

Transmigration, du son vers la forme

Transmigration, from Sound toward Form

Serge Provost

Volume 8, Number 1, 1997

Autoportraits. Montréal, l'après 1967

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/902190ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/902190ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Les Presses de l'Université de Montréal

ISSN

1183-1693 (print)

1488-9692 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Provost, S. (1997). Transmigration, du son vers la forme. *Circuit*, 8(1), 43–48.
<https://doi.org/10.7202/902190ar>

Article abstract

The composer describes in detail the procedures used to generate some of the complex harmonic materials which serve as a basis for his opera *Le vampire et la nymphomane* (1996).

Transmigration, du son vers la forme

Serge Provost

Longtemps l'informatique musicale a été confinée au domaine de la recherche scientifique et échappait ainsi largement aux compositeurs de musique instrumentale, à quelques exceptions près⁽¹⁾. Les investigations ont porté aussi bien sur l'acoustique (synthèse des sons, psychologie de la perception...) que sur l'élaboration de processus complexes (procédés stochastiques, modèles combinatoires...). Il a fallu toute une période de formalisation intensive et de développements technologiques avant d'arriver à créer des outils mettant à notre disposition des systèmes de représentations symboliques manœuvrables de façon relativement intuitives et pouvant s'arrimer au système de notation utilisé par les compositeurs de musique instrumentale.

Pendant ce temps, les électroacousticiens déjà formés (d'abord en mode analogique) à travailler directement sur la matière sonore ont largement profité de l'évolution de l'électronique et de l'informatique qui est apparue comme le prolongement naturel de leur travail. Aujourd'hui, les différences idéologiques et pratiques séparant ces deux mondes sont en train de s'estomper⁽²⁾. De plus en plus, les compositeurs sentent le besoin d'explorer en profondeur le domaine du son en tant que matériau physique⁽³⁾ tout en y intégrant des processus combinatoires sophistiqués. Ce qu'il était convenu d'appeler la « musique mixte », laquelle a été longtemps considérée comme un genre un peu à part, est en train de faire florès par la fusion de l'instrumental et de l'électronique⁽⁴⁾, fusion grandement facilitée par la gestion informatique des données.

(1) Jean-Claude Risset, James Tenney, Iannis Xenakis, pour ne nommer que les plus connus.

(2) Il faut dire ici que, dès les années soixante, des compositeurs comme Tristan Murail, Gérard Grisey (fondateurs de l'école spectrale française), Karlheinz Stockhausen et György Ligeti se sont éloignés de la combinatoire post-sérielle pour réintégrer les données acoustiques dans leur langage musical.

(3) L'observation de phénomènes acoustiques permet, à titre d'exemple, une utilisation beaucoup plus cohérente de la microtonalité, particulièrement dans l'élaboration de champs harmoniques qui peuvent atteindre ainsi à une grande finesse de résolution.

(4) Dans les œuvres de Kaija Saariaho, Philippe Manoury, Marco Stroppa, par exemple.

Stratégie logicielle

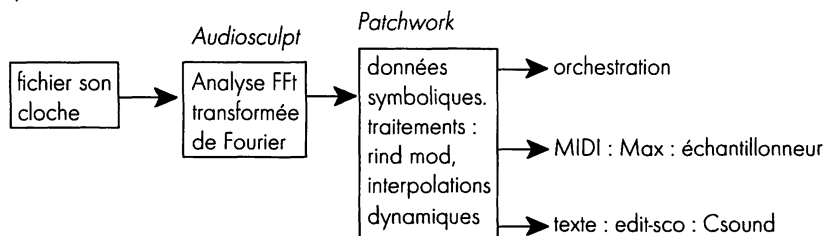
Je vais maintenant décrire une expérience simple qui consiste à générer des matériaux harmoniques⁽⁵⁾ complexes (du point de vue de l'écriture instrumentale) à partir d'un modèle acoustique existant, le son d'une cloche. Celui-ci est enregistré, analysé puis transformé en données symboliques qui sont traitées

(5) Cette expérience a été une étape préliminaire à la constitution de matériaux pré-compositionnels pour mon opéra *Le Vampire et la nymphomane* (1996), sur le livret de Claude Gauvreau.

en vue d'obtenir une structure cohérente tant du point morphologique que du point de vue formel. Le principe de base n'est pas nouveau, ce genre de manipulation ayant déjà été employé dans la musique spectrale. Toutefois, le développement des logiciels de CAO⁽⁶⁾ (notamment des interfaces graphiques) permet un traitement plus fin et surtout plus fluide de telles données.

Le diagramme suivant schématise le processus décrit ci-haut⁽⁷⁾.

Exemple 1

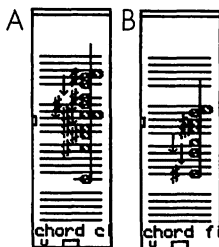


Harmonique / inharmonique

Le son de cloche une fois analysé (en ne gardant que les composantes qui ont une amplitude suffisante, en y ajoutant la fréquence fondamentale estimée) est représenté dans un module Patchwork sous forme d'accord micro-tonal (voir exemple 2, accord A). Cet accord « resynthétisé » possède encore ses principales caractéristiques « timbrales », marquées par la présence d'éléments inharmoniques typiques des sons de cloches, ce qui lui confère une assez forte identité. Il s'agit maintenant de le traiter de façon à altérer dynamiquement cette identité par une série d'opérations qui influenceront sur le dosage d'« harmonicité »/« inharmonicité ».

Traitement 1 : simulation de la modulation en anneaux par une structure spectrale (partiels 3 5 7 11 13 17 19, n premiers, voir accord B, exemple 2) issue d'une fondamentale voisine de *do dièse* 1⁽⁸⁾. Chacune des notes de l'accord A est modulé par toutes les notes de l'accord B⁽⁹⁾, le résultat est la génération d'une séquence d'accords (voir exemple 3).

Exemple 2 : accords A et B



(6) Composition assistée par ordinateur.

(7) Audiosculpt, logiciel développé à l'IRCAM, intègre la technologie SVP (super vocodeur de phase), qui offre divers types d'analyse du son : transformée de Fourier rapide (*Fast Fourier Transformation*, FFT), prédiction linéaire (*Linear Prediction Curve*, LPC), détection de la fréquence fondamentale (f_0), détection des pics spectraux, etc. L'édition des données d'analyse permet les modifications par filtrages, dilatation/compression temporelle et synthèse croisée. Les données sous forme de fichiers-texte (par exemple en midicents) peuvent être exportées dans Patchwork. Ce dernier logiciel, également développé à l'IRCAM, consiste en un environnement visuel de programmation pour la création d'algorithmes de compositions à partir de « bibliothèques » : manipulations spectrales, fonctions stochastiques, modèles chaotiques, interpolations etc. (voir documentation IRCAM). Csound est un logiciel de synthèse classique (sans interface graphique) dérivé du programme Music IV.

Exemple 3

L'observation de la séquence démontre que la structure du spectre A se trouve fortement absorbée par le spectre B tout en créant une courbe dynamique d'altérations de ce dernier⁽¹⁰⁾, allant jusqu'à la disparition d'une identité « timbrale » par le filtrage des fréquences graves et moyennes. Le but de cette première opération est de créer un réseau de référents harmoniques aux points successifs d'une courbe d'interpolation dynamique entre deux états (placés aux extrêmes) du spectre A.

Traitement 2, étape principale : création d'un algorithme d'interpolation dynamique appliqué aux blocs de hauteurs, durées et vélocités (voir exemple 4).

1 : Bornes de la courbe (entrée *begin* et *end* du module d'interpolation) : spectre A et une compression de celui-ci ;
 2 : nombre de pas, 17 pour cet exemple (entrée *step* du module *inter-dyn*) ;
 3 : répertoire des courbes⁽¹¹⁾, issues du calcul des différences entre les fréquences du spectre A et manipulées selon des procédés de rotations simples⁽¹²⁾ ;
 4 : chacun des 17 points de la courbe génère un accord qui est le résultat de l'interpolation calculée en fonction des bornes extrêmes, l'approximation de ce calcul est contrôlée par la liste des accords appartenant à la séquence générée par l'algorithme de modulation en anneau (voir exemple 3)⁽¹³⁾ ;

(8) Cette fréquence peut être considérée, après analyse, comme une fondamentale plus éloignée de l'accord cloche.

(9) Addition et soustraction de la fréquence modulée et de la modulante.

(10) Plus ou moins grand degré d'inharmonicité induit dans le spectre B parfaitement harmonique (bien que résultant d'un filtrage) à l'origine.

(11) Abstraction : algorithme encapsulé.

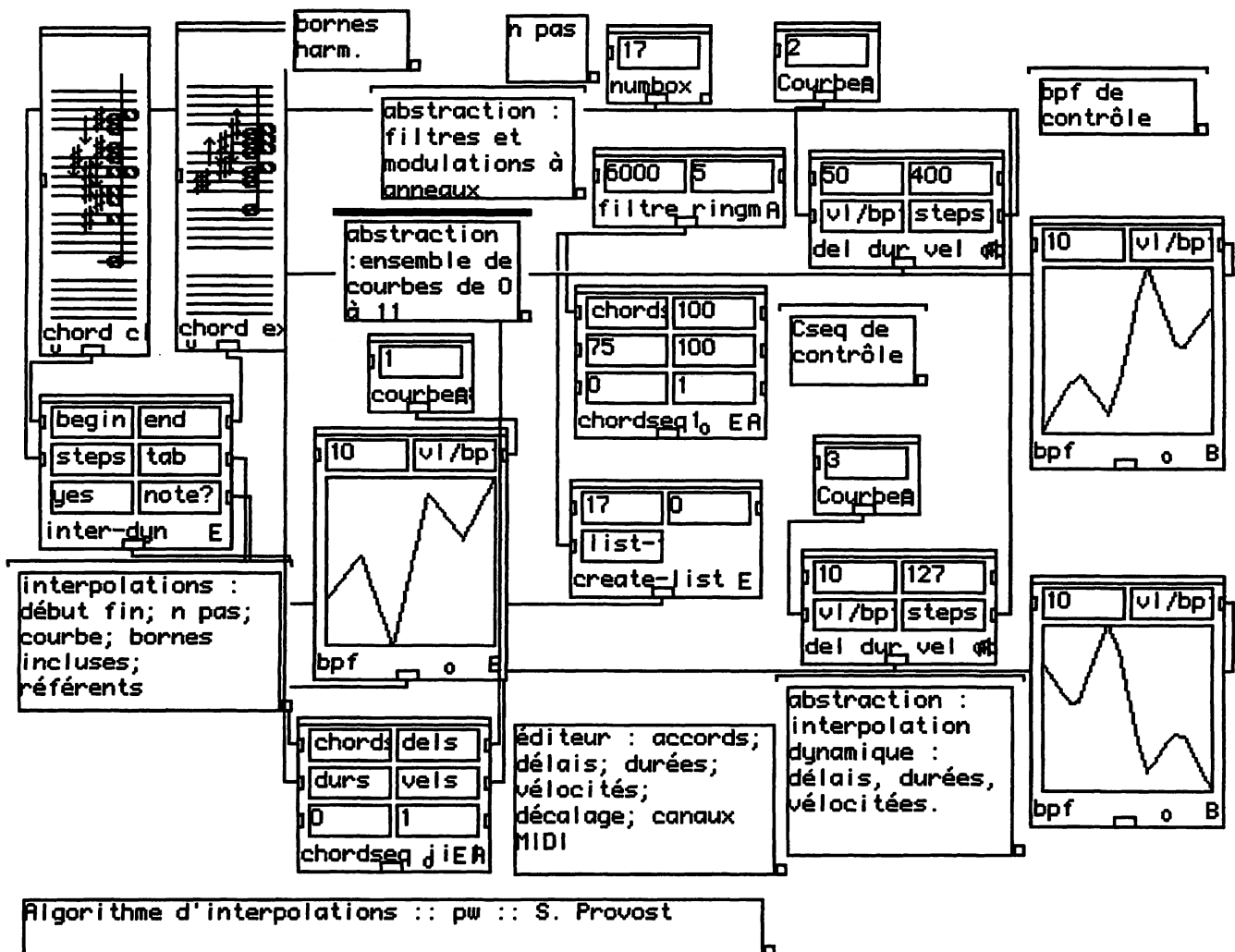
(12) Semblables aux manipulations sérielles de base : renversement, rétrograde, etc. Ces courbes apparaissent dans un éditeur *bpf* (*break point function*), puis entrent dans le module d'interpolation (entrée *tab*).

(13) Cet algorithme est encapsulé dans une abstraction : filtre *ringm*, et est branché dans l'entrée *note* du module d'interpolation.

5 : les règles ci-haut sont appliquées aux durées⁽¹⁴⁾ et aux dynamiques (vélocités), en recalibrant les modules d'interpolation (par des bornes de durées en centièmes de seconde, 50 et 400, et de vélocités de 0 à 127, ici : 10 et 100). Des courbes différentes sont affectées aux divers paramètres.

(14) Les durées sont spécifiées selon deux modes : la durée elle-même et son point d'attaque sous la rubrique délai (del) calculé à partir du point d'origine.

Exemple 4



Finalement, tous les modules sont branchés dans un éditeur d'accords (chords eq) qui, une fois ouvert, permet d'observer le résultat.

Exemple 5

The image displays three staves of musical notation, each containing a sequence of chords and interpolations. The first staff shows a sequence of 19 chords, the second shows 17, and the third shows 19. The notation is dense and complex, with many notes and accidentals.

L'exemple ci-haut montre dix-neuf accords, les deux accords bornes et les dix-sept interpolations. La distance entre chacun des accords représente graphiquement leur durée⁽¹⁵⁾. L'observation de cette séquence nous montre que les principales caractéristiques du « spectre cloche » se retrouvent à divers degrés, altérées par l'opération de l'interpolation contrôlée de façon récurrente par la séquence obtenue par l'algorithme de modulation en anneau (voir exemple 3), elle-même résultant d'une altération de A par B, d'où la récurrence⁽¹⁶⁾.

On est ici en présence d'une architecture sonore très cohérente, d'abord parce que le matériau initial possède une forte identité et que l'altération dynamique de ces caractéristiques « identitaires » contrôlée par ses propres structures en projette la force de cohésion à l'ensemble. De cette façon, on peut restituer au facteur harmonique sa fonction structurante tant du point de vue spatial que temporel. Ainsi, la forme-enveloppe devient une projection de la

(15) Les durées précises peuvent être obtenues en saisissant leurs données numériques ou en effectuant une quantification avant d'afficher la séquence dans un éditeur de rythme. L'espace me manque pour en illustrer la démonstration. Les vélocités peuvent être saisies de la même manière.

(16) Il serait intéressant d'analyser en détail l'évolution de chaque composante par rapport au modèle, ce qui exigerait toutefois beaucoup d'espace.

forme-structure inhérente à la matière elle-même dont le devenir se confond avec l'histoire. Dans ce jeu de mutations, qui peut être extrapolé à de grandes formes, la perception joue un rôle capital, puisque le facteur harmonique est issu d'une généralisation de l'idée de timbre⁽¹⁷⁾ afférent au facteur « identitaire » du son. Une étape ultérieure à l'expérience que je viens de relater consiste en l'analyse détaillée de chaque composante d'un son et l'observation de son comportement dans la durée. Ainsi, par un effet de grossissement, la structure intime du son devient une entité formelle sujette à développement, dans ce cheminement qui va de la matière à l'idée.

On peut arguer que cette conception vise à réintégrer, d'une façon détournée, les anciennes fonctions tonales. En fait, le déploiement de l'harmonie peut exister totalement en dehors de la rhétorique du discours classique et s'incarner dans un projet poétique d'une autre nature. La structure initiale d'une œuvre contient déjà son devenir, et à travers ses développements et ramifications, son passé s'exprime librement.

Honda comprit immédiatement ce que regardait l'enfant : elle voyait simultanément le temps et l'espace. Entendez par là que la zone située sous la bourrasque appartenait à un futur ou à un passé que l'œil humain ne pouvait détecter. Être sous l'azur du ciel et percevoir aussi clairement un univers de pluie voulait dire que coexistaient des périodes différentes de la durée et des espaces différents. Le nuage de pluie permettait d'entrevoir l'intervalle entre des temps séparés, et l'énormité des distances témoignait du hiatus entre ces deux espaces. La princesse n'avait d'yeux que pour la profondeur de l'univers.

Mishima (1980), « Le temple de l'aube », p. 942

Je rêve en ce moment d'une musique qui à la fois remonte et descend le cours de la rivière, de la mer qui garde la trace du jaillissement des profondeurs de la terre.

(17) Le timbre étant conçu comme la somme perçue de toutes les composantes physiques d'un son projetées dans le temps et dans l'espace.