



**HAL**  
open science

## Représenter l'espace ?

Pierre Couprie

► **To cite this version:**

| Pierre Couprie. Représenter l'espace ?. L'espace du son, 2010, L'espace du son, 3. hal-01258381

**HAL Id: hal-01258381**

**<https://hal.science/hal-01258381>**

Submitted on 18 Jan 2016

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Représenter l'espace ?

Pierre Couprie

MINT-IUFM de l'université Paris-Sorbonne Paris 4

couprie.pierre@free.fr

## Introduction

Depuis plusieurs années, je pratique l'analyse et la représentation de la musique électroacoustique. J'ai expérimenté plusieurs types d'analyses (description du matériau ou analyse des structures) ainsi que plusieurs types de représentations graphiques. Comme Andrew Lewis (Lewis, 1998), j'ai toujours considéré la représentation graphique comme une partie intégrante du processus d'analyse musicale. Elle est devenue au fil de mes recherches un élément essentiel de la chaîne écoute -> analyse -> publication. C'est la raison pour laquelle je préfère le terme de représentation analytique. Représenter l'espace n'est pas une tâche simple, les difficultés sont nombreuses ce qui explique peut-être le fait que peu de chercheurs se soient penchés sur la question. Michel Chion décompose l'espace en deux (Chion, 1988) : l'espace interne de l'œuvre composé en studio et l'espace externe réalisé lors de la mise en espace. Il me semble qu'il existe aussi un autre espace à mi-chemin entre les deux : l'espace composé en multipistes mais dépendant de la mise en espace, une sorte d'espace interne-externe.

Comment caractériser l'espace interne de l'œuvre ? Quels paramètres sonores et musicaux entrent en jeu ? Est-il lié à une réalité physique — les mouvements ou les positions réels des sons — ou à une perception souvent disjointe de la réalité sonore dans le cas de la musique acousmatique ? Nous voyons à quel point la caractérisation et l'analyse de l'espace de la musique acousmatique est un domaine de recherche en grande partie vierge.

Dans cet article, je vais analyser quelques représentations afin montrer comment transposer les paramètres porteurs d'espace en graphiques. Il m'a semblé important de commencer par la typologie : comment définir la représentation graphique analytique ? J'enchaînerai ensuite avec quatre types d'exemples de représentation de l'espace.

## 1. Les critères pour une typologie

Avant d'entrer dans l'analyse de plusieurs représentations analytiques de l'espace, j'aimerais esquisser quelques critères qui me semblent essentiels pour classer les représentations graphiques. La tradition musicologique veut que les représentations analytiques soient catégorisées en fonction de trois critères :

- le rôle de la représentation : une esquisse de compositeur, un guide d'écoute, un exemple analytique, un aide-mémoire pour la mise en espace, etc. ;
- la technique de segmentation et d'analyse : la représentation morphologique *versus* la représentation fonctionnaliste (Roy, 2003 ; Delalande, 2009) ;
- les paramètres représentés : le temps, le spectre, les hauteurs, les dynamiques, les structures, etc.

En tant que praticien de la représentation analytique, il me semble que ces critères ne sont pas suffisants pour décrire, voire analyser, une représentation. En effet, 3 autres paramètres sont pour moi essentiels :

- le graphisme : la représentation iconique, dans laquelle le lien entre le graphisme et les paramètres sonores et musicaux est immédiatement compréhensible, *versus* la représentation symbolique, dans laquelle une légende est nécessaire ;
- le destinataire de la représentation va déterminer d'une manière très forte la direction analytique prise par le chercheur et le graphisme qu'il va utiliser ;

- la distance entre l'œuvre et sa représentation va se situer entre un objet très proche éclairant l'écoute avec une certaine immédiateté et un objet éloigné dont le rôle est de ne fournir que quelques points de repère ou proposer une interprétation artistique relativement éloignée de l'œuvre.

A mon sens, ces 6 critères permettent d'analyser une représentation d'une manière relativement fine.

## 2. Représenter le panoramique

L'exemple qui semble le plus évident est celui de la représentation du panoramique.

Dans la figure 1, Denis Dufour a représenté les positions des sons entre la piste de gauche et celle de droite sur deux graphiques :

- la représentation graphique est divisée en deux parties horizontales figurant les 2 pistes de la bande magnétique ;
- la forme d'onde est colorée de manière à visualiser plus facilement les équilibres entre les deux pistes.

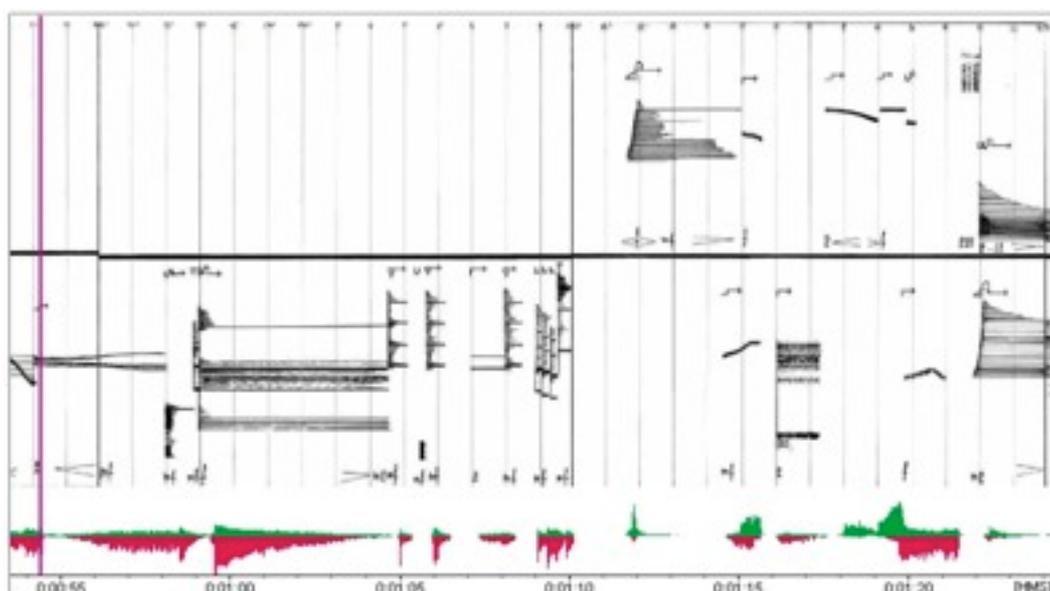


Figure 1 : Denis Dufour, représentation de l'*Etude aux objets* de Pierre Schaeffer (Dufour, 2008)

Dans la figure 2, j'ai représenté verticalement les mouvements entre les deux pistes. Ainsi, dans cette représentation plutôt symbolique — sans analogie directe entre les morphologies graphiques et les morphologies sonores — l'auditeur peut suivre d'une manière beaucoup plus fine la complexité du jeu d'espace créé par Alain Savouret.



Figure 2 : Pierre Couprie, représentation de *Don Quichotte corporation* : *Dulcinée* de Alain Savouret (Couprie, 2000a)

Dans ces deux premières représentations, l'axe vertical symbolise l'espace du panoramique. Dans la figure 3, cet espace est représenté par des couleurs (rouge = droite, vert = gauche), l'axe vertical est alors dédié à la hauteur approximative des sons.



Figure 3 : Dominique Besson, représentation de *Rosace 5* de François Bayle (Besson 1995)

Dans une représentation graphique, plusieurs dimensions sont disponibles pour l'analyste :

- l'axe horizontal souvent utilisé pour représenter le temps de gauche à droite ;
- l'axe vertical permettant de représenter les hauteurs, les zones du spectre, l'espace ou la structure ;
- les formes des morphologies graphiques généralement utilisées pour représenter des types d'unités sonores ou des enveloppes dynamiques ;
- les textures des morphologies graphiques peuvent être associées à la granulosité du son ou à des itérations rapides ;
- les couleurs des morphologies graphiques peuvent représenter des types d'unités, des positions spatiales ou des effets de transformation.

Ces quelques exemples d'associations entre les paramètres graphiques et sonores permettent d'imaginer les multiples formes que peuvent prendre les représentations analytiques.

Dans la figure 4, la représentation des mouvements de panoramique est plus complexe à comprendre. En effet, chaque unité sonore segmentée associe un paramètre analytique différent à l'axe vertical :

- la demi-sphère grise du début : l'ambitus spectral ;
- la ligne épaisse et horizontale du haut : un arrière-plan sonore ;
- la ligne fine et ondulante associée aux petits objets blancs et gris au milieu de la représentation : le déplacement d'un son sur le panoramique.



Figure 4 : Pierre Couprie, représentation d'un extrait d'*Hétérozygote* de Luc Ferrari (Teruggi Couprie, 2001)

Dans cette représentation, l'association de plusieurs paramètres analytiques à l'axe vertical brouille la lecture lors de l'écoute. L'objectif était ici de rendre à la fois l'analyse de cet extrait de l'œuvre de Luc Ferrari mais aussi la poésie qui s'en dégage.

### 3. Représenter les plans sonores

Mais la représentation de l'espace ne s'arrête pas à la simple visualisation graphique de l'équilibre des sons entre deux pistes.

Dans la figure 5, j'ai détaillé chaque unité sonore d'une manière très précise. Les formes graphiques représentent des enveloppes dynamiques, les couleurs des catégories sonores et les dégradés de couleurs des transformations. Dans ce dernier paramètre graphique, certains sons — ici ce qui peut être perçu comme des gouttes d'eau en bleu — sont utilisés par Bernard Parmegiani avec une réverbération probablement naturelle. Ils sont assez rares dans cet extrait et c'est probablement ce qui modifie l'écoute de cet extrait de l'œuvre en donnant une sorte de relief au flux musical. J'ai décidé de représenter simplement ces effets de réverbération avec une traîne colorée plus claire. Ainsi, ils apparaissent clairement dans la représentation et mettent évidence cet effet d'espace.

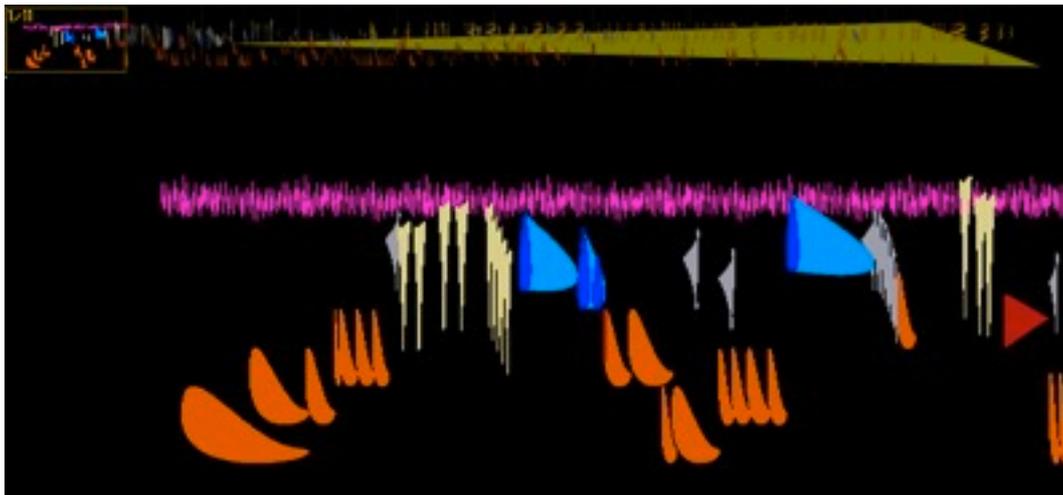


Figure 5 : Pierre Couprie, représentation de *De natura sonorum : Ondes croisées* de Bernard Parmegiani (Couprie, 2000b)

Cet exemple très simple permet de montrer comment intégrer dans une représentation graphique en 2 dimensions un effet de réverbération positionnant le son en arrière-plan. Dans la figure 6, Rajmil Fischman indique en toutes lettres les sons situés au premier plan — le mot *Foreground* précède un ensemble de formes rondes — et les sons situés en arrière-plan — le mot *Background* associé à plusieurs sons dessinés en haut de la représentation.

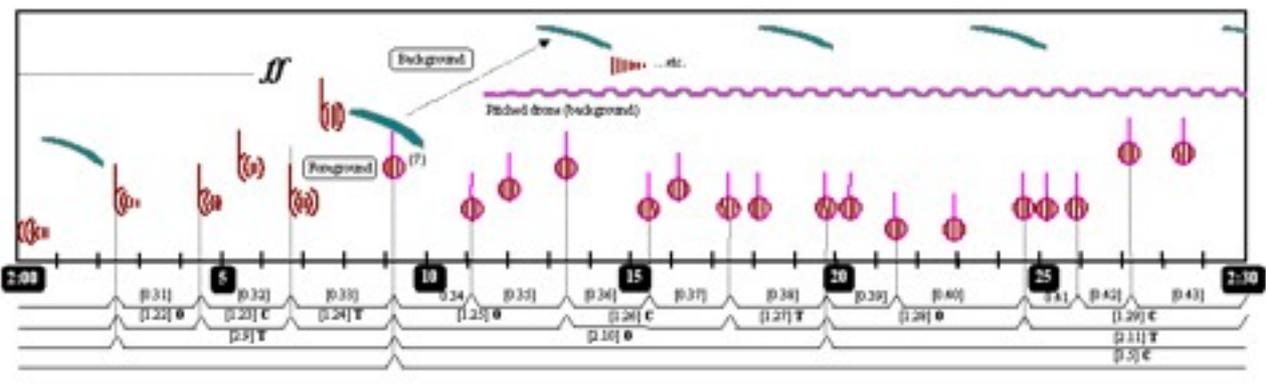


Figure 6 : Rajmil Fischman, représentation de *Point-virgule* de Jean-François Denis (Fischman, 1999)

Ces deux premiers exemples sont suffisamment explicites, que ce soit le jeu de couleurs ou l'indication textuelle, le positionnement des sons entre un premier plan et un arrière-plan est très clair. Mais, dans la plupart des représentations, la relation entre les formes graphiques ou leurs positions et la position des sons dans les différents plans de profondeur n'est généralement pas évidente pour celui qui consulte la représentation graphique. Ainsi dans la représentation de *Stilleben* de Kaija Saariaho (figure 7), je n'ai pas explicitement indiqué la position des plans sonores. Pourtant, dans l'extrait représenté ici, chaque couche sonore est positionnée entre le premier plan et l'arrière-plan à la manière d'un paysage sonore. Dans la représentation, les différents types de sons ont été dessinés sur le plan vertical en fonction des hauteurs approximatives et regroupés par plans sonores.

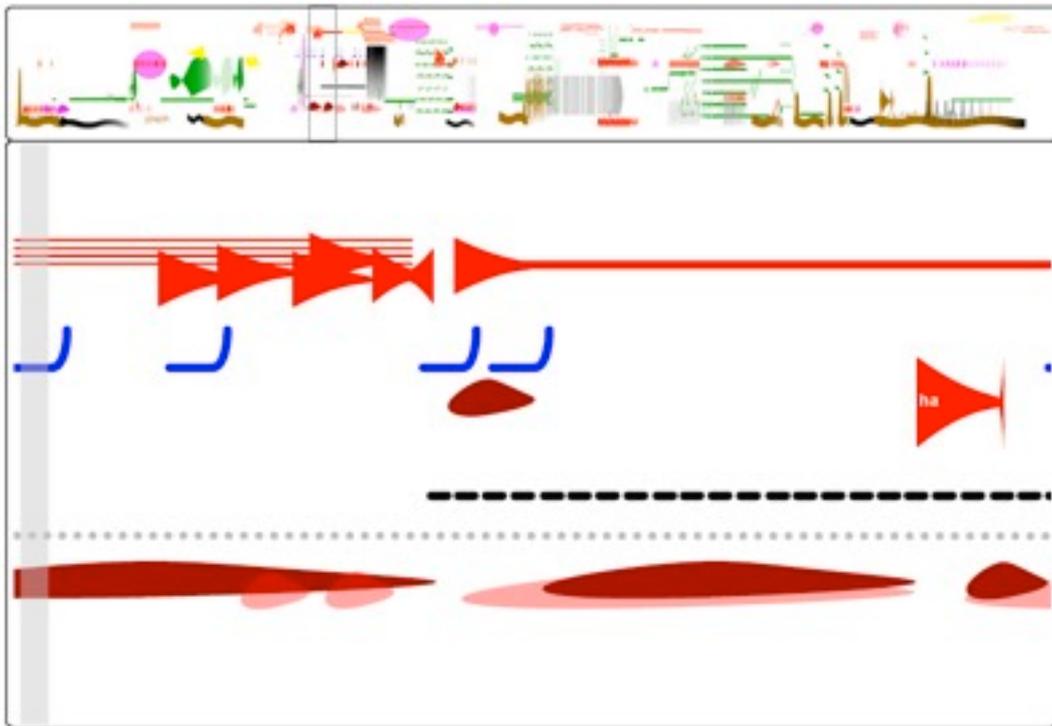


Figure 7 : Pierre Couprie, représentation de *Stilleben* de Kaija Saariaho (Couprie, 2003)

#### 4. Représenter les mouvements

La musique acousmatique est essentiellement constituée de sons en mouvements. Mouvements à l'intérieur du spectre, mouvements de hauteurs, mouvements de dynamiques ou mouvements dans les trois dimensions de l'espace.

Stephan Dunkelman est probablement le premier compositeur à avoir réfléchi à l'utilisation de l'animation pour représenter les mouvements sonores et les interactions musicales qui s'opèrent dans la musique acousmatique. Les animations de son œuvre *Rituellipse* (Dunkelman, 1995) montrent comment associer simplement un mouvement combinant l'espace, le spectre et les dynamiques à des formes graphiques évoluant dans un espace plat.

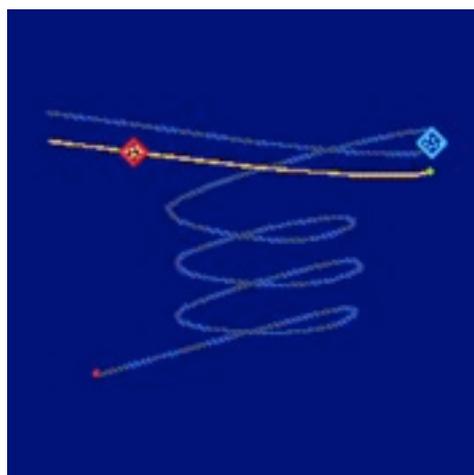


Figure 8 : Stephan Dunkelman, représentation de *Rituellipse* de Stephan Dunkelman (Dunkelman, 1995)

Loin d'être anecdotiques, ces animations sont assez remarquables, car, d'une part, l'auteur mêle plusieurs paramètres acoustiques dans un seul graphique et, d'autre part, il parvient à représenter les

interactions entre les sons. Malheureusement, cette technique semble difficile à systématiser à la totalité d'une œuvre ou à des fragments plus importants.

## 5. Représenter l'espace de diffusion

Dans le cas des œuvres multiphoniques, la représentation des mouvements peut aussi être associée à l'espace de diffusion. On peut alors parler d'espace interne-externe. En effet, l'espace est composé sur les différentes pistes (espace interne) mais est dépendant de la diffusion (espace externe). De plus l'expérience auditive de l'espace externe n'est généralement pas possible lors de la publication des représentations analytiques.

Dans une présentation à l'*Electroacoustic Music Studies Network* de Leicester (Couprie, 2007a), j'ai déjà traité le sujet de l'animation dans la représentation analytique. J'ai montré comment des animations en 2 dimensions associées à des graphiques synoptiques pouvaient, dans certains cas, ajouter une information essentielle à l'écoute. Ainsi, la figure 9 représente un extrait d'une de mes œuvres composées en multiphonie sur 8 pistes. L'écoute en ligne ou sur disque compact ne permet pas de rendre les effets de positions et de mouvements des sons sur 8 haut-parleurs. J'ai donc réalisé une animation montrant ces positions et ces mouvements associée à une image synoptique permettant de visualiser les différents sons. Il est ainsi possible d'écouter l'extrait en stéréophonie tout en se faisant une idée très précise de l'espace de diffusion de l'œuvre.

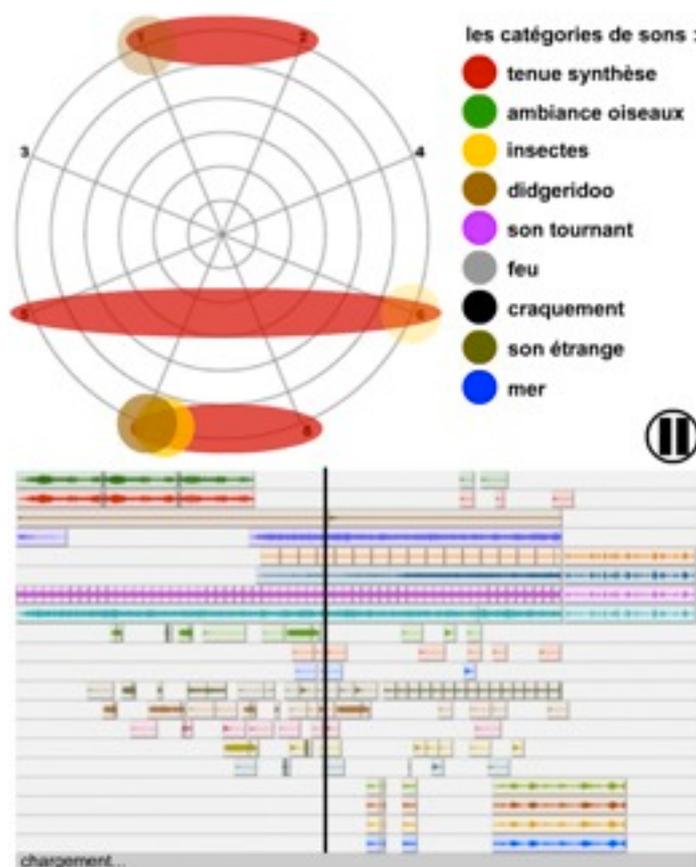


Figure 9 : Pierre Couprie, représentation de *Jukurrpa - Quatre rêves* de Pierre Couprie (Couprie, 2005)

Dans cette même présentation j'ai expliqué pourquoi l'animation seule ne pouvait être une représentation analytique efficace. Un des objectifs de la représentation est d'assister la mémoire de celui qui la consulte. Il est donc nécessaire que l'empan temporel soit suffisamment important pour pallier à l'empan naturel de notre oreille. Dans le cas des animations, cet empan est obligatoirement plus court, voire très court. La représentation ne peut donc plus jouer ce rôle et un graphique

complémentaire possédant un empan plus important devient nécessaire. L'animation, même si elle est la meilleure manière de représenter certains mouvements musicaux, ne peut être utilisée seule. Je terminerai cet article en présentant brièvement un graphique extrêmement simplifié de *Bohor* de Iannis Xenakis (figure 10). Cette œuvre a été composée pour 8 pistes (4 magnétophones) mais, n'étant pratiquement jamais jouée en concert, la plupart des auditeurs ne connaissent que la version publiée en stéréophonie. Cette œuvre contient peu ou pas de variations sur chacune des pistes et le mélange réalisé dans la version stéréophonique, même s'il a été contrôlé par le compositeur lui-même, semble assez peu convainquant. En effet la répartition spatiale des sons disparaît au profit d'un magma uniforme. Afin de donner une idée plus précise de l'œuvre, j'ai donc réalisé plusieurs représentations graphiques permettant de comprendre la structure spatiale de l'œuvre.

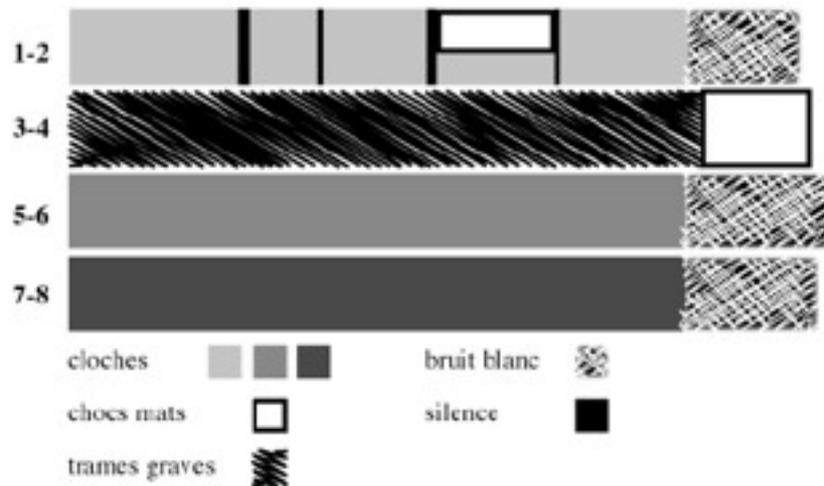


Figure 10 : Pierre Couprie, représentation de *Bohor* de Iannis Xenakis (Couprie, 2007b)

## Conclusion

Ce court article m'a permis de montrer comment représenter certains paramètres ou certains effets de l'espace. Comme je l'ai signalé dans l'introduction, l'espace reste peu représenté, car probablement peu analysé. Dans le cas de la musique acousmatique, c'est un paramètre sonore souvent lié aux autres paramètres, il est donc difficile d'évaluer la part de chacun d'eux dans le processus spatial. Ces différentes représentations analytiques montrent la difficulté de rendre ce processus sous forme graphique.

## Références

Dominique Besson (1995), « Rosace 5 », *Les Musicographies*, INA-GRM/38e Rugissants/Mois du graphisme d'Echirolles, cédérom Macintosh.

Michel Chion (1988), « Les deux espaces de la musique concrète », *L'espace du son 1*, Ohain, Musiques et recherches.

Pierre Couprie (2000a), « Don Quichotte corporation : Dulcinée », *La musique électroacoustique*, Paris, INA-GRM, cédérom Macintosh et Windows.

Pierre Couprie (2000b), « De natura sonorum : Ondes croisées », *La musique électroacoustique*, Paris, INA-GRM, cédérom Macintosh et Windows.

Pierre Couprie (2003), *La musique électroacoustique : analyse morphologique et représentation analytique*, thèse de doctorat sous la direction de Marc Battier, Paris, Université de Paris-Sorbonne Paris 4, inédit.

Pierre Couprie (2005), « Analyse de Jukurrpa - Quatre rêves de Pierre Couprie », *Musimédiane*, no. 1, représentation en ligne : [http://www.musimediane.com/article.php?id\\_article=3](http://www.musimediane.com/article.php?id_article=3).

Pierre Couprie (2007a), « Dessin 3 D et système immersif pour la représentation de la musique électroacoustique », *EMS 2007*, article en ligne : <http://www.ems-network.org/spip.php?article287>.

Pierre Couprie (2007b), « Une analyse détaillée de Bohor (1962) », *Definitive Proceedings of the International Symposium Iannis Xenakis* (Athènes, mai 2005), représentation en ligne : <http://cicm.mshparisnord.org/ColloqueXenakis/papers/Couprie.pdf>.

François Delalande (2009), « Pratiques et objectifs des transcriptions des musiques électroacoustiques », *L'analyse musicale, une pratique et son histoire*, Genève, Droz-HEM.

Denis Dufour (2008), « Analyse et transcription de l'Etude aux objets », *Pierre Scheffer Portrait polychrome*, Paris, INA-GRM, représentation en ligne : <http://www.ina-entreprise.com/entreprise/activites/recherches-musicales/portraits-polychromes.html>.

Stephan Dunkelmann (1995), « Rituellipse », *Les Musicographies*, INA-GRM/38e Rugissants/Mois du graphisme d'Echirolles, cédérom Macintosh.

Rajmil Fischman (1999), « Score of Point-virgule (electro-clip by Jean-François Denis) », *eContact*, no. 2.2, représentation en ligne : <http://cec.concordia.ca/econtact/SAN/Fischman.htm>.

Andrew Lewis (1998), « Francis Dhomont's Novars », *Journal of New Music Research*, vol. 27 no. 1-2.

Stéphane Roy (2003), *L'analyse des musiques électroacoustiques : modèles et propositions*, Paris, L'Harmattan.

Daniel Teruggi et Pierre Couprie (2001), « Hétérozygote et les Presque rien », *Luc Ferrari portrait polychrome*, INA-GRM, représentation en ligne : <http://www.ina-entreprise.com/entreprise/activites/recherches-musicales/portraits-polychromes.html>.