

De l'expérimentation en image de synthèse

Anne Sarah Le Meur

A l'heure où le cinéma, après avoir fêté ses 100 ans, se penche sur ses années d'expérimentation (rétrospective « Jeune, dure et pure ! » à la Cinémathèque des Grands Boulevards, séances spéciales au Forum des images, etc.), il est intéressant de regarder l'image de synthèse naissante – jeune d'une trentaine d'années –, avec les mêmes critères, voire les mêmes interrogations. Existe-t-il une image de synthèse expérimentale ? Comment peut-on expérimenter en image de synthèse ? Quels sont les objets de ces expérimentations, et quel en est l'intérêt ?

Le processus de création de cette technologie visuelle est maintenant maîtrisé. La phase initiale, tâtonnante, forcément expérimentale, où rien n'était fixé, où chaque réalisation était un test, est révolue. De grandes sociétés de production existent, elles réalisent des longs métrages, des jeux vidéo, etc. La gageure du réalisme est elle-même dépassée, grâce à des films comme *Bingo the clown* de Chris Landreth, (Etats-Unis, 1998), ou *Tightrope* de Robichaud, Couture et Angerer (France, 1998). La méthode de réalisation est quasiment devenue un travail à la chaîne : les étapes sont séparées et réalisées par différentes équipes. Il en résulte cependant une grande monotonie dans les réalisations, elles se ressemblent de plus en plus dans leur forme, ne se distinguent plus que par le détail du scénario, ou par l'exploitation toujours plus grandiose d'effets spéciaux. L'image de synthèse est maintenant normée, les œuvres expérimentales sont rares.

Le but de cet article est de répertorier et d'analyser ces exceptions. Nous montrerons comment l'exploitation de ce processus de création peut s'avérer riche de trouvailles plastiques et conceptuelles, et comment l'expérimentation en image de synthèse peut permettre de mieux comprendre le processus de création lui-même. En chemin, et dès que cela sera opportun, nous indiquerons comment ces images développent certains imaginaires.

Le terme « expérimentation » demande d'abord à être expliqué. Il évoque l'« expérience », sans en être synonyme. Si l'expérience scientifique mène souvent à la vérification ou à la démonstration d'une hypothèse, et conclut donc en quelque sorte, l'expérimentation relève davantage d'une systématique de la découverte : expérimenter, c'est « provoquer un phénomène dans l'intention de l'étudier ou d'obtenir des connaissances nouvelles le concernant ». L'expérimentateur analyse les composants de l'expérience, en « éprouve les qualités », approfondit ce qui est en jeu, ce qui s'opère et ce qui pourrait s'opérer autrement. L'expérimentation est une manière d'explorer un processus de création « du point de vue de ses puissances » ([BRE 00], p. 81), selon ce qu'il peut offrir. La méthode expérimentale questionne donc profondément la pratique et les phénomènes qui en résultent. C'est une démarche réflexive.

Ce faisant, elle révèle l'essence du matériau ou de la technique testés. L'expérimentateur y distingue les éléments constitutifs, des plus basiques aux plus complexes. Chacun est « entrepris » afin de révéler son fonctionnement. Il observe et analyse comment ils réagissent entre eux et pousse ces réactions dans leurs limites, dans leurs retranchements éventuellement inattendus. L'expérimentation d'une technique particulière amène donc des résultats intrinsèques.

L'expérimentation suppose une grande disponibilité et une grande ouverture d'esprit. Ce sont les éventuels accidents propres à la technique choisie qui tracent le chemin. Le bon expérimentateur ne peut présumer du but à atteindre ; il ne peut avoir d'autre but que celui d'expérimenter et de mieux comprendre comment agissent les différents facteurs. Il s'agit donc de ne pas tout contrôler, de se laisser guider, d'oublier ses certitudes. Méthode de questionnement, elle n'est pas toujours efficace ; il faut être modeste et accepter que les expériences ne mènent parfois à rien, échouent, ou prennent plus de temps que prévu. Il faut en accepter le risque. L'expérimentation requiert une certaine gratuité, une certaine liberté d'action.

Cette gratuité est-elle possible dans le champ de l'image de synthèse ? L'énormité des moyens mis en œuvre ne s'oppose-t-elle pas à la modestie de la démarche expérimentale ? Exploitant un outil cher, rare – quoique de moins en moins rare –, aboutissement technologique de connaissances en

mathématique, en informatique et en électronique, les créateurs peuvent-ils faire preuve de simplicité et travailler avec l'ordinateur sans but déterminé ? Peuvent-ils vouloir ne pas tout contrôler ? Pourquoi s'intéresseraient-ils à l'expérimentation ?

Cette attitude apparemment peu efficace, peu rapide, peu raisonnée, n'en demeure pas moins propice à d'heureuses découvertes, amenant avec elles la fraîcheur des débuts, la vitalité du questionnement sans *a priori*, et peut-être ce qu'il y a d'insaisissable de l'art. L'image de synthèse, comme toute autre technique artistique, prise entre savoir-faire technique et recherche d'« autre chose », a tout à gagner dans une attitude d'ouverture, si elle veut produire des images inédites, non pas enfermées dans un but figé et convenu, mais encore « frémissantes ».

Les œuvres expérimentales fondées sur l'image de synthèse vont ainsi nous permettre d'observer ses qualités intrinsèques, et les éléments que de telles œuvres ne peuvent partager avec d'autres pratiques. Le présent article tente donc d'indiquer et de valoriser une esthétique de l'image « synthésique¹ » et de discuter de ses caractéristiques.

Nous en venons donc à la question suivante : qu'est-ce que l'image de synthèse, et qu'y a-t-il d'expérimentable en elle ? L'image de synthèse, comme son nom l'indique, est synthétisée, créée à partir de formules, par l'ordinateur. Les fonctions mathématiques dites primitives, telles celles de la sphère ou du cube, et d'autres toujours plus complexes sont comprises par la machine : elles correspondent en effet à des relations numériques. Ces formes (ou modèles) sont affichées sur l'écran grâce à l'automatisation des règles de perspective, elles-mêmes formules mathématiques. Tout élément se retrouve ensuite transcrit dans la mémoire de l'ordinateur sous sa forme finale binaire (composée de 0 et de 1). L'image de synthèse relève donc du langage symbolique, de la logique mathématique.

Selon cette description, il convient maintenant de délimiter soigneusement notre champ d'étude, pour mieux en isoler la logique. Nous intéressent les œuvres où l'artiste s'est confronté avec ces aspects mathématiques, géométriques, et langagiers du processus. Les photographies numériques, mixtes de processus optique et numérique, débordent ce cadre. De même, les œuvres de palette graphique, doublant les gestes manuels de traitements numériques, restent extérieures aux processus synthésiques. Les recherches sur les interfaces, si elles s'appuient sur la qualité réactive, intrinsèquement numérique de l'image, opèrent après création de cette dernière, elles n'appartiennent donc pas à notre domaine, même si nous en analyserons

1. Afin de qualifier l'image de synthèse, tout en la distinguant des produits chimiques, ou de certaines qualités de l'esprit, nous utiliserons « synthésique ».

parfois la part visuelle. Enfin, bien que les processus numériques exploités dans des images tridimensionnelles d'architecture, de recherche judiciaire, médicale, etc., puissent être synthésiquement « purs », leurs diverses exploitations les restreignent à une adaptation au monde concret et limitent ainsi leur expérimentation. La radicalité de notre domaine doit permettre d'isoler avec davantage de précision les éléments de cette esthétique synthésique.

Les œuvres à visée réaliste peuvent-elles relever de l'expérimentation ? On pourrait croire qu'elles expérimentent les capacités de l'image de synthèse à reproduire les phénomènes optiques. Et les pionniers ont certainement adopté des démarches expérimentales pour approcher une représentation réaliste des formes. Cependant, une fois la figuration réaliste atteinte, il semble que l'attitude de recherche s'étiolle : le personnage devient alors le support à un scénario, sans plus de remise en question. Le but prime sur la méthode, et s'avère ainsi extérieur aux problématiques du processus de création. Les œuvres figuratives de tendance réaliste ont donc peu de place dans notre étude, si ce n'est en raison de leurs éléments expérimentaux, ou parfois comme pendants aux œuvres choisies.

Comment déterminer les éléments que l'on peut expérimenter en image de synthèse ? Si nous reprenons notre comparaison avec le cinéma, de grandes différences entre les deux techniques apparaissent. D'une part, les composants cinématographiques potentiellement expérimentables sont distincts entre eux, et donc relativement faciles à expérimenter séparément : l'objet réel, le dispositif de capture, le dispositif de projection, le support de l'image. Dans le dispositif de création synthésique, au contraire, tout semble compacté : il n'y a plus d'objet réel capturé, plus de dispositif de capture, plus de support chimique. D'autre part, avec l'ordinateur, tout doit être d'abord écrit, formulé, pour exister. Rien n'est plus palpable, ni concret. Sans relation avec la matière concrète, que pouvons-nous expérimenter ?

L'expérimentation en image de synthèse doit étudier ses propres composants et les tester. Elle doit tirer profit de ses propriétés, de ce qui lui est propre. L'absence de matière réelle peut devenir en fait une immense liberté, elle peut lui donner la possibilité de créer sans contraintes matérielles. L'ordinateur devient ainsi un laboratoire idéal.

Dans le dispositif informatique, nous pouvons au moins distinguer l'écran et l'unité centrale : affichage de l'image et calcul. Ces deux zones sont fortement reliées ; l'image résulte des processus de calcul. Il suffit d'éteindre l'unité centrale et l'image disparaît. Sans calcul, pas d'image ; dès qu'il y a image, il y a calcul. Mais leurs lieux d'apparition ou de fonctionnement permettent de les séparer. Au cours de notre développement, nous

analyserons donc d'abord la part visuelle du processus, ses effets caractéristiques perçus à l'écran, sans tenir compte des fonctionnements numériques sous-jacents. Puis nous étudierons les processus numériques, leurs potentialités et leurs effets sur l'image. Enfin, nous aborderons la part proprement réflexive de l'expérimentation, celle où le créateur prend conscience de l'image de synthèse comme processus de création automatisé et le thématise, en montrant certaines de ses implications symboliques.

L'expérimentation visuelle

Les éléments visuels abstraits synthésiques que le réalisateur peut expérimenter sont, d'abord, comme pour les autres domaines visuels, le point et la ligne. Ils peuvent parfois correspondre aux composants élémentaires de l'affichage informatique : le pixel, contraction de *picture element*, élément unitaire de l'image, et le filaire ou fil de fer, trait du maillage dans lequel apparaît initialement le modèle avant le rendu (habillage) des surfaces. Nous y rattacherons les jeux sur les facettes, qui peuvent éventuellement être comparées à des taches colorées.

Quelques œuvres les exploitent comme supports de formes figuratives. L'usage de points reste rare, bien qu'ayant profité des recherches sur les animations de groupes de particules : ils décrivent une tête dans *Particle Dreams* (1988) de Karl Sims (Etats-Unis), ou dans *Variations* de Borenstein (Imagina 1994). Les lignes sont plus courantes : *Tron* de Lisberger, (Walt Disney, Etats-Unis, 1982) ; *La Plume* de Michel Bret, Edmond Couchot et Marie-Hélène Tramus (France, 1988) ; *La Ménagerie* de Susan Amkraut et Michael Girard (1993) ; *Corps et Graphie* de Marie-Hélène Tramus (France, 1996), etc. Notons l'apparition de facettes distinctes, parallèles et alignées, constituant une des créatures fantastiques, le « milléfolio », dans une superbe séquence des *Quarxs*, série commencée en 1991, réalisée par Maurice Benayoun, François Schuiten et Benoît Peeters (France).

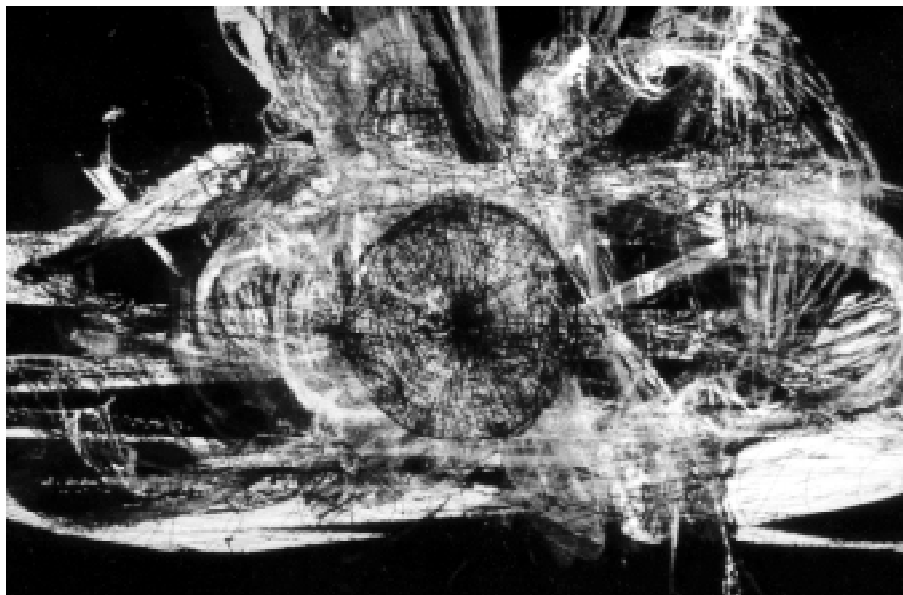
D'autres films cherchent davantage l'effet visuel et la valeur graphique de l'élément abstrait, sans toujours réussir à abandonner le figuratif ou le narratif : *Music non stop* de Rebecca Allen (1986) présente diverses exploitations de la ligne sur un visage ; *Lux* de Virginie Guilminot (1992) explore la plasticité du trait et du point étirés, traces lumineuses la nuit sur les murs d'une pièce ; *The End* de Chris Landreth (1995) fait moult effets de lignes souples dans les cheveux des personnages. *Die achte Epoque* (Imagina 1997) de Petermandel et de Kurtz propose des traits blancs apparemment « libres », ils avancent dans un fond noir possédant une profondeur étonnante, mais ils se réduisent vite en graphe mathématique explicatif. Nous pensons possible également de rattacher à ces films les diverses

explosions de facettes, d'aspect très plastique, que certains volumes ou personnages subissent : *Tony de Peltrie* de Bergeron, Lachapelle, Langlois et Robidoux (Canada, 1985), et *Polygon Family* de Asakawa Jun (Japon, 1998). Mêlant figuration et graphisme, les auteurs de ces films cherchent peut-être à nous indiquer que la « réalité » est constamment tissée d'abstrait et de concret ?

L'exploration des éléments visuels basiques sur des formes figuratives ne semble ici pas radicale. Hormis *Music non stop* et *Particle Dreams*, la variété visuelle s'avère trop souvent limitée. S'il y a eu indéniablement acte d'expérimentation – et de regard sur l'image –, en raison de la sobriété des effets, celle-ci n'est pas revendiquée, elle s'est arrêtée en chemin. Satisfaits d'une première trouvaille, qu'ils exploitent sans plus de questionnement, les auteurs ne systématisent ni ne renouvellent leur recherche.

Quelques tentatives abstraites composées de points et de traits existent pourtant. Dans *Lapis* de J. Whitney (Etats-Unis, 1963-1966), seules des pastilles colorées mènent la danse en une rosace protéiforme. Nos propres réalisations les exploitent généreusement. Dans *Aforme* (1990, trois animations, *Infini Millimètre*, *Trame* et *Un peu de peau s'étale encore*, réalisées respectivement par Françoise Raulo, Janvier Payrard et moi-même), certains passages utilisent le filaire comme une texture souple. Ces traits deviennent de plus en plus présents dans *Horgest* (1991-1993), série d'images fixes ; ils osent manifester leur aspect brut. Enfin, dans *Etres-en-tr...* (1994), la totalité des images semble être tissée de part en part de divers amas de traits en mouvement.

Les expérimentations synthésiques sur le point et la ligne restent donc rares, et ne semblent pas atteindre ce qu'avaient déjà fait Kandinsky ou Klee en peinture, ou Len Lye en « film direct » (cf. rétrospective au Centre Georges Pompidou en avril 2000). A cette rareté des éléments abstraits, nous trouvons des raisons que l'on peut qualifier d'esthético-techniques : l'image de synthèse se vante d'être tridimensionnelle et délaisse ainsi le point et le trait qui, s'ils ne sont pas préalablement grossis, aplatissent trop les reliefs et sont difficiles à localiser dans un espace 3D. D'autre part, le point et le trait, éléments minimaux qu'on peut produire sans ordinateur, à la main, ne « font » pas assez « technologie de pointe ». Pourquoi les utiliser si l'image peut également être réalisée manuellement ? Ils apportent aussi une impression d'imperfection, de saleté, de fragilité, qualités matérielles négatives pour un ordinateur censé savoir les éviter. *Exit* donc le point et la ligne, « technologiquement incorrects » ! Tout défaut de réalisme, dont le modèle reste l'image optique, paraît d'une certaine façon ainsi écarté. Le processus d'affichage doit rester transparent et converger vers un paroxysme d'illusion.



« Différentes strates construisent l'image. Filaire et transparences aplatissent les modèles volumiques et apportent leur dynamisme. »

Pardec, série Horgest, 1993. Anne Sarah Le Meur, production LCPC/Paris VIII

Cependant, l'exploitation du point et de la ligne présente des avantages économiques. La faible quantité de points à afficher pour chaque image permet d'accélérer le calcul du rendu, atout indéniable, notamment pour les installations en « temps réel » qui utilisent l'interactivité (d'où leur quantité dans notre première liste).

Ces petits éléments abstraits apportent également des qualités plastiques. Les surfaces synthésiques sont difficiles à trouser – les imperfections sont des formes à modéliser –, elles ne le sont donc qu'exceptionnellement, et restent pleines et lisses. Ces trous sont pourtant nécessaires visuellement. Ils permettent au regard de circuler entre et au travers des formes. Or, les traits et les points les créent automatiquement. D'autre part, ils « substantialisent » [BAC 42] les formes : ils leur donnent du grenu, de la matière, donc de l'épaisseur, de la profondeur. Ainsi, ces petits éléments ont un pouvoir important, ils accrochent l'œil du spectateur.

Par ailleurs, le point et le trait sont constitutifs du processus temporel *d'apparition* de l'image de synthèse. Masqués dans l'image finale, ils sont cependant constamment vus en cours de travail, pendant que les formes

s'affichent, avant le rendu final (ce « non-temps réel » sera d'ailleurs également exploité dans *Etres-en-tr...*). Les manifester dans l'image, c'est révéler l'histoire de l'image, ses dessous. Le processus de création dialogue alors avec l'œuvre finie, la traverse. Ce faisant, l'artiste revendique l'appartenance du processus à l'œuvre, et, réciproquement, l'appartenance de l'œuvre à son processus. Il prend en compte le processus technologique et indique qu'il le rêve, dans ses phénomènes et dans ses durées. Une épaisseur symbolique et temporelle apparaît.

Ce refus d'utiliser des moyens élémentaires pour créer des images relève également d'un problème méthodologique. Les créateurs gèrent leur processus de création dès l'abord dans sa complexité, sans se poser la question de sa simplification éventuelle, ni de ses multiples usages, des plus efficaces comme des plus économes. Cette complexité globale du processus (décomposition en formes géométriques élémentaires, formes logiques, etc.) peut cependant inhiber le questionnement sur les moyens utilisés, et certainement aussi sur les fins. La période d'apprentissage est lourde, voire laborieuse, et l'expérimentation, ses jeux, ses bonheurs, ses surprises, est toujours renvoyée à plus tard – quand elle est envisagée. Le « faire » est tellement important en termes de « quantité de pensée » qu'il supprime le questionnement. L'efficacité – principe de base de l'informatique – absorbe en elle la plupart des usages que le processus numérique, très riche, pourrait développer.

Alors que le processus synthésique, imposant une démarche géométrique et abstraite, aurait pu amener les créateurs à penser autrement l'image par rapport à cette abstraction, la figuration tridimensionnelle reste la motivation majeure en image de synthèse. Le but illusionniste et narratif prime sur le principe de création utilisé, comme si la façon de travailler ne devait pas influencer le résultat visuel obtenu.

Le traitement d'image peut être un autre terrain d'expérimentation de la part visuelle de l'œuvre synthésique. Les variations de résolution (finesse ou densité des points constituant l'image) pourraient devenir un jeu. Les pixels pourraient devenir plus gros, visibles, et détruire la lisibilité des formes de l'image, ou en atténuer la netteté, que ce soit globalement ou localement. Si la netteté, ou plutôt le flou, a été un domaine de recherche en image tridimensionnelle, cette recherche s'est toujours développée en vue d'un réalisme photographique, selon une profondeur de champ variable (voir entre autres *Bingo* et *Tightrope*, cf. *supra*, et leurs effets de brouillard). Ce flou offre aussi l'avantage de focaliser l'attention sur l'élément choisi. Certains traitements ont pu aboutir à des simulations de matières visqueuses, comme dans *Founders series* (1992) de Michael Tolson, (Canada). Ils sont davantage exploités sur des photographies numériques (les filtres), amenant parfois des

effets « vidéo » très colorés. Les variations de pixel, ou de résolution, dans une même œuvre, n'ont guère été explorées que dans des œuvres bidimensionnelles, telle celle de Jeffrey Shaw, *Voyage au cœur du centre du Jardin des Délices* (1986), passant par ce biais d'un tableau à un autre.

Le point et la ligne, et le traitement d'image, s'opposent à l'illusion de profondeur et font apparaître le plan littéral de l'image, la surface de l'écran. Selon les critères de réalisme, ils sont donc généralement évités. Ils peuvent cependant créer localement des dialogues visuels très riches entre l'illusion volumique et le plan plastique, et troubler l'homogénéité de la perception de façon inédite.

Ce sont en effet les jeux de perception et de représentation que nous allons maintenant aborder pour terminer cette première partie sur l'expérimentation visuelle. Certains artistes ont compris qu'une des innovations majeures de l'outil graphique informatique consistait dans l'automatisation du processus de visualisation, ou d'affichage, et dans ses nouveaux détournements possibles.

Dès le début des années 1980, avec *Les Ambassadeurs de l'au-delà*, Sabine Porada juxtapose, sur les faces internes d'un cube, différentes vues d'un même paysage, certaines y apparaissent inversées. Bériou lui-même, plus récemment, explore, entre autres, ces mêmes possibilités de juxtaposition d'espaces, tant dans ses dessins que dans ses animations d'images, avec parfois des inclusions plus subtiles. *Alcoofest* (1993) présente ainsi une étagère, où les profondeurs de chaque case diffèrent et « dansent » selon les variations de leur focale respective. Hervé Huitric, Monique Nahas, Marie-Hélène Tramus et Michel Saintourins (France), superposent différentes séquences aux couleurs rutilantes, notamment dans *Pygmalion* (1988) et dans *Indo Dondaine* (1991). Dans *Der Garten* (1992), Tamás Waliczky crée un système plus complexe d'emboîtement : la caméra regarde un enfant, et, adoptant sa subjectivité, perçoit le monde selon son point de vue égocentré et déformant. La taille d'un arbre diminue ainsi au fur et à mesure que l'enfant s'en éloigne, et même si la caméra s'en approche – perception proprement inédite, que Waliczky réitérera avec moins de bonheur dans *Der Weg* (1994). Michel Bret (France), quant à lui, réunit dans une même séquence d'*Automappe* (1988) la créature centrale et ses doubles réfléchis sur d'autres objets, par exemple sur des sphères, ou sur toute surface servant de fond, qui deviennent autant de scènes – et acteurs – en interaction.

La multiplicité de lieux, leur proximité et leur imbrication, malgré la distance ou le temps, est un thème actuellement à la mode, certainement en raison de l'essor des télécommunications. Elle envahit nettement la publicité : les spots de certaines banques, de PMU, de sites ou de

pourvoyeurs de l'internet, comme des marchands de peinture le montrent. Elle s'immisce dans les récents longs métrages : *Matrix* des frères Wachowski (Etats-Unis, 1998) et *Existenz* de Cronenberg (Etats-Unis, 1999).

Face à ces lieux tridimensionnels juxtaposés ou imbriqués, notons l'opposition relative de notre propre entreprise. *Aforme* et *Horgest* (cf. *supra*), au parti pris frontal, présentent des formes plein écran, sans point de fuite, elles forcent ainsi le spectateur à regarder ce qui lui fait face. *Etres-en-tr...* (cf. *supra*) se compose de formes également frontales, mais davantage transparentes, trouées ou très filaires selon les cas ; toutes sont visualisées selon différentes caméras (ou « yeux », selon l'ancienne appellation du logiciel Anyflo, développé par Michel Bret) non hiérarchisées. Les espaces sont confondus et entremêlés sans plus aucune séparation. Leurs nettetés variables, non conformes à la proximité présumée, confrontées à leurs différents mouvements, produisent des sensations contradictoires : le proche et le lointain s'inversent, des espaces interstitiels s'ouvrent entre les strates de représentation. Ces trois recherches sont une manière de refuser le volume et l'ordonnancement selon une mise en perspective uniforme et un point de fuite unique.

Si toutes ces œuvres jouent avec la perspective pour obtenir des effets visuels surprenants, et parfois comme astuce de « remplissage », leur intérêt réside dans leur thématisation et leur questionnement de la perception. La présence d'un œil libéré d'un corps, et allant à l'aventure, est également significative (générique de *l'Œil du cyclone*, et *Limbes*, de Bériou, France, 1995, entre autres). Ce désir de voir, la fascination que cela entraîne, et la tentation de tout voir simultanément se trouvent révélés de façon inversée dans un autre film : *The portrait of Mr Metakos* de Eiji Takaaki (Japon, 1989) qui présente un multicéphale, tête couronnée d'yeux et de faces, pouvant ainsi regarder tout alentour sans se tourner. Ce n'est plus ce qui est vu qui est représenté, mais celui qui voit, qui peut tout voir, le « sujet » omnivoyant. L'ordinateur est ainsi devenu une boîte magique, *l'Aleph*, « le lieu où se trouvent, sans se confondre, tous les lieux de l'univers, vus de tous les angles » ([BOR 67], p. 201).

En questionnant la perception, c'est également l'objet perçu qui est pris en compte. Sans le sens du toucher, comment distinguer entre l'objet et son image ? En modifiant le système de perception, ces réalisations à perspectives multiples posent ainsi le problème de l'existence d'un espace euclidien, défini par Euclide au IV^e siècle avant notre ère, comme étant homogène, continu, infini. Les mathématiciens Lobatchevski et Riemann démontrèrent d'ailleurs au XIX^e siècle que d'autres types de géométries existaient, et Einstein a exploité leurs résultats dans la théorie de la relativité.

Ces artistes se placent en fait à un autre niveau de pensée, dans un métadiscours. Ils ne représentent pas seulement une image, ils réfléchissent sur la perception, et donc sur la représentation elle-même. Ce ne sont plus les éléments littéraux de l'image, mais ce que dit la façon dont ils sont agencés, qui les motive. C'est la mise en perspective, la mise en espace et sa représentation qui sont expérimentées : objet perçu, perception et représentation sont indissolublement liés.

De tels questionnements existaient déjà avant l'ordinateur. Les artistes de la Renaissance découvrent, en même temps que la perspective à projection centrale, les anamorphoses. Puis viennent les cubistes (influencés par les géométries non euclidiennes), et plus près de nous, les Vasulkas avec leur *Machine Vision*, débutée en 1976, ou Rybczinski avec *Livre nouveau* (1975), par exemple.

D'une certaine façon, toute œuvre d'art propose l'entrée dans un autre monde, différent de celui auquel appartient le spectateur. Les œuvres de réalité virtuelle, où l'image devient un espace englobant, peuvent être considérées comme une situation extrême. L'illusion y devient majeure, tant par le volume et l'animation, que par les processus interactifs entrant en jeu. Toute œuvre visuelle pourrait réfléchir sur la perception, et c'est le cas de beaucoup d'entre elles. La thématization du chevauchement (non plus seulement de l'illusion de contiguïté) entre monde concret et monde représenté, a été ainsi superbement mise en lumière dans *Les Ménines* de Vélázquez (1656).

La différence notable entre ces travaux optiques et ceux réalisés par informatique, réside peut-être dans la possibilité d'accorder aux différentes vues, et à leurs créatures, y compris le spectateur, des capacités à interférer, des comportements interactifs, des « liaisons ». Celles-ci ne seraient pas seulement des portes ou des passages topographiques, plastiques ou symboliques, mais bien des relations logiques ou réactives.

Ainsi, alors que la technologie de l'image de synthèse semble s'élever sur la certitude d'une perception ordonnée selon la perspective, et sur l'existence d'un espace euclidien, certaines œuvres remettent en question l'hégémonie du volume et l'univocité du regard. L'automatisation de la visualisation, telle qu'elle est réalisée dans les logiciels, peut alors soit imposer de ne plus la questionner, ce qui est trop souvent le cas pour les films grand public, une seule perspective étant offerte dans les logiciels courants, soit au contraire proposer d'autres voies de questionnement, inédites et étonnantes.

L'aspect numérique de la création

Mais la part visuelle n'est pas le seul élément dans le processus de création par ordinateur. Le processus numérique, et les jeux qu'il permet, constituent le deuxième domaine d'expérimentations. Les réalisateurs prennent alors « en compte » la part numérique de leur moyen de création. Ils ne pensent plus seulement l'image, mais également comment celle-ci est créée, les procédés par lesquels elle transite avant d'apparaître et qui l'engendrent.

Cette étape numérique, singulière dans les techniques de création, est souvent mal perçue des artistes. D'une part, elle est invisible, cachée derrière l'image, dans le *ventre* de la machine ; elle demande donc aux utilisateurs d'aller la chercher. D'autre part, elle appartient à un langage, les mathématiques, qu'ils n'ont pas forcément apprécié lors de leur scolarité. Ardue, sans séduction visuelle, cette étape logique leur fait peur ; ils craignent de ne pas avoir les capacités de la comprendre et donc de l'utiliser.

Cependant, ce langage est constitutif de leur processus de création, l'ignorer serait négliger l'originalité de l'outil, et risquer de ne pas l'exploiter au mieux, dans son intelligence, dans sa différence essentielle avec les autres médias. C'est lui qui peut amener une autre façon de penser, et donc une autre façon de créer l'image.

Cette technologie requiert de fait, de la part des artistes, une double compétence, voire une double sensibilité : penser de façon visuelle et de façon logique, tour à tour et simultanément, c'est-à-dire de deux façons différentes, voire antithétiques. On n'apprécie pas de la même façon les correspondances numériques et sensorielles. Les zones du cerveau activées sont distinctes, comme les effets sur l'imagination. Notons que même si le processus logique prime dans la conceptualisation initiale, c'est le regard qui arrive en fin de processus, et accepte ou refuse l'œuvre ; il signe la reconnaissance entière et intuitive de l'artiste.

Nous qui cherchons à analyser les modes d'expérimentations exploités dans les œuvres numériques, nous ne pouvons les percevoir que de l'extérieur. Les programmes restant invisibles, voire incompréhensibles, et les textes d'artistes sur leurs propres manipulations numériques rares et toujours susceptibles d'être erronés, il ne reste que la possibilité de décrypter l'image *a posteriori*. Il va sans dire que cette démarche à rebours demeure fragile et incertaine ; nous nous appuyerons donc aussi sur notre propre démarche de création.

L'expérimentation du processus géométrique et numérique peut se faire de diverses manières. Nous les avons classées selon un ordre croissant de complexité informatique, et d'après les traces visuelles qui en résultent.

Les jeux numériques pourraient d'abord être approchés sous l'angle de leurs effets visuels géométriques. Certains réalisateurs les considèrent en effet comme fondamentaux pour le « bon usage » de l'ordinateur. De nombreuses œuvres présentent ainsi des formes géométriques élémentaires, grosses ou petites : *The legible city* de Jeffrey Shaw (1989), *Five into one* de Matt Mullican (États-Unis, 1991), la petite séquence des graines sautillantes dans *Panspermia* de Karl Sims (1990), ou les animations de feu Fantôme (France), etc. John Lasseter, auteur de nombreux films primés et de longs métrages entièrement synthétiques (*Toy Story* [1995]), *Bug's Life* [1998], etc.) les revendique également ([LAS 90], p. 112-113). Ces volumes simples sont-ils le signe d'une expérimentation sur la géométrie grâce à l'ordinateur ?

La géométrie fractale, découverte par Jacques Mandelbrot en 1975, démontre tout de suite que, si effectivement l'ordinateur peut générer des formes géométriques très rapidement, les géométries sont plurielles. La géométrie fractale, dont les formes caractéristiques sont fragmentées, de structure répétitive sur différentes échelles (dite autosimilaire), en est la preuve, tout comme les géométries non euclidiennes. De même, si les images de William Latham (Grande-Bretagne) se construisent sur des formes géométriques basiques (sphère, anneau, etc.), la structure d'ensemble n'en est pas moins complexe. Ces deux exemples (les formes fractales et les créatures de Latham) s'élaborent à partir d'un principe informatique de base : la « mise en boucle » (cf. *infra*). Plus que la géométrie, ce sont les opérations numériques qui constituent l'originalité et la puissance de l'informatique. Le recours à des formes géométriques simples ne dénote pas d'expérimentations sur les capacités de l'ordinateur.

Les symboles numériques peuvent apparaître littéralement dans l'image : *Massivement Parallèle 2* de Miguel Chevalier (France, 1996), et *Binarisations* de Bernard Demiaux (1994-1995), sont ainsi constitués de 0 et de 1. Ces œuvres visualisent l'écriture permettant le stockage des informations. Si certaines peuvent avoir des qualités plastiques ou conceptuelles intéressantes, elles relèvent davantage de l'art graphique, comme beaucoup d'œuvres sur l'internet. Elles restent très en surface par rapport à tout ce qu'il est possible d'entreprendre avec les mathématiques graphiques.

La force des mathématiques réside dans leur caractère symbolique – la possibilité de tenir lieu d'autre chose – et dans les opérations qu'elles permettent. N'ayant pas de support matériel inhérent, un symbole, pour être utilisé, peut être tracé n'importe où, ou même seulement pensé. Il suffit de

penser dix fois un symbole pour l'avoir dix fois. Les symboles mathématiques, sont, d'autre part, le lieu de règles : ils jouent entre eux. On peut appliquer à un nombre toutes sortes d'opérations ; on obtient alors un autre nombre. De même, l'image numérique étant décrite par des nombres, en appliquant à un élément visuel différentes opérations, sages ou plus fantaisistes, on obtient un autre élément visuel. L'image, faite de nombres, en acquiert les propriétés, et réagit à des jeux numériques.

La première opération mathématique, la plus simple, pourrait être la copie exacte d'un élément. Si d'autres techniques permettent de reproduire mécaniquement ou chimiquement une forme (gravure, sérigraphie, photographie, etc.), le numérique pousse cette possibilité à son extrême limite : les formes, mêmes complexes, sont exactement les mêmes. Quelques artistes ont expérimenté les effets visuels produits sur des formes organiques et complexes : Caro avec *Le Cirque conférence* (France, 1989) et avec Jeunet *La Cité des enfants perdus* (1995) ; Waliczky avec *Der Wald* (1993) ; Kazuma Morino, avec *Free-Quent Objects* (Japon, 1994). Ils peuvent évoquer ainsi les problématiques actuelles du clonage ou la faculté mentale de multiplier les formes en rêve. Dès qu'il y a multiple, on peut penser que les propriétés du numérique commencent à être explorées.

De la possibilité de multiplication naît le problème de l'organisation dans l'espace. Agencer un grand nombre d'objets/d'êtres amène à questionner – ou à rêver – l'ordre et le désordre, le passage de l'un à l'autre, leur appartenance, leur éventuel contrôle. L'artiste prend alors peu à peu conscience de l'usage de programme, et de sa grande efficacité à gérer les nombres. Grâce à une boucle décrivant une opération sur la forme, et induisant plusieurs passages dans cette même instruction, il peut répéter un ordre à l'identique, ou au contraire le répéter en le faisant varier. Ces variations sont gérées par des paramètres (a, b, etc.), qui sont d'autres symboles, ou cases, prenant différentes valeurs numériques en cours de calcul. Les écarts entre chaque calcul peuvent être grands ou infimes, permettant de tester rapidement une transformation dans ses extrêmes, ou au contraire de passer progressivement d'une forme à une autre, selon le principe de l'animation. Un programme est un gestionnaire d'actions et de transformations.

La deuxième opération mathématique consiste ainsi, tout en dupliquant la forme, à lui imposer des facteurs de transformation. D'abord locales et économes, ces variations peuvent devenir constantes, généralisées, concernant autant la couleur, la transparence que la structure de la forme. Tout devient variable, fluide comme les nombres. Il n'existe plus de constante ou d'état stable imposés, c'est le devenir qui est ainsi pensé.

La métamorphose devient donc notre critère suivant pour détecter l'expérimentation des processus numériques. Les exemples regorgent : *Particle Dreams*, *Aforme*, *Lux*, *Etres-en-tr...* déjà cités, mais également *In search of muscular axis* de Kawahara Toshifumi, (Japon, 1990), *Displaced Dice* de Thomas Zancker (Imagina 1995), les nombreux films de Yoichiro Kawaguchi (Japon), ceux de Chu-Yin Chen (taïwanaise, doctorante à Paris VIII), etc. La télévision nous montre également divers *morphings* de têtes de personnages. Les effets spéciaux au cinéma les exploitent de plus en plus. Les transformations, les mutations, etc., sont des caractéristiques primordiales de l'image numérique.

Ces changements extérieurs questionnent l'intériorité de telles formes. Sur un personnage, ces transformations peuvent manifester des variations d'identité. Sur des êtres inertes, ils évoquent une matérialité paradoxale, voire une alchimie. Quelle substance habite ces corps changeants ? L'immatérialité de l'image numérique suscite ainsi des rêves de substance, substance molle, parfois très énergique, dense, impétueuse, qui module la forme selon son bon plaisir. Le travail formel et logique sur les nombres, lorsqu'il est pleinement expérimenté, lorsqu'il joue sur la puissance qu'a l'ordinateur de tout transformer, amène une « imagination matérielle » inattendue, non plus représentative d'une réalité solide, mais d'images mentales fluides, voire visqueuses. Proches de l'imagerie de Dali ou de la matière picturale de Van Gogh, elles manifestent un désir de contact, voire une érotique ([DUR 92], p. 311) surprenante pour des images créées *en* mathématiques. Alors que l'artiste ne peut pas toucher les formes qu'il crée, ni en éprouver la résistance, il en ressent le désir, en imagine les effets et les manifeste dans les mouvements ; le contact physique se réalise symboliquement.

Réflexions et perspectives

Après avoir vu que les expérimentations numériques amenaient à penser le multiple et les transformations, nous allons maintenant aborder la partie plus abstraite de notre raisonnement. Cette dernière étape met en avant la réflexion sur le processus de création par ordinateur. Nous allons voir que l'ordinateur va conduire les artistes à rechercher l'autonomie du processus de création. Certains utilisent le hasard, d'autres ont recours à des règles de programmation de plus en plus complexes, tendant à tout simuler, y compris le vivant. Quelles sont leurs motivations pour de telles expérimentations ? Face à ces œuvres produites de façon quasi autonome par la machine, la question cruciale concerne alors la responsabilité de l'auteur.

La programmation est une extériorisation et une automatisation du processus de création. L'artiste a décomposé, dans un programme, ou texte, les étapes de modélisation, d'animation et d'habillage des formes. Que la formation de l'image soit décrite, et écrite, permet de conserver le processus sous une forme extérieure stable. On peut alors faire exécuter l'œuvre à quelque moment que ce soit, et regarder la machine afficher les résultats à l'écran.

Ce faisant, la machine ne fait qu'obéir à l'artiste et ce sont les choix de ce dernier qui construisent l'image. Même si les paramètres sont trop nombreux pour que l'artiste puisse prévoir les résultats visuels du processus, tout est déterminé, et rien n'advient par erreur. L'exactitude constitue la grande qualité de l'ordinateur. Le programme calculé cent fois apporte cent fois la même image. La machine exécute à la lettre ce qu'on lui dit de faire.

Il suffit cependant de transformer légèrement le programme pour que chaque calcul apporte un résultat (image ou animation) particulier. L'artiste indique, éventuellement pour chaque donnée, et au lieu de les choisir lui-même, une fourchette de nombres entre lesquels l'ordinateur tirera la valeur au hasard. Le calcul exécuté cent fois amène ainsi cent résultats différents. C'est la systématisation d'une démarche qui pouvait déjà être en place lors des tâtonnements sur les transformations.

L'automatisation du hasard peut être guidée par la recherche d'un mode de création ludique. Sans hasard, l'identité des résultats et leur déterminisme peuvent s'avérer monotones, ennuyeux. Le jeu avec le hasard apporte des surprises et remet de la légèreté dans le processus.

Une telle méthode possède une grande force heuristique. Elle permet de trouver des effets inattendus, des combinaisons auxquelles on n'avait pas pensé, grâce à un même programme intelligemment écrit. Certains artistes exploitent volontairement ce procédé comme auxiliaire de création. Molnar affirme s'en servir pour « *irriguer son imaginaire* » ([MOL 97], p. 50). La machine devient un double pour l'artiste, palliant sa fatigue, sa paresse ou son manque d'idées, double avec lequel il dialogue et crée. L'ordinateur serait presque alors un cerveau secondaire, et, le hasard renvoyant à l'absence apparente de contrôle dans les processus d'intuition, il pourrait être comparé à un inconscient extériorisé.

L'ordinateur est-il la première machine à décupler l'imagination ? Lorsqu'on voit la fécondité de Picasso devant sa toile (ou plutôt sa vitre, dans *Le Mystère Picasso*, Henri-Georges Clouzot, 1955), ou lorsqu'on lit les *Lettres dites du voyant* de Rimbaud [RIM 93], où il constate l'inconnu qu'il

porte en lui dans la fameuse formule « *Je est un autre* », on se dit que cet auxiliaire de la pensée se trouve déjà dans le cerveau lui-même, pour qui sait l'y dénicher.

Mais le choix du hasard peut être également lié à un esprit de contradiction. Ayant eu éventuellement recours à la technologie pour contrecarrer à l'idée courante de l'art, l'artiste contrecarre à nouveau ce qu'il vient de construire, le *diktat* du déterminisme machinique.

Ce procédé permet ainsi à l'artiste de ne plus en appeler à sa subjectivité. Grâce au hasard, plus n'est besoin de prendre de décisions personnelles. L'artiste ne choisit plus les couleurs, les formes et les mouvements selon ses inclinations, c'est la machine qui les détermine. Sans hasard, c'était encore ses propres décisions que l'ordinateur exécutait : l'artiste concevait, l'ordinateur produisait, processus qui délimitait bien le rôle de chacun. Et malgré la technologie, l'œuvre pouvait encore être très subjective. Avec le hasard, l'artiste ne prend plus de décisions arbitraires. L'œuvre est ainsi dépourvue de vécu, désincarnée. Les expérimentations numériques permettent-elles à l'artiste de s'éviter lui-même ? Quelle est alors leur valeur ?

Pourtant, la subjectivité revient au galop. En raison de la lourdeur persistante des processus, rares sont les œuvres exposées en cours de calcul (*Génération aléatoire* de Lacalmontie et Longuet, France, 1990, et *Genetic Images*, cf. *infra*). L'artiste regarde les images produites et sélectionne celles qu'il exposera, selon des critères inévitablement personnels, mais lesquels ? Si la subjectivité n'opère pas initialement, elle réapparaît rétroactivement.

Ce qui pousse les artistes technologiques à avoir recours au hasard, est-ce le besoin d'un auxiliaire de création, ambition somme toute peu intéressante, et vraisemblablement remplaçable par une bonne bouteille – encore que, pour programmer, il faille rester lucide –, le souhait inconscient que quelque chose échappe au contrôle, et résiste à la volonté ? le refus de choisir, et de s'impliquer, voire la peur de se rencontrer ? Ou n'est-ce pas plutôt la fascination devant cette machine qui simule l'autonomie, l'intelligence, et semble pouvoir égaler l'homme, le dépasser ? Expérimenter le processus numérique et pousser son autonomie au maximum relèveraient ainsi à la fois de la tentation de simuler l'intelligence en l'extériorisant, et de la fascination pour une telle prouesse.

Si le recours au hasard peut ressembler, dans ses effets superficiels, aux processus de l'inconscient, il reste que la signification de tels ou tels choix de l'artiste, si subjectifs ou personnels soient-ils, peut cependant produire des significations que le hasard ne pourra jamais atteindre. La quantité de productions n'en induit pas la qualité. L'intelligence et la sensibilité

artistique ne peuvent être réduites à une capacité à calculer ou à combiner des valeurs numériques. Le fait que les artistes persistent à trier leurs œuvres avant exposition en atteste. Cependant, prennent-ils bien en compte le processus qu'ils utilisent ? L'automatisation du processus de création permet de produire sans arrêt, et la variation des paramètres, sans répétition, à l'infini. Il suffit de changer un paramètre et l'œuvre devient toute autre. Les nombres étant infinis, leurs interférences nombreuses, les œuvres résultantes existent en quantité « incalculable ».

Or, cet infini ne transparait pas dans les œuvres synthésiques, il n'y est pas thématiqué. Si les espaces sont infinis, on le constate par l'expérience, par fatigue, à force de les arpenter, on n'y est pas directement et initialement confronté. Les nombreux couloirs sans fin que certains films présentent (appelés aussi *rides*, souvent projetés dans des salles de cinéma dynamique), en sont une manifestation possible – à moins qu'ils n'expriment notre égarement dans un labyrinthe ? Les images de *Génération aléatoire* se succèdent, de qualité égale, mais n'évoquent pas l'infini, qu'elles décrivent pourtant, comme autant de points sur une ligne. Des œuvres comme *La Bibliothèque de Babel*, de Borges [BOR 57], ou les peintures d'Opalka 1965/1, nous font, elles, *ressentir* l'immensité. Leur thème, l'infini, se construit sur la permutation de symboles : pour le premier, l'alphabet et ses infinies combinaisons de lettres en mots et phrases, au sens plus ou moins obscur, pour le second, les nombres, comptés et peints, et l'impossibilité de finir de les compter, la mer de chiffres perçue agit de suite, sans avoir à être précisément lue. Il semble que les créateurs en image de synthèse n'ont pas pris la mesure – ou la démesure – de leur outil de création. Ils l'exploitent, l'expérimentent partiellement, mais ne ressentent pas ce terrible potentiel comme un thème implicite à traiter impérativement. Ils ne prennent pas conscience de cette portée symbolique, de la tentation de l'infini que possède leur démarche, et de ce rêve inconscient.

La capacité de simuler des phénomènes d'intelligence par des programmes est actuellement développée. Au lieu d'exploiter le hasard, certains vont utiliser des processus de programmation de plus en plus complexes afin de rendre autonomes non seulement le programme mais également les créatures qui y évoluent. Ce sont des programmes génératifs². Kawaguchi, dès 1985 avec *Origin*, et Latham, dès 1988 avec *The Conquest of Form*, sont les précurseurs de ce mouvement appelé initialement évolutionnisme, rebaptisé vie artificielle. Ils ont fortement influencé Karl Sims, qui a ensuite porté ce courant vers une tendance davantage généticienne, selon la comparaison

2. Le domaine littéraire possède également ses expérimentateurs de processus informatique : il existe des programmes de génération automatique de textes (par exemple, les travaux de J.-P. Balpe à l'Université Paris VIII).

entre code informatique et code génétique, l'image devenant un phénotype. Les formes engendrées peuvent être plus ou moins organiques : sortes de plantes ou de créatures tout d'abord, avec Sims elles perdent progressivement leur référent naturel et deviennent des images abstraites (*Genetic Images*, Centre Georges Pompidou, 1993). Leur caractéristique est d'évoluer dans le temps, tant dans leur forme, leur structure que dans leurs comportements, éventuellement réactifs lorsqu'elles constituent des groupes ou populations. Les formes peuvent se croiser, et engendrer une autre population, dont les caractéristiques dépendront de celles de leurs parents et des facteurs de croisement choisis par le programmeur. La qualité tridimensionnelle de l'image de synthèse, même si elle n'est qu'illusion recrée à l'écran, ajoute, par son fonctionnement, une dimension fantasmagorique. L'image devient alors la face apparente d'un territoire, monde parallèle au nôtre, possédant lui aussi ses lois, ses « êtres vivants », son histoire. Mignonneau (France) et Sommerer (Autriche) en sont les représentants de pointe (*A-Volve*, 1993-1994, *Intro-act*, 1996, *Life Spacies*, 1997, etc.). Certains jeux vidéo en exploitent les résultats (*Teo Planet*, Fujitsu Limited, Japon, 1996) ; le *tamagotchi*, animal électronique japonais, en est une réduction.

Actuellement, la recherche informatique laisse prévoir que ce ne sont plus seulement les formes que l'on croisera, mais les programmes eux-mêmes, leurs « descendance » apportant des solutions aux problèmes auparavant insolubles. Ainsi, les systèmes appelés « réseaux neuronaux », en comparaison avec le processus de fonctionnement des neurones, permettent aux créatures d'« apprendre » seules comment évoluer à partir de quelques situations qui leur ont été « données » initialement. Dans ces programmes complexes peuvent être également disséminés quelques paramètres aléatoires, soigneusement encadrés, afin d'augmenter la part d'incertitude quant au résultat. Ces programmes deviennent d'énormes systèmes de création. Expérimenter le processus informatique revient ici à tenter de tout représenter avec lui, de tout lui faire décrire, y compris son opposé, la vie : des créatures plus ou moins réalistes et leurs comportements affectifs et évolutifs, au cours de leur vie individuelle ou sur plusieurs générations.

Comment apprécier de telles œuvres ? Leur part visuelle, si elle peut nous retenir, ne rend pas compte de la complexité du processus sous-jacent. Mais cette complexité ne peut tenir lieu de qualité artistique ; elle est d'ailleurs invisible. Doit-on les considérer par rapport aux phénomènes biologiques ? Sont-ce là des recherches scientifiques ? Que nous enseignent-elles ? Face à ces infinités d'œuvres, produites au hasard ou évoluant comme des êtres vivants, nous pouvons nous demander qui les a créées, l'artiste ou la machine ? Devant cette pagaille de nombres, que le cerveau humain ne

peut lui-même appréhender, doit-on penser qu'effectivement, c'est la machine qui est responsable, que c'est elle qui crée l'image, et que l'artiste s'est éclipsé ? Ajouter du hasard, refuser de choisir arbitrairement une valeur par goût, s'en remettre à un tiers, la machine, et donc éviter de s'impliquer, tout cela signifie-t-il l'irresponsabilité de l'artiste ? Les expérimentations numériques sont-elles le signe de la défection de l'auteur ? Et quelle valeur artistique peut-on leur accorder ? L'exemple des surréalistes, jouant avec le hasard pour atteindre plus directement leur inconscient, nous montre bien que la simulation de l'irresponsabilité ne signifie pas l'irresponsabilité. N'est pas irresponsable qui veut ! Ce choix de l'absence feinte peut même s'avérer être le summum de la responsabilité, de la prise de conscience de certains principes à questionner, par exemple celui de la place de l'artiste dans la production de l'œuvre. Mais ces œuvres thématisent-elles vraiment cette question ?

Pour finir, nous aimerions présenter un dernier travail, une manifestation de la prise de conscience de l'artiste face au rôle de la machine dans la création. Dans *Bad* (1980), Steina Vasulka, pionnière dans l'art vidéo, présente un visage qu'elle *multiplie* et *transforme* dans l'image. Elle le fait s'étirer, s'inverser, disparaître ou apparaître tour à tour. L'image devient alors parfois un tapis de *points* et de *traits*, une trame plus ou moins grossière, composée de rouge, de gris, de bleu, ou parfois un fond uniforme, de cette couleur bleu turquoise que peut émettre l'écran dans l'obscurité. L'artiste exploite donc sciemment les propriétés des mathématiques (usage des multiples et des transformations) et les éléments de construction de l'image numérique (points, traits et trame). L'animation est par ailleurs construite sur des successions non linéaires d'images fixes, heurtées, qu'accentue une bande-son électronique grinçante, et saccadée comme les images. Le commentaire de l'émission [SNA 94] indique que ces métamorphoses résultent directement de jeux numériques sur la commande « *bi-address* », modifiant la mémoire numérique de l'image, le *buffer-oriented digital device*. Il révèle également que c'est son propre visage que Steina Vasulka déforme. Prise dans la trame de l'image numérique, apparaissant et disparaissant au gré du bon vouloir des nombres, c'est donc elle-même que Steina Vasulka malmène et met en situation, et au-delà, les femmes et les autres artistes du numérique, et la réalité, vivante ou inerte... Elle nous présente sa propre expérience de l'expérimentation numérique, non pas un jeu gratuit sur les nombres, mais une expérience vécue, vibrante. Son rapport à la machine technologique apparaît dans ce processus de création-destruction, dans une naissance difficile, dans une disparition probable, dans leurs dialogues recommencés, dans notre lucidité éventuelle.

Bibliographie

[BAC 42] BACHELARD G., *L'eau et les rêves, Essai sur l'imagination de la matière*, José Corti, Paris, 1942.

[BOR 67] BORGES J.-L., *L'Aleph*, Gallimard, Paris, 1967.

[BOR 57] BORGES J.-L., *Fictions*, Gallimard, Paris, 1957.

[BRE 00] Rencontre avec N. BRENEZ, « Le cinéma n'est pas fatalement voué à son usage dominant », *Cahiers du Cinéma*, Hors série, avril 2000.

[DUR 92] DURAND G., *Les Structures anthropologiques de l'imaginaire*, Dunod, Paris, 1992.

[LAS 90] LASSETER J., *Der Prix Ars Electronica*, Dr. Hannes Leopoldseder, Veritas-Verlag, Linz, 1990.

[MAN 95] MANDELBROT B., *Les Objets fractals. Formes, hasard et dimension*, Flammarion, Paris, 1995.

[MOL 97] MOLNAR V., « La main et le programme », *Images numériques, l'aventure du regard*, Odile Blin, Jacques Sauvageot, conférences 1995-1996, Ecole régionale des Beaux-Arts de Rennes, Station arts électroniques, Université Rennes II, 1997.

[OPA 92] OPALKA R., *Opalka 1965/1*, Flammarion, 1992.

[RIM 93] RIMBAUD A., « Lettres dites du voyant », *Poésies*, Booking International, Paris, 1993.

[SNA 94] P. OUAZAN et L. NEIL, *Snark*, n° 29, La Sept/Vidéo Marianne Levy-Leblond, La Sept-Arte, Unité de programme Thierry Garrel, 1994.