

Groupe de travail AFIM

Visualisation du son

Rapport

mars 2008

rédaction : Anne Sedes

Sommaire

I - Rapport d'activité (p. 2)

II – Visualisation du son, relations image-son (p. 6)

0. Introduction (p. 6)

1. Visualisation et représentation scientifique du son (p. 7)

2. Visualisation et émulation artistique du son (p. 8)

3. *Mapping*, relations de correspondance (p. 10)

4. Interactions image-son (p. 11)

5. Perspectives de Recherche (p. 12)

6. Projets artistiques (p. 14)

,

7. Notes de bas de pages (p.23)

8. Bibliographie (p. 25)

I. rapport d'activité.

Créé à l'automne 2004, par un groupe de chercheurs à la suite de travaux tels que l'ACI jeunes chercheurs "Espaces sonores" et le projet "geste, image, son" de la MSH Paris Nord et suite aux conférences de Curtis Roads, professeur invité sur le thème "son visible, musique visuelle", ce groupe a rassemblé :

Anne Sedes (CICM, UP8 MSH Paris Nord)

Benoît Courribet (CICM, UP8 MSH Paris Nord)

Jean-Baptiste Thiébaud (CICM, UP8 MSH Paris Nord)

Antonio de Sousa Dias, (CICM, MSH Paris Nord)

Alain Bonardi (Intelligence Artificielle, UP8)

Isis Truck (Intelligence Artificielle, UP8)

Vincent Lesbros (Intelligence Artificielle, UP8)

Curtis Roads (CREATE, UCSB)

Quatre réunions de travail ont eu lieu à la MSH Paris Nord entre 2004 et 2005

Le groupe a présenté ses premiers travaux scientifiques et artistiques pour les **Jim 2005**

<http://jim05.mshparisnord.org>

Une journée d'étude le 9 janvier 2006 à la MSH Paris Nord a orienté les travaux de jeunes artistes chercheurs qui poursuivent la perspective de la visualisation du son en musique et en arts interactifs, et qui ont rejoint l'activité du groupe de travail, tels :

Timothé Baschet,

Alessio Santini,

Carlos Lopez Charles,

Cyrille Henry,

Jean Michel Couturier.

Suite à sa création audiovisuelle "presque bleu" pour le GIMIK à Cologne,

Horacio Vaggione a également rejoint le groupe de travail.

Quelques jalons :

Présentation de travaux en cours par Benoît Courribet aux SMC 06.

Composing audio-visual art : The issue of time and the concept of transduction

Février 2007 : Rencontre/atelier à la MSH Paris Nord.

Aspects techniques de la programmation. Perspectives de clôture.

Mars 2007 : présentation aux Jim 2007 à Lyon.

Octobre 2007 : présentation des travaux artistiques dans le cadre des fêtes de la sciences, opération "savantes banlieues" à l'université de Paris 8.

L'objectif de ce groupe de travail de l'AFIM était de réaliser en deux étapes un site internet présentant les aspects essentiels de la problématique de la visualisation du son, et de façon plus générale, des relations image-son, telle qu'elle a émergé dans les ateliers qui ont réunis les différents participants. Une première version du site a été présentée en 2005 à l'occasion des Jims 2005.

Ces différents aspects sont présentés sur le site :

- visualisation du son et représentation scientifique ;
- visualisation du son et création artistique ;
- *mapping*/relations de correspondances ;
- perspectives de recherche : interactions image/son, cohérence temporelle, intersensorialité.

Le travail a consisté en un approfondissement conceptuel visant à offrir plus d'expressivité pour de futurs contenus artistiques.

Nous avons approfondi des notions telles Emulation/Simulation, transduction, cohérence audiovisuelle, spatiale, temporelle, intersensorialité, convergence, etc.

Le sujet de la visualisation du son est riche et multiple, car tel que nous l'abordons, il concerne par excellence le domaine d'intersection entre arts, sciences et technologies. Ce travail prospectif se situe dans une perspective dynamique des sciences de l'art, au service de la création avec les moyens technologiques actuels, assumant les mutations dont ceux-ci sont porteurs. Nous avons peu traité d'aspects esthétiques, ni d'ailleurs de représentations de données, ou de réalité virtuelle au sens de la simulation, tant que nous n'y trouvons pas un intérêt artistique expressif. Notre approche n'a pas considéré non plus de quelconques tentatives théoriques d'unité de l'art, d'universaux et de constantes de correspondances.

Projet de publication

Un projet de publication livre DVD a été présenté aux Jim 07, basé sur des contributions des membres du groupe, et ouverts à d'autres contributions de membres de l'AFIM traitant également des divers aspects liés à la visualisation du son (les noms de François Paschet, Claude Cadoz ou encore de l'équipe du Grame avaient été avancés).

D'autres activités de recherche ont interféré et n'ont pas permis de développer ce projet de

publication pour le moment.

Développements futurs

Le thème de la visualisation du son et des relations image son reste un chantier d'actualité.

Parmi les jeunes chercheurs associés, Alessio Santini présentera son approche dans le cadre des JIM 2008 à Albi. Timothée Baschet y présentera son installation "Néons praticables" dans le cadre des Journées électriques.

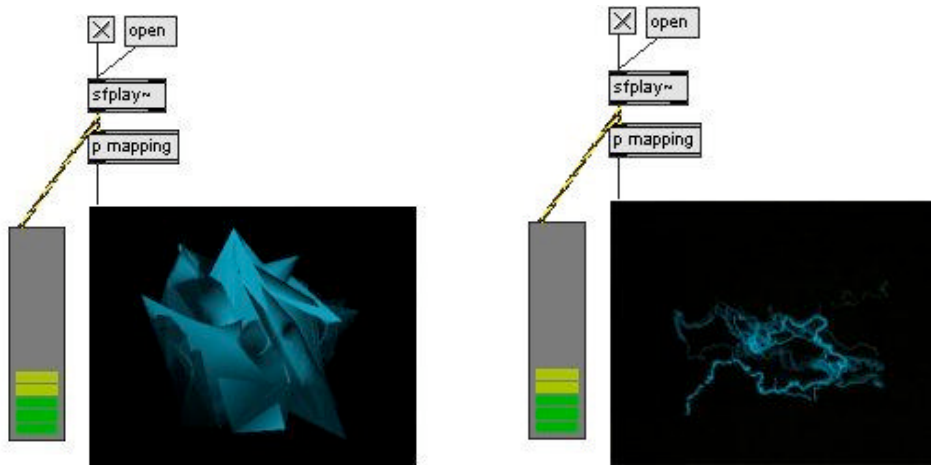
Au niveau des appels à projets du Conseil Scientifique de la MSH Paris Nord, la visualisation du son, relations image/son reste un sujet à l'ordre du jour. Il est également au coeur du projet de recherche de l'équipe d'accueil du département de musique de l'université de Paris VIII dans le cadre du prochain plan quadriennal s'ouvrant en 2009/2010.

Dans le cadre du projet HD3D/initiative pour une industrie ouverte, une étude de la cohérence de la relation image son dans l'audiovisuel et le cinéma été commandée à l'équipe d'Anne Sedes et de Benoît Courribet, suite à la présentation de leurs travaux sur la visualisation du son.

II – Visualisation du son, relations image-son.

0. Introduction

Ce rapport s'appuie sur les contenus présentés depuis 2005 sur le site gtv.mshparisnord.org

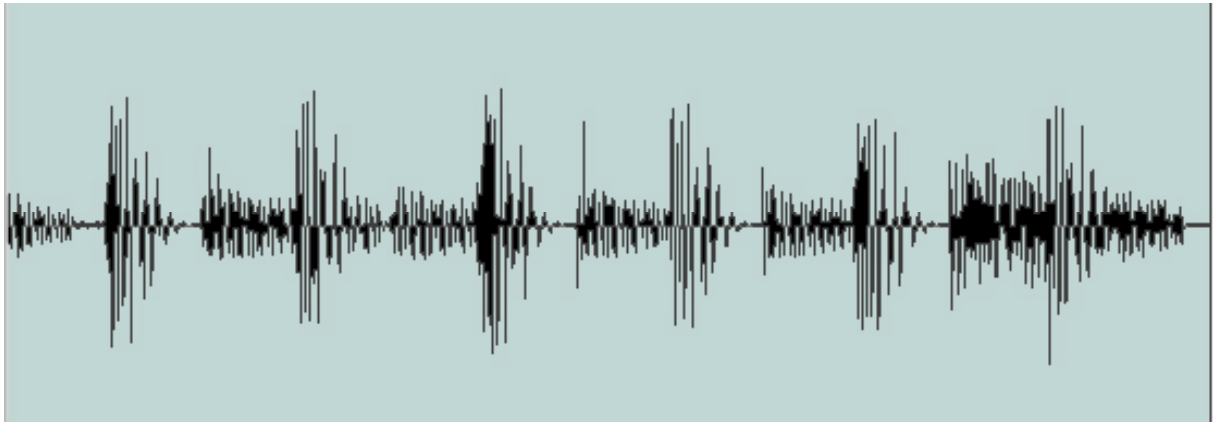


La visualisation du son intéresse les musiciens, car les outils numériques du traitement du son et de l'image en temps réel convergent. Par exemple, Max/MSP a intégré un module dédié à l'image (Jitter) ; l'image peut également être manipulée dans Pure Data avec GEM

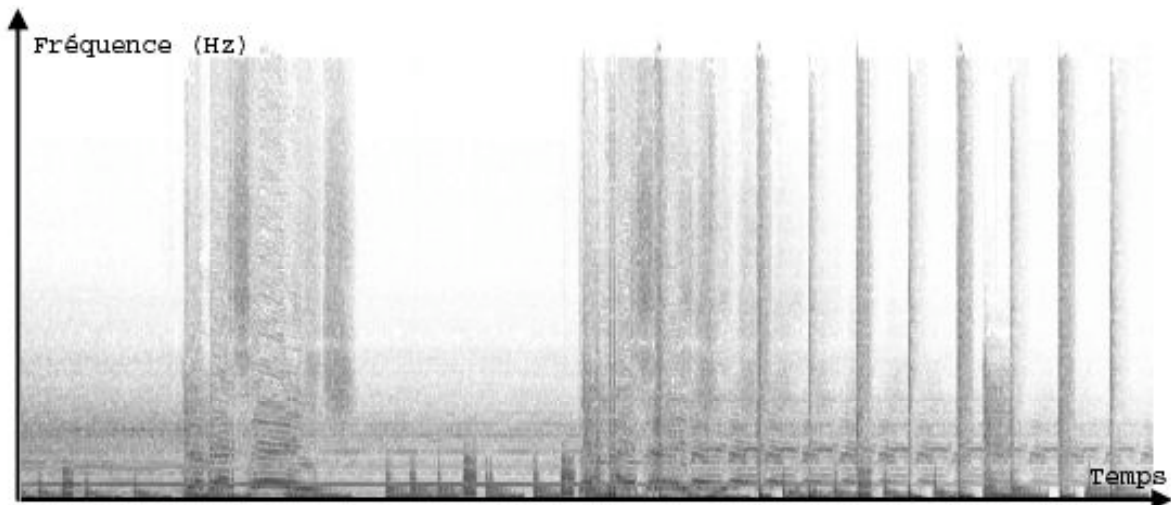
La visualisation du son renvoie à différentes perspectives qui seront développées ci-dessous :

- * Visualisation et représentation scientifique du son
- * Visualisation et émulation artistique du son
- * A propos du *mapping*
- * Interactions image-son
- * Perspectives de recherche

1. Visualisation et représentation scientifique du son



La visualisation est communément comprise comme un mode de représentation graphique scientifique de données. Il s'agit de représentations visuelles du son, dans le sens d'une transcription graphique [1]. Une forme d'onde, un sonagramme, un objet visuel tel qu'une sphère programmée en OpenGL dont le rayon serait proportionnel à l'intensité d'un son sont des exemples de visualisation.



- Environnements virtuels : Dans le contexte des environnements virtuels, Anne Sedes, Benoît Courribet et Jean-Baptiste Thiébaud ont développé des travaux concernant la visualisation des trajectoires de spatialisation du son en temps réel en environnements virtuels, associant geste interactif, vue subjective et immersion multiphonique. Dans le logiciel Egosound ou dans l'installation interactive « La terre ne se meut pas », la spatialisation du son est visualisée dans un monde virtuel à l'écran lorsque la trajectoire du son passe devant le spectateur [2], [3], [4] . Celui-ci peut naviguer dans ce monde virtuel en vue subjective. De tels travaux pourront être développés et approfondis au sein de ce groupe de travail.

- Réversibilité pour le contrôle du son : Jean Baptiste Thiébaud a avancé les concepts de *visualisabilité* et d'*orthotéticité* appliqués à la représentation visuelle du son [5]. Dès lors que des paramètres du son peuvent être représentés de manière orthothétique, il peuvent donner lieu à de la réversibilité de l'image vers le son. La visualisation du son pourrait alors devenir interface de contrôle de ce même son [6].
- Logique floue : A titre prospectif, Isis Truck et Alain Bonardi ont proposé d'appliquer les concepts de la logique floue à la représentation visuelle de paramètres sonores [7], [8].

2. Visualisation et émulation artistique du son

Notre approche artistique de la visualisation du son se développe à titre prospectif pour l'invention artistique et pour les sciences de l'art.

On peut envisager des représentations artistiques du son telles qu'elles sont proposées à l'INA/GRM <http://www.ina.fr/entreprise/activites/recherches-musicales/index.htm>

On peut également envisager la visualisation du son sous l'angle de l'émulation, au sens proposé par Alain Berthoz [9]. Celui-ci avance l'hypothèse selon laquelle notre cerveau émule, c'est-à-dire recrée intérieurement le monde, plutôt qu'il ne représente et simule la réalité extérieure, par le biais de nos sens ; le rêve pendant le sommeil ou l'hallucination, seraient une preuve certaine de ce pouvoir d'émuler des mondes intérieurs. Les moyens d'expressivité de l'image mis au service de l'émulation du son, plutôt que de sa représentation nous paraissent artistiquement porteurs. Il s'agirait d'exploiter la musicalité du sonore, en l'étendant à l'image. Par exemple, l'expression audio visuelle du rythme pourrait illustrer cette tendance à l'étendue du sonore et du musical en milieu visuel.

De fait, la dominance du visuel sur le sonore ne doit pas être sous-estimée.

Dans le cadre d'une visualisation artistique, sans valeur scientifique, mais recherchant l'expressivité audiovisuelle, composite, intersensorielle, nous visons à recréer et à exprimer un monde visuel à partir ou en relation avec un monde sonore.

Nous transposons ainsi la notion d'émulation, opposable à la notion de simulation sur le terrain de la création et de l'expression artistique. Nous cherchons à imaginer, écrire, créer des mondes, des expressions, en définissant des relations entre son et image, des interactions d'un milieu à un autre, ou encore en composant l'objet audiovisuel, qui sera perçu sur un mode intersensoriel.

Dans ce sens, la question de l'émulation pourrait être reliée à la notion de transduction, selon deux acceptions :

1. Comment une énergie passe d'un milieu à un autre milieu : du son à l'image, ou bien encore d'un transducteur gestuel vers le son et/ou vers l'image.

2. Comment deux termes (le son, l'image, voire le geste), interagissent entre eux en s'émulant l'un l'autre. [10]

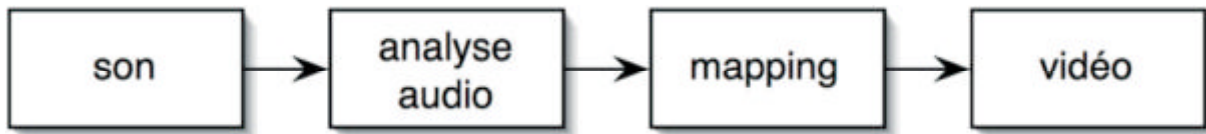
Il s'agirait de fournir à l'image des caractéristiques dynamiques qui seraient de l'ordre du sonore et des articulations fines du domaine temporel multi-échelle qui lui est lié et non du domaine spatial propre au champ visuel, antagoniste avec le « temps réel » de l'ouïe, dont la latence est bien plus fine que pour celui de la vue. Le temps de perception du son n'est pas le temps de l'image. On pourrait ainsi viser la production d'un temps intersensoriel, présent, irréversible, temps audiovisuel produit de la perception de l'image et du son.

Nous visons le son visible, au sens des musiques visuelles. [11] Le visuel n'y serait pas traité comme un miroir, comme un pléonasme de l'audio, comme une projection graphique, mais comme une extension visuelle du sonore, comme une énergie transduite en milieu visuel et interagissant entre le sonore et le visuel. De cette approche peuvent émerger de nouveaux contenus numériques, potentiellement exploitables dans le flux des convergences technologiques.

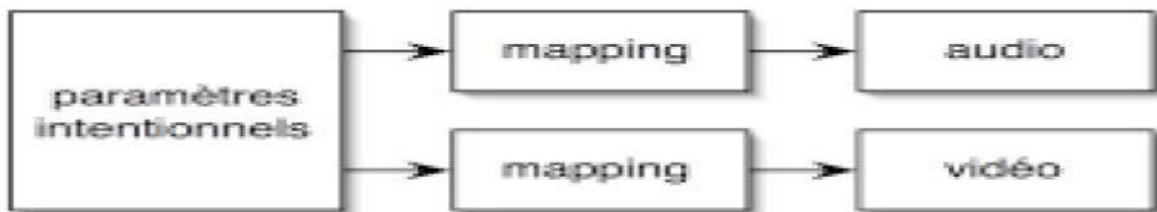
On pourrait dire qu'une approche artistique de la visualisation du son concerne son émulation par l'image afin de produire dans l'intersensorialité un art musical étendu au visuel. Une autre approche peut s'appuyer de façon large sur les interactions entre les deux domaines, à la recherche une cohérence temporelle intersensorielle, autant que formelle ou esthétique, entre l'audio et le visuel. Cette cohérence ne doit pas être réduite à la synchronie où à la synchrèse [12]

On renverse au passage la relation traditionnelle de dominance du son par l'image, dans le cadre des arts narratifs (cinéma, hypermédia, industries de la culture), pour valoriser l'abstraction propre à l'expression musicale.

3. *Mapping*, relations de correspondance



Le *mapping* pourrait se traduire en français par « relation de correspondance », mise en correspondance. On parle de *mapping* synchrone dans le cas où le son contrôle le rendu visuel de façon séquentielle, dans le cas où son et image sont contrôlés simultanément par des paramètres intentionnels, pré-écrits, ou liés à un transducteur gestuel. Antonio de Sousa-Dias évoque la tendance systématique à la synchronicité dans la relation son-vidéo, souhaitant proposer d'autres approches [13], tout comme Benoît Courribet [14], ou encore Alain Bonardi [15].



Dans le contexte des arts interactifs et des environnements virtuels, la conception d'un *mapping*, d'une mise en correspondance des échelles entre elles, intégrant éventuellement la dynamique du geste interacteur (geste instrumental, geste dansé ou interagissant), a directement à voir avec la composition, avec un mode d'écriture spatialisé à n dimensions [16]. La maîtrise du *mapping* et de la mise en interface est majeure dans les interactions image-son, décrivant une relation transductive, qui co-constitue les termes qu'elle articule [17].

Trois exemples vidéo sont disponibles à la page <http://gtv.mshparisnord.org/spip.php?article9>

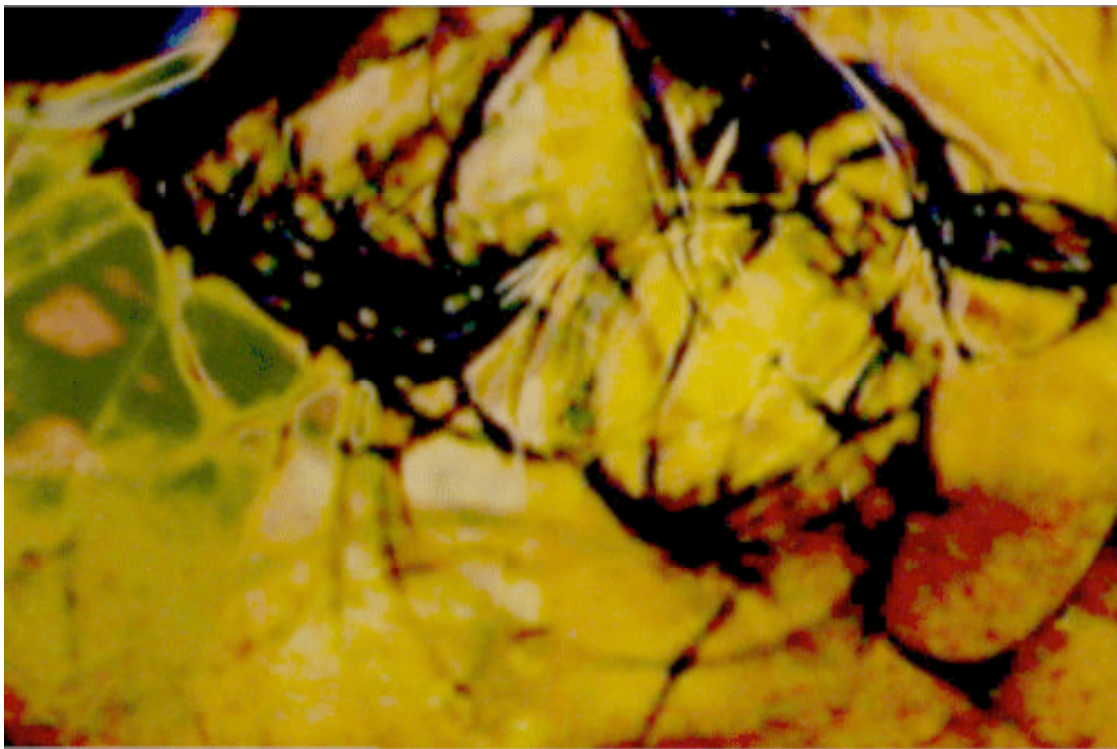
- la détection d'attaque contrôle l'intensité lumineuse ;
- l'intensité sonore contrôle l'intensité lumineuse ;
- les fréquences aiguës contrôlent l'intensité lumineuse.

Concrètement, le *mapping* ou relation de correspondance permet de passer d'une échelle de base à une autre échelle de manière linéaire ou non. A la page <http://gtv.mshparisnord.org/spip.php?article9>, un tutoriel est proposé par Timothée Baschet en

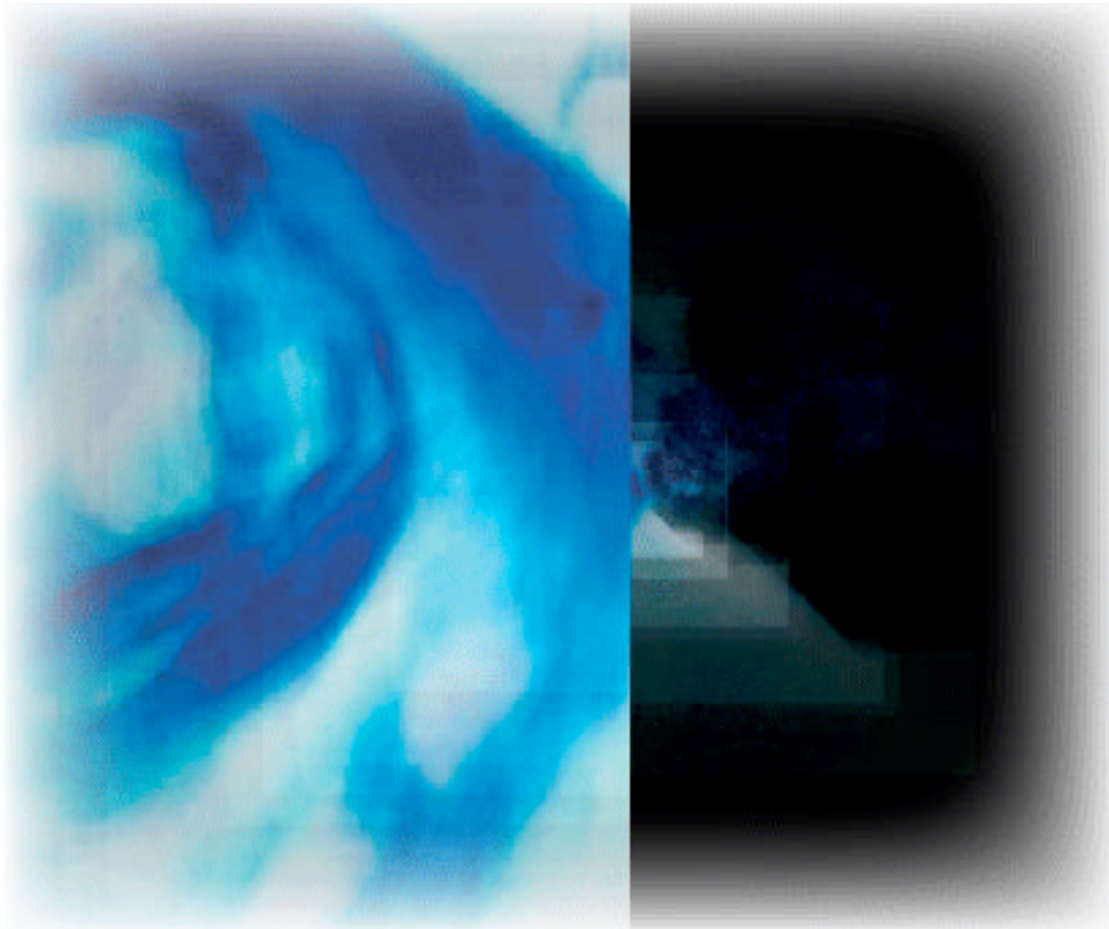
format .txt pour Max/MSP qui recense à titre pédagogique différents objets permettant cette opération (les listes ne sont pas traitées ici). Les objets sont également comparés en fonction de leur efficacité s (rapidité de traitement).

4. Interactions image-son

Une approche tournée vers la création artistique invite à s'intéresser à des propositions de contenus artistiques basées sur la juxtaposition ou la co-composition des essences propres à chaque médium, éventuellement conçues séparément, visant l'émergence d'une œuvre composite. Ce type d'interaction est central dans les vidéos *Point, line, Cloud* [18], de Curtis Roads et Brian O'Reilly. On pourra également examiner de ce point de vue *Time Mass Velocity*, de Benoît Courribet [19].



Point line clouds, Curtis Roads et Brian O'Reilly



Time Mass Velocity, Musique et vidéo Benoît Courribet

La relation image-son n'est pas nécessairement fondée sur une approche synchrone. Elle peut être co-constituée par les deux média qui donneront lieu ensuite à des interactions intersensorielles, à l'audition et à la vision de l'oeuvre. Cette approche composite de la création audiovisuelle ne recherche d'ailleurs pas nécessairement des formes de fusion ou de synthèse intermédia ; en cela elle est étrangère aux théories des correspondances et de l'unité des arts. Elle privilégie au contraire une approche multiple de la composition musicale en expansion vers le visuel, étendant son pouvoir d'expression.

5. Perspectives de Recherche

Nous abordons la visualisation du son (musical) comprise comme émulation plutôt que comme simulation, en opérant sur les domaines du son et de l'image de façon composite et multiple. Nous nous intéressons également à la relation geste, image, son, dans le contexte des

environnements virtuels, ainsi que de la convergence technologique. Une piste à explorer par exemple en téléphonie mobile et technologie nomade serait de concevoir son et image comme du signal, en restant dans le contexte de diffusion de contenus artistiques musicaux. L'image serait alors porteuse de rythmes, de temporalité et d'autant de caractéristiques traditionnellement liées au musical. Le concept d'intersensorialité mérite encore d'être approfondi : comment par exemple composer entre son et image, pour ainsi dire, de la musique visuelle ou des nouveaux contenus artistiques basés en recherchant des formes de cohérence intersensorielle ?

Y a-t-il une interaction cognitive entre ce qui est du domaine de la vision et du domaine de l'écoute ?

On pourrait étudier les relations de complémentarité entre le son et l'image. Dans quelle mesure l'image peut-elle contribuer à orienter l'écoute, dans le cas par exemple de la spatialisation du son ? Inversement, la spatialisation du son peut-elle contribuer à améliorer un rendu visuel ? Dans quelle mesure le son perd-il de son importance perceptive dès lors qu'il est visualisé ? Où se situe le seuil au-delà duquel l'image supplante le son musical pour la perception ? Ya-t-il un seuil entre signal et signe ?

La question de la cohérence entre image et son, par exemple pour le cinéma ou pour les flux de diffusion de contenus en industries de l'entertainment à l'heure de numérique est déjà posée par les industriels. Au cinéma, où est la cohérence entre un écran frontal et une diffusion immersive, qu'en est-il du format hdtv, du potentiel des techniques émergentes du cinéma 3D, etc. ? Comment articuler la cohérence spatiale entre le son et l'image est dans ce secteur un problème clairement identifié. La cohérence temporelle au cinéma est relative à la synchronisation entre l'image et la voix parlée, et contrainte à d'autres niveaux par les besoins en réalisme de la narrativité sur lequel repose un tel art, à quelques exceptions. Le bruitage et la musique y sont des moyens d'articulations certains.

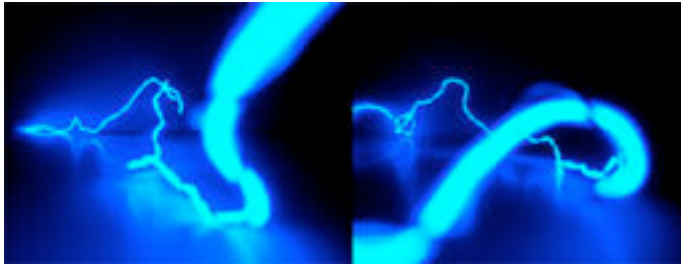
En privilégiant le domaine du son musical, de la musique visuelle, de la spécificité de l'expression musicale intégrant le visuel dans son potentiel d'abstraction, de rythme, d'impulsions, de variations de signal, la cohérence image-son nous paraît essentiellement liée à la question de la temporalité propre au musical. "Comment articuler la cohérence temporelle" entre le son et l'image nous paraît être au coeur de l'activité compositionnelle des contenus artistiques en question, tout comme le "comment articuler la cohérence temporelle" est au coeur de l'activité de composition musicale.

Il paraît ainsi possible d'explorer encore la qualité de cette cohérence alors que les écritures du numérique et de l'interaction nous permettent de nos jours d'échapper aux contraintes du

temps linéaire. L'interacteur peut désormais conduire et impulser le temps. Ce type de voies serait à approfondir à l'occasion de futures recherches.

6. Projets artistiques

Néons praticables, installation audiovisuelle interactive, Tim Baschet



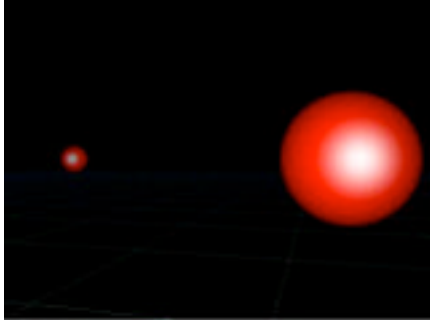
L'installation se situe dans un espace clos et sombre. Avancez, des sons apparaissent et se transforment au gré de votre déambulation dans l'espace. Au fond de la pièce, des filaments bleus semblent se mouvoir et s'allumer en accord avec les sons perçus. Une expérience visuelle et sonore prend alors forme dans un espace qui vous réagit

L'utilisateur à l'oeuvre dans l'installation vient par ses actions (déplacements) générer et transformer de la matière sonore. Le son généré ainsi que ses transformations, vient piloter des néons souples (pilote la fréquence d'allumage ainsi que le choix du néon à allumer, et son intensité lumineuse). L'utilisateur contrôle ainsi le sonore et ce-dernier vient par la suite contrôler les éléments visuels.

chdh, Cyrille et Damien Henry

www.chdh.net

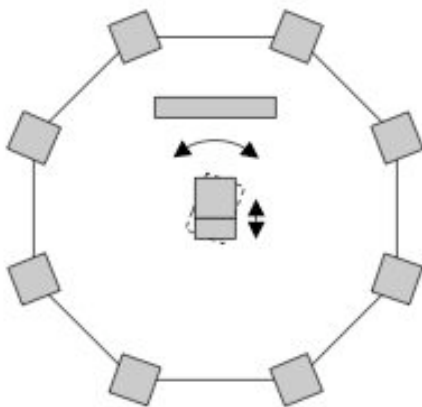
La terre ne se meut pas, installation interactive visuelle et sonore réalisée par Anne Sedes, Benoît Courribet et Jean-Baptiste Thiebaut



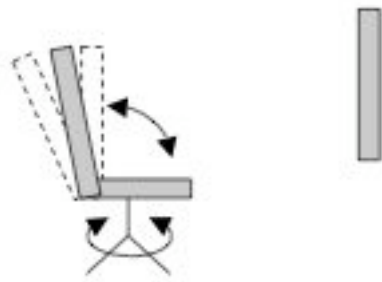
Interface visuelle de *La terre ne se meut pas*

La terre ne se meut pas, installation audiovisuelle interactive, exposition H2PTM/Créer du sens à l'ère numérique... St-Denis, 2003, Ensac, Pau, 2004, festival Scopitone, Nantes, 2004), Savantes Banlieues/fête de la science, Villetaneuse, 2004. Aide à la maquette du Dicream/CNC.

Le visiteur est invité à s'installer dans un fauteuil pivotant disposé au centre d'une pièce sonorisée selon un procédé ambisonique octophonique et en face d'un écran vidéo. Cette station est équipée de deux capteurs qui renvoient la position du buste et les pivotements du fauteuil. On récupère ainsi les coordonnées de vision subjective de l'utilisateur, ce qui pourrait se comparer à la situation du joueur dans certains jeux vidéo. Lorsqu'un objet sonore passe devant le visiteur, il est visualisé à l'écran par des sphères, et lorsque le visiteur tend son buste vers ces sphères, il s'avance dans l'espace visuel/virtuel vers les objets en question, influençant leur comportement sonore et spatial.



Plan de l'installation. Au centre, le fauteuil.

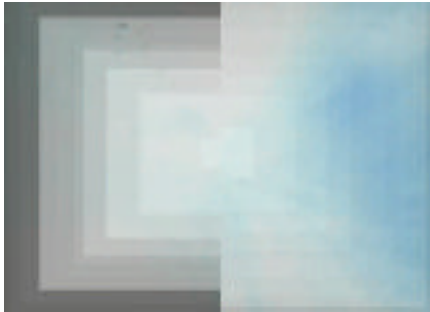


Le fauteuil muni de capteurs.

La taille des sphères est proportionnelle à l'intensité du son, ainsi qu'à la valeur de certains paramètres de synthèse du son. Ces objets sonores et visuels sont générés par trois compositions musicales de chacun des auteurs de l'installation (on passe de l'une à l'autre, comme à travers trois lieux différents), dont certains paramètres de spatialisation et de traitements sonores sont contrôlés par la position de l'utilisateur.

Le titre de l'œuvre renvoie au titre d'un article prospectif de E. Husserl.

Time, Mass, Velocity, Benoît Courribet

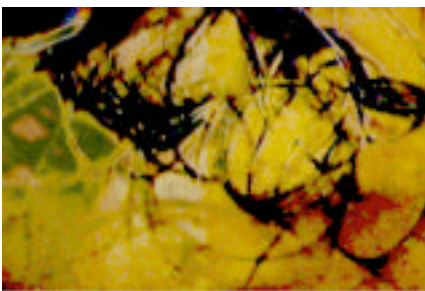


Musique et visuels de Benoît Courribet

Exemples audiovisuels en ligne sur la page <http://gtv.mshparisnord.org/spip.php?article2>

"Le but que j'essaye d'atteindre est la réalisation d'une musique ayant une composante visuelle ; j'aspire à ce que la vidéo fasse partie de la musique, et non pas qu'elle en soit une illustration ou une représentation, au sens d'une transcription graphique. Il semble primordial que la musique et la vidéo soient dans une relation de transduction, au sens où elles se constituent mutuellement dans leur rapport l'une envers l'autre ; une relation qui a "valeur d'être". On assiste alors, pour reprendre le vocabulaire de G.Simondon, au cours du travail de composition, à l'individuation d'une œuvre hybride. Cette œuvre s'apparente à ce qu'on pourrait appeler un « art multimédia du temps » car, pour la partie sonore autant que pour la partie visuelle, c'est l'articulation des matériaux dans le temps, leur mise en forme inscrite dans le temps qui m'intéressent tout particulièrement." B. C.

Point, Line, Clouds, Curtis Roads et Brian O'Reilly



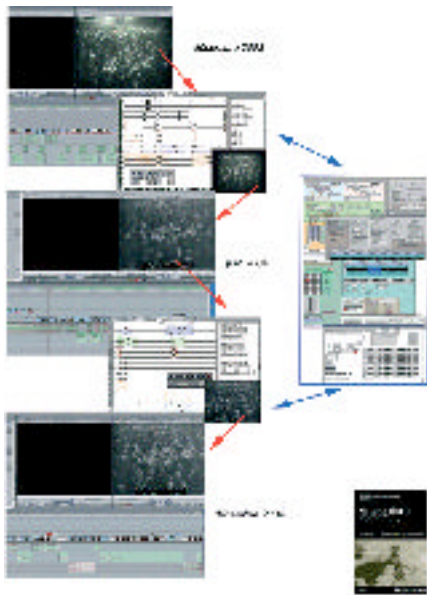
Musique de Curtis Roads, Visuels de Brian O'Reilly

Point, Line, Clouds, regroupe plusieurs morceaux de musique électronique achevés entre 1999 et 2003. Ces œuvres sont le résultat d'intenses rencontres avec le son. Elles furent toutes composées avec les mêmes outils et possèdent une méthodologie commune : synthèse électronique de particules sonores combinées à des processus de granulation dispersant les

particules en flux et nuages. L'édition DVD contient plusieurs visualisations du son. Les visualisations de Sonal Atoms par Woon Seug Yeo et James Ingram proviennent du projet de recherche Ynez effectué au Center for research in Electronic art technology (CREATE), Université de Santa Barbara.

Le DVD de *Point, line, cloud* est édité par Asphodel, San Francisco, 2004

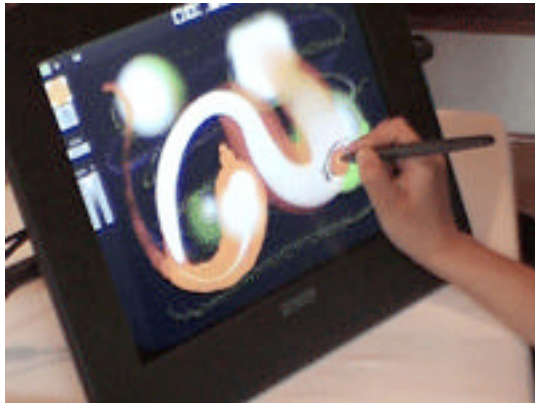
Natureza Morta, Visages d'une dictature, Antonio de Sousa Dias



Montrant uniquement des archives filmées pendant les 48 ans de la dictature portugaise (actualités, reportages de guerre, documentaires de propagande, photographies des prisonniers politiques, mais également des rushes non utilisés dans les montages finaux), *Natureza morta, visages d'une dictatures* propose de redécouvrir et de pénétrer l'opacité des images, ouvrant ainsi à des interprétations différentes. En « revisitant » des épisodes survenus durant la dictature portugaise, ce film cherche à actualiser un passé récent, à le rendre expérience présente et à travers celle-ci, à confronter le spectateur à l'une des possibles histoires d'un régime dictatorial.

« Ce type de travail est impossible avec des moyens analogiques ; en revanche le milieu numérique nous permet, entre autres, une circularité qui nous conduit vers une boucle de feedback action/perception comme outil de réglage du processus de création. Ainsi, en partageant cette boucle, compositeur et réalisateur s'engagent ensemble dans l'action. » A. S. D.

- *Grapholine*, entre dessin et musique, Jean-Michel Couturier



Ce projet 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'intention 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.

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 également 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...).

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.

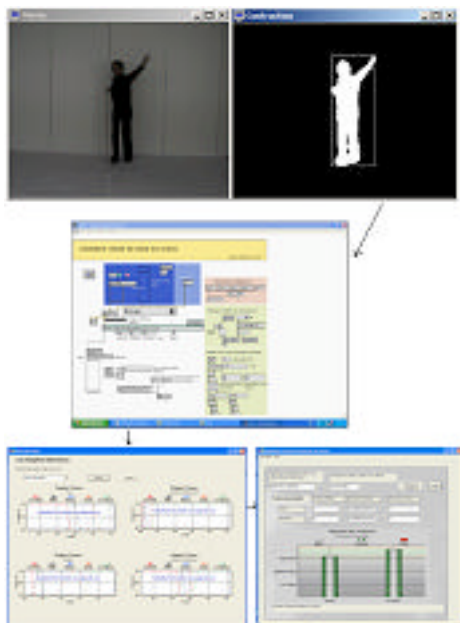
Il est possible d'ajouter de nouveaux sons, de modifier l'association sons – couleurs/mines et de régler la façon dont les caractéristiques des mouvements réalisés avec le crayon (pression, vitesse, courbure,...) vont agir sur l'échantillon sonore.

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.

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.

Plus d'information sur : <http://www.blueyeti.fr/Grapholine.html>

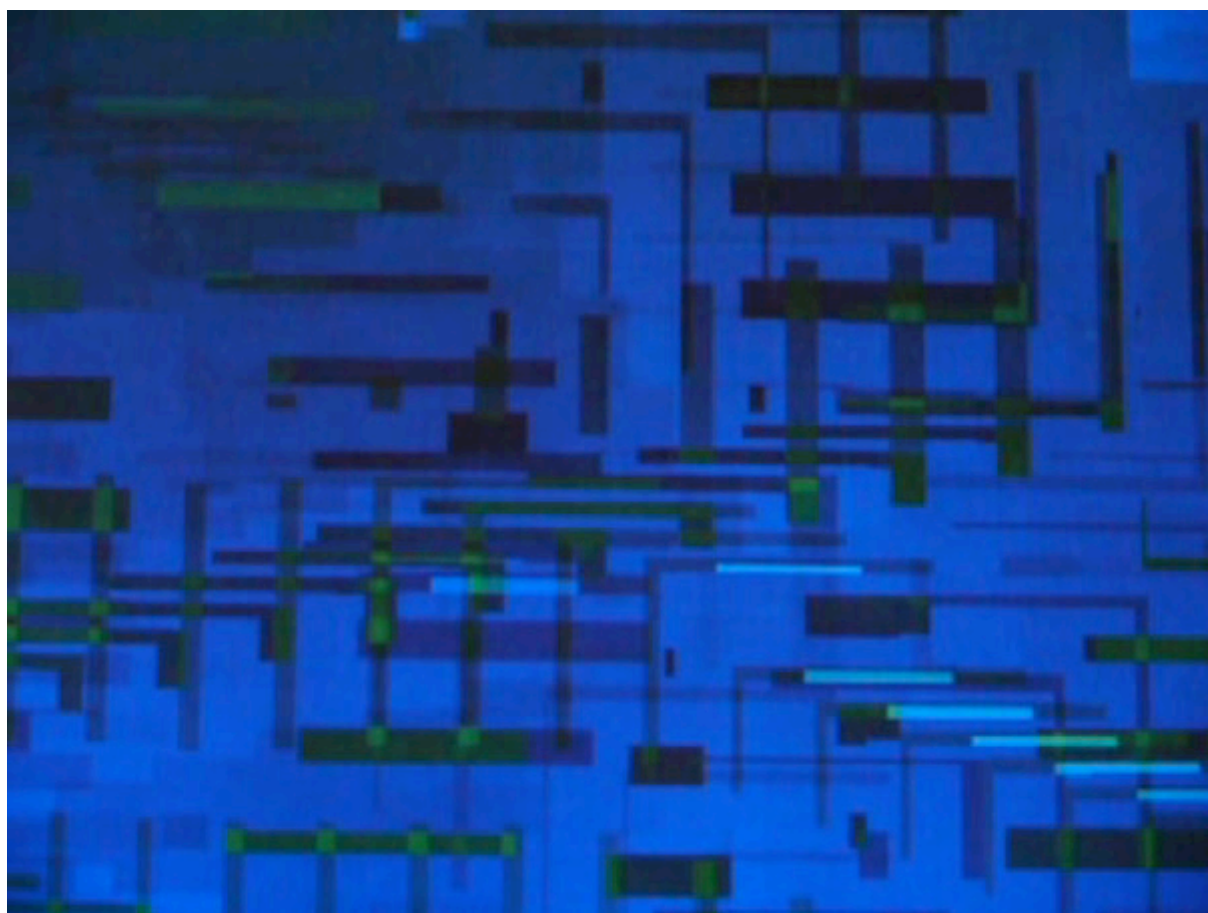
Assistant Virtuel, Logique floue et Visualisation, Alain Bonardi et Isis Truck, - Alma Sola, opéra interactif, Alain Bonard



Il s'agit d'un outil logiciel qui, à partir de fichiers (ou flux) sonores et vidéo issus d'un spectacle vivant, donne à visualiser les intentions et émotions exprimées par le performer (chanteur/acteur) au moyen de gestes et au moyen de la voix. Pour nous, les intentions correspondent à la partie consciente des émotions, c'est-à-dire que les émotions correspondent au jeu donné par l'acteur sur scène, et les intentions à ce que l'acteur dit vouloir jouer. Bien sûr, les intentions que l'acteur aura voulu transmettre ne seront pas toujours (jamais ?) celles ressenties réellement lors de la représentation. Ainsi, l'assistant virtuel capte les émotions (de

façon systématique, comme tout système informatique) et tente de les rapprocher des intentions (que l'on peut considérer aussi comme la consigne) avant de chercher à quantifier cette similarité ou dissimilarité. La phase de visualisation permet d'observer la scène jouée tant du point de vue visuel (en termes de mouvements) que sonore (la prestation chantée ou parlée).

Presque bleu, Horacio Vaggione



« Pour la composition de *Presque bleu* (2006), j'ai utilisé quelques algorithmes écrits dans le langage SuperCollider pour générer des sons ainsi que des images numériques animées. Les débuts de ce travail remontent à 2004 : j'avais développé alors une application pour visualiser des sons de manière non séquentielle, une surface rendant des données d'analyse spectrale, montrant les aspect dissipatifs, morpho-dynamiques, des textures musicales. Entre 2004 et 2006 j'ai fait des expériences avec des formes purement visuelles créées à partir de manipulations « arbitraires » des données spectrales collectées lors de ce travail antérieur, ainsi que des nouveaux algorithmes autonomes. J'ai produit alors une série de « compositions

visuelles silencieuses » afin d'articuler des formes purement visuelles – formes, mouvements, couleurs – utilisant à la base des opérations et techniques du même type que j'utilise pour composer ma musique électroacoustique – principalement des procédures de granulation et micromontage, travaillant simultanément sur plusieurs échelles temporelles, incluant celles appartenant au domaine du microtemps (en dessous du seuil de durée individuelle des grains de 100 millisecondes). Cela étant, une partie de ma « palette » opératoire a migré du sonore au visuel. Finalement, en juin 2006, j'ai décidé de commencer à composer les deux domaines au même temps, c'est-à-dire, à articuler sons et images, en les mêlant dans une seule entité « musicale » montrant des divers degrés de correspondance et synchronisation. « Presque bleu » a été composé spécialement pour le festival Computing Music IV, Cologne, novembre 2006, organisé par GIMIK (Initiative Musik und Informatik Köln), faisant partie de la célébration des 50 années d'informatique musicale. » H. V.

7. Notes de bas de pages.

[1] C.Régnault, 'Correspondances entre graphisme et son : les représentations visuelles de l'objet sonore ' in Du sonore au musical : cinquante années de recherches concrètes (1948-1998). Sous la direction de Sylvie Dallet et Anne Veitl, l'Harmattan, Paris, 2001.

[2] A. Sedes, B. Courribet et J.-B. Thiébaud : Egosound, an egocentric interactive and realtime approach of sound space. Actes du DAFX-03, Londres, 2003.

[3] A. Sedes, B. Courribet et J.-B. Thiébaud : Visualisation du sonore avec le logiciel Egosound : work in progress. Actes des journées d'informatique musicale 2003, Montbéliard.

[4] A. Sedes, V. Verfaille, B. Courribet et J.-B. Thiébaud : 'Visualisation de l'espace sonore, vers la notion de transduction' in Espaces sonores, actes de recherches, sous la direction d'A. Sedes, éditions musicales transatlantiques, Paris, 2003.

[5] J.-B. Thiébaud : Visualisation du son et réversibilité. L'exemple du logiciel Sonos. Actes des JIM 2005, Saint-Denis.

[6] A. Sedes, B. Courribet et J.-B. Thiébaud : Visualization of sound as a control interface, actes du DAFX 2004, Naples.

[7] I. Truck, H. Akdag & A. Borgi 'A symbolic Approach for Colorimetric Alterations', EUSFLAT 2001, 2nd International Conference in Fuzzy Logic and Technology, pp. 105108, Leicester, England, Septembre 2001.

[8] I. Truck, A. Borgi & H. Akdag 'Comparaison de sous-ensembles flous : compatibilité et comparabilité, LFA'02,' Rencontres Francophones sur la Logique Floue et ses Applications', pp. 135-142, Montpellier, 21-22 octobre 02.

[9] A. Berthoz, La décision, Odile Jacob, Paris, 2003

[10] D'après Gilbert Simondon, "Du mode d'existence des objets techniques", Aubier, 1958, repris par Bernard Stiegler, in " La technique et le temps", livre 2, Gallilée,1996

[11] « Visual Music », Computer Music Journal, volume 29 n° 4, winter 2005.

[12] La synchrèse est un terme créé par Michel Chion d'après les termes synchronie/synthèse, concernant le temps audiovisuel. Cf. Michel Chion, l'audiovision.

[13] Antonio de Sousa Dias : Articulation musique image : les cas de "réflexion faite..." et "Natureza Morta visages d'une dictature", Actes des JIM 2005.

[14] B. Courribet : Réflexions sur les relations musique/vidéo et stratégies de mapping pour Max/MSP/Jitter. Actes des JIM 2005, pdf

[15] A. Bonardi, New Approaches of Theatre and Opera Directly Inspired by Interactive Data-Mining, Conférence Sound & Music Computing (SMC'04)

[16] A. Sedes : 'Espaces sonores, espaces sensibles', in Espaces sonores, actes de recherche, EMT, Paris, 2003.

[17] Lire à ce propos B. Stiegler : 'La technique et le temps, livre 2', Gallilée, Paris, 1996, dans la continuité de la pensée de Gilbert Simondon.

[18] Curtis Roads, "Point line cloud", Visuels de Brian O'Reily, DVD Asphodel, San Francisco, 2005.

[19] B. Courribet : Réflexions sur les relations musique/vidéo et stratégies de mapping pour Max/MSP/Jitter. Actes des JIM 2005.

8. Bibliographie

Anfilov, G. 1966. Physics and Music. Moscow, MIR Publishers.

Bachimont, B. 1999. De "l'hypertexte à l'hypotexte : les parcours de la mémoire documentaire in Mémoire de la technique et techniques de la mémoire, sous la direction de Charles Lenay et Véronique Havelange), 195-225.

Berthoz A., 2003. La décision, Odile Jacob, Paris.

Bonardi A., 1994. "New Approaches of Theatre and Opera Directly Inspired by Interactive Data-Mining", Conférence Sound & Music Computing (SMC'04)

Bryan-Kinns, N., Healey, P., Thirlwell, M., & Leach, J. 2003. "Designing for Group Creativity". Supplementary Proceedings of HCI International.

Chion M., "L'audio-vision - Son et image au cinéma", Coll. Cinéma , Armand Colin, Paris, 2005, deuxième édition.

Clark, M. 1959. "A new musical instrument." Gravenser Blätter 14, 110-123.

Couprie P., séminaire du GRM, du 12 décembre 2002 <http://www.ina.fr/grm> (consulté le 25/04/05).

Courribet B., 2005. "Réflexions sur les relations musique/vidéo et stratégies de mapping pour Max/MSP/Jitter". Actes des JIM 2005, Saint-Denis.

Courribet B., 2005. "Granular tools for real-time sound processing. Examples of mapping with video.

les actes du DAFx 05, Universidad Politecnica de Madrid, Espagne.

Courribet B. SMC 06. "Composing audio-visual art : The issue of time and the concept of transduction", Actes des SMC 06, Marseille.

Couturier J-M., 2004. "Utilisation avancée d'interfaces graphiques dans le contrôle gestuel de processus sonores", Thèse, spécialité ATIAM (Acoustique, Traitement du signal et Informatique Appliqués à la Musique), Université de la Méditerranée, Marseille, 178 pages.

Davidson P., Jefferson H., 2006. "Synthesis and Control on Large Scale Multi-Touch Sensing Displays", Proceedings of International Conference on New Interfaces for Musical Expression, NIME 06, Paris, France, pp. 216-219.

de Sousa Dias A., 2005. "Articulation musique image : les cas de réflexion faite.. et Natureza Morta visages d'une dictature, Actes des JIM 2005.

Douglas, A. 1968. "The Electronic Musical Instrument Manual". New York, Pitman.

Franco E., N. Griffith, M. Fernström, 2006. "Issues for Designing a flexible expressive audiovisual system for real-time performance & composition", Proceedings of International Conference on New Interfaces for Musical Expression, NIME 04, Hamamatsu, Japan, 2004.

G. Levin, 200. "Painterly Interfaces for Audiovisual Performance", Master Thesis, Massachusetts Institute of Technology, 2000. en ligne

Gabor, D. 1952. "Lectures on communication theory." Technical Report number 238. Research Laboratory for Electronics. Cambridge, Massachusetts, Massachusetts Institute of Technology.

Gerhard, D., D. H. Hepting and M. McKague, 2004. "Exploration of the correspondence between visual and acoustic parameter spaces". Proceedings of the 2004 Conference on New Interfaces for Musical Expression (NIME04), Hamamatsu, Japan, pp 96-99.

Geslin, Y., A. Lefevre, 2004. "Sound and musical representation : the acousmographe software". Proceedings of the 2004 International Computer Music Conference. Miami, International Computer Music Association.

Gessinger, J. 1996. "Visible sound and audible colors : the ocular harpichord or Louis-Bertrand Castel." In B. Allert, ed. *Languages of Visuality*. Detroit, Wayne State University Press. pp. 73-88.

Grainger, P. 1938. "Free music." Reprinted 1996 in *Leonardo Music Journal* 6, 109.

Jehan, T., 2004. "Perceptual segment clustering for music description and time-axis redundancy cancellation" in proceedings of International Symposium on Music Information Retrieval (ISMIR 04)

Jordà, S. 2003. "Sonographical Instruments : From FMOL to the reacTable*", Proceedings of International Conference on New Interfaces for Musical Expression, NIME 03, Montreal, Canada.

Kellogg, E. W., 1955. "History of sound motion pictures." *Journal of the SMPTE*, June, pp 291-302 ; July, pp 356-374 ; and August, pp 422-437.

Marino, G., Serra, M-H and Raczinski, J-M., 1993. "The UPIC System : Origins and Innovations", *Perspectives of New Music*, vol. 31, no. 1, pp 258-269

Miller, Arthur I., 1996. "Insight of Genius. Cambridge", The MIT Press.

Momeny A., Henry C, 2006. "Dynamic Independent Mapping Layers for Concurrent Control of Audio and Video, Synthesis", *Computer Music Journal*, 30:1, pp. 49-66, Spring 2006.

Read, O., and W. Welch. 1977." From Tin Foil to Stereo : Evolution of the Phonograph". Indianapolis, Howard Sams.

Régnault C., 2001. "Correspondances entre graphisme et son : les représentations visuelles de l'objet sonore" in *Du sonore au musical : cinquante années de recherches concrètes (1948-1998)*. Sous la direction de Sylvie Dallet et Anne Veitl, l'Harmattan, Paris.

Roads C., 2005. "Point line cloud", *Visuels de Brian O'Reily*, DVD Asphodel, San Francisco.

Schaeffer, P. 1966. *Traité des objets musicaux*. Paris, Editions du seuil.

Sedes A. , Verfaille V., Courribet B. & Thiebaut J.-B., 2003. "Visualisation de l'espace sonore, vers la notion de transduction" in *Espaces sonores, actes de recherches*, sous la direction d'Anne Sedes, éditions musicales transatlantiques, Paris.

Sedes A., Bonardi A., 2004. "Espaces opératoires, espaces opératiques" ; in *Art et mutations, les nouvelles relations esthétiques*, Klincksieck, Paris, 2004.

Sedes A., Courribet B. & Thiebaut J.-B., 2003 : "Egosound, an egocentric interactive and realtime approach of sound space". *Proceedings of the 6th international conference of DigitalAudioEffects DAFX-03*, Londres.

Sedes A., Courribet B. & Thiebaut J.-B., 2004. : "From the visualization of sound to real-time sonification, different prototypes in the Max/Msp/Jitter environment", *actes de l'ICMC 2004*, Miami.

Sedes A., Courribet B. & Thiebaut J.-B., 2003 : "Visualisation du sonore avec le logiciel Egosound : work in progress". *Actes des journées d'informatique musicale 2003*.

Sedes A., Courribet B. & Thiebaut J.-B., 2003. "Visualisation sonore avec Egosound, entre recherche et création", in *Hypertextes, hypermédias, créer du sens à l'ère numérique*, sous la direction de J. P. Balpe et I. Sahlé, Hermès/Lavoisier, Paris.

Sedes A., Courribet B. & Thiebaut J.-B., 2004. : "Visualization of sound as a control interface", *actes du DAFX 2004*, Naples.

Sedes, A., 2003. "Espaces sonores, actes de recherches", éditions musicales transatlantiques, Paris, 2003.

Simondon, G., "Du mode d'existence des objets techniques", Aubier, 1958 (éd. augm. en 1989).

Stiegler B., 1996. "La technique et le temps", livre 2, Gallilée, Paris.

Thiebaut, J.-B., 2005. "A graphical interface for trajectory design and musical purposes" - Université Paris VIII MSH Paris Nord, Actes des journées d'informatique musicale 2005, Saint Denis, France.

Thiebaut, J.-B., 2005. "Visualisation du son et réversibilité, l'exemple du logiciel Sonos" CICM - Université Paris VIII MSH Paris Nord, Actes des Journées d'Informatique Musicales 2005, Saint Denis.

Truck I., A. Borgi & H. Akdag, 2002. "Comparaison de sous-ensembles flous : compatibilité et comparabilité" LFA'02, 'Rencontres Francophones sur la Logique Floue et ses Applications', pp. 135-142, Montpellier, 21-22 octobre 02.

Truck I., H. Akdag & A. Borgi, 2001. "A symbolic Approach for Colorimetric Alterations", EUSFLAT 2001, 2nd International Conference in Fuzzy Logic and Technology, pp. 105108, Leicester, England, Septembre 2001.

Verfaille, V., 2003, " Effets Audionumériques Adaptatifs : Théorie, Mise en Oeuvre et Applications en Création Musicale Numérique", thèse de doctorat, Université AixMarseille.

Wenger, E. 1998. "MetaSynth Manual". San Francisco, Arboretum System