



**HAL**  
open science

## Pourrons-nous préserver la musique avec dispositif électronique ?

Antoine Vincent, Alain Bonardi, Jérôme Barthélemy

► **To cite this version:**

Antoine Vincent, Alain Bonardi, Jérôme Barthélemy. Pourrons-nous préserver la musique avec dispositif électronique?. Sciences humaines et patrimoine numérique, Nov 2010, NA, France. pp.1-1. hal-01156710

**HAL Id: hal-01156710**

**<https://hal.science/hal-01156710v1>**

Submitted on 27 May 2015

**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.

# Pourrons-nous préserver la musique avec dispositif électronique ?

---

Antoine Vincent, UTC/HEUDIASYC, [antoine.vincent@hds.utc.fr](mailto:antoine.vincent@hds.utc.fr)  
Alain Bonardi, PARIS 8/IRCAM, [alain.bonardi@ircam.fr](mailto:alain.bonardi@ircam.fr)  
Jérôme Barthélemy, IRCAM, [jerome.barthelemy@ircam.fr](mailto:jerome.barthelemy@ircam.fr)

## Résumé

L'ouverture de la production musicale au public entraîne une explosion des formats et une obsolescence technologique extrêmement rapide. La musique est fortement dépendante de ces technologies et sa préservation est de plus en plus complexe. Actuellement, à l'IRCAM, le réalisateur en informatique musicale doit d'effectuer des portages des œuvres avec dispositif électronique pour chaque nouvelle représentation. Le projet GAMELAN<sup>1</sup> propose de préserver le processus de production en plus de l'objet sonore, afin de faciliter les migrations nécessaires au maintien des œuvres.

## Introduction

Les institutions de création musicale deviennent des institutions patrimoniales. Dans le même temps, la production musicale se disperse et n'est plus exclusive à ces institutions : home studios des compositeurs, collaborations extérieurs hors les murs, etc. C'est dans ce contexte que nous nous intéressons à la préservation de la musique avec dispositif électronique.

Dans cet article, nous ferons tout d'abord un point sur l'évolution des pratiques musicales et les problèmes de classification et de pérennisation qui en découlent, ainsi que sur les méthodes actuelles de préservation. Dans un deuxième temps, nous présenterons les nouvelles attributions des assistants musicaux liées à cette évolution des pratiques et nous verrons un exemple de portage d'une œuvre réalisé récemment. Enfin, nous évoquerons l'approche du projet GAMELAN, axé sur la préservation des œuvres réalisés avec dispositif numérique, dont l'objectif principal est la description du processus créatif via une modélisation afin de faciliter la réexploitation ultérieure.

## L'évolution des pratiques et des technologies

Le déploiement du numérique, comme toute évolution majeure des systèmes de représentation, suscite des déplacements d'usage dans les activités humaines, entraînant des mutations des disciplines scientifiques qui les modélisent. Les nouvelles technologies créent de nouveaux usages, et de nouvelles manières de composer la musique. Une preuve en est l'utilisation qualifiée de « music-ripping », qui consiste littéralement à récupérer une musique et à l'éventrer afin d'en récupérer quelques items. S'ensuit ensuite un véritable travail de longue haleine qui consiste à retoucher

---

<sup>1</sup> GAMELAN : un environnement pour la gestion et l'archivage de la musique et de l'audio - <http://www.gamelan-projet.fr/>.

continuellement l'œuvre. Ce « music-ripper » partage ensuite sa vision de l'œuvre, « l'inscription de son écoute » avec d'autres « rippers » et ainsi « son rôle devient comparable à celui des transpositeurs dans les siècles passés » (Rousseaux & Bonardi, 2004).

Ainsi, la musicologie est tenue d'évoluer pour pouvoir rendre compte des pratiques musicales sur support informatique, qui ignorent les catégories traditionnelles du corpus théorique « classique ». Jusqu'à maintenant, nous étions capables de classer les instruments de musique simplement selon leur tessiture (en référence au modèle vocal) et leur mode d'interface au son (les cordes, les vents, etc.). Les connaissances musicales étaient ainsi fortement arrimées à deux substrats culturels séculaires : la notation abstraite d'une part, et l'orchestre symphonique comme référentiel de sa réalisation d'autre part. Mais depuis le milieu du xx<sup>e</sup> siècle, l'apparition et la diffusion massive de procédés électroniques puis informatiques de génération ou de transformation du son, dont l'obsolescence technologique est très rapide, rend la classification quasiment impossible à effectuer. La pérennisation des œuvres numériques est de plus en plus complexe, l'augmentation croissante de la difficulté de leur « reperformance » est proportionnelle au nombre d'années qui passent depuis la création : nous assistons déjà à la disparition de certaines d'entre elles qui sont actuellement impossible à remonter.

Dans le système classique, nous sommes capables d'obtenir une classification des instruments afin de les séparer en différentes familles, ce qui n'est évidemment pas possible pour la musique créée par dispositif électronique temps-réel. Ainsi l'organologie, comme science des instruments, qui était plutôt orientée vers la lutherie prend ici toute son importance : l'écriture seule ne peut plus suffire comme pour les instruments acoustiques, il est aussi nécessaire de passer par une description des instruments. Une nouvelle organologie devrait ainsi émerger, incluant en plus des instruments acoustiques les dispositifs numériques : une telle classification nécessiterait une collaboration pluri-disciplinaire, associant musicologues, informaticiens et réalisateurs en informatique musicale. Il pourrait y avoir différentes façons de classer les instruments, l'une d'entre elles étant de se fonder sur leur évolution technique, sans prendre en compte leurs fonctions musicales, puis d'affiner en utilisant des données extraites des logiciels de traitement en utilisant les techniques du data-mining (il est ainsi prévu dans le projet ANR ASTREE<sup>2</sup> de rechercher des éléments d'organologie à partir de ces techniques de fouille de données et de découverte de relations) (Lemouton, Ciavarella, & Bonardi, 2009).

Il n'existe actuellement aucune méthode parfaite permettant de conserver en l'état une création de musique mixte telle que pratiquée à l'IRCAM. La musique mixte est vue comme une musique qui comprend un support (sons fixés et diffusés) et des interprètes présents sur scène pour une représentation en direct. L'origine des sons est multiple : cela peut-être un instrument acoustique, ce même instrument subissant des transformations sonores en temps-réel ou un son totalement synthétisé. Les débuts de la musique mixte datent de 1951 avec l'opéra *Orphée* de Pierre Schaeffer (avec une voix de femme et une musique concrète sur un support), la voix lyrique est chantée en direct sur la bande sonore. Dans les années 80, avec l'aide de l'informatique, l'instrumentiste

---

<sup>2</sup> ASTREE : Analyse et Synthèse des Traitements Temps-Réel. Projet commencé en janvier 2009 pour une durée de 30 mois.

peut déclencher des séquences et transformer des sons en temps-réel : la partie électronique peut dès lors être engendrée en direct et suivre le musicien avec souplesse.

Voici les méthodes actuelles de préservation pratiquées dans cette institut (Bonardi & Barthélemy, 2008).

- la préservation dans le sens de la sauvegarde, dans le but de conserver les outils utilisés lors de la création en état de fonctionner (approche de type muséale) (Bachimont, 2009);
- l'émulation, qui consiste à simuler sur les environnements du moment les outils de lecture des formats d'origine. Cette solution est séduisante en théorie, car elle permet de garder les contenus sans avoir à les faire évoluer, mais elle est très fragile car une émulation n'est jamais parfaite. Cette méthode a notamment été utilisée pour *Oktophonie* de Stockhausen afin de remplacer un ordinateur ATARI 1040 ST (Bernardini & Vidolin, 2005) ;
- la virtualisation consiste à rendre les processus musicaux indépendants d'une plateforme en particulier. Mais il n'est pas facile de se défaire de toutes les dépendances nécessaires au bon fonctionnement de l'exécution de programmes temps-réel. Par exemple, ces derniers utilisent un « scheduler » qui gère et ordonne l'exécution des différents composants, dont l'algorithme n'est pas documenté ;
- la migration a pour objectif de récupérer une ancienne version d'une pièce et de la mettre à jour pour la garder adaptée aux environnements technologiques du moment. Cette activité est surtout répandue lors d'une adaptation d'une œuvre dans le but de la rejouer. Dans les dernières années, les migrations tentent d'éviter les solutions propriétaires dans le souci d'utiliser des formats ouverts (Bullock & Coccioli, 2005). Citons l'exemple de *Linchtung II* d'Emmanuel Nunes qui a été créé en 1996 à Paris, et recréé en 2000 et 2008, passant respectivement d'une station de travail NeXT à une station Silicon Graphics puis une machine Macintosh, nécessitant alors à chaque fois un portage réalisé par l'ingénieur ayant travaillé sur la version originale.

## Le réalisateur en informatique musicale

La diffusion des procédés numériques transforme les activités des professionnels du domaine à l'IRCAM. Le réalisateur en informatique musicale (RIM) est l'interface entre le compositeur et l'instrument numérique : « nous possédons une pratique experte d'un instrument électronique, que le compositeur ne possède pas nécessairement car il ne peut pas tout savoir, surtout vu la rapide obsolescence des différents états de cet instrument-là » (Donin & Theureau, 2008).

Au début nommé « assistant musical », son métier évolue et il acquiert ainsi de nouvelles responsabilités : il consacre du temps à la gestion d'ensembles de fichiers de plus en plus vastes, activité qui n'est plus négligeable par rapport à la création (Poletti, Mays, & Faia, 2002). À ses attributions classiques, le RIM ajoute désormais celle d'archiviste : son souci est de penser la préservation des œuvres musicales, dès l'origine de leur création, mais aussi de les faire vivre dans le temps, pour les adapter aux nouvelles conditions de restitution ou pour faire face à l'obsolescence des technologies. Son objectif principal est de permettre une nouvelle représentation de l'œuvre et dans cette perspective, le RIM doit récupérer toutes les informations utiles pour effectuer des modifications sur

l'œuvre (matérielle, logicielle, spatiale, etc.) en cherchant à conserver l'authenticité et l'intention auctoriale.

Nous pouvons définir les différentes tâches du RIM, qui intervient à tous les stades de la création d'un projet artistique :

- parfaitement au courant des évolutions technologiques, il est capable de conseiller l'artiste sur les outils et méthodes existants tout au long du projet ;
- sa connaissance lui permet de modifier ou de développer des outils adaptés aux besoins spécifiques du compositeur ;
- il est présent lors de la représentation et pilote la partie informatique de l'œuvre ;
- ses différentes participations lui permettent d'acquérir une connaissance qu'il tentera de capitaliser à destination de la recherche via des publications scientifiques ;
- et il va chercher à pérenniser l'interprétation d'une œuvre, en la documentant d'une part, et en assurant sa mise à jour d'autre part.

Le RIM cherche ainsi à permettre la représentation de l'œuvre à travers le temps. Au sein de l'IRCAM, nous pouvons citer un portage réalisé dans le but d'une nouvelle représentation d'une pièce : *Diadèmes* de Marc-André Dalbavie, créée le 16 juin 1986 au Centre Pompidou, dont la dernière représentation date de 1992 pour l'enregistrement du CD. Cette œuvre utilise des synthèses sonores d'une part, et des transformations en temps-réel effectuées sur un soliste jouant de l'alto d'autre part. En décembre 2008, l'éditeur Lemoine souhaite organiser un concert aux États-Unis, soit 22 ans après la création. Serge Lemouton, RIM à l'IRCAM va alors s'occuper de remonter la pièce et d'en effectuer le portage. Le problème majeur dans cette pièce est l'utilisation à l'origine de synthétiseurs FM Yamaha (TX 816) qui ont quasiment disparu aujourd'hui. Cette dépendance extrême des œuvres interactives temps-réel aux systèmes électroniques ou techniques force ainsi Serge Lemouton à trouver une alternative à ces synthétiseurs. En avril 2008, il propose une nouvelle version de la pièce électronique : il a choisi de remplacer le synthétiseur FM par un « sampler ». La technique consiste à récupérer toutes les notes nécessaires en utilisant un TX 816 fonctionnant partiellement afin de constituer une base de données des sons qui peuvent être lancés par des claviers : le son n'est alors plus généré durant la représentation, mais via son enregistrement nous disposons de la même sonorité.

Le choix du sampler s'explique d'ailleurs par cette dernière raison : le son du synthétiseur de l'époque était particulier, assez pour être représentatif de l'œuvre. Ainsi cette méthode permet de préserver cette singularité. Alors que pour les transformations de l'alto en temps-réel, les patchs informatiques vont remplacer les transformations via les processus électroniques : les modifications sur les sons peuvent être améliorées et évoluer en fonction du moment présent, comme par exemple une réverbération qui peut être réglée finement via l'outil informatique. D'après Marc-André Dalbavie, l'interaction homme-machine (la transformation de l'alto en temps-réel) est faite pour évoluer et changer à chaque représentation, c'est une partie « vivante » alors que la synthèse sonore a été écrite pour rester identique « à vie ». L'utilisation d'un sampler n'est pas l'unique solution, mais celle préférée par le compositeur face à une émulation qui ne permettait pas d'obtenir exactement le son original des synthétiseurs. Elle a le second avantage de permettre la pérennisation du dispositif électronique (TX 816) en

conservant une partie des sons générés par ce synthétiseur (Lemouton, Ciavarella, & Bonardi, 2009).

## **Le projet GAMELAN**

L'objectif du projet ANR GAMELAN est de concevoir un méta-environnement offrant une représentation à plusieurs échelles d'une œuvre musicale et des processus de production déployés durant sa réalisation. Un tel environnement permettra de manipuler les contenus, de représenter l'œuvre et les connaissances associées en vue de la rejouer. Nous aurons ainsi un archivage intelligent des objets, qui permettra de remonter à la source de la production et de comprendre le processus qui a permis cette création. Il faut pour cela élaborer un langage permettant la modélisation des processus de production, la préservation des informations liées à l'œuvre et leur accessibilité, tout en cherchant à ne conserver que les traces utiles.

Cette approche centrée autour de la préservation longue durée est principalement fondée sur la provenance des informations et la qualité des traces. La production musicale est un processus complexe et long, impliquant plusieurs acteurs ; différents outils et environnements sont utilisés. De plus, l'apparition des studios personnels, en dehors des institutions, laisse libre le compositeur d'utiliser des composants « exotiques » et de personnaliser ses environnements avec des logiciels tiers.

Partenaires du projet avec le laboratoire HEUDIASYC rattaché à l'UTC, EMI Music France, l'INA-GRM et l'IRCAM, ont tous trois des traditions de composition différentes : depuis la création d'un groupe en vue d'une diffusion sur CD, jusqu'à la musique mixte en passant par les œuvres concrètes. En plus des usages, le GRM et l'IRCAM s'occuperont des développements logiciels et HEUDIASYC contribuera au projet en terme d'ingénierie des connaissances. Le projet a débuté en octobre 2009 et devrait finir début 2013.

Nous n'avons pour le moment pas trouvé d'alternative viable aux migrations régulières, qui restent la référence en matière de préservation. Ainsi, nous visons un environnement qui permettrait de conserver un maximum d'informations nécessaires pour effectuer des migrations dans les meilleures conditions possibles. Un premier travail nous a permis de nous poser certaines questions sur les informations à conserver (comme l'intention du compositeur) et la manière de les présenter (choix de la bonne granularité). Cette première étape nous a permis d'évaluer les tâches à réaliser dans le domaine de la modélisation : le travail sur la préservation de l'objet sonore d'une part, des processus de production d'autre part, tout en étudiant l'archivage des informations, notamment sur les questions d'indexation et d'accessibilité.

Dans tous les cas, l'objet final est un prototype, non pas dans le sens de la pensée courante : « prototype » signifie alors « premier exemplaire », partant d'une simple ébauche d'un objet ou d'une idée jusqu'à l'expérimentation et ensuite donnant lieu à une construction en série ; mais dans sa définition littérale, comme un objet premier, l'« exemple le plus parfait, le plus exact<sup>3</sup> ». Les artistes envisagent leurs œuvres et celles des autres comme le résultat final, le but à atteindre, et non comme l'étape nécessaire d'une création en série. Elie During qualifie le prototype d'objet « idéal et expérimental » dans le domaine des arts. Cette unicité est le problème central du projet : chaque

---

<sup>3</sup> Définition extraite du dictionnaire Larousse – <http://www.larousse.fr/>

création et chaque processus étant différents, il faut trouver un modèle qui couvre plusieurs méthodes de production sonore et qui permette de conserver les bonnes informations, exploitables par la suite pour comprendre le processus archivé et effectuer une migration. Une telle modélisation pourrait ensuite être modifiée et étendue à l'ensemble du domaine audiovisuel (Vincent, 2010).

À la suite de ce projet, nous pensons trouver de nouveaux usages qui découleront de l'environnement. Typiquement sont concernés les réalisateurs en informatique musicale qui souhaitent faire des modifications pour rejouer l'œuvre. Ils s'intéresseront principalement à comprendre la production et à identifier les acteurs, pour déterminer quels outils seront les plus appropriés pour effectuer les modifications. Mais les musicologues pourront aussi profiter de l'outil pour étudier la façon de composer dans un but pédagogique : il est intéressant d'analyser, de démonter et de reconstruire les œuvres. Pour le grand public cet outil permettrait de partager ces environnements de production, permettant à chacun de s'appropriier et de reconfigurer une musique via la représentation adaptée des processus de création.

## Conclusion

Nous avons observé des déplacements d'usages dans la création musicale qui font naître une forte dépendance aux technologies dont l'obsolescence rapide pose un problème de préservation. Les œuvres sont menacées de disparition sans mise à jour régulière, processus long et fastidieux devant être effectué par un spécialiste, souvent le réalisateur original. Le projet GAMELAN se propose d'aider ces portages en préservant les informations du processus de composition qui seront nécessaires au respect de l'authenticité de l'œuvre.

Une telle méthode de préservation des œuvres ne constitue pas une solution définitive pour les rendre pérennes, mais elle offre l'avantage de présenter les processus de composition en plus de l'objet final. Mais au-delà de la préservation, cet outil ne sera-t-il pas détourné de son utilisation originellement prévue pour créer lui-même de nouvelles pratiques autres que celles présentées dans cet article ? Par exemple, fondées sur la modification d'une œuvre directement dans son processus original afin d'en explorer différentes variantes ? Allons-nous vers une œuvre que chaque personne pourrait arranger et s'approprier pour en faire un objet réellement unique ?

## Bibliographie

Bachimont, B. (2009). *Archivage audiovisuel et numérique : les enjeux de la longue durée*. (C. Leblond, Éd.) Paris: Hermès.

Bernardini, N., & Vidolin, A. (2005). Sustainable live electro-acoustic music. *Proceedings of the International Sound and Music Computing Conference* .

Bonardi, A., & Barthélemy, J. (2008). The preservation, emulation, migration, and virtualization of live electronics for performing arts: An overview of musical and technical issues. *Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH)*, 1 (1), 1-16.

Bullock, J., & Coccioli, L. (2005). Modernising live electronics technology in the works of Jonathan Harvey. *Proceedings of the International Computer Music Conference, Barcelona, Spain* .

Donin, N., & Theureau, J. (2008). L'atelier d'un réalisateur en informatique musicale : entretien avec Gilbert Nouno. *Circuit, Musiques contemporaines*, 18-1, 31-38.

Lemouton, S., Ciavarella, R., & Bonardi, A. (2009, Octobre). Peut-on envisager une organologie des traitements sonores temps réel, instruments virtuels de l'informatique musicale ? *Actes de la conférence CIM'09*, 118-121.

Poletti, M., Mays, T., & Faia, C. (2002, mai 29-31). Assistant musical ou producteur ? Esquisse d'un nouveau métier. *Actes des Journées d'Informatique Musicale*, 241-246.

Rousseaux, F., & Bonardi, A. (2004). Music-ripping : des pratiques qui provoquent la musicologie. *MUSICAE SCIENTIAE* numéro spécial 2003/2004, *Musical Creativity*.

Vincent, A. (2010). *Préservation d'œuvres musicale : étude du processus de production*. Rapport de stage de Master 2, Université de Technologie de Compiègne, <http://articles.ircam.fr/textes/VINCENT10a/>, Compiègne.