

# APPROCHES PRATIQUES DE LA PRESERVATION/VIRTUALISATION DES ŒUVRES INTERACTIVES MIXTES : *EN ECHO* DE MANOURY

Alain Bonardi  
Université Paris 8  
IRCAM  
alain.bonardi@ircam.fr

## RÉSUMÉ

Dans cet article, nous rendons compte d'approches pratiques de la préservation/virtualisation des œuvres interactives mixtes. Dans le cadre du projet ANR ASTREE, nous travaillons à la description en langage FAUST de transformations sonores temps réel implémentées dans le patch Max/MSP de l'œuvre *En Echo* de Philippe Manoury. Quatre modules seront ainsi décrits de manière mathématique, puis régénérés comme objets Max/MSP. Après des tests avec la soprano Valérie Philippin, l'œuvre sera proposée en concert lors des Journées d'Informatique Musicale 2011 à Saint-Etienne.

## 1. INTRODUCTION

Si les moyens électroniques au sens large ont considérablement enrichi la palette du compositeur, ils ont également déplacé le domaine de la production musicale. Alors que l'œuvre écrite – au sens traditionnel de la musique occidentale – pouvait dans une certaine mesure être représentée par sa partition, les créations faisant appel à des dispositifs technologiques sont désormais dépendantes des cycles de vie de ces moyens. L'obsolescence des boîtiers électroniques et logiciels informatiques menace la pérennité de l'œuvre les utilisant. Le mouvement de complexification des conditions de possibilité de l'œuvre s'amplifie : alors qu'au XIX<sup>e</sup> siècle, il visait une extension des moyens au sein d'un paradigme donné – celui de l'orchestre symphonique, avec des œuvres comme la *Symphonie des Mille* de Gustav Mahler, la situation actuelle est une plongée dans le monde de la technologie, encore en mutation permanente, et n'ayant pas encore trouvé de modèles stables : les piliers séculaires du corpus occidental traditionnel sont ébranlés, car la notation et maintenant l'organologie peinent à rendre compte des usages actuels [3].

Les œuvres interactives mixtes du répertoire d'institutions comme l'IRCAM sont particulièrement concernées par ces évolutions. Face à ces menaces d'obsolescence, un certain nombre d'actions ont été entreprises, d'une part dans la normalisation du cycle d'archives avec des standards internationaux comme OASIS, et d'autre part par des actions de recherche ou recherche appliquée dans les pays concernés. En France, les projets ASTREE et GAMELAN, soutenus par

l'Agence Nationale de la Recherche, se consacrent aux musiques faisant appel à des dispositifs électroniques et s'intéressent d'une part à la virtualisation des patches de traitement sonore temps réel Max/MSP, d'autre part à la modélisation des processus de production sonore.

Cet article rend compte d'approches pratiques de virtualisation de la partie temps réel d'œuvres interactives mixtes dans le cadre du projet ASTREE<sup>1</sup>. Nous présentons les travaux de préservation/virtualisation effectués sur l'œuvre *En Echo* pour soprano et électronique temps réel de Philippe Manoury (1993-1994). La nouvelle version de cette œuvre sera donnée en concert lors des Journées d'Informatique Musicale 2011.

## 2. *EN ECHO* DE MANOURY

### 2.1. Présentation de l'œuvre

Composée en 1993-1994 pour soprano et électronique temps réel, *En Echo* représentait à l'époque pour le compositeur un nouvel enjeu, autour de la question de la voix, de la captation d'un signal sonore extrêmement complexe et variable – en tout cas plus que les instruments – et de sa synchronisation avec un ordinateur. Comme l'écrit Manoury [1], « *une voix produit des hauteurs, mais aussi des phonèmes, des bruits, une variabilité de spectre très mouvante. Nous sommes conscients que nous en sommes au début des recherches et que de nombreux progrès restent à accomplir* ».

Dans ce même texte [1], le compositeur définit ainsi les interactions voix/machine : « *dans certains cas, le but consiste à pouvoir synchroniser le processeur sur une simple voix parlée, faisant fi de toute connotation de hauteur musicale, dans d'autres, de détecter certains traits caractéristiques (tels que les fricatives ou sons bruités) de l'émission vocale, dans d'autres encore, c'est la mélodie qui se trouve au centre de l'intérêt, etc. Les différentes catégories sont tour à tour sollicitées pour établir une relation sensible entre la voix et la machine. C'est cette polyphonie de comportements qu'il nous importe de détecter.* »

L'œuvre est construite à partir de matériaux poétiques mettant en situation une relation érotique,

---

<sup>1</sup> Projet ANR ASTREE : <http://sel.ircam.fr/astree/>

élaborés par Emmanuel Hocquart et travaillés par le compositeur.

## 2.2. Partie électronique de l'œuvre

Du côté de l'électronique, Manoury fait appel à un patch Max/MSP permettant les traitements suivants : « le matériau musical est exclusivement composé de sons de synthèse, d'échantillons vocaux et de transformations en temps réel de la voix soliste » [1]. L'ensemble du dispositif comporte un système de spatialisation, des samplers, harmonizers et synthétiseurs (notamment les « Phase-aligned formants »). La version de départ date de 2006, sous Max 4, et pour Macintosh muni d'un processeur PowerPC, ce qui a son importance.

La figure 1 ci-dessous montre un aperçu de « l'orchestre électronique » utilisé par Philippe Manoury.

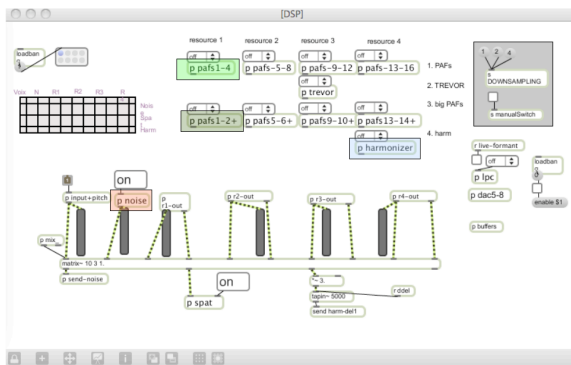


Figure 1. Copie d'écran de la partie DSP du patch de *En Echo*.

## 3. VIRTUALISATION DE L'ŒUVRE

### 3.1. Objectifs du projet ASTREE

L'utilisation et le développement du langage fonctionnel FAUST [2], sorte de « lingua franca », conçue et promue par le GRAME à Lyon, sont au cœur du projet ASTREE comme le suggère la figure 2 ci-dessous.

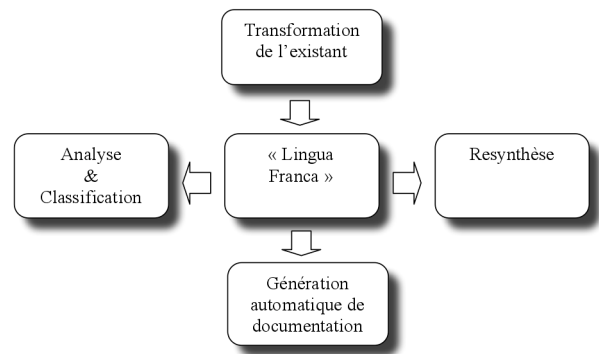


Figure 2. Schéma d'ensemble du projet ASTREE.

Les partenaires du projet ASTREE sont : le GRAME, le CIEREC à l'Université de Saint-Etienne, l'Ecole des Mines de Paris, et l'IRCAM.

### 3.2. Pérenniser l'œuvre en la virtualisant

L'un des modes de préservation les plus efficaces est la virtualisation : il s'agit de décrire de manière abstraite, au plus loin possible des implémentations informatiques, le fonctionnement d'un système. Dans le cas du traitement du signal, les équations FAUST d'un module transformant le son constituent une virtualisation tout à fait intéressante en termes de pérennité et de lisibilité dans le temps, en raison de leur proximité avec le formalisme mathématique (dont on peut supposer qu'il fera encore partie de la culture humaine dans plusieurs siècles).

L'activité de pérennisation la plus couramment pratiquée est la migration. *En Echo*, comme de nombreuses œuvres conçues à l'IRCAM, a subi plusieurs migrations ou portages au fil des changements de technologie. La virtualisation FAUST que nous proposons fait également office de migration, permettant au passage d'établir une version Max 5 documentée.

### 3.3. Quels modules virtualiser ?

La première restriction est que le langage FAUST ne permet de virtualiser que les parties synchrones d'un patch Max/MSP. Tout ce qui relève de l'asynchrone (commande, suivi, etc.) ne peut être ainsi décrit. Nous travaillons donc sur la partie traitement audio temps réel. Nous avons choisi de traiter quatre modules, surlignés en couleur sur la figure 1 :

- le générateur de bruit appelé « noise » ;
- l'harmonizer ;
- les synthétiseurs « phase-aligned formants » dénommés « PAFs » ;
- et leurs alter ego « augmentés » appelés PAFs+.

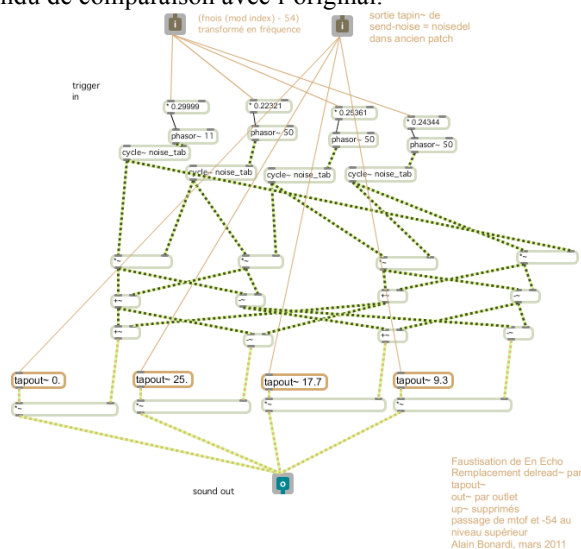
### 3.4. Actions de virtualisation

Il s'agit dans un premier temps de séparer dans le patch ce qui va être virtualisé et ce qui relève d'une

logique propre à l'environnement Max/MSP. Ensuite, il s'agit de préparer le module visé pour le passer dans l'outil TRANSLATOR développé par l'IRCAM dans le cadre du projet ASTREE, en tenant compte des caractéristiques actuelles de ce programme. Par exemple, à l'heure actuelle, il ne gère pas les objets *send* et *receive* de Max/MSP, ce qui oblige à repenser ce type de circulation d'informations. De même pour l'objet *poly~* qui apparaît souvent dans le patch et qui n'est pas actuellement pris en compte par l'outil TRANSLATOR.

La figure 3 ci-dessous montre la préparation du module de plus bas niveau du générateur de bruit, avant son passage dans l'outil TRANSLATOR pour générer les équations FAUST correspondantes. De plus, un outil de génération automatique de documentation a été ajouté à l'environnement, permettant de donner un certain nombre d'éléments dont le schéma en bloc-diagrammes du traitement.

L'environnement FAUST permet de générer un objet Max/MSP *.mxo* correspondant au traitement ainsi décrit par des équations mathématiques, ce qui offre la possibilité d'une resynthèse d'un traitement et bien entendu de comparaison avec l'original.



**Figure 3.** Module de plus bas niveau du générateur de bruit préparé pour être traduit en langage FAUST.

#### 4. CONCLUSION (PROVISOIRE)

A l'heure de conclure ce court article, nous sommes en train de tester les modules virtualisés en FAUST, de les comparer aux originaux. Les procédures de test sont facilitées par la présence d'enregistrements de la voix de soprano pour chacune de ses interventions, permettant, en l'absence de chanteuse, de faire jouer ces fichiers et d'écouter le résultat obtenu, dans l'ancienne version et dans la nouvelle. Nous allons également tester par rapport à la version *PureData* de l'œuvre, souvent utilisée lors de concerts aux Etats-Unis.

Puis viendra le temps des tests avec Valérie Philippin, soprano, familière de l'œuvre. Et enfin la présentation publique de cette nouvelle version, lors des Journées d'Informatique Musicale 2011 à Saint-Etienne,

permettant aux lecteurs de cet article d'écouter ce qui est expliqué ici.

Par ailleurs, cette démarche ne manque pas de poser de nombreuses questions, qui vont de l'authenticité de l'œuvre au statut musicologique de la documentation nouvelle ici produite. De futures publications tenteront d'y répondre.

#### 5. REFERENCES

- [1] *Philippe Manoury, Les Cahiers de l'Ircam, coll. Compositeurs d'Aujourd'hui n° 8, Paris, 1995.*
- [2] Orlarey, Y., Fober, D. & Letz, S. "An algebra for block diagram languages", Proceedings of the International Computer Music Conference, Göteborg, Suède, 2002.
- [3] Rousseaux, F., Bonardi, A. « Music-ripping » : des pratiques qui provoquent la musicologie, *Musicae Scientiae* numéro spécial 2003/2004, Musical Creativity, special 10th anniversary conference issue – Award papers.