

# Luz: un estudio sobre la composición de interacciones en Live Electronics



Javier Campaña, Brighton

> **JAVIER CAMPAÑA**

BIRMINGHAM CITY UNIVERSITY. CONSERVATOIRE OF MUSIC. BCU  
BIRMINGHAM UK

[javiercampanahervas@gmail.com](mailto:javiercampanahervas@gmail.com)



**LUZ.MP3**

Siempre he manifestado un profundo interés en el análisis de los diferentes estados de la composición musical de una obra. El estudio de las estrategias de producción<sup>1</sup> me parece un material esencial para la enseñanza de la composición musical. El presente artículo analizará temas como la escritura instrumental en live electronics, la concepción de un patch<sup>2</sup> en Max MSP<sup>3</sup>, la composición de interacciones y la influencia del live electronic en la estructura de una obra; todos estos puntos estarán ejemplificados en la pieza Luz, para fagot y dispositivo electroacústico en tiempo real, realizada en el Conservatorio de la Universidad de Birmingham, BCU, junto a la fagotista Luz Torres.

---

1. A partir de ahora, llamaremos a las estrategias de producción como «poiesis», término acuñado en mi trabajo de Master 1 en la universidad de París 8. El análisis de la poiesis de la música electroacústica. Modelos y proposiciones”.

2. Sistema de programación elaborado para la realización de una obra.

3. Sistema de programación gráfica que permite la realización de estructuras que soportan la realización de música en tiempo real.



## 1. LA COMPOSICIÓN PARA LIVE ELECTRONICS

Live electronics es el término acuñado hoy en día para la realización de música mixta donde el resultado sonoro nace tras la transformación y manipulación proveniente de un proceso digital en directo, y donde la percepción del resultado sonoro del proceso digital es algo casi inmediato<sup>4</sup>.

En la actualidad, el proceso de composición de una obra para live electronics requiere de conocimientos en muchísimas disciplinas musicales, tanto a nivel instrumental como a nivel acústico y de programación informática. Desde su aparición en los años 60, el live electronics ha experimentado un desarrollo enorme, al mismo tiempo que se han desarrollado la informática y la tecnología, influyendo no solamente en la música sino en todas las disciplinas artísticas.

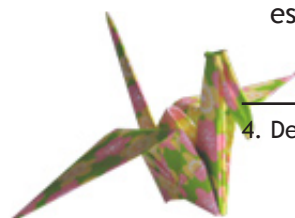
Hablar sobre los procesos de composición en live electronics supone hacer referencia a determinados aspectos que son exclusivos de este tipo de música y que la hacen distintiva de cualquier otro género. A continuación se mostrarán los detalles específicos al proyecto de crear una obra mixta en live electronics: ideas de base, procesos compositivos y concepción del patch.

## 2. ELEMENTOS BÁSICOS EL ESTILO MIXTO Y LA INTERACCIÓN

El estilo mixto en la composición de música en tiempo real, se sostiene más firmemente sobre unas bases de comunicación entre los elementos que sobre los estados de sincronismo de épocas pasadas. La búsqueda de eventos simultáneos en el tiempo no es un elemento tan recurrente, favoreciendo la interactividad entre el instrumentista y la máquina. Los objetivos del compositor se basan en la investigación de un sistema de comunicación interactivo que favorezca la emergencia de un sistema musical donde el discurso sonoro es el resultado final de todo el proceso.

En la composición para live electronics, los instrumentos y los ordenadores interaccionan en tiempo real de una manera dinámica, dócil y elástica, adaptándose al contexto pre-establecido. La riqueza de la comunicación nos sitúa en un proceso flexible y activo, donde la interactividad es el motor de la composición. La riqueza de la comunicación establecida ayudará a conseguir un estilo mixto de mayor nivel.

<sup>4</sup>. Definición de live electrónicos en <http://www.ears.dmu.ac.uk/>



### 3. METODOLOGÍA

#### LA IMPROVISACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN

Los primeros pasos a seguir en la composición de una obra, sin importar la naturaleza de la misma (ya sea live electronics o instrumental), son los de la improvisación y la experimentación con los elementos que vamos a utilizar. La manipulación previa del material antes de tomar decisiones fomentará la comunicación compositor - instrumentista, algo esencial para la realización de una buena obra. Es más, la necesidad de existencia de unos y otros es mutua y en muchísimas ocasiones, el papel que el instrumentista juegue en el proceso de composición de una obra influye muchísimo en el resultado artístico del proyecto. Evidentemente, su papel una vez terminada la obra sigue siendo crucial, en términos de representación o interpretación de la misma.

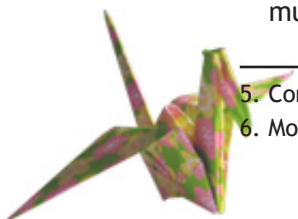
Una de las máximas del compositor López López<sup>5</sup> antes de empezar un proyecto de composición es la de estar familiarizado con los instrumentos para los que vamos a componer. Muchas veces, los primeros ensayos con los instrumentistas contienen sólo esbozos y ligeras ideas, y el compositor comienza el proceso de composición de la obra después de sugerir al instrumentista la realización de un gesto instrumental. La manipulación del material y la improvisación hará que el compositor tome las decisiones realmente en las sesiones de trabajo.

En la obra *Luz*, la experimentación con la fagotista nos llevó más de 4 sesiones hasta habernos familiarizado con el material que íbamos a utilizar, tanto instrumental como sus posteriores transformaciones electroacústicas. Estas sesiones, donde realizamos un filtro de *modes de jeu*<sup>6</sup> que nos llevó a una *morfología sonora instrumental de base*, fueron cruciales para un buen desarrollo de la composición.

Las posibilidades que la electrónica ofrece en el proceso de composición de una obra resultan ilimitadas. La realización de algoritmos en programas informáticos y su aplicación al mundo del sonido, permite una paleta llena de recursos y un mundo repleto de colores. La metodología en la composición de una obra para live electronics difiere de un compositor a otro. Hay quien realiza primero la parte instrumental y luego aplica los procesos de transformación en tiempo real o bien hay quien a partir de unos tratamientos sonoros preestablecidos, comienza la composición instrumental. En mi opinión, ninguno de estos casos llevan a buen puerto. En el primero, la escritura instrumental contiene ideas aisladas, morfologías sonoras que luego serán eclipsadas por la electrónica sin ningún sentido de base. A veces funciona, pero en la mayoría de ellas, el resultado no es muy satisfactorio. En el segundo caso, aunque los tratamientos electrónicos estén bien

5. Compositor. Profesor en la Universidad de París 8. Premio Nacional de Música.

6. Modes de jeu: término francés que se refiere a las diferentes maneras de tocar un instrumento.



pensados y trabajados, la experimentación en la consecución de un buen material instrumental se pierde y todo queda supeditado al poder logarítmico de los programas informáticos.

El método de trabajo seguido en *Luz* se mantuvo en un estado intermedio. La estética que la obra había de tener estaba más o menos definida desde un principio por lo que los procesos de tratamiento habían sido establecidos desde el comienzo. Lo importante era la búsqueda de una morfología que se adaptara también a la estética requerida y a la vez que fuera capaz de interactuar con un patch dinámico y flexible, para enriquecer lo más posible una futura *performance*.

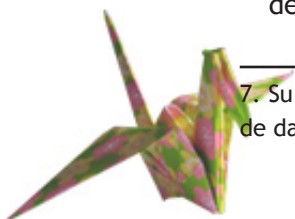
Para la consecución de este objetivo, los ensayos requieren desde el primer momento que el instrumentista, una vez elegido el *mode de jeu* de un pasaje, sea capaz de adaptarse al funcionamiento del patch, tenga una gran capacidad de inventiva y de desarrollo temático y sea capaz de interactuar con el dispositivo electroacústico. La interacción requiere por lo tanto un gran trabajo previo donde instrumentista y compositor tienen ambos la tarea de fomentar un discurso sonoro rico y variado, pero a la vez homogéneo. La importancia del instrumentista en las primeras sesiones es vital ya que su creatividad ayudará en gran medida al compositor a la toma de decisiones. Al mismo tiempo, el trabajo sobre el comportamiento del patch definirá un buen discurso sonoro en la medida en la que el compositor realice un mapping<sup>7</sup> de datos equilibrado y coherente con el discurso.

En resumen, podríamos decir que la composición para live electronics requiere de una metodología donde escritura instrumental y escritura electroacústica se conviertan en procesos complementarios y paralelos. Unos han de influir en los otros y el proceso sólo tiene cabida en un sistema de composición alentado por la improvisación y la experimentación con el material.

#### 4. SISTEMA “SEMI-ABIERTO” DE COMPOSICIÓN

El principal objetivo antes de definir los principios poéticos elementales en la obra *Luz*, fue el de desarrollar un sistema de escritura instrumental y electroacústica “semi-abierta”. Realizar una obra “semi-abierta” era algo prioritario antes de la composición misma de la obra. En un sistema “semi-abierto” de composición, el instrumentista ha de adaptar su ejecución al comportamiento del patch y éste, a su vez, modificar su conducta en función de los estímulos recibidos del instrumento. El instrumentista

7. Su traducción literal es cartografía, aunque podemos traducirlo como “establecer una correspondencia de datos”.



se adapta al discurso sonoro provocado por un comportamiento dinámico del patch y en cierta medida se convierte en co-autor de la obra. Digamos que el compositor sienta las bases del discurso, pero el intérprete lo desarrolla. Es por eso que podríamos llamar al sistema “semi-abierto” en lugar de “abierto”. Evidentemente, el comportamiento del sistema en cada ejecución será diferente, en función de las características sonoras de la sala, de la capacidad del intérprete de adaptarse al sistema y de la adaptación sonora del sistema electroacústico a los estímulos instrumentales.

Este sistema de “apertura” podría sugerir una falta de estructura en la obra pero, realmente, el sistema está sostenido por una estructura interior que se adapta a las nuevas mini-estructuras generadas por un sistema dinámico y flexible. Los cambios que genera esta apertura influyen principalmente en el nivel de la “mezzo-forma”. A un nivel “micro”, los cambios son casi imperceptibles y la macro-estructura está lo suficientemente delimitada para que no se vea alterada.

La composición de interacciones fomenta una especie de simbolismo sonoro, donde cada gesto está cargado de significado, capaz de ser leído tanto por el instrumentista como por el sistema electroacústico. La recepción del gesto, con un significado implícito, asimilación del mismo y posterior respuesta constituyen un sistema semi-abierto fluido y coherente, adaptado siempre a una sub-estructura concebida por el compositor.

Una vez más, el papel del intérprete es crucial en la obra. En este caso, su capacidad de reacción y adaptación influirán en la fluidez del discurso y al mismo tiempo posibilitará que los códigos pre-establecidos por el compositor sean respetados.

## 5. PRINCIPIOS POIÉTICOS INTERESES MUSICALES ESTÉTICOS E INTERPRETATIVOS

Una vez superados los pasos de la experimentación e improvisación con el material sonoro de base, la edificación del discurso sonoro en *Luz* habría de apoyarse en principios compositivos que nos sirvieran para crear las diferentes partes de la obra y asimismo, para diferenciar los estados energéticos de la pieza. A continuación, veremos tres ideas que han sido desarrolladas en la composición, así como sus principios y los objetivos perseguidos en cada una de ellas. Todas representan diferentes estados entre sí, mostrando aspectos distantes y contrastantes.



## A) TRANSICIÓN ENTRE ESTADOS ARMÓNICOS E INARMÓNICOS

La escritura instrumental y electrónica puede fomentar el uso de flujos sonoros armónicos e inarmónicos, es decir, sonidos con una escasa o alta desviación en la relación entre sus parciales y acorde a un sonido fundamental. A lo largo de la composición de *Luz*, desarrollé la idea de potenciar o anular el grado de armonicidad que el material sonoro presentaba a partir de un tratamiento en live electronics.

Esta idea de “estados de armonicidad” sirvió también para argumentar las diferentes secciones de la pieza. De un estado de inarmonicidad total en la primera sección, la obra pasa a un estado totalmente contrastante en la sección central, para volver al estado intermedio en la tercera parte.

INARMONICIDAD – ARMONICIDAD – ESTADO INTERMEDIO

Evidentemente, los cambios entre las secciones no se presentan de forma abrupta, sino que hay todo un proceso de transición tanto en la morfología sonora como en el tratamiento electroacústico. De la primera a la segunda sección, los sonidos armónicos van apareciendo paulatinamente, colocándose sobre un manto ruidoso e inarmónico. A medida que avanza la segunda sección, la armonicidad es predominante hasta llegar al punto culminante, donde encontramos un pasaje totalmente armónico. La tercera sección de la obra combina estados intermedios de armonicidad, sin que ninguno predomine más que el otro.

Como hemos visto, la armonicidad nos ha ayudado para confeccionar la mezzo-estructura de la obra así como hacer un plan global en la macro-estructura.

## B) LOCALIZACIÓN DE LA FUENTE SONORA

Una de las características de la música para live electronics es la de poder jugar con la localización de la fuente sonora. El sistema electroacústico permite integrar en la *performance* el efecto visual como motor en la composición. Digamos que la procedencia del sonido puede ser evidente (instrumento en escena) o puede provenir del sistema electroacústico, provocando una notable confusión en la localización de la fuente.

En el caso de *Luz*, la pérdida de la localización de la fuente sonora corresponde a los periodos de mayor inarmonicidad. Múltiples retardos temporales al nivel de la “mezzo-forma” así como innumerables procesos de granulación sonora, que influyen



directamente a un nivel “micro”, favorecen a la creación de una polifonía instrumental-electroacústica. En la mayoría de los casos, la participación instrumental pasa a ser una línea más dentro del entretejido polifónico, perdiendo su condición “concertante” o “solista”. El espectador está inmerso en una masa sonora que rompe con la idea visual del instrumento en la escena, visualización del gesto y reconocimiento de la fuente tras la asimilación del sonido resultante. En este caso, el público, si lo que desea es localizar el sonido proveniente de la fuente, deberá discernirlo entre la masa sonora resultante.

### **c) FLUJO SONORO CONTRA PUNTILLISMO**

Establecer un contraste entre estos dos conceptos ha sido uno de los objetivos en la tarea de composición de la obra *Luz*. La creación de un flujo constante en diversas secciones de la pieza ha sido posible gracias a la elección de sonoridades permanentes en el tiempo y a la utilización de múltiples retardos temporales, gracias a los cuales se han generado texturas sonoras que podemos caracterizarlas como “perennes”.

Por el contrario, en muchas secciones de la obra, como por ejemplo al comienzo de la segunda parte, el puntillismo ha sido el elemento predominante. Una morfología sonora cercana a la micro-estructura combinada con retardos temporales del orden del microsegundo ha permitido confeccionar esta textura puntillista.

Por otra parte, la obra contiene momentos donde se impone un flujo sonoro puntillista. La combinación de las dos técnicas genera una masa mitad puntillista (morfología sonora de origen) mitad granular (a partir de las técnicas de granulación del sonido) permite la consecución de una estructura mixta.

## **6. OTRAS CONSIDERACIONES GENERALES**

Muchas veces, los principio poéticos de base no son suficientes para componer una obra en live electronics. Para argumentarlos y meterlos en un contexto, necesitamos resolver otros problemas, atender otras vías que requieren atención así como plantearse todos los interrogantes que van surgiendo en torno a la interpretación y el discurso sonoro. A continuación, vamos a desarrollar algunos puntos de interés relativos a la composición de la obra *Luz*, que nos pueden servir también como análisis del proceso compositivo de la pieza.



### **A) CUESTIÓN DE FORMA**

La estructura de una pieza en live electronics nos permite elegir entre las diferentes opciones de organización del material y de las ideas. A priori, la música para live electronics no ofrece nuevas estructuras a las ya preexistentes. La concepción de la forma no cambia. Cambia la visión sobre el sonido, la concepción del espacio, del timbre, hay una nueva manera de percibir la música en el concierto...etc. Pero la música en live electronics no supone la aparición de nuevas organizaciones formales<sup>8</sup>.

Sin embargo, el tratamiento en tiempo real por parte del sistema electroacústico sí que puede condicionar la elección de una u otra estructura formal. La sonoridad de las diversas secciones puede estar influenciada por el tratamiento electroacústico. En el caso de *Luz*, la obra presenta una estructura ternaria. La influencia del tratamiento electroacústico sobre la armonicidad, localización de la fuente sonora y flujo sonoro hace que la forma global se adapte según los contrastes existentes en cada una de estas premisas compositivas. Digamos que una vez los tratamientos electroacústicos y la morfología de base están elegidos, llega el momento de elegir una estructura para la pieza.

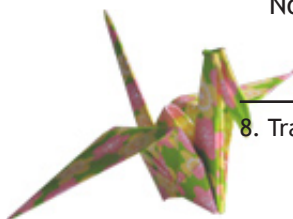
## **B) SOBRE LA ESCRITURA DE LA PIEZA**

La escritura en la composición de live electronics requiere de dos elementos: la partitura para la parte instrumental y el patch, para la parte electroacústica. Las dos son importantes y el resultado sonoro final dependerá en buena medida de la precisión y claridad que ambas presenten. Sería ideal que tanto músico como técnico pudieran saber interpretar o entender ambas. La adaptación al sistema en live electronics requiere de intervenciones y toma de decisiones personales de unos y otros, algo que puede cambiar en cada concierto debido a la naturaleza de la sala o a la configuración del equipo de sonido.

Desde mi punto de vista, sería ideal también que tanto la parte instrumental como el patch, fueran elaborados en su totalidad por el compositor. Hay muchos casos donde las colaboraciones entre compositores y técnicos dan como resultado obras de una gran calidad artística. Pero en la mayoría de los casos, la complejidad en la composición es extrema y la relación entre ambos tipos de escritura no ofrece un resultado satisfactorio.

Normalmente, compositor y técnico presentan concepciones diferentes sobre el proceso compositivo y sobre el resultado final de la pieza. Hay detalles que escapan a los deseos del compositor y otros elementos que suelen ser desafortunados en la

<sup>8</sup>. Trabajo de Master 2 en la Universidad Paris 8. Javier Campaña



elaboración del patch. A veces es muy difícil comprender la estructura de un dispositivo electroacústico. No podemos agarrarnos a un modelo determinado porque la creación de un patch es algo muy abierto y está siempre relacionado con la capacidad creativa del compositor. Pero si el trabajo no está hecho por el compositor de la pieza, es decir, si la programación de un patch a sido elaborada por un técnico, la comprensión total de la obra se hace aún más difícil. Aunque el trabajo haya sido hecho en equipo, la actividad poética pierde siempre autenticidad. En la mayoría de los casos, el técnico no llega a comprender el proceso y los objetivos deseados por el compositor. En mi opinión, es fundamental que el artista, con las herramientas que disponga o con la ayuda de alguien, tenga una comprensión y un control total de lo que se ha hecho.

En el caso de *Luz*, la escritura instrumental no presenta muchas novedades a lo que a la notación convencional se refiere. Además de la escritura tradicional, se muestran indicaciones de lo que ocurre en el dispositivo electroacústico e indicaciones sobre el comportamiento general a adoptar según la respuesta del live electronics. La adaptación a un sistema “semi-abierto” requiere de una gran flexibilidad y la notación ha de ser clara y pertinente para que las decisiones a tomar encuentren su espacio dentro del discurso y se adapten a las respuestas del sistema.

La escritura del patch, realizada en el programa Max MSP, está hecha a partir de diferentes módulos de tratamiento sonoro, de análisis del sonido, de control del sistema y de espacialización sonora.

El análisis del sonido utiliza los objetos<sup>9</sup> fiddle-, peakamp-, noisiness<sup>10</sup>-y bonk-<sup>11</sup> para el análisis de la frecuencia, amplitud, nivel de ruido y ataques. El sistema de análisis incluye también un módulo que permite el análisis de la densidad de eventos sonoros. Un sub-patch recibe los ataques analizados por el objeto bonk- y nos indica el nivel de actividad sonora. El sistema sólo percibe los eventos relacionados con los ataques del sonido, es decir, que el objeto no detecta los cambios melódicos en un pasaje “legato” (sin ataques).

En el mismo módulo de análisis, se utiliza el objeto ranger-<sup>12</sup>, el cual permite calibrar los valores recibidos por el patch. El objeto recibido ayuda a establecer un relación coherente entre los valores recibidos por el análisis y el comportamiento del patch. La transformación del sonido se realiza gracias a los módulos de granulación (el objeto

9. Módulos integrados en la programación que realizan una función específica.

10. Objetos desarrollados por Tristan Jehan.

11. Objeto perteneciente a la biblioteca Percolate.

12. Objeto desarrollado por Jonathan Green.



munger<sup>-13</sup>), la línea de retardo temporal (objetos tapin~ y tapout~), el cambio dinámico de frecuencia (objeto freqshift~) y otro módulo de cambio de frecuencias de manera estática (el objeto gizmo~). El sonido es espacializado gracias al objeto ambipan~ y las trayectorias son diseñadas en el objeto trajectory<sup>14</sup>.

El patch funciona de manera mixta, es decir, que a veces los valores de la programación cambian de una manera fija, determinada por el compositor; y a veces los valores cambian de una manera dinámica, según la interacción con el instrumentista.

## c) CUESTIONES DE ESPACIO

Después del nacimiento de los sistemas digitales, el compositor encuentra diferentes maneras de abordar la composición del espacio. Por una parte, el sonido puede salir por los altavoces de una manera estática, es decir, que el sonido presenta un comportamiento inmóvil, con más o menos energía. Por otro lado, podemos componer el espacio gracias a la utilización de trayectorias. En un contexto estereofónico, debemos hablar de trayectoria lineal. En un contexto multifónico, el compositor tiene mucha más flexibilidad ya que “nosotros podemos posicionar virtualmente una fuente sonora en el espacio”<sup>15</sup> Definir trayectorias sofisticadas y elaboradas es un proceso compositivo bastante complejo. Hay innumerables objetos dedicados a la espacialización del sonido, pero para la obra *Luz* se ha utilizado la biblioteca de espacialización realizada en el “Centre de Recherche Informatique et Création Musicale” de la Universidad Paris 8. Los objetos ambipan~ y trajectory son utilizados para definir trayectorias cuya velocidad y dirección son definidas de forma dinámica tras el análisis de diferentes parámetros del sonido. Como vemos, la composición del espacio resulta un elemento crucial en la música para live electronics. Su puesta en escena requiere de técnica y su composición va más allá de la definición de trayectorias. La interacción es crucial para que el sonido vaya de un lado a otro, en función del discurso. Según Makis Solomos, “como simple representación, el espacio ha acabado por absorber la música, hasta tal punto que nos podemos preguntar si, en contra de su definición tradicional, la música será en nuestros días, más que un arte del tiempo, un nuevo arte del espacio” (Solomos, 1997: 213).

## 7. CONCLUSIÓN

El presente artículo presenta tan sólo una breve descripción de los procesos compositivos

13. Objeto perteneciente a la biblioteca Percolate.

14. Ambos pertenecientes a la biblioteca de espacialización del CICM.

15. Definición de las posibilidades que presentan los objetos de espacialización sonora en el instituto CICM: <http://cicm.mshparisnord.org/>



llevados a cabo en la composición de la obra *Luz*. Un análisis más profundo requeriría abarcar temas como los diferentes tratamientos sonoros (diferentes técnicas de granulación, retardos temporales o elasticidad en los cambios de frecuencia), explicación de los algoritmos utilizados en el patch (control del pedal, generación de trayectorias en tiempo real, etc.). El propósito del escrito es ofrecer una perspectiva de los métodos de trabajo utilizados, todo desde el punto de vista del compositor y a través de un ejemplo concreto.

Como hemos visto, la interacción ha sido tratada en términos de autoindependencia, fomentando líneas autónomas que favorezcan un comportamiento dinámico del sistema. Sistema electroacústico e instrumentista se responden unos a otros adaptándose a las circunstancias externas, a la sala o al sonido del ambiente.

La composición semi-abierta ha permitido que los elementos interaccionen de una manera flexible, sin ataduras de ningún tipo. El instrumentista ha gozado de un papel primordial, convirtiéndose en co-autor de la obra. Al mismo tiempo, la elaboración de una estructura de base ha fomentado que se respete un orden pre-establecido por el compositor, a partir de una estructura formal previa.

El estudio de la poiesis en live electronics requiere de un análisis a diferentes niveles. Los paradigmas de la composición se sustentan sobre la base de la tecnología y las posibilidades que la música nos ofrece son tantas como poder creativo y conocimiento técnico de los medios tenga el compositor.

La obra *Luzha* sido interpretada en la sala Recital Hall, de la Universidad de Birmingham y ha sido seleccionada para el Festival IDRS 2009 que también tendrá lugar en la ciudad inglesa de Birmingham.

JAVIER CAMPAÑA, 2008

## ESCUCHAR EL ARCHIVO SONORO

## REFERENCES

- DI SCIPIO, Agostino, «Sound is the interface : from interactive to ecosystemic signal processing», Organised Sound vol. 8 nº3, p. 269-277.
- JUSTEL, Elsa, «Las estructuras formelles dans la musique électroacoustique», thèse sur la direction d'Horacio Vaggione, Atelier National de Reproduction des Thèses,



2002.

- LALIBERTÉ, Martin, «Pistes analytiques pour TILL» in «Espaces composables. Essais sur la musique et la pensée musicale de Horacio Vaggione», sous la direction de Makis Solomos, L'Harmattan, Paris, 2007, p. 161-225.
- MORIN, Edgar, «La Méthode» (6 volumes) 1977, La Nature de la nature (t.1), Le Seuil, Nouvelle édition, coll. Points, 1981.
- RISSET, Jean-Claude, ARFIB, Daniel, DE SOUSA DIAS, Antonio, LORRAIN, Denis, POTTIER, Laurent, «De Inharmonique à Resonant Sound Spaces: temps réel et mise en espace», Actes des èmes Journées d'Informatique Musicale, Marseille, 29-31 mai 2002. p. 92
- SEDES, Anne, «Espaces sonores, espaces sensibles», in Espaces sonores, actes de recherche, EMT, Paris, 2003.
- SOLOMOS, Makis, «L'espace-son», in Jean-Marc Chauvel, Makis Solomos (éd.), L'espace: musique-philosophie, Paris, L'Harmattan, 1997, p.211-224.
- SOLOMOS, Makis, «Notes sur la notion d' émergence et sur Agostino Di Scipio», Proceedings of the JIM 2005, Paris.
- TIFFON, Vincent, «Musique mixte», Théorie et composition musicales au vingtième siècle, inédite, 2008.
- TIFFON, Vincent, Recherches sur les musiques mixtes, Thèse de Doctorat de l'Université d'Aix- Marseille 1, sous les directions de Jean-Claude Risset et François Decarsin, inédite (1994).
- VAGGIONE, Horacio, «L'espace composable. Sur quelques catégories opératoires dans la musique électroacoustique», in Jean-Marc Chauvel, Makis Solomos (éd.), L'espace : musique-philosophie, Paris, L'Harmattan, 1997, p.153-166.

