

# Explicitation d'écoutes singulières, analyse des activités d'écoute musicale et conception de situations d'écoute musicale enrichies

**Jacques THEUREAU, Samuel GOLDSZMIDT**

*Équipe de recherche Analyse des Pratiques Musicales. UMR 9912 STMS  
(Sciences et Techniques de la Musique et du Son) [www.ircam.fr/apm.html],  
IRCAM-CNRS (Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique –  
Centre National de la Recherche Scientifique)  
1 Place I. Stravinsky - 75004 Paris, France  
nom@ircam.fr*

*Dans le projet 'Écoutes signées' (2003-2006) de l'IRCAM, il s'agissait de réaliser des maquettes de dispositifs hypermédia d'assistance à l'écoute musicale active en partant d'écoutes musicales expertes singulières. Ce projet constituait d'abord une étape dans un processus de conception participative (avec les écouteurs experts et les écouteurs des versions provisoires et des maquettes finales) de produits innovants, dédiés ou multifonctionnels, destinés à la recherche musicale, à l'éducation musicale et au public amateur de musique. C'était aussi une recherche technologique – en un sens précis que justement elle permet d'illustrer. C'est sur ce second aspect que nous allons insister car il intéresse la recherche ergonomique en général.*

Mots-clés : écoute musicale, conception participative, assistance hypermédia, recherche technologique.

## **Une étape dans une recherche technologique**

Pinsky (1990) avait proposé de définir l'ergonomie comme une technologie, c'est-à-dire comme une technique en relation organique avec diverses sciences, c'est-à-dire telle que le développement technique débouchait sur de nouvelles connaissances scientifiques et qu'inversement, le développement scientifique débouchait sur des innovations techniques. L'illustration qu'il avait proposée de cette relation organique était le programme de recherche ergonomique dit "du cours d'action" qui reliait organiquement à cette époque le développement d'une conception ergonomique de situations informatisées et automatisées dans l'industrie et les services et celui d'une anthropologie cognitive des activités humaines, issue du croisement entre l'ergonomie de langue française et l'anthropologie cognitive nord-américaine.

Le projet 'Écoutes signées' a été initié par un philosophe, Bernard Stiegler, et réalisé et transformé en 2003-2006 par un musicologue, Nicolas Donin, et les

auteurs, un ingénieur informaticien multimédia et un ergonome, et leurs collaborateurs (voir Donin, 2004, pour l'exposition du projet, et Donin, 2006, pour le bilan d'une partie de celui-ci du point de vue de sa contribution à la transmission des œuvres de la musique savante contemporaine). Il porte sur la réalisation de maquettes hypermédia d'assistance à l'écoute musicale active à partir d'écoutes expertes singulières. S'il engage cette même anthropologie cognitive des activités humaines à un stade ultérieur de son développement (voir Theureau, 2006), il engage aussi d'autres disciplines scientifiques : l'analyse musicale et, dans la définition du projet, l'histoire des pratiques musicales (voir Campos, Donin, 2005). Ce ne sont pas celles qui sont les plus classiques en ergonomie. Rappelons cependant qu'en relation avec l'ergonomie des produits, on trouve aussi l'analyse des produits concernés et que, dans certaines recherches ergonomiques, l'histoire intervient – en particulier celle des métiers et celle des organisations. S'il concerne l'ergonomie des produits, ce projet est cependant en relation avec une activité inhabituelle, l'écoute musicale, qui est singulière, c'est-à-dire propre à un individu donné à un moment donné de son histoire personnelle, et porte sur des œuvres dont la singularité compte pour lui. Les situations d'écoute actives visées s'éloignent en partie de cette singularité, puisqu'elles comprennent, par construction, des enregistrements audio et/ou vidéo, du texte (y compris la partition musicale) et/ou des représentations graphiques, des fichiers issus de logiciels de Musique Assistée par Ordinateur, et des possibilités d'action sur ces éléments.

Les composantes de ce projet sont les suivantes : explicitation d'un besoin social, celui d'une écoute musicale active bénéficiant des techniques de l'information et de la communication ; participation d'une technologie, l'informatique musicale et hypermédia ; objets de conception particuliers ressortant d'un objet générique de conception nouveau, la conception de dispositifs d'assistance à l'écoute musicale active ; hypothèses empiriques générales et non triviales sur l'écoute musicale ; enrichissement et évaluation de fécondité de ces hypothèses empiriques au fur et à mesure du déroulement du projet ; développement d'un observatoire et des outils de transcription, d'analyse et de soumission à la contestation scientifique ; réalisation effective et développement de méthodes d'évaluation écologiques des maquettes conçues ; accompagnement par une recherche philosophique collective portant sur l'écoute musicale, ses différents idéaux et les façons de les réaliser. C'est donc plus qu'une innovation technique qui ouvrirait seulement sur un avenir d'industrialisation des maquettes conçues.

Le premier critère qui fait de ce projet une recherche technologique est que les hypothèses empiriques qui commandent la conception participative menée possèdent une certaine généralité et ne sont pas triviales : nature active, située techniquement de façon asymétrique (c'est-à-dire telle que les traits pertinents de la situation, dispositifs techniques inclus, dépendent du "projet" de l'écouteur), évolutive entre deux occurrences et non strictement auditive (multi-sensorialité, intégration dans des cycles perception-action) de l'écoute musicale ; participation de cette écoute à la composition et à l'interprétation musicales. Le second critère est que les anticipations technico-organisationnelles relatives aux

dispositifs conçus soient, elles aussi, relativement générales et non triviales. Effectivement, les techniques mises en œuvre dans la conception existent déjà, mais leur rassemblement est innovant et possède un potentiel important de généralisation : il existe des outils informatiques d'assistance à la création musicale, mais pas d'assistance à l'écoute, et les outils de développement hypermédia (*Flash*, etc.) n'ont pas encore été exploités dans ce but. S'ajoute à ce qui constitue alors une recherche technologique la mise en œuvre de méthodes de conception et d'évaluation adéquates aux différentes étapes de la conception. On peut rassembler ces deux critères et leur possibilité de mise en œuvre en disant que ce projet 'Écoute signées' porte sur un objet générique de conception nouveau (la conception de dispositifs d'assistance à l'écoute musicale active), lié à des hypothèses empiriques non triviales, et met en œuvre les méthodes de conception et d'évaluation correspondantes. Alors, la réalisation et la mise à l'épreuve des produits de cette conception participe à la clarification et à la validation de ces hypothèses empiriques. La particularité essentielle de ce projet relativement à des projets de recherche technologique en ergonomie est qu'il concerne l'activité de création et de réception artistiques. Des enseignements relativement généraux peuvent cependant en être dégagés, ne serait-ce que du fait que toute activité humaine comporte un aspect de création et de réception, potentiellement sinon actuellement.

### **L'exploration de deux sortes de processus de conception, de deux sortes de fonctions d'assistance et de plusieurs techniques informatiques**

Dans le cadre de ce projet 'Écoute signées', une variété d'écoutes musicales expertes singulières a été sollicitée : celle d'un compositeur de musique savante contemporaine qui développe une écoute particulière de la musique "techno" populaire, celle d'un autre compositeur écoutant l'une de ses propres œuvres et des parties très différentes les unes des autres de celle-ci, celle d'un analyste musical comparant diverses interprétations d'une même œuvre pour piano, celle d'un autre mettant en tableau une œuvre musicale par fragments conjugués de partition et de fichiers sons, celle d'une ethnomusicologue transcrivant (y compris dans sa disposition spatiale) une musique non écrite, celles de divers écouteurs experts annotant des partitions et/ou les fichiers sons correspondants.

La conception d'une partie des applications hypermedia réalisées (voir certaines d'entre elles dans le DVD-Rom de Donin, Goldszmidt, Theureau, 2006) est passée effectivement par la conjonction d'une recherche empirique sur l'activité de composition d'un compositeur de musique contemporaine et sur l'analyse musicale de l'œuvre résultante (voir Donin, Theureau, 2005, et Theureau, Donin, 2006) et d'une conception participative (processus de conception (1)). Une autre partie de ces applications hypermedia a été réalisée grâce à une conception participative seulement (informatique musicale, musicologie, ergonomie, écouteurs experts : musiciens ou musicologues) (processus de conception (2)). Dans ce second cas, un mode de participation des écouteurs experts à la conception a consisté en une explicitation de leurs pratiques d'écoute, c'est-à-dire en une méthode "*quick and dirty*" d'analyse de leur activité d'écoute.

Les maquettes hypermédia conçues réalisent deux sortes de fonctions d'assistance : assistance à l'explicitation d'écoute et d'analyse (fonction d'assistance (1)) ; assistance à la variation imaginative, c'est-à-dire à l'exploration de la partie de l'espace des possibles du compositeur manipulable informatiquement (fonction d'assistance (2)). Selon les besoins, ont été ajoutées des fonctions d'assistance à l'utilisation des résultats obtenus pour la publication et la composition musicales. Outre les techniques hypermédia, différentes techniques informatiques musicales développées par d'autres équipes de recherche de l'IRCAM ont été mises en œuvre (algorithmes de synchronisation de partitions et d'alignement de fichiers MIDI, séquenceur audio-numérique de fichiers sons, logiciel de composition musicale).

Les deux exemples que nous présentons ci-dessous se limitent à des écouteurs-experts compositeurs, Philippe Leroux et Andrea Cera, et à une même technique informatique musicale (séquenceur audio-numérique de fichiers sons). Ils sont représentatifs des deux sortes de processus de conception et de fonctions d'assistance qui nous intéressent ici et permettent de les illustrer.

## **Des conditions en partie semblables de participation des deux compositeurs à ces deux sortes de processus de conception**

Considérons le processus de conception (1). Avant même que le projet de recherche empirique ne soit énoncé, le compositeur Philippe Leroux était prêt à participer au projet de recherche technologique 'Écoutes signées' au titre d'une nouvelle forme d'adresse au public de sa musique. Le *projet de recherche empirique* mené avec lui a visé la reconstitution *a posteriori* de l'activité de composition d'une œuvre musicale pour soprano, ensemble instrumental et dispositif électronique, *Voi(rex)*, dont la préparation s'est étalée sur plusieurs années et l'écriture proprement dite sur une année, sans préjuger des ajustements lors des diverses interprétations. Mettre en œuvre un tel observatoire avec un compositeur en plein exercice de son art exigeait la réunion de quelques conditions préalables qui faisaient que l'étude soit bénéfique pour les activités en cours et/ou projetées du compositeur et ressentie comme telle par ce dernier. Ces conditions préalables ont été réunies grâce à la relation entre ce projet de recherche empirique et deux autres projets, le *projet technologique* 'Écoutes signées', mais aussi un *projet artistique* : le compositeur (Philippe Leroux), engagé pour lors dans d'autres projets de composition, prévoyait d'écrire une nouvelle œuvre, *Apocalypse*, à partir de *Voi(rex)* et des possibles qui s'étaient révélés au cours de sa composition mais qui n'avaient pas totalement abouti. Ces deux projets, artistique et technologique, passaient par des retours réflexifs de la part du compositeur sur *Voi(rex)* et sur son processus de composition. Ils ouvraient la possibilité même de réaliser le projet de recherche empirique. Si, en effet, ce dernier ne pouvait qu'occasionner un surcroît de travail pour le compositeur, il présentait aussi pour lui l'occasion d'être aidé dans la réalisation de ses retours réflexifs, d'une part pour son nouveau projet de composition, d'autre part pour sa contribution à l'écoute de son œuvre (et plus généralement de la musique

contemporaine). Cette articulation entre trois projets artistique, technologique et empirique constitue une situation privilégiée d'étude empirique d'une caractéristique générale de l'activité humaine, sa créativité. En effet, si l'homme créateur est l'homme tout court, il se manifeste plus clairement et son activité est plus facile à étudier dans les situations de création artistique, scientifique ou technique que dans d'autres situations.

Le processus de conception (2) mis en œuvre avec Andrea Cera est, lui aussi, parti du *projet de recherche technologique* 'Écoutes signées', et a été associé à un *projet artistique* : développer des outils informatiques qui l'aident à s'inspirer dans son activité de composition de phénomènes qu'il perçoit dans la musique populaire. S'il n'a pas été associé à un *projet empirique* précisément défini, il était entendu dès le départ qu'il était destiné à contribuer peu ou prou à la recherche empirique sur l'activité de composition et sur l'écoute musicale.

## L'observatoire de l'activité de composition musicale et ses prolongements

Détaillons l'observatoire mis en place pour l'étude empirique de l'activité de composition musicale de Philippe Leroux : des entretiens de remise en situation du compositeur avec les deux auteurs et Nicolas Donin, enregistrés en vidéo. Le processus créateur avait abouti à une partition imprimée, des fichiers sons sur CD et des programmes informatiques, et laissé différentes traces que nous avons classées et datées avec le compositeur : brouillons et esquisses sur papier blanc et sur papier à musique, esquisses informatiques (traitements du son, calcul sur les notes), documents textuels (notes d'intentions, échanges de courriers électroniques avec certains interprètes), partition manuscrite (ajoutant différentes annotations au contenu de la partition imprimée). Nous avons limité la période à étudier au temps de l'écriture de la partition (environ un an). En effet, le compositeur avait alterné une période de préparation, dont la chronologie ne pouvait être reconstituée que grossièrement, et une période d'écriture, dont la chronologie respectait l'ordre de la partition manuscrite, sauf retours en arrière pour des corrections ou transformations locales. Nous avons aussi limité dans le temps les séances de remise en situation de composition afin que ces dernières ne pèsent pas sur son activité actuelle (d'enseignement, de travail avec les interprètes, et bien sûr de composition). Cette remise en situation de composition visait à la fois à *dé-situer* le compositeur relativement à sa (ses) situation(s) présente(s) – le compositeur est constamment amené, dans son enseignement de la composition musicale, dans ses interviews pour la radio ou la presse écrite et dans ses activités de composition en cours à pratiquer des retours réflexifs situés sur ses activités de composition passées – et à le *resituer* dans sa situation passée de composition, afin de reconstituer sa conscience préréflexive lors de son activité – c'est-à-dire ce qu'il aurait pu en montrer, raconter et commenter à chaque instant moyennant des conditions adéquates – et, au delà de cette dernière, l'ensemble de cette activité comme processus d'interaction asymétrique du compositeur avec son environnement (y compris social) (voir Theureau, 2006, pour ces notions théoriques).

L'espace dans lequel s'est effectuée la remise en situation a été co-construit par le compositeur et les chercheurs : sur une grande table étaient disposées des photocopies de tous les documents utilisés et produits par le compositeur pendant la période étudiée, ainsi que son ordinateur. Cette mise en scène ne remplaçait pas les lieux habituels ou occasionnels où le compositeur écrit sa musique. Cependant, tous les objets susceptibles d'être utilisés y figuraient et étaient disposés comme les documents d'origine dans ces lieux. Chaque entretien de remise en situation de composition était filmé de façon à englober le compositeur (avec ses gestes de monstration) et la plus grande partie de l'espace de travail. Le questionnement s'appuyait sur les traces pour aider le compositeur (y compris par le constat de la contradiction entre ses propos exprimés par un effort de remémoration, et les traces effectives de son activité) à retrouver son activité de composition dans ses détails. La qualité du questionnement et des données produites dépendait donc de plusieurs facteurs : quantité disponible de matériau complémentaire de la partition, familiarité des chercheurs avec ce matériau, capacité du compositeur à s'abstraire de son engagement actuel dans l'écriture d'une autre œuvre, fatigue des différents protagonistes, limites de la mise en scène.

Le prolongement de cet observatoire a consisté dans son enrichissement (journal de composition rempli chaque jour par le compositeur, entretiens de remise en situation toutes les 4 à 6 semaines tout au long de la composition, y compris la phase de préparation) pour une nouvelle étude, non pas a posteriori mais en temps réel légèrement différé, avec le même compositeur portant sur la composition de sa nouvelle œuvre *Apocalypsis*, permettant des analyses plus fines des processus en jeu. À cet observatoire pour analyse intensive et systématique de l'activité, se sont ajoutées des enquêtes extensives auprès d'une variété de compositeurs concernant leurs ateliers respectifs (qui seront réunies dans un numéro de la revue *Circuit* en automne 2007), mais aussi l'analyse partielle des processus de composition d'Andrea Cera dont le processus de composition (2) a été l'occasion.

## **Quelques résultats empiriques généraux sur l'activité de composition musicale et leurs prolongements**

Les résultats généraux de cette recherche empirique sur l'activité de composition de Philippe Leroux portent sur la cognition créatrice à long terme. Résumons les en renvoyant pour le détail aux publications citées plus haut et à d'autres à venir la concernant : le processus d'apprentissage-développement est associé à celui de l'appropriation-individuation d'outils et procédures existants ; la boucle perception-action et son développement en boucle découverte-crédation occupe une place centrale, tant en ce qui concerne la réalisation de l'œuvre (surprises d'écoute intérieure ou auditive – écriture et traitements électro-acoustiques) qu'en ce qui concerne les procédures de composition ; un rôle essentiel est joué par l'anticipation, et surtout par l'anticipation vague qui caractérise les idées, comme c'est le cas des différents types d'idées sonores et musicales, dont la possibilité de réalisation à divers degrés est laissée ouverte ; en relation avec

cette anticipation vague, au moins deux sortes de processus d'émergence à long terme se développent, l'émergence de constats et d'actions et l'émergence de procédures ; à côté de la résolution de problèmes imposés à l'acteur – ici, le compositeur –, il y a construction par l'acteur de situations problématiques stimulantes pour la création, en relation avec certaines idées ; la notion de préparation de situations s'impose plutôt que celle de plan : dans la préparation de l'écriture de l'ensemble de l'œuvre, il s'agit moins de planifier que de préparer des situations qui ne se définiront qu'au moment de l'écriture, donc compte tenu de ce qui a déjà été écrit jusque-là ; dans l'écriture elle-même, il s'agit à la fois d'écrire le passage concerné de la partition et de poursuivre la préparation des situations futures d'écriture ; il y a redéfinition constante du passé : s'il y a séparation pour le compositeur entre préparation de l'écriture et écriture, certaines opérations de préparation peuvent être ensuite redéfinies par lui comme constituant des débuts d'écriture ; un rôle essentiel est joué par la mémorisation (anticipée et visée dans l'ensemble des opérations d'inscription), le rappel et l'oubli (dans la relecture et dans l'écriture) ; enfin, une habileté particulière développée par Philippe Leroux et mise en œuvre tout au long de son activité de composition consiste en une technique d'écoute de soi qui lui permet de "laisser venir" une impression musicale potentiellement productrice et d'en noter l'essentiel le plus rapidement possible.

Les prolongements signalés plus haut de l'observatoire ouvrent sur des approfondissements et des généralisations de ces résultats en ce qui concerne la composition musicale contemporaine. Plus largement, il s'agit de développer l'étude de la cognition créatrice à long terme et, encore plus largement, de s'inspirer de la méthode d'entretien de remise en situation afin d'étudier la cognition à long terme (ou cours de vie relatif à une pratique) dans toutes sortes de situations.

### **Exemple de la conception d'un dispositif d'assistance à l'exploration de l'espace des possibles du compositeur (Philippe Leroux, processus de conception 1, fonction d'assistance 2)**

Pendant la préparation de la composition du troisième mouvement de *Voi(r)ex*, Philippe Leroux a défini comme principe d'écriture de ce mouvement une idée musicale qu'il avait eue un jour qu'il écoutait la radio tout en conduisant sa voiture. Il avait noté rapidement cette idée sur un bout d'ép papier et l'avait ensuite précisée par une métaphore picturale, celle d'"aplats d'accords". Il avait conservé toutes les notes relatives à ce mouvement afin de pouvoir revenir à toutes les étapes de développement de l'idée.

Au moment d'aborder l'écriture de ce mouvement, ne sachant encore comment concrétiser cette idée, Philippe Leroux re-écoute l'enregistrement qu'il avait effectué quelques mois auparavant d'une séance de travail avec six instrumentistes jouant les accords constituant l'harmonie de *Voi(r)ex* et qu'il avait placé dans son séquenceur audionumérique (ProTools). Il avait demandé aux musi-

ciens de jouer longuement chacun de ces accords, à la fois pour le tester et pour découper le fichier son résultant. Surprise ! : ces accords joués longuement s'accordent avec son idée d'"aplats d'accords". Il décide de faire de ces échantillons d'enregistrements (un seul accord et un seul mode de jeu par fichier) le matériau principal de ce mouvement. Il les agence dans l'espace du séquenceur et les transforme (en les découpant, en les inversant ou en modifiant leur courbe de volume sonore).

Commençant à articuler les fichiers disposés dans la session de travail de son séquenceur, le compositeur Leroux envisage la possibilité de jouer en alternance le son instrumental et son image fidèle (c'est-à-dire lui-même sous forme d'un fichier son diffusé à la suite de l'accord joué par l'ensemble instrumental), prolongeant ainsi les sons au-delà de ce qu'il est possible aux instrumentistes humains de faire (notamment en termes de respiration). En concert, il y aura un effet de continuité entre le son "réel" – produit par les musiciens sur scène – et sa prolongation diffusée par les haut-parleurs. Pendant le travail de composition sur l'ordinateur, le son "réel" sera représenté par le son enregistré dans la séance avec les musiciens, et sa prolongation sera la duplication du fichier de départ, le raccord entre les deux, qui doit être imperceptible, faisant l'objet d'une considération particulière. Se met en place une logique d'imitation et de simulations réciproques : chaque piste de la session de travail sur le séquenceur tend à avoir une fonction dans ce jeu. Leroux dispose en haut de l'écran deux pistes aux significations différentes : la piste 1 représente la simulation de la partition (c'est-à-dire ce que les vrais interprètes joueront pendant l'exécution, en lisant sur la partition définitive les mêmes accords que ceux qu'ils lisaient, sur la feuille d'accords rapidement notés, le jour de la séance d'enregistrement) ; la piste 2 représente les fichiers sons, travaillés dès maintenant à partir des réserves issues des séances, et qui seront diffusés afin de mimer la continuité avec les sons joués. Physiquement, ce peuvent être exactement les mêmes fichiers sur chaque piste, mais ils ne sont pas écoutés – et ne seront pas intégrés à la partition définitive – de la même façon. Les autres pistes, peu à peu, se remplissent afin d'enrichir les deux pans de l'écriture ainsi définis. Ce n'est qu'ensuite – au fil de l'écriture des premières minutes de musique sur le séquenceur – qu'il introduit l'écriture sur partition, pour faire écho aux fichiers sons – en s'y substituant, en les mimant (et les remplaçant finalement), ou en les reformulant de façon enrichie.

La conception avec la participation du compositeur d'un dispositif d'assistance à l'exploration de l'espace des possibles du compositeur pour ce troisième mouvement s'est inspirée du séquenceur utilisé par Philippe Leroux. L'ensemble de ces opérations, qu'elles relèvent du travail à l'ordinateur ou du jeu entre écriture de l'électronique et écriture sur partition, y sont représentées. Il met à disposition de façon synthétique l'ensemble des données que le compositeur nous a transmises (fichiers sons, sessions Pro Tools, réécriture sur partition de fichiers sons, explicitation des opérations musicales) et propose, autant qu'il est techniquement possible, les différents types de transformations qu'il avait pratiquées sur ce matériau. Les couleurs définissent l'harmonie de l'échantillon (soit l'un des accords utilisés par Philippe parmi les 26 disponibles) – quelles que



soient sa nature et sa fonction. Un premier ensemble de sons (les trois premières pistes) provient de l'ordinateur du compositeur : ce sont des sons issus de la séance d'enregistrement, auxquels s'ajoutent tous les nouveaux sons issus de leur transformation. Les autres sons proviennent des voies de mixage de l'enregistrement de l'œuvre achevée (début 2003) et se réfèrent à la partition définitive, telle qu'elle articule notation traditionnelle et déclenchements de sons ou de traitements.

Ce dispositif d'assistance reconstitue donc, du point de vue sonore, l'ensemble du troisième mouvement de *Voi(rex)* et non simplement le contenu du séquenceur de Leroux au terme de la composition. Il est à la fois un démixage (*a posteriori*) de ce mouvement et une restitution de l'espace compositionnel défini par Leroux, avec ses opérations privilégiées et ses contraintes.

Lors de l'analyse de l'activité de composition par Philippe Leroux de ce troisième mouvement, nous avons d'abord pensé à donner accès à sa session ProTools. Cependant, celle-ci n'était pas aussi clairement organisée que ce que nous venons d'exposer. Nous avons donc passé du temps avec le compositeur à nommer chacune des pistes, à extraire un à un les fichiers sons de sa session et les associer aux pistes du séquenceur et à positionner chaque fichier son.

La maquette du dispositif d'assistance contient ainsi plus et moins d'éléments que la session ProTools de Leroux. Sur cette dernière, ne figurent pas les passages uniquement écrits sur la partition, mais figurent plusieurs essais d'organisation des différents fichiers sons, non synchronisés sur l'enregistrement final. Nous avons donc dû synchroniser les fichiers sons un à un sur l'enregistrement de la création de la pièce.

Enfin, il a fallu recréer les transformations utilisées par Philippe Leroux ; il n'était pas possible d'inclure pour des questions de licences et d'intégration sur CD-ROM, les outils audionumériques qu'il avait utilisés (les GRM Tools). Grégoire Lorieux et Alexis Baskind (assistant musical de Philippe Leroux pour *Apocalypsis*) les ont imitées dans le logiciel Max/MSP. Philippe Leroux a validé les traitements effectués en écoutant les résultats obtenus.

Au total, l'utilisateur de ce dispositif d'assistance peut écouter de façon continue ou séparée les accords de la session d'enregistrement tels que le compositeur les a disposés sur son séquenceur, éprouver ses propres émotions musicales et évaluer leur cohérence avec l'idée d'"aplats d'accords". Il peut écouter pareillement les fichiers sons réalisés par le compositeur par découpage, combinaison et transformation. Il peut aussi réaliser d'autres découpages, combinaisons et transformations et organiser tous les fragments obtenus autrement. Il peut ainsi explorer activement l'espace des possibles du compositeur (moins sa partie instrumentale et vocale qu'il ne peut qu'explorer passivement, c'est-à-dire sans réaliser des alternatives).

Si l'étude empirique de l'activité de composition a contribué à ce processus de conception d'un dispositif d'assistance, ce dernier a permis inversement, grâce à l'épreuve de la réalisation pratique, de préciser des aspects de l'activité de composition qui n'avaient pas été documentés par les entretiens de remise en situation.

## **Exemple de la conception d'un dispositif d'assistance à la transcription de boucles rythmiques (Andrea Cera, processus de conception 2, fonction d'assistance 1)**

Le compositeur Andrea Cera cherche à comprendre analytiquement et se réapproprié des singularités rythmiques qu'il perçoit dans certaines boucles de musique populaire, afin des les réutiliser dans son activité créatrice. Pour analyser cette pratique d'écoute singulière, nous lui avons demandé de choisir un extrait et de faire devant nous "ce qu'il fait d'habitude". Étant donné la complexité des structures recherchées par le compositeur dans ces extraits, cela ne pouvait se faire sans médiation. Pendant la co-conception du dispositif d'assistance, Andrea Cera a donc produit une transcription sur papier d'une boucle de "*We have arrived*" d'Aphex Twin. C'est à partir de cette dernière qu'il recompose son écoute autrement.

Nous avons cherché collectivement à reproduire et enrichir ce processus d'écoute informatiquement dans ce qu'on peut appeler un dispositif d'assistance à la transcription de boucles rythmiques. Andrea Cera utilisait déjà l'ordinateur pour découper ces extraits sonores et les lire en boucle. Nous avons réalisé avec sa collaboration un prototype lui permettant de transcrire des boucles rythmiques directement sur ordinateur : il peut importer un fichier son, le faire jouer en boucle et remplir une grille où il transcrit les structures rythmiques qu'il entend. L'ordinateur a remplacé son papier. Les différents modes de représentation et manipulation de cette transcription permettent à d'autres écouteurs de se caler sur l'écoute d'Andrea Cera, et de comprendre son propos en se familiarisant avec la maquette. Par l'intermédiaire d'un curseur, permettant la synchronisation entre le fichier son et la transcription, cet écouteur peut critiquer la transcription (contrairement à une transcription comme figure d'une analyse dans une publication papier).

Afin de mieux transmettre l'écoute d'Andrea Cera à ces autres écouteurs et de faire coïncider ce qu'ils entendent avec la transcription, plusieurs possibilités leur sont offertes : masquer certaines couches rythmiques remarquables et diriger l'attention auditive en privilégiant une image partielle de l'écoute singulière d'Andrea Cera ; n'écouter que certaines couches rythmiques ; ralentir le déroulement du fichier son. Pour Andrea Cera, c'est l'addition de différentes couches entre-elles qui permet de mettre en avant les emboîtements binaires ou ternaires qu'il cherche à isoler. Cet aspect combinatoire de manipulation de la transcription est rendu possible grâce à l'usage de l'informatique. Ce dispositif d'assistance a en outre été intégré par le compositeur dans son activité pédagogique et dans son activité de composition. Il a débouché aussi sur un outil de performance musicale (Schnell, Schwartz, Müller, 2006). Si ce dispositif d'assistance offre à l'écouteur moins de possibilités d'exploration et d'action que le précédent, il est aussi d'emblée plus générique.

Enfin, tout au long de ce processus de conception (2), des enseignements empiriques ont pu être dégagés sur certains des processus de composition d'Andrea Cera, ceux qui faisaient l'objet du projet technologique.

## L'avenir d'une réalisation

Tout au long de ce projet 'Écoutes signées', ces deux sortes de processus de conception et de fonctions d'assistance se sont enrichis mutuellement. Suite à ce projet de recherche technologique et correspondant à sa vocation, divers développements techniques sont réalisées ou en cours de réalisation dans le cadre de divers projets : le projet Européen IST 'Semantic Hi-Fi' ; le projet 'Musique Lab 2' de l'IRCAM ; le projet RIAM 'Ecoute' (en partenariat avec l'Université de Technologie de Compiègne). Des notions d'ergonomie de navigation dans des fichiers sons segmentés ont été intégrées à la chaîne Hi-Fi issu du projet Européen IST 'Semantic Hi-Fi'. L'ensemble de ces développements généralise le travail réalisé pour la conception des différentes maquettes dans le cadre du projet 'Écoutes signées'. L'étude de l'usage de ces maquettes devrait aussi contribuer à l'étude empirique des activités d'écoute musicale.

## Bibliographie

- Campos, R., Donin, N. (2005). La musicographie à l'œuvre : écriture du guide d'écoute et autorité de l'analyste à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, *Acta musicologica*, LXXVII/2, p. 151-204.
- Donin, N. (2004). Towards Organised Listening: Some Aspects of the 'Signed Listening' Project, IRCAM, *Organised Sound*, 9(1), 99-108 [Version française : Manières d'écouter des sons. Quelques aspects du projet Écoutes signées (Ircam), *DEMeter. Revue électronique* (<http://www.univ-lille3.fr/revues/demeter/manieres/donin.pdf>), août].
- Donin, N. (2006). Pour une "écoute informée" de la musique contemporaine : quelques travaux récents, *Circuit. Musiques contemporaines*, 16-3, p. 51-64.
- Donin, N., Goldszmidt, S., Theureau, J. (2006). DVD-Rom "De *Voi(rex)* à Apocalypsis : fragments d'une genèse – Exploration multimédia du travail de composition de Philippe Leroux", supplément à *L'Inoui*, 2, 62-85.
- Donin, N., Theureau, J. (2005). *Voi(rex)* de Philippe Leroux, éléments d'une genèse – Reconstruction analytique du processus créateur d'une œuvre récemment créée, *Dissonance-Dissonanz*, 90, 4-13.
- Pinsky, L. (1990). *Définir l'ergonomie comme une technologie*, Communication présentée au XXVI<sup>e</sup> Congrès Société d'Ergonomie de Langue Française, Montreal, Canada.
- Schnell, N., Schwartz, D., Müller, R. (2006). X-Micks – Interactive real-time content based audio processing, *Proc. of the 9th Int. Conference on Digital Audio Effects (DAFx-06)*, Montreal, Canada.
- Theureau, J. (2006). *Le cours d'action : Méthode développée*, Toulouse, Octarès Eds.
- Theureau, J., Donin, N. (2006). Comprendre une activité de composition musicale : essai méthodologique sur les relations entre sujet, activité créatrice, environnement et conscience préreflexive, J.M. Barbier et M. Durand, (éds.) *Sujets, activités, environnements, Approches transverses*, Paris, Presses Universitaires de France, pp. 221-251.