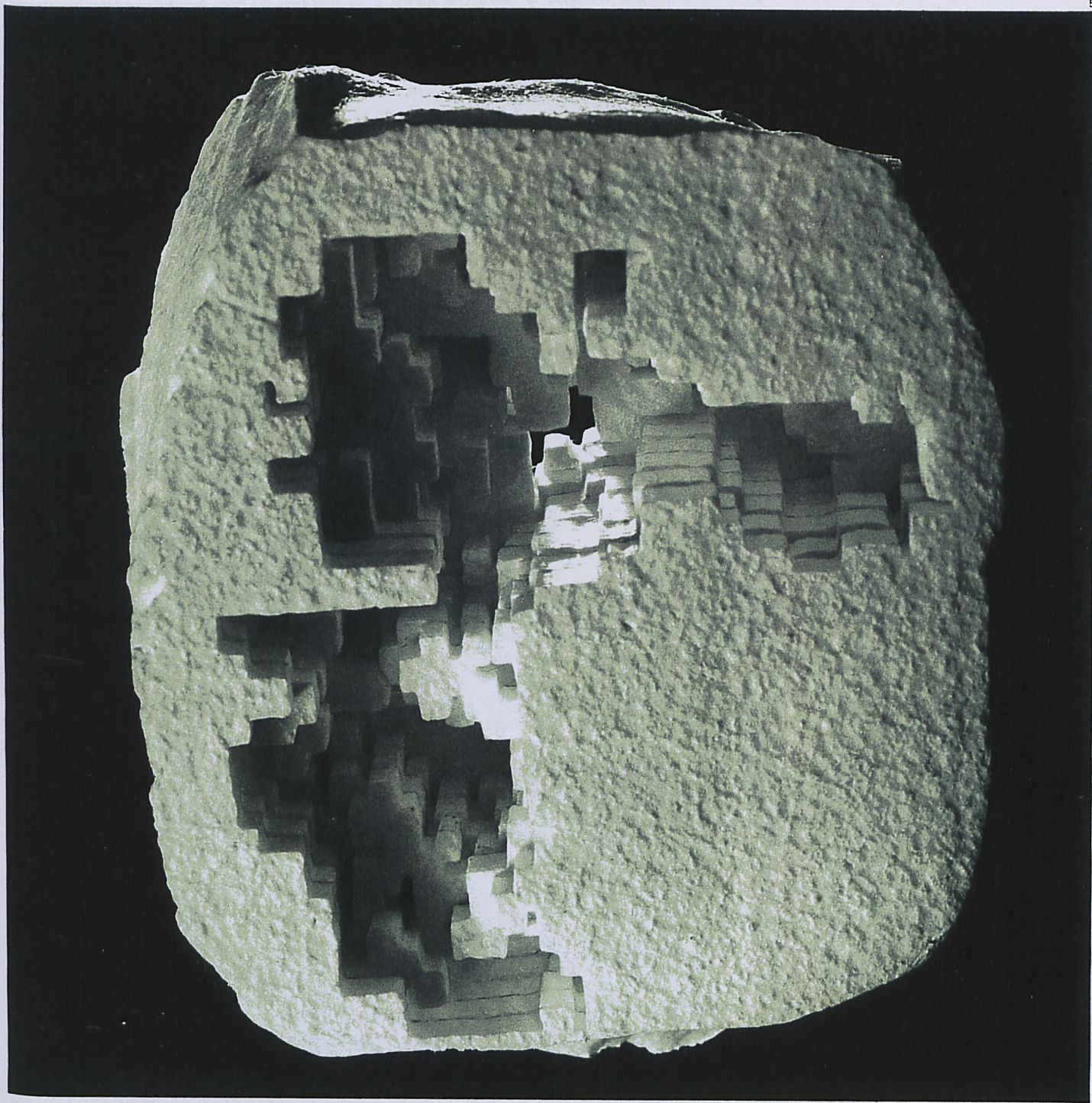
vail fut de fixer, par le biais de probabilités de compatibilité mutuelle, l'ordre dans lequel les formes vont se succéder sur chaque face. Dans cet exemple, le rôle proprement créatif se place au moment du choix de la suite des probabilités. L'utilisateur du programme se transforme en réalisateur ou en spectateur de sa propre création. L'ordinateur possède en mémoire la matrice des probabilités et il suffit de lui donner, en plus, les dimensions du bloc de départ, les profondeurs et dimensions moyennes des formes à creuser pour qu'il calcule et imprime un plan de sculpture relativement facile à exécuter. Le rôle que je m'attribue, en tant qu'artiste, n'est donc pas de présenter un objet à un public passif, mais de proposer un système de paramètres plus ou moins compliqués à des spectateurs-réalisateurs qui assurent eux-mêmes l'exécution de l'œuvre.

L'expérience nous a montré que les spectateurs-créateurs sont étonnés de voir le solide s'animer à partir de contraintes aussi faibles. Ils acquièrent ainsi une sorte de culture esthétique qui présente l'énorme avantage d'être ni livresque ni même discursive. Le recours à la machine permet de dépasser les barrières habituelles du langage et de donner au réalisateur de l'œuvre, même s'il est incapable de comprendre le fonctionnement du programme, une connaissance intuitive profonde de la valeur ou de la non-valeur esthétique de son travail.

Les résultats sont sans doute plus ou moins agréables (en tout cas, ils le sont plus que les espèces de morceaux de fromage de gruyère obtenus quand on veut résoudre ce problème par l'intuition) selon les paramètres choisis par le spectateur-réalisateur. De toute façon, lui seul est apte à juger réellement du

résultat obtenu. La seule façon de « sentir » un œuvre d'art par ordinateur, c'est de la réaliser soi-même. Le plaisir se trouve dans la complicité entre ce que l'on avait soi-même imaginé et ce que l'on voit naître.

Cette forme d'art nous paraît démocratique. L'ordinateur peut aider l'art à prendre ses distances vis-à-vis de l'adoration des idoles. D'aucuns continueront de penser : « N'empêche que pour moi, ceci n'est pas de l'art ». Ces contradicteurs n'ont sans doute pas tort. Ce n'est pas de l'art comme on l'a toujours conçu. Mais n'est-ce pas une excellente raison pour s'y intéresser ?

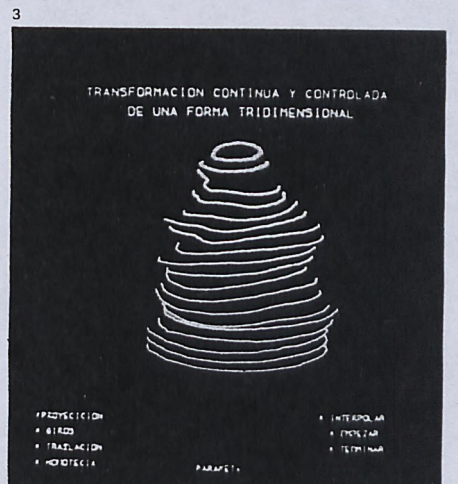
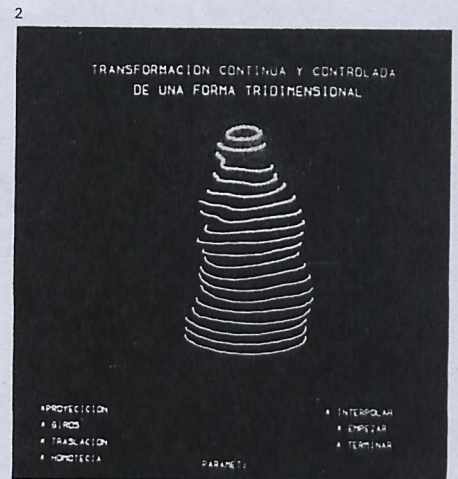
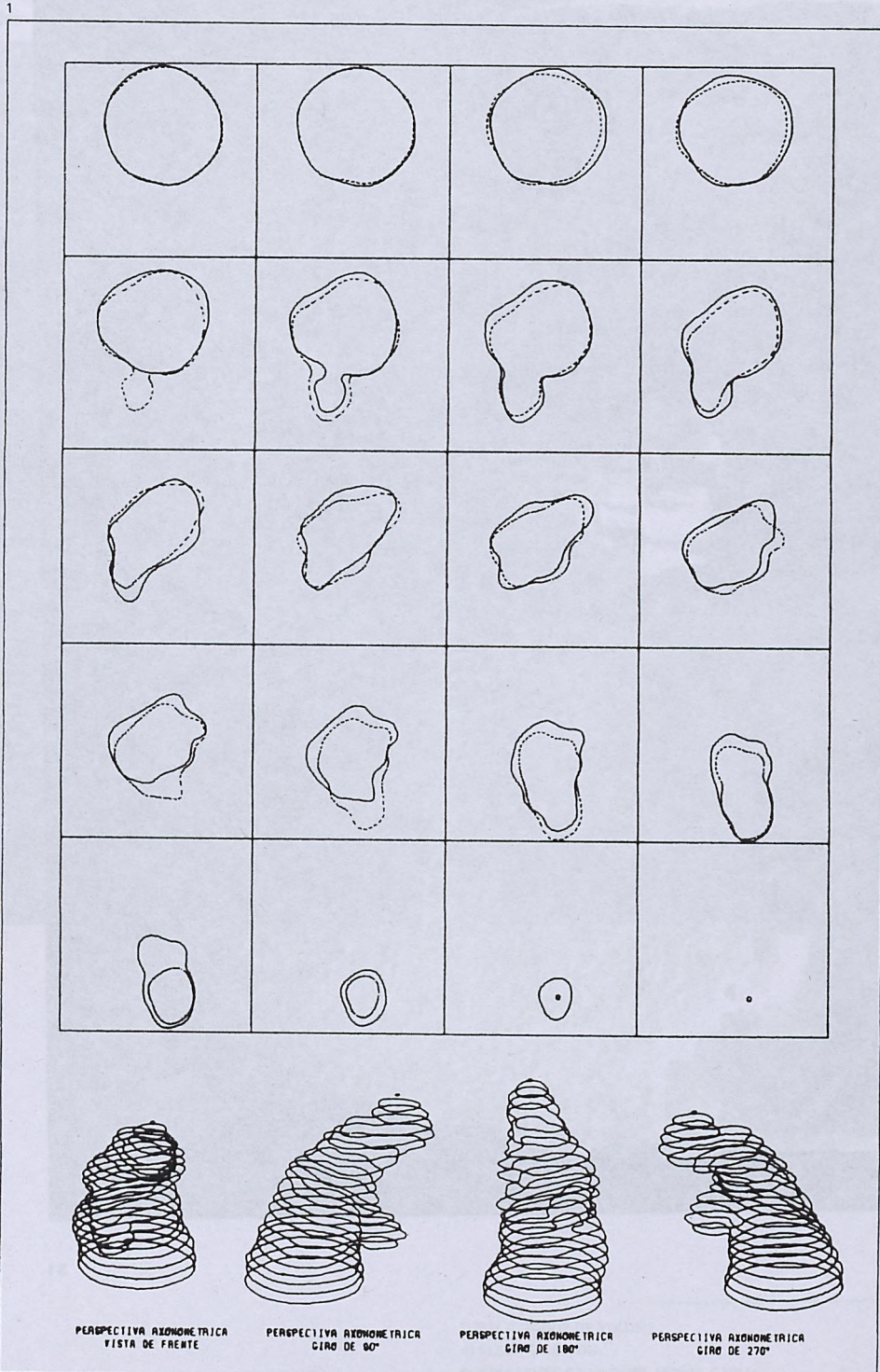


Jose Luis Alexanco

Espagne

L'obsession du temps. Qu'est-ce que le temps pour un sculpteur, sinon le mouvement? Le mouvement qui est modification dynamique des formes. Modification dont il faut saisir les traces, comme autant d'instantanés pré-curseurs de l'avenir. Cette obsession du temps, j'ai tenté de l'exprimer, avant de rencontrer l'ordinateur, à travers des figurines expressionnistes. Chaque figurine était un résultat « fini », qui figeait le temps, en même temps qu'elle cherchait à l'exprimer. La découverte que l'ordinateur pouvait automatiquement engendrer des suites de formes, rendait tout à coup de peu d'intérêt la recherche idéale d'une forme finale supposée parfaite, chérie de la sculpture traditionnelle. En travaillant avec l'ordinateur, j'accordais bientôt moins d'importance aux « fragments » de l'idée qu'à son évolution continue.

Au départ, je travaillai sur quatre sculpture enfermées à l'intérieur d'un carré imaginaire. Après les avoir mises en ordinateur, je les fis évoluer d'abord à l'aide d'un traceur, puis d'un écran, ce dernier outil étant beaucoup mieux adapté à la méthode intuitive. Elles s'animaient ainsi de modifications en modifications. Tel les mots, que le contexte et la situation dans la phrase chargent de significations particulières, j'observais ainsi les relations nouvelles qui se nouaient entre ces figures au fur et à mesure des transformations que je leur faisais subir. Certains moments privilégiés pouvaient ensuite donner lieu, ou non, à une concrétisation dans une matière. L'œuvre n'est pas à chercher dans un résultat privilégié mais dans une suite de formes, dans un développement continu dans le processus d'une idée vivante.





3



4 1) ÉTUDES SUR TRACEUR.
2)3)4) ÉTUDES SUR ÉCRAN.
5 A 10) INDIVIDUS ET GROUPES « EN TROIS DIMENSIONS ».



5



6



7



8



9



10

Wladimir Bonacik

Israël

Les créateurs technophiles trouvent avec l'ordinateur un outil intellectuel propre à assurer à l'art cinétique des développements nouveaux. L'ordinateur sert d'« animus » à des constructions matérielles mariant lumière, son, et mouvement.

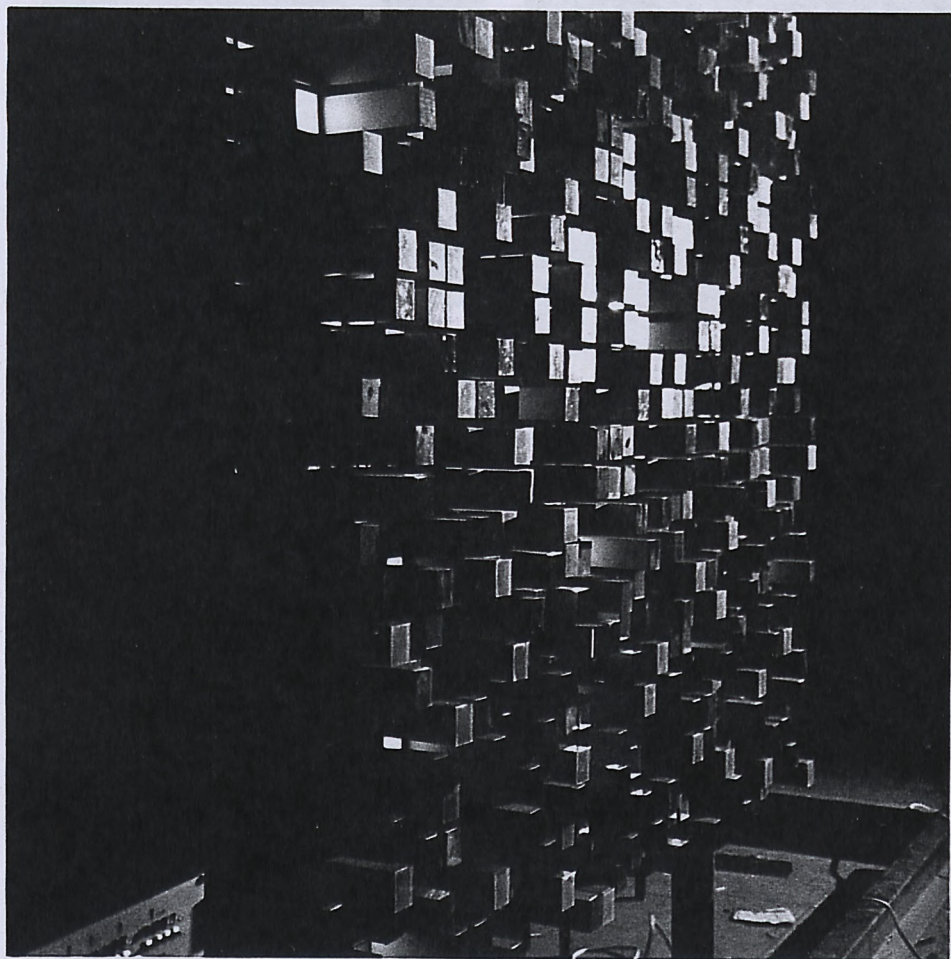
Cet objet dynamique est constitué d'un panneau frontal, produisant des trames lumineuses dont les champs s'allument selon un déroulement sans fin dans des dispositions d'une extrême diversité.

La structure en relief du panneau frontal est constituée d'une matrice de 64 tubes lumineux de verre coloré, distribués sur quatre plans. Les tubes sont équipés de bulbes électriques, de 16 couleurs différentes. Les séquences de flash, de plan à plan, sont commandées par un ordinateur. A chaque couleur, est associé un oscillateur de son, soit au total la possibilité

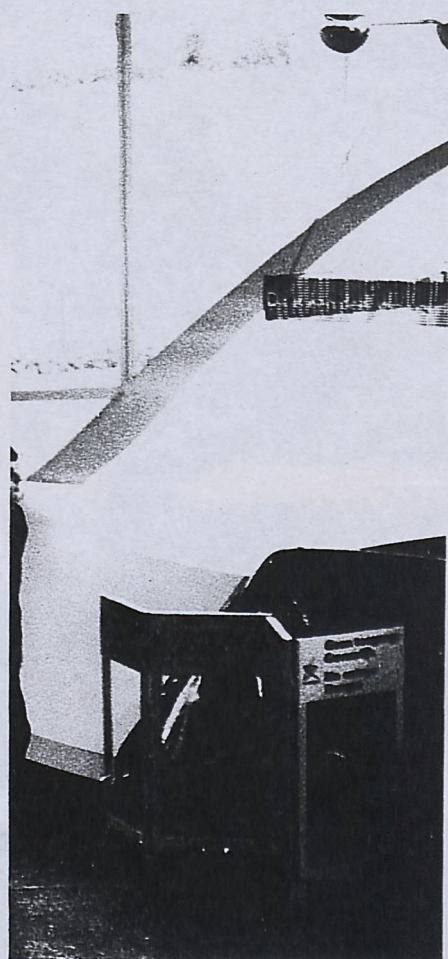
d'obtenir 64 sons différents. Structure lumineuse et combinaison de sons sont commandées par les mêmes programmes.

Le nombre total de structures visuelles et de combinaisons sonores, est de $2^{16} \times 2^4$. A raison d'une modification de structure toutes les deux secondes en moyenne, la même structure visuelle et la combinaison sonore correspondante ne se reproduisent que tous les 24 jours, 6 heures, 32 minutes et 32 secondes.

Le spectateur peut animer l'objet en intervenant directement sur le déroulement du programme : volume du son, vitesse, rythme de modification des structures ainsi que le retour des séquences. L'ordinateur qui génère les champs visuels est physiquement séparé de l'objet.



1



2

Edward Ihnatowics

Angleterre

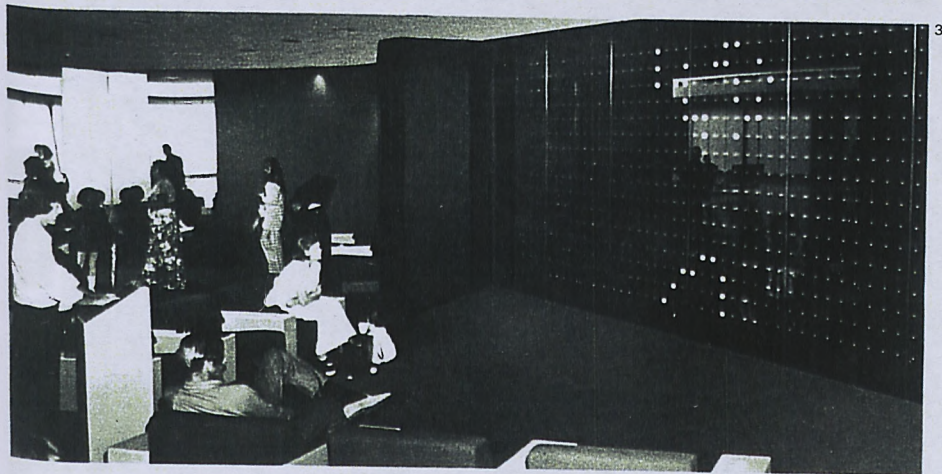
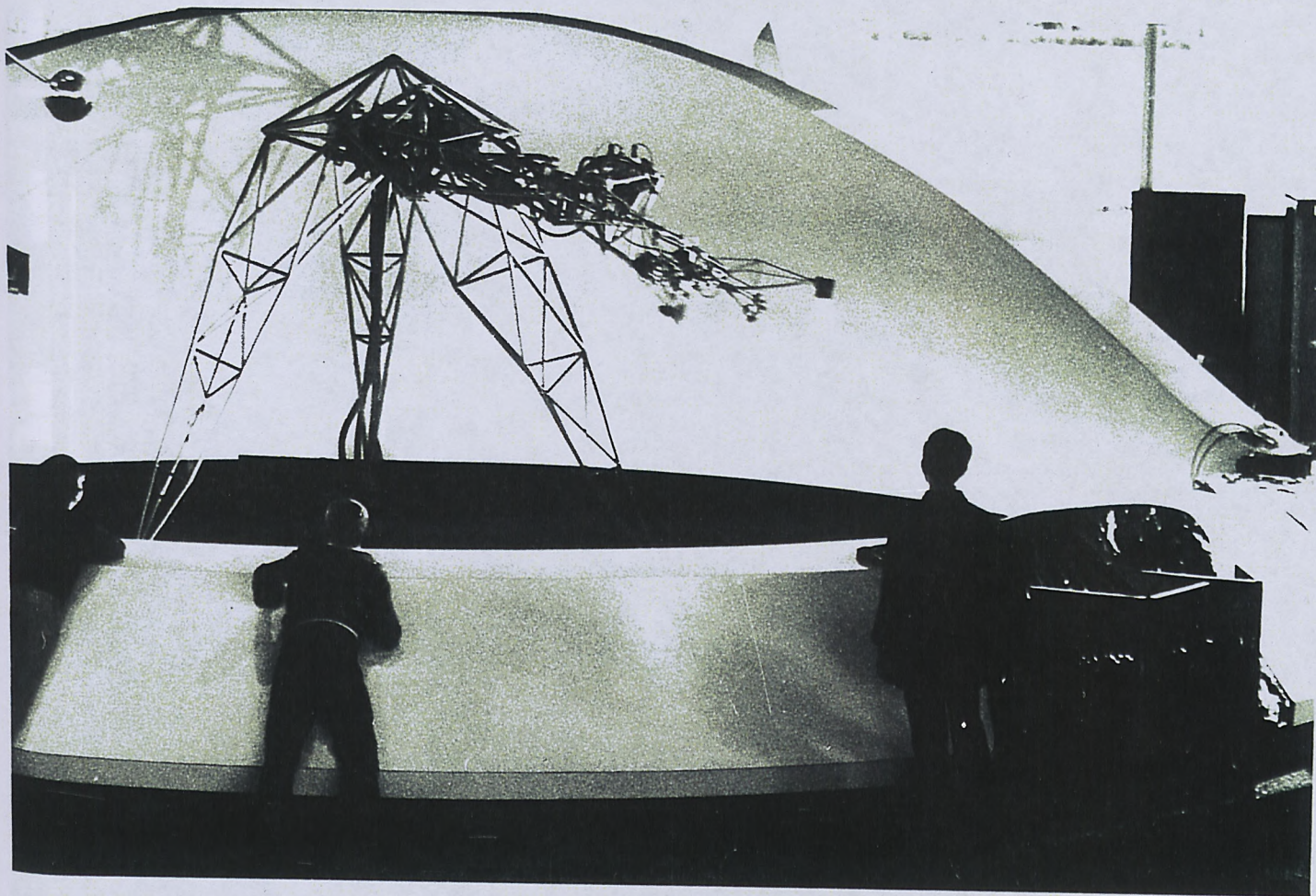
Le Senster, mobile cybernétique, est une sculpture mobile électro-hydraulique de six bras autonomes équipés de microphones et de radars. Interprétant les messages transmis par ces «organes» sensoriels, l'ordinateur anime la sculpture en connivence avec les bruits et les mouvements de l'environnement. Je suis convaincu que l'exploration active d'un environnement et l'interprétation de données mécaniques sont nécessaires, quoi qu'elles soient très négligées, à la compréhension de nos processus de perception et de réception de messages sensoriels.

James Seawright

Etats-Unis

Installé à l'aéroport de Seattle, U.S.A., cet ensemble comprend un panneau visuel composé de 1 024 lampes contrôlées par ordinateur. Les motifs lumineux apparaissant sur l'écran sont guidés par le spectateur qui dispose d'un tableau de 64 boutons de commande. L'ordinateur modifie ou choisit les motifs à partir d'un répertoire de schémas-types. Les réponses visuelles diffèrent selon les sollicitations particulières de chaque spectateur. Un synthétiseur électronique de son, également contrôlé par l'ordinateur, émet une musique accompagnant les changements visuels.

Le spectateur peut expérimenter diverses stratégies. L'ordinateur distingue — de façon primitive — les observateurs distraits, qui jouent au hasard, des observateurs curieux qui essaient d'explorer les possibilités combinatoires de l'objet. Les spectateurs attentifs sont «récompensés». Grâce à eux l'ordinateur fait montre de plus de finesse logique en produisant des enchaînements musicaux et visuels d'une plus grande richesse.



1) DYNAMIC OBJECT. DÉTAIL. WLADIMIR BONACIK.

2) THE SENSTER. MUSÉE DE L'ÉVOLUTION. EINDHOVEN. HOLLANDE. EDWARD IHNATOWICS.

3) SCULPTURE ENVIRONNEMENT. ENSEMBLE ÉLECTRONIQUE «SON ET LUMIÈRE». JAMES SEAWRIGHT. EN COLLABORATION AVEC PETER PHILLIPS.

Cinéma et animation d'images

Lillian Schwartz

Etats-Unis

Bien que la production de dessins animés à l'ordinateur se soit principalement orientée vers les besoins scientifiques et pédagogiques, un certain nombre d'artistes ont pu «toucher» à la machine. Les films d'animation faits à l'ordinateur sont désormais présents dans les festivals et à la télévision. Le film d'animation à l'ordinateur présente trois aspects.

L'exploration artistique. Les promoteurs de cette tendance : John Withney, le premier et, depuis, Lillian Schwartz et Kenneth Knowlton. Les structures abstraites sont la matière principale de leurs travaux. Leurs films éveillent une sensibilité nouvelle à des formes de structure et de mouvement originales qui, incontestablement, enrichissent le langage visuel.

La simulation. Le but de ces productions est utilitaire. Il s'agit d'illustrer des idées abstraites, le plus souvent à partir de symboles géométriques, en raison de l'habileté de l'ordinateur à représenter des objets tridimensionnels. Ces films sont produits par des chercheurs à des fins scientifiques ou éducatives.

L'animation graphique. Dans la tradition du dessin animé. Les films de Peter Foldes, notamment «La Faim» qui représenta le film canadien au Festival de Cannes en est une excellente illustration. Ce film apportait la preuve, tout comme «Metadata», du même créateur, que l'ordinateur était aussi à l'aise dans la représentation concrète, le figuratif, que dans l'abstrait. Ce film, fortement chargé de visions émotives, démentait à point l'idée que l'ordinateur obligeait en quelque sorte, en raison de sa rationalité, à des graphismes d'esprit mécanique. Ces deux films ont été réalisés par un ordinateur «économique», au Conseil National de Recherche du Canada. Comment réaliser des films d'animation tels que ceux de Peter Foldes dont sont présentées ci-après quelques images et enchaînements? Le créateur dessine directement sur l'écran ou terminal de visualisation de l'ordinateur. La machine dialogue avec le créateur. L'ordinateur affiche le dessin sur l'écran, montrant que la mémoire électronique a bien enregistré le dessin exécuté à la main. L'instrument du dessin est un stylo électronique, l'équivalent du crayon feutre pour qui travaille sur le papier. L'ordinateur demande quel type d'exécution il doit effectuer : déplace-

ment de lignes, déformation ou transformation d'images, chaque métamorphose d'une image constituant une séquence. Le créateur n'a pas à se soucier des complexités mathématiques inhérentes à la représentation et à la manipulation des images. L'ordinateur les prend entièrement en charge. Le montage du film, c'est-à-dire l'assemblage de séquences animées ou manipulation automatique est également exécuté par l'ordinateur, sur instructions du dessinateur qui détermine aussi les superpositions, la vitesse de déroulement des images, les variations, les transitions d'image à image, le choix des couleurs, etc. On conçoit donc bien les avantages de l'ordinateur sur les procédés ordinaires. Les 24 représentations différentes d'un objet par image/seconde, qu'exigerait un mouvement parfaitement continu, dessiné à la main, l'ordinateur peut les exécuter automatiquement. Mieux, les modifications demandées sont affichées en quelques instants, le temps de leur calcul. Enfin, l'ordinateur peut lui-même fabriquer des transitions d'image à image. Est-ce à dire que l'ordinateur peut tout faire? Pas encore.

Nos propres travaux nous ont conduits au studio de Grove Park, à Londres, à réunir dans un même système, Antics, les principes d'animation par ordinateur tels qu'ils viennent d'être décrits et le procédé vidéo, c'est-à-dire les avantages du traitement numérique de l'image et ceux de la manipulation analogique. Le système Antics met à la disposition du dessinateur presque toute la panoplie des procédés du cinéma d'animation traditionnel, notamment la gamme des mouvements de caméra et la plupart des effets spéciaux, soit une quarantaine de procédés de dessins automatiques de l'image et de la couleur. Travaux qui, habituellement, sont réalisés par les assistants, les traceurs, les coloristes, les cameramen.

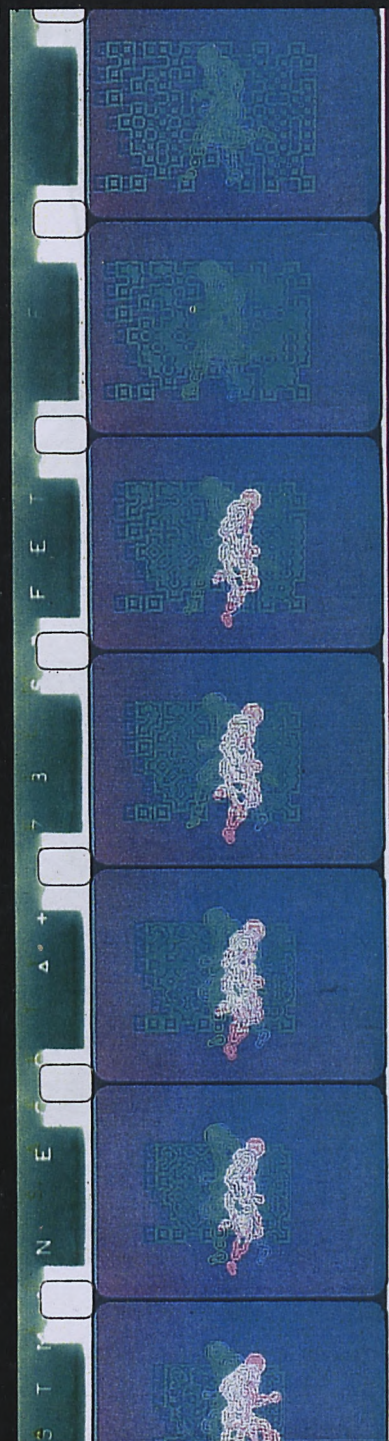
Le cinéma d'animation, en dépit de très belles réussites, n'a pu, à ce jour, se donner les moyens de son immense pouvoir de création. La libération de tant de créativité rentrée serait une véritable révolution dans le monde de la communication par l'image. L'ordinateur pourrait bien en être l'instrument.

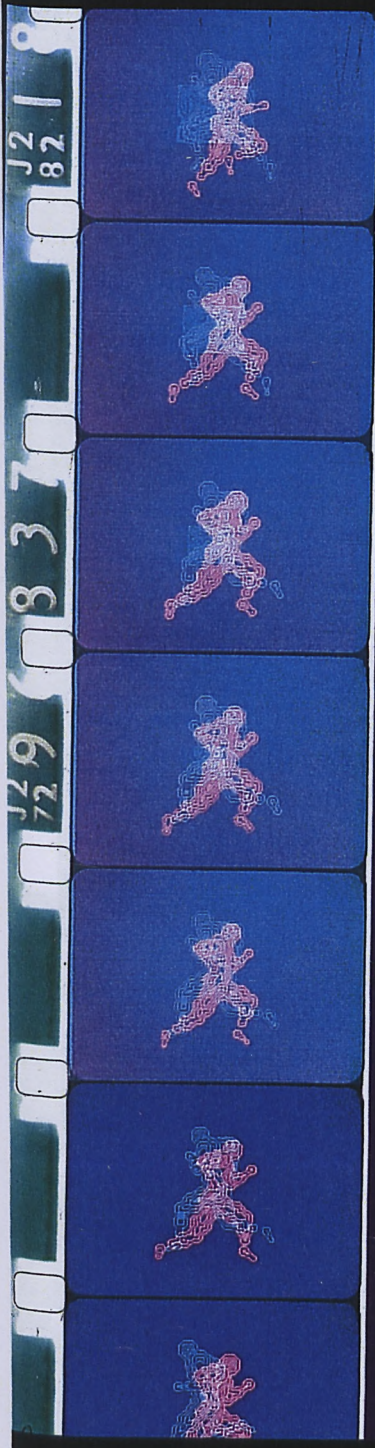
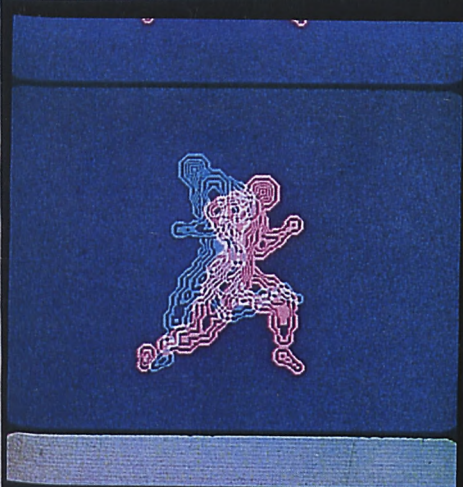
Alan Kitching

Grove Studio,
Angleterre

1)2) OLYMPIAD. POURSUITE D'ATHLETES STYLISES
A TRAVERS L'ECRAN ET S'ÉCHAPPANT DANS
TOUTES LES DIRECTIONS
EN COLLABORATION AVEC KENNETH KNOWLTON

3) UFO'S. GRAPHISMES ABSTRAITS SE MODIFIANT
SELON DES RYTHMES VARIABLES. ACCOMPAGNES
D'EFFETS STROBOSCOPIQUES. EN COLLABORATION
AVEC KENNETH KNOWLTON



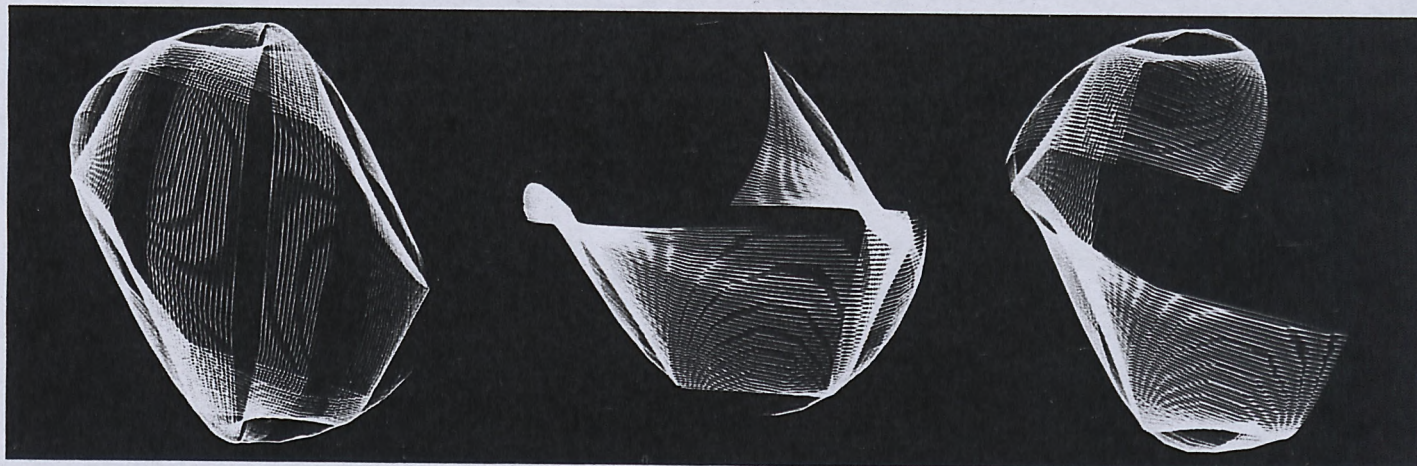


Herbert Franke

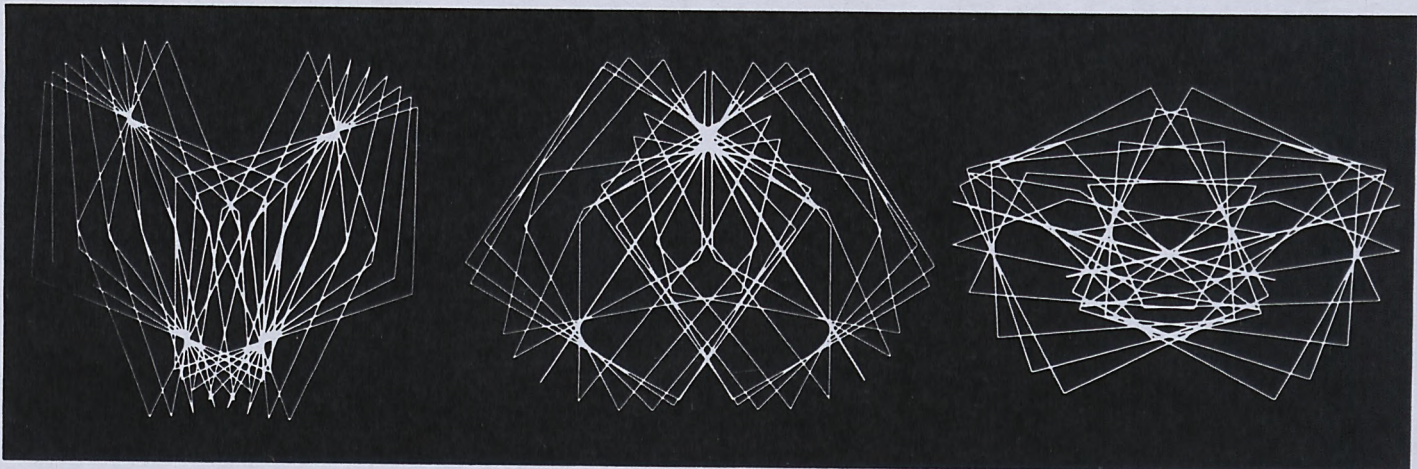
Allemagne

11213) PROJECTION, PAPILLON, ROTATION. HERBERT FRANK

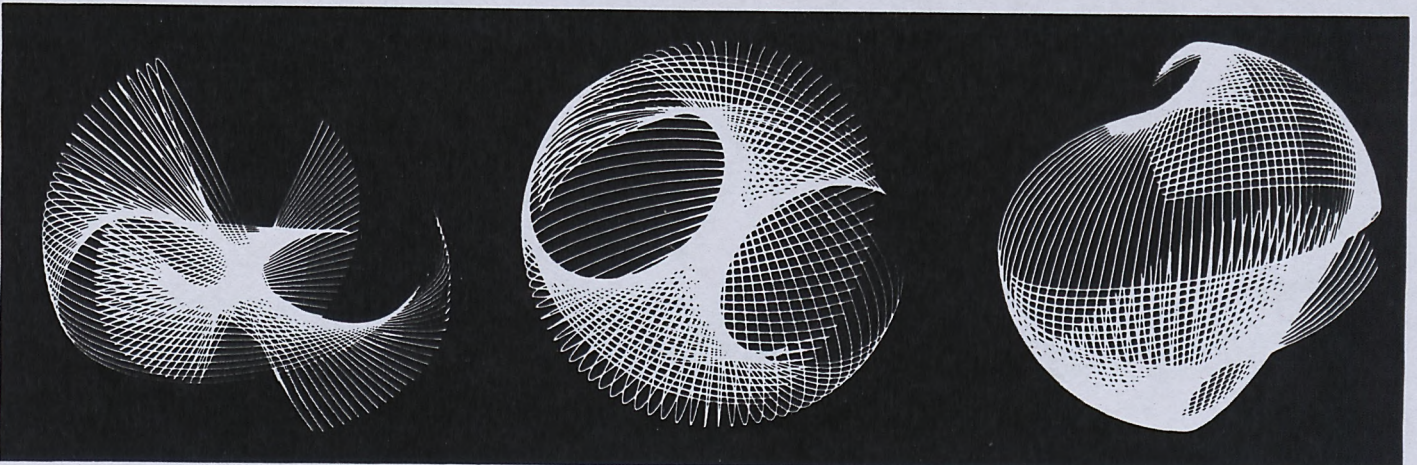
1



2



3

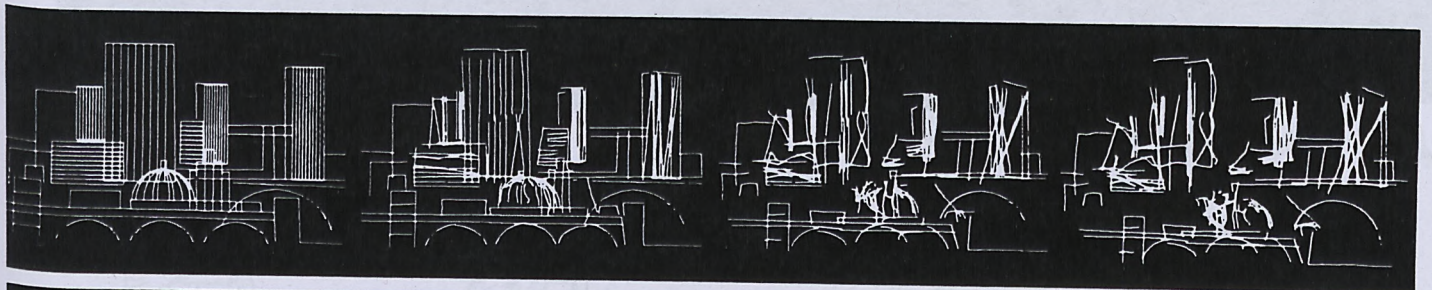
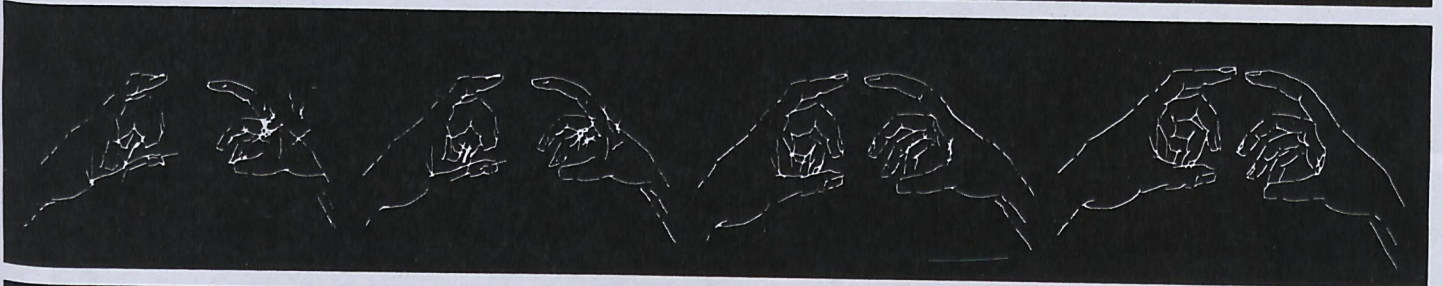
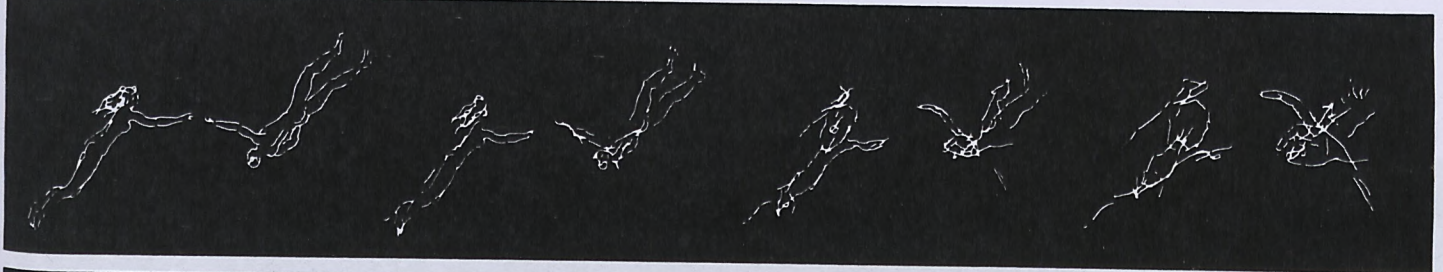


Peter Foldes

France

4

4)5) METADATA.

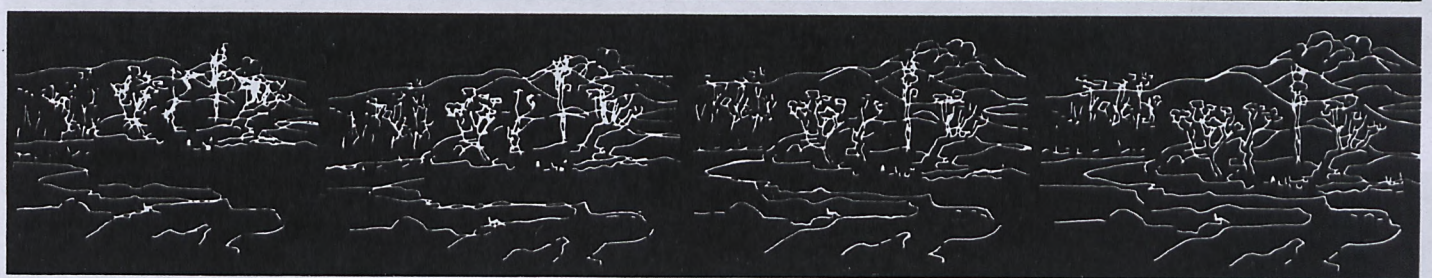
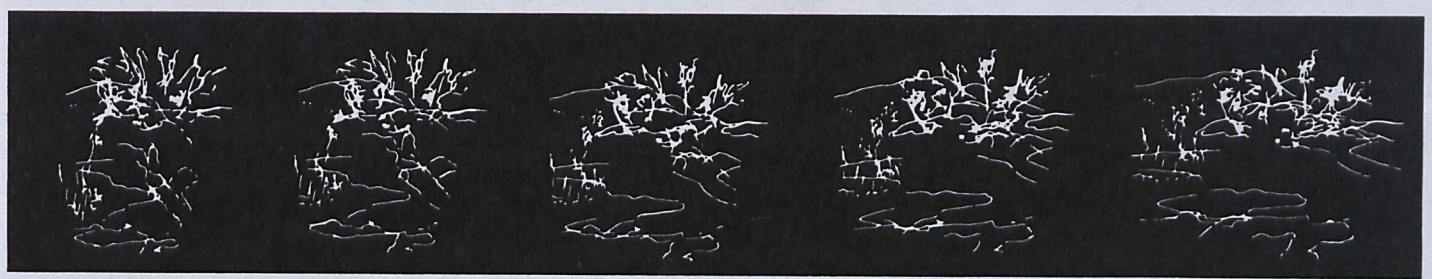
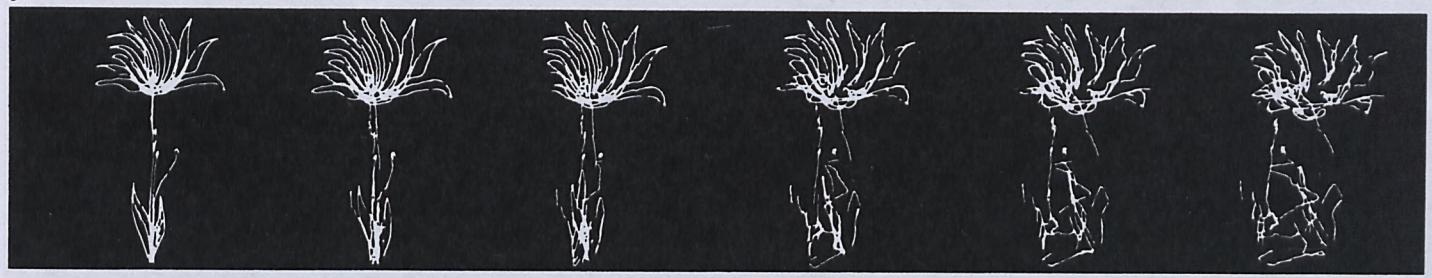


Herbert Franke

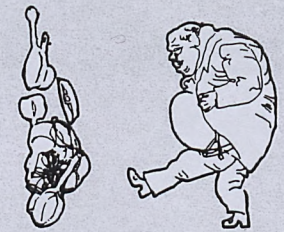
AVANTAGE USA

6) METADATA.
7)8) LA FAIM.

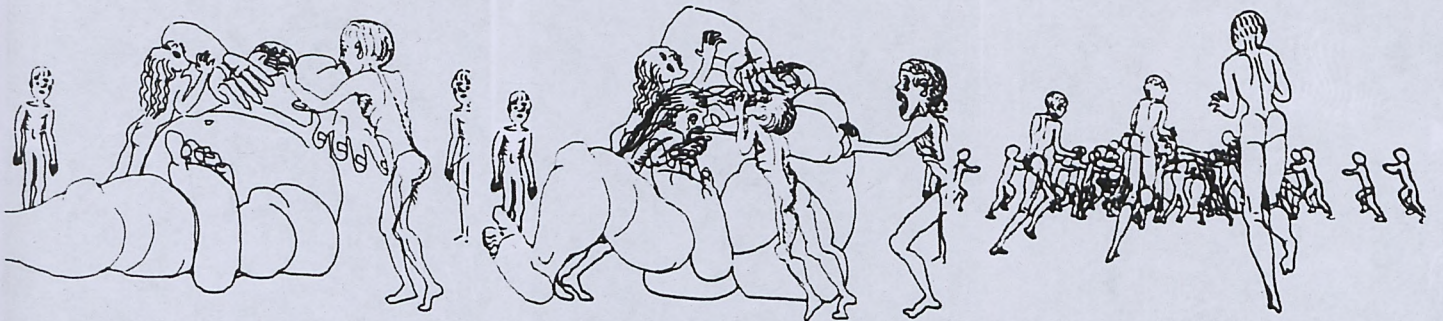
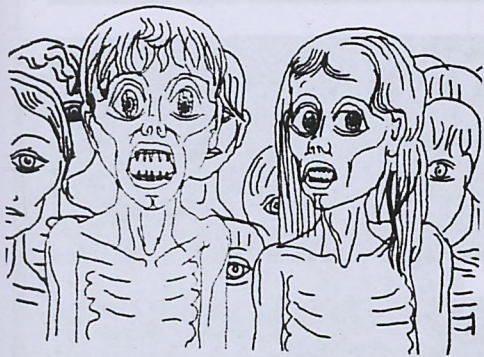
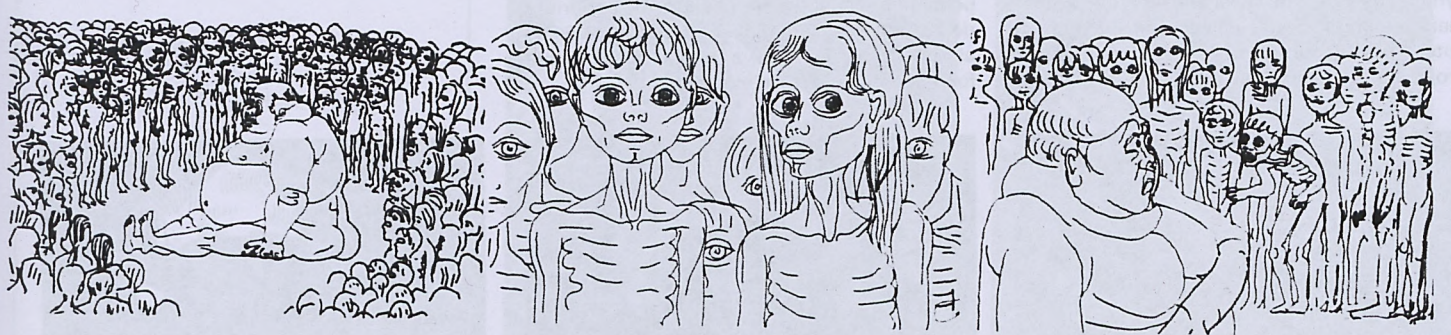
6



7



8



Charles Csurí

Etats-Unis

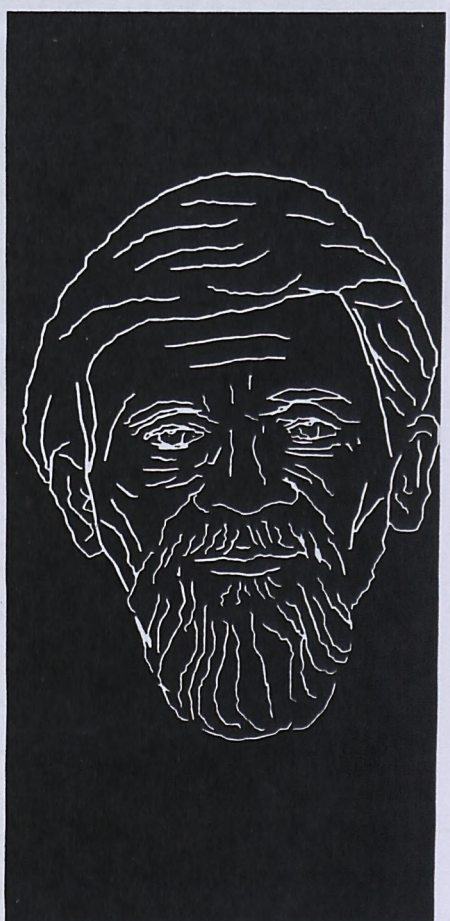
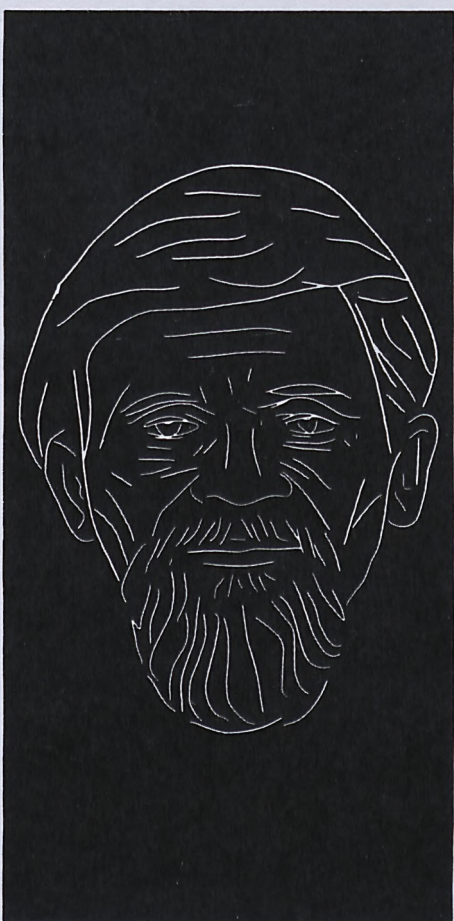
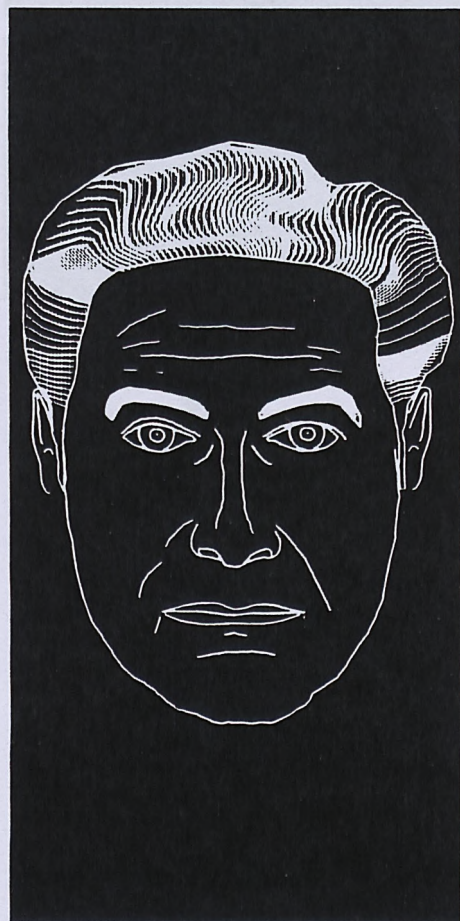
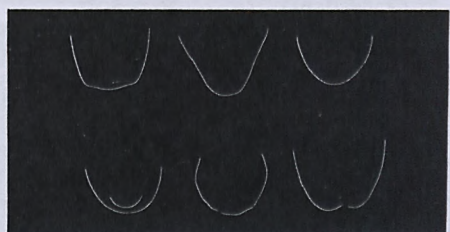
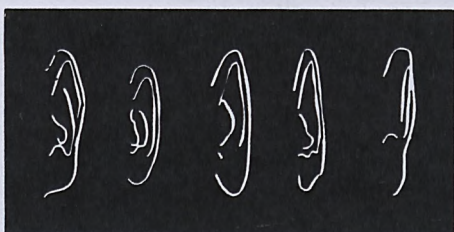
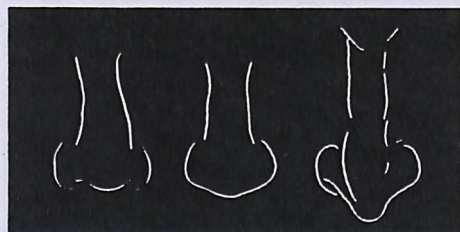
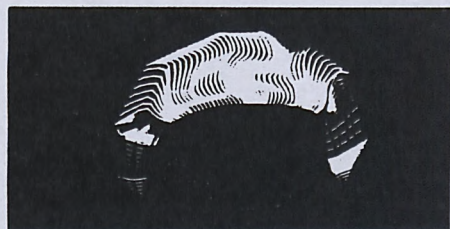
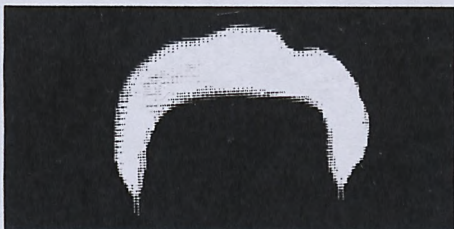
Avec le groupe de recherche graphique par ordinateur de l'Université d'Ohio, nous avons conçu un couple «ordinateur-écran» permettant d'animer des images, de façon instantanée, et de les faire évoluer dans l'espace, à l'aide de dispositifs d'une manipulation très simple. On applique à l'art et l'ordinateur les critères de l'art traditionnel. On le compare au dessin et à la peinture. Le film «à» l'ordinateur est, lui aussi, un objet artistique mais il se développe dans le temps et offre un graphisme dynamique. Le film considéré comme événement temporel, c'est-à-dire comme événement doté d'une durée, garde sa constance d'une projection à l'autre. Le film est sans doute

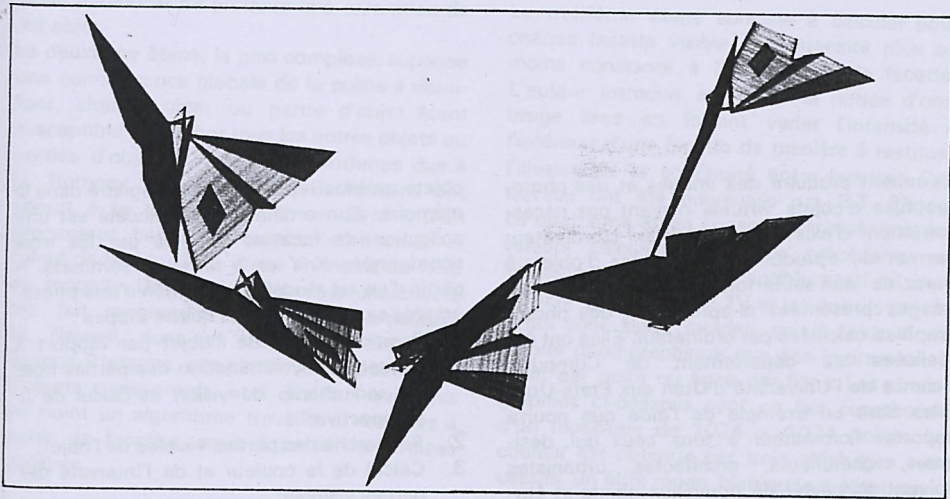
proche de l'animation d'images en temps réel, mais il ne permet ni de dilater le temps, ni de le comprimer, ni de changer la combinaison ou l'ordre des événements visuels.

L'animation d'images en temps réel, c'est-à-dire de façon instantanée, correspond à un concept intellectuel original dont on peut faire l'expérience visuelle. L'expérience ne dure que le temps où le créateur et l'image affichée sur l'écran sont en communication directe.

L'animation d'images en temps réel transforme en action vivante la représentation visuelle. Tandis que les images évoluent, le créateur face à l'écran prend une conscience aiguë des trois dimensions de l'espace. Cette perception constitue un phénomène important de l'expérience esthétique. Le créateur crée en effet une réalité qui a trait à un concept fondamental en art : le mouvement.

Le spectateur peut lui aussi faire l'expérience d'une certaine création en s'installant «aux commandes» de l'ordinateur. A partir d'un contexte préétabli, la combinaison des échanges esthétiques est en effet presque infinie. L'animation d'images en temps réel peut devenir une forme d'activité esthétique très originale.



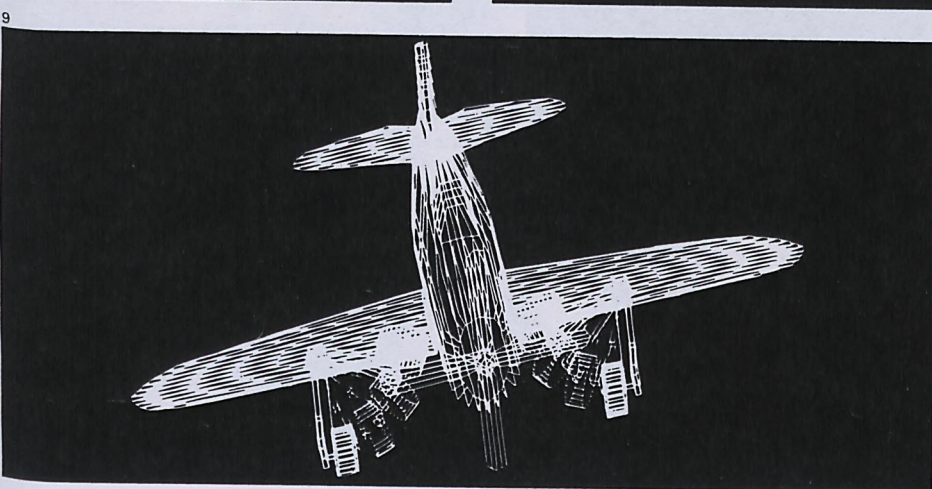
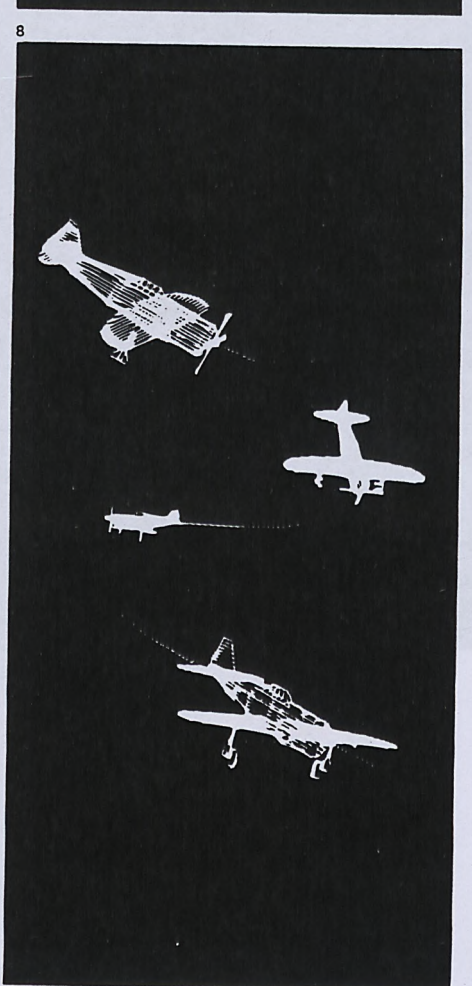
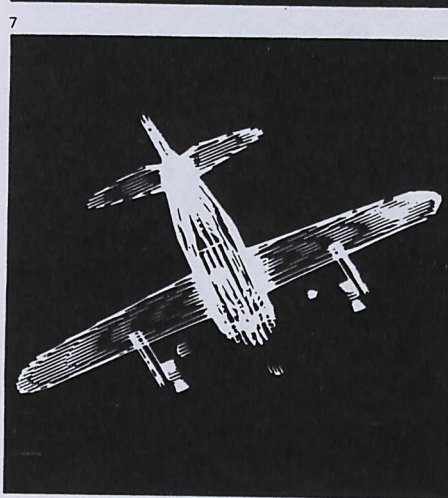
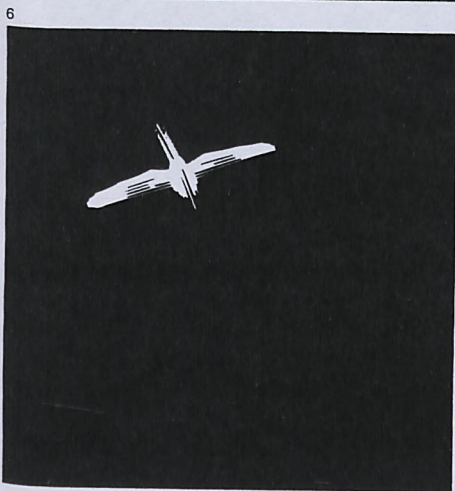
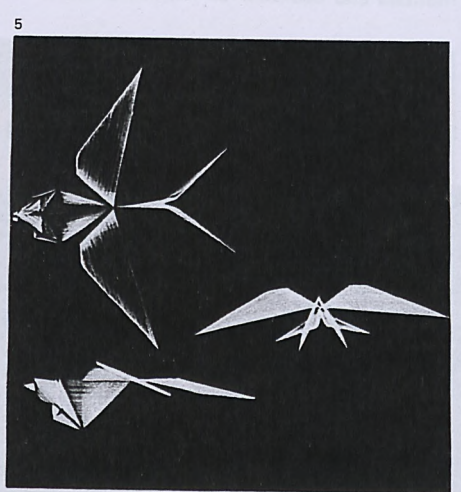
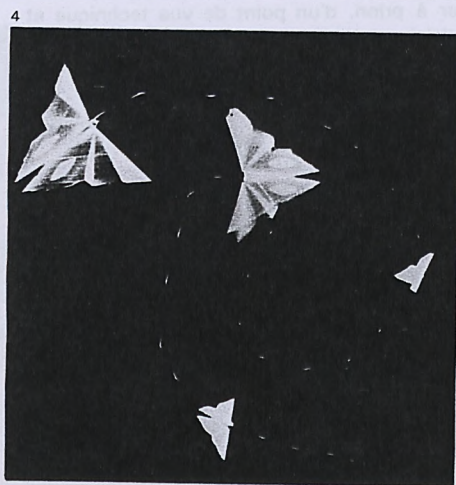
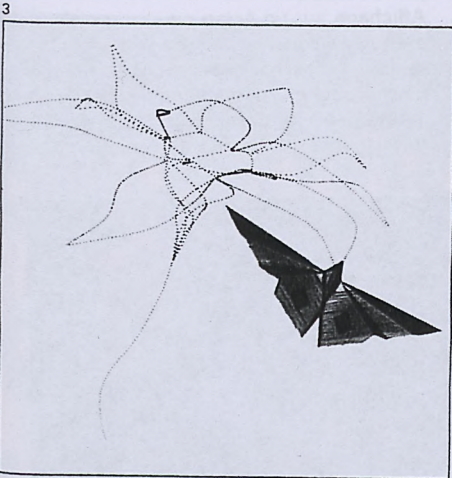


1) CRÉATION D'IMAGES. CONSTRUCTION DE PORTRAIT.

2) VOL DE PAPILLONS AVEC BATTEMENTS D'AILES. A L'AIDE D'UN DISPOSITIF, LE SPECTATEUR PEUT MANIPULER INDÉPENDAMMENT CHAQUE PAPILLON, Y COMPRIS LE BATTEMENT D'AILES.

3) PAPILLON SE DÉPLAÇANT TANGENTIELLEMENT AUTOUR D'UNE FLEUR. LA TAILLE DU PAPILLON SE RÉDUIT OU S'ACCROÎT EN FONCTION DE LA DISTANCE, QUI, VIRTUELLEMENT, LE SÉPARE DU SPECTATEUR.

4)5)6)7)8)9) ANIMATION D'OBJETS SIMULÉS



Henri Gouraud

Tecsi, France

Comment produire des images et des photographies d'objets virtuels n'ayant pas nécessairement d'existence matérielle? L'ordinateur permet de «produire» des images d'objets à partir de leur seule formulation abstraite. Les images présentées ci-après sont des photographies calculées par ordinateur. Elles ont été réalisées au département de Computer Science de l'Université d'Utah aux Etats-Unis. Elles sont un exemple de l'aide que pourra apporter l'ordinateur à tous ceux qui, designers, chercheurs, architectes, urbanistes doivent concevoir de nouveaux objets et étudier à priori, d'un point de vue technique et esthétique, leur comportement dans l'espace. Les images ici présentées sont les résultats de travaux scientifiques, sans souci particulier de recherche esthétique. Elles ont été réalisées à partir d'un modèle en trois dimensions des

objets qu'elles représentent, enregistré dans la mémoire d'un ordinateur. Le modèle est une collection de facettes définies par les trois coordonnées X Y et Z de leurs sommets. A partir d'un tel modèle, l'obtention d'une photographie se décompose en quatre étapes :

1. Positionnement de l'objet par rapport à l'observateur, élimination des parties hors de son champ de vision et calcul de la perspective;
2. Recherche des parties visibles de l'objet;
3. Calcul de la couleur et de l'intensité des parties visibles;
4. Affichage sur un écran ou sur une plaque photographique.

La première étape fait appel à des techniques de transformations mathématiques classiques qui permettent, à partir d'un seul modèle d'obtenir toutes les images de l'objet modélé



1) E. CATMULL. SIMULATION D'UN OBJET TRANSPARENT MODELÉ SUR ÉCRAN.

2) H. CHRISTIANSEN. MODÈLE D'UN BRAS DE SUSPENSION DE VOITURE SIMULÉ POUR UN CALCUL DE RÉSISTANCE DE MATÉRIEAUX. LA COULEUR OBTENUE PAR TROIS AFFICHAGES SUCCESSIFS ET L'INTERPOSITION DE FILTRES ROUGE, BLEU, ET VERT, PERMET DE REPRÉSENTER UNE DES CONTRAINTES D'EFFORT A LAQUELLE EST VIRTUELLEMENT SOUMISE LA PIÈCE.

3) M. NEWELL. ÉCHIQUIER. CETTE PHOTOGRAPHIE RÉALISÉE PAR ORDINATEUR MONTRE UNE MOSAÏQUE DE 1 024 x 1 024 POINTS. ELLE RÉSULTE D'UN CALCUL CONSISTANT A DÉTERMINER, POUR CHACUN DES POINTS, QUELLE PARTIE DU MODÈLE EST VISIBLE ET QUELLE EST L'INTENSITÉ LUMINEUSE A CET ENDROIT.

et en particulier de produire une animation de cet objet.

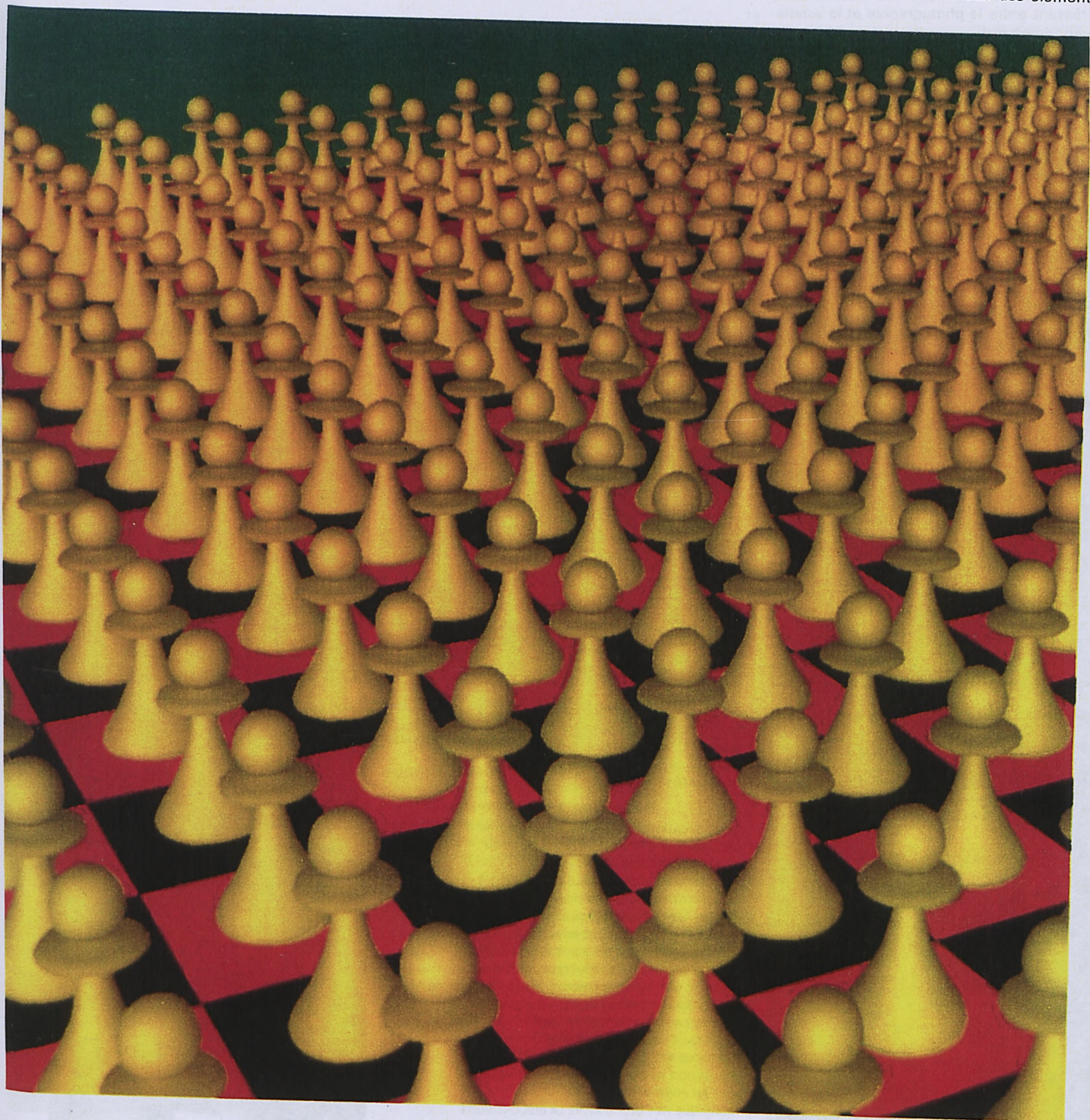
La deuxième étape, la plus complexe, suppose une connaissance globale de la scène à visualiser, chaque objet ou partie d'objet étant susceptible de cacher tous les autres objets ou parties d'objets. Différents algorithmes dus à G. Romney, J. Warnock et G. Watkins ont abouti à la réalisation, par ce dernier, d'un processeur hardware capable d'effectuer le calcul de la deuxième étape en moins de 1/30 de seconde. Depuis Watkins, deux chercheurs ont fait progresser ce domaine particulier : M. Newell, dont les travaux à Cambridge, Grande-Bretagne, ont permis la représentation d'objets transparents, et E. Catmull qui a mis au point un algorithme travaillant non plus à partir de facettes, mais à partir de surfaces courbes.

La troisième étape consiste à calculer pour chaque facette visible une intensité plus ou moins constante à l'intérieur de la facette. L'auteur introduit en 1970 la notion d'ombrage lisse en faisant varier l'intensité à l'intérieur d'une facette de manière à restituer l'illusion de la continuité entre facettes. Ces travaux ont été poursuivis par B.T. Phong. La quatrième étape consiste à transformer les valeurs calculées à l'étape précédente en intensité lumineuse perceptible par l'œil, soit à l'aide d'un écran de TV si les calculs précédents sont assez rapides, soit à l'aide d'une plaque photographique que l'on impressionne point par point ou ligne par ligne. Les photographies ci-dessous sont en fait constituées d'un mosaïque de 1024 x 1024 points. La couleur est obtenue par trois affichages successifs, un filtre rouge, bleu ou vert étant inter-

posé entre la plaque photographique et source lumineuse.

Ces techniques de production d'images sont encore trop récentes pour que leur application soit largement répandue. Si elles permettent la visualisation efficace d'objets complexes elles doivent être précédées d'une phase de définition des objets à visualiser à la mesure de leur complexité. C'est sans doute pour cette raison que les deux domaines où elles ont principalement été utilisées sont ceux pour lesquels la définition des objets est simple ou bon marché : résistance des matériaux et simulation en temps réel.

Visualiser une pièce de mécanisme déformé sous un effort est en effet facile à réaliser. Le modèle mathématique de la pièce a déjà été créé pour les besoins des calculs de résistance des matériaux par la méthode des éléments

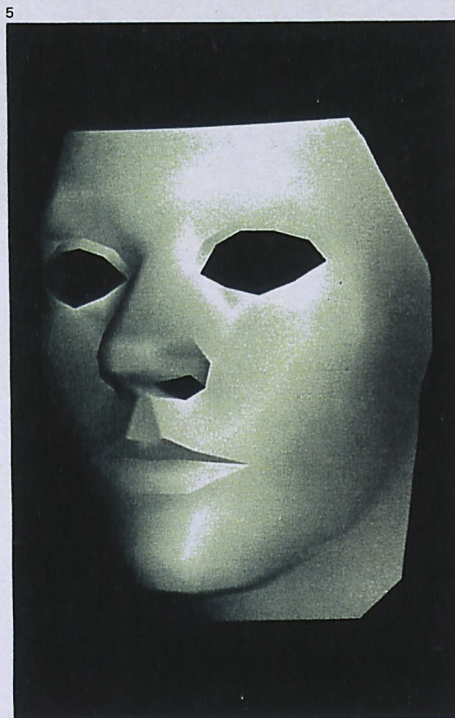
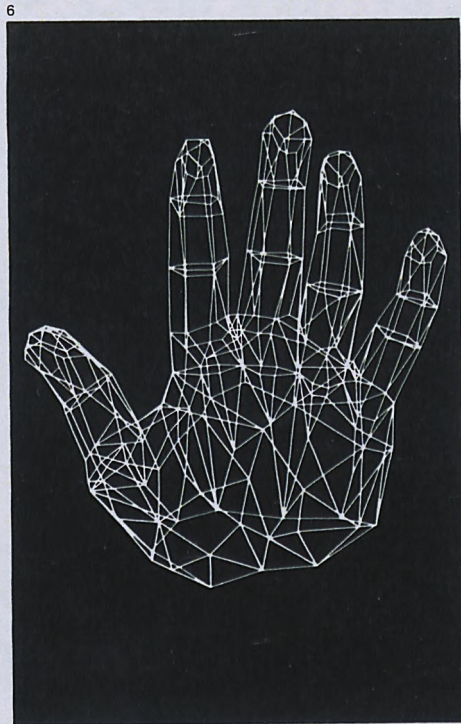


finis. Les spécialistes y voient deux avantages; une photographie où chaque élément est opaque permet de vérifier rapidement la cohérence des données à partir desquelles les calculs sont faits; la présentation des résultats est particulièrement parlante, même pour un non spécialiste.

Dans le domaine où la simulation en temps réel est nécessaire, il est intéressant d'utiliser ces techniques. La NASA y recourt pour l'entraînement des cosmonautes aux manœuvres dans l'espace. Ajoutons que le film d'animation constitue lui aussi un intermédiaire intéressant entre la photographie et la simulation en temps réel.

Constatons qu'il existe maintenant des techniques de visualisation extrêmement réalistes. Leur intégration dans les chaînes de conception assistée par ordinateur devrait

pouvoir se faire là où le jugement visuel joue un rôle important, notamment en architecture, en urbanisme, et dans le film éducatif.



4)5) HENRI GOURAUD. MASQUE DIRECTEMENT MESURÉ A PARTIR DE POINTS REPÉRÉS SUR UN VISAGE HUMAIN. L'IMAGE A ÉTÉ PRODUITE A L'AIDE D'UN PROGRAMME INTERACTIF DE CRÉATION DE FORMES DE RÉVOLUTIONS.

6)7)8) E. CATMULL. CES TROIS VUES ILLUSTRENT LES DIFFÉRENTS STADES DE LA PRODUCTION D'IMAGES PAR ORDINATEUR.

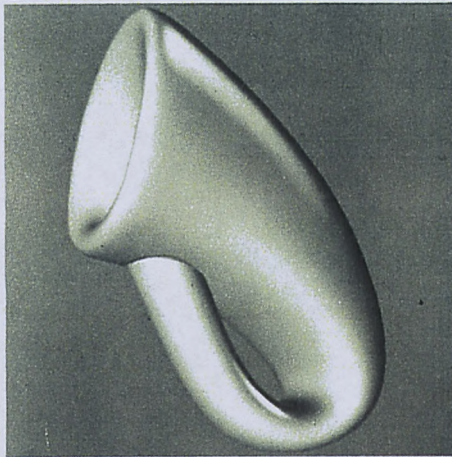
- POSITIONNEMENT DU MODÈLE DEVANT L'OBSERVATEUR ET CALCUL DE LA PERSPECTIVE. L'ÉCRAN AFFICHE TOUTES LES ARÊTES DU MODÈLE ET CRÉE UNE IMAGE « FIL DE FER ». FIG. 6.
- DÉTECTION DES FACETTES VISIBLES. ALGORITHME DE WATKINS. APRÈS CETTE DÉTECTION, ON PEUT AFFICHER UNE IMAGE COMPARABLE A LA PRÉCÉDENTE, MAIS SANS LES LIGNES CACHÉES; OU BIEN COMME C'EST LE CAS ICI, EN UTILISANT UNE LOI D'OMBRAJE SIMPLE QUI RESTITUE L'OPACITÉ DES FACES. FIG. 7.
- UTILISATION DE LA TECHNIQUE D'OMBRAJE LISSE MISE AU POINT PAR HENRI GOURAUD. CETTE TECHNIQUE FAIT DISPARAÎTRE LA DISCONTINUITÉ ENTRE FACETTES ADJACENTES. VOIR FIG. 5. CETTE DERNIÈRE PHOTOGRAPHIE, FIG. 8, EST OBTENUE A PARTIR DES MÊMES INFORMATIONS QUE LA PRÉCÉDENTE. LA MODIFICATION DE LA GÉOMÉTRIE DE LA MAIN PERMET DE SIMULER LE MOUVEMENT DES DOIGTS. PHOTO EXTRAITE D'UN FILM REPRÉSENTANT CETTE MAIN EN MOUVEMENT.



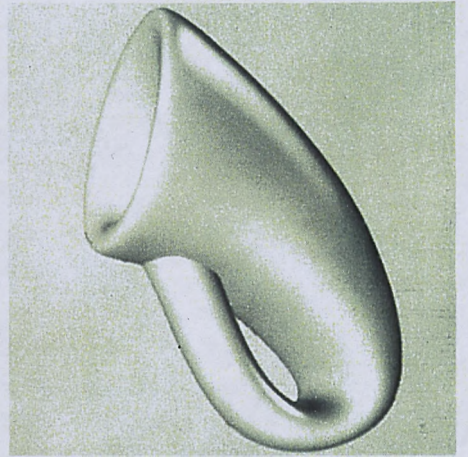
9



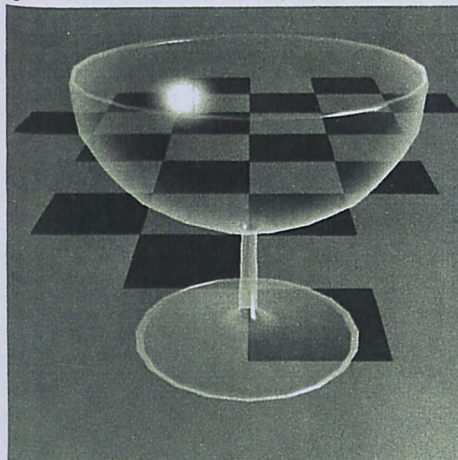
12



14



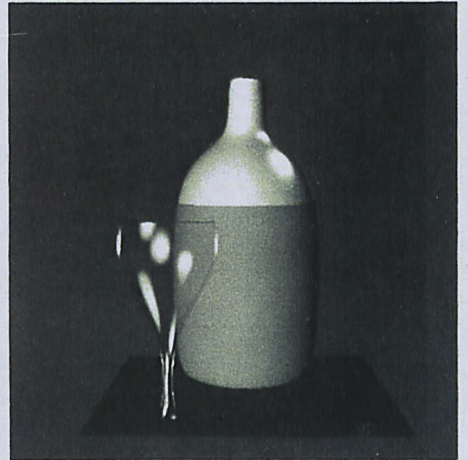
10



13



15



11



9)10)11) LES TRAVAUX DE M. NEWELL, R. NEWELL ET T. SANCHI AU CAD CENTER DE CAMBRIDGE (ANGLETERRE) PERMETTENT LA REPRÉSENTATION D'OBJETS TRANSPARENTS. LES CALCULS DE L'INTENSITÉ LUMINEUSE POUR TENIR COMPTE DES RÉFLEXIONS PRÉSENTES SUR LES OBJETS VISUALISÉS SONT DUS A B.T. PHONG.

12)13)14)15) E. CATMULL. SIMULATION D'OBJETS. L'AFFICHAGE DE TELS MODÈLES EST RÉALISÉ A L'AIDE D'UNE FAMILLE DE SURFACES MATHÉMATIQUES APPARENTÉES A CELLES UTILISÉES EN FRANCE DANS CERTAINS SYSTÈMES DE CRÉATION GRAPHIQUE INDUSTRIELLE, TELS QUE UNISURF POUR LA RÉGIE RENAULT OU SADUSCA POUR LA SOCIÉTÉ CITROËN.

Arts graphiques et décoratifs

L'ordinateur ira-t-il jusqu'à prendre en charge la communication poétique de l'image et du texte, dans la mise en page de la revue, du livre, de l'affiche? Il y a beaucoup à découvrir dans les arts de la communication verbale et visuelle. Pourquoi les maquettistes, graphistes, directeurs artistiques ne seraient-ils pas tentés par l'ordinateur? Certains s'y essayent déjà.

Gérard Blanchard

France

L'imagination entrera-t-elle dans les procédés de fabrication industrielle de demain? Les industries du bâtiment, du papier peint, du tissu décoratif, de l'habillement, du tissage et de la tapisserie ouvriront-elles leurs bureaux d'études et leurs ateliers à l'art permutatif?

C'est très souhaitable si nous voulons relever le défi de la standardisation, qui propose le plus souvent des platitudes visuelles, résultat de l'application d'une forme unique répétée en série.

La fabrication artisanale pour les produits de consommation courante est morte au XIX^e siècle. Inutile de vouloir la ressusciter. Elle ne saurait s'opposer sérieusement à l'inévitable industrialisation des formes. Sommes-nous pour autant condamnés à la monotonie? L'ordinateur peut fournir en quantité et en qualité satisfaisante des formes originales capables de répondre au besoin grandissant de diversité plastique. L'industrie de l'environnement et de la décoration devrait s'intéresser plus activement aux ressources multiples de l'art permutatif.

Notre groupe composé d'artistes peintres et d'informaticiens se donne pour objectif d'améliorer l'environnement quotidien, industriel et urbain.

G.F. Kammerer Luka

France

Aaron Marcus

Etats-Unis

Weather

Withdrawal would be
By Benjamin Welles
point to saving
all wires ruled equal
By Frank Lynn
20th century his ruling on
this one requirement
3 die as gate winds buffet city

Approves 10% increases for

Representative Christoph joins
unable to revive talks
from atom attack pulsed

Buildings damaged
linking POW's to a pulsed
city not to mail

Swiss police want
advice to tenants
By John W. Finney
in U.S. foreign service
utility lines failed
By Clyde H. Farnsworth
U.S. judge orders
the New York Times
completed within
six months

Report

1.26.72

180,000 if work rules
possibly known

Changes take effect

Provision for prisoners
all income for religious needs
By Robert B. Sempie, Jr.
By Lawrence van Gelder
By Walter Rugaber
cease fire urged
considerable concern
Trinity Parish in shift to use

By Edward B. Fiske
by Edward Hudson
police keep busy

Wednesday, January 26, 1972
proposes an election in Saigon
Nixon offers new peace plan

Full federal review
Democratic Presidential race
rent rise notices
Abzug group's suit for a
Land fears defense pert
to see the findings



HAB. AN DAB AB GAB AB JAB KAB LAB LAR



REPORT



Re



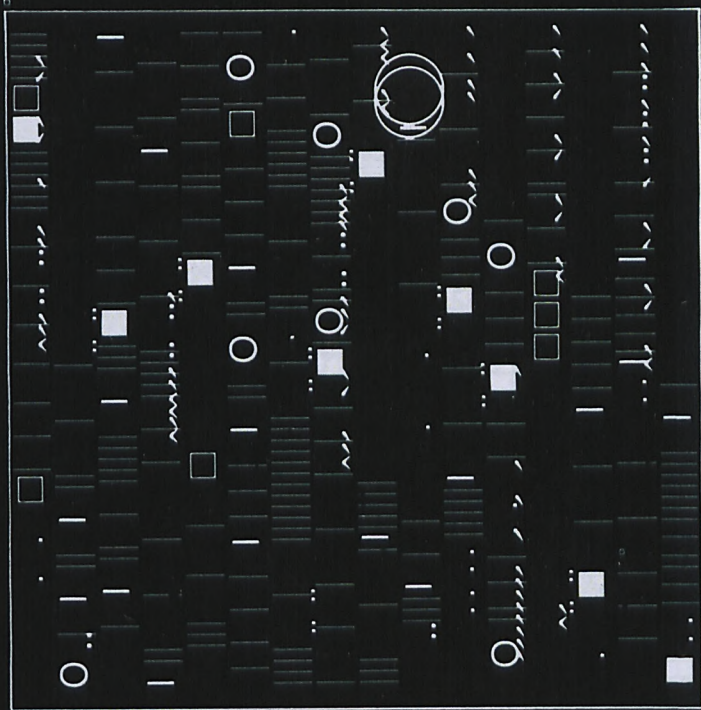
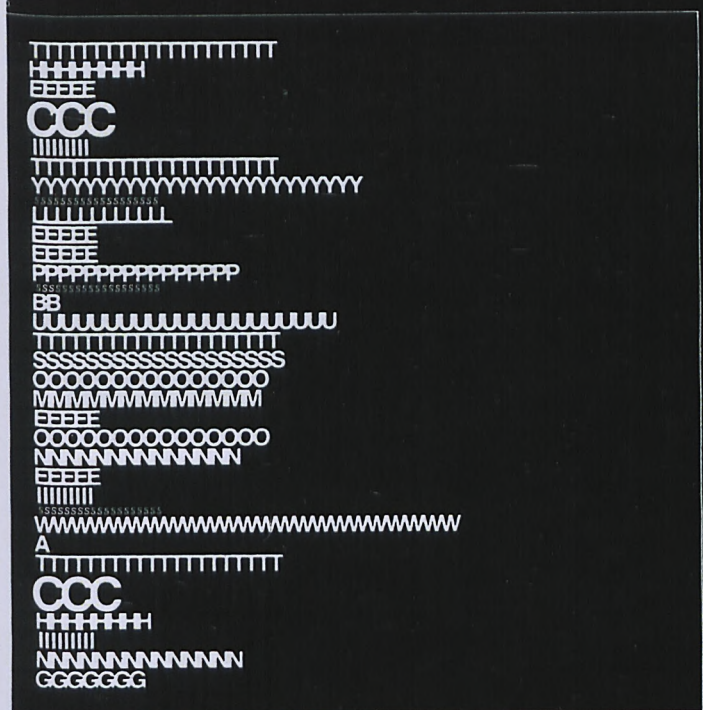
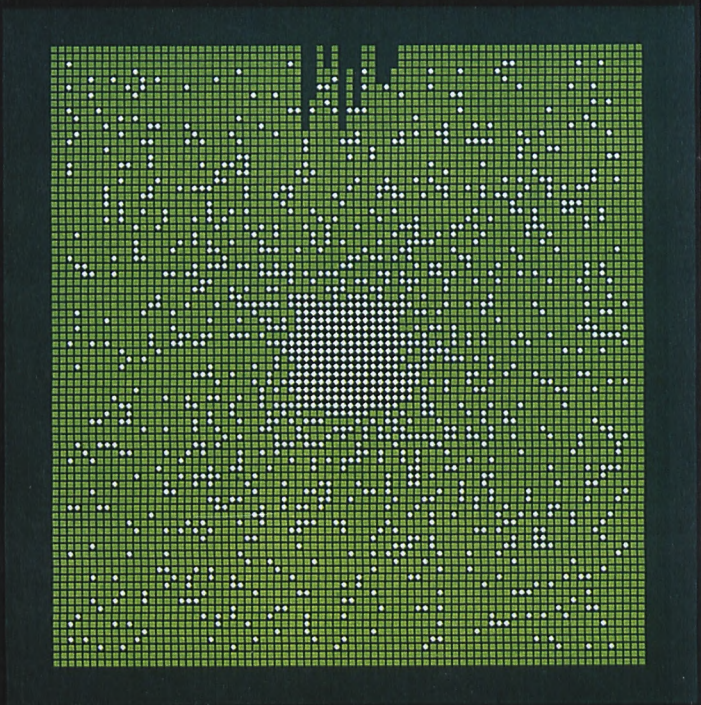
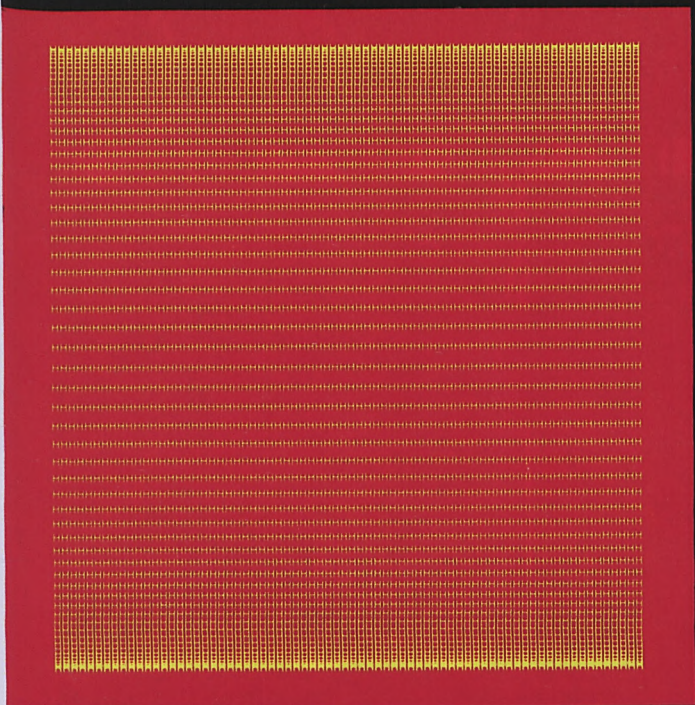
REPORT

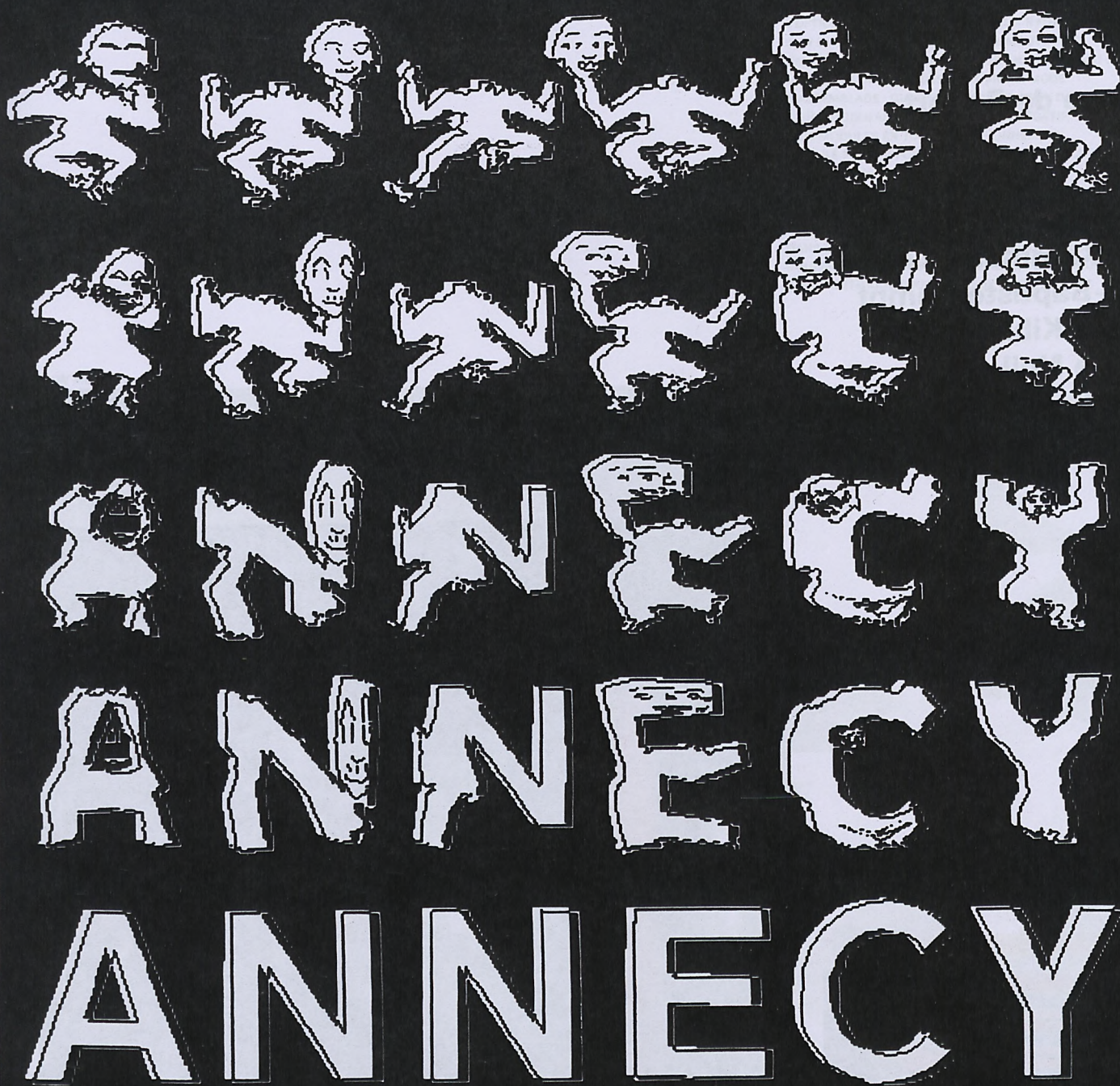


REPORT

« Plus je médite sur mon art, plus je l'exerce. » (Paul Valéry).

1 WEATHER REPORT. POEME TEXTE DONT LA MISE
EN PAGE « ALEATOIRE » A ETÉ CONÇUE PAR
UN ORDINATEUR. TEXTES EMPRUNTÉS AU
NEW YORK TIMES
2 SANS TITRE. MEME PROCÉDÉ QUE POUR WEATHER
REPORT. TEXTE TYPOGRAPHIQUE EN PARTIE REMPLACÉ
PAR DES SIGNES CALLIGRAPHIQUES
3 SHADES OF HADES. RÉALISÉ SUR MICROFILM ET
REPRODUIT EN LITHOGRAPHIE. DÉTAIL
4 URBANE NOVA. RÉALISÉ SUR MICROFILM ET
REPRODUIT EN LITHOGRAPHIE. DÉTAIL
5 THE CITY SLEEPS, BUT SOMEONE IS WATCHING
DESSIN POÈME. RÉALISÉ SUR MICROFILM
6 DESSIN POÈME. ARRANGEMENT DE SIGNES
TYPOGRAPHIQUES METTANT EN VALEUR
DES RELATIONS SYMBOLIQUES VISUELLES

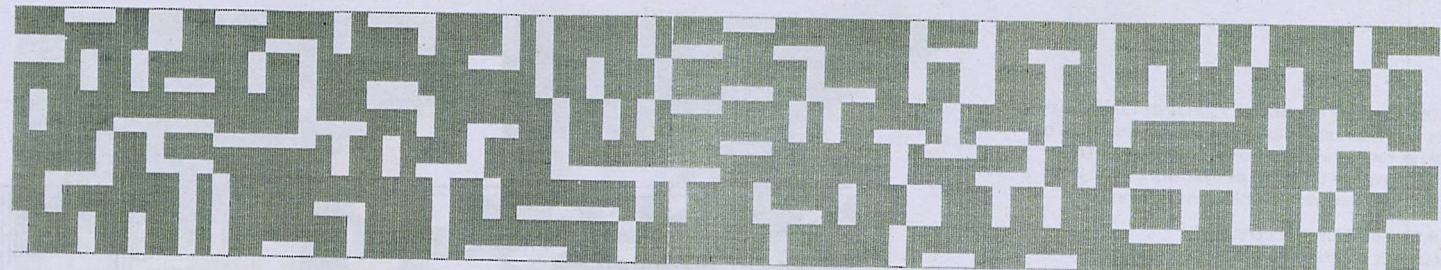




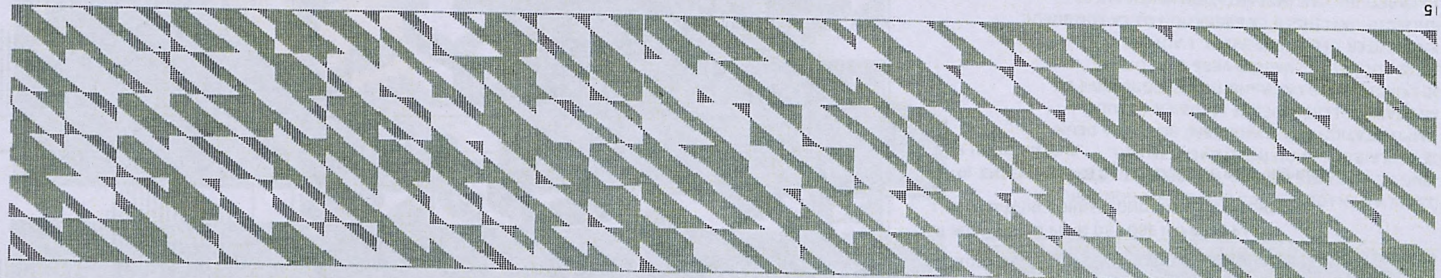
9^{EME} JOURNÉES INTERNATIONALES DU CINÉMA D'ANIMATION

13-17 JUIN 1973

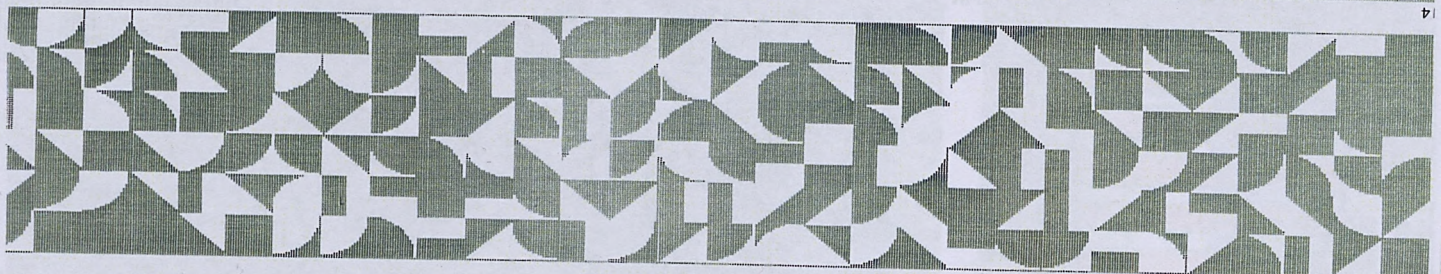
COMPOSITION DE PETER FOLDES SUR L'ORDINATEUR DU CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES DU CANADA



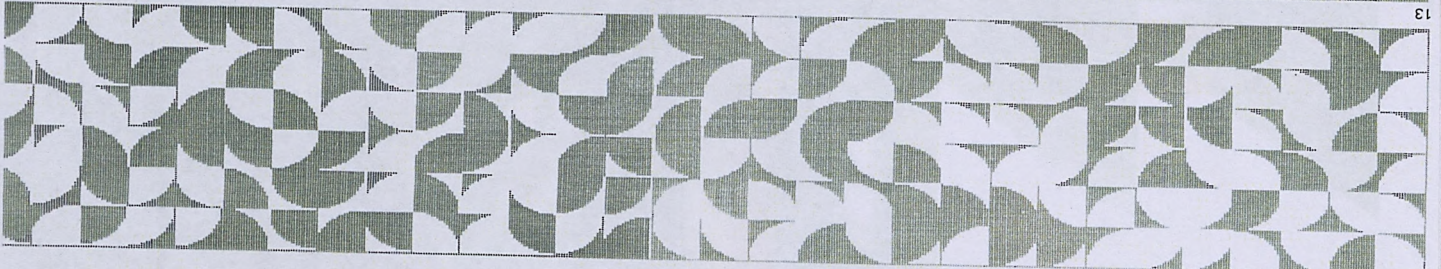
9



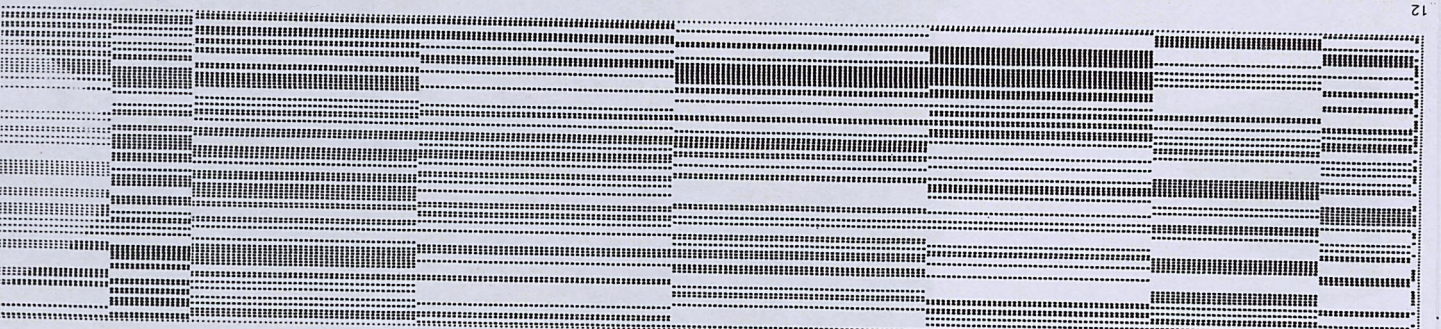
14



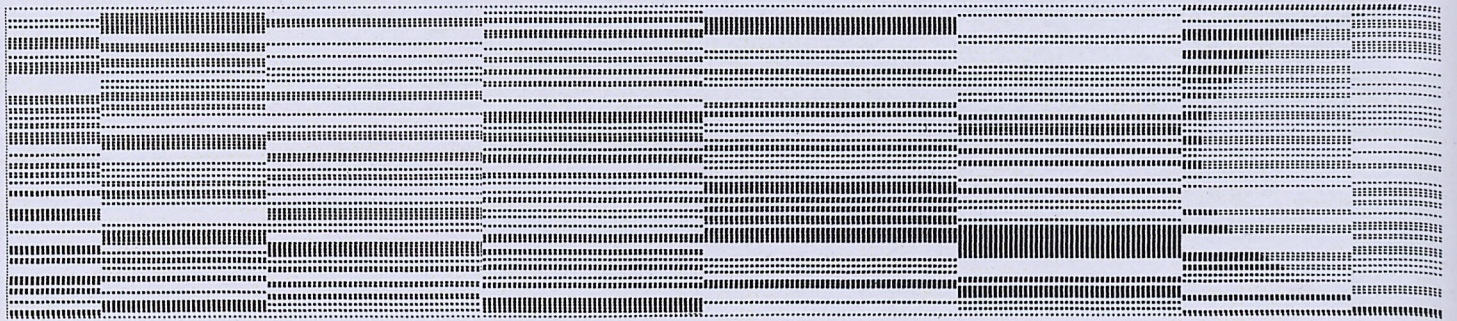
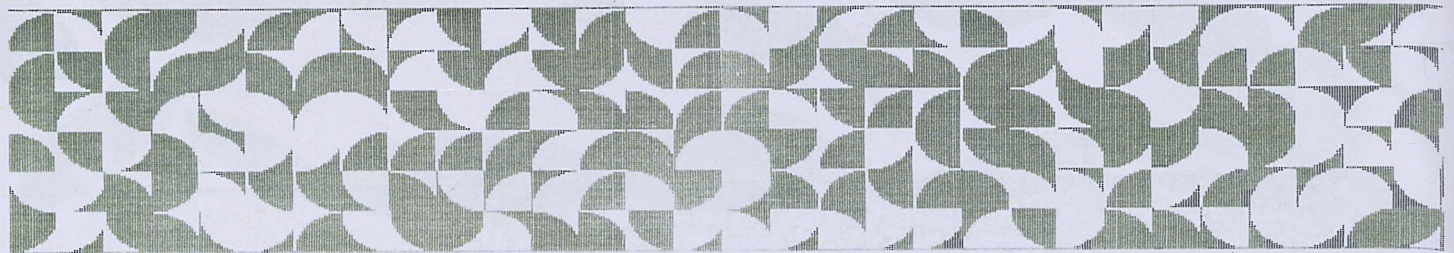
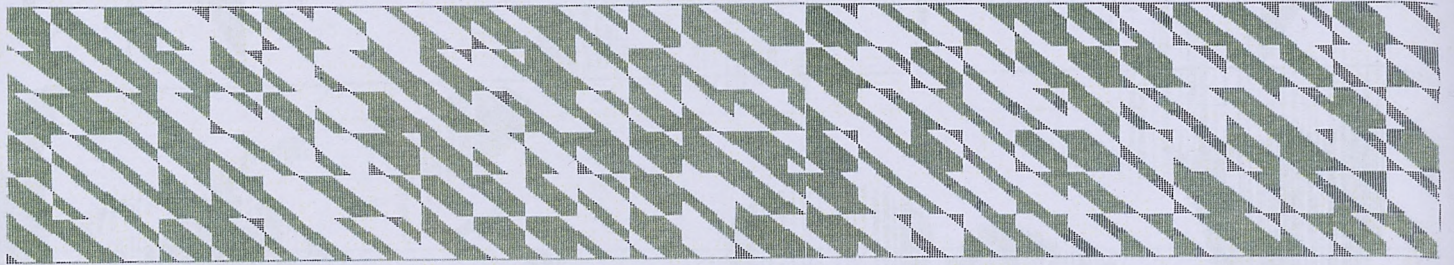
13



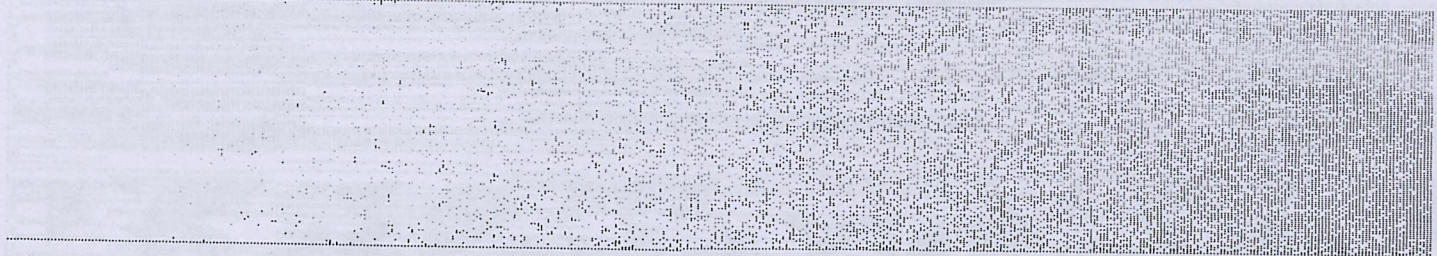
12



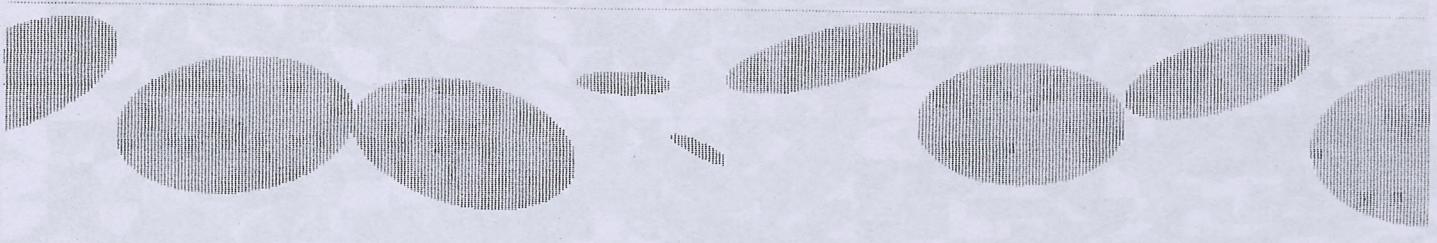
11



16



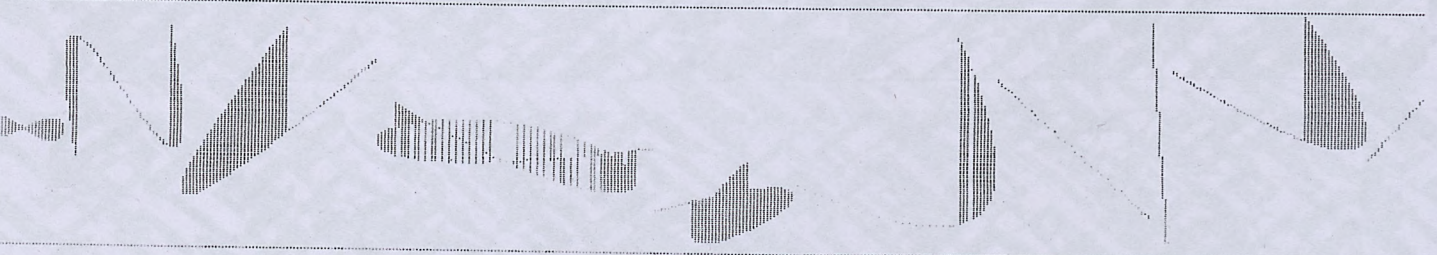
17



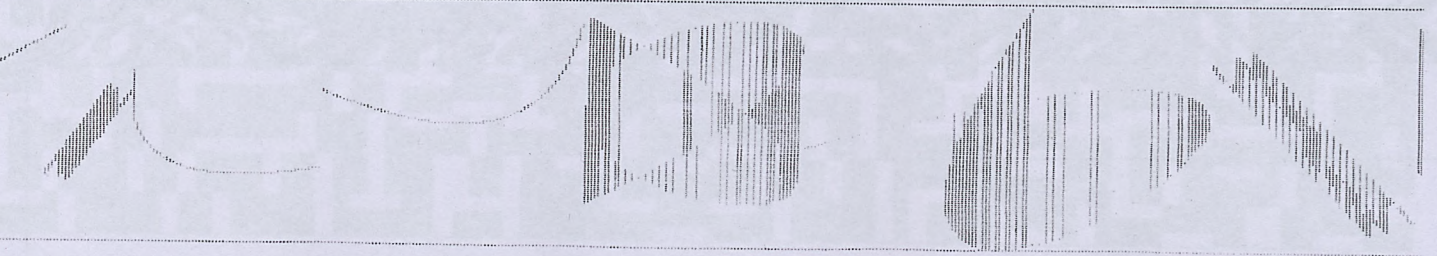
18

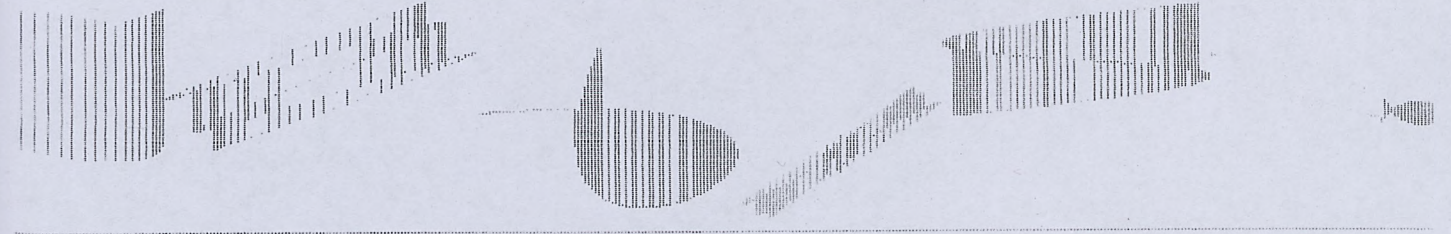
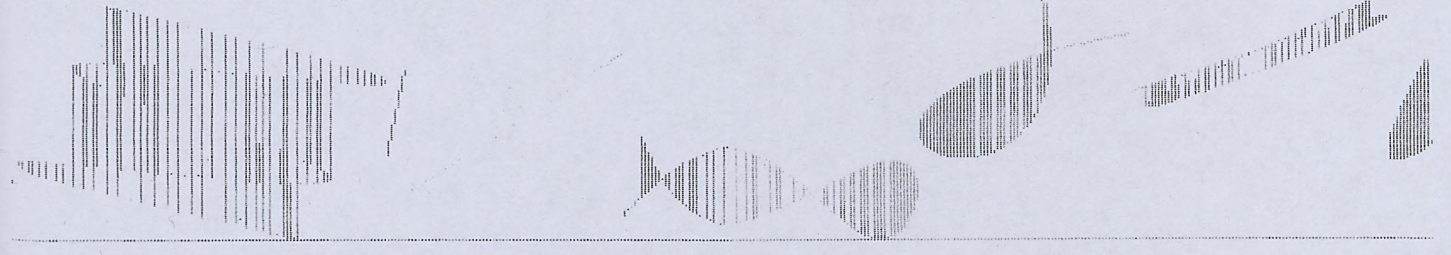
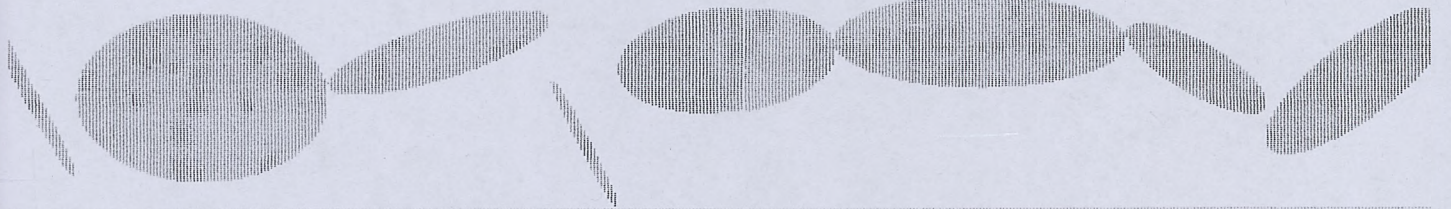
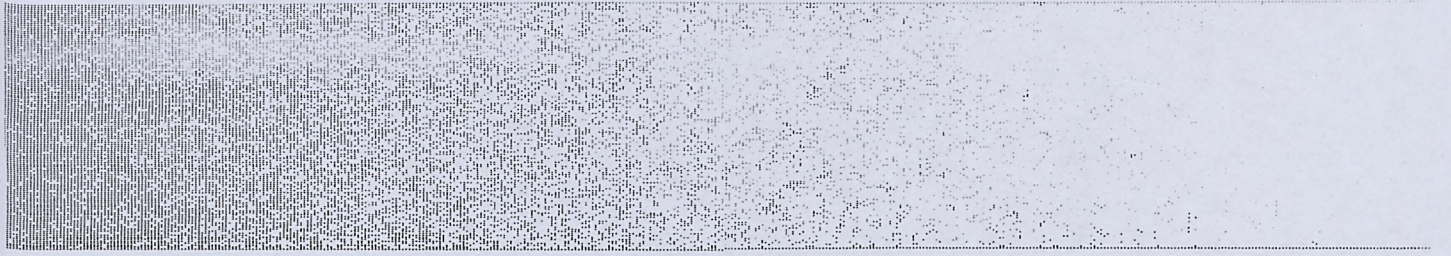


19



20

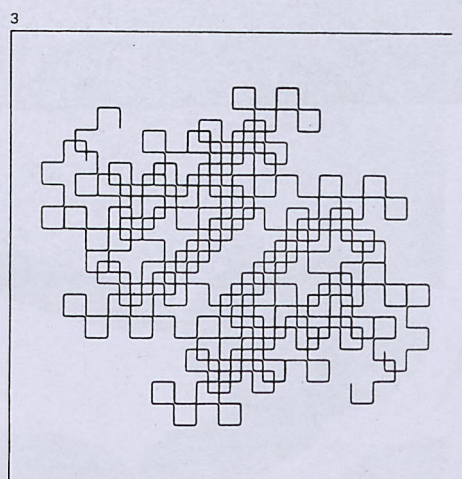
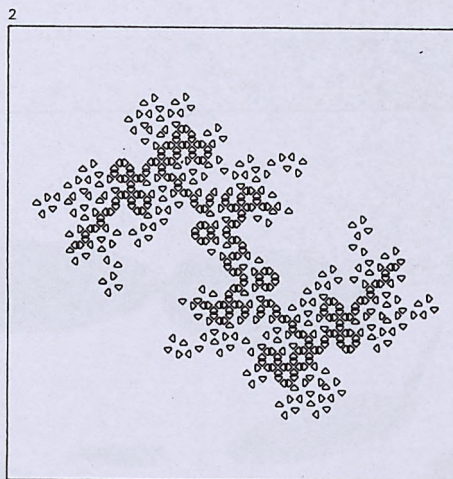
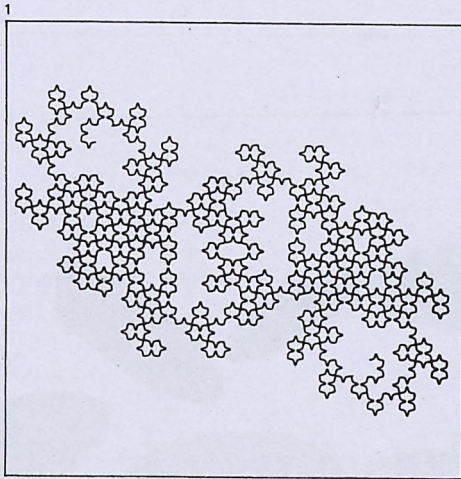




Herbert Franke

Allemagne

Le graphisme à l'aide de l'ordinateur, la libre création de formes, offriront une occupation intelligente pour l'esprit, au même titre que les occupations traditionnelles. Ce domaine est difficilement limitable qui va de la décoration à caractère individuel jusqu'à l'urbanisme. Les arts appliqués, grâce au système de dialogue entre l'homme et la machine, seront un champ d'expérience, d'essais de modèles, de choix de formes, de design, de plus en plus ouverts. Les adeptes de l'art à l'ordinateur, qu'ils le veuillent ou non, entreprennent encore un travail de pionnier. Mes propres travaux sont guidés par le travail sur l'image. La finalité pratique de mes expériences me préoccupe constamment.



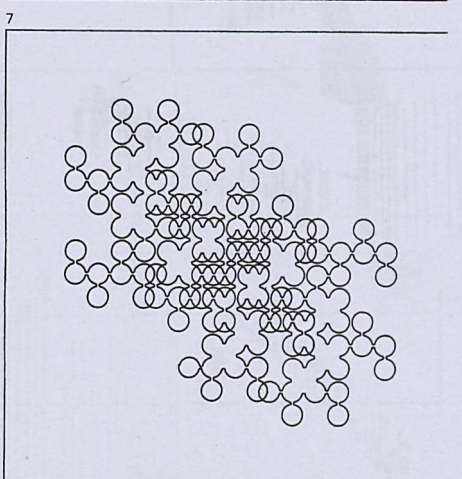
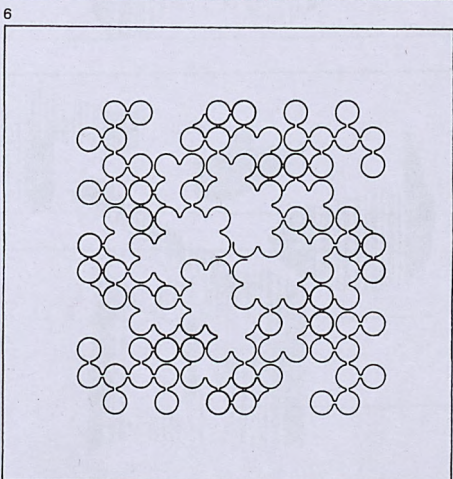
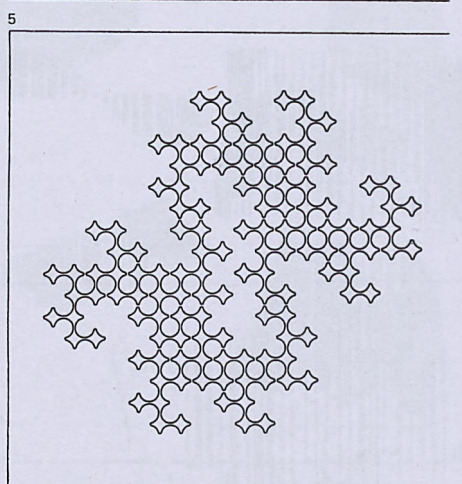
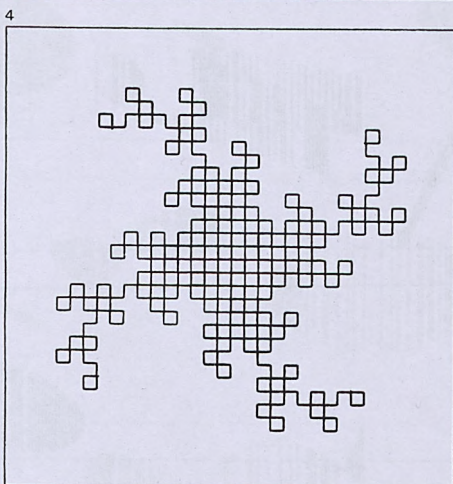
1)2)3)4)5)6)7) SÉRIE DRAKULA. MOTIFS DE TAPISSERIE DONT LES STRUCTURES GRAPHIQUES SE LAISSENT AISEMENT PERCEVOIR. HERBERT FRANKE.

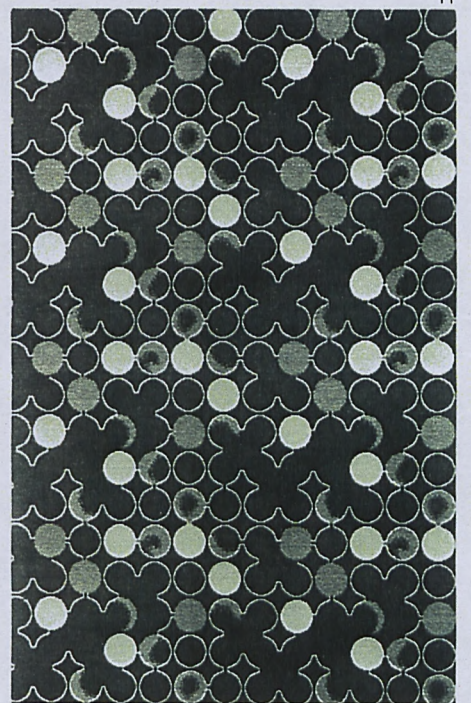
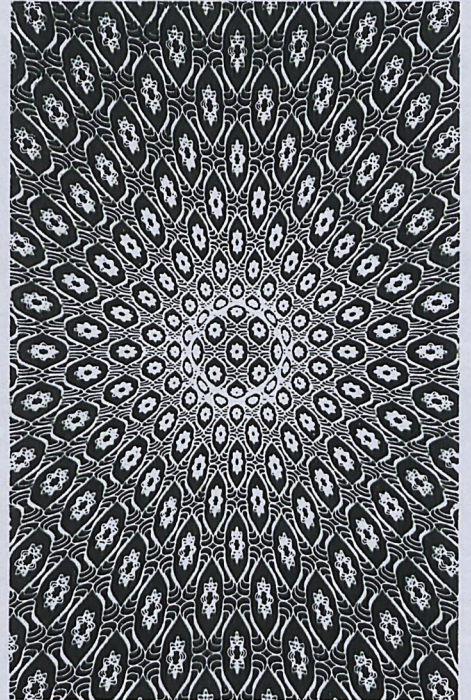
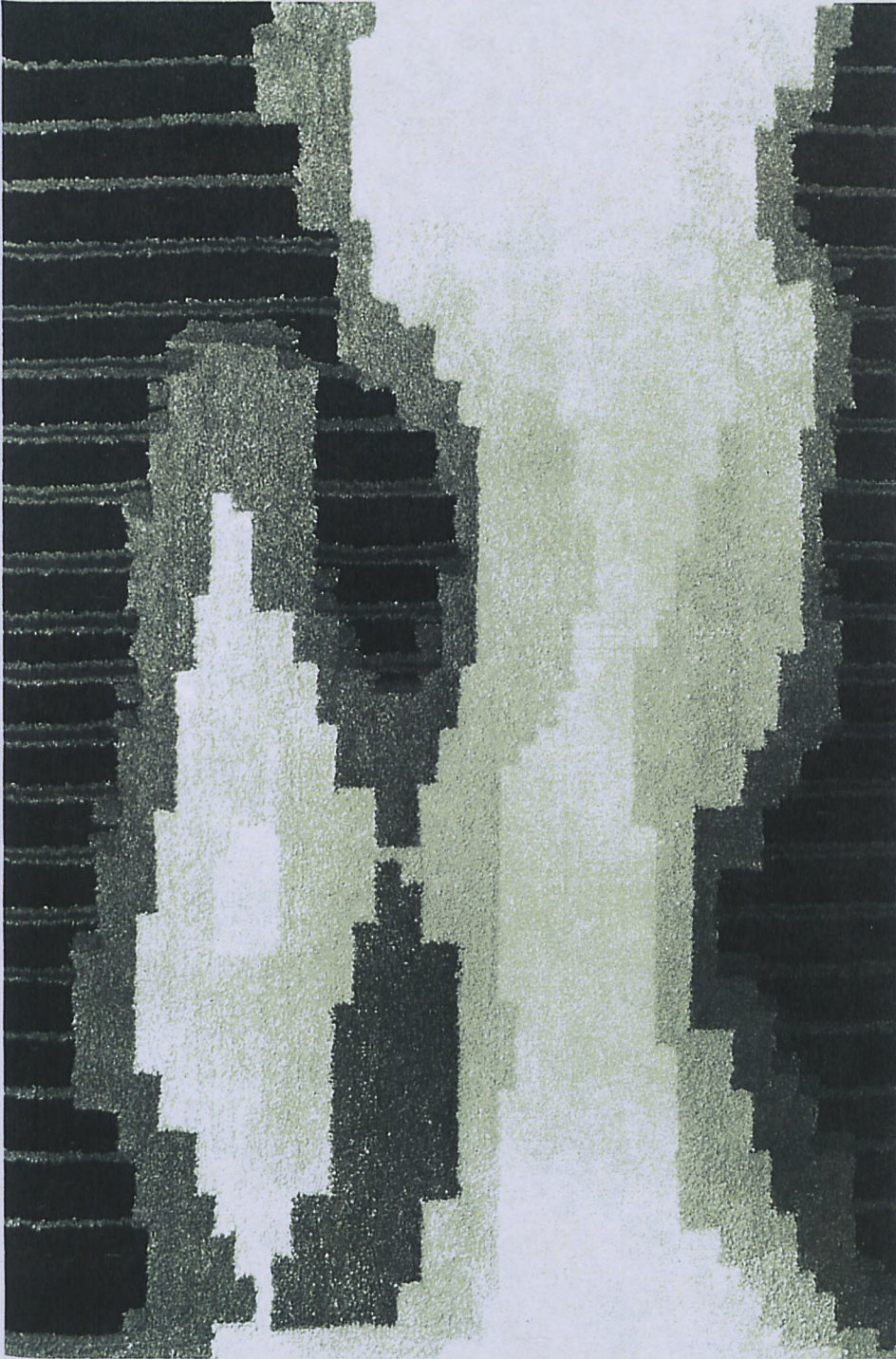
8) MACHINE A TAPISSER FONCTIONNANT EN INTERACTION AVEC UN ORDINATEUR. SYSTÈME TELEPAT. DUBIED.

9) TAPISSERIE RÉALISÉE SUR UN MOTIF DE LA SÉRIE «ABSTRACTIONS COLORÉES». VOIR PAGE 28.

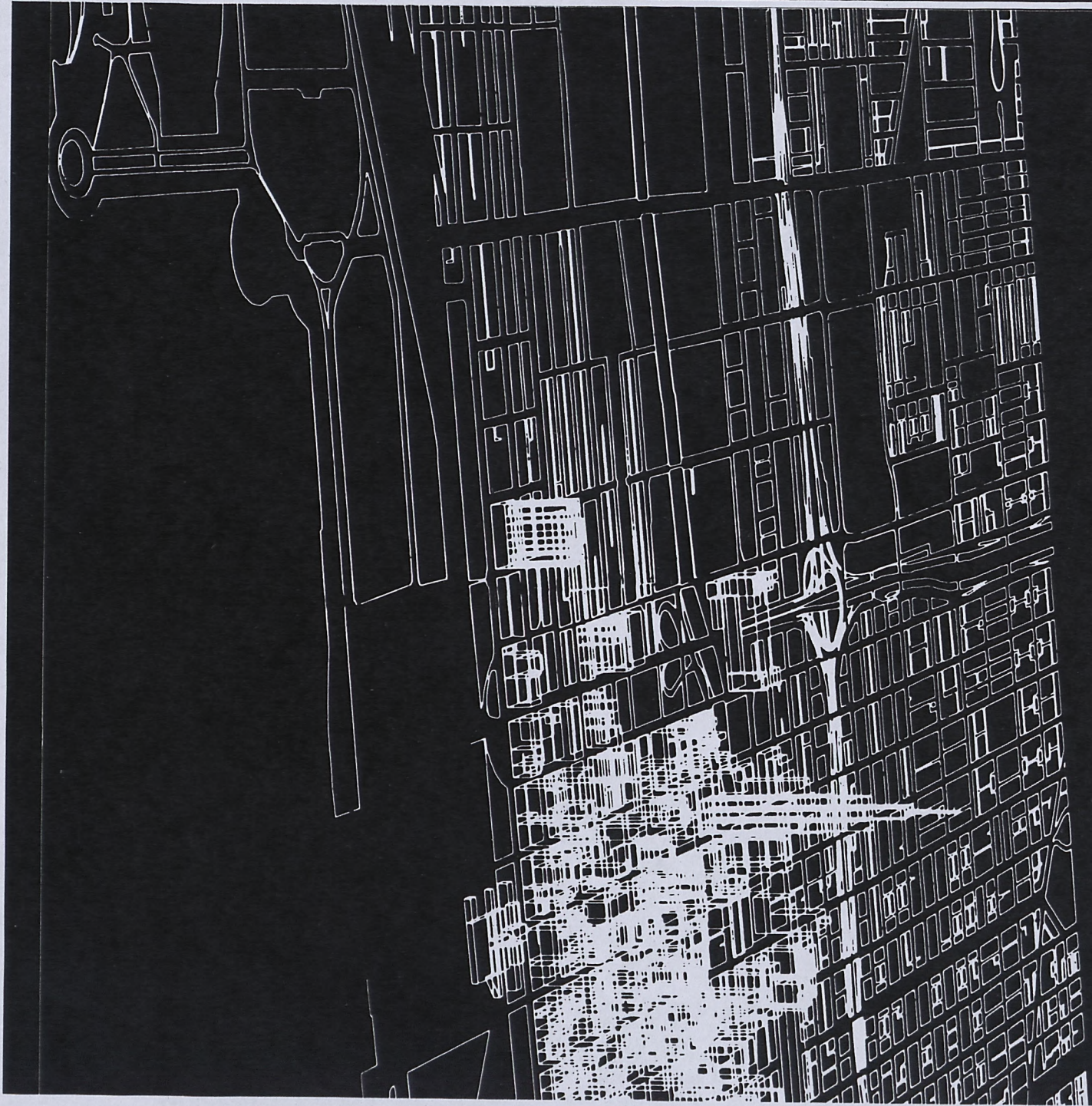
10) TAPISSERIE.

11) TAPISSERIE RÉALISÉE SUR UN MOTIF DE LA SÉRIE DRAKULA.

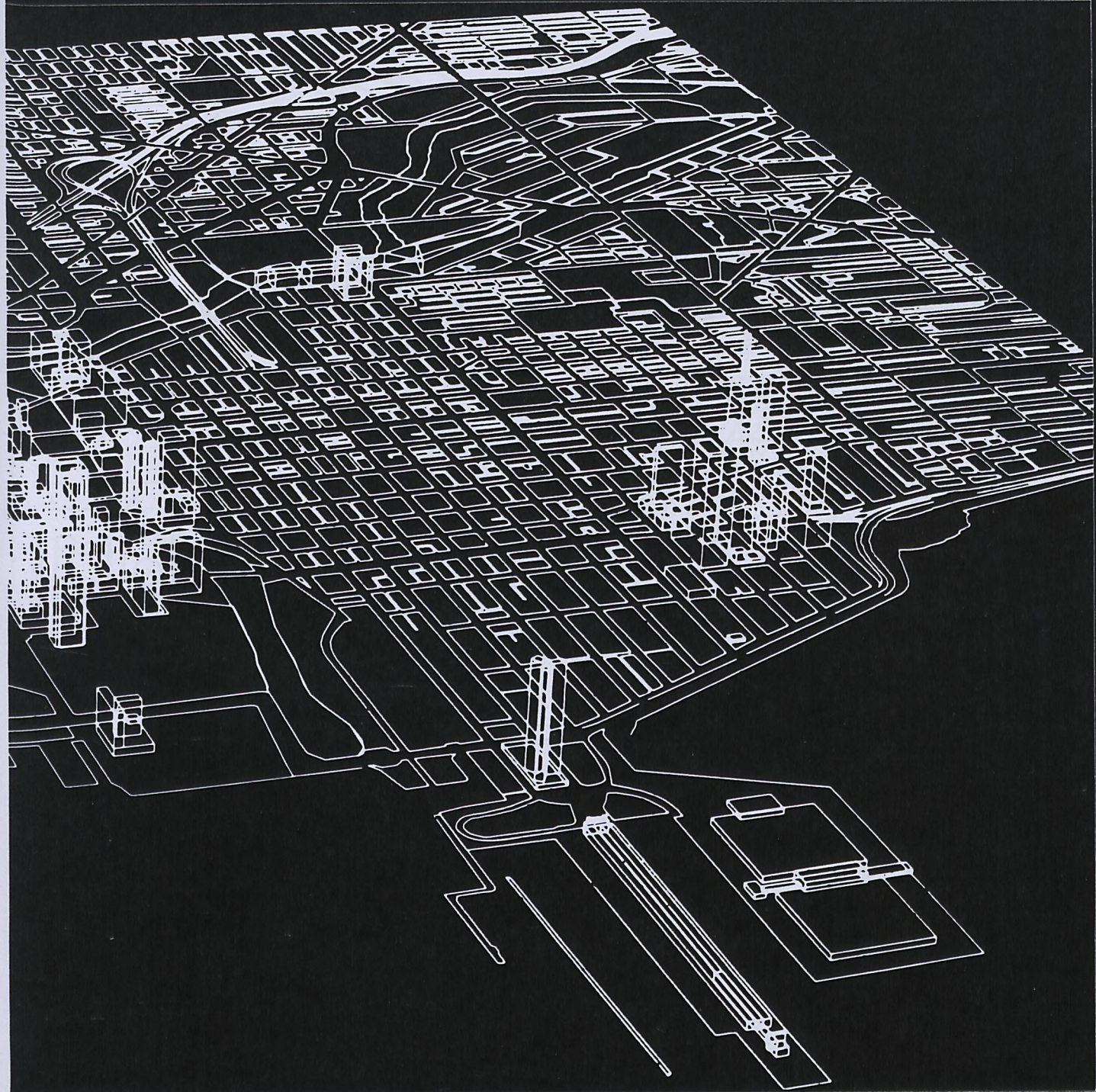




Architecture
urbanisme et environnement



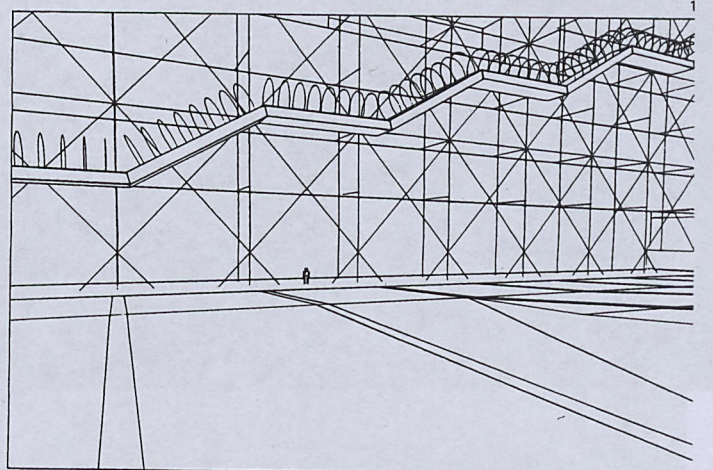
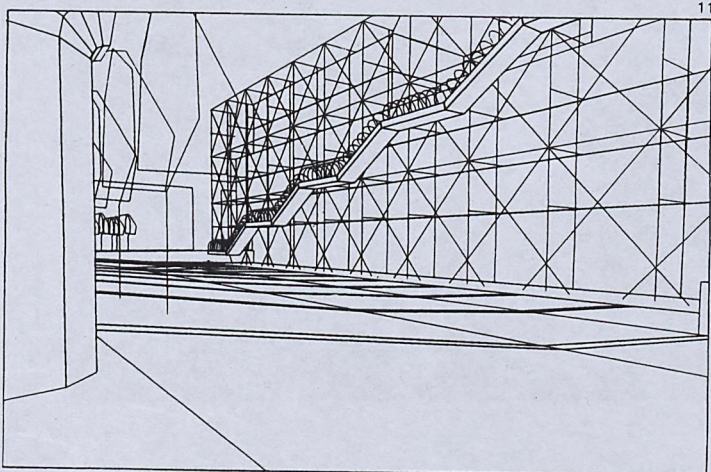
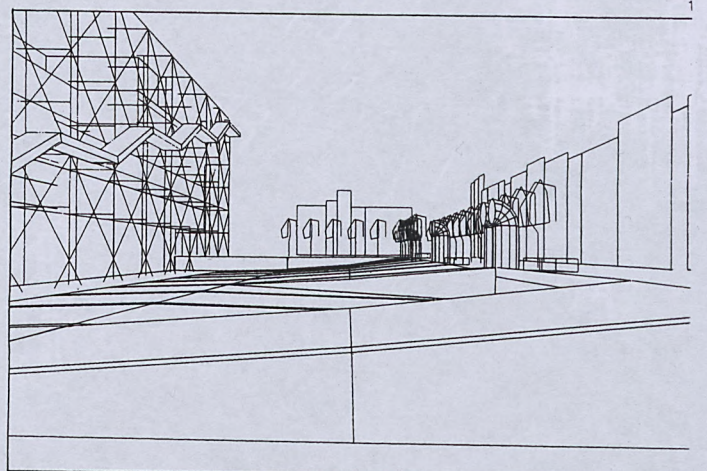
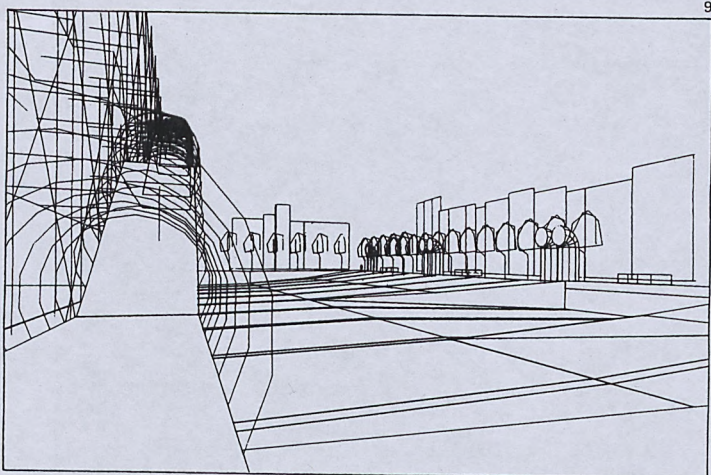
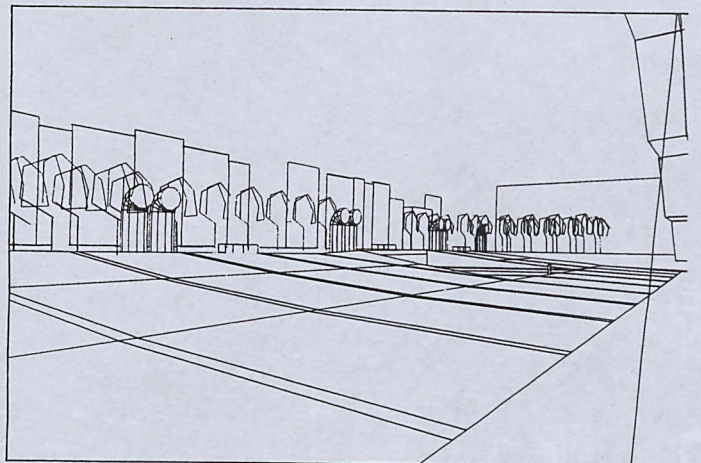
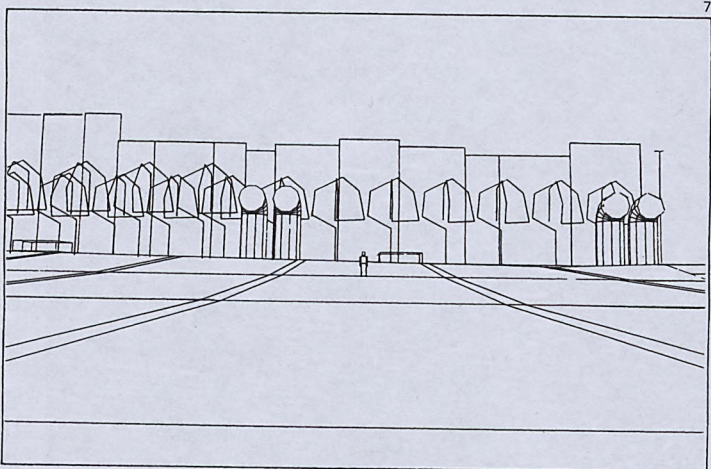
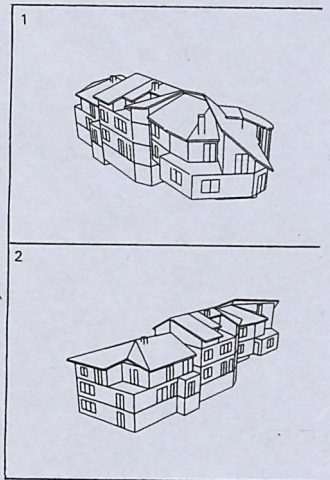
« les géomètres? Crois-tu qu'il n'y ait pas chez eux une recherche singulière, et des exemples merveilleux de cette espèce rigoureuse beauté? » (Paul Valéry).

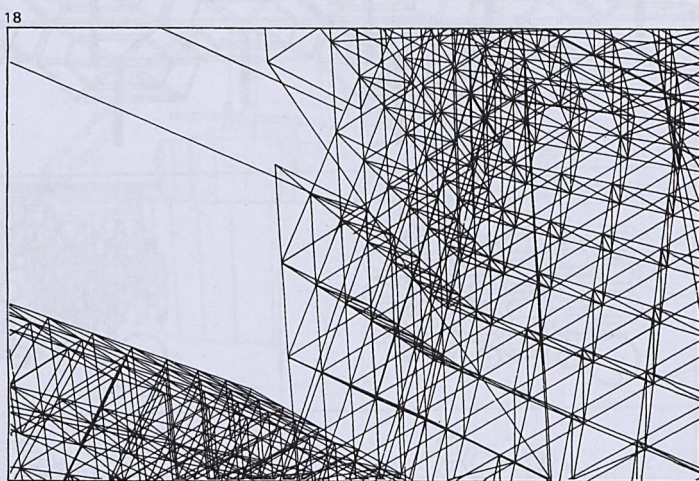
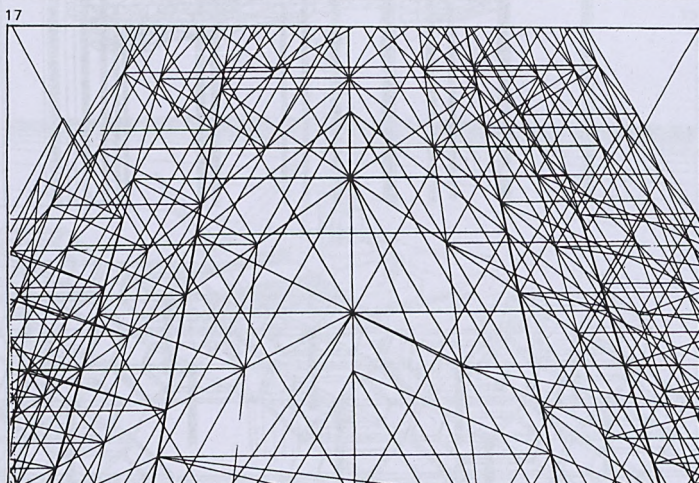
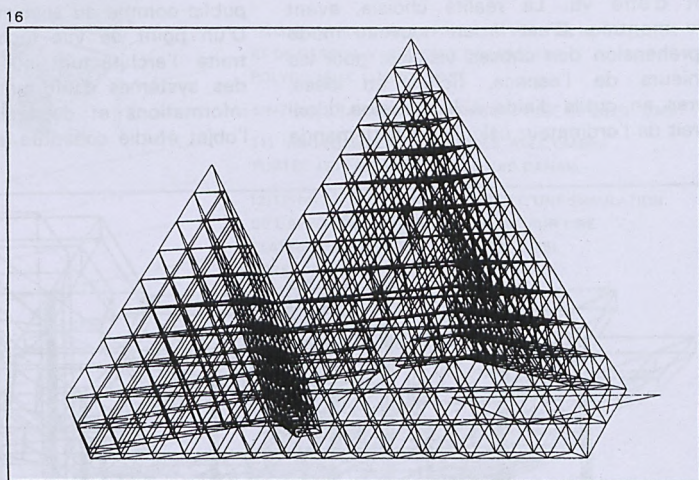
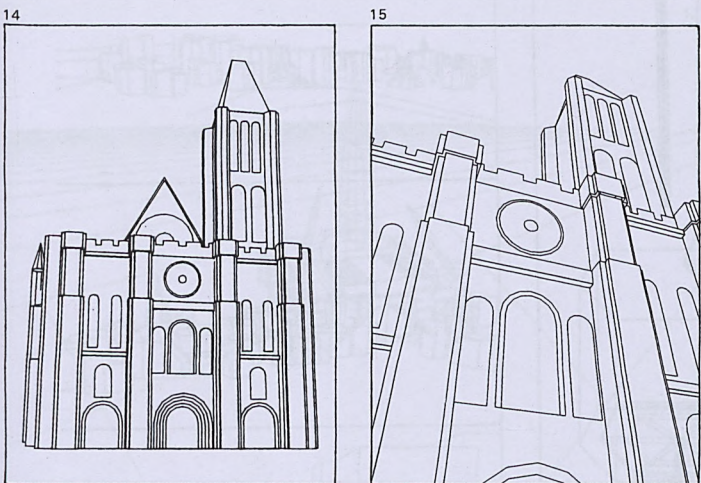
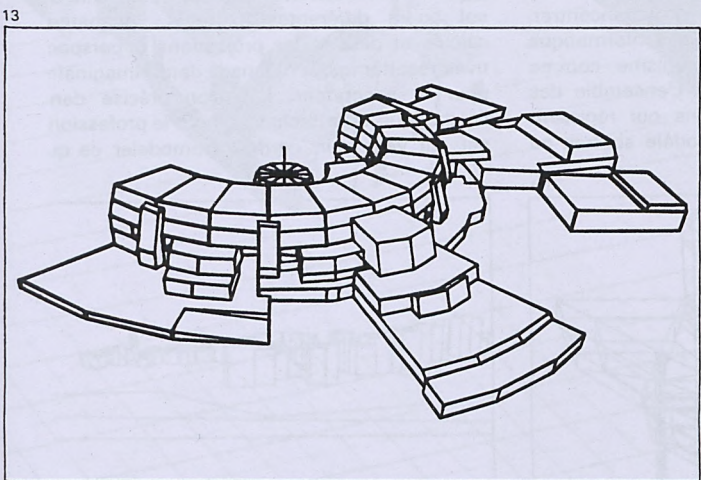
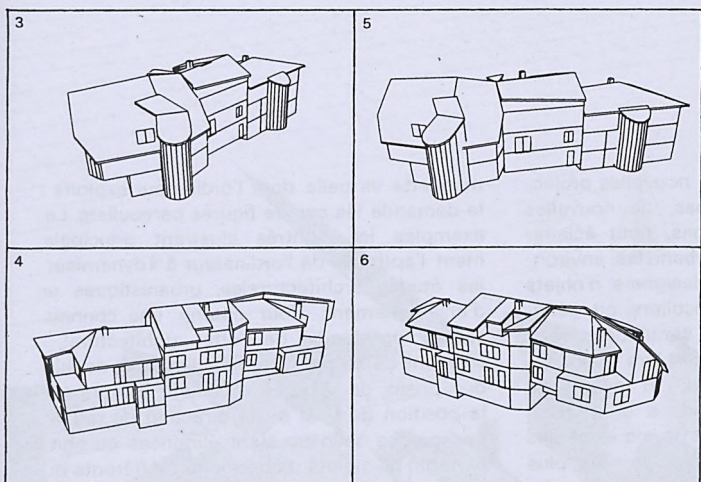


KYLINE OF CHICAGO SKIDMORE OWINGS AND MERILL. DOC IN COMPUTER AIDED DESIGN. «COMPUTER APPLICATIONS ARCHITECTURE IN THE USA» C.M. EASTMAN. DÉTAIL.

Jean-Marc Brun
Michel Théron

Limsi, France





S'il est un terrain d'interpénétration heureuse des techniques et des arts, c'est bien le vaste monde des objets, petits ou grands, au carrefour du réel tangible et de l'imaginaire. Quel que soit leur degré de noblesse, les objets ont tous pour point commun d'être des corps tridimensionnels, des «êtres» géométriques et qui, à ce titre, relèvent de la description mathématique. Aucun obstacle en soi – sinon celui des toujours possibles perfectionnements de la programmation – à l'analyse virtuelle, a priori, en ordinateur, de ces formes à créer qui «peuplent l'univers»; à l'exploration systématique de leur représentation et de leur relation avec un environnement, sous le double critère de l'objectivité technique et de la subjectivité humaine. L'apport de l'informatique à l'esthétique des formes et plus particulièrement aux arts de

1)2)3)4)5)6) ÉTUDE AVANT INSERTION DANS LE SITE. LIMSI.

7)12) SIMULATION DES ESPACES EXTÉRIEURS DU PLATEAU BEAUBOURG. PARIS. LIMSI.

13) ÉTUDE AVANT INSERTION DANS LE SITE. ABACUS.

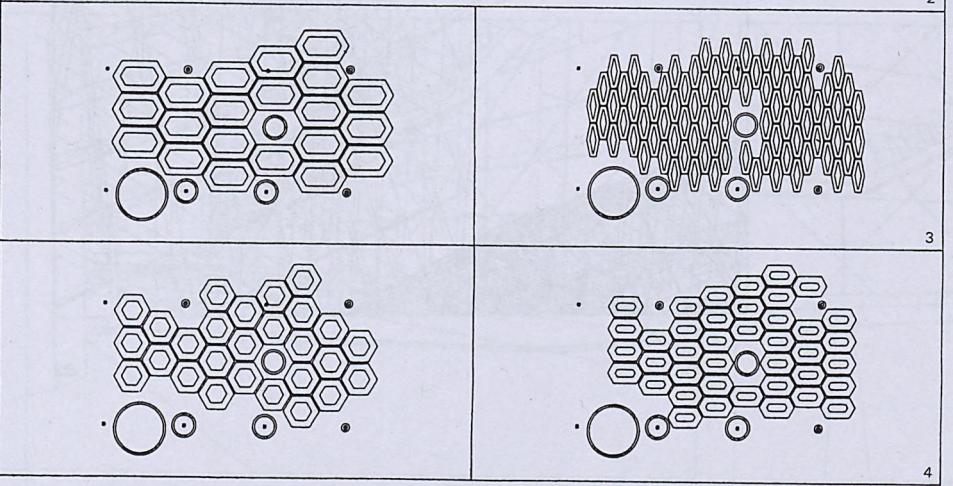
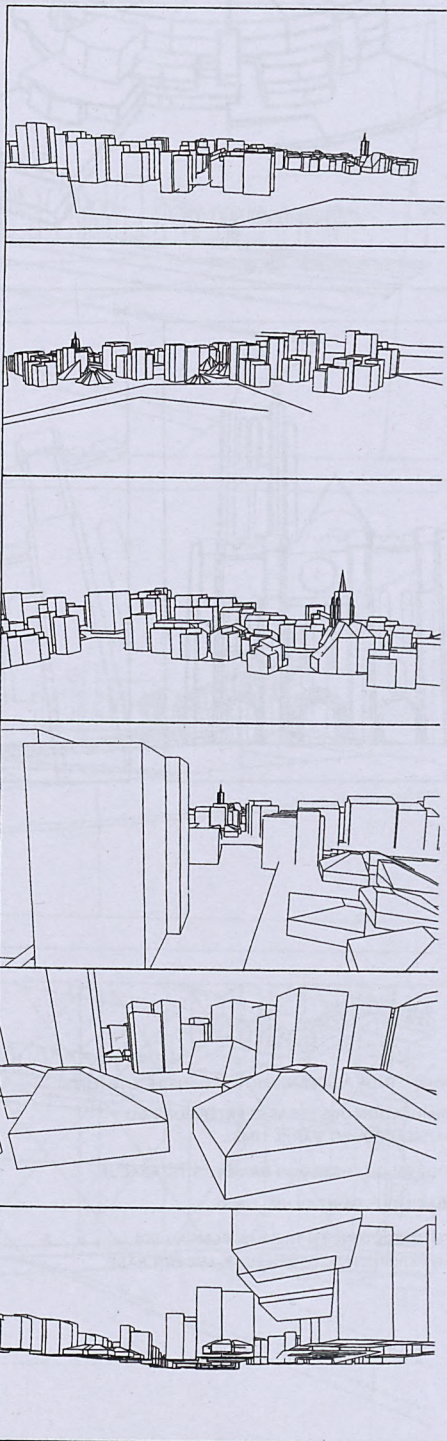
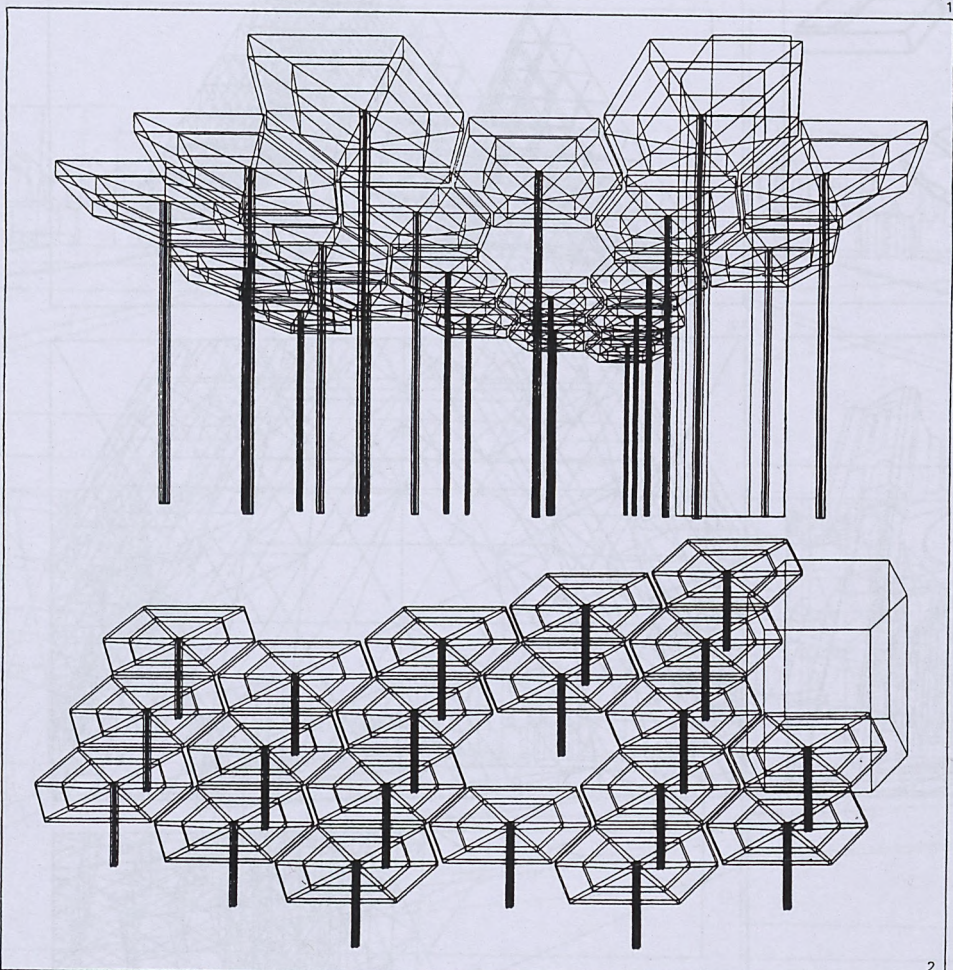
14)15) BASILIQUE SAINT-DENIS. LIMSI.

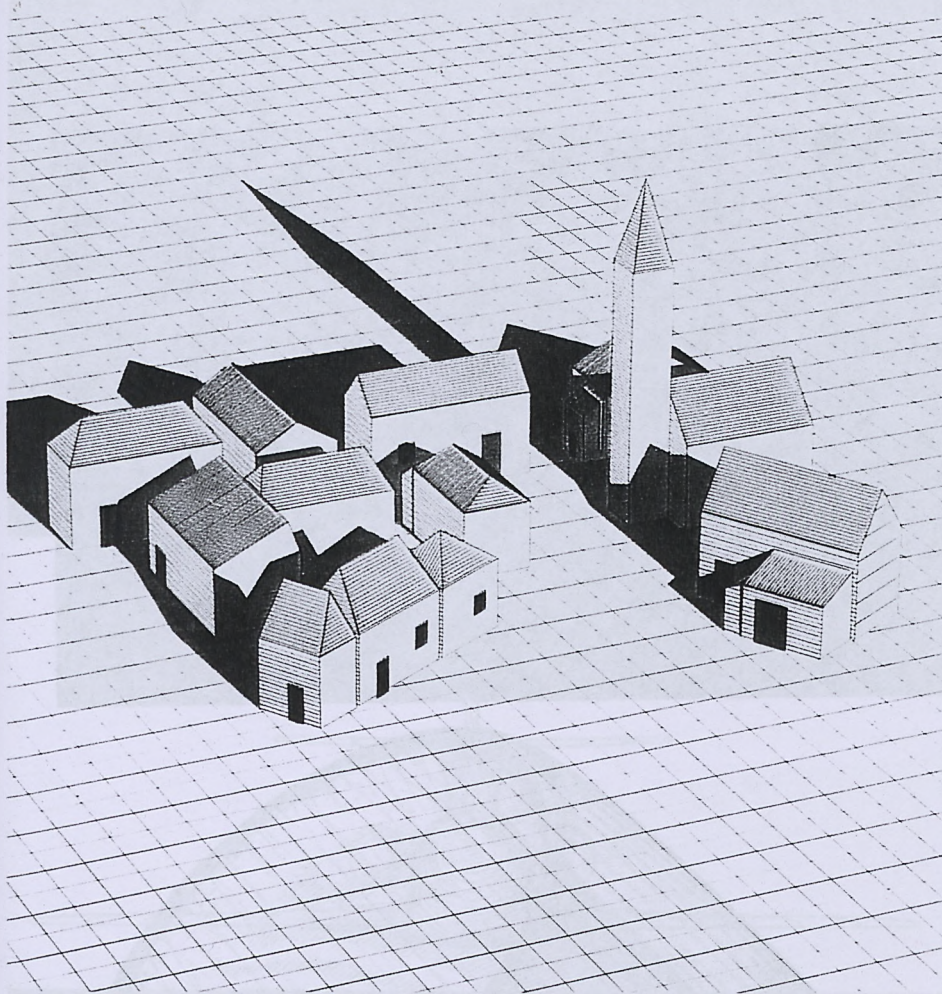
16)17)18) STRUCTURE EN TREILLIS. PLAN AU SOL. VUES EN PERSPECTIVE. GEORG NEES. LUDWIG RASE.

l'espace : architecture et urbanisme, est d'une grande clarté, à défaut d'être d'un grand usage. L'ordinateur n'est pas un créateur de formes, bien que certains programmes permettent de le transformer en «maquettiste» et en «photographe». Mais c'est un expérimentateur hors pair. Par sa faculté de produire des dessins d'une grande fidélité, scientifique et visuelle, mais surtout par sa capacité — due aux propriétés de transformation géométrique — de déplacer les objets dans l'espace au gré de visions imaginaires mais imaginables. Ce qui n'est pas encore créé peut donc être observé avant d'être vu. La réalité choisie, avant d'être montrée. C'est là un nouveau mode d'appréhension des choses visibles, pour les ingénieurs de l'espace, riches en idées, pauvres en outils d'aide à la décision. L'œil abstrait de l'ordinateur calculant à la demande

de nouvelles maquettes, de nouvelles projections, de nouveaux schémas, de nouvelles perspectives ou compositions, peut éclairer les créateurs : architectes, urbanistes, environnementalistes, mais aussi designers d'objets industriels, des effets particuliers ou généraux de leurs études. La simulation, dans les arts de l'espace, peut dès lors connaître les mêmes développements, et avec plus d'assurance encore, que l'aide à la décision économique. Si la qualité de la vie exige des décisions esthétiques et fonctionnelles plus élaborées, l'outil d'expérimentation existe. Au public comme au spécialiste de le rencontrer. D'un point de vue technique, l'informatique traite l'architecture ou l'urbanisme comme des systèmes d'information. L'ensemble des informations et des relations qui régissent l'objet étudié constitue le modèle abstrait ou

maquette virtuelle dont l'ordinateur exploite : la demande les cas de figures particuliers. Les exemples ici montrés illustrent principalement l'aptitude de l'ordinateur à «dynamiser les études architecturales, urbanistiques ou d'environnement. Pour obtenir une connaissance approfondie de l'effet architectural, convient de se mouvoir dans l'espace, de faire des prises de vues en modifiant chaque fois la position de l'œil ou la direction du regard (les parties cachées étant éliminées ou non). A partir de points d'observation différents qui peuvent être ceux du promeneur, au niveau du sol ou à différentes hauteurs, l'ordinateur calcule et dessine les projections et perspectives résultantes. Promenade dans l'imaginaire pour le spectateur. Incursion précise dans l'esthétique et la technique pour le professionnel qui veut voir, corriger, remodeler ce qu





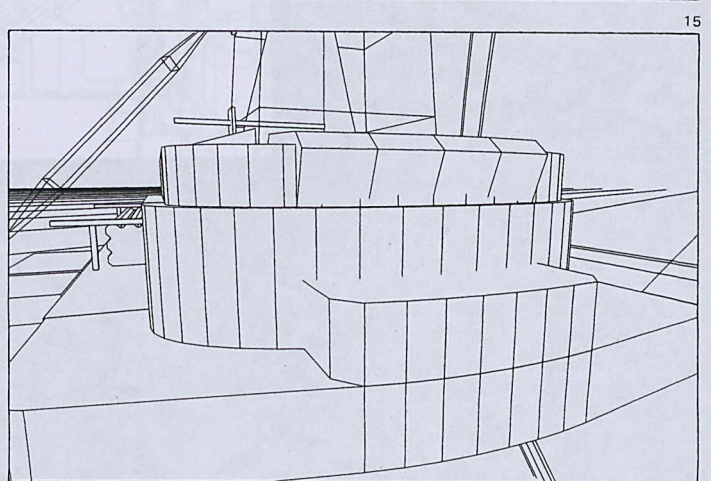
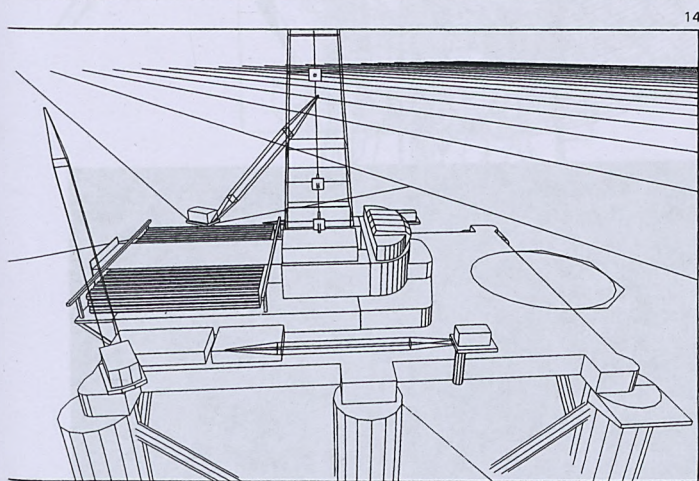
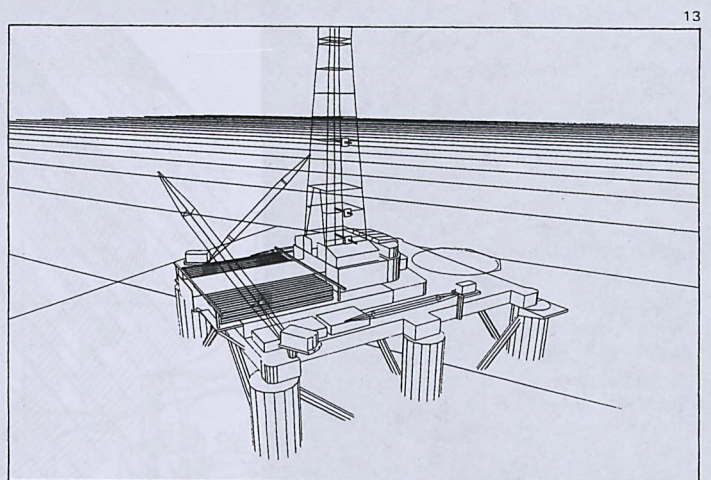
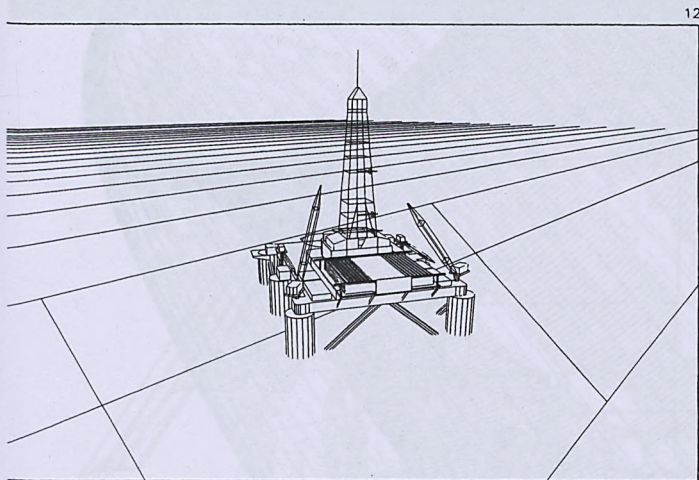
11 n'est encore qu'une abstraction suspendue à des intentions avant de devenir, par un choix définitif, la réalité durable. C'est ainsi que l'ordinateur pourrait être un instrument précis de dialectique entre les créateurs et leurs objets, mais aussi au-delà des spécialistes, le lieu prémonitoire d'un dialogue plus conscient des hommes avec leur espace.

1)2)3)4) STRUCTURES SPATIALES. VUES EN PERSPECTIVE ET DE DESSUS. VARIATIONS DE MODULES POLYGONAUX. LUDWIG RASE.

5)6)7)8)9)10) ÉTUDE D'URBANISME. VILLE DE CREIL. LIMSI.

11) VISUALISATION DE VOLUMES, AVEC OMBRE PORTÉE. LETUAN PHAC. JEAN-LOUIS DAHAN.

12)13)14)15) DIFFÉRENTES PHASES D'UNE SIMULATION DE L'APPONTAGE D'UN HÉLIPTÈRE SUR UNE PLATE-FORME DE FORAGE EN MER. LIMSI. FOREX NEPTUNE.



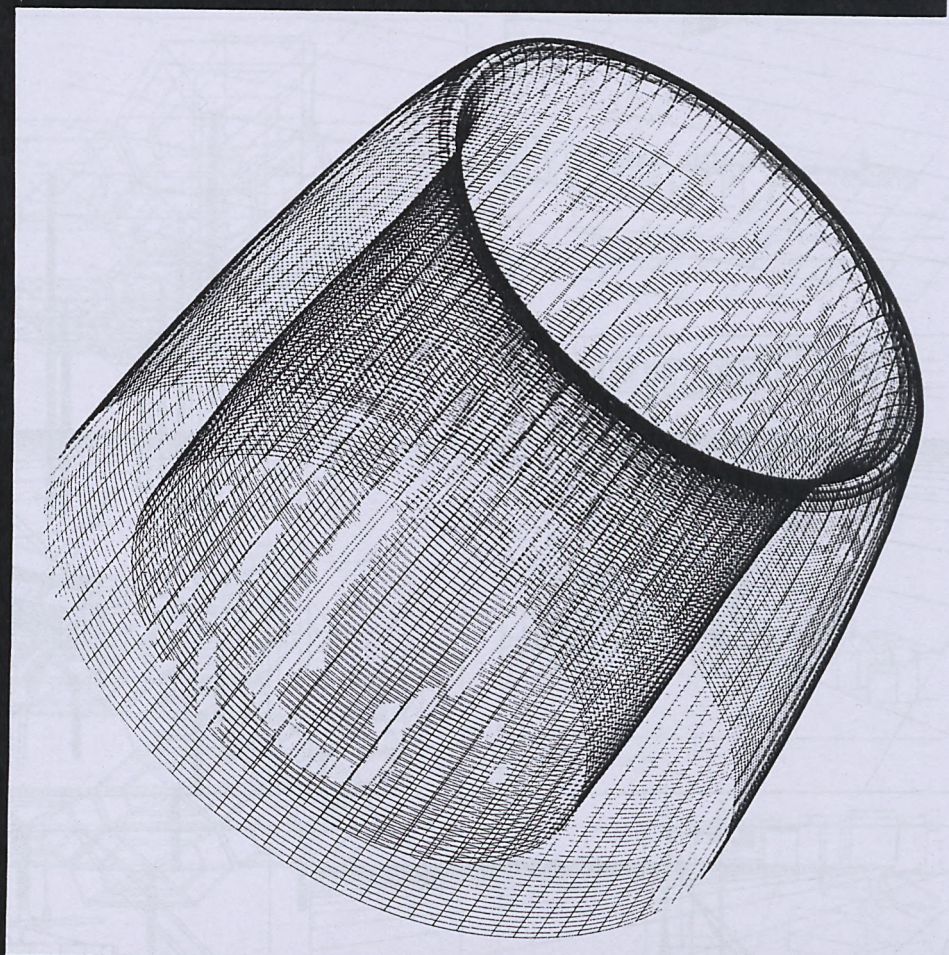
Esthétique industrielle

Un dessin vaut mieux qu'une suite de nombres. Raison économique, impératifs techniques, exigences de production, imposent le dessin automatique dans l'industrie. Qu'il s'agisse de représenter graphiquement des schémas abstraits dans l'électronique par exemple, ou de produire des images très figuratives, en trois dimensions et en perspective, l'ingénieur créateur attend du dessin automatique deux services. D'abord une aide à la conception pour vérifier sur écran ou sur papier, avant toute matérialisation dans une maquette, la forme du produit en élaboration; ensuite une aide à la réalisation pour produire les dessins nécessaires à la fabrication.

L'ordinateur apporte au créateur ingénieur la possibilité de mathématiser des formes. A partir de la représentation numérique d'une carrosserie d'automobile, par exemple, on peut automatiser la production du dessin de ses surfaces. Le maître étalon n'est plus alors une maquette en grandeur réelle, mais un modèle mathématique contenant virtuellement et, grâce aux machines à dessiner, réellement, toutes les représentations graphiques possibles de cette carrosserie aussi bien dans son ensemble que pour chacune de ses surfaces.

Le couple ordinateur-machine à dessiner permet donc de passer automatiquement de l'abstrait au concret, sans coup férir, et sans limitation d'image, ni de taille, ni de nombre.

Ce couple apporte plus encore : la précision évidemment. Mais surtout, là où la main déclare forfait, l'ordinateur conçoit et construit le dessin dont la description géométrique, elle-même, peut faire défaut. La robe d'une automobile, pour prolonger l'exemple cité, est constituée de surfaces originales que l'on ne peut dessiner ni à la règle, ni au compas. A l'origine, c'est même la difficulté d'exécuter à la main certaines surfaces réalisées en maquettes par des stylistes qui a conduit l'industrie automobile à la modélisation mathématique, et donc à l'ordinateur. Seule la traduction en chiffres, c'est-à-dire la représentation numérique — qui peut d'ailleurs être directement élaborée par l'ordinateur sans le concours de l'homme — permet de reproduire les formes idéales. Et c'est ici que le dessin industriel, dont le souci



premier est l'exactitude, rejoint l'esthétique. S'il est vrai qu'une carrosserie doit être exacte avant d'être belle, il se trouve que l'exactitude conduit à la beauté. Une courbe lissée par un ordinateur garantit une continuité, et donc une perfection, à laquelle la main ne peut prétendre. Les formes approximatives définies par le créateur sont esthétiquement corrigées dans un sens idéal par l'ordinateur.

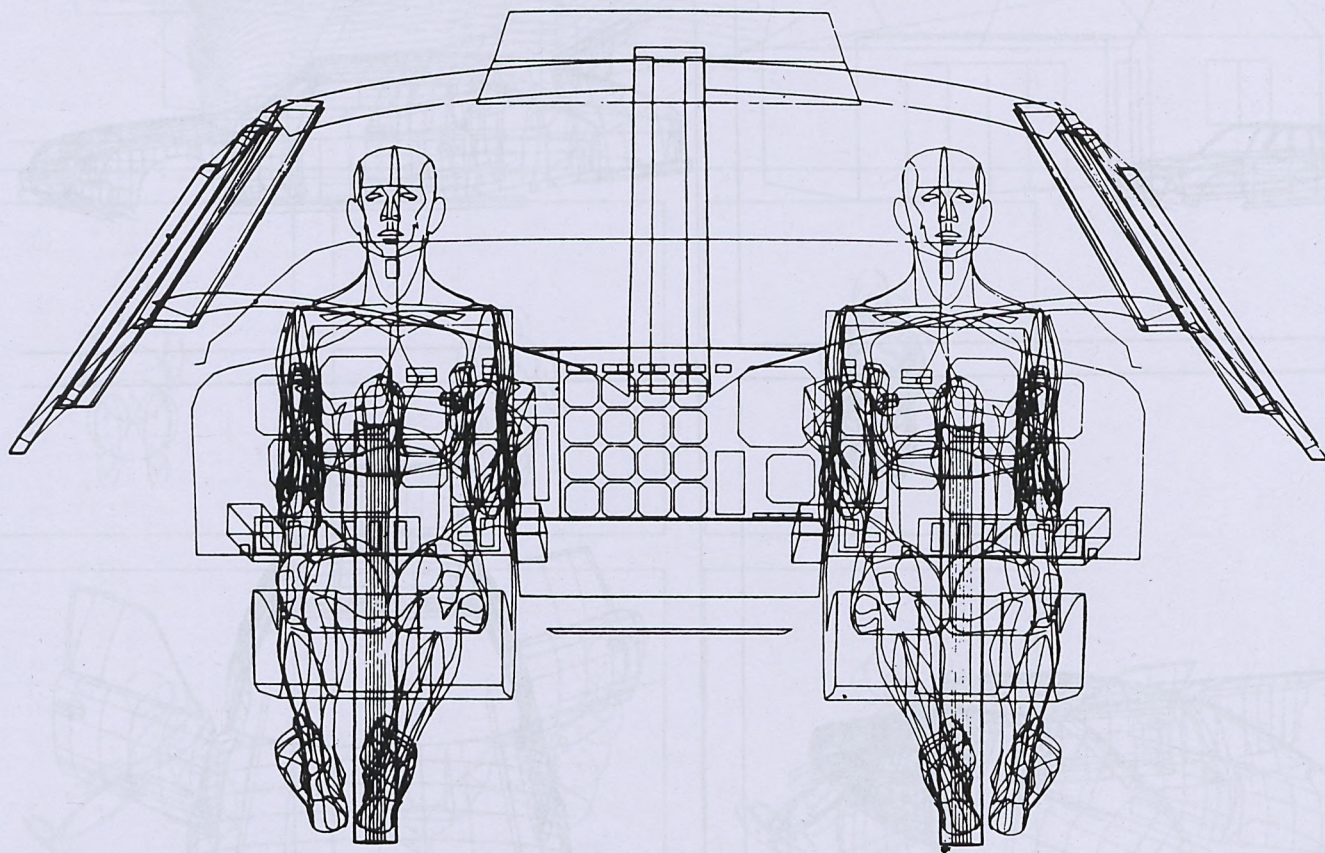
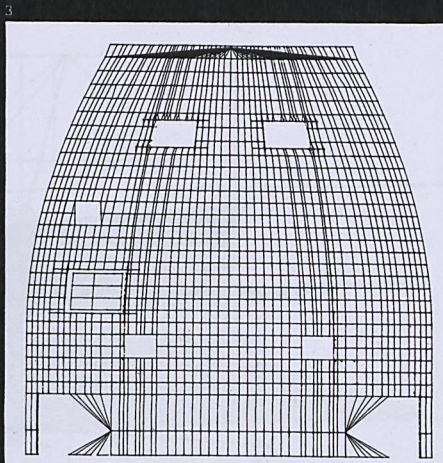
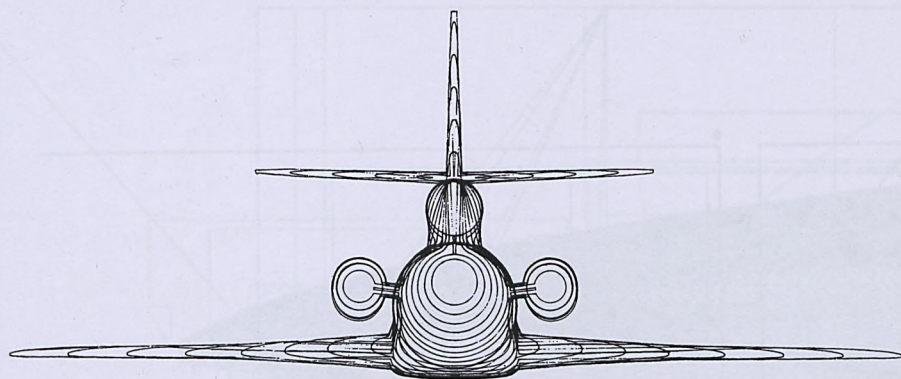
Dans les travaux industriels soumis à un jugement esthétique, le dessin automatique introduit une nouvelle rigueur objective. Les ingénieurs créateurs, les stylistes, les designers sauront en tirer parti.

Gilbert Letac

IBM France

- 1) TUYERE SOCIÉTÉ AVIONS MARCEL DASSAULT
- 2) AVION MARCEL DASSAULT
- 3) DESSIN TECHNIQUE FUSELAGE DE L'AIRBUS
COMPUTER GRAPHICS M.B.B.
- 4) ETUDE DE PILOTAGE COCKPIT D'UN AVION BOEING
BOEING COMPUTER GRAPHIC

Il me semblait parfois qu'une impression de beauté naquit de l'exactitude; et qu'une sorte de volupté fût engendrée par la conformité presque miraculeuse d'un objet avec la fonction qu'il doit remplir.» (Paul Valéry).

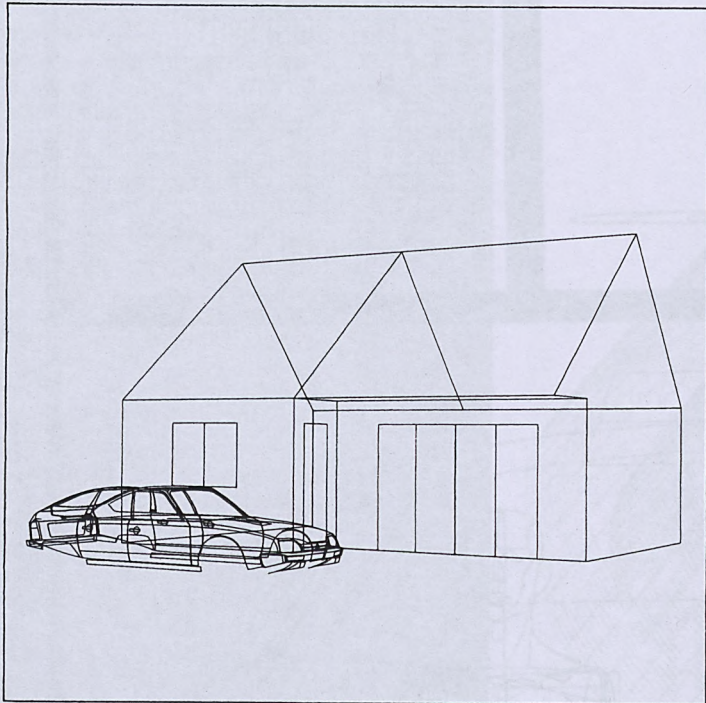


5) 6) 7) 8) 9) CITROËN CX. LE MODÈLE NUMÉRIQUE DE LA VOITURE MÉMORISÉ EN ORDINATEUR PERMET DE MULTIPLIER LES REPRÉSENTATIONS SELON LES CHANGEMENTS DE POSITION D'UN OBSERVATEUR FICTIF. CITROËN.

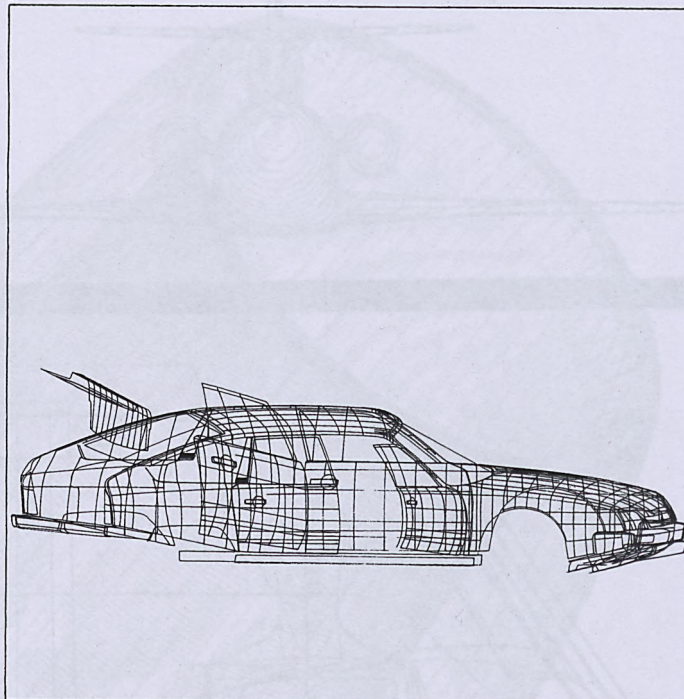
10) SIMULATION D'USINAGE. TRACÉ REPRÉSENTANT LE PARCOURS DE LA FRAISE PENDANT L'OPÉRATION D'USINAGE D'UNE FORME DE CARROSSERIE SUR UNE MACHINE-OUTIL A COMMANDE NUMÉRIQUE. CITROËN.

11) ÉTUDE. TRACÉS REPRÉSENTANT LE DÉPLACEMENT D'UN MANNEQUIN MUNI DE CEINTURES DE SÉCURITÉ AU COURS D'UN CHOC FRONTAL. CITROËN.

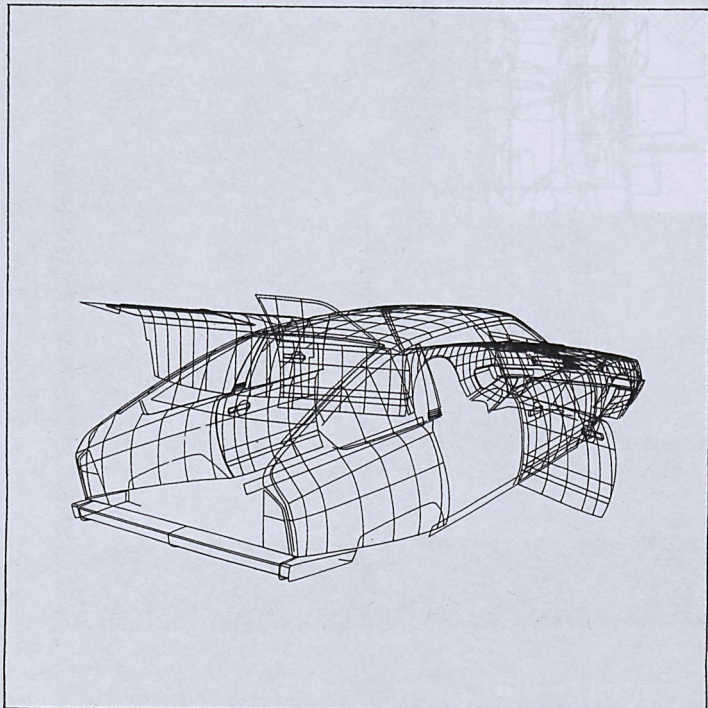
5



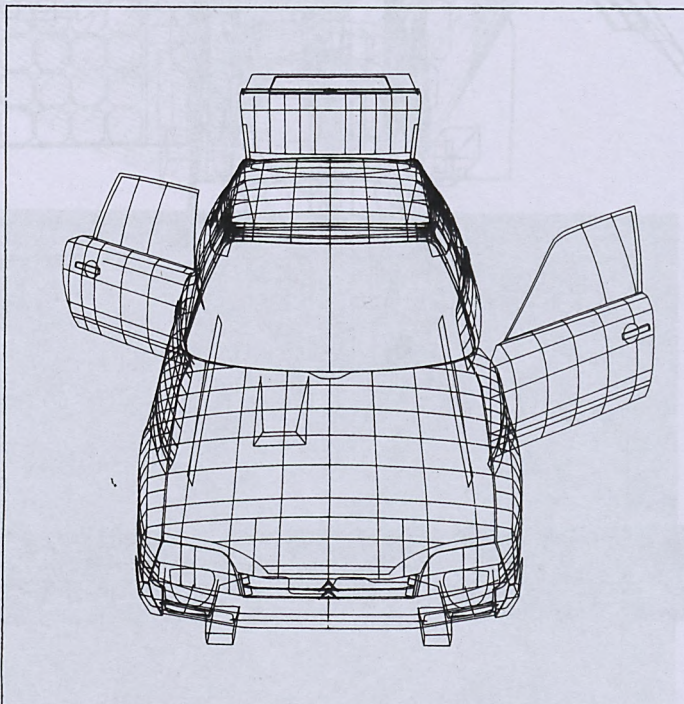
6

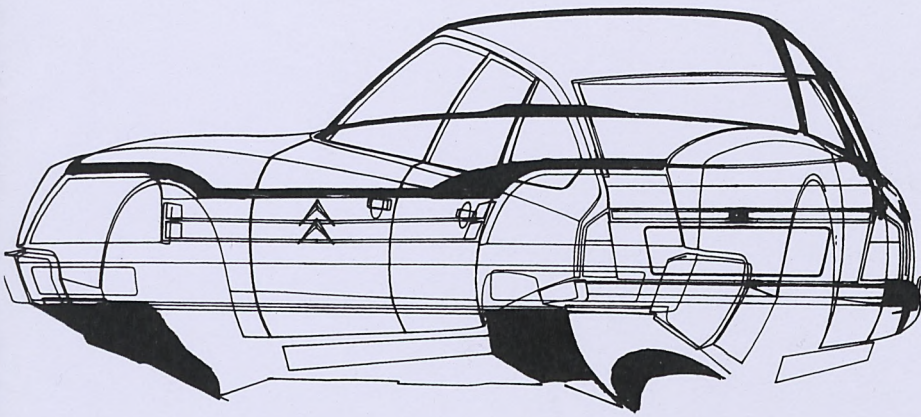


7

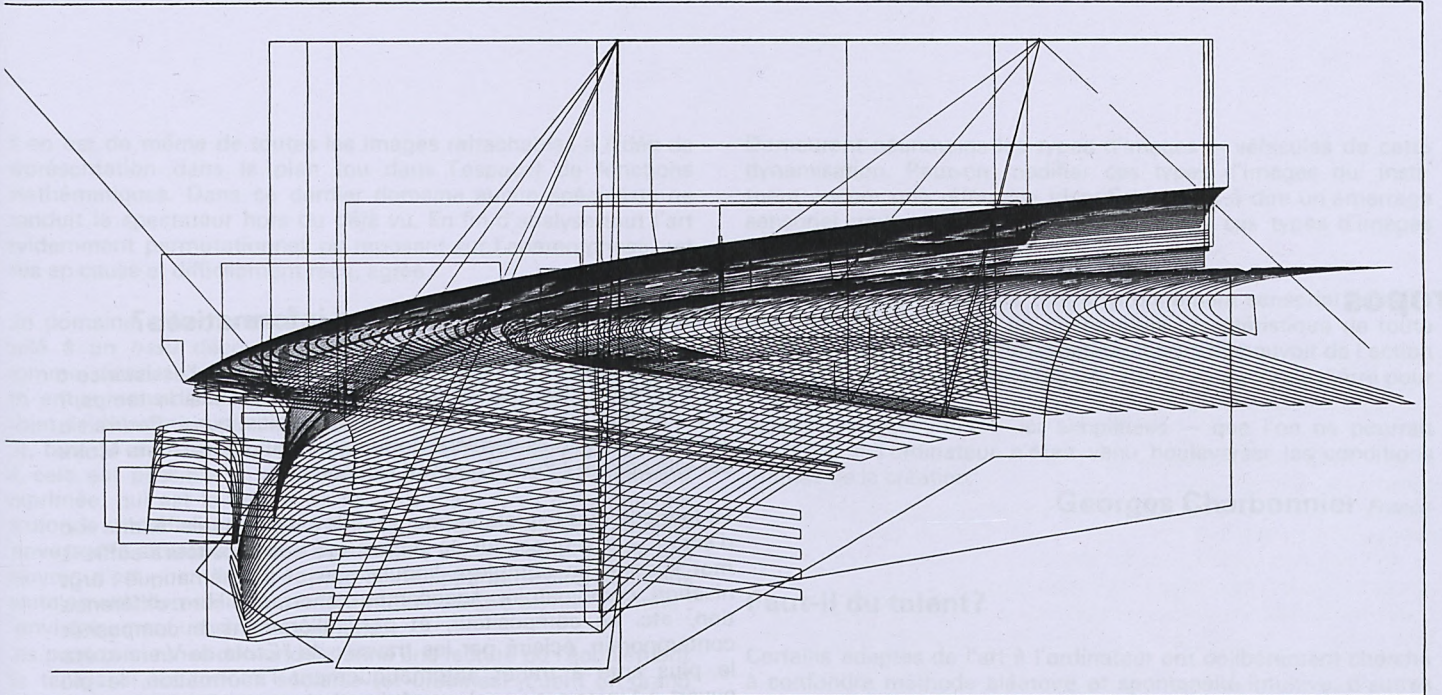


8

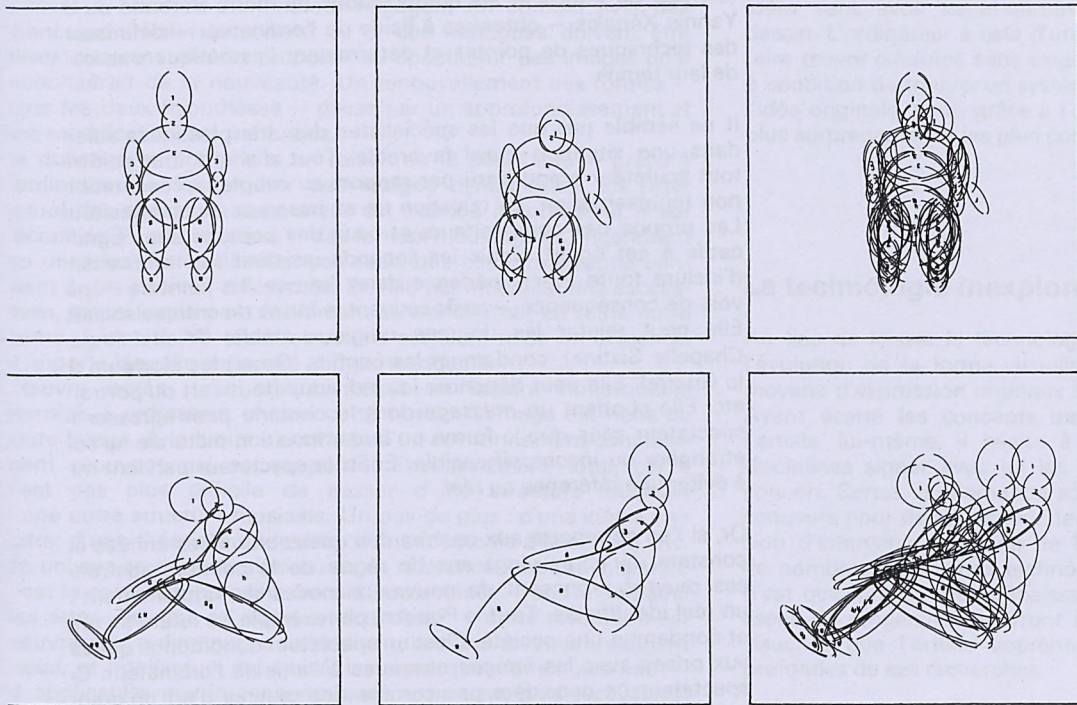




10



11



89

Propos

Vers une condition humaine informatisée?

Les compositeurs — les premiers — ont sollicité l'assistance de l'ordinateur à des fins de création artistique. Dans le temps, il ont précédé les spécialistes des arts plastiques. Pourrait-on encore nommer ces derniers, peintres ou sculpteurs? Véra Molna est-elle peintre? Yves Kodratoff sculpteur?

Le langage guide quelque peu. En effet, il est inutile de dire — ou d'écrire — « compositeur de musique »; « compositeur » suffit. Le mot évoque un complexe linguistique et mathématique : organisation, combinatoire, agencement, choix, équilibre, différenciation, etc. Le compositeur, et particulièrement le compositeur contemporain, éclairé par les travaux de l'École de Vienne, était le plus apte à traiter automatiquement l'information, le plus ouvert à l'informatique. La maîtrise de la machine n'a exigé qu'un fort peu de temps et les compositions de Pierre Barbaud ou de Yannis Xénakis — obtenues à l'aide de l'ordinateur — définissent des techniques de pointes et déterminent l'esthétique musicale de leur temps.

Il ne semble pas que les spécialistes des arts plastiques soient dans une situation aussi favorable. Tout d'abord tout peintre tout sculpteur prend parti par rapport au couple représentation/non représentation. La question ne se pose pas au compositeur. Les propos des compositeurs et ceux des peintres sont significatifs à cet égard. Seuls les seconds insistent sur la nécessité d'inclure toute leur expérience dans l'œuvre. La peinture — par voie de conséquence — revêt souvent la forme de critique sociale. Elle peut rejeter les dogmes religieux établis (Michel-Ange Chapelle Sixtine), condamner les conflits (Goya : les Horreurs de la Guerre). Elle peut dénoncer les individus (tout l'art du portrait etc.). Elle contient un *message* dont le contenu peut aggraver le spectateur sans que la forme ou la composition picturale lui soit étrangère ou incompréhensible. Enfin le spectateur parvient mal à éviter une référence au *réel*.

Or, si l'on se reporte aux œuvres des quinze dernières années on constate, qu'après vingt ans de règne de la peinture abstraite, ces œuvres proposent de nouveaux modes de rattachement à un réel identifiable. Tout le Pop Art, par exemple, se réfère au réel et condamne une société. C'est un spectateur conditionné qui est aux prises avec les *images* obtenues à l'aide de l'ordinateur. Ce spectateur ne considère pas comme des œuvres d'art un grand nombre de résultats proposés même si, à tort ou à raison, il croit discerner dans l'image offerte une performance technique : *Shot Kennedy n° 1* (*) du Computer Technique Group ou *Téléphone* de K. Knowlton, par exemple. Les gargouilles de Notre-Dame ont fourni un autre thème célèbre. Toute l'imagerie utilisant signes et supersignes se trouve ainsi écartée.

(*) Shot Kennedy, voir page 30. Telephone, voir page 8.

Il en est de même de toutes les images rattachables à l'idée de représentation dans le plan (ou dans l'espace) de fonctions mathématiques. Dans ce dernier domaine aucun spécialiste ne conduit le spectateur hors du déjà vu. En fin d'analyse tout l'art évidemment permutatif, ou reposant sur l'anamorphose, est mis en cause et difficilement reçu, agrégé.

Un domaine entier se dessine, immédiatement identifiable, assimilé à un *tissu* décoratif, imputé à la machine, et considéré comme distinct du domaine des œuvres d'art. Domaine toléré, en entier, sans discussion. Objet éventuel de curiosité, mais non objet de délectation ou d'émotion.

Or, tant qu'une esthétique fondamentale n'aura pas été établie — si cela est possible — c'est l'adhésion sociale, statistiquement exprimée, qui est le critère de l'œuvre d'art. Il va de soi qu'une profonde modification de la sensibilité des individus pourrait renverser la situation et que des formes exclues du domaine des œuvres d'art — en 1975 — pourraient apparaître plus ou moins brutalement, comme directement rattachables à un réel identifié : l'environnement urbain par exemple.

Les propos ici tenus demandent donc une lecture où l'écoulement du temps et les formes sociales (et urbaines) jouent un grand rôle. Il est fort difficile de dire si les images obtenues jusqu'à présent à l'aide de l'ordinateur engagent un combat avec des chances d'envahir la société où si des méthodes doivent être mises au point afin de proposer au spectateur des images où il *reconnaîtrait* de la nouveauté. Un renouvellement des formes — dans les deux hypothèses — passe par un approfondissement et une modification des méthodes.

La question se complique en raison de la possibilité — grâce à l'ordinateur — d'engendrer des images dynamiques. En l'état actuel des choses, le spectateur est habitué à considérer — sur l'écran de TV par exemple — des formes mouvantes s'engendrant les unes les autres. Il n'est pas exclu que ces formes appartiennent à des familles différentes. En fait, par modifications successives, toute forme peut facilement se transformer en toute autre forme. L'inanité de toute structure est alors mise en évidence. Qu'importe laquelle engendre n'importe laquelle.

L'œuvre isolée, une, statique était un instant remarquable éternisé. L'ordinateur chasse cette notion. L'image est riche de toute image. A la limite c'est l'idée d'un environnement constamment mouvant qui est proposée. Environnement total, car il n'est pas plus difficile de passer d'une structure musicale à une autre structure musicale. Un pas de plus : d'une idée à une autre; d'une théorie à une autre; d'une idéologie à une autre, etc. Un univers se dessine ainsi où toute référence statique disparaît. C'est la condition humaine qui est bouleversée. Dans le domaine des arts — le mot *art* convient-il encore? — cette révolution est l'œuvre de l'ordinateur, c'est-à-dire que dans un environnement social, et intellectuel dynamisé, les remarques faites plus haut — et applicables aux images statiques — ne sont plus recevables.

Demeurent néanmoins les types d'images — véhicules de cette dynamisation. Peut-on modifier ces types d'images qui instituent encore une référence identifiable c'est-à-dire un amarrage sensoriel pour le spectateur? Au contraire ces types d'images sont-ils indifférents?

La dynamisation totale de tout environnement sensoriel doit-elle être contrôlée? Est-elle un phénomène caractéristique de toute société? Secrétée par toute société et hors du pouvoir de l'action sociale volontariste? Un vertige ou un nouveau mode d'être pour l'individu?

Autant de questions — ici simplifiées — que l'on ne pourrait formuler si l'ordinateur n'était venu bouleverser les conditions intimes de la création.

Georges Charbonnier *France*

Faut-il du talent?

Certains adeptes de l'art à l'ordinateur ont délibérément cherché à confondre méthode aléatoire et spontanéité intuitive; d'autres sont surtout sensibles à cet avantage de pouvoir exprimer des idées sans avoir nécessairement un talent particulier pour le dessin. L'ordinateur a cela d'unique, précisément, qu'il permet de faire œuvre créatrice sans exiger l'habileté manuelle. Quiconque, à condition de trouver un système permettant de mettre en forme l'idée originale, peut, grâce à l'ordinateur, produire les images les plus surprenantes et les plus complexes.

Jasia Reichardt *Angleterre*

La technologie inexplorée

Au lieu de laisser la technologie jouer son rôle historique dans l'évolution de la forme visuelle, l'artiste persiste à imposer aux moyens d'expression originaux qu'elle offre une forme préétablie. Ayant écarté les concepts traditionnels de l'art, sauf celui de l'artiste lui-même, il hésite à laisser les spécialistes d'autres disciplines signer avec lui les formes qu'ils pourraient créer de concert. Certes, on demande souvent à l'ingénieur d'apporter des concours pour des questions techniques, mais il n'a guère l'occasion d'intervenir au stade de la conception. Le potentiel visuel de nombreux domaines technologiques reste donc inexploré. Ce n'est que lorsque les connaissances et les compétences spécialisées de l'ingénieur pourront influencer la création des formes visuelles que l'artiste appréhendera pleinement les incidences profondes de ses recherches.

Robert Preusser *Etats-Unis*

Des voies différentes de l'imagerie traditionnelle

L'art n'est pas une chose comme la Vénus de Milo ou l'Empire State Building, c'est un rapport que l'homme entretient avec les choses : rapport actif pour le créateur qui les change et les ordonne à son gré, rapport passif du consommateur jouisseur de formes et d'arrangements. Surplus de vie, programmation de la sensualité ou expérience de sensualisation des formes, c'est toujours le même jeu : maîtriser son environnement ou être maîtrisé par lui.

Les images de Knowlton, Nees et Nake, Barbadillo, Kawano et Mohr, quelle que soit leur beauté formelle, restent actuellement des jalons dans le champ des possibles, des exemples d'application d'un algorithme plus universel, des *théorèmes d'existence* de ce champ, montrant qu'il est possible d'aller au-delà dans l'art de fasciner, car si elles me séduisent, je sais que derrière chacune d'elles se proposent des variations qu'il me suffit de demander. Elles ne sont pas fermées sur elles-mêmes, elles exemplifient un art tout d'artifice qui suit des voies bien différentes de l'imagerie artistique traditionnelle. Le chemin de l'arbitraire y passe par l'ordre car il n'est pas de point, de tache, de couleur, qui n'ait été pris en charge, pris en conscience par l'ordinateur des formes : ce n'est plus le résultat d'une continuité spontanée du mouvement de la main, mais une volonté de forme : il y faut une aptitude à passer outre. *L'artiste doit passer outre* et définir son activité par l'idée d'exemple plutôt que par celle d'œuvre.

Abraham A. Moles *France*

L'art à l'ordinateur n'est pas une tendance éphémère

L'art à l'ordinateur ne dispose généralement pas du même forum pour exprimer ses idées ni des mêmes possibilités de se faire connaître que ceux dont disposent les autres moyens d'expression artistique par le biais des publications ouvertes à l'art traditionnel. Les mass-média mettent l'accent sur les aspects insolites ou spectaculaires de l'art à l'ordinateur mais ignorent tout simplement certaines idées plus sérieuses sur la créativité et l'art.

Il peut arriver qu'une fois tous les deux ans, une revue artistique importante publie un article sur l'art à l'ordinateur. Mais ces articles n'abordent, en général, qu'un aspect limité de la question et sont écrits par des critiques qui, tout en étant parfois bien informés sur la technologie et l'art en général, ne comprennent guère la technologie des ordinateurs et ses implications.

L'art à l'ordinateur n'est pas une tendance éphémère au sens où le sont l'expressionnisme abstrait ou le Pop Art. C'est un moyen

d'expression artistique au même titre que la peinture et il donnera un jour naissance à une tradition culturelle très féconde. Certains artistes produisent des œuvres importantes et il est probable qu'à l'avenir nous verrons apparaître des orientations, des styles et des points de vues variés sur l'art. L'art à l'ordinateur se heurte à beaucoup de réactions et de problèmes auxquels s'est heurté la photographie au début du XIX^e siècle et il est de fait que ni la photographie, ni même le cinéma ne furent pleinement acceptés comme *arts*, que tard au cours du XX^e siècle.

La création artistique par ordinateur est une forme d'art hautement individualiste, mettant en œuvre un système d'échange extrêmement intime entre l'artiste et l'ordinateur. L'usage de l'ordinateur libère l'artiste des restrictions physiques liées aux moyens traditionnels. Quand il s'agit d'utiliser les ordinateurs en art, ce sont les idées et les concepts de l'artiste — et non son habileté technique — qui ont la primauté.

Les loisirs ne cessent de s'accroître, en même temps que se fait sentir le besoin d'activités créatrices. L'utilisation des ordinateurs dans les arts pourrait contribuer à élargir la création artistique à un plus grand nombre de personnes.

L'emploi par l'artiste d'outils à vocation technologique pourra permettre la création de formes d'art tout à fait neuves. Et, bien qu'il ne soit pas rare d'entendre la plaisanterie selon laquelle on pourrait accroître la productivité d'un violoniste en le faisant jouer plus vite, il convient d'aborder avec peut-être plus de sérieux le concept de productivité dans les arts. Celui-ci peut conduire à la création d'une « industrie » artistique tout à fait viable qui sera un nouveau service, et cela dans différentes formes d'art.

Charles Csuri *Etats-Unis*

Une expression contemporaine de notre société

La pratique de l'art à l'ordinateur englobe les idéaux, les techniques et les matériaux de l'art manuel et les idéaux et la méthodologie de la science. Elle explore des modes de création spontanés aussi bien que des tentatives d'atteindre à un art automatisé.

Sans doute à l'heure actuelle, la pratique de l'art à l'ordinateur est-elle dominée par l'expérimentation, la manipulation de formes et les processus de transformation. On a tendance à n'en voir, dans cette forme d'art, que d'intéressants modèles visuels ou des exercices expérimentaux dans leur première ébauche, ou des représentations mathématiques plutôt que des œuvres d'art proprement dites. C'est oublier que les arts à l'ordinateur n'ont encore qu'aux toutes premières étapes de leur genèse et

que, bien qu'ils aient déjà produit des œuvres intéressantes et agréables, on peut espérer que les pratiquants de cet art nouveau s'aventureront au-delà de la gymnastique esthétique et intellectuelle.

La machine peut être considérée comme un prolongement de l'esprit humain. Elle est une expression contemporaine de notre société technicienne. Ce qui est encore plus provocant pour l'esprit, c'est qu'en introduisant dans l'art une façon d'opérer mesurable, on peut alors « communiquer » plus pleinement avec l'autrui, offrir à un plus grand nombre d'individus le plaisir de la création, chasser les vieux mythes selon lesquels l'instant de l'inspiration et de la création est une expérience unique et non communicable.

La maturité, l'union de l'art et de la science peut donner le jour à une nouvelle renaissance, embrassant le rationnel et l'irrationnel, l'émotion, la logique et la raison au sein d'une nouvelle expression artistique.

Grace C. Hertlein *Etats-Unis*

L'autoplanification des espaces de vie

Les experts, les planificateurs représentent l'exemple classique de ces conseils de sages. L'expert, le planificateur a toujours raison, mais — étrangement — le monde « réel » ne veut pas le reconnaître : l'expert, le planificateur est hors circuit, *isolé du monde réel*.

Dans le contexte de l'architecte, cette hypothèse signifie que la *communication entre l'utilisateur futur* (c'est-à-dire le représentant du « monde réel ») *et l'architecte lui-même est impossible* dans les conditions actuelles. En effet, l'architecte d'aujourd'hui fait ses plans pour un utilisateur « moyen », produit fictif des enquêtes et des statistiques; l'utilisateur « réel » sera donc — et est — de plus en plus insatisfait.

L'œuvre de l'architecte, une fois réalisée, non seulement n'est pas adaptée aux préférences de l'utilisateur réel, mais n'est même pas technologiquement à la hauteur de son rôle : elle n'est réparable, en cas de panne, que par des « experts » (spécialistes) dont les services ne sont pas faciles à obtenir. Ainsi le vieillissement et la dégradation des bâtiments sont souvent la conséquence du fait que les réparations ne sont pas faisables par l'utilisateur lui-même.

Cette même situation, celle de la coupure de la communication entre la réalité et l'expert, se manifeste également dans l'aménagement collectif (urbanisme). Les décisions concernant la collectivité sont prises par des techniciens qui ne connaissent pas

(et ne peuvent pas connaître, faute de communication possible avec les utilisateurs) le comportement réel des utilisateurs. Seule la décision de ces utilisateurs réels (les habitants d'une ville) pourrait avoir une chance de faire fonctionner la ville, mais la question — à savoir : comment arriver à faire prendre aux habitants une telle décision? — est actuellement soit négligée, soit méinterprétée.

La réponse logique pouvant résoudre ces difficultés pourrait être la promotion de « l'autoplanification ». L'autoplanification, cela signifie que les actes principaux de la planification, les transformations et les réparations de l'habitat, et aussi les décisions concernant l'aménagement collectif *doivent être pratiqués par l'utilisateur futur* et non par l'expert spécialisé. La raison de ce déplacement des rôles n'est pas la conséquence de l'incompétence de l'expert, mais vient de *l'impossibilité de la communication entre l'expert et l'utilisateur futur* de l'objet de la planification. Il est évident que la communication, par contre, ne pose pas de problèmes si l'utilisateur futur et le planificateur sont *une seule et même personne*.

L'ordinateur, dans les arts appliqués de l'urbanisme et de l'architecture, est le plus souvent présenté comme un dessinateur au service d'experts. L'organisation de l'espace est pourtant l'affaire de tous. Pourquoi l'ordinateur ne serait-il informé que des contraintes officielles? Pourquoi ne serait-il pas renseigné sur nos désirs d'espace, dans notre ville, notre quartier, notre rue, notre immeuble, notre bureau, notre espace privé. A chacun selon ses désirs? Du moins, à chacun le droit et la possibilité d'exprimer des souhaits réels et précis. L'autoplanification des espaces de vie à l'aide de l'ordinateur c'est possible. C'est même dans certains cas déjà, encore trop rares, une réalité.

Yona Friedman *France*

Index

- Jose Luis Alexanco (*page 52, 53*)
Louis Audoire (*46*)
Manuel Barbadillo (*6, 11*)
Max Bense (*7*)
Steven Berzin (*7*)
Wladimir Bonacik (*54*)
Frank Böttger (*34*)
Jean Brette (*15*)
Jean-Marc Brun (*80*)
E. Catmull (*64, 66, 67*)
Georges Charbonnier (*90, 91*)
M. Christiansen (*65*)
Charles Csurí (*7, 12, 15, 62, 63, 93*)
Waldemar Cordeiro (*13, 29*)
Jean-Louis Dahan (*18, 85*)
Hélène David (*14, 70*)
Pierre Demarne (*4, 7*)
Jacques et Fannie Dupré (*46*)
Peter Foldes (*59, 60, 61, 71*)
Herbert Franke (*2, 3, 9, 28, 58, 78*)
Yona Friedman (*94*)
Henri Gouraud (*64, 65, 66, 67*)
Patrick Greussay (*47*)
Jean-Claude Halgand (*48*)
Léon Harmon (*4, 32*)
Grace Hertlein (*14, 93*)
Hmeljak (*20*)
Hervé Huitric (*44, 45, 48*)
Edward Ihnatowics (*55*)
Hiroshi Kawano (*25*)
Jean-Baptiste Kempf (*72*)
Marcel Kibler (*72*)
Alan Kitching (*55*)
Kenneth Knwolton (*8, 13, 32, 70*)
Yves Kodratoff (*50, 51*)
H. J. Krannenbrock (*28*)
Luka Kammerer (*72*)
Auro Lecci (*14*)
Gilbert Letac (*86*)
Phac Letuan (*18, 85*)
Aaron Marcus (*68, 69*)
Leslie Mezei (*8, 12*)
Manfred Mohr (*9, 39, 40, 41, 42, 43*)
Abraham Moles (*92*)
Véra Molnar (*26, 27*)
Monique Nahas (*45, 48*)
Frieder Nake (*5*)
Georg Nees (*5, 6, 11, 21, 83, 84*)
Pierre-Louis Neumann (*49*)
M. Newell (*65, 67*)
R. Newell (*67*)
Claude Noll (*72*)
A. Michaël Noll (*4, 16*)
Yves Normand (*72*)
Jacques Palumbo (*23*)
Philipp Peterson (*13*)
Peter Philipps (*55*)
Phong B.T. (*65*)
Robert Preusser (*91*)
Anne-Marie Quemar (*72*)
Ludwig Rase (*83, 84*)
Jasia Reichardt (*7, 91*)
Ronald Resh (*12*)
G. Romney (*65*)
Sylvia Roubaud (*34*)
John Roy (*12, 19*)
T. Sancha (*67*)
H. Schenk (*28*)
Lillian Schwartz (*56, 57*)
James Seawright (*55*)
James Shaffer (*6*)
Alan Sutcliffe (*10*)
Zdenek Sykoras (*6, 54*)
Michel Théron (*80*)
Roger Vilder (*24*)
Alexandre Vitkine (*17*)
J. Warnock (*64*)
Aron Warcawski (*34*)
Watkins (*17*)
Gerold Weiss (*34*)
John Whitney (*9*)
Rolf Wölk (*34*)
Edward Zajec (*20*)
Gerd Zwing (*22*)

Comité Directeur :
Pierre Coulaud
Jean-Claude Escudé
Jean-Louis Gracy
Robert de Gromard
Raymond Konter
Nicolas Manson
Auguste Mestre
René Moreau
Robert Noiret
Gilbert Stora

Rédaction :
François Lerossignol

Direction Artistique :
André Chante
Gösta Hellenstein Création

Exécution Technique :
Pierre Bertoni

Impression :
Gérard Paul

Diffusion :
Jean Durand

Administration :
IBM France - Service 2007
1, rue des Bourdonnais
5001 Paris

Photocomposition
et photogravure :
Maison des Arts Graphiques

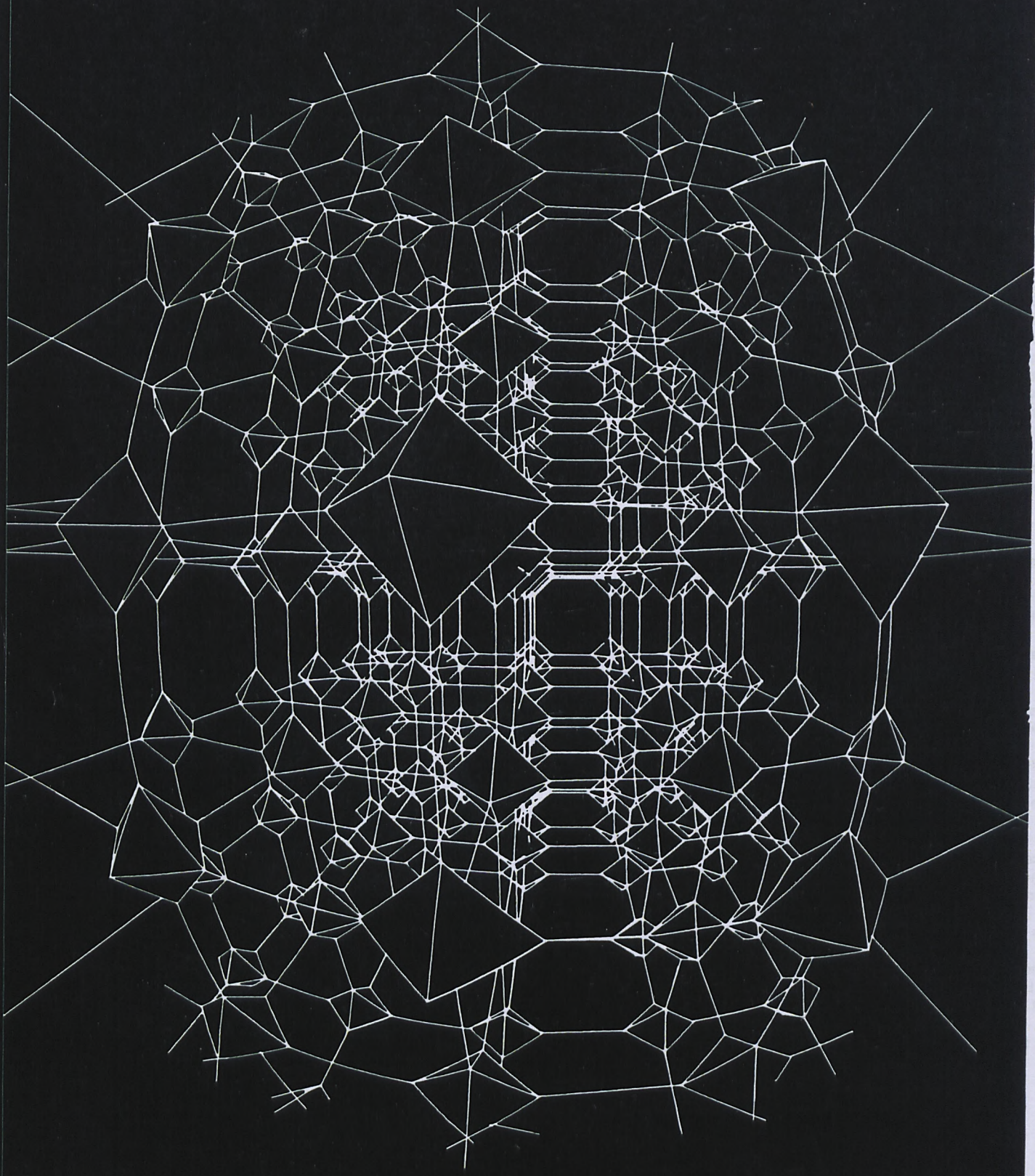
Photos : IBM

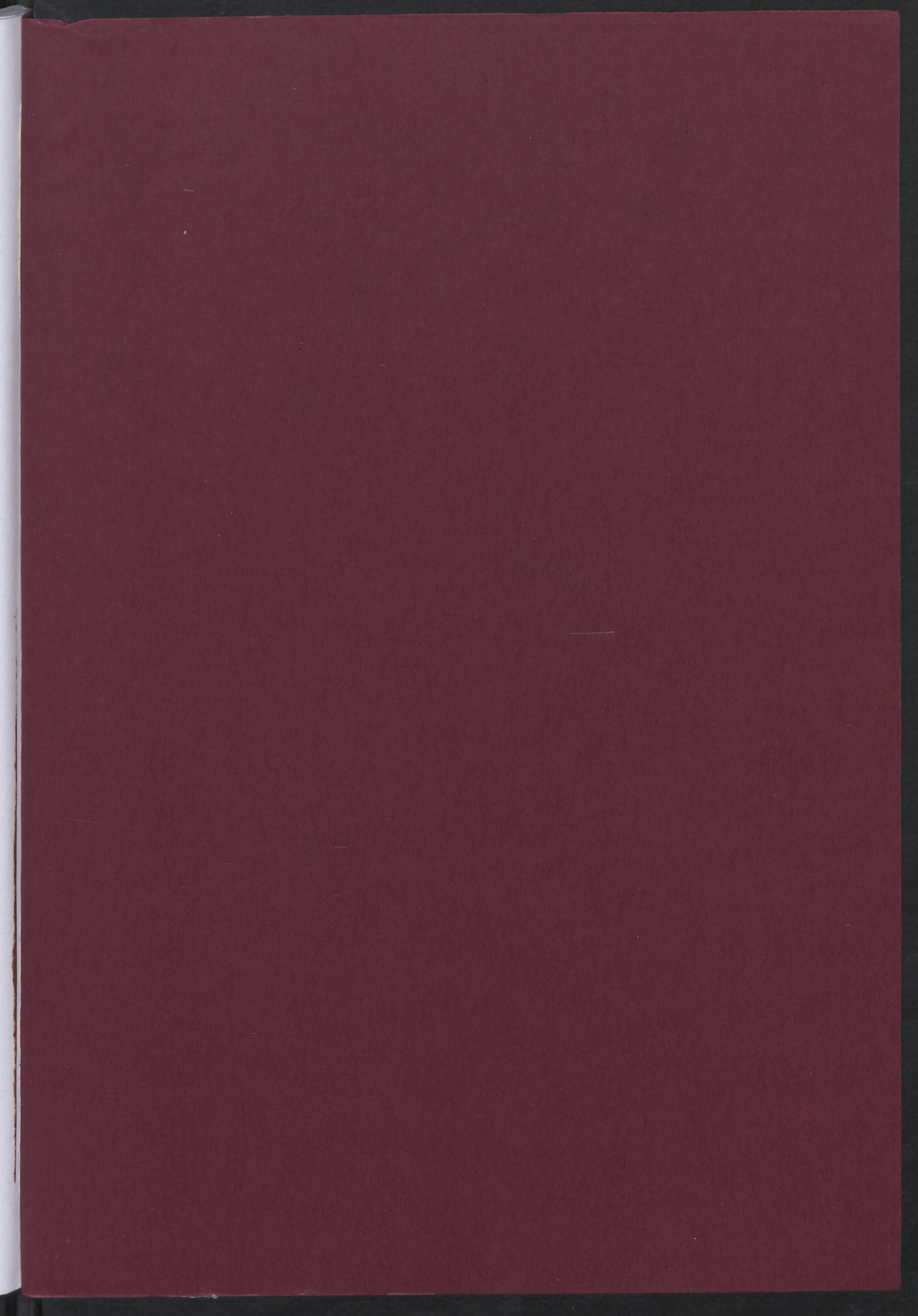
Imprimerie Lescure
Dépôt Légal 4^e Trimestre 1975
39.5173.0.

IBM FRANCE 1975

L'art et l'ordinateur	pages 2	<i>Ont aimablement contribué à la réalisation d'IBM Informatique n° 13, les Institutions et Sociétés suivantes :</i>
Histoire	4	Centre National d'Art et de Culture
Lexique	10	Georges Pompidou.
Arts plastiques	16	Computer Aided Design, Angleterre.
Cinéma et animation d'image	55	Computer Arts Society, Angleterre.
Arts décoratifs et graphiques	68	Computer Technique Group, Japon.
Architecture, urbanisme, environnement	80	Groupe d'Art et d'Informatique de Vincennes.
Esthétique industrielle	86	Groupe de Belfort.
Propos	90	IBM Allemagne, IBM Espagne.
		Institute of Electrical and Electronics Engineers I.N.C., Etats-Unis.
		Laboratoire Bell, Etats-Unis.
		Laboratoire d'Informatique pour la Mécanique et les Sciences de l'Ingénieur (Limsi).
		Office National du Film du Canada.
		Palais de la Découverte de Paris.
		Skidmore Owings and Merrill, Etats-Unis.
		Société Benson.
		Société Boeing, Etats-Unis.
		Société Citroën.
		Société Dassault.
		Société Dubied, Allemagne.
		Société Forex Neptune.
		Société Messerschmitt-Bölkow-Blohm (M.B.B.), Allemagne.
		Société Techniques et Systèmes Informatiques (Tecs).
		UNESCO et la revue Impact.
		Université de Californie, Chico, Etats-Unis.
		Université d'Ohio, Etats-Unis.
		Université de Princeton, Etats-Unis.
		Université de Strathclyde, Abacus, Angleterre.
		Université de Utah, Etats-Unis.

Ainsi que :
Jasia Reichardt, écrivain. *The Computer in Art.*
Studio Vista et *Cybernetic Serendipity*,
Studio International, Londres.
Gilles Gheerbrant, éditeur. *Album SLD*,
Montréal.
Winfried Fisher et Johann Willsberger.
Album Computer Graphics, M.B.B.
Herbert Franke. *Documentation personnelle*.
Abraham Moles, écrivain. *Art et Ordinateur*
Castermann, Paris.





MD TERRITOIRE DE BELFORT



222 215 0113