So Multiples

Pratiques artistiques et nouvelles technologies : la faillite du multiple ?

Dominique CUNIN

dominique.cunin@free.fr

> « The hardware running this software Process is inconsequential. In time, the hardware will inevitably fail. The current hardware was selected to be as robust as is possible with current technology, but contemporary electronics are fragile. If an element of the hardware fails, it can be replaced without diminishing the work. Eventually, compatible components will no longer be available because computing technologies are continually changing. When this event inevitably occurs, a new hardware system will need to be acquired and the software should be rewritten for the new hardware to take advantage of the technical advancements since the original interpretation.[1] »

Casey Reas, artiste et programmeur, nous rappelle avec son *Process Compendium* que les technologies numériques ont une pérennité limitée. Cette approche pragmatique dont l'artiste fait preuve face à ses outils découle de sa pratique artistique, entièrement basée sur la programmation informatique, ainsi que de son investissement personnel dans le développement d'outils logiciels de création plastique. Car s'il réalise lui-même les programmes de ses expérimentations visuelles algorithmiques, il développe également, au côté de Ben Fry, l'outil même à partir duquel sa pratique se déploie : *Processing*[2]*.* Un certain nombre de caractéristiques des œuvres reposant sur le matériau numérique sont ici mises en avant : les composants matériels des machines ont une durée de vie limitée, l'évolution constante des technologies accélère leur obsolescence, les programmes doivent, tôt ou tard, être adaptés ou réécrits pour des machines plus récentes et présentes sur le marché. Lorsque ce schéma est appliqué à des œuvres artistiques, des bouleversements s'opèrent dans les méthodes de création et de fabrication des œuvres, ainsi que dans les méthodes de conservation de celles-ci.

Bien que la copie numérique permette la multiplication à l'identique d'une source quelconque (texte, images, vidéo, son ou programme), elle n'en est pas fiable pour autant. Si la partie matérielle de l'informatique est, par plusieurs aspects, en partie responsable de cette fiabilité limitée, la partie logicielle l'est également. Nous proposons d'observer certains

symptômes d'une faillite du multiple numérique au travers de pratiques artistiques étroitement liées aux techniques du numérique et, plus spécifiquement, de l'interactivité. Il s'agit de constater un certain nombre de difficultés que la mise en œuvre des technologies numériques introduit dans les pratiques artistiques œuvrant avec ces technologies, ainsi que de révéler certaines conséquences que ces difficultés induisent sur la forme que prennent ces pratiques.

Fragilité des outils logiciels de création et d'écriture interactifs : le cas *Director*

C'est en 1986 que le logiciel *Video Works* apparaît. Suivant les évolutions de l'entreprise propriétaire du logiciel, il sera renommé *MacroMind Director*, puis *Macromedia Director*. Il se nomme aujourd'hui *Adobe Director*[3]. Tout d'abord dédié à l'animation image par image, *Director* est devenu un logiciel d'édition et de création de contenus multimédias utilisé pour la création de CD-Rom interactifs, de programmes multimédias pour le web et de dispositifs interactifs. Fondés sur la métaphore du plateau de cinéma, on trouve dans *Director* une scène sur laquelle on dépose des acteurs dont on peut définir le comportement à l'aide de scripts programmés, l'ensemble étant organisé à l'aide d'une ligne de temps. Les acteurs peuvent être de différentes natures : textes, images, séquences vidéos, sons, dessins vectoriels, scène en 3D temps réel ou encore scripts. La possibilité de programmer avec une certaine facilité le comportement d'éléments graphiques, textuels et sonores a fait de *Director* un outil particulièrement adapté à la création artistique.

Le *Lingo*, langage de script ajouté à *MacroMind Director 1.0* en 1988, a lui aussi évolué à travers le temps pour ouvrir toujours plus le champ des possibles aux programmeurs comme aux utilisateurs non spécialistes en informatique. Les *Xtras*, extensions que les utilisateurs les plus avancés pouvaient écrire dans un langage de programmation respectant les standards de l'industrie (le C++), permettaient d'étendre les capacités du logiciel d'origine. Parmi les nombreux *Xtras* disponibles, certains offraient la possibilité de manipuler des informations provenant de capteurs *via* des interfaces MIDI ou, plus tardivement, de mettre en œuvre la vision par ordinateur à l'aide de caméras numériques (détection de forme dans un flux d'images vidéo numériques). De par son modèle emprunté au cinéma et son langage de programmation simple et extensible, *Director* est resté l'un des piliers de la création artistique interactive pendant une dizaine d'années.

C'est au cours de mon cursus en école d'art que *Director* est devenu mon outil principal de création. Une forte volonté de créer des espaces interactifs en 3D temps réel m'amena très rapidement à apprendre son utilisation. Cherchant à questionner le rapport du spectateur à l'espace qui se déploie dans la représentation, la création de dispositifs interactifs mettant en œuvre différentes stratégies de capture des événements et des actions exercées par le spectateur était au cœur de mes recherches plastiques. Au fil des expérimentations se sont affinées ma compréhension et ma connaissance du logiciel ainsi que celles de l'informatique, nourrissant ma réflexion et mes recherches. La plus grande partie des travaux artistiques que j'ai produits entre 2002 et 2006 a été réalisée avec *Director*. Durant ces quelques années, le lien qui s'est tissé entre ma pratique et le potentiel

de cet outil était devenu très important. Mais les technologies dont mes créations étaient alors dépendantes sont devenues la source d'un problème d'envergure : subitement *Director* ne pouvait plus être utilisé sur les nouveaux systèmes d'exploitation et les nouvelles architectures de microprocesseurs des ordinateurs. Dans un premier temps, cela a engendré un certain nombre de difficultés dans la présentation de mes travaux lors d'expositions. L'utilisation d'ordinateurs spécifiques et préparés pour l'occasion était devenue une nouvelle condition d'existence pour mes travaux. Dans un second temps, cela a fini par aboutir à une impossibilité complète de présenter ces mêmes travaux.

Ce revers de situation brutal n'est pas sans raison. *Director*, comme la plus grande partie des logiciels, appartient à une entreprise qui protège ses produits à l'aide de divers outils judiciaires. Les utilisateurs de ce *software* sont donc tributaires de cette société et ne peuvent aller à l'encontre des décisions qu'elle prend ou non. De plus, le logiciel est lui-même tributaire des systèmes d'exploitation (OS) présents sur les ordinateurs, avec lesquels il doit être compatible pour fonctionner correctement. Lorsqu'un système d'exploitation est mis à jour, certains de ses éléments structurants sont modifiés, remplacés, voire même supprimés. Les logiciels doivent donc être adaptés pour pouvoir fonctionner sans heurt sur les nouvelles versions des OS les plus utilisés. Ce travail d'adaptation peut, selon les cas, demander beaucoup de temps aux équipes d'ingénieurs programmeurs et impose inévitablement aux sociétés d'édition de logiciels des investissements financiers proportionnels au temps requis par les mises à jour. Lorsque la « santé » économique de l'entreprise ne permet pas un tel investissement, le logiciel ne peut pas être adapté. Si aucune solution n'est trouvée, le logiciel est alors voué à une lente disparition, car les utilisateurs sont souvent contraints à utiliser les systèmes les plus récents.

En effet, l'informatique est un domaine qui tend à évoluer le plus rapidement possible afin d'être toujours plus innovant. L'objectif est de séduire de plus en plus d'utilisateurs. Les nouvelles fonctionnalités, les nouvelles interfaces graphiques ou les nouveaux logiciels nécessitent le plus souvent l'OS le plus récent et, parfois, l'ordinateur le plus récent. L'ensemble des acteurs du *software* comme du *hardware* participent donc malgré eux à une course effrénée à la nouveauté, à l'innovation et à la mise à jour.

Un grand nombre de logiciels a ainsi disparu sur Macintosh lors de la transition entre le *Mac OS 9* et le *Mac OS X* en 2001. Ce passage d'une version de l'OS d'*Apple* à une autre cachait bien plus qu'un simple changement de numéro de version : une réécriture presque complète des logiciels était nécessaire à leur bon fonctionnement, au point qu'il était parfois plus simple de créer un nouveau logiciel mimant le précédent. En 2005, toujours sur la plateforme *Macintosh*, c'est l'architecture des microprocesseurs utilisés dans les ordinateurs qui change : du *PowerPC* d'IBM, nous passons aux puces *Intel*. *Apple* utilise donc aujourd'hui les mêmes puces que celles des ordinateurs fonctionnant avec son principal concurrent commercial : *Microsoft Windows*. Malgré la possibilité d'émuler[4] les programmes compilés pour *PowerPC*, cela signifiait qu'il fallait une nouvelle fois adapter, voire reprogrammer entièrement certains logiciels.

C'est à ce moment que *Director* a commencé à perdre son souffle dans cette frénétique course à la mise à jour[5]. La réécriture d'un logiciel dont les premières lignes de code ont presque 20 ans d'âge est un véritable chantier. D'autant plus que, au même

moment, *Windows Vista* apportait également son lot de nouveautés qui brisait la compatibilité de *Director* sur les plateformes *Microsoft*. Ce début d'enterrement du logiciel a été précipité par le rachat de *Macromedia* par le géant *Adobe*, entreprise connue pour être propriétaire de logiciels de graphisme comme *Photoshop* ou *Illustator*, aujourd'hui tous devenus incontournables. La politique d'*Adobe* par rapport à *Director* a été de ne pas le mettre à jour mais de concentrer les énergies de ses équipes sur un autre éditeur multimédias : *Flash*. Entre 2004 et 2008, *Director* n'a pas connu de mise à jour de compatibilité sur les nouvelles architectures matérielles et logicielles des ordinateurs.

Mais les écoles d'arts, les institutions muséales, les centres d'art ou les studios de post-production ont acquis des nouvelles machines, présumées plus performantes donc plus rentables et utiles, mais non compatibles avec *Director*. C'est ainsi qu'une installation ou une application artistique interactive réalisée avec *Director* en 2006 ne pouvait plus être présentée dans des conditions décentes en 2007 sur des ordinateurs alors récents : il fallait soit utiliser une machine plus ancienne pour assurer le bon fonctionnement des programmes, soit mettre en œuvre des « ruses » pour les faire fonctionner sur les nouvelles machines[6].

Des machines et des supports peu fiables

Ce compte rendu d'expérience personnel vécu avec *Director*, que d'autres artistes ont également traversé, nous montre clairement l'instabilité des outils numériques et remet en cause profondément ce qui peut sembler être l'un de leurs avantages majeurs : la possibilité de dupliquer à l'identique des fichiers de tous types. Lorsque *Director* était encore parfaitement compatible avec la plupart des machines qui peuplaient les parcs d'équipements des institutions et des particuliers, la simple copie des fichiers sources du programme, ou d'une application générée par *Director* pouvant exécuter le programme de manière autonome, suffisait à faire fonctionner sans difficulté les projets sur de nombreux ordinateurs. Cela rendait les préparations d'exposition peu fastidieuses et permettait une large diffusion des travaux à travers le réseau Internet. Le manque de mise à jour et l'augmentation des problèmes de compatibilité ont considérablement perturbé cette situation, au point de rendre impossible la réactivation des projets tellement elle devenait complexe.

Ces problématiques de conservation des œuvres numériques interactives, liées à la fuite en avant des technologies numériques, se doublent d'une autre couche de difficultés plus triviales. Un certain nombre de sondages et d'études prétendent que nous possédons pratiquement tous un ordinateur personnel, qu'il soit portable ou non[7]. Nous sommes généralement attachés aux données qui sont stockées dans le disque dur de nos ordinateurs : courrier électroniques, adresses et contacts privés ou professionnels, informations administratives, photographies, films, musiques et tout ce qui concerne nos activités professionnelles. Qui n'a pas vécu, ou côtoyé quelqu'un qui a vécu la mort subite de ce disque dur, rendant nos précieuses données inaccessibles ? Il n'est que trop fréquent de vivre cette situation terrassante dans laquelle des mois, voire des années de travail s'évanouissent sous nos yeux en l'espace d'une fraction de seconde. Fort d'une première expérience comme celle-ci, la victime de cet accident matériel cherche à en comprendre les raisons et à s'en protéger. Si les causes sont multiples, elles sont toutes liées à la défaillance

d'une partie physique du disque dur : bras mécanique déplaçant la tête de lecture magnétique défaillant, tête de lecture défaillante, plateaux défaillants, secteurs des plateaux défaillants, moteur défaillant... Bien qu'il soit parfois possible de copier des parcelles du disque endommagé pour les « sauvegarder » sur un autre support, la seule solution pour pouvoir continuer à utiliser son ordinateur est d'installer un nouveau disque.

Une autre forme de course se dessine alors : la course à la sauvegarde et au support le plus fiable et pérenne. Quelques années d'expérience dans ce domaine nous apprennent des vérités peu rassurantes et nous dictent certaines méthodes de conservation de nos données et donc de nos œuvres :

- Un disque dur a une durée de fiabilité indéfinie mais non infinie. Un disque neuf peut faillir au bout de quelques jours comme au bout de plusieurs années. Nous n'avons aucune assurance quant à la récupération des données sur un disque en « fin de vie ». En ayant conscience de ces limitations matérielles, il convient de trouver des moyens de dupliquer régulièrement l'intégralité du disque de travail principal de l'ordinateur sur un disque secondaire pour pouvoir l'utiliser an cas de problème. Il est également recommandé d'utiliser un troisième disque dur réservé à la conservation des programmes sources, des logiciels et de toutes les ressources nécessaires à la conservation et la réactivation des œuvres.

- Un CD-Rom gravé avec un graveur domestique peut être illisible au bout de quelques mois. Cela est lié à la qualité du support CD inscriptible qui, pour pouvoir être gravé par un laser, manque d'une couche de vernis de protection. Mais c'est aussi la qualité toujours plus médiocre des lecteur-enregistreurs de CD-Rom informatiques qui est à incriminer. Ces lecteurs ne peuvent plus lire de CD (gravés comme pressés) au bout de quelques mois d'utilisation. La situation est plus grave encore avec le support et les lecteur-enregistreurs DVD à usage domestique comme professionnel. Cette méthode d'enregistrement est l'une des moins fiables tout en étant celle qui permet la commercialisation des œuvres musicales ou des CD-Rom interactifs sous la forme d'objets tangibles.

- Le dépôt sur des serveurs en ligne permet de rendre les données accessibles à distance et depuis n'importe quel ordinateur. Puisque les serveurs des fournisseurs d'accès ou des prestataires de services en ligne procèdent eux-mêmes à des copies de sauvegardes parfois sophistiquées[8], on peut penser qu'il s'agit de la meilleure solution de conservation des fichiers numériques, les fichiers étant copiés et recopiés afin d'être toujours accessibles. Cependant, un serveur reste un ordinateur accessible *via* le réseau internet et les données sont donc « hébergées » sur des disques durs, dont nous connaissons les faiblesses. Finalement, la nécessité d'une connexion performante à Internet ne simplifie pas les démarches de récupération des données : les connexions sont elles aussi sujettes à des défaillances.

Aux problèmes logiciels s'ajoutent donc sans aucun doute des problèmes matériels. Plus l'on étudie le manque flagrant de pérennité qui frappe l'ensemble de la chaîne

technique utilisée lors de la création d'œuvres artistiques interactives, plus la facilité de multiplication des copies d'un fichier ou d'un document numérique acquiert de nouveaux sens. Car force est de constater qu'il faut faire des copies partout et tout le temps pour éviter la catastrophe et que, malgré une certaine rigueur dans cet exercice de sauvegarde, l'évolution des techniques peut rapidement rendre ces copies inutilisables car les technologies auxquelles elles sont attachées deviennent obsolètes.

Dans ces conditions, que faire des œuvres qui ne peuvent plus être « actées » parce qu'elles nécessitent l'utilisation d'un logiciel propriétaire abandonné ou d'un matériel technique spécifique devenu candidat aux musées d'histoire de l'informatique ? Existe-t-il des solutions permettant de sauvegarder ces productions, aussi bien en terme informatique qu'artistique ?

Comment les artistes conservent-ils leurs œuvres ?

Nous pouvons observer plusieurs attitudes face à la question de la conservation des œuvres. Chaque artiste est aujourd'hui contraint de mettre en place le protocole de préservation de sa propre production, car les recherches portant sur les méthodes de conservation des œuvres numériques sont encore peu nombreuses et peuvent difficilement aller à l'encontre de l'évolution des techniques.

Reproduction de l'œuvre avec des machines et des systèmes actuels

Lorsqu'une œuvre n'est plus en phase avec l'actualité technologique, l'artiste peut décider de reproduire son œuvre à l'aide de nouveaux outils, plus actuels et, éventuellement, plus pérennes. C'est parfois la seule solution disponible lorsqu'une institution muséale commande l'exposition d'une œuvre dont la production remonte à plusieurs années.

Cette méthode peut parfois s'avérer risquée, car chaque contexte technique apporte son lot de particularités esthétiques. Si l'œuvre tire parti des particularités d'un logiciel, d'un écran ou d'un ordinateur qui a disparu, il faut alors trouver un moyen de reproduire les effets que permettait le matériel d'une époque. Les performances du matériel entrent aussi en jeu. La vitesse de calcul d'un ordinateur de 1998 n'a pas besoin d'être comparée avec une rigueur scientifique à celle d'un ordinateur de 2008 pour que l'on observe la différence : la machine de 2008 va incroyablement plus vite et peut gérer simultanément un nombre de tâches nettement plus élevé. Il faut donc parfois simuler la vitesse d'exécution des anciennes machines pour reproduire une œuvre esthétiquement aussi fidèle que possible à l'originale.

Dans le cas d'une œuvre utilisant des processus programmés, une adaptation du programme est généralement nécessaire, comme nous l'avons remarqué avec les évolutions des systèmes d'exploitation. Il peut s'agir d'une réécriture complète se basant sur le programme original, une interprétation dans un nouveau langage, mais la mise à jour est parfois envisageable. *World Skin*, œuvre de Maurice Benayoun, présente un cas d'étude intéressant sur ce sujet. Conçue en 1997 pour fonctionner dans un CAVE[9], l'œuvre a été programmée dans un langage standard avec une librairie propriétaire : *IRIS GL* (*Integrated Raster Imaging System Graphics Library*). Cette interface de programmation fonctionnait sur

des machines particulièrement puissantes pour l'époque, des stations de travail *Silicon Graphics*. Les appareils photographiques de l'installation d'origine utilisaient des capteurs électromagnétiques qui étaient gérés par un logiciel réservé au CAVE permettant de synchroniser les informations des capteurs avec l'espace simulé. Lorsqu'en 2008 *World Skin* a dû être présenté à nouveau, le monde de l'informatique avait considérablement évolué. Les stations *Silicon Graphics* n'existent plus sous la même forme qu'en 1997 et n'ont plus les mêmes utilisations, les ordinateurs de bureau étant capables de meilleurs résultats que les stations de cette époque pour un coût nettement moindre. Aussi, la librairie IRIS GL est devenue Open Source et se nomme aujourd'hui *OpenGL*, l'un des plus grands standards de l'informatique graphique.

Afin de présenter l'œuvre une nouvelle fois, il fallait soit retrouver des ordinateurs d'époque en état de fonctionnement et reproduire un CAVE intégralement, soit adapter ou réécrire le programme dans un langage plus contemporain et adapté aux ordinateurs du moment, tout en développant de nouvelles interfaces matérielles d'interactions pour remplacer les appareils photographiques originaux. À ces problématiques technologiques s'ajoutent des complications d'installation de l'œuvre dans l'espace d'exposition. La mise en place d'une structure comme celle du CAVE suppose de nombreuses contraintes spatiales auxquelles les lieux d'exposition ne peuvent que rarement répondre. La nécessité d'adapter les modalités de monstration d'une pièce aussi imposante est parfois inévitable.

Le choix a été fait de réduire les surfaces de projection stéréoscopiques au nombre de deux, une projection frontale et une autre au sol, et d'utiliser des machines contemporaines semi-professionnelles. Le programme d'origine a donc été modifié de façon à fonctionner sur ces machines. Par chance, ce programme d'époque écrit en *IRIS GL* a pu être compilé en *OpenGL* actuel grâce à la compatibilité ascendante (ou rétrocompatibilité) de cette librairie. Cependant, des modifications ont dû être apportées au système de vidéoprojection ainsi qu'à la gestion des nouvelles interfaces de contrôle. Ces interfaces, appareils photographiques « truqués », ont été fabriquées non pas avec des capteurs électromagnétiques, mais à l'aide de *Wiimotes*, contrôleurs de la célèbre console de jeux de Nintendo : la *Wii*. Ce choix technique a introduit de nouvelles limitations dont il a fallu s'accommoder, et principalement des « angles morts » dans lesquelles le contrôleur ne permet pas d'interagir avec l'image lorsque le spectateur-utilisateur s'y trouve[10]. Ces nouvelles interfaces présentent donc des désavantages que les anciens capteurs n'avaient pas et la méthode de restitution de l'espace simulé s'en trouve grandement divisée.

Malgré ces réductions dans le dispositif technique, l'œuvre a su garder sa puissance originelle. Si le spectateur qui n'a pas fait l'expérience de la version de 1997 appréhende l'œuvre pour ce qu'elle est dans sa forme actuelle sans possibilité de comparaison, celui qui a rencontré *Worldskin* dans un CAVE ne ressort pas déçu de l'expérience qu'il fait de cette version renouvelée. La stéréoscopie sur les deux écrans rend possible une immersion suffisante pour répondre aux besoins de l'œuvre et les nouvelles interfaces accomplissent leur rôle. *Worldskin* nous montre qu'il est possible d'adapter une œuvre d'art reposant sur certaines technologies en déployant un certain nombre d'efforts techniques et en conservant rigoureusement les volontés esthétiques et artistiques qui fondent le projet.

Un matériel dédié aux œuvres

Lorsqu'une œuvre artistique interactive est réalisée, le matériel et les techniques disponibles à l'époque de sa production sont généralement utilisés. L'œuvre est donc adaptée à son support : puissance et vitesse de calcul, capacités d'affichage, taille de la mémoire vive ou encore formes des interfaces homme-machines créent un cadre technique à partir duquel l'artiste doit trouver les méthodes de réalisation adaptées à son projet et à ses intentions. Lorsque l'œuvre prend une forme stable, lorsqu'elle peut être exposée et expérimentée par le public, l'ensemble des éléments matériels et logiciels sont réunis et suffisent à faire œuvre. Afin de rendre pérenne l'œuvre sous cette forme éventuellement définitive, la conservation minutieuse de tous les éléments constituant la chaîne technique peut être organisée. Il appartient alors à l'artiste de stocker les machines les plus importantes et sans lesquelles l'œuvre ne pourrait exister. Cette attitude s'oppose à celle que nous avons observée précédemment avec l'exemple de *World Skin*. Aucune re-création de l'œuvre n'a lieu puisque le matériel le plus adapté à son activation est toujours disponible.

C'est ainsi que procède l'artiste-chercheur Masaki Fujihata, qui, lors de l'exposition de ses réalisations, emmène ses propres ordinateurs et périphériques depuis son atelier. C'est parce que les technologies numériques sont inconstantes que l'utilisation de machines qui n'ont pas été préparées en amont par l'artiste ou par ses partenaires techniques peut être une source de problèmes. Il est essentiellement question de configurations : caractéristiques techniques du *hardware*, version des pilotes matériels (ou *drivers*), connectique, version du système d'exploitation, composant logiciels installés et, parfois, forme de l'ordinateur lui-même (une « tour », un ordinateur portable ou un ordinateur miniature ne s'intègrent pas de la même manière dans une scénographie d'exposition) sont autant de conjonctures qui peuvent alourdir le montage d'une exposition. En réservant des ordinateurs spécifiquement à l'exposition de ses œuvres, Masaki Fujihata peut utiliser des configurations parfaitement identiques à celles sur lesquelles ses œuvres ont été réalisées lors de leur présentation. Un nombre indéterminé d'ordinateurs peuvent ainsi devenir les gardiens d'une copie des programmes faisant fonctionner l'œuvre ainsi que des spécificités technologiques qu'elle demande : l'ordinateur devient une boite de conserve de l'œuvre numérique.

Ce procédé de sauvegarde peut sembler sûr et garantir une facilité d'activation de l'œuvre. Pourtant, lorsque nous avons assisté Masaki Fujihata dans le montage de son exposition personnelle à l'École nationale supérieure des arts décoratifs de Paris, organisée à l'occasion du colloque *Mobilisable*[11], nous nous sommes rendu compte, aux côtés de l'artiste, que cette méthode pouvait aussi être défaillante. L'œuvre *Landing Home in Geneva* subissait un arrêt brutal à un moment précis du déroulement du programme. Ce film calculé en temps réel et donnant à voir un espace en trois dimensions se figeait systématiquement au même endroit à chaque exécution du programme. Ce phénomène est habituellement appelé un *freeze*. Malgré de nombreux tests et vérifications réalisés par l'artiste pendant plus d'une journée, l'origine du problème n'a pu être ni trouvée, ni comprise.

L'artiste se résigna à présenter une ancienne version du même travail qu'il avait préparé en cas de non résolution d'un problème technique grave. Cette solution lui procura une certaine insatisfaction, son intention première étant de présenter l'œuvre sous sa forme augmentée et agréée de nouveaux éléments esthétiques. Refusant d'abandonner jusqu'au

moment même de l'ouverture officielle de l'exposition au public, c'est dans l'urgence qu'il a été décidé d'installer le programme sur un autre ordinateur pour procéder à une ultime vérification. Cette décision impliquait le risque de devoir permuter les ordinateurs, en cas de succès, en présence des spectateurs qui expérimentaient déjà l'œuvre. Ce n'est pas sans indice que ce test a été réalisé : le technicien partenaire de l'artiste avait testé à plusieurs reprises le même programme sur un « clone » de l'ordinateur utilisé dans l'exposition sans rencontrer de problème quelques heures auparavant. La piste d'un hypothétique vice de fabrication révélé par une accumulation de conditions que le programme de l'œuvre réunissait en un point précis de son déroulement était apparue. Cette hypothèse s'est avérée être juste, car le même programme a fonctionné sans problèmes sur une autre machine, pourtant moins performante. Les ordinateurs ont donc été échangés et les volontés de l'artiste ont pu être respectées et accomplies.

Les données numériques peuvent être dupliquées sur des supports divers et variés. Nous avons vu que ces supports ne sont pas fiables. Les machines qui permettent d'exploiter ces données sont elles-mêmes fabriquées en série, dans cette même pensée de la duplication à l'identique d'un même objet. Si le dysfonctionnement de *Landing Home in Geneva* est resté inexpliqué, la résolution apportée par le changement d'ordinateur nous informe sur la fragilité physique des machines elles-mêmes, en plus des supports sur lesquels les données sont enregistrées. Deux ordinateurs fabriqués par la même entreprise, dans la même usine, avec des pièces supposées strictement identiques et à la configuration logicielle équivalente ne fournissent pas le même résultat. Là où l'un fonctionne et permet à l'œuvre de prendre corps, son « clone » échoue. Les défauts du multiple dans le champ de la création numérique s'étendent donc indiscutablement à tous ses aspects, physiques comme abstraits.

De la documentation à l'émulation

Face à l'inconstance globale des technologies, la conservation des œuvres interactives numériques devient un enjeu d'importance. C'est parce que le patrimoine des œuvres multimédias est susceptible de disparaître que certaines institutions se sont engagées dans la recherche de méthodes de conservation. « Des mesures doivent être prises si nous ne voulons pas perdre deux décennies d'art des nouveaux médias », affirme Oliver Grau dans un texte où il présente les tenants et aboutissants du projet de recherche qu'il dirige : *Database of Virtual Art*[12]. Cette banque de données a pour ambition de constituer une ressource de documentation centralisant un ensemble de traces des œuvres numériques interactives *via* un site internet. Les œuvres y sont répertoriées par auteur et l'on trouve leurs titres, années de réalisation, lieux d'expositions et caractéristiques techniques. Des photographies et des séquences vidéo offrent la possibilité d'apercevoir l'œuvre et son interactivité. Cette banque de documentation est un outil précieux qui permet le plus souvent de retrouver des informations visuelles et sonores des œuvres. Mais il ne faut pas confondre l'œuvre et sa documentation.

Une sculpture peut être dupliquée artisanalement, lorsqu'elle n'a pas été pensée pour être usinée (on pense ici à Donald Judd). Aussi, la photographie, les œuvres cinématographiques et les vidéos artistiques peuvent être reproduites tant qu'une source

permettant la copie existe. Il ne s'agit pas ici de documentation, mais bien de duplication, de démultiplication de l'objet. Mais la reproduction d'une œuvre picturale, par exemple, induit des limitations qui sont connues : un tableau impressionniste reproduit dans un livre ne peut en aucune façon remplacer l'œuvre originale de par l'aplatissement de la matière peinte qu'impose la photographie du tableau et la fidélité relative des couleurs d'impression. Il s'agit d'une documentation qui permet d'apercevoir l'œuvre avec une justesse variable. Les œuvres interactives présentent une difficulté de documentation supplémentaire qui découle de leur nature même : un dispositif artistique interactif nécessite l'action du spectateur pour se déployer et faire œuvre.

C'est à travers la relation qui prend forme entre le dispositif et son destinataire que l'œuvre interactive prend corps et peut faire sens. Cette relation repose sur un schéma de capture de différentes grandeurs, comme des pressions exercées par le spectateur sur une surface tactile, la manipulation d'une interface homme-machine quelconque ou les déplacements du public dans un espace observé par des caméras numériques. Les modalités d'interactions font donc partie intégrante de l'œuvre interactive, car elles régulent la relation du spectateur-interacteur à l'œuvre. Un même dispositif technique peut permettre de donner forme à différentes relations et, par conséquent, à différentes intentions artistiques. Il est donc question de représentations d'interactions qui varient en fonction des situations d'interactivités proposées par les projets artistiques (une capture de mouvement par caméra peut contrôler les modifications d'une image comme l'évolution d'un son). Si l'interactivité représente des interactions[13], alors comment représenter l'interactivité ?

C'est à cette question que la recherche portant sur la documentation des œuvres interactives tente de répondre. La solution proposée par la *Database of Virtual Art* n'y répond que partiellement, car des photographies ou des séquences vidéo supposent la perte d'un des éléments centraux des œuvres que ce projet cherche à documenter : l'interactivité elle-même. Il s'agit alors de poser la question en d'autres termes : comment donner à rejouer la situation d'interactivité mise en place par l'œuvre afin de la préserver dans un état aussi fidèle que possible à son état originel ?

L'exposition *Seeing Double - Emulation in Theory and Practice*[14], qui eut lieu au musée Guggenheim de New York en 2004, tentait d'apporter des éléments de réponse et d'ouvrir le débat sur la conservation des œuvres utilisant les technologies (numériques ou non) en présentant leurs versions originales, utilisant le matériel et les logiciels avec lesquels les œuvres ont été présentées pour la première fois, et leurs versions émulées. Cette exposition s'inscrivait dans le cadre d'un projet initié par le musée Guggenheim et la fondation Daniel Langlois pour l'art, la science et la technologie, nommé *Variable Media*[15]. Quatre stratégies ont été définies par ce groupe de recherche : le stockage, l'émulation, la migration et la ré-interprétation[16]. L'émulation nous intéresse particulièrement ici, car il s'agit d'une pratique directement liée aux technologies numériques dont l'essor n'est pas lié aux pratiques artistiques.

L'émulation consiste en le remplacement d'un élément matériel par un logiciel qui serait capable de reproduire à l'identique les capacités du dit *hardware*. Cette pratique permet, en outre, de mimer le fonctionnement d'ordinateurs anciens, dont la production a été totalement stoppée, dont les pièces détachées ne sont plus disponibles, dans un ordinateur

contemporain. Les programmes permettant d'émuler une machine sont nommés des émulateurs. À titre d'exemple, nous pouvons citer *Mini vMac*, un émulateur de Macintosh 68k et PowerPC qui permet de reproduire l'environnement matériel des ordinateurs Macintosh du début des années quatre-vingt-dix sur un Macintosh d'aujourd'hui. Les systèmes d'exploitation et les logiciels de l'époque peuvent donc fonctionner sur des ordinateurs *Apple* contemporains. Hormis l'utilisation d'un ordinateur des années quatre-vingt-dix toujours en état de fonctionnement, cet émulateur est aujourd'hui le seul moyen que nous avons de visionner l'œuvre littéraire numérique *Agrippa*, de Wiliam Gibson et Dennis Ashbaugh[17] de 1992. Le contenu d'une des disquettes contenant une copie de l'œuvre a pu être transféré dans un disque dur afin d'être diffusé par Internet. C'est ainsi que *Agrippa*, œuvre qui était vouée à une disparition certaine, a pu être non seulement conservée mais aussi « réactivée » afin d'être expérimentée à nouveau.

On trouve à l'heure actuelle un grand nombre d'émulateurs. Presque tous les ordinateurs et toutes les anciennes consoles de jeux vidéo peuvent être émulés sur des machines actuelles. Mais cette méthode de « réactivation » des œuvres numériques a elle aussi ses limites, particulièrement lorsqu'il s'agit d'émuler des ordinateurs récemment devenus obsolètes ou lorsque l'œuvre à émuler utilise de manière intensive des spécificités physiques de l'ordinateur, comme, entre autres, la 3D en temps réel qui fait un usage intensif de la carte graphique. C'est pour cette raison que *World Skin* n'a pas pu être émulé et qu'une re-création a été entreprise. Si l'émulation ne résout pas entièrement la question épineuse de la conservation des œuvre numériques et, par extension, interactives, cette technique permet d'appréhender les œuvres d'une manière plus fidèle que les documentations photographiques et vidéos.

Conclusion

Director est aujourd'hui un outil qu'un grand nombre de créateurs ont abandonné. Lors de la transition entre les processeurs PPC et Intel sur les plateformes *Apple*, une couche d'émulation permettait de faire fonctionner les programmes réalisés avec cet éditeur multimédia. Mais cette émulation n'était pas assez efficace pour réactiver des œuvres qui utilisaient des systèmes d'analyse vidéo en temps réel (vision par ordinateur) ou de 3D en temps réel. Les œuvres ne s'en trouvaient pas simplement diminuées, elles étaient devenues inexploitables, impossibles à exposer. Ce n'est qu'en 2008 qu'*Adobe* a consenti à fournir une mise à jour de compatibilité à ses utilisateurs. Mais en quatre années (2004-2008), le monde des technologies numériques avait eu le temps d'être révolutionné plusieurs fois.

À l'instar de nombreux collègues ou partenaires, j'ai dû faire le choix de changer d'outil de création pour continuer à créer des œuvres interactives. Cela supposait l'apprentissage de nouvelles techniques et la mise en place de nouvelles méthodologies de mise en œuvre des technologies qui nourrissent mon travail plastique à ma réflexion artistique. Aux logiciels fermés et propriétaires sont préférés aujourd'hui les projets Open source, qui permettent la possession des codes sources des outils logiciels. Cette solution, comme toutes les autres, présente des avantages comme des inconvénients. L'un des avantages est qu'en cas de nouvelle migration d'une plateforme matérielle ou logicielle à une autre, ces sources peuvent

être modifiées et adaptées aux nouveaux environnements pour éviter la mort d'une œuvre. Aussi, les communautés de développeurs adhérant à la philosophie Open source sont généralement réactives face aux évolutions technologiques et savent rendre les logiciels compatibles avec les nouveaux systèmes d'exploitation rapidement[18]. Ceci explique le succès du projet *Processing*, fondé sur le langage Java qui a la particularité d'être multiplateforme[19]. Les inconvénients sont, d'une part, que les anciennes œuvres doivent être recréées entièrement et, d'autre part, que l'artiste doit se tenir toujours informé des dernières nouveautés et évolutions technologiques pour ne pas se faire dépasser par ses propres outils. Lorsque l'émulation ne permet pas de « sauver » une œuvre, il ne reste alors que la documentation qui lui est attachée. Lorsqu'il n'y a pas de documentation, alors il ne reste plus que des déclarations d'intentions et des souvenirs.

La forte propension des technologies numériques à permettre la multiplication et la duplication des données et des machines n'est donc pas un gage de sécurité des productions artistiques mettant en œuvre les technologies numériques. Confrontées à une réalité économique de l'industrie précipitant l'évolution et l'innovation technique, ces œuvres font peut-être partie des objets les plus éphémères que nous connaissons dans un monde où la copie ne tient pourtant qu'à quelques clics de souris.

Dominique CUNIN
Né en 1980 en France.

Lors de ses études à l'Ecole Supérieure d'Arts de Nancy, le médium informatique devient progressivement son outil de travail et de recherche principal. Son projet artistique ayant pour thématique la représentation et l'appréhension de l'espace via les technologies numériques de l'image, diverses expériences ponctuent son cursus: animations et vidéos en images de synthèse, installations interactives, développement de logiciels expérimentaux, ou encore environnements partagés.
Dans le cadre de ses recherches artistiques, il part pour un an d'étude au Japon en tant qu'auditeur libre à l'université d'art de Kanazawa. Ce voyage lui permet d'étudier la langue japonaise, qu'il parle couramment aujourd'hui. La culture japonaise dans son ensemble continue de l'influencer et de le questionner. Après l'obtention en 2004 du DNSEP en section art, il se rend à Poitiers et Angoulême pour faire son Master 2 en Arts Numériques. Il y effectue un travail de recherche théorique sur le son et l'espace dans les arts numériques et produit une installation interactive accompagnant cette recherche.
Il continue ce travail de recherche en thèse aujourd'hui à l'Ecole Doctorale « Esthétique Science et Technologie des Arts » de l'université de Paris 8, équipe d'accueil « Esthétique des Nouveaux Médias », sous la direction de Jean-Louis Boissier. A travers cette recherche, il tente de définir une interactivité lié à l'espace dans les dispositifs artistiques interactifs dont le titre est : « Architecture de l'interactivité ».
En 2007, il a l'opportunité d'être le commissaire de l'exposition « Continuum », dans le cadre du programme officiel de Luxembourg 2007, capitale européenne de la culture. Cette exposition lui permet de présenter des travaux artistiques sur la thématique suivante : « les modalités d'accès à l'espace interne de l'œuvre ».
Il est également impliqué dans le programme de recherche « Forme de la Mobilité » de l'École Nationale Supérieure des Arts Décoratifs de Paris, cycle supérieur de recherche, création et innovation (EnsadLab), depuis 2007. Il y mène une activité de recherche et création sur les applications artistiques sur supports mobiles et sur iPhone plus spécifiquement. Co-coordonnateur de l'Atelier de Recherche et de Création « Œuvres partagés »

depuis l'année 2006-2007 à l'ENSA de Nancy, aux côtés de David-Olivier Lartigaud, cadre dans lequel ses recherches sur les environnements multiutilisateurs et leur potentiel artistique s'y développent.

Il est également ATER (Attaché Temporaire d'Enseignement et de Recherche) à l'université de Valenciennes depuis l'année 2009-2010.

Publications :

R&C - recherche et création interactives, publication du texte « Le contrat de relation des dispositifs interactifs : art et technique ? », Burozoïque/Les éditions du Parc, École Nationale Supérieure d'Art de Nancy, 2009.

---

[1] http://reas.com/texts/processcompendium.html.

[2] *Processing* est une interface de programmation (API) Java dont l'ambition est de simplifier la création d'œuvres artistiques multimédias en utilisant un langage de programmation simplifié, rapide à apprendre et multiplateforme. http://processing.org/.

[3] Pour une histoire détaillée du logiciel Director, se reporter au site : http://www.lingoworkshop.com/Articles/history.php.

[4] L'émulation fait l'objet d'une analyse plus loin dans le texte, p. 9.

[5] Mais d'autres logiciels ont subi les mêmes difficultés. On se rappelle principalement qu'un autre logiciel de programmation multimédia très apprécié des artistes et des musiciens, *Max MSP*, n'était plus utilisable sur les nouveaux Macintosh à processeur Intel pendant plus d'une année.

[6] Les ordinateurs Macintosh sont souvent choisis par les institutions artistiques comme support informatique de référence. Lorsque les MacIntel sont apparus et qu'ils sont devenus le type de machines constituant les parcs informatiques des écoles d'art, mais aussi les machines mises à disposition par le service « éducation » d'*Apple*, il fallait installer *Windows* à l'aide de *Boot Camp* sur le Macintosh et utiliser les applications *Director* sous *Windows* et ainsi obtenir des performances satisfaisantes.

[7] Voir, par exemple : http://www.commentcamarche.net/news/4742551-les-francais-ont-achete-pres-de-5-millions-de-pc-en-2007 (dernière consultation le 14/11/2009).

[8] Principalement le système RAID, qui consiste en une fusion de plusieurs disque-durs. Lorsqu'un fichier est écrit, il est automatiquement dupliqué sur les autres disques qui forment la chaîne RAID sans que l'utilisateur ne puisse s'en rendre compte. Si la défaillance de l'un des disques devient nettement moins problématique, il est difficile de savoir si l'un des disques de la chaîne nécessite un remplacement à cause de ce principe d'unification. Le risque est alors de ne pas remplacer les disques de sauvegarde défaillants et de perdre les données lorsque le dernier disque actif casse.

[9] Le CAVE est un environnement immersif cubique pouvant être constitué d'un maximum de six projections vidéo. Un environnement simulé en 3D temps réel est projeté sur les faces de ce cube fermé d'environ trois mètres de côté, le plus souvent en stéréoscopie. Des interfaces de contrôle permettent à l'utilisateur de naviguer dans l'espace virtuel dans lequel il est immergé.

[10] La Wiimote comporte des accéléromètres, des boutons et une caméra infrarouge. Cette caméra permet de repérer des sources lumineuses infrarouges ponctuelles (comme une paire de LED infrarouges) et de calculer la position relative de la Wiimote par rapport à ces sources. C'est ainsi que les jeux vidéo sur Wii procèdent pour proposer un pointeur équivalent à une souris. Si l'une des deux LED n'entre pas dans le champ de la caméra, le calcul échoue et l'interactivité ne peut avoir lieu.

[11] L'opération *Mobilisable* s'est inscrit dans le programme « Formes de la mobilité » de l'équipe « Esthétique des nouveaux médias » de l'Université Paris 8 et de l'EnsadLab en octobre 2008.
http://www.mobilisable.net/2008/.

[12] GRAU, Oliver, *The Database of Virtual Art : For an expanded concept of documentation*, ICHIM 2003 (http://www.archimuse.com/publishing/ichim03/016C.pdf), p. 3.

[13] Sur ces questions, se reporter à l'ouvrage de BOISSIER, Jean-Louis, *La relation comme forme, l'interactivité dans l'art*, Dijon, Les presses du réel, collection (Mamco), 2008.

[14] http://www.variablemedia.net/e/seeingdouble/.

[15] Le projet *Variable Media* cherche à étendre le champ de la conservation des œuvres d'art aux œuvres utilisant des technologies éphémères. Si cela inclut naturellement le numérique, d'autres technologies sont également prises en considération. Se reporter à la publication *L'approche des médias variables : la permanence par le changement*, disponible à l'adresse suivante :
http://www.variablemedia.net/f/preserving/html/var_pub_index.html (dernière consultation le 29/11/2009).

[16] Les définitions de ces termes sont disponibles à l'adresse suivante : http://www.variablemedia.net/f/introduction/index.html.

[17] http://agrippa.english.ucsb.edu/.

[18] On peut se rappeler, à ce sujet, de la différence de vitesse d'adaptation des logiciels *Max MSP* et *Pure Data* sur MacIntel. *Max MSP*, propriétaire, a pris approximativement une année pour être pleinement compatible

avec les nouveaux Macintosh, alors que *Pure Data*, Open source, était adapté en quelques semaines.

[19] L'ambition du langage Java, créé par la Sun Microsystem, est d'être un langage permettant l'exécution d'un même code source sur toutes les plateformes matérielles existantes sans effort particulier de la part du programmeur. Si cette ambition n'est que partiellement concrétisée, *Processing* prouve aujourd'hui le bien fondé d'une utilisation de ce langage dans le cadre des pratiques artistiques.