

Elsa Filipe

« Le rôle des systèmes informatiques dans les œuvres *Xatys* de Daniel Teruggi et *Lituus* de José Manuel López-López »

EMS08

Electroacoacoustic Music Studies Network International Conference

3-7 juin 2008 (Paris) - INA-GRM et Université Paris-Sorbonne (MINT-OMF)

3-7 June 2008 (Paris) - INA-GRM and University Paris-Sorbonne (MINT-OMF)

<http://www.ems-network.org>

# Le rôle des systèmes informatiques dans les œuvres *Xatys* de Daniel Teruggi et *Lituus* de José Manuel López-López

Elsa FILIPE

MINT-OMF : Université Paris-Sorbonne (Paris IV)

[filipe.elsa@gmail.com](mailto:filipe.elsa@gmail.com)

## Résumé

Cet article traite de l'influence des systèmes informatiques disponibles à partir des années quatre-vingt sur l'écriture électronique et l'écriture instrumentale de deux œuvres esthétiquement différentes : *Xatys* de Daniel Teruggi et *Lituus* de José Manuel López-López.

## Abstract

*This article deals with the influence of computing systems, available from the end of the eighties, on the writing of instrumental and computer music in two works : Xatys by Daniel Teruggi and Lituus by José Manuel López-López.*

## 1. Introduction

L'accroissement de la puissance de calcul des systèmes informatiques observé pendant la deuxième moitié du 20<sup>e</sup> siècle a permis l'élaboration et le perfectionnement des systèmes de traitement sonore en temps réel ainsi que des dispositifs interactifs. Ceux-ci ont permis de nouvelles possibilités d'interactivité entre l'instrumentiste et l'univers électronique. Le plus souvent, l'association de ces outils à la musique exige du compositeur l'adaptation de sa pensée compositionnelle aux moyens techniques disponibles.

Partant de l'analyse des œuvres *Xatys* (1988) de Daniel Teruggi et *Lituus* (1991) de José Manuel López-López, nous proposons de répondre à des questions comme : la musique est-elle le résultat de l'invention, ou le système choisi joue-t-il un rôle déterminant dans le résultat final ? L'objectif principal est de comprendre l'influence des systèmes informatiques existants à une époque précise sur l'écriture électronique et l'écriture instrumentale, ainsi que sur le processus d'interaction instrument-machine.

## 2. L'environnement technologique

Au cours de la deuxième moitié du 20<sup>e</sup> siècle, l'informatique a pris une place fondamentale dans la création artistique. Des logiciels de synthèse sonore ainsi que des langages informatiques destinés au développement de structures musicales ont été développés. Entre les nombreux travaux développés dans les années soixante-dix nous signalons ceux de Jean-François Allouis au GRM [Syter], de Giuseppe di Giugno [4X] et de l'équipe dirigée par Eric Lindmann [SIM] tous les deux à l'IRCAM.

Syter [SYstème digital TEmps Réel]<sup>1</sup>, permettait tant de modifier en temps réel les paramètres des algorithmes de transformation et de synthèse comme de programmer de nouveaux algorithmes. Ce système présentait une structure modulaire où les modules représentaient des opérateurs tels que des oscillateurs, des filtres ou des réverbérations, ainsi que des formes d'ondes simples. En assemblant ces modules entre eux, il était possible de programmer des patches spécifiques qui permettaient d'obtenir des traitements précis du signal sonore, soit en temps réel soit sur des fichiers-son stockés. Ces patches s'appelaient *instruments*<sup>2</sup>. Dans sa version finale (1985), Syter avait une liste d'environ vingt-cinq instruments pré-définis, mais il permettait aussi de construire de nouveaux instruments [4].

L'atout du système Syter se rapportait aux nombreux écrans qui le composaient comme l'*écran de contrôle de paramètres* et l'*écran des interpolations*. Le premier écran présentait un ensemble de réglettes, seize au maximum, où étaient placées les variables les plus importantes à contrôler pour chacun des instruments. Leur contrôle pouvait se faire de deux façons différentes : soit en utilisant la souris pour changer les paramètres comme s'il s'agissait de potentiomètres, soit en utilisant un clavier MIDI. L'écran des interpolations est caractérisé par l'existence d'un ensemble de boules numérotées seize au maximum (autant que les réglettes) ; chacune de ces boules mémorisait les variables qui se trouvaient au réglettes de l'écran de contrôle, représentant de ce fait des configurations particulières des instruments. La grande flexibilité de manipulation du système était due au fait que chacune de ces boules pouvait être créée et détruite à n'importe quel moment de l'œuvre, et qu'il permettait de passer d'une boule à une autre soit instantanément soit de façon progressive, en réalisant une interpolation entre les différentes valeurs des boules.

À la même époque, Giuseppe di Giugno travaillait à l'IRCAM sur un projet semblable, celui de la famille de processeurs 4 [4A, 4B, 4C, 4X]. Développé aux années quatre-vingt, le 4X s'est révélé le plus puissant des processeurs de son époque. Il avait 512 oscillateurs contre 94 dans Syter et permettait de simuler plus de modules que le Syter. La popularité de ce système est dû principalement à sa puissance de calcul en temps réel. Cependant, les travaux de Pierre Boulez comme

---

<sup>1</sup> Il s'agit d'un processeur spécialisé dans le traitement du signal en temps réel. L'idée initiale de ce projet apparaît en 1974, chez Jean-François Allouis qui propose à l'équipe de l'Atelier Informatique du GRM de travailler sur la problématique de la synthèse et du traitement du signal en temps réel.

<sup>2</sup> D'une certaine façon on peut dire que ce type de programmation est un héritage de la pensée qu'on trouve dans Csound et qu'on trouvera plus tard dans Max/MSP.

Répons (1981-1984) et ...*explosante fixe*... (1991-1993) et le cycle de Philippe Manoury *Sonus ex machina* (1987-1991) ont beaucoup contribué à cette popularité. À la fin des années quatre-vingt le 4X a été remplacé par la *Station d'Informatique Musicale* [SIM]. Le but était d'avoir un système plus flexible, plus puissante, plus rapide, plus facile à apporter et moins cher que le 4X.

Ce survol sur le développement de ces systèmes nous a permis de comprendre l'ambiance scientifique, technologique et musicale existante au moment de la composition des œuvres qui sont à la base de cet article.

### 2.1 *Xatys* : quelques points de repères

L'œuvre *Xatys* de Daniel Teruggi a été composée au GRM à la fin des années quatre-vingt (1988). Pour son œuvre *Xatys* Teruggi a construit ses propres instruments en leur donnant les noms suivants :

Début – ACCRAN – TRANSOP – SOPTEN – Fin

Du point de vue de la programmation, chaque instrument était composé de quatre boules où se trouvaient enregistrés les différents paramètres. La figure 1 présente la configuration des quatre boules qui composent l'instrument ACCRAN :

Boule 1	Boule 2	Boule 3	Boule 4
Niveau d'entrée +4Db	Niv d'entrée +4Db	Niv d'entrée +7,8Db	Niv d'entrée +4Db
Réinjection -100Db	Réinj -100Db	Réinj -100Db	Réinj +1Db
Durée fenêtre 490 ms	Dur fenêtre 283 ms	Dur fenêtre 364 ms	Dur fenêtre 283 ms
Ration harm 1 .989 R	Rat harm 1 .989 R	Rat harm 1 -1 R	Rat harm 1 .989 R
Ration harm 2 .989 R	Rat harm 2 .989 R	Rat harm 2 .989 R	Rat harm 2 .989 R
Ration harm 3 .989 R	Rat harm 3 .989 R	Rat harm 3 .989 R	Rat harm 3 .989 R
Ration harm 4 .998 R	Rat harm 4 .998 R	Rat harm 4 .998 R	Rat harm 4 .998 R

Fig. 1. Programmation de l'instrument ACCRAN.

Au premier regard, on remarque quatre harmoniseurs placés en parallèle. En analysant les valeurs<sup>3</sup> qui les composent, il est facile à comprendre qu'elles sont assez proches les unes des autres et légèrement désaccordées entre elles assignant à cet instrument un certain niveau de brillance désaccordée sur la sonorité du saxophone, soit un coloris de l'instrument. De ce fait, ce procédé touche l'objectif initial du compositeur qui est de bien *fusionner la partie électronique à la partie instrumentale*.

Un autre élément très important est la fonction de la taille de la fenêtre, donnée en millisecondes. Le cas des grandes fenêtres permet des effets de décalage temporel du son dus au temps nécessaire pour lire la fenêtre dans sa totalité. Cependant, la variation de la taille permet aussi d'obtenir la modulation en anneau. Les autres instruments de l'œuvre ont une construction basée sur le même modèle.

Quant aux centres d'intérêt du compositeur au moment de l'écriture de *Xatys*, ils portent sur des questions concernant le *temps* et le *spectre* du son. Il a considéré quatre types différents de *temporalité* – complexe, diffuse, élargie, multiple – qu'il va développer tout au long de l'œuvre en utilisant des procédés spécifiques d'écriture tant instrumentale qu'électronique.

### 2.2 *Lituus* : quelques points de repères

*Lituus* a été composée à l'Ircam à l'année 1991, juste 3 ans après *Xatys*. À une époque où le GRM et l'IRCAM travaillaient beaucoup sur le développement de systèmes qui permettaient la création en temps réel, et où l'IRCAM venait de remplacer la 4X par la *Station d'Informatique Musicale* [SIM], on s'attendait à ce que José Manuel López-López l'utilisât pour son œuvre. Pourtant, ce ne fut pas le cas.

L'environnement technologique utilisé par López-López représentait un modèle classique de studio composé par un DAT, un *sampler* (AKAI S 1000), un clavier MIDI, un séquenceur MIDI, un ordinateur Mac LC équipé des logiciels Max, Patchwork et Sound Design (fig. 2).

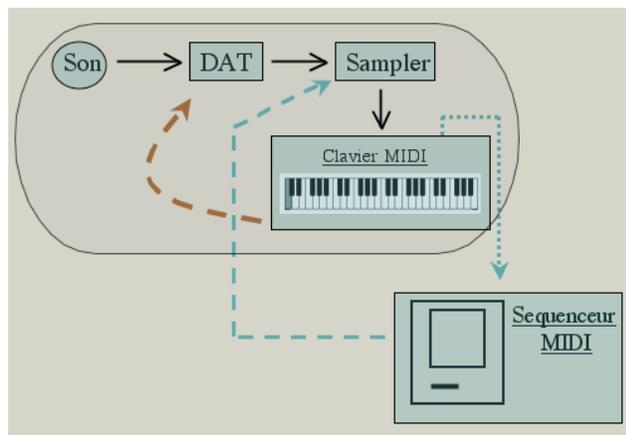


Fig. 2. *Lituus* : environnement technologique.

L'environnement peut être divisé en deux comme s'il s'agissait de deux systèmes indépendants liés à travers le clavier MIDI. Cela est dû au mode d'usage choisi par López-López. Un environnement comme celui-ci permettait au compositeur de travailler sa matière sonore de manière microscopique.

Comme Daniel Teruggi, López-López s'est aussi intéressé à des questions ayant un rapport au *temps* et au *spectre* d'un son. Il définit deux grandes catégories de temps : le « macro-temps » et le « micro-temps » [3], sachant que la première se rapporte à la forme, à la structure, au geste compositionnel, tant instrumental qu'électronique, à la durée, tant au niveau de l'œuvre qu'au niveau de la figure musicale. Il se rapporte donc aux caractéristiques *externes* et à l'organisation physique du son. Au contraire, le micro-temps a rapport aux caractéristiques *internes* d'un son comme la fréquence, le timbre, le spectre, les partiels, etc. Partant de ces

<sup>3</sup> L'unité de valeur des harmoniseurs est le ratio. Or, la valeur nominale 1 indique la non existence de transposition, la valeur 2 indique une transposition à l'octave supérieur, la valeur 4 indique une transposition de deux octaves supérieurs et ainsi de suite. Le même se donne pour les valeurs inférieurs à 1.

deux caractéristiques, le compositeur définit trois univers dans lesquels l'œuvre va évoluer : l'univers dans le domaine du macro-temps, l'univers proche de l'articulation instrumentale, l'univers dans le domaine du micro-temps.

### 3. L'influence des systèmes informatiques sur l'écriture instrumentale et électronique

Quelle est donc l'influence des systèmes informatiques sur l'écriture instrumentale et électronique des œuvres *Xatys* et *Lituus* ? De la perspective méthodologique, les deux compositeurs ont eu le même point de départ : le contact avec l'instrumentiste (ou les instrumentistes) afin de prendre connaissance des problèmes les plus pertinents apportés par les différents instruments. Cependant, pour Teruggi comme pour López-López, les instruments choisis furent une source presque illimitée de possibilités, commençant par la richesse des timbres et par les possibilités de jeux d'effets tels que les *slaps*, entre autres. Après l'enregistrement des éléments nécessaires pour démarrer la composition, chacun a choisi des méthodes différentes de travail.

#### 3.1 Stratégies compositionnelles dans l'œuvre *Xatys*

Considérant les quatre types différents de temporalité définis par Daniel Teruggi, on peut les grouper deux par deux : les temporalités complexe et multiple d'un côté et les temporalités diffuse et élargie de l'autre côté. Ce type de groupement est en relation aux divers procédés techniques. Les deux premiers peuvent être associés à l'idée de *prolongation du son*. Pour y arriver, Teruggi utilise des techniques comme la réinjection du son, l'utilisation des filtres résonants ou la superposition de différentes couches ayant à la base une mélodie qui va être transformée en utilisant plusieurs traitements possibles – la transposition, l'augmentation et la diminution rythmiques en sont quelques exemples.

Le développement des temporalités diffuse et élargie s'appuie sur l'utilisation d'opérateurs comme les délais, les réverbérations et aussi la réinjection. Ces techniques permettent donc d'avoir des ambiances éthérées, dans la partie électronique.

En ce qui concerne le traitement du spectre du son, Teruggi exploite plutôt les procédés de transposition en utilisant les harmoniseurs, la modulation en anneau définie par la variation de la taille de la fenêtre, la réinjection et le filtrage.

Une particularité des stratégies compositionnelles se rapporte à l'instrument TRANSOP. Du point de vue de la programmation il fonctionne comme les autres instruments comportant quatre boules avec les mêmes fonctions. Cependant, trois des quatre harmoniseurs sont contrôlés à travers un clavier MIDI, divisé en deux parties afin de contrôler les hauteurs de façon indépendante. De ce fait, l'instrumentiste qui joue le clavier MIDI, il joue ce qu'on voit à la figure 3, sur la ligne TRANSOP MIDI ; le résultat est celui qu'on voit à la ligne appelée *Résultat*. Alors, la relation de transposition est de quarte juste car à un *Fa* du saxophone correspond un *Do* sur le clavier MIDI. En plus, il a aussi les partiels résultants pour chaque note.

Fig. 3. *Xatys*: utilisation de l'instrument TRANSOP.

#### 3.2 Stratégies compositionnelles dans l'œuvre *Lituus*

Selon José Manuel López-López, « on peut [...] créer, à partir par exemple de sons instrumentaux, des structures sonores d'une complexité et d'une richesse infinies » [3]. Le mode d'usage de l'environnement technologique choisi par le compositeur (fig. 2) a beaucoup contribué à atteindre cet objectif. Ainsi, dans un premier temps, le compositeur a travaillé sur le premier système de la façon suivante :

- 1) l'enregistrement du son sur DAT ; 2) le choix des échantillons et leur stockage dans le *sampler* ; 3) l'exécution des échantillons sur le clavier MIDI et nouveau choix des échantillons qui sont à nouveau enregistrés sur le DAT.

Ce processus se répète autant de fois que le nécessaire pour arriver au résultat désiré. Dans un second temps, le compositeur a travaillé sur le deuxième système, utilisant un processus semblable, maintenant entre le *sampler*, le clavier MIDI et le séquenceur MIDI. De ce processus, López-López obtient un résultat semi-final qu'il a appelé *séquences partielles*, c'est-à-dire, un ensemble de séquences audio, complexes et denses. Finalement, en utilisant le logiciel Sound Designer López-López arrive à avoir des *séquences polyphoniques finales* avec lesquelles on pouvait jouer en temps réel. Celles-ci sont le résultat du mixage des diverses *séquences partielles*. Les *séquences polyphoniques finales* étaient numérotées et enregistrées sur le disque dur. Au moment du concert elles étaient lancées à travers le Sound Designer, en utilisant le PLAY LIST – l'organisation de toutes les *séquences polyphoniques* sous forme de liste. Selon le compositeur, le processus de travail qu'il a choisi, l'a permis de composer la partie électronique de façon précise au niveau rythmique, mélodique et harmonique, permettant l'obtention de textures homophoniques ainsi que de textures polyphoniques telles que des imitations ou textures de question-réponse (fig. 4 - début de l'œuvre).

En ce qui concerne le programme Max, qui commençait à avoir une certaine popularité, il n'a été employé que pour des petits effets de réverbération, c'est-à-dire pour des petits coloris des instruments.

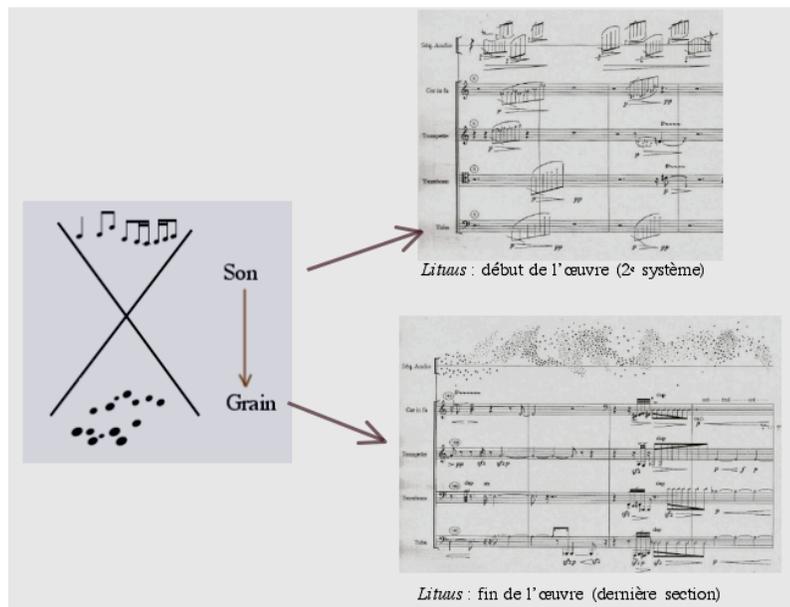


Fig. 4. *Lituus* : organisation de formelle de l'œuvre.

croches, le compositeur arrive à simuler les petits grains provenus de l'électronique, sachant que ceux-ci peuvent varier en taille. Pourtant on parle toujours dans l'ordre des milisecondes. Cette dernière partie de l'œuvre est bien dans l'univers du micro-temps défini par López-López.

Considérant l'objectif principal du compositeur, celui de *fusionner la partie électronique à l'instrument de façon à que ces deux couches ne puissent pas être différenciées*, on peut dire qu'en utilisant les outils informatiques le compositeur l'a réussi de deux façons différentes :

- la première se rapport à la façon dont le compositeur a utilisé l'environnement technologique mis à disposition. Là il a obtenu des séquences mélodiques et harmoniques très proches des mélodies et des harmonies de l'écriture instrumentale.
- La deuxième se rapporte à l'application des connaissances scientifiques, telles que la synthèse granulaire, à l'écriture instrumentale (la dernière section de l'œuvre).

#### 4. Conclusion

En conclusion, nous mettons en évidence quatre idées fondamentales : premièrement, quelques soient les systèmes informatiques appliqués à ces deux œuvres, ils ont eu une influence capitale sur les procédés techniques choisis, tant de l'écriture instrumentale que de l'écriture électronique. Deuxièmement, le système choisi par José Manuel López-López l'a permis de travailler les matériaux sonores de façon *quasi* microscopique. Ce type de procédé a permis la composition de textures polyphoniques diverses entre la partie instrumentale et la partie électronique. Troisièmement, on peut conclure que *Lituus* ne rentre pas dans le domaine des œuvres mixtes interactives puisque la possibilité de déclencher les séquences précomposées à n'importe quel moment de l'œuvre n'est pas suffisante. Par contre, on peut considérer *Xatys* une œuvre mixte interactive car il existe du traitement du signal sonore en temps réel. Finalement, les intérêts des deux compositeurs nous conduisent à deux importantes conclusions : d'un côté, l'influence des systèmes technologiques sur les procédés techniques compositionnels ; de l'autre côté, l'application des connaissances scientifiques sur l'écriture instrumentale.

En guise de conclusion finale, la musique mixte temps réel, interactive ou non, est un nouveau domaine qui s'est développé pendant les deux dernières décennies. En conséquence, un nouveau répertoire s'est construit. Pourtant, il reste encore méconnu tant pour des musicologues que pour la plupart des analystes et des compositeurs. De ce fait, la quantité du répertoire existant justifie la pertinence de son étude et de son analyse.

#### Bibliographie

- [1] BATTIER, Marc, « Entre l'idée et l'œuvre : Parcours de l'informatique musicale », *Ars Sonora*, revue électronique n° 1, 1995, p. 20-35.
- [2] FILIPE, Elsa, *Etude de l'interaction temps réel dans les œuvres utilisant le programme MAX depuis les années 1980*, mémoire de DEA, sous la direction de Marc Battier, Université Paris-Sorbonne (Paris IV), 2005, p. 44-51.
- [3] LÓPEZ-LÓPEZ, José Manuel, *Notes de programme*, 13 janvier 1992.
- [4] TERUGGI, Daniel, *Le système Syter. Son histoire, ses développements sa production musicale, ses implications dans le langage électroacoustique d'aujourd'hui*, thèse de Docteur d'Université, sous la direction de Horacio Vaggione, Université de Paris VIII, 1998, p. 113-48, p. 149-67, 206-248.

La pensée formelle de *Lituus* tient à la base les connaissances venues de l'application des outils informatiques. L'idée principale est d'avoir un processus de continuité caractérisé par la transition dès le son reconnaissable qu'on observe au début de l'œuvre, jusqu'au grain méconnaissable qu'on trouve à la fin. D'une certaine façon, on peut dire que la forme de *Lituus* définit une sorte de *cross-fade* entre le passage du son au grain (fig. 4). Si l'électronique du tout début de l'œuvre est fortement influencée par l'écriture instrumentale où les notes sont claires, le rythme, l'articulation et les dynamiques sont précises, on peut dire que la fin est fortement influencée par les connaissances venues de l'électronique qui sont appliquées à l'écriture instrumentale. Pour cela le compositeur utilise des techniques élargies tels que les *slaps* et le *souffle*. Et c'est ici que le rythme prend une importance capitale. En utilisant des valeurs rythmiques très courtes comme des triples