

Les modèles perceptuels par simulation instrumentale dans les œuvres de Tristan Murail

Instrumentale Simulation perzeptiver Modelle
in den Werken Tristan Murails

Les modèles perceptuels par simulation

Instrumentale dans les œuvres de Tristan Murail

Né en 1947, Tristan Murail est un compositeur français exceptionnellement prolifique sur le plan des idées musicales, mais il semble qu'une certaine maîtrise de ses intuitions manque parfois à son propre épanouissement compositionnel. Il demeure néanmoins, avec Hugues Dufourt (né en 1943) et Gérard Grisey (né en 1946), l'un des compositeurs les plus subtils de sa génération dans un courant de pensée qu'il s'agit de révéler.

Instrumentale Simulation perzeptiver Modelle in den Werken Tristan Murails

Der 1947 geborene französische Komponist Tristan Murail ist ausserordentlich fruchtbar im Bereich der musikalischen Ideen, aber eine gewisse Beherrschung seiner Intuitionen scheint manchmal seiner kompositorischen Entwicklung abzugehen. Trotzdem bleibt Murail, zusammen mit Hugues Dufourt (geb. 1943) und Gérard Grisey (geb. 1946), einer der feinsinnigsten Komponisten seiner Generation in einer Denkrichtung, die noch zu entdecken ist.

par Eric Humbertclaude

Préliminaires

Tristan Murail, avec Hugues Dufourt et Gérard Grisey, appartient à un ensemble de compositeurs qui ont jeté les fondements d'une écriture musicale ne décollant plus d'une symbolisation de figures instrumentales — symbolisation qui, au demeurant, atteint son plus haut degré de développement dans la pensée de Pierre Boulez. Dès ses premières œuvres, Murail accorda une importance particulière à l'idée d'une transformation continue du son établie sur la base de multiples processus d'écriture. Cette idée se précisa au long de son «itinéraire», jusqu'à devenir une préoccupation compositionnelle déterminante, voire essentielle.

Mémoire/Erosion (1975/76), succédant aux premières œuvres trop disparates pour avoir une unité de style, marqua le début de son esthétique dont les prémisses paraissaient sourdre de *Sables* (1974/75). A l'instar de György Ligeti, il prôna une écoute globale, linéaire. Deux autres compositeurs ont été revendiqués à titre divers comme source d'inspiration: Olivier Messiaen et Giacinto Scelsi. Mais la référence au «modèle», sans doute allusive dans *Mémoire/Erosion*, s'estompa car Murail avait trouvé ce qu'il cherchait depuis fort longtemps: une écriture engendrée selon une «transcription» de phénomènes perceptifs dynamiques.

«Transcription», assurément. On ne peut parler de transcription (et donc de transgression) que pour un acte visant à réduire ou à développer un texte musical que le musicien désire s'approprier. Murail «transcrit»: il reproduit le plus fidèlement possible les propriétés évolutives de données psychoacoustiques complexes, telles que les notions de fusion et de fission de timbres. Son écriture consiste à simuler un résultat sonore escompté au moyen d'algorithmes idoines. Par la saisie de gestes caractéristiques — la réinjection dans *Mémoire/Erosion*, la sonorité de cloche dans *Gondwana* — l'auditeur discerne et identifie un ensemble de formes acoustiques qu'il perçoit en tant que singularité stylistique.

Principe des modèles perceptuels

Nommons ces formes acoustiques: *modèles perceptuels*. Un modèle implique la notion d'analogie et doit satisfaire à des critères dont le choix dépend du but recherché. L'objet ne traduit pas toutes les possibilités du modèle: il ne répond qu'à un nombre limité de corrélations, sinon il serait identique au modèle. La relation au modèle consiste en deux fonctions majeures: elle permet d'une part de formaliser par induction les données sensibles d'un objet perçu; on peut d'autre part lui attribuer une qualité prospective qui inciterait au rapprochement entre modèles apparemment étrangers.

Les œuvres de Murail reflètent deux familles de modèles perceptuels: les modèles par *simulation* et les modèles par *flexion*. Le compositeur ayant très peu développé les modèles par flexion, nous n'étudierons que les modèles par simulation, et, plus précisément, les archétypes de modèles par simulation.

I. Modèles par simulation de processus électroacoustiques

I.1. Introduction

La simulation de processus électroacoustiques est le premier principe fondamental développé par Murail. Il a pour fonction de reproduire le plus fidèlement possible les phénomènes perceptifs inhérents à la simulation de quelques techniques de studio; il implique l'autoengendrement du matériau par son écriture et le recours à des gestes instrumentaux appropriés.

Voici le cycle d'œuvres reposant sur ce principe:

- *Mémoire/Erosion* (1975/76), pour cor et neuf instruments, simule le processus de réinjection;
- *Territoires de l'oubli* (1976/77), pour piano, exploite largement le processus d'écho;
- *Ethers* (1978), pour 6 instruments, développe différentes techniques de filtrage selon le processus de phasing;
- *13 couleurs du Soleil couchant* (1978), pour 5 instruments et dispositif électroacoustique, a toute sa structure harmonique engendrée par le processus de modulation en anneau.

Lorsque le compositeur travailla sur la *simulation spectrale*, il n'œuvra plus pour celle-ci. Avant d'étudier une des œuvres les plus significatives de ce cycle, rappelons quelques aspects de la composition électroacoustique.

1.2. Rappels

L'ambition de l'électroacoustique fut de créer un temps musical qui ne dépendât ni de gestes instrumentaux ni d'une symbolisation d'événements sonores selon plusieurs signes: hauteur, durée, timbre, dynamique. La transformation du sonore — choix, analyse, organisation — procédait essentiellement d'une manipulation de sons entièrement conçus et stockés sur une «mémoire magnétique». Les techniques de production, mais aussi de diffusion, confiées à un ensemble d'appareils capables de décoder la bande et de restituer au message sa forme sonore originelle proposaient un travail compositionnel proprement déductif qui s'exerçait directement sur la matière.

Au long de son existence, l'électroacoustique eut à faire face aux multiples contraintes imposées par les machines mises à sa disposition. De nombreux processus furent inventés. Ils permirent, au meilleur cas, l'intégration de ceux-ci à l'intérieur de projets compositionnels. Parmi l'efflorescence de ces processus, Murail «se souvint» de la réinjection qu'il reprit à son compte:

«Le dispositif de la réinjection comporte deux magnétophones reliés par une bande qui court de l'un à l'autre. Le premier enregistre les sons injectés, le second, quelques secondes plus tard, les lit et les renvoie au premier où ils se mélangent aux nouveaux sons injectés; et ainsi de suite à l'infini (...). L'intérêt de ce procédé réside en ce que le son, à force d'être recopié et remixé avec d'autres, se déforme, se dégrade, se transforme et se détruit. Le son se mélange alors de bruit blanc, des fréquences finissent par émerger, des rythmes par se créer. Des parasites apparaissent. Ce processus d'érosion, après destruction des premiers sons, reconstruit peu à peu de nouvelles structures sonores qui, à leur tour, seront soumises à l'érosion, et ainsi de suite».

1.3. Simulation du processus de réinjection dans Mémoire/Erosion

L'œuvre est composée à partir des deux caractéristiques acoustiques de la réinjection. Pendant le principe *mémoire*, le cor émet une figuration fortement individualisée. Elle est reprise un certain temps après par un instrument chaque fois différent, la répétition est fidèle. Se crée une boucle. Une autre se forme par tuilage dès que le cor a donné une nouvelle impulsion. Les figures se superposent, le compositeur travaille sur les compression et dilatation de boucles eu égard aux interventions du cor. Tel procédé, à un moment donné, crée une saturation qui déclenche un seuil perceptif (région critique de la perception où l'on bascule d'un état sonore à un autre).

Quant au principe *érosion*, il se manifeste corrélativement à celui de *mémoire* par une érosion du timbre, érosion par transformation de hauteurs, érosion selon divers types de prolifération, puis, une érosion de tout signal sonore: l'œuvre meurt dans le souffle instrumental (à l'instar de sa naissance). L'ultime sursaut de vie sera confié à un sarcastique «cloc»: métaphore du bruit propre aux appareils d'enregistrement et de lecture en fin de course.

Mémoire/Erosion comprend 10 sections ininterrompues; l'enchaînement de celles-ci forme 10 «macro-boucles» plus ou moins tuilées — chaque «macro-boucle» étant elle-même constituée de «micro-boucles». Dans la page suivante à titre indicatif la première «micro-boucle» (*exemple 1*).

II. Modèles par simulation spectrale

II.1. Introduction

Définie selon deux aspects, la simulation spectrale n'est développée qu'à partir de *Gondwana* (1980), œuvre pour grand orchestre. Elle consiste à décrire, à simuler les spécificités d'un *spectre naturel* (découlant d'une analyse acoustique de timbres instrumentaux), ou d'un *spectre artificiel* (conçu sur la base d'algorithmes fréquentiels). La constitution interne du spectre reposant sur la notion de champs différentiels et sur celle de superposition d'un nombre élevé de composants interagissant entre eux, incline le compositeur à écrire pour un effectif orchestral conséquent.

Nous accéderons aux «arcanes spectrales» selon deux exemples:

- *Gondwana*, où Murail simule des spectres naturels (sons de cloche et de trompette);
- *Time and again* (1985), où l'emploi d'un DX7 permet l'autoengendrement d'un ensemble de spectres artificiels simulés à l'orchestre.

II.2. Simulation de spectres naturels: les cloches de Gondwana

II.2.1. Description des sons de cloche

Certes, les sons de cloche fascinent nombre de compositeurs: hormis leur caractère symbolique, ils représentent le premier timbre complexe non périodique pouvant être reproduit avec précision (l'œuvre de Jonathan Harvey *Mortuos plango, Vivos voco* (1980), pour bande magnétique, convaincra les plus sceptiques).

Les sons de cloche, bien que perçus dans le temps comme des timbres distincts et identifiables à l'oreille sont très difficilement audibles selon une hauteur précise: ils mettent en vibration et font résonner une grande quantité de partiels qui ne sont pas des multiples entiers de la fréquence de référence — fréquence qui n'est pas forcément la note la plus grave. De tels sons, appelés *inharmoniques*, s'opposent aux sons harmoniques où tous les partiels sont des mul-

tiples entiers de la fondamentale. A titre d'exemple, les familles des gongs et des tambours produisent des inharmoniques.

Le timbre des sons de cloche est déterminé par la forme de l'enveloppe spectrale; le modèle est: attaque brève suivie d'une extinction exponentielle. L'enveloppe contrôle la durée des fréquences et le rapport d'amplitude auxquels sont soumis les partiels. L'oreille discerne et reconnaît aisément la forme d'une enveloppe: si elle change de profil au cours du temps, le timbre sera tout autrement perçu.

Comme les sons de cloche sont dotés d'une structure a-périodique, les cycles acoustiques de chaque partiel ne coïncident pas dans le temps: leurs périodes respectives sont sans cesse décalées. C'est une des raisons pour lesquelles de tels sons ne peuvent avoir de stabilité sur une hauteur définie et fixe: la ou les hauteurs perçues peuvent grandement différer d'une écoute à l'autre. On peut néanmoins ressentir une impression de hauteur: elle est due à ce que l'oreille attribue une «hauteur moyenne». C'est pourquoi l'enchaînement de deux sons inharmoniques offre une imprévisibilité de perception garantie, de surcroît non maîtrisable.

II.2.2. Transmutation de la sonorité de cloche dans «Gondwana»

La première partie de *Gondwana* donne à entendre la métamorphose d'une enveloppe de cloche en enveloppe de trompette, et, corrélativement, la transformation d'un inharmonique (spectre de cloche simulé) en harmonique (spectre de trompette simulé). Cette transmutation est confiée à la famille des vents (bois et cuivres) et à quelques instruments résonant (piano, vibraphone, crotales). Ce passage d'œuvre est constitué d'une succession de douze profils différents ponctués et agrémentés de subtils *accelerando* et *ritardando* joués par les cordes. Dans la page suivante l'analyse des première et dernière enveloppes de ce processus, la trajectoire globale n'en sera que plus explicite (*exemple 2*).

II.2.3. Remarques

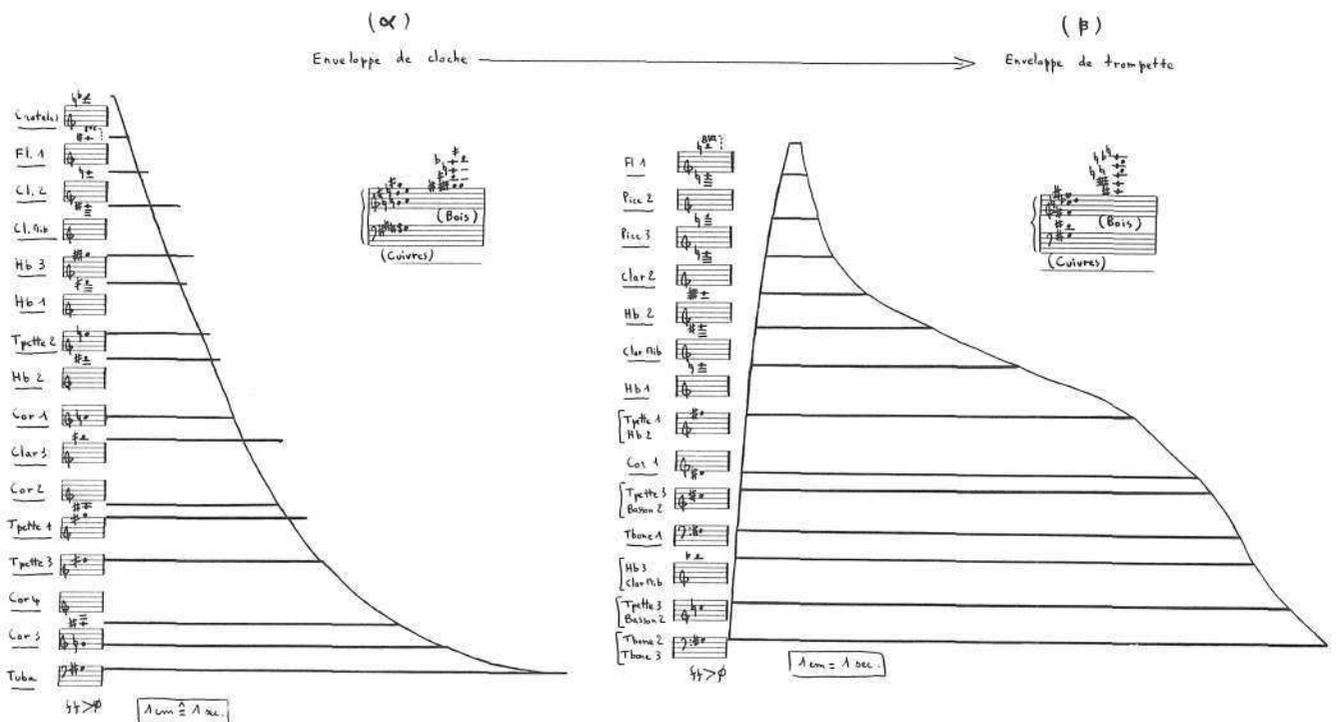
a) Algorithme de la modulation de fréquence (M.F.)

La constitution inharmonique des premiers complexes de hauteurs de *Gondwana* est issue d'un calcul de synthèse par M.F.; en effet, la M.F. permet à ce jour le type de synthèse le plus performant dans la création des inharmoniques. Son algorithme fut inventé par John Chowning. Il consiste à moduler deux fréquences: l'une «modulante» m , l'autre «porteuse» p ; le spectre résultant étant constitué de partiels dont le nombre est déterminé par un «indice de modulation» i . Voici son équation:

$freq = p \pm mi$. Selon le rapport entre p et m (appelé ratio), on peut instaurer des taux d'harmonicité ou d'inharmonicité. En l'occurrence, si on considère le complexe de hauteurs (α) ($p = \text{Sol} \sharp^3$; $m = \text{Sol} \natural^2$; $i = 7$), le rapport entre p et m est

Exemple 1: Simulation du processus de réinjection; Mémoire / Erosion (Section I)

Exemple 2: Evolution du profil des enveloppes spectrales; Gondwana (Partie A)



irrationnel (rapport d'un intervalle de septième majeure). (α) a donc un fort taux d'inharmonicité; il sera calculé: (p, m); ($\text{fréq}_1 = p - m$; ($\text{fréq}_2 = p + m$) ... ($\text{fréq}_{13} = p - 7m$; ($\text{fréq}_{14} = p + 7m$). (β), quant à lui, est élaboré sur la base d'un spectre harmonique.

b) *Le phénomène de repliement*

La valeur de i peut créer des déséquilibres auditifs, des tensions tout à fait remarquables. Prenons l'exemple de (α) où la première fréquence a un résultat négatif ($\text{fréq}_1 = p - m$; $i = 1$). Dès lors qu'une fréquence négative obtenue par calcul est identique à une fréquence positive à la phase près, l'on considérera «fréq₁» selon sa valeur absolue; ce qui donnera un fa dièse par approximation (joué au quatrième cor).

Si l'on généralisait le phénomène dit «de repliement» — cas où $p - mi < 0$, avec i variant dans le temps —, on pourrait avoir plusieurs fréquences s'intercalant entre les partiels normalement positionnés. Ce principe, utilisé à bon escient, permettrait de considérablement enrichir certaines régions spectrales: le complexe de hauteurs résulterait perdrait sa structure originelle et créerait des régions formantiques locales interférentielles dignes d'être exploitées!

c) *L'écriture en quart de tons*

Fatalement, le calcul de ces agrégats détermine des hauteurs non tempérées. Si l'on veut approximer au plus près les fréquences de chaque partiel, il s'impose une écriture en quart de tons. Curieusement, l'expérience montre que ce genre d'imprécision est, en dernière analyse, très recommandé. La lutherie occidentale ne permettant pas de produire de telles hauteurs, l'interprète est obligé de jouer les notes réclamées de façon approchée, et donc de façon approximative. Cette sorte d'imperfection d'exécution favorise la *fusion instrumentale*: elle permet de fondre une individualité de timbres différents au profit d'une entité unifiée.

II.2.4. *Conclusion*

A l'audition de la première partie de *Gondwana*, l'oreille attribue une hauteur moyenne à chaque modèle perçu. Cette sensation de hauteur est d'autant plus remarquable qu'elle est toujours différente à chaque nouvelle écoute. Surgit l'analogie: de même qu'une cloche ne

donne jamais deux fois la même caractéristique sonore, l'instrumentation définit une perception globale constamment renouvelée — l'oreille choisissant une logique d'écoute toujours singulière. La partie de cette œuvre doit sa cohérence dans l'enchaînement des 12 complexes de hauteurs reposant sur la fréquence de m (fixe), alors que p varie par tierce ascendante naturelle. Cette cohérence est aussi liée à la notion de fusion: fusion favorisée par l'instrumentation choisie, par l'approximation spectrale, et par un mode de jeu identique à l'effectif orchestral (notes filées et léger vibrato simulant le battement entre partiels très voisins).

II.3. Simulation de spectres artificiels: l'usage d'un DX7 dans *Time and again*

II.3.1. *Le DX7 — Généralités*

Le DX7 est l'instrument le plus célèbre d'une gamme de synthétiseurs numériques par modulation de fréquences. Il permet de synthétiser une multitude de sons complexes de caractère harmonique ou inharmonique qui n'auraient pu être créés par un synthétiseur analogique. La technique de synthèse numérique offre l'avantage d'élaborer «son» timbre à partir d'une analyse critique de chaque caractéristique sonore, de chaque composante structurelle. Par cette technique, la recherche d'un timbre est précise. A l'inverse, et pour mémoire, la technique de synthèse analogique soustractive obligeait le manipulateur à fabriquer au départ un timbre très complexe qu'il modelait ensuite selon des filtres particuliers. Le DX7 peut donc élaborer des spectres dont le taux d'inharmonicité est finement contrôlable (maîtrise du ratio). Pour le compositeur, un travail sur le rapport de modulation augure un enrichissement du matériau spectral: le DX7 devient interpolateur de timbres.

II.3.2. *Rapport DX7/ orchestre dans «Time and again»*

Murail emploie un DX7 dans *Time and again* (1985) à des fins structurelles: l'écriture de l'œuvre est largement tributaire des timbres artificiels créés sur cet instrument. Bien qu'il n'ait aucunement la fonction de soliste, il conditionne l'orchestre en lui conférant principalement

un rapport d'*amplification* et un rapport *prismatique*.

a) *Rapport d'amplification*

La section (C) de l'œuvre débute par un rapport d'amplification: le DX7 joue les partiels contenus dans son propre spectre (spectre inharmonique) tandis que le piano et les autres instruments enrichissent ce spectre selon des partiels approximatifs appartenant soit à celui-ci, soit à des fondamentales virtuelles dont le DX7 serait composante. Aussi chaque note du DX7 a-t-elle sa propre individualité harmonique qui est orchestrée d'une touche instrumentale spécifique (*exemple 3*).

b) *Rapport prismatique*

Le rapport prismatique peut être décelé à la fin de la section (C): le DX7 fait entendre les «porteuses» et l'orchestre diffracte les spectres résultants selon un processus de filtrage ou un processus de doublures défectives. Tel un prisme, l'orchestre dévie et décompose les partiels de chaque spectre créé par le DX7: l'effet est saisissant...

III. Modèles par simulation de processus pulsationnels

III.1. *Introduction*

La simulation de processus pulsationnels se réfère à une perception émotionnelle. Cette simulation, présente dans presque toutes les compositions de Murail, vise à susciter une réaction psychologique et provient du rapport entre la variation des événements sonores et l'énergie qui les produit.

Nous envisagerons deux aspects de cette simulation: la simulation d'*accelerando* et *ritardando* puis la simulation d'un «principe de collision» dans *Désintégrations*, (1982/83), œuvre écrite pour ensemble instrumental et bande synthétisée par ordinateur.

III.2. *Simulation d'un accelerando ou d'un ritardando*

Ecrivant un *accelerando* ou un *ritardando*, Murail n'ordonne pas les événements sonores selon une progression arithmétique. Ce qui importe pour lui, c'est la représentation d'un système traquant les durées dans leur temps réel

Exemple 3: Simulation des spectres artificiels; Time and Again: «Rapport d'amplification» (Lettre C)

de perception. En cela il transforme la fonction habituellement attachée aux données du tempo. Mentionnons à cet égard les trois pièces du cycle *l'Artisanat furieux* extrait du *Marteau sans Maître* de Pierre Boulez: ce cycle présente toutes les possibilités envisageables de fluctuations d'un tempo:

- *Avant l'Artisanat* est écrite à partir d'une référence métronomique fixe qui est constamment infléchie par les indications *poco ritardando* et *presser*.
- *L'Artisanat furieux* est fondée sur trois tempi en rapport arithmétique irrationnel; leur agencement crée une mobilité quasi permanente de l'écoulement temporel bien que le passage d'un tempo à un autre se fasse brutalement.
- *Après l'Artisanat* a les techniques des deux précédentes pièces combinées.

Boulez, dans ce cycle, compose une dynamique de tempi. Oscillant autour de vitesses métronomiques référentielles et merveilleusement souples (le tempo tombant bien sous la tutelle du rythme), la perception des durées se réfère au rapport instauré entre valeurs brèves et longues. A l'opposé, Murail nous fait entendre les relations *entre* impulsions, si bien que la durée est réellement perçue selon un continuum événementiel. Une référence: le *ritardando* écrit dans *Gondwana* à la lettre E.

Si l'on superpose un *accelerando* et un *ritardando* (cf. *Ethers*, lettre I), on obtient le principe des rythmes paradoxaux. Ce principe régit un vaste ensemble d'illusions auditives. Ces «trompe-l'oreille» sont souvent exploités en composition. Ainsi, lorsque les profils d'intensité s'opposent, on perçoit une pulsation générale devenant de plus en plus rapide tout en ralentissant.

III.3. Simulation d'un «principe de collision» dans *Désintégrations*

Un «principe de collision» entre deux événements est simulé dans la première section de *Désintégrations*. Cette section comprend deux spectres dont les fondamentales sont en rapport de tierce mineure: Si bémol et Do dièse (sic). Tel un balancier irrégulier, Murail les fait se succéder dans un rapport de durée non linéaire. A chaque apparition les spectres sont différemment filtrés; l'enjeu consiste à les fusionner de façon à obtenir une sonorité de cloche découlant du spectre résultant. Il est vrai qu'Elliott Carter a souvent usé d'un tel principe de rencontre entre deux événements. Un des plus remarquables se situe dans l'introduction du *Double concerto pour clavecin et piano* (1961) (le matériau est toutefois radicalement différent). Dans *Désintégrations*, l'effet perceptuel est étonnant. Bien qu'immédiatement prévisible, on se surprend toujours à attendre la fusion. Suspendu au balancement des spectres, on sait que le choc est imminent... la tension est vive... elle est portée à son comble dès lors que le compositeur use d'une écriture des durées selon un critère logarithmique différent pour chacun des deux

spectres – critère conforme aux lois de notre système physiologique auditif.

Conclusion

L'étude des archétypes de modèles perceptuels par simulation nous a permis d'examiner la manière dont Murail «transcrivait» selon une écriture musicale singulière. Relevons à quel point l'écriture d'un modèle perceptuel est un processus invariable et inaltérable; ce processus, le voici résumé:

Soit le choix d'une simulation instrumentale et la description de ses caractéristiques sonores à formaliser:

- 1 – *Trouver* une «logique d'expression» qui permette de développer la simulation escomptée, avec l'intégration effective d'une série de contraintes imposées;
- 2 – *Créer* un modèle perceptuel à partir duquel on retrouvera le système des données initiales.

Un modèle perceptuel est composé à partir d'un *programme*; savoir: un ensemble de données – de directives – organisées par une logique permettant d'effectuer une suite d'opérations déterminées selon un emploi compositionnel particulier. Pour chaque modèle, Murail élabore un système de composition selon trois instances qui relèvent d'une formalisation à deux degrés. Dès que le choix du matériau est effectué, le compositeur crée un réseau de transformation à l'intérieur de celui-ci en faisant varier sa structure interne et en contrôlant le tout par des règles spécifiques à chaque modèle – règles dont la plupart proviennent de lois acoustiques élémentaires.

Un modèle perceptuel est composé d'un contour (produit d'une interaction d'enveloppes et de fonctions temporelles) et d'un matériau stratifié susceptible de transformations internes (matériau spectral). Aussi un même modèle peut-il être conçu à partir de plusieurs matériaux sans que soit dénigrée la qualité essentielle de son contour. L'illustration la plus évidente serait, à bien des égards, d'étudier tous les *ritardandi* écrits – du *ritardando* de *Tellur* (1977), œuvre pour guitare, aux *ritardandi* de *Time and again* (1985), œuvre pour grand orchestre. Il en va de même pour le modèle de réinjection dans *Mémoire/Erosion*: si le matériau et/ou l'effectif instrumental étaient autres, l'œuvre n'aurait pas été altérée pour autant: *un modèle perceptuel représente le résultat d'une corrélation où peut s'inscrire l'indépendance du contour par rapport au matériau*. Aurait-on, à la lumière de cette innovation, le loisir d'apprécier le métier de Murail et de considérer les raffinements de son écriture selon les transformations qu'il instaure entre contour et matériau? Nous serions alors en mesure d'interpréter son travail compositionnel par les degrés de complexité – tant structurels que perceptuels – qu'il établit dans l'écriture de chaque modèle. ... Aussi faut-il «dé-signer» pour percevoir...