

*captures*₁₆

le dessin musical
voyage entre art, science et technologie



Renseignements :

Captures,
festival arts visuels,
association Echancrures

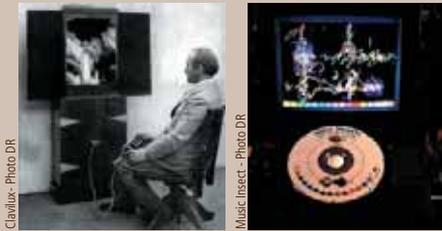
Palais des Congrès
BP 102 17206 Royan cedex
tel : 05 46 23 95 91
fax : 05 46 38 52 01
mail : captures@club.fr



Et si, en plus de la création d'images, l'acte de dessiner produisait des sons ?

Dessin et musique sont deux pratiques culturelles profondément ancrées dans nos sociétés humaines comme mode d'expression depuis l'aube des temps. Si elles ont beaucoup en commun, notamment la création d'œuvres sensibles et d'une certaine forme de communication entre individus, ces deux disciplines ont par définition des différences fondamentales dans leur rapport au temps, dans leur rapport aux sens, mais également dans leur rapport aux gestes. La problématique du dessin musical est à première vue artistique : comment

créer des sons et de la musique à partir de l'action de dessiner ? Dans le domaine scientifique, le dessin musical soulève des questions relatives à notre propre fonctionnement et à notre perception du monde physique. L'amélioration des connaissances scientifiques et l'évolution de la technologie rendent désormais possibles des rapprochements inédits entre image et son, se caractérisant par davantage d'interaction. Déjà le futur s'annonce multisensoriel. ■



Vue et ouïe



Nous percevons les images et les sons par deux sens au fonctionnement très différent, mais

complémentaires : la vue et l'ouïe. La vue offre une perception spatiale précise, avec un champ visuel réduit mais mobile. L'ouïe offre, quant à elle, une perception spatiale approximative, mais fonctionnant dans toutes les directions. Au niveau temporel, les ordres de grandeurs entre les deux sens sont différents. En raison de la persistance rétinienne, la vue ne permet pas de percevoir des mouvements variant à une fréquence supérieure à environ 20 Hertz, alors que l'ouïe peut capter très précisément des variations de pression acoustique allant de 20 Hz à 20 000 Hz, avec une très forte résolution fréquentielle. Le rôle du temps pour l'audition est également essentiel pour la perception des timbres (par exemple la couleur des instruments) dans la mesure où, consécutivement à un stimulus, il subsiste toujours une persistance qui permet d'apprécier les qualités d'un son. Les arts faisant appel à la vue comme la peinture, le dessin ou la sculpture se figent dans l'espace. Les arts qui font appel à l'ouïe, comme la musique, obéissent à un mouvement temporel : ils disparaissent aussitôt qu'ils sont nés. D'où l'importance en musique de l'interprétation qui est une perpétuelle re-création. L'évolution des technologies apporte quelques bouleversements : les techniques d'enregistrement sonore permettent de bloquer l'œuvre musicale dans l'espace/temps et les techniques d'enregistrement vidéo (cinéma) ont permis aux artistes de travailler avec des espaces visuels en mouvement.

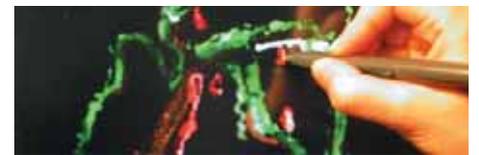
Croisements entre image et son

Dès l'Antiquité, la recherche de relations entre couleurs et musique passionne les savants et les artistes. Aristote, dans son *De sensu*, cherche des rapports entre couleurs et intervalles. Au 16^{ème} et 17^{ème} siècles, Kircher et Newton sont les premiers à utiliser une démarche scientifique pour proposer un rapprochement entre notes et couleurs. Louis Bertrand Castel (1688-1757) conçoit le premier instrument audiovisuel, le *Clavecin Oculaire*, qui comprend un clavier actionnant à la fois les sautereaux d'un clavecin et un système de 60 verres colorés éclairés par des bougies. Le 19^{ème} siècle comprendra des réalisations utilisant des technologies très diverses, comme le *Pyrophone* de Frederic Kastner (1869) qui génère des flammes alimentées par des jets de gaz ou l'orgue de Bainbridge Bishop qui produit de la lumière grâce à un arc électrique. Le début du 20^{ème} siècle est très riche en développements, mettant en œuvre les avancées technologiques dans les domaines de l'optique et de l'électricité ; parmi les plus belles réalisations on peut citer le *Clavilux* (1919) de Thomas Wilfred, le *Lumigraph* (1940) d'Oskar



Fischinger et le projecteur *MobilColor* (1930) de Charles Dockum, qui sont des « instruments visuels », développés parallèlement aux premiers instruments

électroniques comme le *Theremin* (1920). L'arrivée de l'informatique permet aux concepteurs d'instruments audiovisuels de dépasser les limites inhérentes à la physique, la mécanique et l'optique. L'apparition des interfaces graphiques donne naissance à des instruments ou des outils dans lesquels on manipule des objets graphiques affichés à l'écran pour générer du son. En 1989, Serge de Laubier crée le *Métainstrument*, qui exploite un grand nombre de degrés de liberté du corps pour piloter la génération de son et d'image. Actuellement, un des artistes les plus prolifiques est Golan Levin, qui a conçu au MIT Media Lab l'*Audiovisual Environment Suite* (2000), une série d'instruments qu'il a depuis utilisés dans plusieurs œuvres d'art et performances. ■



Geste de dessin, geste instrumental

Les plasticiens et les musiciens mettent en œuvre des actions bien précises afin de concrétiser leurs intentions artistiques. Dans le cas des arts plastiques, des tâches sont effectuées de façon séquentielle afin d'arriver à un résultat final (un dessin est obtenu par une succession de tracés). Il existe des situations pour lesquelles l'aspect temporel de la réalisation des actions et la synchronisation des mouvements sont primordiaux. C'est le cas de la musique instrumentale : le « résultat » de l'utilisation des instruments n'est pas situé à la fin d'une chaîne d'actions mais est constitué par le résultat sonore des actions et de leur enchaînement au fil du temps. C'est aussi le cas de certaines disciplines artistiques ou sportives comme le jonglage et la danse. Dans le cas de la peinture et du dessin, le rythme et la vitesse d'accomplissement ont généralement une importance moindre car c'est l'œuvre une fois terminée qui importe. On trouvera toutefois des exceptions comme dans le cas de l'*Action Painting*, ou peinture gestuelle, pour lequel c'est justement l'acte physique de peindre qui fait l'œuvre. Le crayon a été utilisé comme interface dans les premiers ordinateurs à interface graphique comme le *Sketchpad* d'Ivan Sutherland (1963), bien avant la souris. Dans les années 1970, le centre CEMAMu, fondé par Xenakis, met au point une première version de l'*UPIC*, système qui permet de

composer la musique sur une table graphique en dessinant des formes d'ondes et des enveloppes d'amplitude qui seront lues par l'ordinateur pour générer le son. Il s'agit de la première utilisation informatique du geste du dessin pour la création musicale.

Les tablettes graphiques constituent des périphériques informatiques intéressants pour le contrôle de la synthèse sonore en temps réel ; elles permettent de capter avec précision un geste qui est connu et maîtrisé : celui du dessin avec un crayon. Elles ont été utilisées pour la conception de nouveaux instruments de musique numériques, comme pour le *Voicer*, réalisé par Loïc Kessous au CNRS-LMA, dans lequel le crayon permet de contrôler de façon astucieuse l'intonation d'une synthèse vocale. ■



Art et technologies de l'interactivité

Les artistes, quel que soit le média privilégié (image, son, danse...), sont précurseurs dans l'utilisation des nouvelles technologies de l'interactivité, qui font désormais partie intégrante de leurs créations pour la réalisation d'installations interactives, de performances, de dispositifs pour le spectacle vivant ou d'outils de création visuelle ou sonore.

De tout temps les artistes se sont appropriés les technologies et ont contribué à leur évolution. L'évolution technologique a permis la naissance de courants musicaux nouveaux et totalement révolutionnaires, comme la mu-

sique concrète et la musique électronique, regroupées aujourd'hui sous le nom de musique électroacoustique. La musique concrète est née en 1948 grâce à l'apparition des techniques d'enregistrement et de mixage des sons, permettant « un collage et un assemblage sur bande magnétique de sons pré-enregistrés à partir de matériaux sonores variés et concrets [...] ». (Pierre Schaeffer). La musique électronique est apparue dans les années 50 grâce au développement des premiers générateurs de sons synthétiques. ■

De nouveaux outils d'expression

L'utilisation de l'interactivité dans le domaine musical, en permettant la manipulation de la matière sonore en temps réel, remet en cause le processus même de la composition. Traditionnellement, la musique est composée avant d'être interprétée sur scène. Avec l'interactivité, le compositeur devient luthier et parfois interprète : la phase de composition ne réside plus seulement dans l'écriture d'une partition, mais également dans la définition des caractéristiques du dispositif interactif qui produira la musique. L'utilisation de l'interactivité n'est pas restreinte à la musique : des artistes «multimédia» ont créé et utilisé des systèmes qui agissent à la fois dans les domaines visuel et sonore, comme Serge de Laubier ou Golan Levin ; dans la musique électro, les VJ (Vidéo Jockey) manipulent des flux vidéos en temps réel pour accompagner la musique. L'interactivité s'est également fait un chemin dans les disciplines du spectacle vivant comme la danse, le théâtre ou l'opéra. Les mouvements des danseurs ou des acteurs sont captés et utilisés dans la génération de son ou d'image, ouvrant de nouvelles possibilités de création et de mise en scène. ■



Mélanissement - Photo DR



Golan Levin - Photo DR

Le public acteur

Les technologies de l'interactivité ont permis l'émergence de nouvelles disciplines artistiques centrées sur la réalisation d'œuvres faisant participer le public, comme les installations interactives. Cela constitue un véritable changement de paradigme : le spectateur, habituellement passif, devient acteur, il peut interagir avec l'œuvre selon les modalités prévues par l'artiste.

Parmi les pionniers, Myron Krueger a développé dans les années 70, en collaboration avec des artistes et des ingénieurs, des œuvres qui répondent aux mouvements des spectateurs grâce à l'utilisation de tapis sensitifs, de tables graphiques et de caméras vidéos, comme Videoplace. Les artistes se sont appropriés les champs technologiques de la réalité virtuelle et de la réalité augmentée (ajout d'éléments virtuels dans un environnement réel). Le travail du collectif Electronic Shadows s'articule par exemple autour de la conception d'espaces hybrides entre réel et virtuel. Les jeux vidéo sont un autre type de réalisation à composante artistique utilisant les évolutions technologiques. ■

L'art humano-centré ?

Exprimer sa sensibilité, transmettre un message, partager des émotions à travers une machine sont tous autant de défis qui ne peuvent être relevés qu'en prenant en compte la dimension humaine dès les premières phases de la démarche créative. Cela suppose une bonne compréhension du fonctionnement de l'être humain, au niveau de sa perception, de sa façon d'interagir avec son environnement, ses processus mentaux, son comportement social.

Des travaux de recherche pluridisciplinaires menés en collaboration avec des artistes permettent de mieux comprendre les phénomènes en jeu et d'améliorer la conception de systèmes interactifs, comme les recherches menées par Marcello Wanderley à l'IRCAM puis à McGill (Montréal) ou par Daniel Arbib au CNRS-LMA sur les nouveaux instruments de musique numériques. ■



RearTable - Photo DR



Symbiose par terrain d'ondes - CNRS/LMA

Technologie vs démarche artistique

On peut parfois avoir l'impression que la technologie progresse plus rapidement qu'il ne faut de temps pour l'appréhender. Conséquence de cette évolution effrénée, dans beaucoup d'œuvres, la prouesse technologique éclipse l'intention artistique. Il est probable que dans quelques années, comme cela s'est produit pour la vidéo depuis les années 60, les œuvres produites dépasseront l'aspect technologique en nous le faisant oublier. ■



Akai Tanaka - Photo DR

L'artiste chercheur

L'artiste en quête de réalisation est en veille, au même titre que le chercheur scientifique. L'activité artistique est une activité de recherche à part entière car elle conduit l'artiste à un questionnement permanent.

La musique est l'exemple d'une discipline exigeante pour laquelle des collaborations fructueuses entre artistes et chercheurs se sont mises en place très tôt. Dans les années 60, Max Mathews et Jean-Claude Risset, au sein des Laboratoires Bell, sont les premiers à explorer les possibilités musicales des sons de synthèse par ordinateur. Ces travaux ont permis, en plus de leur apport à la création musicale, de faire avancer notre compréhension de la perception des sons par l'être humain. «Pour tirer parti des possibilités nouvelles, une recherche véritablement scientifique est donc nécessaire - recherche sonore et musicale, recherche pour la musique plutôt que sur la musique» (J-C Risset).

Création et innovation

«La véritable innovation est celle qui dépasse le cadre prévu». L'artiste jouit d'une liberté d'action qui le pousse à essayer, expérimenter, recommencer, anticiper, inventer ou détourner pour créer et imaginer de nouveaux usages. Son approche exploratoire lui permet d'ouvrir de nouvelles pistes comme la multisensorialité ou l'instrumentalité du geste et du corps, d'interroger et de créer des prises de conscience dans un monde où la technologie est omniprésente. La création artistique dynamise l'innovation : les festivals d'art numérique, tels que Ars Electronica, inspirent aux industriels les usages et les produits de demain. L'art favorise la production de biens et de valeur. De nouveaux besoins culturels apparaissent désormais, dont la satisfaction nécessite de s'affranchir des outils existants et de développer de nouveaux dispositifs. Des expériences menées sur le thème «art et handicap» permettent de proposer des outils de création conçus sur-mesure pour la personne en fonction de son handicap, lui permettant de s'exprimer et de créer.

Décloisonnements

On assiste aujourd'hui à l'émergence de nouveaux métiers (designers d'interactivité, designers sonores, développeurs en réalité virtuelle, réalité mixte et augmentée...) qui prennent en compte la dimension sensible liée à l'utilisateur. De fait, l'enseignement dans les écoles d'art, mais également dans les cursus scientifiques, évolue et s'ouvre à l'interdisciplinarité. De nouveaux réseaux basés sur la transdisciplinarité des acteurs sont mis en place, comme à Montréal au travers de la Société des Arts Technologiques. Toutefois le processus de changement est lent et se met doucement en place en France.

Blue Yeti est un collectif hybride entre bureau d'études, laboratoire de recherche et atelier d'expérimentations sonores, visuelles et gestuelles. Nous œuvrons pour une utilisation intelligente des technologies, qui place l'humain au cœur des préoccupations et qui s'adapte à l'individu. Au travers des projets que nous menons, nous nous attachons à rendre la technologie « vivante » et à donner place à la dimension sensible et poétique du propos, afin de « ré-enchanter » notre présent.

Blue Yeti est composé de Jean-Michel Couturier, compositeur en musique électroacoustique et docteur-ingénieur en informatique musicale, et de Magnolya Roy, créatrice dans le domaine des arts graphiques et ingénieur généraliste spécialisée en design industriel. Notre but est de mettre notre savoir-faire scientifique et technique, mais également notre sensibilité, au service de projets culturels et pédagogiques et d'apporter à ces projets des outils nouveaux et interactifs. Les actions de Blue Yeti s'organisent entre recherche scientifique, conception de nouveaux dispositifs interactifs, partage d'expériences au travers de formations professionnelles, d'actions de sensibilisation et de vulgarisation, et expérimentations artistiques.



Lutherie numérique

En collaboration avec l'équipe Informatique Musicale du CNRS-LMA de Marseille, nous menons actuellement un travail de recherche et de développement d'instruments de musique numériques. Notre objectif est de concevoir des instruments originaux ayant une grande expressivité et une forte identité musicale. En cela, nous mettons en œuvre de nouvelles techniques de synthèse pour donner à l'instrument des caractéristiques musicales qui lui seront propres. Nous portons également une grande importance à l'interface et au contrôle gestuel, qui vont déterminer les possibilités d'interprétation par le musicien. Chaque instrument fait l'objet d'un travail approfondi concernant le mapping, lien entre contrôle gestuel et synthèse sonore. Des instruments tels que le Voicer, la corde filtrante, la corde scannée et l'émulateur de Synthèse Photosonique, ont été utilisés pour composer des pièces de musique et pour les interpréter en concert, notamment au sein de la formation TQCO (Tutti Quanti Computing Orchestra) avec Daniel Arfib, Loïc Kessous, Jean-Michel Couturier et Vincent Verfaillie.



contact@blueyeti.fr
www.blueyeti.fr

Grapholine, quand le dessinateur devient musicien

Le dispositif Grapholine a été initialement conçu pour la composition et l'interprétation temps-réel de la pièce électroacoustique Demus. Cette pièce propose d'utiliser l'expressivité du geste du dessin à des fins musicales : le dessinateur devient musicien et plonge l'auditeur au cœur de sa création. L'idée de départ est de rapprocher le dessin et la musique au moment de la production de l'œuvre, c'est-à-dire lorsque l'artiste utilise ses gestes pour produire un dessin ou de la musique. Comment l'intention qui se manifeste dans le geste du dessinateur au moment de la réalisation du dessin peut-elle être transposée dans le domaine musical ? En cela, il s'agit d'un questionnement sur l'ambiguïté de l'intention gestuelle selon qu'elle est effectuée dans un contexte graphique ou musical. La pièce Demus a été jouée en 2006 à l'occasion du prix d'électroacoustique du Conservatoire National de Région de Marseille et des Journées de l'Electroacoustique à Lyon.

Capter les gestes et les relier au son



Grapholine est un dispositif sonore interactif, réalisé par Blue Yeti. Il permet de générer du son en temps réel par l'analyse des gestes du dessin effectués sur une tablette-écran. Cet outil est à la fois un instrument de musique et un outil de création graphique. Un « répertoire de gestes » a été défini par le référencement des principales méthodes de dessin utilisées (tracé de lignes droites et courbes, hachures, griffonnage, pointillés, ...).

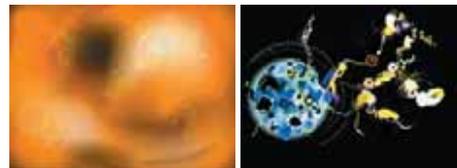
Ensuite, des correspondances pertinentes entre ces gestes et le son ont été définies. Par exemple, des variations de hauteur sont appliquées au son en fonction de la courbure du tracé ; les angles vifs, les hachures et les points sont détectés et associés à la génération de sons brefs ; la vitesse du tracé modifie la densité du son ; la variation du paramètre transparence est liée à la variation de l'intensité sonore, etc. Grapholine possède une interface permettant de choisir la couleur et le type de mine de crayon que l'on veut utiliser pour dessiner. Un second contrôleur est utilisé pour modifier les propriétés du crayon (couleur, taille de la mine, transparence, luminosité...).



La matière sonore

A chaque couleur et type de mine correspond un échantillon sonore puisé dans une banque de sons stockée dans l'appareil. Lorsque l'utilisateur dessine, l'échantillon sonore correspondant à la couleur et à la mine va être lu et transformé en fonction des mouvements effectués avec le crayon sur la tablette graphique.

Il est possible d'ajouter de nouveaux sons, de modifier l'association sons - couleurs/mines et de régler la façon dont les caractéristiques des mouvements réalisés avec le crayon (pression, vitesse, courbure, ...) vont agir sur l'échantillon sonore. La programmation logicielle a été effectuée dans l'environnement Max/MSP-Jitter et le module d'analyse du geste a été réalisé en langage C.



Applications

Au-delà de son application musicale d'origine, le dispositif Grapholine est mis en œuvre au sein de projets pédagogiques visant à favoriser l'éveil musical chez les enfants, et dans des opérations de sensibilisation aux problématiques du son et de l'image. Grapholine a également été utilisé pour des applications ludiques de communication interactive sous la forme d'un livre d'or interactif.

Grapholine s'insère dans un parcours sensoriel et ludique, composé de différentes installations interactives qui proposent au promeneur-visitateur d'expérimenter son rapport au son et à l'image au travers des différences et des complémentarités des sens auditifs et visuels.

