

# L'ACOUSMOGRAPHE 3

Emmanuel Favreau  
Ina-GRM  
efavreau@ina.fr

Yann Geslin  
Ina-GRM  
ygeslin@ina.fr

Adrien Lefèvre  
Ina-GRM  
alefevre@ina.fr

## RÉSUMÉ

L'Acousmographe est un outil d'analyse et représentation des musiques électroacoustiques, et par extension, de tout phénomène sonore enregistré. Son développement est un projet au long terme né du besoin pour les compositeurs et musicologues de disposer d'outils de transcription des musiques non écrites, par des représentations graphiques et annotations textuelles synchronisées à l'écoute et aux représentations techniques usuelles du signal (amplitude - analyse spectrale).

Dans sa troisième génération, initiée en 2003 et largement distribué depuis 2005, l'Acousmographe est multi plateforme, multi canal et comprend notamment des capacités techniques avancées telles l'usage quasi illimité, la représentation synchrone ou asynchrone de multiples plans graphiques, ou l'analyse par ondelettes du signal [6]. De nombreux développements ultérieurs sont envisagés, grandement facilités par la structure en plugin du logiciel. L'Acousmographe 3 est réalisé principalement par Adrien Lefèvre, avec les contributions d'Emmanuel Favreau, Yann Geslin, et les stagiaires accueillis au GRM.

## 1. INTRODUCTION

La nécessité de représenter le sonore, l'entendu, a accompagné dès ses débuts la production de musique électroacoustique, et ceci tout particulièrement au Groupe de Recherches Musicales : les premières inventions de Pierre Schaeffer sont élaborées à partir de sons préenregistrés. Dans cette configuration créative, le compositeur échappe par nature au dogme classique de la musique occidentale : écrire puis interpréter. Néanmoins, l'absence de support écrit se fait cruellement ressentir dans le travail. Pierre Schaeffer et l'équipe qui forma progressivement le GRM durent dès leurs débuts faire face à plusieurs nécessités :

- La première est d'obtenir une trace du sonore pour confronter une analyse objective à la perception subjective de l'objet entendu. Ceci est réalisé à l'époque par l'emploi assidu du bathygraphe [3], outil permettant d'obtenir un relevé thermo-imprimé de l'amplitude du signal (avec une constante temporelle assez petite) ; et du sonographe, cet appareil donnant une analyse spectrale relativement grossière, et de quelques secondes seulement. Ces outils technologiques qui nous font sourire aujourd'hui de par leurs limitations frustrantes, fondaient la référence et la preuve

scientifique du discours phénoménologique, de Schaeffer, mais d'autres également, quand on considère la page de représentation sonographique de l'œuvre de Karlheinz Stockhausen, produite pour fournir une référence indiscutable de contrôle en vue de réalisations ultérieures de l'œuvre.

- La deuxième nécessité vient de la difficulté à mémoriser le son dans sa temporalité ; la fugacité du phénomène sonore rend particulièrement subjective son inscription dans la mémoire. De l'ébauche d'une réalisation à la projection finale en concert, le compositeur a besoin de fixer son travail, ses intentions, et il en vient tout naturellement à utiliser des formes d'annotations personnelles. Ces annotations, parfois de nature textuelle, mais le plus souvent de nature graphique, se placent à mi-chemin entre une forme réductrice de la notation musicale classique et un système intuitif de représentation hauteur - temps - timbre. Cette représentation est extrêmement primitive, schématique, non codée, mais tout le monde s'accorde à l'accepter à défaut de système et code préexistant et commun. Notons également que la nécessité pendant des années de répondre à l'exigence de produire une « partition » de l'œuvre pour son dépôt à la Sacem, afin qu'elle puisse s'élever au rang d'œuvre musicale protégeable dans ses droits, a encouragé cette pratique tout d'abord intime et lui a donné un statut très usurpé de représentation autorisé de l'œuvre.

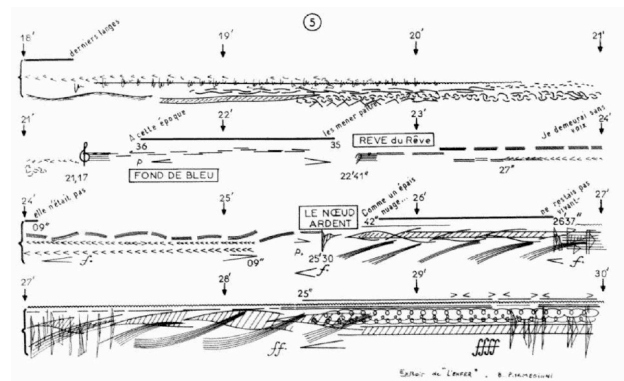


Figure 1. Bernard Parmegiani *L'Enfer* transcription manuelle par l'auteur

- La troisième nécessité vient de la difficulté à produire un discours sur une œuvre temporelle sans matérialisation de cette temporalité. Les musicologues, fondant habituellement leur analyse sur le repérage des découpages de l'œuvre, se sont dès le départ appuyés sur

les graphes sommaires des compositeurs, ou en ont produits personnellement. Ainsi par exemple, dans les années 70-80, l'admission définitive en composition électroacoustique au Conservatoire de Paris était assujettie à la production en fin de premier trimestre d'une « partition » (on dira aujourd'hui transcription) d'une œuvre imposée du répertoire, que les étudiants réalisaient laborieusement sur papier à l'aide d'un chronomètre, d'un magnétophone partagé quelques heures durant au casque, et de l'usage vaillant de la lecture en demi vitesse pour améliorer la précision temporelle du relevé.

De ces usages vient le désir d'une meilleure efficacité de la représentation, de la facilitation du travail par les moyens informatiques, ou même d'une normalisation utopique.

## 2. L'ACOUSMOGRAPHE, UN PROJET DE LONGUE HALEINE

### 2.1. Précursions et prémisses

Qu'ils aient réalisé leurs travaux soit à l'aide des appareils cités précédemment ou par l'usage intensif du crayon à dessin, les chercheurs, musicologues et compositeurs ont bien souvent ressenti le caractère arbitraire et superficiel du dispositif, à opposer aux représentations savantes, par courbes, graphiques orthogonaux et tableau de réalisation produits à Cologne et dans les pays de l'Est. Quelques tentatives pour élever au rang de pratique recommandable ces graphiques ont été explorées. La plus notable est la « partition animée » réalisée par Jacques Vidal, François Delalande, etc. dans les années 70, produite par l'animation (prise en caméra de banc-titre image par image) d'une représentation succincte manuelle... Ce film, peu exploité, probablement parce que le report du négatif en positif a fait perdre la partie gauche de chaque page, soit 2 à 3 secondes de représentation, quasi oublié, montre les attentes en un système dynamique de la représentation ; laissant penser que les insuffisances des représentations tenaient plus à leur mode de fixité sur papier, qu'aux modalités du système même.

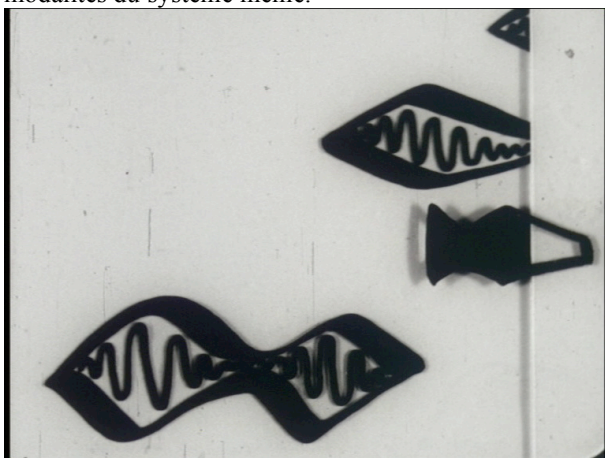


Figure 2. Pierre Schaeffer - Partition animée, par F. Delalande et J. Vidal - film 16mm 1972 ©Ina

Vers 1975, François Delalande et François Bayle chargent deux jeunes polytechniciens en stage de modifier le fonctionnement du Sonographe pour permettre l'analyse de durées sonores d'environ trente secondes<sup>1</sup>, supérieures aux 2,4 secondes imposées par l'appareil [5].

Si le premier outil de représentation graphique informatique au GRM est la GT40 monochrome vectorielle, celui-ci sert en 1978 à représenter l'onde du signal avec une définition microscopique, en vue de la réalisation d'un éditeur audio ultra précis. Le second outil informatique graphique d'importance est l'écran bitmap 16 couleurs du système Syter (1984). Jean-François Allouis réalisera une version éphémère de représentation sonographique du signal, montrée dans un dispositif truqué faisant croire à la compréhensibilité par le système d'un signal polyphonique. La puissance relativement limitée de Syter ne permit pas d'intégrer ce sonographe tel quel.

Citons enfin le travail de Denis Dufour pour les besoins de sa classe de composition à Lyon, patient, tant par l'analyse que par l'exploitation extrême des capacités graphiques limitées de son premier ordinateur personnel, un MSX de Sony. Dufour a réalisé l'analyse et la représentation de plusieurs œuvres du répertoire, dont nous avons aujourd'hui la trace imprimée, ainsi que les fichiers originaux - hélas désormais inexploitable. L'utilisation de l'informatique, sous une forme encore assez frustrante, laissait espérer une rationalisation des codes de représentation. On y voit un des premiers exemples de la frise synoptique, désormais si prisée des transcripteurs, par un emploi astucieux de vignettes réduites de chaque page recollées en un conducteur.

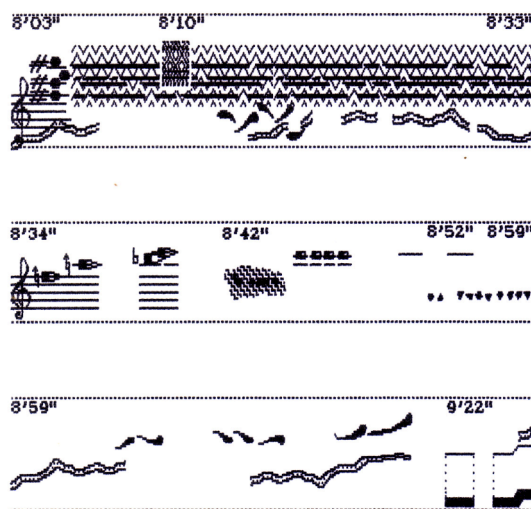


Figure 3. Ivo Malec : Luminétudes par Denis Dufour, transcription sous MSX (1988)

<sup>1</sup> Le Sonographe du GRM, probablement un Kay Electric, était constitué d'un cylindre accouplé à un disque magnétique enregistreur d'une durée de 2,4 secondes. Un stylet gravait sur un papier enroulé sur le cylindre l'amplitude détectée par un filtre glissant progressivement du grave à l'aigu. Le processus de mesure durait approximativement 20 minutes en de très nombreuses rotations (500 à 600).

## 2.2. L'Acousmographe 1 (1989-1998)

En 1988, le passage bref d'un chercheur rompu au travail graphique et à la microinformatique, Olivier Koechlin (alors que nos chercheurs patentés étaient experts en traitement du signal), offre l'opportunité à François Bayle de demander la réalisation d'une ébauche d'outil d'aide à la représentation. Ce sera l'Acousmographe 1 (version attribuée beaucoup plus tard), réalisé sur Macintosh et sous Hypercard puis Supercard, et avec les premières cartes audionumériques d'alors, Dyaxis (Studer) puis Audiomedia (Digidesign) en 1989 [10]. Ce premier projet suscite un engouement sans précédent des compositeurs, mais aussi des musicologues, François Delalande en première ligne, engouement à la hauteur de la déception qui suivra, car le logiciel ne sera jamais totalement stabilisé : il avait notamment la fâcheuse propension à planter et perdre le travail réalisé au bout de quelques minutes de musique représentée, c'est-à-dire malheureusement après de nombreuses journées de travail. Le logiciel offrait pour la première fois un outil adapté au son, notamment l'écoute quasi synchrone à l'image, la couleur, une gamme d'objets graphiques variée, une représentation de l'amplitude et de la FFT [1]. Enfin, dernière qualité – repérée tardivement, l'emploi de la « toolbox graphique » Apple standard, qui permettait l'export dans d'autres logiciels en vue d'une réutilisation des objets graphiques.

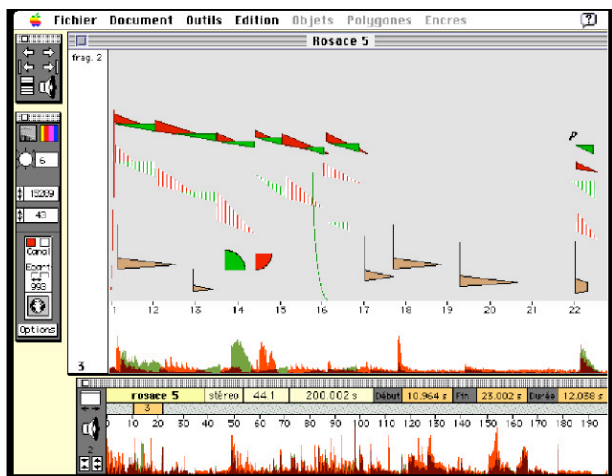


Figure 4. l'Acousmographe, première version

L'outil a servi de base à quelques-unes des représentations du cd-rom expérimental « *Les Musicographies* » (1993-95) [2]. Ce produit exploratoire proposait plusieurs modalités de représentations temporelles, tant de musiques électroacoustiques que de musiques non écrites. La mise en forme très avancée, sur le plan de la représentation et sur la programmation interactive, laissait penser que l'Acousmographe permettait aisément ces représentations, ce qui était un peu abusif.

## 2.3. L'Acousmographe 2 (1998-2005)

Le succès et la déception du premier Acousmographe donnèrent lieu à la production du deuxième Acousmographe (version 1.2 nommée désormais v2). La demande émanait du ministère de l'Éducation Nationale, notamment de son inspecteur général Vincent Maestracci, qui voyait dans les potentialités de représentations hors système de notation musicale traditionnelle un intérêt évident pour les professeurs de musique, leur permettant d'asseoir un discours sur des représentations du sonore adaptées à toute musique enregistrée. La demande fut par ailleurs celle d'un outil sur ordinateur PC plutôt que Macintosh. Cette version fut développée par Didier Bultiauw, puis Emmanuel Favreau avec l'aide de Mathieu Rainaud et Jean-Baptiste Thiébaud. La version sur Macintosh en fut donc moins finalisée que celle pour PC.

Les propriétés principales en sont le multicouche, l'export et l'impression du résultat, l'export textuel des occurrences d'objets, l'insertion d'un dispositif d'analyse automatique – placement de marqueurs, etc.

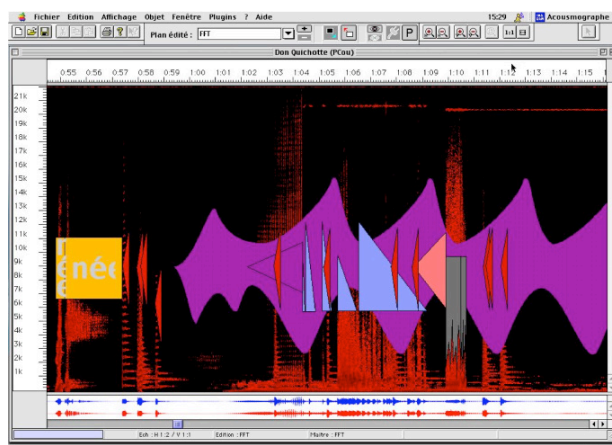


Figure 5. l'Acousmographe deuxième version

La majeure partie des représentations proposées dans le cd-rom « *La Musique Electroacoustique* » (2000) donne une bonne palette des possibilités [8]. Toutefois, là encore, ce cd-rom fait croire qu'il est facile de réaliser une acousmographie aboutie et de grande qualité graphique et mise en page, ce qui n'est pas exact. Par ailleurs, certains « acousmologues » préférèrent opter pour l'emploi de logiciels graphiques commerciaux majeurs tels ceux d'Adobe, soulignant que les possibilités graphiques de l'Acousmographe étaient différentes et restreintes.

Après de bons et loyaux services de cette version, la complexité de la maintenance « cross-plateform » par des intervenants successifs pèse dans la viabilité du logiciel, tandis que la demande d'une version plus moderne et plus évoluée devient pressante. Le Ministère de l'Éducation Nationale encourage une fois encore le projet, ce qui permet notamment la sous-traitance du travail à l'extérieur, en faisant appel aux compétences d'Adrien Lefèvre, alors développeur indépendant.



### 3. L'ACOUSMOGRAPHE 3

#### 3.1. Le projet, ses contraintes

Ce projet de l'Acousmographe 3 débute en juillet 2003, lorsque l'Ina-GRM en passe la commande à Adrien Lefèvre, pour une refonte radicale de l'environnement. Dès le départ, la demande porte sur un projet ambitieux, un logiciel doté d'une interface utilisateur et d'une ergonomie proches de celles des logiciels du commerce. Les éléments clés caractérisant cette application peuvent se résumer en quelques points: dans le plan, la visualisation de la forme d'onde et du spectrogramme d'un son (guide impartial pour l'analyse musicale) donnant les repères temps-fréquences pour placer des symboles divers et variés regroupés sur des calques. L'utilisateur doit pouvoir visualiser ces calques dans différentes configurations: superposés ou séparément, synchronisés temporellement ou non, à différents niveaux de zoom pour chacun ou à un même niveau pour l'ensemble. Pour couronner le tout, le logiciel doit supporter l'analyse et la visualisation de sons multipistes, avec forme d'onde et spectrogramme pour chaque piste.

#### 3.2. Propriétés et singularités

La synthèse de l'ensemble de ces contraintes en une réponse simple ne fut pas une mince affaire. Premièrement, étant donnée la diversité des symboles potentiellement existants pour représenter un son, un timbre; n'étant de limite que celle de l'imaginaire humain, on ne pouvait imposer dès le départ aucune forme graphique de quelque nature que ce soit. L'Acousmographe fut donc conçu comme un logiciel ouvert, ne comportant à sa base qu'un système de commande central - un contenant - dont le contenu (les symboles) serait pris en charge par des plugins. Deuxièmement, les différents modes de visualisation des calques, formes d'onde et spectrogrammes étaient difficilement conciliables en une seule fonctionnalité simple. C'est pourtant une solution compacte qui fut apportée; après un an de réflexions et de dialogues, l'Acousmographe laissait entrevoir son allure finale: une acousmographie était représentée au sein d'une fenêtre standard divisée horizontalement en cadres. Cette solution répondait à l'ensemble des contraintes de manière simple et efficace, c'est certainement celle qui offre le maximum de compacité fonctionnelle.

#### 3.3. Quelques mots du code

Dans sa réalisation actuelle, l'Acousmographe gère une structure de donnée que l'on pourrait joliment nommer « un arbre à objets ». D'une part, la structure de donnée principale est un arbre binaire doublement chaîné, sur chaque noeud de cet arbre viennent « s'accrocher » des objets, d'autre part ces objets sont instanciés et gérés par les plugins ou les classes internes du logiciel. Ainsi, du plus haut niveau de la hiérarchie

(le calque maître), en passant par les groupes de calques, contenant des calques, contenant eux-mêmes des groupes de symboles, jusqu'aux symboles; les traitements sur cette structure récursive sont homogènes et unifiés (comme pour le copier-coller ou le *wpf q* illimité par exemple).

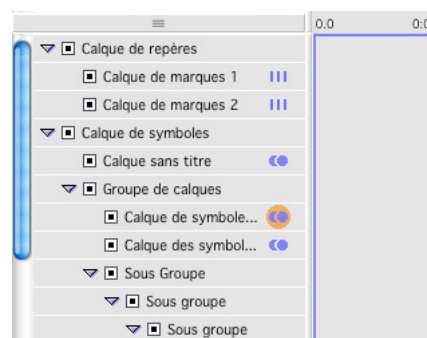


Figure 6. Calques hiérarchiques

Un autre aspect essentiel du logiciel est sa gestion des spectrogrammes de longue durée (théoriquement jusqu'à trois heures); grâce à un gestion bas niveau des pages mémoire (*o go qt{ o crr kpi*), et une répartition astucieuse des données brutes du spectrogramme sur les mémoires de masse, l'Acousmographe permet de visualiser plus d'une heure de signal sur un écran standard. Cette fonctionnalité s'est avérée précieuse - entre autres - pour détecter les mouvements d'ensemble d'une pièce électroacoustique.

Pour conclure, signalons encore d'autres propriétés remarquables du logiciel, telles l'ouverture simultanée de plusieurs acousmographies, la possibilité d'organiser les objets graphiques en bibliothèques et de transférer les propriétés graphiques (couleur, styles) d'un ensemble à un autre, la quasi parfaite compatibilité de plateforme Macintosh et PC, et enfin les capacités d'écoutes ralenties ou filtrées du signal.

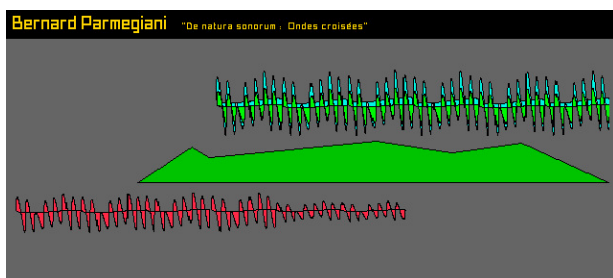
#### 3.4. Développements en cours et futurs

L'Acousmographe est devenu le cadre idéal pour expérimenter de nouveaux algorithmes d'extraction de descripteurs, sous forme de plugins. C'est déjà le cas avec deux plugins spécialisés, l'un pour le repérage automatique des similitudes du timbre au sein d'une même pièce (stage de Sébastien Gulluni), l'autre pour la détection automatique d'événements (stage de Sébastien Roger). Nous prévoyons de nombreuses nouvelles fonctions dans les prochaines versions, comme l'import-export XML d'une acousmographie, l'exportation sous forme de film avec plus d'options, la recherche de symboles par type et par nom, et bien d'autres encore. Soulignons le fait que les nouveautés peuvent aussi venir de développeurs tiers qui créeront des plugins (à cet effet nous préparons la documentation de l'API à plugins de l'Acousmographe), ou encore d'utilisateurs chevronnés qui sauront profiter de la formidable opportunité qu'offre ce logiciel, à savoir, l'expérimentation libre de nouveaux systèmes de notations symboliques.

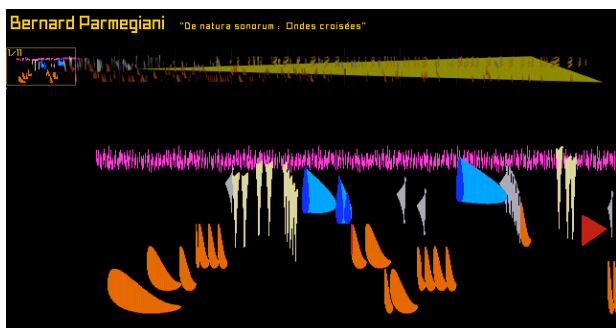
## 4. REPRÉSENTER LE SON ET LA MUSIQUE

### 4.1. Quelques considérations

La représentation (graphique) du sonore pose un problème inédit au musicien. D'une part, il est vain d'imaginer représenter au mieux graphiquement les caractéristiques du son. La représentation la plus exacte est tout simplement la forme d'onde ! La transcription vise à extraire des informations pertinentes du perçu, à souligner des traits importants, essentiels, ou rares du son. Du côté de l'analyse sonore, la représentation est toujours la matérialisation d'un point de vue de l'analyste [4], c'est son but, son rôle, et il est donc normal que plusieurs analyses, plusieurs représentations d'une œuvre puissent coexister. Un exemple explicite est la double représentation de l'œuvre de Bernard Parmegiani *Fg" Pcwmc" Uqpqtwo* dans le cd-rom « *La Musique Electroacoustique* ». La première représentation est un synoptique extrême du mouvement, permettant une compréhension réelle et la mémorisation de la forme unique du mouvement (l'apparition décalée de trois couches sonores, leur progression en densité et intensité, puis leur disparition). La deuxième représentation détaille chaque unité sonore, classe chaque objet dans sa famille d'appartenance par la couleur, etc. Le prix de cette exhaustivité remarquable dans le détail est la mise en retrait du geste global (relativement simpliste) de l'œuvre. Les deux représentations sont donc utiles, nécessaires même, pour la compréhension de l'œuvre.



**Figure 7.** Bernard Parmegiani - *De Natura Sonorum* – *Ondes croisées* par Daniel Teruggi : représentation synoptique des trois voix (2000)

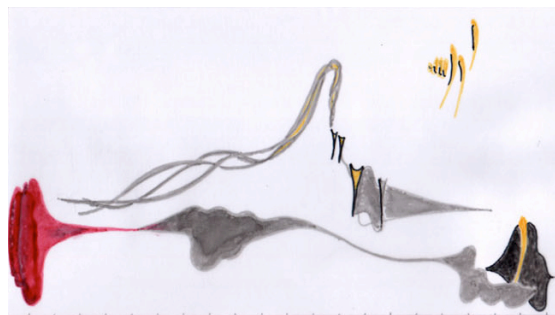


**Figure 8.** Bernard Parmegiani *Ondes croisées* par Pierre Couprie : représentation synoptique (partie haute) et zoom détaillé des 20 premières secondes du mouvement (2000)

### 4.2. Faut-il un Acousmographe ?

La problématique posée par la question de la représentation des musiques électroacoustiques et autres sons enregistrés ne saurait se résumer à la question des capacités du logiciel proposé. D'une part, la réalisation d'une acousmographie prend du temps ; ce qui est préjudiciable à la généralisation de l'usage du logiciel. L'Acousmographe a tout d'abord été conçu pour répondre à une demande relativement professionnelle, dans le but implicite de favoriser la production de représentations abouties, à montrer, donc d'une indéniable qualité graphique. Une part non négligeable de ces utilisateurs professionnels demande que soient offertes désormais de très nombreuses capacités graphiques, une sorte de synthèse des logiciels commerciaux disponibles, ce qui est hors d'atteinte d'une petite équipe de travail, et peut-être même hors de propos. Dans ces circonstances, la possibilité d'intégrer des objets réalisés à l'aide d'autres logiciels semble une bonne solution.

Un aspect notable dans la qualité imitant le trait de crayon « artisanal » et naturel est que le graphique laisse entrevoir l'aspect dessiné, donc humain, permettant probablement de souligner qu'il s'agit là de graphismes plus artistiques que codés symboliquement. Même si l'on s'attache parfois à la qualité graphique de la notation musicale de tel ou tel compositeur, il est clair pour le lecteur qu'il s'agit d'un attribut accessoire du code que l'écriture est censée produire. Ainsi donc la demande de capacités graphiques très abouties pour l'Acousmographe serait éventuellement liée à la nécessité de signaler par des indices de factures qu'il s'agit d'un dessin libre, même informatisé, et non d'un code (cf. figure 9)



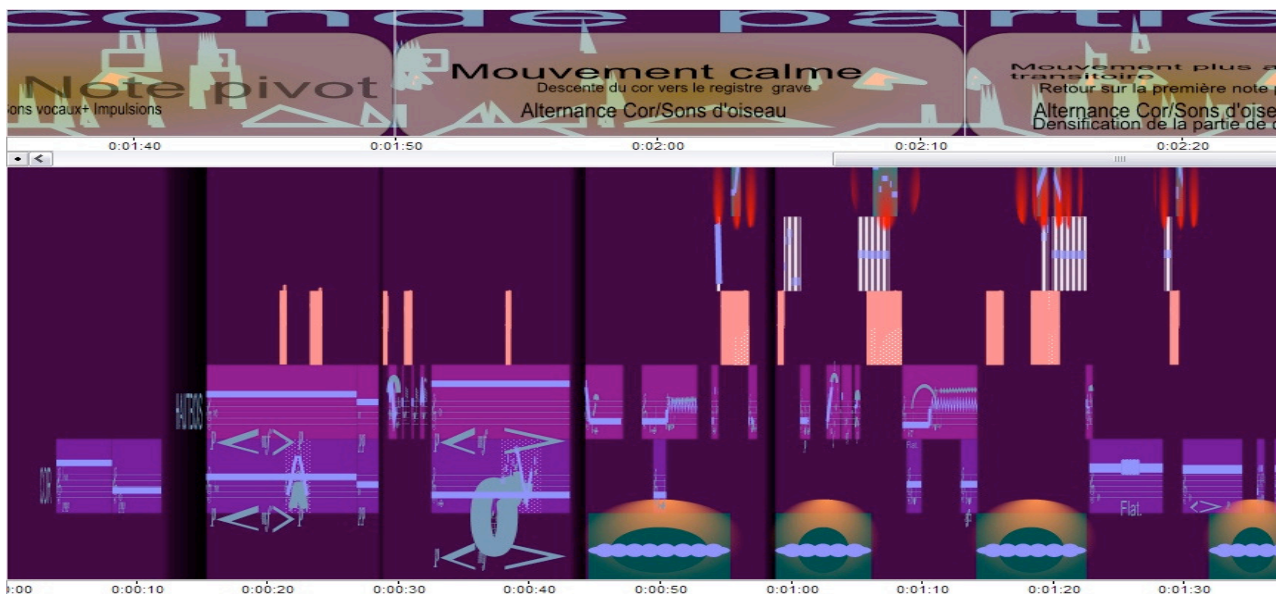
**Figure 9.** Michel Chion *Danse de l'ombre* par Muriel Adamo : Élégance de tracés d'encres et gouaches sur papier (2005)

Or, dans de nombreuses circonstances, le besoin se fait plus souvent ressentir d'un ensemble de repérage explicitant quelques aspects communs du signal, ceci dans un emploi rapide et efficace. De premiers pas ont été faits dans la version 2 pour proposer des outils de détection automatique. Nous fondons quelques espoirs dans les travaux de recherches sur les détections automatiques de similarités, pouvant aboutir éventuellement à des propositions automatisées de découpage formel. D'autre part, une recherche sur des

modalités de représentations simplifiées nous semble nécessaire.

C'est le sens du travail entrepris en 2006 avec Noémie Springer-Ohana, proposant un panorama de

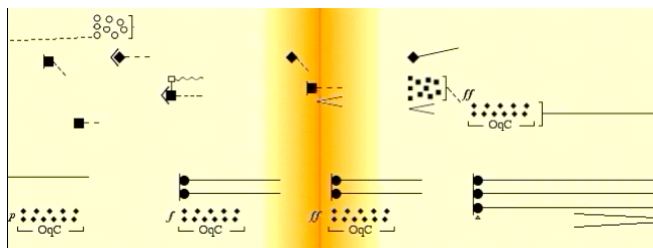
représentations simplifiées à l'extrême, celles-ci coïncidant toutes dans leur cadre de représentation, et rendant toutefois compte d'aspects importants du signal analysé [7].



**Figure 10.** François Bayle *L'Oiseau moqueur*  
Représentations multiples & isomorphes par Noémie Springer-Ohana (2008)

### 4.3. Quelques réalisations, au GRM et ailleurs

On connaît à l'étranger la célèbre partition de Rainer Wehinger établie à posteriori sur Artikulation de Ligeti, et avec l'aide du compositeur, notamment pour les aspects analytiques. Citons, en Angleterre, des représentations réalisées par Andrew Lewis ou Michael Clarke qui font également appel aux outils logiciels, ou en Norvège, les représentations symboliques de Lasse Thoresen [11], qui développe depuis plusieurs années déjà un ensemble particulièrement développé de codes graphiques symboliques, en s'appuyant, tant sur les analyses schaefferiennes que les Unités Sémantiques Temporelles (UST - MIM - Marseille) ou les propositions d'analyse fonctionnelle de Stéphane Roy.

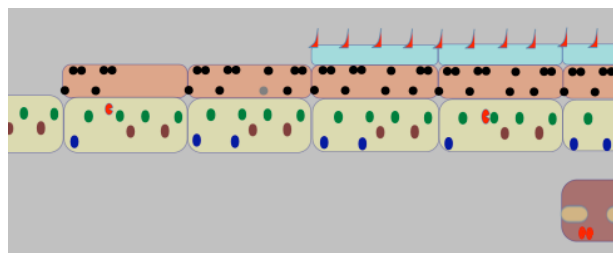


**Figure 11.** Ake Parmerud *Les Objets Obscurs*  
Transcription codée par Lasse Thoresen (2004)

Au Groupe de Recherches Musicales, une intense activité d'exploitation des potentialités du logiciel se manifeste dans le cadre de la collection d'ouvrages monographiques « *Portraits Polychromes* » publiée sous la direction d'Évelyne Gayou [6]. Riche de maintenant

15 numéros, la collection offre l'opportunité de nouvelles analyses et transcriptions des auteurs étudiés, pour lesquelles une association remarquable – édition papier – site interactif permet d'offrir différentes modalités de transcriptions selon le support choisi.

Du côté de l'Éducation Nationale, les enseignants de musique se sont approprié le logiciel dans des usages parfois originaux, et ont notamment mis l'accent sur la simplification nécessaire des modalités de représentations du son, pour des raisons pédagogiques évidentes : un élève qui peine déjà à assimiler la notation musicale traditionnelle, n'a que faire d'une complexité de codes nouveaux et non-pérennes.

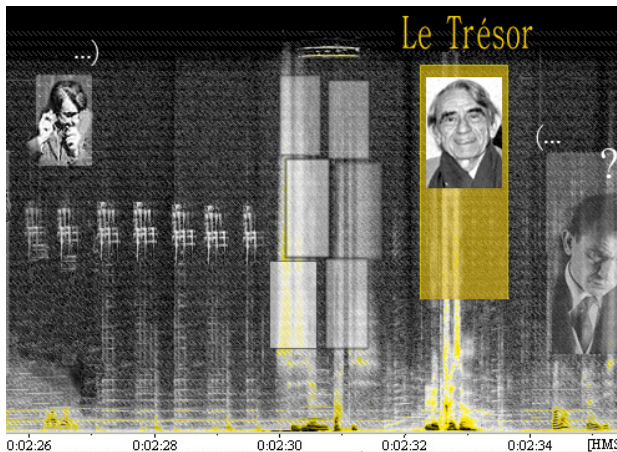


**Figure 12.** Herbie Hancock *Water Melon Man*  
Transcription par Guillaume Caplain Saint-André pour ses élèves (2005)

À côté de ces travaux très rigoureux, on peut trouver chez certains transpositeurs issus plus particulièrement de milieux du graphisme des adaptations très singulières de la notion de transcription. Le renvoi à un code d'écriture ou à une description spectro-morphologie est délaissé pour faire place à des éléments strictement



graphiques d'évocation du cadre général de la pièce, ou faisant sans vergogne appel à l'entendu causal. La beauté et la puissance évocatrice de ces réalisations troublent le lecteur. S'agit-il vraiment de transcription, ou bien d'interprétations d'autres natures de l'entendu, artistiques, esthétisantes dans leur graphisme, scénarisées dans leur choix de point de vue de représentations ?



**Figure 13.** Michel Chion *La Tentation de St Antoine* Transcription figurative (collages) par Yoann Samson (2005)

## 5. CONCLUSION

L'analyse et la représentation des musiques électroacoustiques est une pratique de plus en plus répandue, la disponibilité d'outils informatiques ayant libéré le transcripneur des contraintes du relevé temporel. Toutefois, cette pratique étendue n'a pas encore permis de dégager une méthodologie acceptée par tous et pouvant servir de socle commun à toutes les modalités de représentations existantes. De grandes divergences se font jour dans les demandes d'évolutions qui nous sont soumises : tandis que certains souhaitent ardemment un enrichissement des possibilités graphiques, dans le sens d'une qualité plus manuelle, artistique, d'autres proposent une animation de la lecture, notamment l'apparition-disparition des objets pendant l'écoute; d'autres enfin espèrent la 3D et la représentation de l'espace, mais selon quel usage ? Maintenant que les outils existent, il importe que la pratique permette de dégager les enjeux de la transcription.

L'Acousmographe a atteint désormais une maturité enviable, tant au niveau de son code informatique, que dans le nombre important de transcriptions produites avec son emploi. Il est souhaitable maintenant d'ouvrir ce code aux autres développeurs, et rendre transparent le format de représentation, afin que d'autres logiciels et d'autres utilisateurs puissent s'en emparer et en généraliser l'usage. À ce prix, les utilisateurs actuels et potentiels pourront se sentir rassurés quant à l'avenir et la pérennité de leurs travaux de transcription.

## 6. RÉFÉRENCES

- [1] Bayle, F. « *Musique Acousmatique, propositions... positions* » pp. 224 – planches XXV à XXXII INA-Buchet/Chastel. Paris. ISBN 2-7020-1584, 1993.
- [2] Besson, D., Koechlin, O., Bonfils, M. « *Les Musicographies* » CD-rom produit par l'Ina-Grm – non édité. 1995.
- [3] Delalande, F. « *Pratiques et objectifs des transcriptions des musiques électroacoustiques* », pp. 130-153 in Rémy Campos, Nicolas Donin, *L'analyse musicale, une pratique et son histoire*. Droz, Genève, 2009.
- [4] Delalande, F., Besson, D. « *Problèmes théoriques et pratiques de la transcription des musiques électroacoustiques* » in Actes du second congrès européen d'analyse musicale, Université de Trente, Italie, 1991 2-1.
- [5] Gayou, E. « *Le GRM Groupe de Recherches Musicales, Cinquante ans d'histoire* ». pp. 182-183 Fayard, Paris, 2007.
- [6] Geslin Y., Lefevre A. « *Sound and musical representation: the Acousmographe software* ». International Computer Music Conference, Miami, USA, 2004.
- [7] Geslin, Y., Spinger-Ohana, N. « *Abstraction et symbolisation dans la représentation des musiques électroacoustiques : un exemple de transcription à niveaux multiples de l'Oiseau moqueur réalisé à l'aide de l'Acousmographe* », in Electronic Music Studies - EMS08 proceedings, Paris, 2008-2010. <http://www.ems-network.org/ems08/paper.html>
- [8] Groupe de Recherches Musicales. « *Les Musiques Électroacoustiques* » CD-Rom interactif, dirigé par François Delalande © Ina 2001.
- [9] Groupe de Recherches Musicales. « *Portraits Polychromes* », collection monographique et site web (2001-2010), sous la direction d'Évelyne Gayou, réalisation Dominique Saint-Martin. © Ina <http://www.ina-grm.com/portraits-polychromes.html>
- [10] Koechlin, O. et Vinet, H. « *The Acousmographe, a Macintosh software for the graphical representation of sounds* » in Proceedings of the International Computer Music Conference, pp. 586–588. Montreal: Faculty of Music, McGill University 1991.
- [11] Thoresen, L. « *Spectromorphologic Analysis of Sound Objects. An adaption of Pierre Schaeffer's Typomorphology* ». Inédit, présenté au GRM, Paris Juin 2002 ; également à la Library of the Norwegian Academy of Music, Oslo, Norvège.