



**HAL**  
open science

## Nouvelles extensions du domaine instrumental

Roland Cahen

► **To cite this version:**

Roland Cahen. Nouvelles extensions du domaine instrumental. Electrosound. Machines, musiques & cultures, 2016. hal-02547770

**HAL Id: hal-02547770**

**<https://hal.science/hal-02547770>**

Submitted on 20 Apr 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## **Nouvelles extensions du domaine instrumental**

**Roland Cahen**

**De la musique cinétique aux *dispositifs instrumentaux*, des nouvelles interfaces à la notion de topophonie, en passant par les programmes audiographiques ou la synthèse granulaire, le compositeur électroacoustique, designer sonore et enseignant Roland Cahen, dresse la liste des recherches, des directions et des innovations qui ont transformé la musique et la lutherie électronique depuis le début du 21<sup>e</sup> siècle.**

Article de référence initialement publié dans le [catalogue](#) de l'Exposition ElectroSound<sup>1</sup>. Machines, musiques & cultures  
Directeur de rédaction Jean-Yves Leloup  
Parution : 19/05/2016 ISBN : 9782360542048  
(La présente version de l'article est une version auteur révisée en Avril 2020.)

La pratique de nombreuses musiques actuelles, que l'on évoque les musiques électroacoustiques, électroniques ou parfois plus expérimentales, se situent aujourd'hui dans un intervalle entre jouer et faire jouer. Entre d'un côté, la musicalité et le mode de jeu des instruments traditionnels, et de l'autre, les nombreux potentiels offerts par les logiciels, les contrôleurs MIDI, les stations de travail audionumériques, ou plus simplement les platines et autres lecteurs de fichiers.

---

<sup>1</sup> Publié à l'occasion de l'exposition ElectroSound organisée à Paris à l'Espace Fondation EDF, ElectroSound, le livre, à la fois catalogue et ouvrage historique de référence, se consacre à l'évolution, aux usages, aux courants et aux esthétiques de la musique électronique. Tout comme l'exposition, il balaie un large spectre des musiques électroniques, allant de 1945 à nos jours, des pionniers et chercheurs de l'après-guerre jusqu'au triomphe actuel et populaire de l'electro. À travers le prisme des instruments ou des technologies comme le home-studio, les premiers sampleurs, les synthétiseurs Moog, le MIDI, le logiciel Ableton Live, les firmes Roland ou EMS, le circuit-bending et le do it yourself, sans oublier les dernières recherches en matière de spatialisation et de traitement du son, les textes du catalogue évoquent la manière dont chacun de ces outils se révèle emblématique d'une époque, d'une esthétique, d'un contexte sociotechnique, de la pratique des artistes et des ingénieurs qui ont façonné la musique électronique du XX<sup>e</sup> et XXI<sup>e</sup> siècle.

Contrairement aux instruments classiques, les dispositifs électroniques n'obligent plus le musicien à produire un effort physique pour jouer chaque note. Cette différence, apparemment ténue, constitue une véritable révolution et remet en question, au-delà du seul aspect de la lutherie, les fondements esthétiques ou économiques de la musique et de l'expérience sonore.

### **La fin du règne de la note : l'unité en question**

Alors que l'unité musicale classique est la note, celle qu'on peut écrire sur une portée et jouer ensuite sur un instrument (classique), l'unité musicale des instruments électronique est toute autre. Pierre Schaeffer en inventant l'« Objet Sonore<sup>2</sup> », faisait entrer dans la musique tous les sons enregistrés pourvu qu'ils aient un début et une fin dans un cadre « convenable »<sup>3</sup>. C'est à dire une seule unité sonore, ni trop courte pour être perçue, ni trop longue, ni trop complexe. Alors que le compositeur électroacoustique assemble par montage et mixage des « objets sonores », le générateur sonore à la base des synthétiseurs « pisse » du son continu comme le robinet, de l'eau. Il s'agit alors d'en contrôler le flux, en faisant varier ses paramètres sonores, à la source ou en transformant le son qui en sort. Mais quelle est l'unité élémentaire d'un flux sonore ? L'instant « t » à l'état statique ? Un grain de quelques millisecondes de son ? Le temps du geste instrumental ? Une mesure ou une séquence musicale toute formée ? On l'aura compris, la sacro-sainte unité musicale de la note se débine ! On a cru pouvoir utiliser le

---

<sup>2</sup> Le sample est la version anglo-américaine tardive de l' « Objet Sonore » Schaefferien. Schaeffer, Pierre. *Traité des objets musicaux, essai interdisciplinaire*. Paris : Éditions du Seuil, 1977.

<sup>3</sup> Le terme normatif et malheureux d'« Objet convenable » utilisé par P. Schaeffer pour désigner les objets sonores typiques, est encore aujourd'hui un sujet de plaisanterie dans le milieu électroacoustique.

concept de « geste musical » pour désigner un élément sonore animé<sup>4</sup>, mais le mot geste est déjà associé aux actions corporelles de l'instrumentiste. On sait que le choix d'une unité musicale détermine fortement le résultat expressif, qu'il s'agisse d'un sample<sup>5</sup>, d'une boucle, d'une pulsation, d'une pédale<sup>6</sup>, d'une phrase évolutive, d'un motif ou d'une série. Mais la musique d'aujourd'hui entend, et c'est tant mieux, ne se donner aucune limite et utiliser n'importe quel corps étrangers comme brique de la création : éléments contextuels, sons corporels, défauts techniques, télécommunications, hasard, etc. L'idée même d'élément unitaire de la musique s'en trouve explosée, tout comme l'instrument qui la produit.

### **De la musique concrète au remix : manipuler la matière sonore comme des objets**

L'idée de la musique concrète était de fabriquer la musique en manipulant directement les sons fixés sur leur support<sup>7</sup>, la bande magnétique puis le fichier numérique. Le son était devenu matière et le compositeur produisait ses formes avec des morceaux de sons comme un sculpteur avec son bloc. L'acte de création devenait captation, manipulation, collage, assemblage, diffusion. Le support devenait partie intégrante de la création, l'enregistreur et l'ordinateur, les outils de fabrication. De nombreuses formes musicales sont nées de ces manipulations du support ; démarche opposée de celles des instruments électroniques et des synthétiseurs. Les deux camps, celui de la musique concrète et celui de la musique électronique instrumentale se sont vivement affrontés entre 1950 et 1970, mais depuis que

---

<sup>4</sup> UST (Unités Sémiotiques Temporelles) <http://labo-mim.org/>. Ensemble de figures abstraites pour l'analyse musicale partant des modèles d'action énergétiques qui les produisent.

<sup>5</sup> Terme anglais pour échantillon sonore

<sup>6</sup> Tenue continue, trame ou drone. (à ne pas confondre avec une pédale d'effet)

<sup>7</sup> Comme décrit dans Chion, Michel. L'art Des Sons Fixés, Ou, La Musique Concrètement. Fontaine : Editions Metamkine/Nota Bene/Sono concept, 1991.

les instruments manipulent les échantillons sonores et intègrent les outils du studio, ce débat se perd dans une zone grise continue entre le jeu instrumental et le travail de studio. Surtout depuis que la musique électronique live à réussi à faire la preuve que le support est aussi un instrument et inversement.

Comme dans la plupart des performances numériques interactives, il est aujourd'hui devenu difficile de savoir ce que contrôle vraiment les interprètes, à plus forte raison quand le *vrai* geste instrumental est invisible, réenregistré ou incompréhensible. Le public s'y perd, les artistes raidissent leurs positions, chacun voit midi à sa porte en défendant qui la musique de studio, l'acousmatique, la musique instrumentale contemporaine, l'électronique vintage, la performance live sans artifices ou la *magie* du spectacle *vivant*. In fine, la diversité et les mélanges libres qui s'opèrent semble être le meilleur garant de l'avenir de la musique.

### **De la synthèse au flux : générateur et musique générative**

Les générateurs sonores électroniques à la base des synthétiseurs produisent un flux ininterrompu de son. Le musicien en contrôle les paramètres, l'interrompt, en forme la dynamique, etc. Ce flux peut être lisse ou structuré, simple ou complexe, fixé ou généré. Un des outils récents parmi les plus puissants pour produire des flux contrôlables, est la synthèse granulaire. Cette technique de production sonore consiste à arracher des petits morceaux de quelques dizaines de millisecondes de son à un échantillon quelconque, voix, musique, bruit... et de le réitérer à intervalle de temps rapproché en modifiant les paramètres (vitesse, durée, hauteur, position dans le temps du son d'origine). Ce jet d'atomes de sons génère une pâte sonore malléable à merci. Chaque grain est un objet indépendant qui se manipule comme un échantillon. Dès lors, les notes, les objets sonores, les samples et le flux granulaire y fusionnent dans une *approche orientée*

objet, une vision atomiste de la programmation audionumérique et de la pensée musicale. Une sorte de *mécanique des fluides* sonores. La *synthèse concaténative par corpus* (CataRT), développée à l'Ircam par Diemo Schwarz permet de sélectionner les grains selon leur contenu sonore, de les disposer sur une palette de son et de les rejouer librement avec des interfaces graphiques, à l'image de Dirti, une interface pour iPad réalisée à partir de véritables graines (de tapioca !), destinées à être manipulées par l'utilisateur afin de contrôler un générateur de son en temps réel.

### **Du support à sa dématérialisation : une nouvelle abstraction**

À partir de 1990, lorsque les micro-ordinateurs permettent enfin de manipuler en temps réel les fichiers audio, la bande magnétique, dont la matière tangible permettait un rapport physique entre le musicien et le son, une échelle fixe du temps, ainsi qu'une unité de support entre la prise de son et sa diffusion, est définitivement rangée au placard. On ne travaille plus en studio debout<sup>8</sup> mais assis devant un écran, une main sur la souris et l'autre sur un clavier de dactylo. Pas étonnant dès lors que les plus jeunes, rebutés aujourd'hui par cette posture normative, retournent à l'analogique. Si les sons, précédemment rangés et étiquetés sur des bobineaux de bandes ne se présentent plus que sous la forme de titres et d'icônes, la recherche est quant à elle facilitée, la quantité de sons accessibles instantanément presque infinie et le temps nécessaire pour synchroniser les sons en multipiste diminue d'un facteur cent. Quant à la durée musicale et la représentation proportionnelle de la durée, autrefois fixes dans le cas de la bande magnétique, elles deviennent beaucoup plus abstraites, car il est désormais possible de zoomer sur n'importe quelle portion temporelle sur l'écran du séquenceur.

---

<sup>8</sup> Le compositeur Bernard Parmegiani parcourait environ 10 km à pied par jour entre la console et les magnétophones du studio 116 de la maison de la radio.

L'objet sonore est à la fois devenu plus immatériel, mais aussi abstrait. Comme dans le domaine du visuel 3D, la notion de rendu s'est également développée et le même *fichier audio* peut se comporter très différemment selon la manière dont il est traité. Autrement dit, sa manipulation s'est diversifiée et l'on a assisté au développement de multiples *plugins*<sup>9</sup> permettant des transformations à la fois plus radicales et plus précises. Adieu le collage hétéroclite de matériaux sonores disparates, bruts dans leur jus, et bonjour la prise de tête dans le kaléidoscope des effets sonores. Les traitements sonores permettent à la fois un contrôle expressif et une continuité de variation quelle que soit le son d'origine. Ces manipulations n'ont d'ailleurs plus rien de manuel, ce sont des programmes de traitement numérique insérables dans les logiciels dits DAW (Digital Audio Workstation), réalisés et commercialisés par des sociétés spécialisées en traitement du signal. L'INA-GRM<sup>10</sup> avec les GRM tools et l'IRCAM<sup>11</sup> avec notamment Ircam Tools, ont eux aussi produit leurs logiciels et plugins de traitement, qui sont parmi les plus réputés. Ces contrôles sonores sont d'ailleurs tellement immatériels et puissants qu'il a fallu parfois les re-matérialiser sous la forme d'interfaces physiques-numériques. Ce qu'ont entrepris des créateurs comme Maurin Donneau et Marco Marini avec leur interface textile ou Christophe d'Alessandro avec la synthèse vocale ou la visualisation des jeux d'orgue. Dualo<sup>12</sup> réinvente le clavier connecté en réconciliant les mains de l'interprète avec la musique, grâce à une distribution intuitive et optimale

---

<sup>9</sup> En informatique un plugin ou plug-in, aussi nommé module d'extension, greffon, ou plugiciel au Canada, est un logiciel qui complète un logiciel hôte pour lui apporter de nouvelles fonctionnalités. Le terme plugin provient de la métaphore de la prise électrique standardisée et désigne une extension prévue des fonctionnalités. Les ajouts non prévus, et initialement apportés à l'aide de correctifs, sont appelés des patches.

<sup>10</sup> Groupe de Recherche Musical de l'Institut National de l'Audiovisuel

<sup>11</sup> Institut de Recherche et de Coordination Acoustique Musique

<sup>12</sup> <https://dualo.org/fr/>

des touches adaptée à la main et à la logique tonale.



Marco Marini jouant sa musique sur l'interface Piège à Rêve de Maurin Donneau dans le cadre du [Projet ENIGMES](#) à l'ENSCi les Ateliers en 2007



L'industrie des instruments électroniques, avec sa quête du son immatériel et du son pur, produit malheureusement de plus en plus d'objets polluants, énergivores ou rapidement obsolètes.

### **Des accès gestuels aux interfaces sensibles : surfaces expressives**

Les générateurs électroniques étant déconnectés de leurs interfaces de jeu, la création de contrôleurs gestuels est très tôt devenue cruciale. Ces interfaces ne produisent pas réellement de son, mais transmettent plutôt une commande à un module de son, ou à un ordinateur, si bien qu'elles deviennent ou incarnent l'instrument lui-même, vis-à-vis du musicien comme du public. Dans les années 1970 on les appelait des accès, puis des contrôleurs MIDI. Plus récemment, avec le développement des NIMES<sup>13</sup>, ces dispositifs se sont précisés et diversifiés, intégrant de nouveaux types de capteurs, des algorithmes de filtrage puissants et réactifs et des modèles d'expression sonores efficace et de qualité.

L'Équipe {Sound Music Movement} Interaction de l'Ircam a développé de nouvelles méthodes d'analyse de geste, de couplage gestes/son et de production sonore en temps réel, transformant n'importe quelle surface ou objet, par exemple : une simple planche de bois, une roue de vélo<sup>14</sup>, un verre ou même un fruit peut être utilisée comme interface gestuelle permettant de contrôler précisément le moteur audio d'un...smartphone. Un petit pas vers une sorte de dématérialisation des instruments est peut-être franchi.

La recherche musicale est depuis longtemps aux avant-postes des interfaces innovantes, sensibles et expressives. En observant comment les dispositifs instrumentaux se développent aujourd'hui, on réalise que l'usage d'interfaces *génériques*, comme la souris et le clavier, semble de plus en plus

---

<sup>13</sup> New Interfaces for Musical Expression, notamment les actes (proceedings) de la conférence internationale du même nom <http://www.nime.org/>

<sup>14</sup> Bruno Zamborlin en 2012 dans une [Conférence Ted](#)

compromis. Chaque année, on voit ainsi se répandre dans tous les domaines d'application, de nouvelles interfaces tangibles et expressives, souvent découvertes et expérimentées par des musiciens/chercheurs comme au STEIM ou au CIRMMT<sup>15</sup> qui s'en sont fait une spécialité.

Par exemple en 1984 au STEIM <sup>16</sup> Michel Waisvisz a créé « les mains » une prothèse de capteurs et de touches autour des mains.

Au CIRMMT les projets T-stick et T-box explorent l'accélération, les positions et les mouvements, mais au delà de ces centres spécialisés, de nombreux artistes et designers explorent ce domaine des nouvelles interfaces instrumentales.

Traditionnellement, les instruments de percussion et les claviers permettent de déclencher, sélectionner et arrêter les sons. Les interfaces sonores actuelles multiplient quant à elles les façons de déclencher et de contrôler les sons et offrent des modalités d'interactions de plus en plus sophistiquées mais aussi de plus en plus *naturelles*<sup>17</sup>.

Voici quelques actions traditionnelles courantes pour produire des sons musicaux :

- déclencher des événements sonores joués jusqu'à la fin.
- commuter les sons on/off.
- sélectionner un son ou un autre et mixer dynamiquement les pistes.

En voici quelques autres plus actuelles qui viennent s'ajouter aux précédentes, laissant entrevoir un infini de possibilités :

- contrôler manuellement en continu les paramètres sonores.
- faire varier un motif en boucle, en modifiant des paramètres (par substitution, permutation, ajout ou retrait). <sup>18</sup>

---

<sup>15</sup> Centre for Interdisciplinary Research in Music Media and Technology, Schulich School of Music at McGill University (Montréal Canada) <http://www.cirmmt.org/>, <http://www.idmil.org/>

<sup>16</sup> STudio for Electro Instrumental Music (Utrecht Nederland) <http://steim.org/>

<sup>17</sup> Qui permettent de manipuler le son de manière intuitive. En réalité totalement artificiellement.

<sup>18</sup> Séquenceur pas à pas

- faire varier les contrôles d'un générateur de flux.<sup>19</sup>
- interpoler de façon continue entre différents états ou *presets* de réglages sonores.
- déplacer librement la tête de lecture d'un son enregistré.

### **De l'élasticité de la corde à la modélisation physique : ressentir le son**

La perception tactilo-kinesthésique est essentielle au jeu musical. Les instruments sans contact, tels le Theremin ou « la caméra musicale » sont plus difficiles à jouer que les instruments dont la main ressent les réactions, comme par exemple la vibration et l'élasticité des cordes d'une guitare. Sur les instruments électroniques récents comme par exemple les pads<sup>20</sup>, le Karlix ou le Méta-Instrument, on trouve des *retours passifs* (forme, matériaux, mécanique). Sur d'autres des *retours haptiques*<sup>21</sup> actif utilisant des moteurs ou des transducteurs permettent de restituer au corps de l'interprète les réactions dynamiques de l'instrument.

Par exemple, dès les années 1970, les ingénieurs Claude Cadoz et Annie Luciani équipent des manettes et claviers de moteurs à retour d'effort. Grâce au « Clavier Modulaire Rétroactif », il devient possible de simuler les réactions de nombreux phénomènes dynamiques. Utilisée pour la musique, cette technique qui reboucle le capteur avec l'actionneur, renforce l'expressivité en faisant entrer la sensation physique au cœur du geste musical. Le projet PHASE<sup>22</sup> utilisait un bras articulé à retour d'effort comme interface de jeu pour une course poursuite musicale entre une tête de lecture et une tête d'écriture dans un sillon géant.

---

<sup>19</sup> Comme par exemple dans la synthèse granulaire

<sup>20</sup> Par exemple le Kaoss pad Korg

<sup>21</sup> Haptique : la sensation musculaire du touché par opposition à la sensation tactile de la peau.

<sup>22</sup> 2003 Ircam Centre Georges Pompidou / CEA / Ondim / Haption

Contrairement aux images, tous les sons physiques sont issus d'actions et plus précisément d'interaction entre au moins deux éléments : frottement entre archet et corde, choc entre baguette et tambour, vibration produite par le flux de l'air dans un biseau de tuyaux d'orgue, etc. La simulation physique pour la création d'interactions sonores, ouvre de nouveaux horizons à la création des sons. De la sorte, les modèles procéduraux d'instruments de musiques<sup>23</sup> offrent aux musiciens de nouveaux paramètres contrôlables dont les instruments réels ne disposent pas, ainsi que la possibilité de créer toute sorte de nouveaux instruments virtuels. Des orgues avec pitch bend, des trompètes dont on fait varier les dimensions, ou encore des pianos dont on peut modifier la position du marteau le comportement de la table d'harmonie.

### **Du clavier au contrôleur programmable : mais où est passé mon roseau chantant ?**

De 1982 à 2000, la plupart des instruments classiques, qu'il s'agisse des pianos diskclavier ou *mute piano*, des orgues de Notre Dame, des guitares Gaudin ou des harpes Camac, furent augmentés de capteurs électro-numériques connectés, qu'ils soient MIDI et reliés à un ordinateur ou affublés de pédales d'effets et autres contrôles.

D'autres facteurs d'instruments ont préféré développer les contrôleurs MIDI, c'est à dire des interfaces de jeu ne produisant pas de son, mais envoyant des commandes à un ordinateur ou un module de son séparé, à l'image des Tenori-On<sup>24</sup>, Quneo et autres Launchpad. Plus récemment, certains de ces contrôleurs ont atteint une telle sophistication ergonomique qu'ils sont devenus de véritables organes de contrôles sonores, comme le

---

<sup>23</sup> Dans son livre *Designing Sound*, Cambridge, Mass: MIT Press, 2010. Andy Farnell analyse un ensemble de phénomènes sonores et propose des méthodes pour les modéliser.

<sup>24</sup> <https://fr.wikipedia.org/wiki/Tenori-on>

fameux Karlax<sup>25</sup> de Rémi Dury qui permet à la fois de contrôler le son joué par un ordinateur, mais aussi toutes sortes d'autres effets au point qu'il est également utilisé en mécanique industrielle. La tendance actuelle serait ainsi de créer des contrôleurs hybrides, proches de l'instrument, produisant leur propre son grâce à la présence en interne d'un ordinateur miniature et d'une électronique audionumérique, tout en communiquant des données temps réel vers d'autres outils et instruments. Mais c'est au prix d'une certaine complexité, c'est pourquoi on parle désormais davantage de dispositifs instrumentaux que d'instruments.

Arrivé à un tel degré de sophistication, on peut alors se demander où est passé l'instrument ? Dans l'interface gestuelle ou dans le programme d'ordinateur ? L'unité de l'instrument est brisée, l'instrumentiste tout puissant se retrouve découpé en morceaux ; entre la main et l'oreille exercées qui joue, le luthier qui assemble, le RIM (Réalisateur en Informatique Musicale)<sup>26</sup> qui programme et l'ingénieur du son qui contrôle le rendu.

### **Du musicien au joueur, de la partition à l'interface**

Traditionnellement la partition est séparée de l'instrument, le compositeur l'écrit, l'interprète et la joue. Elle repose sur son pupitre pendant que les mains du musicien s'activent sur l'instrument. Aujourd'hui, la notation et l'interprétation évoluent. Ainsi, dans certains orchestres, on remplace parfois les partitions par des tablettes synchronisées. Mais la partition peut également devenir l'instrument : dès lors que les interfaces sonores sont aussi visuelles et interactives, il n'est plus exclu que partition et instrument

---

<sup>25</sup> Le Karlax Da-Fact (2010) était un des contrôleurs digitaux les plus avancés, notamment du point de vue de l'ergonomie instrumentale et de l'expressivité <http://www.dafact.com/>

<sup>26</sup> Terme utilisé à l'ircam depuis 2005 pour désigner les musiciens-ingénieurs développant les dispositifs et parties électroniques des œuvres. L'appellation « assistants musicaux », fût jugé trop dévalorisante au vu des compétences avancées, de leur investissement et de leur contribution artistique parfois décisive.

fusionnent, à l'image du projet Enigmes<sup>27</sup>, développé à l'école de l'Ensci, dont l'ambition est de créer une forme de partition navigable, quelque part entre lutherie, design et composition.



[Cimes](#): partition navigable de Matthieu Savary pour la pièce électroacoustique d'Eric Broitmann. Chaque élément graphique symbolise un événement sonore déclenché au passage du pointeur de navigation.

En musique interactive, dans les jeux vidéo musicaux comme REZ ou Guitar Hero, le joueur est aussi l'interprète. Autrement dit, la frontière entre interprète et auditeur s'estompe. L'interprète, qui est également un auditeur, peut désormais s'appeler un *joueur de musique*. Florent Aziosmanoff dans son livre Living Art Fondations<sup>28</sup>, montre comment les pratiques artistiques liées au numérique tendent de cette manière vers l'établissement de relations de

---

<sup>27</sup> [Prec. Cit.](#)

<sup>28</sup> Aziosmanoff, Florent, and Edmond Couchot. Living art, fondations : au cœur de la nouvelle économie. Paris : CNRS éd., 2015.

plus en plus élaborées et construites entre l'œuvre - entité vivante *autonome*, et le spectateur, témoin privilégié de leur relation. Le comportement *vivant* devient l'enjeu de l'œuvre.

C'est retrouver paradoxalement l'essence de la pratique musicale là où on l'attend le moins ; auprès d'une machine ?

### **De l'homme-orchestre aux interactions multimodales : la musique des images**

Jouer de la musique est par essence une *interaction multimodale*<sup>29</sup>, c'est-à-dire qu'elle fait appel (en entrée) au geste instrumental, au ressenti tactile et haptique (musculaire), et bien sûr à l'écoute (en sortie), mais également à la vue (par pour exemple se repérer sur l'instrument, suivre le chef d'orchestre ou lire la partition), mais aussi à la mémoire et souvent à la parole ou au chant. Cette richesse d'interactions multiples, à l'œuvre dans l'expression musicale, s'incarne dans ses dispositifs comme dans ses formes. Dans des performances audiovisuelles comme *Morphist* ou *Egrogore*, les artistes Cyril et Damien Henry créent par exemple des programmes audiographiques réalisant une fusion des modalités visuelles et sonores à partir d'algorithmes génératifs<sup>30</sup> contrôlant à la fois le son et l'image en temps réel.

Dans un monde où l'audiovisuel prend de plus en plus de parts de marché, la modalité visuelle est de plus en plus présente, au point qu'écouter sans voir devient une ascèse pénible pour la plupart d'entre nous. En contrepartie, de nouveaux dispositifs et formes multimodales de la musique se développent comme dans le domaine du *vjing*, et chez des artistes comme Antoine Schmitt, Rioji Ikeda, Nicolas Montgermont, Thomas

---

<sup>29</sup> Sur ce concept lire Interfaces multimodales : concepts, modèles et architectures. Thèse de Yacine Bellik (1995)

<sup>30</sup> Génératif : processus expressif algorithmique en temps réel.

Jerome Newton<sup>31</sup>; conversion de l'image en son et du son en lumière, génération de formes visuelles à partir de son, musique et danse, audiovison, retour sonore des interactions tactiles, etc.

En contrepartie, la modalité visuelle surchargée cherche de nouvelles alternatives auditives, notamment au cinéma où la bande son se montre de plus en plus riche mais aussi envahissante, ainsi que dans les applications fonctionnelles, par exemple dans le domaine de la mobilité avec les *soundwalks* de Stephan Crasneanski<sup>32</sup>, le collectif Mu<sup>33</sup>, des applications comme topophonie de l'eau<sup>34</sup>, le projet RoadMusic de Peter Sinclair<sup>35</sup>, mais aussi dans les projets industriels notamment automobiles où le design sonore et l'audioguidage sont devenu incontournables.

### **De la composition au mash-up symbolique : création et interprétation collective en réseau**

Avec la Web Audio API, il devient possible de créer des instruments dans un navigateur web standard et ainsi de tisser des liens symboliques entre des objets et des fonctions : symboles, sons, séquences, règles, unité de temps, contrôleurs... localisés à des endroits différents, un peu comme sur Facebook ou les images où les vidéos apparaissent comme par magie.

Ces assemblages dynamiques ont la particularité de s'adapter à la circonstance et au rendu. On utilise le terme de *transmédia* pour désigner la combinaison de plusieurs supports d'usage. Appliqué à la musique, ce principe consiste à recombinaison dynamiquement les éléments composant d'un instrument ou d'une musique en fonction des besoins.

---

<sup>31</sup> Wingbeats <https://vimeo.com/5875385>

<sup>32</sup> <http://www.soundwalk.com>

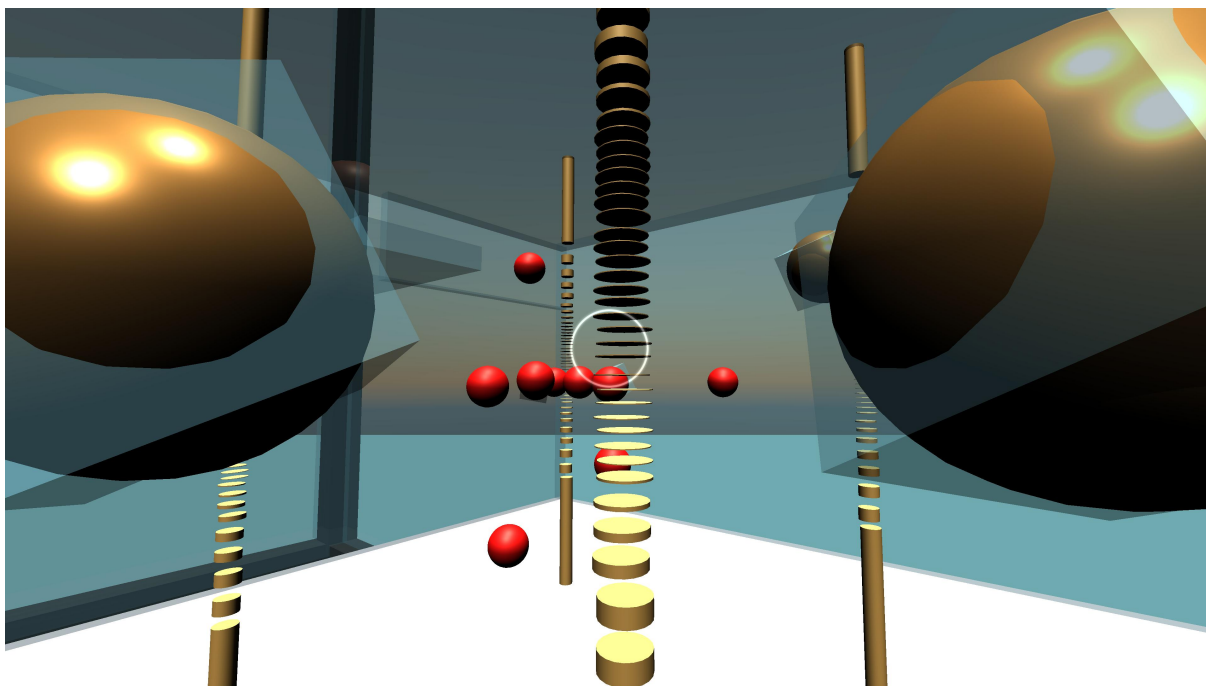
<sup>33</sup> <http://www.mu.asso.fr/>

<sup>34</sup> <http://orbe.mobi/>

<sup>35</sup> Locus Sonus [http://nujus.net/~petesinc/roadmusic\\_autosync/](http://nujus.net/~petesinc/roadmusic_autosync/)



Alors que les grands opéras sont retransmis en direct et en multipistes d'un théâtre à l'autre, les performances musicales en réseau deviennent plus accessibles aux musiciens, à l'image du projet NewAtlantis<sup>36</sup> qui constitue une nouvelle étape dans ce processus, puisqu'il propose un espace virtuel de création et d'interprétation audio-graphique multi-joueurs.



[NewAtlantis](#) : dispositif de création audiographique multi-utilisateur créé (2008-2015). Ici espace « Cube » créé au [Cube](#) par Alexandra Radulescu, David Guignot, Paul Barret et Aristide Hersant

## **De la spatialisation à la musique cinétique : les sons comme des corps en mouvement**

La spatialisation des musiques électroacoustiques<sup>37</sup> est devenue un enjeu en soi. Aujourd'hui, le concert est sonorisé en multicanal, grâce à des systèmes de spatialisation, des effets sonores de position, de trajectoires, et

---

<sup>36</sup> <http://www.NewAtlantis.world>

<sup>37</sup> La spatialisation sonore est utilisée en musique électroacoustique depuis l'origine et s'est considérablement développée en concert notamment grâce aux instruments de diffusion comme le Gmebaphone/Cybernephone (1973) et les orchestres de haut-parleurs Acousmonium (1974). De nombreuses publications en présentent l'historique et les développements récents. Voir notamment *La Spatialisation des musiques électroacoustiques* (Laurent Pottier 2012).

d'animation des sources. Si les nombreux procédés développés à ce jour ont montré leurs limites, les meilleurs actuellement sont l'ambisonic et la WFS qui permettent de spatialiser de manière très précise la perception des sons parmi le public, et de créer chez chacun des spectateurs une illusion identique quant à la position du son dans l'espace d'écoute. Ces outils ouvrent vers de nouveaux paradigmes musicaux comme la musique cinématique<sup>38</sup> dans laquelle le mouvement du son devient alors partie intégrante de la composition musicale. Il ne suffit plus de donner des impressions d'immersion, de balader le son ou de faire de jolies bascules entre des plans, mais d'animer l'espace musical comme une nouvelle dimension expressive de la composition musicale et de l'orchestration, signifiante et constructive.

Mais l'espace sonore ne s'arrête pas à la question de la spatialisation. En architecture, en muséographie, dans les espaces virtuels comme dans le monde réel, la topophonie<sup>39</sup>, c'est à dire la distribution structurée des sources sonores dans l'espace et le temps, ouvre de nouveaux domaines d'expression sonore et musicale. Et, grâce à la géolocalisation de plus en plus précise des smartphones, l'audio-guidage devient le support de créations musicales connectées à l'espace réel. On parle alors de créations situées, d'audio-mobilité<sup>40</sup>, de soundwalks, de promenades ou de ballades sonores.

---

<sup>38</sup> <https://kineticmusic.wordpress.com/>

<sup>39</sup> Voir à ce sujet le projet de recherche Topophonie [www.topophonie.com](http://www.topophonie.com), <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01483733> (2009-2012)

<sup>40</sup> Voir à ce sujet le symposium Audio mobility Aix en Provence 2014 <http://locusonus.org/w/index.php?page=Symposium8>

## **Conclusion : de l'écoute musicale au remix actif du quotidien**

Mais, au fond, le futur de la musique se trouve peut-être plus simplement dans une forme de dématérialisation plus humaine et moins technologique ; notre écoute et la perception musicale de notre environnement, comme l'avait fait remarquer John Cage. Dans une interview donnée en 1991, le compositeur et visionnaire américain affirmait ainsi que « tous les sons sont beaux par nature et qu'il est inutile qu'on les charge d'autres significations ». « La musique que je préfère est le silence », disait-il encore, ajoutant qu'aujourd'hui, le silence « c'est le bruit de la circulation que je perçois chez moi, sur la 10<sup>e</sup> avenue. La musique, c'est toujours pareil alors que le son de la circulation change tout le temps »<sup>41</sup>. La bonne nouvelle, c'est peut-être qu'aujourd'hui, c'est vous, l'auditeur, l'écouter, qui êtes redevenu musicien.

---

<sup>41</sup> John Cage « about silence » <https://www.youtube.com/watch?v=pcHnL7aS64Y>