



**HAL**  
open science

## Outils et pratiques du sonore dans le spectacle vivant

Pascal Baltazar, Georges Gagneré

► **To cite this version:**

Pascal Baltazar, Georges Gagneré. Outils et pratiques du sonore dans le spectacle vivant. Journées d'Informatique Musicale, GRAME, Apr 2007, Lyon, France. hal-04583211

**HAL Id: hal-04583211**

**<https://univ-paris8.hal.science/hal-04583211v1>**

Submitted on 22 May 2024

**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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

# OUTILS ET PRATIQUES DU SONORE DANS LE SPECTACLE VIVANT

*Pascal Baltazar*  
GMEA, Centre National de Création  
Musicale d'Albi-Tarn  
4, rue Ste Claire  
81000 ALBI  
e-mail : [pb@zkrx.org](mailto:pb@zkrx.org)

*Georges Gagneré*  
Incidents Mémorables  
1, rue Duvergier,  
75019 PARIS  
e-mail : [gg@didascalie.net](mailto:gg@didascalie.net)

## RÉSUMÉ

Le groupe de travail, missionné par l'Association Française d'Informatique Musicale, a mené une étude visant à faire un premier état de l'art des pratiques et des outils rencontrés dans le domaine du spectacle vivant, et en particulier dans l'intersection de ce champ avec celui des dispositifs temps réel pour la composition musicale.

Il a lancé le développement d'une maquette d'environnement de travail, *EVE*, visant à mettre à l'épreuve les premières hypothèses générées par les discussions sur les perspectives de développement.

Le groupe de travail a également organisé diverses rencontres avec les praticiens des métiers de la technique théâtrale, notamment pour interroger l'idée d'une mutation des pratiques vers une *régie numérique*.

Enfin, la dernière phase de travail du groupe a consisté à mettre en place, comme son prolongement naturel, un consortium réunissant laboratoires académiques, structures artistiques et entreprises en vue du dépôt d'un projet de recherche *Audiovisuel et Multimédia* auprès de l'*Agence Nationale de la Recherche*. Ce projet étendra les problématiques posées par l'articulation entre interfaces de contrôle et d'écriture du sonore à la vidéo, la 3D et la lumière.

## 1. INTRODUCTION

Le groupe de travail s'est donné pour premiers objectifs de :

- Mettre en oeuvre un questionnement des pratiques, des outils et des métiers du sonore dans le contexte du spectacle vivant (théâtre, danse, concert étendu ou multimédia) pour en dégager les particularités.
- Établir un état-de-l'art des environnements logiciels existants pour la composition et l'interprétation du sonore dans le cadre du spectacle vivant.
- Dégager les perspectives de développement futur de tels environnements.

Une communauté s'est donc réunie à plusieurs reprises pour discuter des questions évoquées dans ces objectifs. Elle s'est développée autour de praticiens du sonore dans le spectacle vivant, principalement compositeurs, régisseurs ou réalisateurs sonores, ayant

tous pour point commun d'avoir développé leurs propres environnements audio, pour leur propre pratique, et pour une utilisation par des tiers :

- *Régisseurs/réalisateurs son pour le théâtre* :

Olivier Pfeiffer et Guy Levesque de la Compagnie Incidents Mémorables, François Weber, de la Compagnie musicale La Truc, formateur son à l'ISTS et à l'ENSATT

- *Compositeurs travaillant en lien avec le spectacle vivant* : Tom Mays, Mathieu Chamagne, Nicolas Carrière, Pascal Baltazar

À eux se sont joints plusieurs responsables de structures issus de différents champs en rapport avec le son, l'informatique à visée artistique ou le spectacle vivant :

- Georges Gagneré : directeur artistique de la Cie Incidents Mémorables, metteur en scène, concepteur de dispositifs interactifs multimedia, initiateur du groupe de travail
- Francis Faber : directeur de la Cie La Grande Fabrique, compositeur, en lien avec Tom Mays
- Thierry Besche : directeur du GMEA (Centre de création musicale d'Albi-Tarn), travaillant en lien avec Mathieu Chamagne, Nicolas Carrière et Pascal Baltazar
- Jean-louis Larcebeau : responsable de l'enseignement son à l'ISTS, Avignon
- Christian Jacquemin : chercheur en informatique au LIMSI-CNRS et enseignant à l'université Paris 11 Orsay, partenaire scientifique de la Cie Incidents Mémorables
- Anne Sédès : compositrice, enseignante chercheuse en musique et outils informatiques, CICM, Maison des Sciences de l'Homme, Université Paris 8
- Jean-Michel Couturier : docteur-ingénieur et musicien, spécialiste en conception de systèmes interactifs et en lutherie numérique, responsable de la société Blue Yeti.

## 2. CHAMPS DE RÉFLEXION

### A. Les métiers du sonore dans le spectacle vivant:

La confrontation de régisseurs/réalisateurs sonores et de compositeurs, les uns comme les autres travaillant régulièrement dans le cadre du spectacle vivant avec des outils numériques, fait émerger la question des métiers et des cultures du sonore.

En effet, ces deux « corps de métier », issus de cultures et de formations différentes, voire parfois opposées, retrouvent, dans le rapport au plateau, un certain nombre de similitudes entre leurs pratiques, de contraintes et de questionnements partagés.

Ainsi, la distinction entre compositeur et réalisateur sonore se trouve, dans la pratique, pondérée par une même attention à respecter et à s'adapter au « temps du plateau », qui contraint et conditionne le temps musical propre. De même, l'usage non-musical du sonore (textuel, contextuel, anecdotique...), fréquent dans ce contexte, rapproche la pratique du compositeur de celle du réalisateur sonore. Inversement, bien souvent, le metteur en scène demande au réalisateur sonore des propositions qui s'approchent du domaine musical, et outrepassent par là ses compétences supposées.

L'usage de l'espace sonore dénote lui aussi d'un certain nombre de différences culturelles entre compositeurs et réalisateurs sonores, majoritairement articulées autour de la distinction multi-diffusion/spatialisation : construction d'un espace sonore (réaliste ou imaginaire) par le placement des sources ou espace intrinsèque à l'objet ou processus sonore.

On pourrait aussi relever une différence de pratique entre le régisseur et l'interprète : l'un s'assurant que les différents moments s'enchaînent correctement et que les équilibres sonores sont respectés, l'autre devant censément jouer un rôle expressif, d'interprétation.

Or cette distinction est bien entendu caricaturale, puisque dans bien des cas le régisseur fera appel à sa sensibilité pour appuyer tel ou tel effet, pour retenir ou précipiter une transition. De même, l'interprète aura bien souvent la tâche d'enchaîner les séquences, de s'assurer du bon fonctionnement du système, d'ajuster les niveaux sonores - toutes préoccupations qu'une classification stricte rangerait plutôt du côté de la régie.

On constate donc finalement que ces différences et oppositions culturelles, dans la pratique et en fonction des réquisits esthétiques, tendent vers une hybridation, un métissage, et que la distinction entre ces corps de métier historiques se recoupe dans une zone d'indétermination : le réalisateur sonore se retrouve bien souvent en posture de composer, le régisseur doit interpréter transitions et gestes. De même le

compositeur/interprète, depuis l'émergence de la musique électroacoustique, ne peut s'affranchir de la technique et des outils - en partie communs avec le régisseur, et qui sont désormais difficilement dissociable du travail créatif même.

Tout au plus peut-on considérer les oppositions entre régisseur et interprète d'une part et entre compositeur et réalisateur sonore de l'autre, comme une distinction théorique, pour les besoins de l'analyse, alors que la pratique requiert de chacun en posture d'écrire le sonore pour le plateau d'emprunter à l'une et à l'autre de ces catégories établies leurs outils, techniques, points de vue et pratiques.

Ce constat se confirme par l'examen des outils développés par les régisseurs et compositeurs de notre groupe de travail: même s'ils dénotent de façon évidente de ces différences culturelles dans leurs choix de conception, ces environnements montrent un nombre notable de points communs et indiquent une convergence de préoccupations qui semble autoriser la perspective d'un développement commun.

On pourrait conclure sur ce point en disant que, s'il est admis que le régisseur/réalisateur sonore pour le théâtre se veut au service exclusif du plateau alors que le compositeur défend sa temporalité musicale propre, l'un comme l'autre sont au service du propos singulier du spectacle et de ses parti-pris esthétiques, qui, en fin de compte et dans cette situation, se devraient d'être l'horizon principal de leur activité.

Il nous semble également nécessaire de bien prendre en compte la relative jeunesse de ces pratiques, et leur caractère majoritairement expérimental, qui nous interdit toute conclusion définitive sur un domaine en perpétuelle évolution...

### B. Formation et transmission : vers de nouveaux métiers ?

Comme semble l'indiquer l'ensemble des réflexions précédentes, de nouveaux métiers sont en train de naître dans le champ du sonore pour le spectacle vivant, à la croisée des pratiques musicales et des techniques du son, avec pour horizon le sonore dans son ensemble comme matériau créatif et pour outils les nouveaux environnements numériques.

Ce changement dans l'organisation du travail est bien entendu généré par la mutation des outils et le changement du régime analogique vers celui du numérique, mais pas seulement : les mutations esthétiques et le mélange des genres que subissent les arts de la scène impliquent une nécessaire redistribution des rôles créatifs.

Il est cependant évident que la démocratisation des

moyens de production, de composition et d'interprétation par la banalisation de l'ordinateur personnel a permis à tout un chacun de se rendre autonome, alors qu'il y a quelques années seulement, une création sonore était difficile, voire impossible à assumer seul, sans le soutien technique d'une structure ou d'un studio...

Comme le disait le compositeur Fausto Romitelli : « Je pense qu'il faut bien voir que, suite à la distribution massive des systèmes informatiques, la possibilité a été donnée à tout le monde de travailler sur le son ; cela a changé beaucoup de choses. L'ordinateur est désormais sorti des instituts de recherche, ce qui rend accessible à beaucoup de gens une approche directe du son. (...) Cela signifie que des gens sans savoir, mais aussi sans dogme, donc libres, peuvent travailler au coeur du sonore, et apporter ainsi une approche compositionnelle très différente des approches traditionnelles. On peut dire que le travail à l'ordinateur est devenu un travail d'écriture. »<sup>1</sup>

Le maître mot est bien ici « écriture ». Car c'est bien d'écriture du sonore<sup>2</sup> dont il s'agit au théâtre, pour la danse ou au concert. Évidemment, chaque champ impliquera un mode particulier d'écriture et générera une temporalité propre ; de même si « l'écrivain du sonore » est issu d'une formation de compositeur ou de technicien.

Mais, avant tout, et c'est ce que semble vouloir dire Romitelli, ce changement de contexte implique surtout un changement de pratique, et « "l'écriture du sonore" » n'est plus alors réductible à la seule - continuation de l'écriture musicale « "traditionnelle" ». D'autres attitudes apparaissent et impulsent ainsi de nouvelles écritures -

Cette préoccupation de l'écriture du sonore, lorsqu'elle en vient à interroger les problématiques de l'interprétation, donc de l'exécution en direct, soulève un certain nombre de problèmes nouveaux. En effet, contrairement à l'écriture musicale « traditionnelle », pour laquelle existe tout un instrumentarium éprouvé, bénéficiant de siècles de pratique et de réflexion, de méthodes d'enseignement et d'écoles, les nouvelles écritures du sonore cherchent encore leurs instruments.

On pourrait même dire que l'invention de ces instruments est consubstantielle de l'émergence de ces nouvelles écritures. Ainsi, c'est grâce au détournement des appareils médiatiques tels que le tourne-disque et le magnétophone à bandes que Pierre Schaeffer et Pierre Henry inventèrent la musique concrète.

Mais cette invention permanente d'instruments n'est pas sans provoquer certains problèmes, dont le fait qu'un instrument dont la forme et la structure change constamment ne peut pas décemment être qualifié d'instrument, si l'on entend qu'avec l'instrument doit être associées une pratique et une maîtrise, donc une habitude corporelle, un ensemble de réflexes subconscients d'utilisation permettant l'expressivité générée par une permanence de la correspondance

entre le geste et le résultat sonore. Cette question est traitée en profondeur et avec un regard critique acéré par Christopher Dobrian et Daniel Koppelman dans un article présenté au NIME'06<sup>3</sup>.

De plus, la possibilité ouverte par l'informatique personnelle de générer aussi bien du son que de l'image avec des pratiques somme toute assez semblables, et parfois avec les mêmes outils (comme c'est le cas avec des environnements comme max, pure-data ou processing) a encouragé le décloisonnement des pratiques audiovisuelles et donc des métiers : un spécialiste du son pouvant parfois être amené à produire la partie visuelle d'un spectacle, par exemple.

C'est ainsi que l'on voit émerger des appellations telles que « régisseur numérique » ou « artiste multimedia », qui ne se basent plus sur un support en particulier, mais prennent appui - bien souvent par défaut - sur l'outil employé pour nommer leur pratique et, partant, leur catégorie professionnelle. Non pas que ces nouveaux moyens suppriment la nécessité d'une spécialisation de métier : au contraire il nous semblent permettre la possibilité d'une meilleure circulation entre les domaines et les métiers historiquement établis.

Cette émergence de nouveaux métiers pose évidemment avec force et urgence la question de la formation et de la transmission des savoirs.

Car, si ces métiers en émergence peinent à se définir, quelles doivent être les méthodes pour les enseigner, par quels formateurs et dans quels organismes, avec quels outils ?

Ces questions restent bien entendu ouvertes et trouveront leurs réponses par la pratique et par les choix politiques que feront institutions et organismes de formation.

Il semble cependant nécessaire qu'une composante d'expérimentation soit affirmée et défendue comme consubstantielle à ce type d'enseignement, les paradigmes et technologies évoluant trop rapidement pour pouvoir figer ces pratiques dans un précepte technique quelconque.

Il y aurait aussi certainement à réfléchir aux contenus d'un enseignement visant à développer une véritable « culture de l'écoute » qui pourrait s'appuyer, entre autres, sur des pratiques mettant en œuvre concrètement l'oreille, de la prise de son à la diffusion.

### 3. LES OUTILS : ÉTAT-DE-L'ART ET PROSPECTIVES DE DÉVELOPPEMENT

#### A. Établissement des besoins

Les outils que nécessitent une telle pratique du son pour le plateau, surtout lorsqu'elle demande une certaine interprétation, une malléabilité, bref une utilisation en temps réel et un caractère d'interactivité, requièrent une attention sur deux points en particulier : la réactivité et l'ergonomie

##### *Réactivité*

Le maître mot, lorsque l'on travaille en rapport au plateau, nous a semblé être la réactivité. Et celle-ci peut être de deux sortes : réactivité à l'écriture et réactivité à l'interprétation.

##### *écriture*

Une des caractéristiques principales de l'écriture scénique est sa malléabilité<sup>4</sup>, dont découlent des contraintes spécifiques pour les collaborateurs, et en particulier lorsque ceux-ci manipulent le medium sonore.

En effet, alors que le comédien, en tant qu'élément humain, est relativement flexible et n'est contraint que par ses habitudes et ses réflexes de métier (qui constituent cependant un paramètre non négligeable...), l'utilisation du matériau sonore implique une temporalité propre, et dans le cas de dispositifs interactifs ou génératifs tout un travail de programmation et de conception qui présente une certaine inertie par rapport à l'élément humain.

Cet effet est particulièrement accentué par le caractère expérimental de tels dispositifs : la conception est généralement réalisée *ad hoc*, et demande, pour être fiabilisée un temps de développement relativement volumineux. De même, le passage entre la découverte improvisée d'un effet et sa « fixation » en élément d'une conduite répétable et assimilable, aussi bien par le régisseur que par les interprètes du plateau, représente un temps disproportionné par rapport aux contraintes temporelles de la production du spectacle vivant.

##### *interprétation*

L'interprétation serait alors de deux ordres :

par le régisseur/instrumentiste audio, pour lui permettre de gérer finement, et donc, dans une certaine mesure d'interpréter les différents éléments de la création, que ce soient des transitions, des équilibres de niveaux sonores, des espaces, ou bien des paramètres plus musicaux.

Il nous paraît en effet indispensable, si l'on veut affirmer une réelle transdisciplinarité - qui ne soit pas qu'une posture d'apparat-, que la composante sonore

du spectacle soit réellement assumée comme un élément sensible, comme un matériau en soi, et pas seulement comme un décor ou une illustration...

par le comédien/danseur/interprète, c'est-à-dire, par le corps sur scène, relié par un dispositif d'interaction (capteurs, détection par caméra, etc... ) à l'environnement sonore et à ses processus. Ici aussi, si l'on veut que l'interaction soit réellement sensible - sans quoi on voit difficilement en quoi elle serait justifiée-, il convient de mettre en oeuvre une plasticité du dispositif, permettant des réglages précis et adaptatifs, pour que l'interprète puisse intégrer la gestion de l'interaction dans son jeu, et non pas la subir comme une contrainte extérieure.

Le point principal pour l'un comme pour l'autre de ces deux cas, est l'utilisation de procédés de « mapping » efficaces, flexibles, précis et dynamiques dans le temps. On entend ici par « mapping » les procédés de mise en correspondance des données issues de la capture du geste (ou de la voix, ou de toute autre donnée issue du monde physique) vers des paramètres de contrôle ou de génération du son.

Il existe de nombreux modes de *mapping*, et une abondante littérature a été produite sur ces questions, notamment sur le site de la communauté NIME<sup>5</sup>.

##### *Ergonomie*

Un système de ce type doit à notre sens s'articuler autour de deux éléments complémentaires : Le moteur, qui génère les matériaux sonores (leurs transformations, modulations, spatialisations, etc.) et l'interface qui permet de manipuler les paramètres de ces processus génératifs.

Ces deux éléments doivent être reliés par un protocole de communication permettant le passage des commandes et des informations selon un modèle formalisé et, dans une certaine mesure, standardisé.

L'ensemble peut se schématiser comme indiqué sur la fig. 1 ci-dessous (en prenant en compte l'utilisation d'éléments visuels) :

##### *Moteur Audio*

On appelle moteur audio l'ensemble des processus qui vont générer, transformer et diffuser les matériaux sonores. Ce moteur peut être composé de divers logiciels ou environnements, sur une ou plusieurs machines, actionnant des lecteurs de fichiers sons, des synthétiseurs, des traitements du son (direct ou préenregistrés), des processus de spatialisation ou de multi-diffusion.

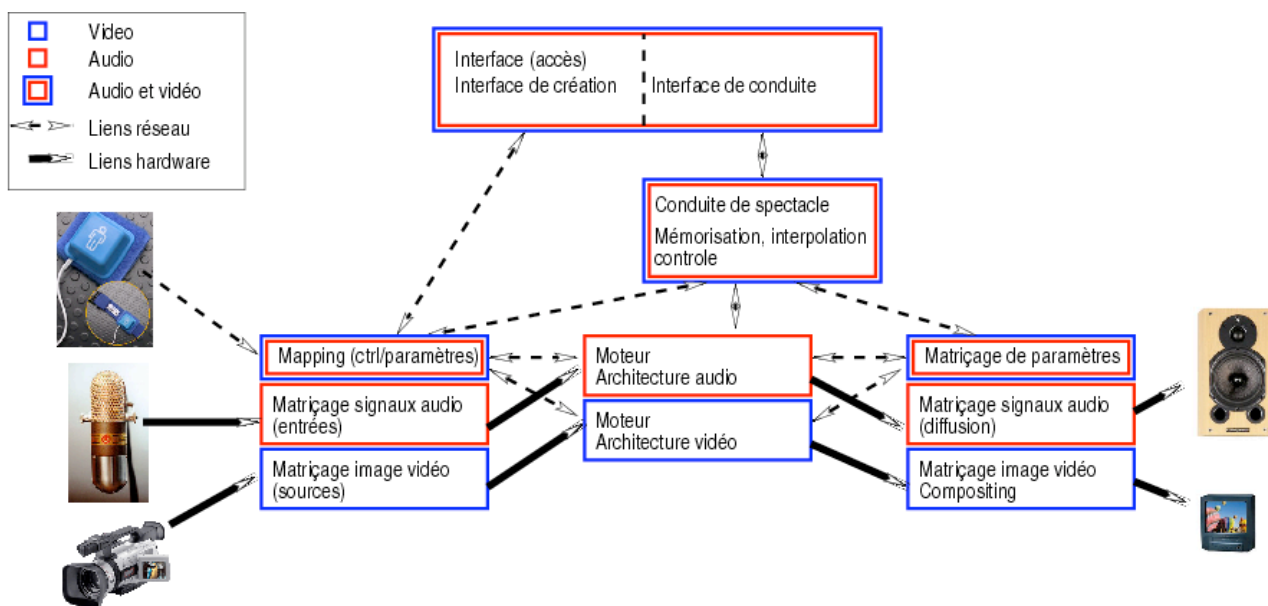


Fig. 1 : architecture moteur/interface pour l'audio et la vidéo

### Interface de création

L'interface de création consisterait alors en un dispositif de construction de relations dans le temps entre les divers éléments de ces moteurs, grâce à une surface de contrôle (accès physique et logiciel de visualisation) qui se devrait d'être le plus ergonomique possible. Il est nécessaire, à ce moment-là du travail (c'est-à-dire pendant l'élaboration du spectacle : pendant les périodes de création sur le plateau et en amont) de pouvoir avoir accès à toutes les fonctions disponibles dans le moteur, et de pouvoir fixer, puis modifier, les relations entre entrées (sources sonores, entrées physiques...etc...), processus de génération et de transformation, et sorties.

C'est à ce moment qu'intervient le *mapping*, qui consiste à établir une cartographie de l'évolution du matériau sonore, notamment par la mise en relation des gestes du régisseur et des interprètes avec les processus de transformation et de génération disponibles dans les moteurs audio utilisés. Cette phase est primordiale dans l'élaboration d'un environnement sonore en relation étroite avec les autres éléments du spectacle. C'est le *mapping* qui permettra le jeu, c'est-à-dire l'interprétation fine d'une écriture du son.

L'interface de création rend donc possible l'écriture de l'évolution temporelle du son et l'établissement des interactions, et permet ainsi de tisser des réseaux complexes de relations entre le sonore, les interprètes sur le plateau et les autres éléments du spectacle (images, lumière, scénographie, actionneurs, etc.)

### Interface d'interprétation ou de conduite

L'interface de conduite ou d'interprétation doit alors, après le travail effectué sur l'interface de création, présenter le minimum d'information nécessaire au bon déroulement de la performance ou de l'exécution de l'œuvre.

Ici, l'ergonomie doit se concentrer sur la présentation des bonnes informations et des accès utiles, uniquement au moment opportun, pour ne pas noyer l'interprète ou le régisseur sous une masse de données dont la disponibilité est certes nécessaire durant la phase de création, mais dont celui-ci doit se passer durant l'exécution, pour se concentrer sur les paramètres directement prégnants.

Cela implique donc que cette interface de conduite présente un système de pages différentes pour les différents moments du spectacle, dont chacune présentera les accès et les retours d'informations strictement nécessaires à l'interprétation. L'interprète/régisseur pourra alors se concentrer sur l'utilisation sensible de son médium en phase avec l'activité du plateau.

Il paraît également productif de proposer en retour d'information des paramètres de plus haut niveau que ceux employés dans les moteurs, présentant ainsi un caractère davantage descriptif qu'opérationnel, permettant alors une appréhension plus intuitive des actions générées et des paramètres contrôlés.

On retrouve ici le rapport à l'instrument dont nous parlions plus haut, qui implique la fixation d'un rapport entre geste et production sonore, pour affiner la sensibilité et l'expressivité de l'interprète et, en quelque sorte, « maîtriser la technique pour la dépasser ».

## Protocole de communication

Il est indispensable, pour communiquer entre ces divers niveaux : moteur, interface de création, interface d'interprétation, d'établir un même protocole. Ce protocole doit être suffisamment formalisé pour permettre aux divers niveaux de transmettre leurs informations tout en faisant une description, même sommaire, des fonctions auxquelles elles correspondent.

Il doit se baser sur une norme suffisamment courante pour être supportée par des logiciels différents, et ainsi permettre la communication avec autant de systèmes que possible.

Techniquement, deux protocoles, à notre connaissance, répondent à cette dernière condition :

- le MIDI, dont la popularité n'est plus à démontrer, mais dont l'âge accuse un trop grand nombre de limitations en terme de débit, de précision ou de description.

- le standard OSC<sup>6</sup>, relativement répandu dans les logiciels et les interfaces audio professionnelles, efficace, rapide et permettant une description précise, mais dont l'ouverture est telle qu'elle pose le problème inverse du MIDI, à savoir que chaque implémentation génère son propre langage et ne peut donc plus communiquer qu'avec elle-même. À noter la structure hiérarchique (basée sur le système XML) permettant de décrire l'arborescence fonctionnelle des moteurs.

## B. Outils existants

Il appert des réflexions précédentes qu'une telle pratique requiert des outils spécifiques, qui ne sont pas encore aboutis pour l'instant, voire n'existent pas.

Nous avons donc établi un tour d'horizon des logiciels et environnements audio utilisés dans le spectacle vivant. Ils se divisent en deux grands groupes : les logiciels commerciaux, fixés, et les environnements évolutifs.

### Logiciels

- Dans le premier groupe, on pourrait citer comme le plus efficace et plus répandu le logiciel Live d'Ableton<sup>7</sup>, dont la popularité croissante montre bien la pertinence dans le traitement en direct du sonore. Il semble cependant que, si ce logiciel est idéal pour le déclenchement de séquences sonores et dans une certaine mesure pour le traitement en direct, il montre assez rapidement ses limites, dès lors que l'on cherche à mettre en oeuvre des dispositifs complexes d'interaction, par son absence de système de *mapping* et son utilisation exclusive du protocole MIDI.

À noter qu'à l'origine, le logiciel Live a été prototypé dans Max/MSP, puis ensuite refondu en C pour des raisons de performances.

- Il existe également plusieurs logiciels dédiés à la conduite sonore pour le spectacle vivant et destinés à un public de régisseurs : du plus simple au plus

complexe : Cricketsound<sup>8</sup>, SeqCon<sup>9</sup>, CueStation<sup>10</sup>, séquenceur Histoires<sup>11</sup>.

Tous ces logiciels ont des qualités certaines, présentent une très bonne fiabilité et sont particulièrement adaptés pour une régie « classique » de théâtre, consistant en un enchaînement de séquences déclenchées par des *cues* successifs correspondant à des événements du plateau.

Ils montrent cependant très rapidement leurs limites lorsque l'on veut employer des dispositifs interactifs ou génératifs, que ce soient des processus *ad hoc* de génération sonore algorithmique, ou bien des interactions avec le plateau par caméra ou capteurs, ou encore des modes d'interfaçage alternatifs à la console MIDI.

- Jade<sup>12</sup> serait peut-être le logiciel le plus adapté aux besoins définis plus haut. En effet, ce logiciel, développé sous Max/MSP, fonctionne avec une librairie de modules standard, à laquelle peuvent s'ajouter des modules développés par les utilisateurs. Il permet un accès configurable à tous les paramètres et des *mappings* assez précis. Cependant, la gestion des événements (*cues*) est un peu lourde à programmer, puisque basée entièrement sur un langage de script. De plus, il n'est plus maintenu.

Par contre, son architecture et ses éléments de base ont été refondus et « open-sourcés », donnant ainsi naissance au projet Jamoma, dont nous reparlerons plus bas.

## Environnements

- Environnements modulaires bas-niveau : Max/MSP/Jitter<sup>13</sup> et Pure Data<sup>14</sup>. À notre connaissance, la plupart des productions impliquant des processus génératifs et interactifs ont été développés dans ces environnements, dont la caractéristique principale est de permettre à-peu-près tout type d'interactions ou de relations entre un medium et un autre. La contrepartie de cette ouverture est le temps nécessaire au développement du moindre processus, et la tendance à une spécificité d'écriture qui rend difficile la réutilisation de processus génériques que l'on retrouve souvent d'un projet à l'autre.

- Un certain nombre d'environnements modulaires de plus haut niveau, donc plus simples et plus rapides à mettre en oeuvre, sont disponibles sur le marché : Plogue Bidule<sup>15</sup>, AudioMulch<sup>16</sup>, Usine<sup>17</sup>, Processing<sup>18</sup>. Tous ont leurs particularités, points faibles et points forts, mais sont généralement orientés vers la production musicale expérimentale ou électronique, et montrent rapidement leurs limites lorsqu'il s'agit d'écrire l'interaction dans le temps et avec le plateau, ou de construire des conduites répétables et fiables.

- Enfin, les environnements développés dans Max ou Pure-data, dont on trouve pléthore de réalisations sur le web : UBC Toolbox<sup>19</sup>, Theater Max<sup>20</sup>, Quintet.net<sup>21</sup>, MaWe<sup>22</sup>, MPTools, lloop.

- Sans oublier ceux développés par les membres du groupe de travail Peralvino<sup>23</sup> (Olivier Pfeiffer) Z<sup>24</sup>

(Pascal Baltazar) Tape (Tom Mays) et l'environnement de Mathieu Chamagne.

Ici, de même, chacune de ces réalisations a ses spécificités, ses qualités et ses défauts, mais aucune d'entre elles ne peut prétendre, en l'état, à devenir un outil fiable et performant pour la création sonore pour le spectacle vivant. On constate en effet, pour quasiment tous ces environnements, un manque de généralité, une absence de protocole de communication avec l'extérieur du système et/ou un mode d'utilisation assez cryptique et éminemment personnel, puisque généralement lié à la pratique singulière du développeur.

## C. Convergence et perspectives de développement

### Protocole d'échange

Nous avons donc déduit de cet ensemble de réflexions qu'il semblait plus productif de s'orienter vers l'établissement d'un protocole plutôt que d'un produit fini. Le développement devrait privilégier un environnement ouvert, évolutif, tout en proposant des éléments d'assez haut niveau pour ne pas exiger de l'utilisateur des compétences trop élevées de programmation.

Ainsi peut-on éviter le risque majeur du produit fini : devenir obsolète au moment même où il est produit, puisque ne pouvant suivre l'évolution vertigineuse des pratiques.

Nous nous sommes donc orientés vers des communautés de travail ayant des objectifs similaires :  
- Jamoma<sup>25</sup>, dont l'objectif est de produire une structure pour l'échange, la réutilisation et la transmission de patches Max. L'une des particularités intéressantes de ce système est son usage du protocole OSC.

Nous avons donc organisé une rencontre avec Trond Lossius, un des fondateurs de cette initiative, qui nous en a expliqué le fonctionnement et l'esprit, qui se trouvaient converger sur de nombreux points avec notre démarche.

- Nous avons également participé à une réunion de travail du groupe Integra<sup>26</sup>, dont certains des objectifs sont similaires aux nôtres, à savoir la réflexion sur le développement d'un environnement audio basé sur le couple interface/moteur, mais dans un champ différent : la pérennisation et la création d'œuvres musicales contemporaines « mixtes » (instrumentales et électroniques).

À noter que Integra et Jamoma réfléchissent ensemble à l'élaboration d'un espace de « nommage » générique, visant à la description des processus audio et des modes d'interaction, et basé sur le protocole OSC

- Nous avons enfin assisté à la réunion des développeurs OSC<sup>27</sup> qui a eu lieu à l'IRCAM, à la fin du NIME'06. Cette réunion évoquait notamment l'élaboration d'un OSC 2.0 (sur le modèle du web 2.0), dont l'une des particularités intéressantes consisterait à ce que les systèmes soient dotés de dispositifs

permettant de s'identifier lorsqu'ils apparaissent sur un réseau, et de signaler leur arborescence et, partant, les langages qu'ils comprennent et produisent, c'est-à-dire leurs modes de description des données et leurs structures d'adressage. Cette évolution permettrait notamment de régler le principal problème actuel du protocole OSC, à savoir sa trop grande ouverture...

### Niveaux d'utilisateurs

Il nous a semblé pertinent, dans la perspective du développement futur d'un tel système, de dégager trois niveaux d'utilisateurs :

- Utilisateur final : Régisseur, compositeur n'ayant pas ou peu de connaissance de programmation informatique, et dont l'intérêt se situe dans la mise en oeuvre du sonore pour la composition et la régie. Cet utilisateur est cependant censé avoir consacré un minimum de temps à se former à l'utilisation de l'environnement, qui doit rester suffisamment ergonomique et clair pour en permettre une prise en main en quelques heures, même si l'exploitation de toutes les possibilités impliquerait forcément d'avantage d'exploration.

- Développeur de modules : Compositeur ou régisseur ayant une certaine expérience de la programmation, et souhaitant intervenir sur les processus et algorithmes mis en jeu. Il faut alors fournir à cet utilisateur « intermédiaire » un « Software development kit » simple d'utilisation et clair, lui permettant dans un temps relativement court d'intégrer ses algorithmes comme de nouveaux éléments de la librairie de modules, sans forcément avoir à connaître ou comprendre le fonctionnement interne de l'environnement.

- Développeur d'environnement ou de moteur : Membre d'une équipe de développement d'environnement, il est censé connaître la majeure partie des tenants et aboutissants de la programmation de l'environnement et en assurer la maintenance et l'évolution. Il est en dialogue avec les développeurs de modules et leur fournit une « feuille de route » pour l'intégration de leurs modules.



#### 4. DÉVELOPPEMENT DE LA MAQUETTE EVE (Environnement Versatile Expérimental)

Plusieurs membres du groupe de travail ont donc consacré un temps de développement à élaborer une première maquette, visant à expérimenter concrètement et à mettre à l'épreuve par la pratique les perspectives de développement dégagées par l'étude.

La Maquette EVE se présente comme un logiciel-hôte pouvant accueillir des modules développés selon le protocole Jamoma. La partie commune de EVE présente un certain nombre de fonctionnalités génériques :

- mise en page des modules et classement dynamique par page
- gestion des états des modules (presets)
- gestion des « cues » (messages temporels de commande des paramètres des modules)
- gestion des sorties audio (traitement et multi-diffusion)
- gestion du matricage des signaux audio et vidéo

D'autre part, la plate-forme propose d'établir une bibliothèque de modules, classée par développeur et appelée à croître au fur et à mesure des contributions. Une liste non exhaustive comprendrait les types de modules suivants :

- génération AUDIO : lecteurs de fichiers son, entrées externes (micros, sources live...), processus de synthèse divers (analogique, FM, granulaire...)
- traitements AUDIO : filtres, effets divers, plug-ins, traitements dynamiques... etc.
- analyse AUDIO : suivi d'enveloppe, analyse de timbre et de hauteur...

- génération VIDEO : lecteurs de media (films et images fixes), entrées externes (caméras, sources diverses...), synthétiseurs vidéo...

- traitements VIDEO : filtres, processus de composition d'image...

- analyse VIDEO : détection de formes et de gestes, suivi de couleurs et de mouvement...

- sorties VIDEO : gestion des sorties physiques (écrans) et virtuelles (plans 3D). La gestion de la vidéo utiliserait la technologie GPU...

- génération et manipulation 3D : objets virtuels, dessin et écriture spatialisés, systèmes de particules...

- acquisition de données PHYSIQUES : capteurs de toutes sortes, interfaces de contrôle (contrôleurs MIDI, tablette graphique, Lemur...) ...

- commande d'actionneurs PHYSIQUES : commande de moteurs, lumières, électrovannes... etc.

Fig. 2 : L'interface de spatialisation

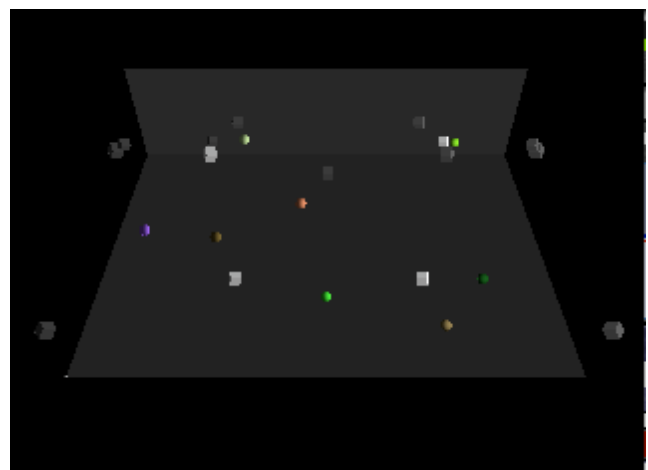


Fig. 3 : Un exemple de configuration de EVE.



En résumé, EVE permettrait, grâce à l'intégration dans Jamoma, de transformer tout patch Max/MSP/Jitter en un module directement utilisable dans un environnement générique, et ce en un temps réduit (une à quelques heures pour un utilisateur habitué), permettant ainsi de relier ses données à d'autres processus, ainsi qu'à d'autres systèmes (grâce notamment au protocole OSC).

Cela dans le but, d'une part, de permettre à des utilisateurs souhaitant profiter des ressources des technologies temps réel de pouvoir le faire sans avoir à acquérir une expertise de programmation longue et laborieuse.

D'autre part, une personne possédant quelques bases de programmation pourra ainsi créer ses propres modules (ou modifier les modules existants) sans se soucier de toute la couche de programmation concernant l'architecture, qui est de loin la plus pointue à mettre en place.

L'utilisateur pourra ainsi générer à sa guise autant de configurations différentes, pour chacun de ses projets, à partir des modules présents dans la librairie, ou de ceux qu'il aura créés pour l'occasion. Pour chaque configuration, il pourra générer autant de fichiers de « conduite », ou de « partitions interactives » qu'il le souhaite, et passer de l'une à l'autre en cours d'utilisation.

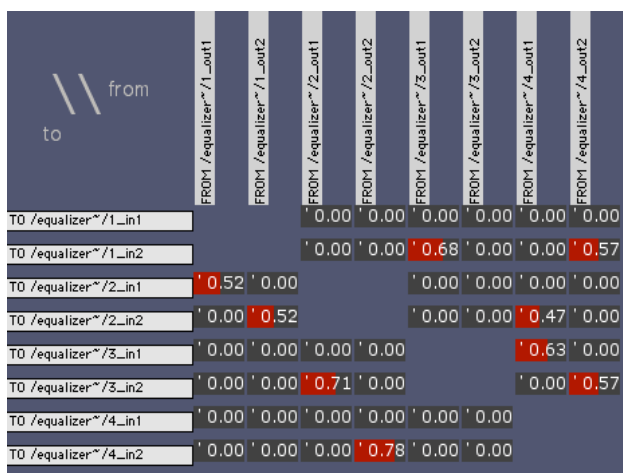


Fig. 4 : L'interface de Matricage audio

Cette maquette réalisée, ses principes ont pu en être présentés concrètement aux acteurs du métier, afin de récolter leurs points de vue sur ce développement particulier, et plus généralement sur la pertinence d'une telle démarche. Il faut toutefois signaler que le développement s'étant fait principalement sur un temps libre estival de certains membres du groupe de travail, et donc majoritairement sur une économie générée en marge de l'intermittence du spectacle, il eût été illusoire de compter sur un résultat pleinement opérationnel.

Les évaluations critiques de cette maquette, par des

utilisateurs ou artistes-programmeurs l'ayant essayée, ou ayant assisté à une séance de présentation, est en cours de récolte, à l'heure de la rédaction de cet article. Les résultats en seront présentés lors de sa communication, ainsi que publiés lors du compte-rendu final du projet et de sa mise en ligne.

Un atelier de développement autour de Jamoma et de EVE a également eu lieu au mois de mars 2007, regroupant plusieurs membres du groupe de travail, ainsi que toute l'équipe de développement de Jamoma et plusieurs développeurs ou « artistes-programmeurs » intéressés par cette démarche, afin d'étudier les perspectives et les suites concrètes à donner à un tel projet de développement.

## 5. TRAVAIL FUTUR

Dans la continuité de cette étude, et en vue de permettre le développement d'environnements de régie numérique (audio, vidéo, lumière, et...), dans le contexte de la création artistique, un consortium a été mis en place, regroupant plusieurs des acteurs ayant participé au groupe de travail, en l'augmentant d'autres laboratoires et entreprises complémentaires, afin de créer une plate-forme de recherche autour des interfaces de contrôle et d'écriture multi-modales et multimédia, associant acteurs artistiques, entreprises et laboratoires académiques.

Ce projet, du nom de Virage, a été déposé au mois de mars 2007 auprès de l'Agence Nationale de la Recherche, section Audiovisuel et Multimédia.

Dans l'hypothèse où il aura été retenu, il constituera de fait une suite logique à cette étude et au groupe de travail, rassemblé grâce au soutien financier de l'Association Française d'Informatique Musicale, et à l'apport en industrie des structures y ayant participé.

## 6. REMERCIEMENTS

Le groupe de travail tient à remercier Thierry Coduys qui, en donnant l'impulsion initiale à cette étude au sein de l'AFIM a permis que ce projet puisse se constituer. Il remercie aussi toutes les personnes ayant participé aux tables rondes, rencontres et réunions, et qui ont bien voulu lui accorder leur temps, principalement de manière bénévole, pour en faire avancer les contenus.

## 7. RÉFÉRENCES

<sup>1</sup> *Le corps électrique : voyage dans le son de Fausto Romitelli*, Paris, L'Harmattan, 2005

<sup>2</sup> Daniel Deshays, *Pour une écriture du son*, Klincksieck, 2006

<sup>3</sup> [http://nime.org/2006/proc/nime2006\\_277.pdf](http://nime.org/2006/proc/nime2006_277.pdf)

<sup>4</sup> Cf. article de Georges Gagneré, *Le temps réel du temps réel* :

---

[http://didascalie.net/tikidownload\\_file.php?fileId=443](http://didascalie.net/tikidownload_file.php?fileId=443)

<sup>5</sup> <http://nime.org/>

<sup>6</sup> <http://www.opensoundcontrol.org/>

<sup>7</sup> <http://www.ableton.com/index/live>

<sup>8</sup> <http://cricketsound.com/>

<sup>9</sup> Le SeqCon est développé par François Weber :

<http://hapax84.free.fr/telecharg.html>

<sup>10</sup>

<http://www.lcsaudio.com/Products/CueStation.html>

<sup>11</sup> Le séquenceur Histoires est développé par Dominique Ehret , régisseur du Théâtre National de l'Odéon : [http://www.theatre-odeon.fr/fichiers/t\\_downloads/file\\_194\\_Documentation\\_sommaire\\_V3.pdf](http://www.theatre-odeon.fr/fichiers/t_downloads/file_194_Documentation_sommaire_V3.pdf)

<sup>12</sup> <http://www.electrotap.com/jade/>

<sup>13</sup> <http://www.cycling74.com/>

<sup>14</sup> <http://puredata.info/>

<sup>15</sup> <http://www.plogue.com/index.php?option=content&task=view&id=21&Itemid=35>

<sup>16</sup> <http://www.audiomulch.com/info.htm>

<sup>17</sup> <http://www.sensomusic.com/news/>

<sup>18</sup> <http://www.processing.org/>

<sup>19</sup> [<http://debussy.music.ubc.ca/muset/toolbox.html>

<sup>20</sup> <http://remap.ucla.edu/audio/theatermax/intro.htm>

<sup>21</sup> <http://www.quintet-net.org/tour-frames.html>

<sup>22</sup> [http://www.cyf-](http://www.cyf-kr.edu.pl/~zbcholon/mch/mainframes.html)

[kr.edu.pl/~zbcholon/mch/mainframes.html](http://www.cyf-kr.edu.pl/~zbcholon/mch/mainframes.html)

<sup>23</sup> [http://www.didascalie.net/tiki-](http://www.didascalie.net/tiki-index.php?page=Peralvino_zone)

[index.php?page=Peralvino\\_zone](http://www.didascalie.net/tiki-index.php?page=Peralvino_zone)

<sup>24</sup> <http://www.didascalie.net/tiki-index.php?page=afim-Z>

<sup>25</sup> <http://jamoma.org/>

<sup>26</sup> <http://www.integralive.org/>

<sup>27</sup> [http://www.opensoundcontrol.org/group\\_book/developers/nime06meeting](http://www.opensoundcontrol.org/group_book/developers/nime06meeting)