

L'Art de La Sonification en Temps Réel

Peter Sinclair

Locus Sonus Audio in Art
École Supérieure d'Art d'Aix-en-Provence
Aix-en-Provence, France.
petesinc@nujus.net
<http://petersinclair.org>

Abstract

Cet article fait part de mes réflexions sur une méthode artistique basée sur le temps réel ; plus précisément un art audio utilisant des données capturées en temps réel. Après avoir situé le champ de la sonification artistique et décrit quelques exemples d'œuvres existantes, je fais un bref survol des théories du temps (Henri Bergson) et de la conscience (Daniel Dennett). Je discute de la façon dont on peut appliquer ces idées à la perception sonore et à la composition et je développe l'idée qu'à l'inverse des medias enregistrés qui se substituent à la perception humaine de l'instant, il est possible de construire des formes parallèles à cette perception, qui se déploient à partir du même instant.

Introduction

Le terme de sonification n'a pas encore été incorporé aux dictionnaires français ni anglais, et sa définition fait d'ailleurs débat au sein de la communauté scientifique, dont certains membres pensent que la sonification doit exclure les usages musicaux et artistiques (Hermann 2008). En voici une définition générale:

On appelle sonification l'utilisation de signaux audio autres que vocaux pour transformer des données en son (Kramer, et al. 1999).

Autrement dit, la sonification des données peut être considérée comme la contrepartie acoustique de la visualisation graphique des données.

La sonification reçoit actuellement beaucoup d'attention dans les domaines techniques, plus spécialement dans les situations où la vision est occupée par d'autres tâches. On découvre, ou peut-être redécouvre-t-on, notre capacité à entendre de multiples canaux d'information simultanément, tout en étant sensible à la moindre variation à l'intérieur de chacun d'entre eux, et ceci sans effort (Bregman 1994). De plus, nous entendons à 360° et en continu, y compris dans notre sommeil.

Fig 1. geiger

Le compteur Geiger est un exemple classique de sonification. L'information y est contenue dans la durée des silences entre les clicks. Mais on pourrait imaginer que la même information soit portée par une autre caractéristique du son : la variation de sa hauteur (fréquence), son timbre ou son amplitude. Il est également possible qu'un seul son soit porteur de plusieurs informations simultanément : c'est le cas d'un appareil médical, l'oxymètre, où le rythme cardiaque est traduit par la cadence des occurrences des sons, et la saturation en oxygène du sang par la hauteur de ce même son. Ainsi un médecin urgentiste peut-il surveiller des informations vitales sur son patient tout en effectuant un autre geste de soin (Sinclair, 2011).

La Sonification Artistique des environnements

La relation entre l'interprétation des données et la musique existe depuis longtemps - dans un sens toute interprétation d'une partition musicale pourrait être considérée comme un exemple de sonification, puisque il s'agit bien de rendre audible une information encodée. D'ailleurs, la majeure partie de la musique savante occidentale est conçue dans cette construction virtuelle que constituent les notes écrites sur une partition, qui n'a d'existence qu'à la condition d'être exécutée. Et ce n'est que depuis peu (avec l'arrivée de l'enregistrement et de la musique concrète) que nous composons de la musique directement avec des sons (Gena 2011).

Si les notes sont bien des données, elles naissent (généralement) dans l'imagination d'un compositeur. Les données de la sonification, en revanche, peuvent provenir d'une source autre que la volonté humaine ; il s'agit dans ce cas de la médiation d'une chose et non de la projection d'une idée.

Qu'il provienne d'une source « naturelle », c'est-à-dire de notre environnement ou qu'il soit créé par l'homme dans un but artistique, le son nous englobe et nous pénètre de la même façon. Ainsi, nous n'avons pas la même barrière de représentation entre le naturel et l'artificiel qu'avec d'autres formes artistiques (peinture ou écriture par exemple). De même, nous sommes pénétrés par le son, contrairement à la vision qui nous rappelle la frontière entre l'extérieur et l'intérieur (nous voyons de l'intérieur de nos yeux, et nous avons un « point de vue »). Les sons que nous produisons se mélangent aux sons de notre environnement et ils nous reviennent porteurs d'informations sur cet environnement (Thibaud 2010). Nous n'avons pas la maîtrise absolue du son, puisqu'à peine créé il est déjà évaporé ou transformé. Ainsi le son est-il devenu un médium permettant aux artistes de déléguer une partie de la responsabilité de l'œuvre aux données extérieures.

De ce point de vue, un des grands précurseurs de l'art de la sonification fut John Cage, qui chercha à laisser pénétrer le quotidien, le moment même (le temps réel) dans la musique, finissant par échanger la partition contre des dispositifs de transformation (Cage 1971).

Exemples de Projets artistiques utilisant la Sonification

En 2010 Locus Sonus (Locus Sonus s.d.) a organisé un symposium sur la question de la sonification artistique, en prêtant une attention particulière à des œuvres qui se nourrissent de données venant de différents types d'environnement (en opposition avec des données générées par la gestuelle humaine délibérée, autrement dit des formes de lutherie électronique).

Grâce à ce symposium et aux recherches qui l'ont suivi, j'ai pu recueillir des documents sur un bon nombre d'artistes et de projets artistiques. Je vais m'intéresser ici à la sonification en temps réel, c'est-à-dire à des sonifications qui donnent la sensation d'une simultanéité entre la production sonore et les informations ou événements qui en sont la source. La présentation de quatre projets artistiques permettra de donner un aperçu des différentes manières dont les artistes appréhendent la notion de temps réel dans leur travail de sonification. Le dernier, RoadMusic, est le projet sur lequel je travaille actuellement et qui est le moteur des questionnements et des recherches dont il est ici question.

Christina Kubisch: Promenades électromagnétiques, 2003

Christina Kubisch est une artiste allemande internationalement reconnue pour ses installations sonores. Son œuvre «Promenades électriques» est probablement aujourd'hui, parmi les plus connues et les mieux documentées des œuvres utilisant la sonification.

Fig2 Kubisch

Présentée publiquement pour la première fois en 2003, l'origine de ce travail, sous des formes plus expérimentales est bien antérieure. Dans sa description des « Promenades électriques » (Kubisch s.d.), Kubisch explique comment des parasites qui sont apparus dans ses installations sont devenus la genèse de ce travail (il s'agissait alors d'installations utilisant un casque récepteur pour capter des sons préparés, émis délibérément à des points précis de l'espace). Au fur et à mesure que l'intensité, la quantité et la diversité de ces parasites augmentaient (parallèlement à l'augmentation des appareils électroniques présents dans l'espace), elle prit conscience du potentiel artistique de l'apparition de cet univers électromagnétique invisible et normalement inaudible. Elle fit donc construire des écouteurs spéciaux, équipés de bobines d'induction, qui permettent à l'auditeur d'entendre les ondes électromagnétiques émises par de très nombreux objets : enseignes lumineuses, transformateurs, dispositifs de sécurité, caméras de surveillance, téléphones cellulaires, ordinateurs, ascenseurs, câbles de tramway, antennes, systèmes de navigation, guichets automatiques, etc. Le public est invité à se coiffer de ces écouteurs pour découvrir la dimension jusque-là inaperçue, mais omniprésente et envahissante, des ondes électromagnétiques. Kubisch les aide en fournissant une carte indiquant un itinéraire électromagnétique varié, avec des 'points d'intérêt' électromagnétiques. Rien ne sonne comme on s'y attend, aucun objet ne sonne comme ce à quoi il ressemble : les différents appareils génèrent différentes formes d'ondes, et les sons résultant de leur traduction directe dans le domaine audio peuvent parfois être formellement très beaux pour un amateur de musique électronique. S'il est tentant de lire un message fortement emprunt d'écologie dans ce travail, il ne s'agit pas selon Kubisch d'une mise en garde des dangers ou de la pollution électromagnétiques, mais plutôt, comme d'autres formes de 'Sound Walk', d'une invitation à éveiller notre conscience audio.

John Eacott "Flood Tide", 2008

John Eacott est un compositeur anglais vivant à Londres. J'ai assisté à une présentation de son œuvre « Flood Tide » en Juillet 2010 et j'ai apprécié son élégance et sa simplicité. La performance 'in situ' a eu lieu en face du South Bank Centre dans le centre de Londres, au bord de la Tamise. "Flood Tide" est une œuvre orchestrale : une dizaine de musiciens sont placés face à des pupitres qui sont en réalité des écrans d'ordinateurs présentant une partition générée en temps réel via des algorithmes informatiques. L'écriture des partitions est entraînée par le flux de la marée, c'est-à-dire une mesure recueillie par un capteur plongé dans la Tamise sous les musiciens. Des affiches stratégiquement positionnées expliquent au public le processus à l'aide d'éléments visuels. La musique est agréable, dans un genre plutôt minimal et répétitif. La performance dure pendant les six heures du cycle de la marée, et le public va et vient. J'y ai moi-même passé deux heures, absorbé autant par la musique que par l'environnement.

Fig3 Eacott

S'il n'y a aucun lien de «compréhension» de l'état de la marée à travers la musique, l'ensemble du dispositif —la situation géographique, la partition et sa présentation, la présence humaine des interprètes, les informations fournies par les affiches— a fonctionné ce jour-là dans un équilibre sensible. Savoir que l'écoulement du fleuve à côté de nous participe à la performance introduit une dimension supplémentaire, qui fait partie intégrale de la proposition artistique. Eacott, pour sa part, parle volontiers de ses origines dans le milieu du 'show business' et revendique une plus-value spectaculaire donnée par ce lien avec l'environnement. Dans un entretien réalisé au cours du symposium de Locus Sonus, il suggère que, si aujourd'hui, il est nécessaire d'expliquer à un auditoire que la musique est liée via des données à la situation, il est possible qu'à l'avenir, le public n'en ait plus besoin, car la sonification sera devenue une forme de composition reconnue parmi d'autres.

Atau Tanaka "Bondage" 2004

Atau Tanaka est un musicien et chercheur connu avant tout pour ses expérimentations artistiques dans le domaine de l'interactivité. Tanaka a réalisé plusieurs œuvres entre 1998 et 2004 où il traduit des images photographiques en musique en lisant les variations de densité, comme l'inverse d'un spectrogramme. Le premier travail réalisé avec cette technique : '9m14s Over Vietnam' part de image iconographique de Nick Ut (Tanaka 1998). La photo scannée et transformée de différentes manières est utilisée comme matériel numérique de départ pour une composition qui s'appuie sur la connaissance par l'auditeur de la force de l'image originelle.

Fig4 Tanaka

Dans l'installation "Bondage", Tanaka ajoute une dimension de temps réel et d'interactivité avec le spectateur. "Bondage" est une œuvre complexe qui mêle l'iconographie japonaise (une photo de Nobuyoshi Araki représentant une scène de sadomasochisme projetée sur un shoji, panneaux de papier et de bois), la sonification en temps réel de l'image, et un jeu de voyeurisme subtil avec le spectateur. L'image est en négatif et « sonifiée » grâce un rayon rouge qui fait office de tête de lecture audio. Mais l'image et la sonification vont être modifiées par un dispositif qui capte la présence d'un visiteur devant l'œuvre. En bougeant légèrement, le spectateur révèle sa présence et son "ombre" modifie l'image en la transformant en positif. En se révélant, le spectateur révèle un morceau de l'image elle-même, tandis que la sonification en temps réel de l'image acte cette modification constante de la situation qui se déroule, de cette interaction entre l'image et le spectateur.

Road Music

RoadMusic, un dispositif pour voiture sur lequel je travaille depuis quelques années, et qui crée de la musique à partir de votre trajet pour votre trajet. La musique jouée dans la voiture est entièrement générée à partir de la voiture elle-même. Ainsi les mouvements continus, les événements ponctuels, les vibrations dues à la surface de la route, le défilement du paysage visuel, tout contribue à créer les séquences sonores.

Fig5 RoadMusic

Lorsque j'ai commencé à travailler sur ce projet, j'ai été attiré par les particularités de l'environnement audio de l'automobile. Contrairement à la plupart des situations dans lesquelles nous nous trouvons, celle de conduire une voiture (moderne) est en grande partie exempte de sons naturels, ou de sons qui découlent de notre action. Il est rare de pouvoir entendre les sons du paysage que nous traversons et des efforts considérables sont fait par les constructeurs d'automobiles pour réduire les sons de la machine elle-même, considérés en général comme déplaisants. La venue de la voiture électrique couronne cette insonorisation. Donc, ce que nous écoutons sur l'autoradio est devenu, par défaut, le son ambiant de la voiture. Et nous en sommes venus à accepter que dans ce contexte, la relation entre le son, le champs visuel, et nos sensations physiques soit une construction mentale de nature particulière. RoadMusic est équipé de trois détecteurs de mouvement qui fournissent des informations sur le mouvement XYZ de la voiture - correspondant à l'accélération et au freinage, aux bosses et aux virages. La camera analyse la scène visuelle et distingue les objets en mouvement- il mesure aussi la couleur dominante.

Il serait possible de câbler les données entrantes en provenance des capteurs directement à un paramètre du son, cela donnerait alors quelque chose comme le son du compteur Geiger. Mais mon but avec ce projet est que le système fasse de la musique que l'on écoute avec plaisir, comme une alternative à la musique enregistrée ou la radio en voiture et au quotidien. Cet objectif m'a amené à des questions plus théoriques concernant la nature du temps immédiat, la manière dont nous le percevons, les particularités de l'audition musicale, et sur la manière dont ces questions s'articulent avec le travail de composition musicale.

Perception du temps et anticipation

Le philosophe Henri Bergson fut peut-être le premier à utiliser l'expression « temps réel », mais sa définition est assez différente de celle que j'ai donné plus haut lorsque j'ai parlé de sonification. Bergson considère qu'il y a une erreur fondamentale dans le fait de considérer le temps comme étant de la même nature que l'espace, et propose plutôt qu'il existe une autre dimension, d'une nature différente, qui est le temps immédiat – qu'il appelle durée. Pour Bergson, nous savons intuitivement que ce temps immédiat existe, mais il ne peut pas être mesuré ou symbolisé en aucune façon car dès que nous prenons une mesure du temps, nous l'étalons comme une variété d'espace.

Fig6 Bergson

Bergson voit notre relation au temps immédiat comme une tête de lecture infiniment petite, en déplacement permanent, mais qui s'élargit immédiatement et sans cesse à partir du point de contact en forme de cône. Car l'immédiat se combine avec le passé et se projette dans le futur, dans une multiplicité d'échelles d'interprétations simultanées. Si ce processus, qu'il nomme élan vital, est pour Bergson, intrinsèquement humain, des penseurs qui l'ont suivi, tel que le cybernéticien Norbert Wiener (Wiener 1948/1961), ont souligné qu'il fonctionne également dans un système mécaniste. Et je propose qu'il soit possible d'utiliser un processus de ce type comme base pour créer un art en temps réel.

Plus récemment, le cognitiviste et philosophe Daniel Dennett a entrepris la lourde tâche de tenter d'expliquer le fonctionnement de la conscience (Dennett 1991). Dennett part de la production de notre flux de conscience, qu'il appelle la "Narration Joycienne" en référence au monologue intérieur des personnages dans les romans de l'auteur irlandais d'Ulysse. Il propose ensuite une théorie où de multiples ébauches, en continuelle révision, viendraient alimenter ce récit, ou cette Narration Joycienne. Sa méthode est donc à l'inverse de celle de Bergson : il part du haut, c'est-à-dire de ce dont témoignent les individus de leurs flux de conscience (ce qu'il appelle aussi hétérophénoménologie), pour descendre vers le bas, c'est-à-dire pour chercher quels sont les mécanismes mentaux qui produisent cette narration.

Selon Dennett, mais aussi Bergson (Bergson 1889), la principale raison d'être de notre conscience est de prédire l'avenir et d'éviter ainsi les mauvaises choses qui pourraient nous arriver. Ils qualifient l'un et l'autre ce mécanisme un peu différemment : Bergson l'appelle « libre arbitre », tandis que Dennett l'appelle « evitability », que l'on pourrait traduire par la possibilité d'échapper à la fatalité.

En effet, pour Dennett la compréhension d'un événement passé n'a pas de grande valeur pour la survie, à, moins, bien sûr, que cette compréhension ne permette de reconnaître un événement similaire au moment où il apparaît ou, en d'autres termes, de prédire l'avenir (D. C. Dennett, *Freedom Evolves* 2003). Le rôle de notre conscience est alors d'essayer de donner un sens à des données brutes. Nous cherchons sans arrêt des modèles familiers dans le bruit ambiant, qui peuvent nous donner des indications quant à ce qui est susceptible de se produire à tout instant.

Toutefois, une grande partie des informations que nous traitons n'arrivent pas jusqu'à notre conscience. Ainsi, un objet qui se déplace rapidement vers nous nous fait automatiquement baisser la tête avant que nous ayons le temps d'y "penser". Un bruit soudain peut nous amener à nous retourner alors que notre première pensée consciente sera peut-être « pourquoi je me suis retourné, je sais que c'est que le chat ». Au bas niveau, l'information est « hard-wired », c'est-à-dire reliée directement à l'action, alors qu'au plus haut niveau les informations sont d'avantage travaillées et donnent lieu à des pensées conscientes qui apparaissent sur le bureau de notre esprit, et donnent une narration corrigée et ajustée en permanence pour répondre à l'évolution de la situation et la manière dont les différentes parties de notre esprit l'interprètent.

Entre ces deux extrêmes, il y a des ajouts, des comparaisons et négociations en tout genre, qui vont donner lieu à différents types d'actions ou de réactions. Par exemple, un joueur de tennis se déplace

et sa raquette rencontre la balle de manière maîtrisée, en moins de temps qu'il n'en faut pour former une pensée consciente (environ 300 ms). Ce n'est ni une réaction innée (nous ne sommes pas nés joueurs de tennis), ni le fruit d'une décision consciente. En revanche, cette action découle bien d'une procédure de traitement qui part du seul point de mouvement de la durée que l'on trouve à la pointe du cône de Bergson.

Nous nous sommes en apparence éloignés de la question de la sonification. Mais si on considère l'entrée de données brutes —dans le cas de Road Music, la surface de la route par exemple—comme analogue à la durée de chez Bergson et que nous pensons les multiples ébauches de Dennett comme un processus de composition qui donnent une narration en constante évolution, alors, on commence à voir un lien possible avec la musique. La musique évolue dans une direction temporelle, et fait ressortir des éléments qui viennent et s'en vont, qui se combinent, se remplacent, qui deviennent tour à tour dominants etc.

Très loin de l'univers de la musique, les cours des actions en bourse offrent une autre analogie du traitement de données brutes et instantanées. Chaque valeur, c'est-à-dire chaque cours de bourse, prise indépendamment, sans considération pour ce qui a précédé dans le temps, sans autre valeur à laquelle la comparer, n'offre que très peu de sens à l'observateur — si je vous dis que je viens de regarder le CAC 40 à l'instant et que sa valeur est à 3031.85, cela ne vous apprendra pas grand chose, à moins que vous ayez en mémoire d'autres valeurs à mettre en relation avec cela.

fig7 CAC 40-1

Si, en revanche, on élargit l'échelle d'observation dans le temps, on est alors en mesure de qualifier cette valeur de montante ou descendante. On peut également en calculer une valeur moyenne sur un jour, un mois ou une année. Ou encore, si la valeur est descendante après plusieurs valeurs ascendantes, on est en mesure de déceler ce changement de direction comme un événement, utiliser cet événement comme un signal. On peut, enfin, discerner des tendances, et prédire que la prochaine valeur suivra la même direction.

Fig8 CAC 40-2

Ainsi, la signification du temps réel, de l'instant, est créée par le contexte, qui est lui-même le produit de la mémoire. Différentes échelles de mémoire peuvent révéler différentes informations qui seraient autrement cachées dans le bruit des données. De même, les ondes sonores sont temporelles - si l'onde sonore cesse d'évoluer dans le temps, elle n'est plus onde sonore (c'est peut-être vrai pour toutes les choses dans le cosmos mais puisque nos sens ne sont pas adaptés à l'infiniment grand ou l'infiniment petit cela nous concerne pas et je propose donc qu'on se tienne ici au monde biologique tel que l'homme le perçoit). Le tableau sur mon mur est de toute apparence fixé dans le temps, alors que si je veux écouter un morceau de musique je dois consacrer un temps minimum à le faire; on ne peut pas «geler» un son.

Le signal sonore qui parvient à nos oreilles, comme des variations de pression d'air contient toutes les sources sonores autour de nous dans un mélange simultanément. Si nous sommes entourés par toutes sortes d'objets sonores différents, ils atteindront tous la membrane qui sépare le fonctionnement interne de notre oreille du monde extérieur, dans la même masse vibrante de l'air. Et comme pour l'immédiateté de Bergson, cette onde ne peut exister—même dans sa forme la plus simple—que lorsque l'immédiat est associé à l'état passé et projeté vers l'avenir.

Analysée dans plusieurs échelles de temps, cette masse vibrante fournit alors toutes sortes d'informations « utiles ». On peut ainsi en extraire et regrouper des qualités et en conséquence identifier des objets sources (Bregman 1994), mais aussi suivre des motifs, et ce sont ces motifs qui permettent d'apprécier la musique par exemple. En effet, une mélodie n'existe seulement que parce que nous rapportons la note que nous écoutons à la note qui l'a précédée, et à son tour cette note nous permet de projeter celle qui pourrait ou qui devrait la suivre (estimation basée sur l'éducation

culturelle et les lois de la consonance) – le degré d’attendu ou d’inattendu de la note suivante est ce à quoi tient l’art de la composition. Il semblerait qu’une grande partie du plaisir que nous tirons de l’écoute de la musique est liée à l’exercice de notre capacité à prédire l’avenir, en d’autres termes, à être attentif aux motifs et plus particulièrement aux variations de ces motifs dans le temps (Meyer 1961).

Le même fonctionnement de l’écoute est à l’œuvre pour le rythme : un métronome est ennuyeux alors que des rythmes complexes -ceux qui induisent une ambiguïté ou sont moins évidents à résoudre- sont passionnants et un moment qui rompt avec un rythme pour être résolu après un intervalle approprié est même excitant, alors que celui qui s’arrête brusquement sans raison apparente est déconcertant, voir même stressant.

Notre capacité d’écoute non-musicale répond également aux mêmes principes, puisque nous sommes attentifs, (quoique moins consciemment) à différentes échelles de répétitions sonores dans notre vie quotidienne : l’absence du bruit du train qui passe habituellement chaque nuit peut nous alerter et nous réveiller, l’écho ou la réverbération, nous informe de l’espace autour de nous, et la nature périodique de presque n’importe quelle source sonore reconnaissable est constituée de la répétition d’un motif.

Composition en temps réel

La composition à partir du temps réel ne serait donc rien d’autre que ce que notre cerveau fait naturellement et en permanence, mais dans le sens inverse. Si cela peut paraître évident c’est pourtant une pratique artistique récente.

Une exception notable est l’improvisation, ou sa contrepartie en musique contemporaine, l’indéterminisme - mais elle nécessite la présence d’un musicien, ce qui s’éloigne de ce qui nous intéresse ici, à savoir un art du flux, qui associe la notion de temps réel à celle d’autonomie de l’œuvre que l’on trouve dans les arts visuels.

La raison de cette apparition récente est simple : jusqu’à très récemment, nous n’avions pas de medium qui permette de travailler ainsi le temps réel. Ce medium est fourni par l’ordinateur, un ordinateur récent, capable de calculer un résultat à une vitesse égale ou supérieure à celle à laquelle le résultat est rendu.

En contradiction avec l’exemple du CAC40 que j’ai donné plus haut, la musique n’est pas habituellement considérée comme étant le véhicule idéal pour des renseignements précis. Pour le dire autrement les sensations et les émotions associées à l’écoute musicale ne sont pour la plupart pas dépendantes des contenus sémantiques ou conceptuels (contrairement à la littérature, la poésie ou les arts visuels) (Jankélévitch 1961) (Hanslick 1854).

La tâche que je me fixe avec le projet RoadMusic n’est pas tant celui de fournir des informations «utiles» mais plutôt de créer une musique qui correspond au voyage, qui sonne juste et qui est agréable à écouter. Il est, je pense, assez facile de projeter un voyage comme une partition métaphorique, le défi réside dans la médiation des données de telle manière à ce que cette métaphore se déroule au même moment que nous avançons sur la route. Le système que je développe interprète les données à toutes sortes d’échelles de temps, tenant compte, non seulement de la condition immédiate, mais aussi des données du voyage dans ses grandes proportions. Il contient les notions de continuité et de discontinuité, des événements, des ruptures, des changements de direction et des notions de l’état général de l’environnement.

Le travail de composition consiste ainsi à affiner la façon dont ces différents niveaux d’information interagissent, permettant que nous reconnaissons des motifs, sans qu’ils ne deviennent monotones. Le conducteur n’est pas averti de ce qui provoque les variations musicales, et un changement peut être le résultat de statistiques collectées au cours des 10 derniers kilomètres (et qui continuent à agir sur les 10 prochains km), ou il peut correspondre à l’effet cumulé d’un virage et d’un changement de

couleur dominante, etc. Sans doute, avec le temps, le conducteur expérimenté sera-t-il capable de reconnaître et d'interpréter les configurations et combinaisons les plus complexes, mais cela ne lui est pas donné comme une évidence.

Conclusion

Nous vivons aujourd'hui dans un monde hautement médiatisé. Si ces médias peuvent nous affecter intellectuellement, consciemment, et émotionnellement, ils le font en ajoutant une couche superposée, un autre univers, une temporalité construite par quelqu'un d'autre. Dans le cas du cinéma par exemple, la temporalité proposée vient même tout à fait se substituer à notre rapport à « l'instant même ».

La toute nouvelle mobilité des ordinateurs —un ordinateur rattaché à notre système de déplacement (infotainment en automobile) ou que nous portons sur nous en permanence (smart phone) — ouvre de nouvelles perspectives liées à l'immédiateté, et nous sommes loin d'avoir fini d'explorer ces possibilités. Si nous entendons beaucoup parler aujourd'hui de réalité augmentée, la plupart du temps, il s'agit plutôt d'une réalité diminuée, tout au moins si on se place du point de vue Bergsonien, et si nous rattachons le réel à la 'durée' (ce contact entre la tête de lecture et le moment immédiat). Contrairement aux promenades électriques de Christina Kubisch où nous découvrons un monde parallèle mais néanmoins bien là dans l'instant, la réalité augmentée propose de réduire notre perception à des propos préparés à l'avance et figés dans leur degré de sophistication, tel un audio-guide dans un musée.

Si nous partons de la médiation plutôt que de la médiatisation, notre art peut s'inclure dans notre phénoménologie et s'adapter à notre rythme. Ma proposition est donc l'inverse de ce que nous appelons habituellement réalité augmentée, et consiste à proposer, à la place d'une information à télécharger, un dispositif qui construit de l'information à partir de l'instant, instant partagé avec les humains, et qui construit sa forme artistique dans une symbiose, une simultanéité de la mobilité.

Notes :

1 — Documentation disponible à <http://locusonus.org> ou <http://petersinclair.org>

2 — l'image obtenue par l'analyse spectrale d'un son ou l'axe horizontal représente le temps et l'axe vertical la fréquence.

3 — J'utilise les termes bas et haut niveau, dans le sens des langages de la programmation informatique : bas étant proche du binaire, du langage machine ; haut, plus proche du langage naturel humain avec un haut degré d'abstraction par rapport à l'architecture de l'ordinateur.

4 — L'utilisation de l'aléatoire dans le processus de composition ou de l'interprétation ex : Charles Ives, Henry Cowell, John Cage, Karlheinz Stockhausen, Pierre Boulez...

5 — Cette condition constitue une autre définition du temps réel. Selon celle-ci, un calcul réalisé en moins d'un an à partir d'une valeur annuelle est un processus réalisé en temps réel. La vitesse de calcul pour l'audio numérique est en revanche de 44100 fois par seconde pour atteindre la qualité d'un CD.

Bibliographie

- Weiner, Norbert. *Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine*. 2nd. MIT press, 1948/1961.
- Bergson, Henri. *Essai sur les données immédiates de la conscience*. Paris: Félix Alcan, 1889.
- Bregman, Albert S. *Auditory Scene Analysis - The Perceptual Organization of Sound*. The MIT Press, 1994.
- Cage, John. *Silence lectures & writings*. London: Marion Boyars, 1971.
- Dennett, Daniel C. *Consciousness Explained*. Brown & Company, 1991.
- —. *Freedom Evolves*. Penguin, 2003.
- Gena, Peter. «Apropos Sonification: a broad view of data as music and sound - Sonification - What Where How

Why.» *AI&Society* (Springer), 2011.

- Hanslick, Eduard. *The beautiful in music*. Traduit par Gustav Cohen. Bobbs-Merrill, 1854.
- Hermann, Thomas. «Taxonomy and Definitions For Sonification And Auditory Display.» *Proceedings of the 14th International Conference on Auditory Display, Paris, France June 24 - 27, 2008*. Paris, 2008.
- Jankélévitch, Vladimir. *Music And the Ineffable*. Traduit par Carolyn Abbate. Princeton University Press, 1961.
- Kubisch, Christina. «Works with Electromagnetic Induction.» *Christina Kubisch*.
http://www.christinakubisch.de/english/klangundlicht_frs.htm (accès le december 10, 2011).
- Kramer, G., et al. «G. Kramer, B. Walker, T. Bonebright, P. Cook “Sonification report: Status of the field and research agenda,” Tech. Rep., International Community for Auditory Display, (G. Kramer s.d.) 1999,
<http://www.icad.org/websiteV2.0/References/nsf.html>.» *Sonification report: Status of the field and research agenda*. International Community for Auditory Display <http://dev.icad.org/node/400>, 1999.
- Meyer, Leonard B. «On Rehearing Music.» *Journal of the American Musicological Society* (University of California Press) 14, n° 2 (1961): 257-267.
- Sinclair, Peter. «Living With Alarms.» *AI & Society - Sonification How Why What Where* (Springer), 2011.
- Tanaka, Atau. «Atau Tanaka.» 1998. <http://www.ataut.net/site/9m14s-Over-Vietnam.62> (accès le 05 31, 2012).
- Thibaud, Jean-Paul. «Towards a praxiology of sound environment.» *Sensory Studies - Sensorial Investigations [website]*. 2010. (accès le 05 30, 2012).