

A interpretação espacial: tentativa de formalização metodológica

The spatial interpretation: attempt at methodological formalization

Fabio Wanderley Janhan Sousa¹ 

fabio.janhan@ufpe.br

Annette Vande Gorne² 

¹ Universidade Federal de Pernambuco, Depto. de Música (CAC), Recife, Pernambuco, Brasil

² Conservatório Real de Música de Mons, Ohain, Bélgica

TRADUÇÃO

Editor de Seção: Fernando Chaib

Editor de Layout: Fernando Chaib

Licença: "CC by 4.0"

Data de submissão: 30 abr 2025

Aprovação final de aprovação: 06 jun 2025

Data de publicação: 18 jun 2025

DOI: <https://doi.org/10.35699/2317-6377.2025.58830>

RESUMO: O presente trabalho é uma tradução para o português brasileiro do artigo de Anette Vande Gorne intitulado “L’interprétation spatiale” publicado na *Revue Électronique*, Université de Lille-3, França, em 2002. Compositora e professora no Conservatório Real de Música de Mons, Anette é diretora do estúdio Musiques et Recherches (Ohain - Bélgica), e do festival anual “L’Espace du Son” em Bruxelas. Ele se destaca por descrever de forma clara e objetiva a estética envolvida nos processos de espacialização sonora aplicáveis tanto na prática interpretativa ao vivo quanto no processo composicional em estúdio, servindo como importante referência para diversos trabalhos na área.

PALAVRAS CHAVE: Música eletroacústica; Espacialização sonora; Composição musical; Análise musical; Acousmonium.

ABSTRACT: This work is a translation into Brazilian Portuguese of an article by Anette Vande Gorne, titled “L’interprétation spatiale” and published in *Revue Électronique*, Université de Lille-3, France, 2002. Composer and professor at the Royal Conservatory of Music in Mons, Anette is a director of the Musiques et Recherches studio (Ohain - Belgium), and of the annual festival “L’Espace du Son” in Brussels. It stands out for describing in a clear and objective way the aesthetics involved in the processes of sound spatialization applicable both in live performance practice and in the compositional process at the studio, serving as an important reference for several works in the area.

KEYWORDS: Electroacoustic music; Sound spatialization; Music composition; Music analysis; Acousmonium.

1. Introdução¹

A relação acústica e musical com o espaço arquitetônico é antiga: os antigos gregos, a idade média romana e o renascimento, por exemplo, tiraram vários benefícios dela. A composição eletroacústica sobre suporte (acusmático), pela sua escolha deliberada de “nada para ver” e o acusmonium (orquestra de alto-falantes) como instrumento de interpretação espacial é por excelência o laboratório de investigação espacial como elemento musical tanto no momento da composição quanto como principal agente de interpretação.

Esta prática particular de interpretação e conhecimento do repertório acusmático permite-nos definir quatro categorias de espaço: o espaço envolvente que imerge o ouvinte num “banho” sonoro; o espaço fonte, ao contrário, localiza os sons; o espaço geometria, que estrutura uma obra em planos e volumes. Estas três categorias se referem mais frequentemente a peças multicanais. O quarto, o espaço ilusão, conscientemente ou não, tema de obras em formato estereofônico, cria a ilusão de profundidade de campo na “tela” criada entre os dois alto-falantes. Os cinco elementos de *Tao*, de Annette Vande Gorne, exploram essas diferentes categorias.

Alguns exemplos, diagramas e explicações mostram o uso de vários sistemas de espacialização e, particularmente, o acusmonium, tal como foi concebido por François Bayle em 1974.

A interpretação de uma obra acusmática tende a interligar diversas figuras espaciais que reforçam a escritura da obra, realçam figuras existentes ou criam novas. As obras estereofônicas também deixam mais liberdade de escolha ao intérprete. São listadas quinze figuras, com sua função musical. Dependendo do caráter de cada peça, podemos, através de diferentes trabalhos espaciais, enfatizar este ou aquele aspecto da escrita: iconicidade, movimento, separação de polifonia, fraseado e variações, subjetividade, matéria. Vemos, portanto, o importante papel do “espacializador” e a necessidade da sua presença ativa em concerto. Uma nova profissão musical está surgindo diante dos nossos olhos, que pode ter múltiplas outras aplicações. A questão da espacialização automatizada também é levantada. São listados dezenove instrumentos de espacialização, simples ou complexos, móveis ou não. A escritura espacial das obras multifônicas também utiliza essas figuras. Alguns softwares são dedicados a esta função, mas é o controle multicanal que é indispensável no estúdio.

Por fim, o figuralismo, através do jogo com as figuras espaciais, parece uma forma régia de justificar o espaço como elemento que reforça a expressividade da obra musical e, assim, lhe confere sentido. A suíte *Vox Alia* de Annette Vande Gorne, octofônica, foi composta no espírito barroco dos afetos, traduzidos por configurações e figuras espaciais.

¹ A seção Introdução é apresentada no texto original como o seu resumo [Nota do tradutor].

2. Filosofias do uso musical do espaço

2.1. Acústica e espaço

No ocidente, os primeiros usos do espaço como parâmetro musical podem ter sido feitos nas abadias romanas. A acústica da igreja da Abadia de Thoronet, por exemplo, amplifica os primeiros harmônicos. Um CD gravado lá, por David Hykes e um conjunto de vozes masculinas, demonstra isso².

A antiguidade grega testemunhou a construção de locais cuja acústica foi cuidadosamente estudada e aplicada de forma exemplar. No túmulo de Agamemnon, em Micenas, cuja cúpula é parabólica, pode-se sussurrar de frente para uma parede, e ser compreendido por uma pessoa situada no ponto oposto, ao longo da parede, a 25 metros de distância. O ouvido de Dionísio, tirano de Siracusa, permite que seja ouvido através de um canal escavado na rocha o que se passa dez metros abaixo. O pavimento do teatro grego de Lyon Ferrière, ainda intacto, ajuda os atores a manterem o mesmo caráter acústico de emissão vocal (marcado pelo mesmo tipo de pedra no chão) ao se movimentarem de acordo com as necessidades da ação dramática. A encenação tem em conta a acústica (de acordo com longas experiências pessoais de emissão vocal neste local). O teatro criado por Palladio em Vicenza, o primeiro palco em “estilo italiano” acentua a ilusão de profundidade através de um piso inclinado para cima em direção às costas e por uma decoração arquitetônica obliquamente em direção a um ponto de fuga central, e amplifica a sensação de distância através de uma reprodução acústica da voz cada vez mais abafada e atenuada.

Na verdade, falar de espaço significa falar da interação entre as características acústicas de um local, sua disposição geográfica, a configuração escolhida para os alto-falantes no local, e o espaço já inscrito no suporte, seus planos de profundidade de campo e trajetórias sonoras.

A acústica ideal de um local para uma boa espacialização é o campo semiopaco, pouco seco ou totalmente aberto. Os concertos que pude realizar ao ar livre (num jardim) e numa praça ao ar livre, delimitada por pelo menos três fachadas, permanecem entre as minhas melhores experiências. Acústicas muito reverberantes desfocam todos os movimentos e planos sonoros.

2.2. Categorias do espaço

1-) o espaço ambiofônico (envolvente)

Tal como o atamor onde ocorre a reação alquímica, o espaço ambiofônico é aquele onde não se pode determinar de onde vêm os sons, o ouvinte é banhado em uma atmosfera difusa. É a sua escuta que consegue a “mistura” de todos os acontecimentos dados para serem ouvidos.

Podemos estabelecer uma analogia com as igrejas bizantinas: estas possuem cúpulas revestidas com tesselas em ouro que redistribuem uniformemente a pouca luz ambiente por toda a igreja, sem que nenhuma fonte seja localizável³.

Para difusão sonora ambiofônica, cercamos o público com alto-falantes idênticos com uma relativa equidistância entre eles para que não haja buracos acústicos. A abrangência é feita em todos os planos,

² À *L'Ecoute Des Vents Solaires* do grupo The Harmonic Choir, Ocora C 558607.

³ A Igreja de São Marcos em Veneza, por exemplo.

sendo então a esfera o modelo ideal, ou em apenas um plano: o círculo. Os sistemas Dolby ou THX nos cinemas também podem ser colocados nesta categoria: três canais diferentes na tela, mas as laterais e a parte traseira compartilham um ou dois canais.

Alguns exemplos:

A esfera construída para Karlheinz Stockhausen na Feira Mundial de Osaka em 1970 incluía uma parede interna coberta com alto-falantes em 360° e de cima para baixo. O público ficou em uma passarela suspensa no centro da esfera. Esta situação de escuta corresponde à ética cosmogônica que fundamenta o pensamento e a obra de Karlheinz Stockhausen. Sentimos que há um projeto de unir, de reunir os seres num ritual, de os levar a uma comunhão espiritual que os atraia para uma determinada visão de beleza.

O Pavilhão Philips, construído por Le Corbusier para a Exposição Universal de Bruxelas em 1958, foi na realidade a materialização de uma forma (em “superfícies esquerdas ou paraboloides hiperbólicos”) imaginada por Iannis Xenakis, que fazia parte da sua equipe na altura. O gráfico desta estrutura serviu primeiro de planta para a composição, toda em *glissandi*, da obra *Metastasis*, antes de se tornar a planta básica do pavilhão. Nas paredes interiores curvas, 425 alto-falantes traçaram “rotas sonoras”⁴ a partir de três faixas do *Poème électronique* de Varèse e do *Concret P.H.* de Xenakis.

Léo Küpper, compositor belga, estudou a percepção angular do som e transmitiu as 64 saídas do seu sintetizador analógico (construção pessoal) em 104 alto-falantes dispostos matematicamente sobre uma cúpula que circunda e domina o público. O ouvinte fica imerso num banho sonoro vindo de todas as direções, do qual constrói uma percepção global⁵.

Léo Küpper também inventou o Kinephone. É um teclado: cada tecla funciona como um potenciômetro para cada um dos alto-falantes, cuja amplitude varia de acordo com a força de execução (velocidade). Este sistema de controle permite alta velocidade nas trajetórias espaciais, mas requer o toque de um pianista virtuoso.

2-) o espaço fonte

Ao contrário do anterior, este tipo de espaço localiza com precisão a fonte sonora, que pode ser única, dupla ou múltipla (mas não estereofônica). São os movimentos e localizações do som que importam. Também podemos querer fazer com que as diferenças na cor e na potência dos alto-falantes sejam sentidas.

Pierre Henry foi sem dúvida o primeiro a explorar as possibilidades musicais desta filosofia do espaço, tanto na fase da composição⁶ como na do concerto. Neste contexto se opõem frequentemente os canais e as vias esquerda/direita, utilizando a geografia do local para o organizar.

Alguns exemplos:

A fachada de uma escola é coberta por alto-falantes. Todos os alto-falantes estão em um único plano, em largura e com vários andares de altura. Os canais esquerdos estão à esquerda da porta central, os canais

⁴ Varèse, Edgard. 1983. *Ecrits*. Paris: Christian Bourgeois.

⁵ Bruxelles, Château Malou, 1974; Rome, Galerie Nationale d'Art Contemporain, 1977; Avignon, Chapelle des Pénitents Blancs, 1979; Linz, Festival Ars Electronica, 1984.

⁶ Exemplo: *Variations pour une porte et un soupir* (1963).

direitos estão à direita⁷. Essa disposição permite movimentos de massa ou pontilhistas verticais, oblíquos ou de contração/expansão⁸.

Uma sala arredondada com uma cúpula e um fosso é dividida por uma mediana que divide a esquerda da direita, incluindo a cúpula. Além dos alto-falantes no palco, um par de grandes alto-falantes ocupa a parte de trás do fosso, outro cria uma parte traseira distante no corredor fora da sala⁹.

A ergonomia do console reflete esse eixo virtual de simetria em torno do qual se distribuem os canais esquerdo-direito que vão do extremo ao centro ou do mais distante ao mais próximo (ver Figura 1).

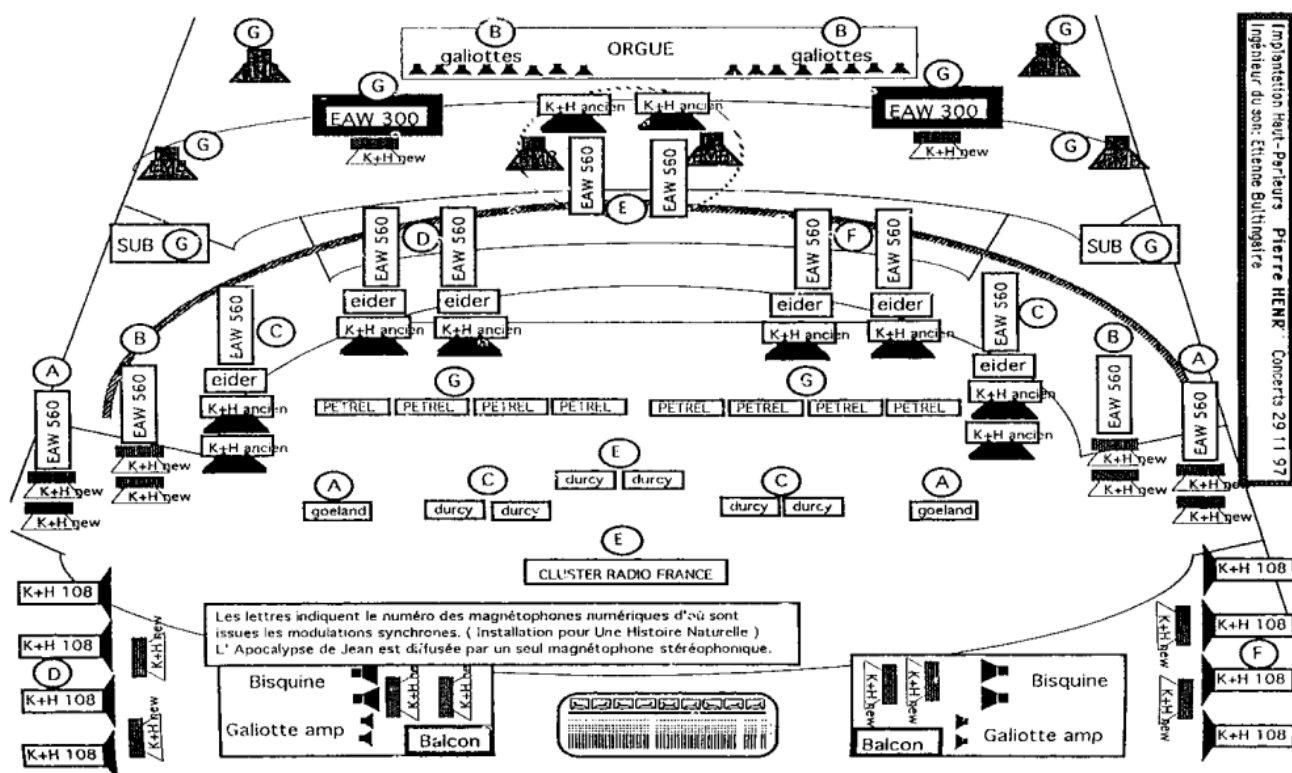


Figura 1 – Dispositivo de P. Henry para a criação de *Une Histoire naturelle*, Paris, Rádio França, sala Oliver Messiaen, 1991. [No quadrado lê-se “As letras indicam o número dos gravadores digitais de onde vêm as modulações síncronas. (Instalação para *Une Histoire naturelle*) O Apocalipse de Jean é transmitido por um gravador estereofônico.”]

Referência: VANDE GORNE. 2002.

Hoje, o uso mais frequente do espaço fonte é a multifonia¹⁰ a partir de um multipista. Isto consiste em colocar sons com transientes de ataque bastante pronunciados para os localizar, por mais breves que sejam. A composição torna-se então a de um ambiente pontilhista, brincando com massas, fraseados pontuais e variações de densidades¹¹. Os múltiplos diálogos e superposições de sequências confiadas aos mesmos alto-falantes são outra estética do espaço fonte, que destaca os personagens sonoros ou contrapontos.

⁷ Aix-en-Provence, concerto no pátio da escola primária, 1982.

⁸ Aix-en-Provence, concert dans le théâtre, 1982.

⁹ Aix-en-Provence, concerto no pátio da escola primária, 1982.

¹⁰ O padrão mais comum, a partir dos anos 90, é a octofonia, devido ao surgimento de gravadores digitais baratos de 8 pistas (ADAT ou DA 88).

¹¹ Elsa Justel, *Pieza en forma de té*; Annette Vande Gorne, *TAO, Terra*, as partículas.

Também faz parte do espaço fonte tudo o que é movimento, um caminho audível no espaço externo, portanto gerado pelo intérprete, ou escrito pelo compositor no suporte multicanal (espaço interno). Tal como a linguagem de Esopo, o próprio movimento pode ser a pior ou a melhor coisa. Na verdade, sempre me pareceu inútil tentar salvar a música pobre, sem energia interna, aplicando-lhe movimentos e agitações externas. O movimento torna-se então uma ornamentação não integrada, não justificada pela estrutura musical ou fraseado. Isso lembra o medo do vazio que fez com que vários ornamentos fossem acrescentados a valores muito longos nas obras para cravo na França do século XVIII. O mesmo se aplica à gravação de som em formato multicanal, que pode facilmente, graças ao *software* de mixagem e aos *plugins* de processamento digital, multiplicar os caminhos entre as diferentes trilhas.

Mas se considerarmos a expressão musical do ponto de vista energético, então os trajetos podem reforçar a energia interna do som. A história da música ocidental está povoada de obras que dão lugar de destaque à própria agógica como fator de expressão (pense em Monteverdi e no seu *stile concitato*, no figuralismo, particularmente na obra de Johann Sebastian Bach, em Berlioz, na maioria dos poemas sinfônicos) e depois fator estruturante (Stravinsky e sua *Sagração*, *Pacific 231* de Honegger, Scelsi...).

Se me perdoarem um exemplo banal, uma circundação em torno da plateia ou qualquer pivô pode enfatizar aos ouvintes um movimento giratório de um pião (“i.son”¹²), de um redemoinho (“di.son”), de uma repetição (escrita). Ou ainda, as circunvoluções evasivas de uma “respiração serpentina” em um determinado lugar poderão explicitar seu caráter caprichoso.

Finalmente, a aplicação a um som de carácter neutro e abstrato de um movimento espacial oscilante conferir-lhe-á um significado particular, o de uma canção de embalar por exemplo. Talvez seja necessário lembrar aqui como o tempo, o espaço e o movimento estão ligados: uma rotação lenta ou rápida não gera o mesmo significado, e se mudamos gradualmente para um andamento mais rápido, ele se transforma e se torna uma espiral.

Este espaço de movimento, se não for livre, teria, portanto, uma função ornamental ou metafórica de suporte expressivo dos próprios sons aos quais oferece suporte espacial. No século XIX, o timbre e a linha melódica tinham a mesma relação.

3-) o espaço geometria

Se considerarmos o espaço do ponto de vista estrutural, podemos imaginá-lo como o lugar de intersecção de diferentes *linhas* e *planos*, como uma superfície ou volume cortado por linhas bissetrizes, oblíquas, verticais, transversais, etc. A partir de múltiplas fontes (multicanal), pense no som em termos de *composição de espaço* mono, bi, quadri, triplo estéreo, duplo quadri, espaço octofônico... Com todos os conjuntos de combinações possíveis, aplicados a uma única cadeia acústica ou a várias delas, simultaneamente ou em sequência, em planos próximos ou distantes, é dar ao espaço o estatuto de parâmetro sonoro equivalente aos outros quatro¹³. O movimento faz parte da forma quando se torna figura, repetição, transição, quebra, gatilho, etc. Aqui, o espaço geometria não é, portanto, um suporte, mas sim um objeto musical ao mesmo tempo real e abstrato que guia a escuta e estrutura a percepção através de sua evolução ao longo do tempo.

¹² O autor aqui se refere à terminologia de Bayle, François. 1993. *Musique acousmatique, propositions... positions*. Paris: Éditions Buchet/Chastel – INA [Nota do editor].

¹³ Altura, duração, intensidade, timbre [Nota do editor].

O espaço organizado e controlado exige o planejamento de um diagrama básico do dispositivo de difusão a partir do qual serão escolhidas as configurações espaciais a incluir no suporte, por exemplo, no contexto da sonorização de locais ou instalações específicas. Muita complexidade (em número de pistas de áudio e possíveis variações na espacialização) prejudicará a transparência da arquitetura.

O arranjo a priori, a escrita do espaço para si mesmo a partir de pontos de origem multifônicos, gera um pensamento musical estabilizador que liga o espaço à forma e, portanto, mais uma vez, ao tempo.

4-) o espaço ilusão

Trata-se da ilusão de profundidade de campo através da estereofonia que, se respeitada em toda a linha de produção, será projetada nas “telas de fase”¹⁴ dos alto-falantes. O som não é mais um objeto real, mas uma imagem, uma representação. Estamos entrando no mundo da cobertura midiática, da fotografia, do cinema, do vídeo, do rádio...

Há, portanto, a criação de perspectivas, de planos de profundidade que serão multiplicados, realçados por múltiplas “telas de fase” (pares de alto-falantes), pela sua disposição em camadas, pela sua colocação próxima, no meio ou ao longe, e no calibre da largura sendo muito ampla, média ou muito fina. Podemos explorar registros de diferentes calibres em um único plano ou em volume para reforçar o centro de uma ampla “tela de fase” (estática) ou, dinamicamente, ao efetuar um movimento de expansão ou contração.

A direção dos alto-falantes em relação ao público define ou não os contornos, as “bordas de ataques do som” (como na fotografia), dependendo se eles convergem entre si e para o centro do cone de presença do público, ou, pelo contrário, divergem projetando o som diretamente (no caso dos alto-falantes direcionais) – os “projetores”, ou irradiando o som para superfícies refletoras, indiretamente – os “radiadores”.

A cor, a resposta espectral dos transdutores (do grave ao agudo), também desempenha um papel. Eles são divididos em cinco famílias: os graves, chamados de “contrabaixos” (10 a 400Hz) em estéreo muito amplo que cobre todo o campo da sala, ou no centro se houver apenas um *subwoofer*; os médios “ocos” (250 a 1000Hz) destinados a preencher o espaço; os meios “claros” (400 a 3000 Hz) responsáveis pela máxima audibilidade da mensagem, e particularmente da voz humana; os meios “brilhantes” (3.000 a 8.000 Hz) que reforçam a presença, a vida microscópica dos seres sonoros; finalmente, um grupo multiplicado de alto-falantes de alta frequência (8.000 a 16.000 Hz) que definem as bordas principais.

Utilizaremos pequenos alto-falantes agudos para esclarecer os contornos presentes na plateia. Usaremos os trompetes agudos para melhor localizar um conjunto colocado longe. O baixo é difuso. Alto-falantes de baixa qualidade (médios ocos) desempenharão sem problemas um papel de massa difusa (ver Figura 2).

¹⁴ O termo “telas de fase” é uma tradução literal do que a autora utiliza para denominar a imagem formada entre dois auto-falantes, optamos por manter essa tradução sempre entre aspas por se diferenciar do que um único alto-falantes pode nos fornecer [Nota do tradutor].

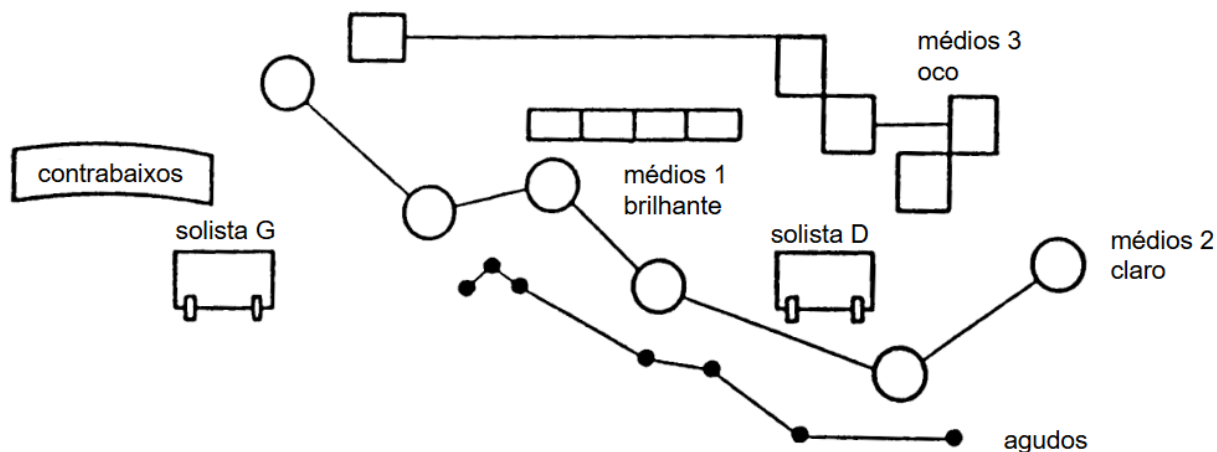


Figura 2 – Exemplo de organização de alto-falantes, cada um com sua função bem definida. [trad.]
Referência: VANDE GORNE, 2002.

Todas as combinações de posicionamento, calibre, diretividade e cor conferem a cada par ou grupo um papel musical diferente, como uma orquestração: solistas (par de referência, muitas vezes em distância focal estreita e convergente), massa (distribuição de alto-falantes em reflexão, sobre uma grande área), estéreo de referência (amplo calibre, todas as frequências), contrabaixos (graves), efeito (estéreo vertical, teto, presença no público), etc. A distribuição no console é feita em duplas, respeitando tanto o posicionamento quanto o papel musical das “telas” (ver Figura 3).

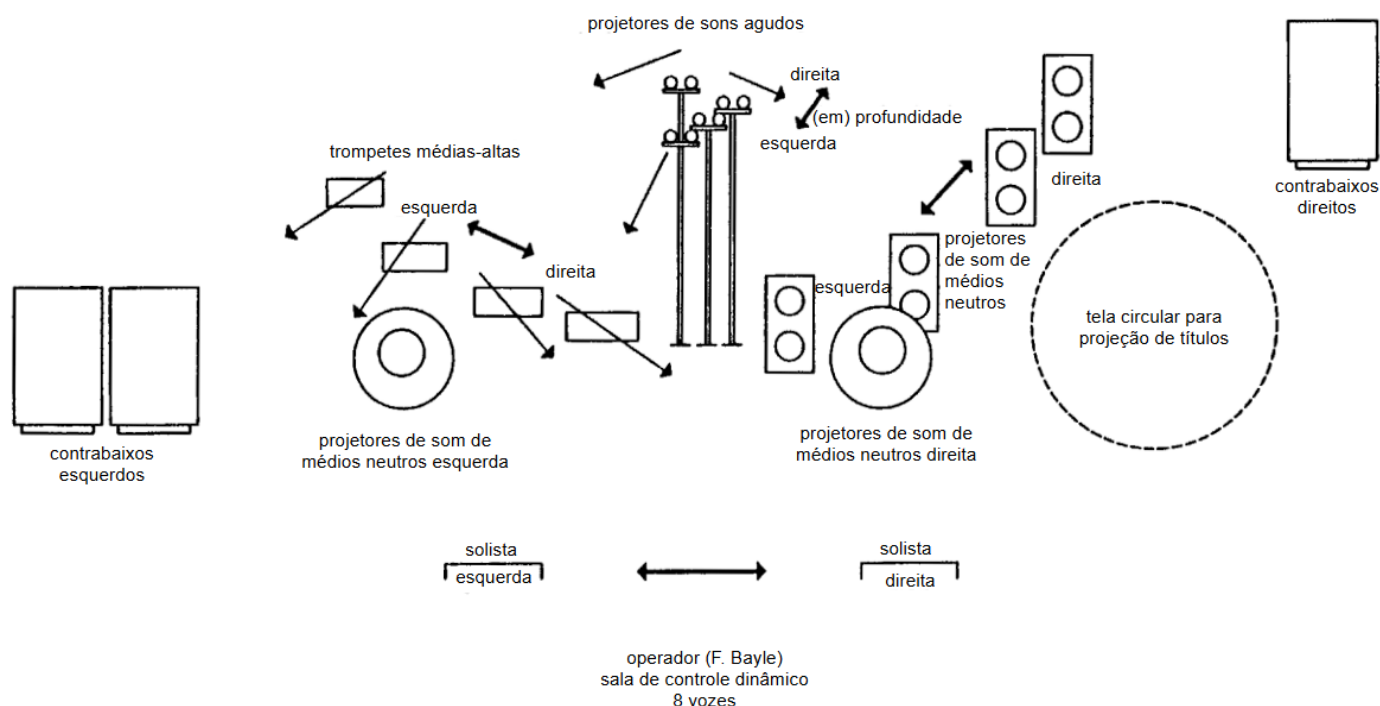


Figura 3 – O Acusmonium, orquestra de projeção sonora do Grupo de Investigação Musical do Instituto Nacional do Audiovisual (G.R.M.-I.N.A.). Inauguração desta disposição para a criação da obra de François Bayle, *L'Expérience acoustique*, no espaço Cardin em 1974 (foto Perrine). As setas no desenho indicam a direção dos sons.

Referência: VANDE GORNE, 2002.

Este instrumento de projeção concebido para reforçar o espaço existente no suporte (o espaço interno) e atingir a imaginação e a emoção do ouvinte foi desenvolvido por François Bayle em 1974, que o denominou Acousmonium, etapa final da produção acusmática. O Acusmonium do GRM¹⁵ contava, em 2002, com mais de 80 alto-falantes. É, portanto, um instrumento de percepção, de encenação, de destaque mais do que de colocação no espaço. A projeção acusmática deve, para melhor deixar o espaço à imaginação de todos, realizar-se na semiobscuridade, na escuridão total, ou num universo estático colorido que permita que a atenção se desenvolva num “cinema interior”.

2.3. TAO e o espaço

Procurei, em uma obra em cinco partes, *TAO*, quatro das quais em formato estéreo, e a quinta, *Terre*, em 8 faixas, explorar diferentes tipos de espaço, desde a ambiofonia (*Métal*) até a sua função de projeção perceptiva (*Eau*), dramática (*Feu*) e narrativa (*Bois*), até o espaço de movimento e o espaço pontilhistas em *Terre*, com preferência, neste último elemento, pelo espaço geometria.

A espacialização de *TAO*¹⁶

1. *Eau* (1984). Quatro ou seis alto-falantes são suficientes para uma projeção plana, o que privilegia os pares estereofônicos e divide o trabalho em setores geográficos. A água mutável rende-se à minha percepção diante de mim, imóvel.
2. *Feu* (1985). Perspectiva e mobilidade no cinemascópio: em um mínimo de 12 alto-falantes dispostos principalmente frontalmente, toque em planos de profundidade existentes, crie outros, crie movimentos de largura. Não hesite em reforçar a dinâmica.
3. *Bois* (1986). *Bois* é tocado em movimentos rápidos, ricos, abundantes e mistos. Tudo se move, exceto os ícones. Um dispositivo relativamente complexo com um mínimo de 12 alto-falantes parece-me, portanto, essencial.
4. *Métal* (1983). Espacialização “ambiofônica”: instalar o público numa atmosfera meditativa, de contemplação interior, através de uma transmissão quase imóvel num dispositivo circular composto de 12 ou 16 alto-falantes. Os alto-falantes aqui são radiadores (termo adotado de F. Bayle) de vibrações vindas de todos os lugares e de lugar nenhum.
5. *Terre* (1991). A versão de 8 pistas requer um mínimo de 12 ou 16 alto-falantes dispostos em dois grupos, um frontal (faixas 5-8) e outro ao redor do público (faixas 1-4) em uma sala de estilo italiano, ou um em anel interno voltado para o público e outro circundando o público dispostos em círculo em local que o permita, ou ao ar livre (ver Figura 4).

¹⁵ Grupo de Pesquisa Musical do INA, Maison de Radio France, Paris, fundado em 1951 (grupo de música concreta) por Pierre Schaeffer. É o estúdio de música eletroacústica mais antigo do mundo.

¹⁶ Montréal, Transmissão de mídia, Impressões Digitais, CD IMED 9311.

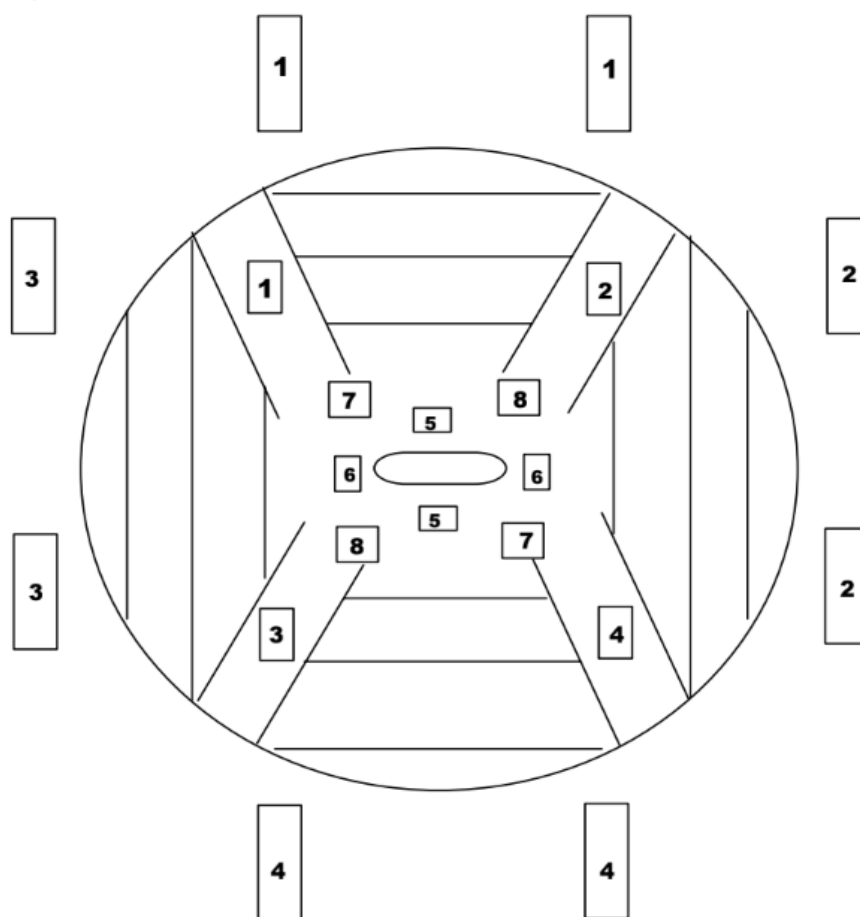


Figura 4 – Diagrama de *Terre*, versão 8 pistas, ao ar livre. Pistas e colocação principal dos alto-falantes quando da execução completa do TAO nos jardins da Vila Gillet, GMVL (Grupo de Música Viva Lyon) 5 de julho de 1991.

Referência: VANDE GORNE, 2002.

3. Figuras de espaço

3.1. Interpretação de obras estéreo utilizando o console de espacialização¹⁷

1-) O cruzamento

Mudança lenta ou imperceptível entre dois pares ou grupos de alto-falantes. O gesto deve ser cuidadoso para não criar um “buraco” acústico. Comece aumentando os potenciômetros dos alto-falantes a serem encadeados antes de abaixar os primeiros e encontre um ponto de equilíbrio. Função musical: reforçar uma dissolução existente no suporte. Alterar os planos de profundidade ou calibre. Traçar um caminho usando dissoluções sucessivas se, por exemplo, este som evocar um objeto em movimento (bola de gude, carro, avião, etc.).

2-) O desmascaramento

Uma espécie de dissolução reversa [ou *crossfade*], pois pode se ouvir uma determinada massa por par ou grupo desejado de alto-falantes a partir da redução da amplitude ou retirada dos demais alto-falantes. O

¹⁷ Nesta parte, metodológica e descritiva, as frases nominais são melhores.

gesto pode ser gentil, imperceptível ou brutal, utilizando *mutés*¹⁸ por exemplo. Função musical: reforçar um desmascaramento existente no suporte. Mudar o plano em profundidade ou calibre. Impor um percurso ao som através de desmascaramentos sucessivos se, por exemplo, este som evoca um objeto em movimento (bola de gude, carro, avião, etc.) e a situação espacial inicial é um tutti ou uma massa que envolve o público.

3-) A acentuação

Destacar um local preciso (solistas por exemplo) ou um grupo formando um determinado espaço, um volume, um novo calibre, simplesmente aumentando um pouco a amplitude dos alto-falantes escolhidos, sem modificar os demais. A amplitude inicial (a base) é importante porque condiciona o nível geral. É ajustado a partir do estéreo de referência (também chamado de "os principais"). Função musical: esta forma de proceder pode ser aplicada a um momento específico da obra ou a uma estratégia geral de projeção, caso em que abrimos ligeiramente todos os potenciômetros principais (garantindo assim uma base) e depois acentuamos alguns pontos dependendo da estrutura, do trecho da obra, do efeito desejado na percepção do ouvinte. Esta é a estratégia geral de François Bayle. A acentuação é uma forma suave, leve e descontraída de usar no console.

4-) O brilho

Operações rápidas de acentuação (e retorno) em cascata em uma determinada massa. Jogo aleatório. Jogo de amplitude no âmbito do acusmonium, jogo sobre o espectro (por filtragem) no âmbito do Cybernéphone do IMEB (1973, Christian Clozier). Para garantir a continuidade, mantenha em outro lugar os endereçamentos abertos e fixos. Função musical: equivalente espacial do tremolo, dando vida "ao interior" de uma massa espessa e lisa, escavando-a ou acentuando ligeiras fragmentações dinâmicas ou espectrais. Coloca em evidência um momento da escrita por micro edição, ou pontilhista (granular).

5-) A oscilação

Alternância rápida e regular entre dois alto-falantes ou dois grupos de alto-falantes, alternância dinâmica ou espectral. O efeito de "vibração"¹⁹ proporcionado por uma regularidade muito rápida só é possível numa console automatizada. Um LFO²⁰ pode ser usado como controle. Função musical: equivalente espacial do trinado, agitação que prepara uma explosão, um estouro ou, pelo contrário, dá vida a um refluxo, a uma expectativa.

6-) O balanço

Alternância lenta e gestual entre dois alto-falantes ou dois grupos de alto-falantes, alternância dinâmica ou espectral. Função musical: destaque de uma escrita em diálogo, delimitação de limites espaciais, canção de ninar.

¹⁸ Comando que permite mitigar ou eliminar o som [Nota do editor].

¹⁹ Optamos pelo uso do termo "vibração" em português por não termos um correspondente exato ao "vibrillation" do francês. Apresentando diferença essencial talvez na velocidade de vibração, o termo em francês se mostra um pouco mais complexo do que nossa opção do português [Nota do tradutor].

²⁰ LFO: Oscilador de baixas frequências [Nota do editor].

7-) A onda

Caminho de ida e volta que percorre, por sucessivos fades ou desmascaramentos, uma série de alto-falantes em linha, por exemplo, dos bastidores para o palco frontal, todos os lados, para os fundos da sala e de volta. Função musical: efeito de massa em movimento e unidirecionalidade previsível. Este movimento tem a vantagem de aderir a um arquétipo agógico conhecido.

8-) A rotação

Trajeto circular entre quatro alto-falantes em palco ou, mais frequentemente, em torno da plateia, por um gesto de ligeira acentuação de cada ponto por *crossfades* sucessivos. Função musical: realçar uma rotação interna do som (é então necessário seguir esse ritmo de movimento interno), criação de movimentos para, por exemplo, dar uma sensação de confinamento.

9-) A espiral

Trajeto circular ao qual é aplicada aceleração ou desaceleração, cujo ponto final estaria em outro lugar. Função musical: preparação, anúncio, trajetória com um objetivo ou conclusiva.

10-) O rebote

Salto rápido de um ponto a outro do espaço, de um grupo a outro, do solista ao grupo (e vice-versa), por um rápido gesto de alternância no console ou por um jogo de *mute*. O rebote é ainda melhor percebido quando seus dois pólos estão distantes. Função musical: (re)lançar um som de gatilho. Alcançar outra zona espacial sem transição.

11-) Inserção/quebra

Num espaço já estabelecido durante um período de tempo suficientemente longo, passagem repentina ou sobreposição (por *unmute*) de um espaço de carácter e/ou calibre diferente. Exemplo: em uma massa grande e difusa inserir um solo direcional (calibre estreito). Função musical: figura de retórica, destaque da escrita inserida no suporte, acentuação. A ruptura pode servir como um desvio repentino e contrastante em direção a outro estado.

12-) O aparecimento/desaparecimento

Irrupção/fechamento não preparado de um estado espacial diferente, sobreposto ou posterior ao anterior. Usar o *mute* é a melhor maneira de realizar isso. Função musical: surpresa, "mágica", despertar da escuta.

13-) A explosão

Transição repentina de um espaço restrito ou direcional para um espaço amplo e ambiental, não difuso. Função musical: realçar uma massa eruptiva, uma morfologia característica e energética.

14-) A acumulação

Adição sucessiva de planos e/ou calibres uns sobre os outros para chegar a um *tutti* espacial. Função musical: destaque de um material sonoro corpuscular (grãos) ou ampliação progressiva de uma trama.

15-) A invasão

Acumulação rápida, trajetória acumulativa orientada para o público. Função musical: como “a chegada do trem à estação de Montparnasse” dos irmãos Lumière, efeito de agressão subjetiva.

3.2. Finalidade e objetivo da espacialização

3.2.1 Elementos destacados por uma interpretação espacial

Dependendo do caráter de cada peça, podemos, através de diferentes trabalhos de espacialização, enfatizar este ou aquele aspecto da escritura.

A imagem, a iconicidade: a imagem “fonografada” é observada, compreendida e ressignificada, ampliada de acordo com as dimensões corretas que seu conteúdo oferece. Não daremos o mesmo relevo, o mesmo calibre a uma paisagem sonora exterior que a um retrato de uma personagem vocal ou a uma representação sonora de um interior. Exemplo: Jean-Marc Duchenne, *Feuillets d'Album* (1995).

O movimento: a energia, o movimento inerente à natureza de uma sequência sonora ou de um quadro será ainda mais evidente se for traduzido por um movimento espacial correlacionado e da mesma natureza. Exemplo: Mario Rodrigue, *Le voyageur* (1993) - movimentos de onda.

A “desmixagem” da escritura contrapontística: a escritura da mixagem é “desvendada”, após sua análise, por uma colocação espacial própria dos tipos de sons. Dependendo se a escritura dá mais importância a este ou aquele elemento sonoro, destacamos este ou aquele par de alto-falantes de um conjunto. Exemplo: Denis Dufour, *Terra Incognita* (1998).

Fraseado e variações: a estrutura da obra, seu fraseado, seu ritmo, suas variações são explicitados por uma internalização do intérprete que “revive” a obra, a toca de olhos fechados, como se ele próprio a tivesse composto. Esta é a modalidade acusmática aplicada à interpretação. Exemplo: François Bayle, *Vibrations composées* (1973).

Subjetividade: muitas vezes, em obras com texto, por exemplo, trata-se de fazer o ouvinte sentir sobre qual situação interna o personagem está falando. Espécie de câmara subjetiva, é através da dosagem entre diferentes pontos definidos e fixos do espaço que o espaço interior (muitas vezes reforçado pelo tom de voz quando há texto) se diferencia muito claramente. Exemplo: Pierre Henry, *Apocalypse de Jean: Mer de verre, harpe de Dieu* (1968).

O material: a rugosidade, a granulação ou a fluidez, a densidade, a massa dos materiais serão reforçadas pela proximidade, pela distância, pelo número de alto-falantes. Exemplo: Bernard Parmegiani, *Capture éphémère* (1967).

3.2.2 Uma nova profissão: o intérprete espacial

A projeção estereofônica em concertos de imagens sonoras nas “telas de fase” que são os pares de alto-falantes, é sem dúvida a forma de interpretação espacial mais flexível, variada e livre que existe. Isso requer prática experiente ou aprendizado dessa nova profissão de intérprete, muitas vezes deixada à discrição dos próprios compositores quando estes não a exercem suficientemente.

É necessário um conhecimento memorizado da obra, possivelmente auxiliado pela sua transcrição gráfica, e uma boa experiência da resposta de cada par de alto-falantes na acústica do local. O ato de interpretação começa com o desenho do dispositivo sonoro e seu posicionamento, a orientação e o papel atribuído a cada alto-falante, a alocação ergonômica destes aos potenciômetros do console. O intérprete então se familiariza com o dispositivo e memoriza a configuração do console para adquirir reflexos gestuais vivos e seguros.

Então, a repetição levará em conta e destacará o espaço interno da obra, os movimentos, acentuará as velocidades e esclarecerá a profundidade dos planos de campo. Atribuo outras funções à espacialização, tanto no contexto da própria interpretação em concerto, como no contexto da composição multicanal em estúdio: trata-se de esclarecer ao ouvinte a estrutura da obra, as suas secções, atribuindo a cada um, por exemplo, uma configuração espacial diferente. Jogaremos então figuras espaciais dentro dos limites de cada configuração. Trata-se também de reforçar a percepção dos jogos com a memória através do regresso à mesma configuração ou localização espacial com a retomada de sinais sonoros ou sequências idênticas em vários momentos da composição.

Obras multicanais, cuja escritura espacial já está definida, de fato deixam menos liberdade e fluidez para a execução do concerto. Trata-se então de configurar as desmultiplicações das faixas no local de um dispositivo cujo número de alto-falantes seja maior que o número de faixas, e de reproduzi-las, variando as combinações de grupos, garantindo que todas as faixas ainda sejam audíveis: indique, para este efeito, o número da faixa em cada canal do console de projeção.

Estes são apenas alguns aspectos da profissão de intérprete espacial que responde, como qualquer outra disciplina instrumental, ao par habilidade/execução: conhecimento técnico do instrumento, conhecimento analítico e memorizado da obra e o desejo de transmitir seguindo o “sentimento” do momento, a emoção vivida no concerto.

3.2.3 Deveríamos automatizar, corrigir uma interpretação espacial?

A abordagem acusmática, que concebe a música sob a forma de i-sons²¹ fixadas num suporte de memória, assume uma abordagem idêntica no que diz respeito à interpretação: as ferramentas digitais permitem memorizar e reelaborar uma espacialização num determinado lugar. Isto, claro, está em perfeita coerência com o projeto estético do qual a acusmática faz parte: vamos até ao fim com a mesma abordagem de fixação do som, e da sua espacialização. No entanto, continuamos a pensar, e a experienciar em concerto, que a presença física e ativa de um performer serve como um catalisador para a escuta, uma referência tranquilizadora para um acontecimento que é vivido aqui e agora por um público cuja atenção permanece desperta. Sua atitude física apoia essa atenção. Além disso, o intérprete adapta a amplitude geral à acústica do lugar modificada pela presença absorvente dos corpos humanos, e adapta a velocidade dos movimentos, as mudanças de planos e, mais geralmente, a tomada de risco nas reações, na escuta que ele sente do

²¹ Em estúdio, a situação de pura escuta dos alto falantes transforma radicalmente a relação do compositor com o som: sons que ouvimos esquecendo a sua causa; objetos sonoros que na verdade são vestígios; impressões organizadas e libertas da escuta explicativa; “imagens-de-sons” (i-sons), portadores de (re)conhecimento, metáforas, sensações, emoções. O compositor torna-se o seu próprio ser ouvinte, que se deixa moldar e modelar pela obra que o atravessa.

público. Finalmente, um concerto é um momento mágico, um ritual unificador que, como qualquer ritual, exige a presença de um celebrante.

>Instrumentos de projeção atuais (2002)

1. Móveis:

Gmébaphone, hoje conhecido como Cybernéphone (Figura.5), do IMEB (C. Clozier), França.

O Acousmonium do GRM (F. Bayle), França.

A máquina acusmática do GMVL (B. Fort et X.Garcia), França.

As cúpulas (L. Küpper), Bélgica.

BEAST da Universidade de Birmingham (Jonty Harrison), Grã-bretanha.

O Acousmonium do M&R (A.Vande Gorne), Bélgica.

O Acoustigloo do GMVL (B. Fort), França.

O Acousmonium Motus (D. Dufour), França.

O Sistema Acousma (B. Bocca), França.

O sistema do CRM de Roma, Itália.

O sistema do CIDM (D. Habault), França.

A árvore sonora (Bob Vanderbob), Bélgica.

O sistema octofônico de Dirk Veulemans, Bélgica.

A Orquestra de alto-falantes de Miso (Miguel Azguime), Lisboa, Portugal.

2. Fixos:

O Audium de San Francisco (California – USA)

O Espaço de projeção do IRCAM (Paris – França)

O Tetraedro do Logos (Gent – Bélgica)

O Grenier d'Orphée (Ohain – Bélgica)

O Estúdio C do GRM (Paris – França)

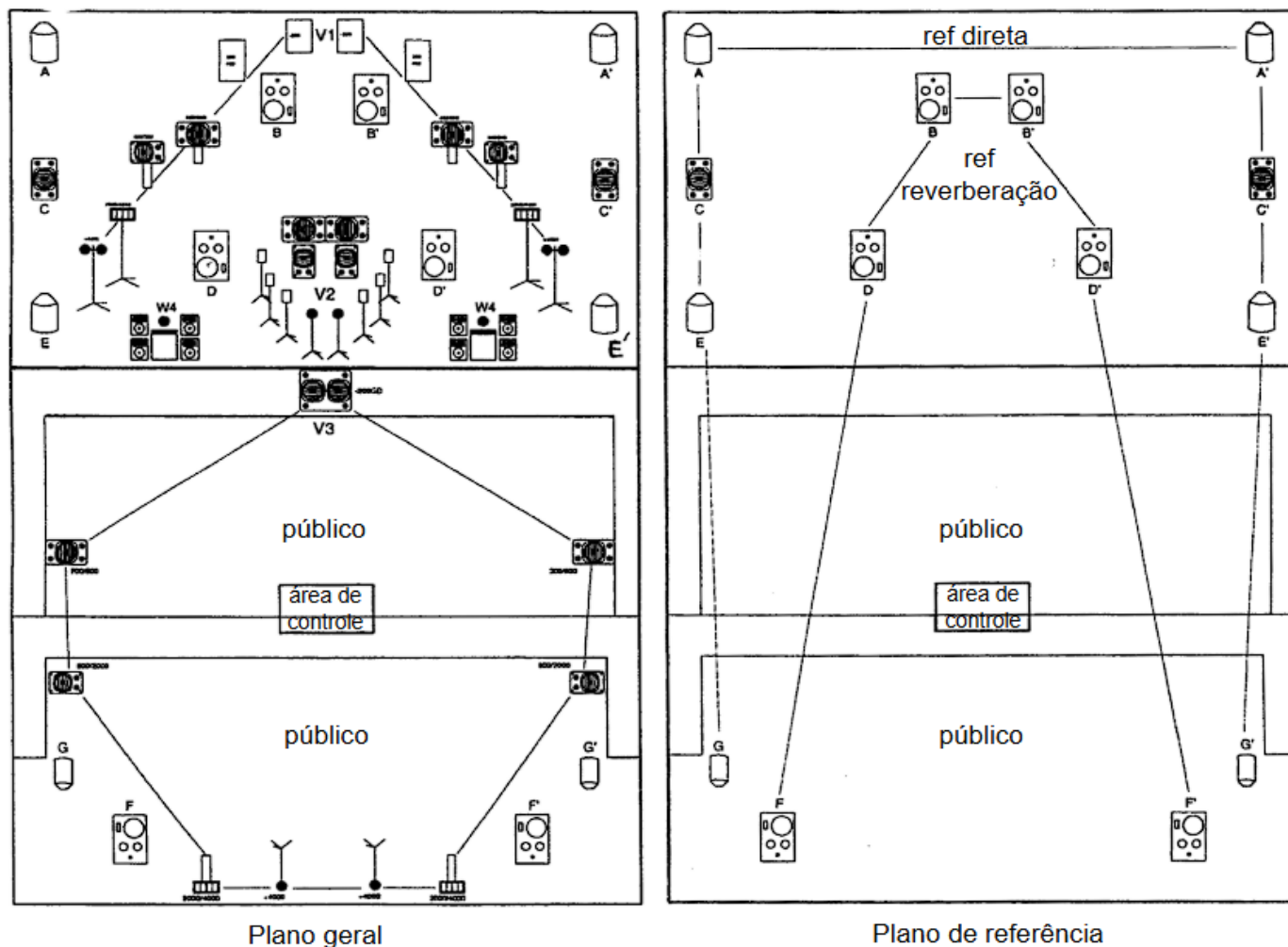


Figura 5 – Cybernéphone, projetado em 1973 por Christian Clozier, (sob o nome de Gmébaphone).
Referência: VANDE GORNE, 2002.

3.3. A escritura multifônica do espaço como elemento musical

As mesmas figuras espaciais são obviamente fixadas durante a composição de uma obra multifônica. Elas assumem então o estatuto não mais de reforço ou interpretação de uma escrita preexistente, mas, considerados como elementos musicais em si, estão no cerne da pesquisa composicional, correlacionadas ou não com os movimentos energéticos específicos das figuras sonoras²². Isto pressupõe a presença, no estúdio de composição, de tantos altifalantes de monitoração quanto canais de saída, preferencialmente móveis, para permitir a sua configuração geográfica reduzida às dimensões do estúdio, tal como o que o compositor planeja em “tamanho real” em concerto.

Os sistemas virtuais para escrita espacial memorizada ainda são poucos²³. Um dos mais antigos que opera em tempo real é o IRCAM Spatializer, desenvolvido no ambiente Max pela equipe de Olivier Warusfel. Antes, o Sysdif, desenvolvido por Daniel Habault para o estúdio GES de Vierzon (já extinto), ou o sistema Arion do CRFMW de Liège, uma matriz modular com interface com software desenvolvido na Atari, eram sistemas de

²² e.g. espaço origem em *Octophonie* de Karlheinz Stockhausen, 1992.

²³ Escrita espacial livre, não vinculada aos formatos de cinema 5.1 ou 7.1 aos quais respondem a maioria dos *softwares* e consoles de mixagem atuais.

tempo diferido. O Holophon, desenvolvido desde 1998 pela GMEM (Marselha), ele próprio baseado no software Sigma desenvolvido pela empresa APB de Berlim, permite preparar os diversos movimentos espaciais então reconhecidos pelo *software* Pro Tools TDM²⁴.

>Alguns estúdios com controle multicanal (2002):

Estúdio Charybde do IMEB (C. Clozier), Bourges (França)

Estúdio do CRFMW²⁵ (J.M. Sullon), Liège (Bélgica)

Estúdio Métamorphoses d'Orphée (A. Vande Gorne), Ohain (Bélgica)

Estúdio da Teknische Universiteit (F. Hein), Berlin (Alemanha)

Estúdio pessoal de Robert Normandeau, Montréal (Canadá)

Estúdio B do GRM, Paris (França)

Estúdio pessoal de François Bayle, Paris (França)

Estúdio Artem (Todor Todoroff), Bruxelles (Bélgica)

Estúdio arsis-thesis (Dimitri Coppe), Bruxelles (Bélgica)

Estúdio da Universidade de Scheffield (Reino Unido)

Estúdio da City University de Londres (Simon Emmerson) (Reino Unido)

Estúdio da Goldsmith University (K. Norman), Londres (Reino Unido)

Estúdio do GMEM, Marseille (França)

Estúdio do GRAME, Lyon (França)

Estúdio da Académie de musique de Soignies (J.L. Poliart, E. Anderson), Bélgica

Estúdio pessoal de Richard Zvonar (USA)

Estúdio da Hochschule für Musik de Weimar (R. Minard)

3.4. Figuralismo espacial

Nesta nova era estilística barroca que vivemos, é chegado o momento, parece-me, de nos preocuparmos com questões de expressividade, afeto, imagem, figuração na música eletroacústica. O figuralismo dos madrigais, nascido do texto, permitiu o simbolismo figurativo na obra de J. S. Bach e o desenvolvimento da expressividade melódica das óperas. O espaço, considerado como parâmetro musical, permite também um novo figuralismo que reforça a potência dos sons e a capacidade de comunicação de obras que escapam a qualquer outro código ou processo.

Vox Aliq, ensaio sobre figuralismo espacial²⁶

Suíte em quatro movimentos (que vão de encontro às categorias de velocidade dos quatro movimentos da sonata clássica) dotada de um afeto expresso pela escolha dos sons, pela geometria espacial específica de cada um e pelo tipo de movimentos sonoros.

²⁴ *Software* de composição por edição e mixagem com processamento de sinal em tempo real e automatizáveis, software utilizado na maioria dos estúdios eletroacústicos institucionais.

²⁵ O antigo Centre de Recherches et de Formation Musicales de Wallonie (CRFMW) é denominado atualmente de Centre Henri Pousseur [Nota do tradutor].

²⁶ A breve análise que se segue aborda apenas a construção espacial. Os níveis de processamento de som-forma de escrita não são abrangidos por esta apresentação.

Todo o material sonoro é derivado da voz. A escrita está em 8 faixas. Esta suíte termina com uma breve homenagem a Pierre Schaeffer e à música concreta, em estéreo.

1. *Giocosos*: geometria espacial binária e contrastante.

Formato em duas partes; a primeira começa com um círculo desenhado aos poucos, que marca a área de jogo. A seguir, sobre materiais sonoros rítmicos: tutti difundido em rebote espacial esquerda-direita; ampliação por reverberação artificial; difusão com rebotes oblíquos; conclusão em rebote em um estéreo solo. A segunda, sobre materiais mais fluidos, atravessa o espaço com movimentos contínuos, pontuados de vez em quando por um diálogo, sobre as mesmas figuras sonoras, entre dois locais opostos. Conclusão com uma repetição lado a lado esquerda-direita no estéreo traseiro²⁷. *Giocosos*, dois grupos de amigos se divertindo.

2. *Amoroso*: geometria em coro duplo (dois quadrados unidos) homem-mulher. Forma de sequência. Escrita ornamental, tanto sonora (melódica) como espacial. Os movimentos são vivos, baseados em rotações cíclicas e não síncronas, nos dois quadrados ou em todas as pistas. A estes se acrescentam, dependendo do fraseado sonoro, movimentos curtos e imprevisíveis que depois se encontram ou se sobrepõem às rotações. *Amoroso*, amor liana.

3. *Innocentemente*: espaço imprevisível, desordenado, irrompendo por todos os lados. Forma espelhada, incluindo espelhamento espacial que inverte as trilhas do centro temporal da obra (eventos colocados nas trilhas 1-2 para frente são refletidos nas trilhas 7-8 para trás, 3-4 em 5-6 ou vice-versa). A escritura é modelada pela ideia de brotar, pelo choro e riso da criança. *Innocentemente* redescobre a temporalidade imediata, contrastante e elusiva, e a espacialidade difusa e informal da infância.

4. *Furioso*: geometria em linhas longitudinais paralelas. *Furioso* expeli a sua violência num espaço linear e orientado, com uma energia ascendente lenta, rítmica e depois explosiva, seguida de um breve relaxamento. O espaço fica então limitado ao "palco", na performance. Depois esta onda recomeça e surge várias vezes em direção e através de toda a sala e do público²⁸, para acabar por se instalar, relaxando com um som de carácter estável no estéreo de referência em frente ao palco.

5. A *Parola Volante*, em estéreo, segue, como nos madrigais, o sentido literal das frases de Pierre Schaeffer, que expõem algumas ideias fortes sobre a escuta diversa de cada pessoa, o movimento dos sons no espaço, a escuta de novo cada vez renovada com uma segundo de som, a experiência...

4. Conclusão

A música acusmática é, sem dúvida, o lugar para todas as experiências sobre a relação som-tempo-espaço, tanto durante a composição como durante a sua interpretação espacializada, porque ao perder o benefício da geração sonora ao vivo, ganha o de uma verdadeira escrita/jogo com o espaço como parâmetro musical.

²⁷ A escolha do local em relação ao público faz sentido para mim. Na frente: a representação, a história, o solo. À frente, ao fundo: o horizonte, a distância, a fuga, o inacessível (por vezes localizado no alto quando o dispositivo o permite). Atrás: ameaça, perigo, desaparecimento, queda. Nas laterais: presença, estabilidade, persuasão. Em meio ao público: proximidade, confiança, sussurro ou reforço, insistência.

²⁸ Para aumentar a sensação de surto, cada ocorrência de sons repetidos, de par para par de alto-falantes, é transposta 1/2 tom acima do anterior.

O figuralismo, através do jogo com figuras espaciais, parece um caminho régio para justificar o espaço como elemento que reforça a expressividade da obra musical e, assim, dar-lhe significado.

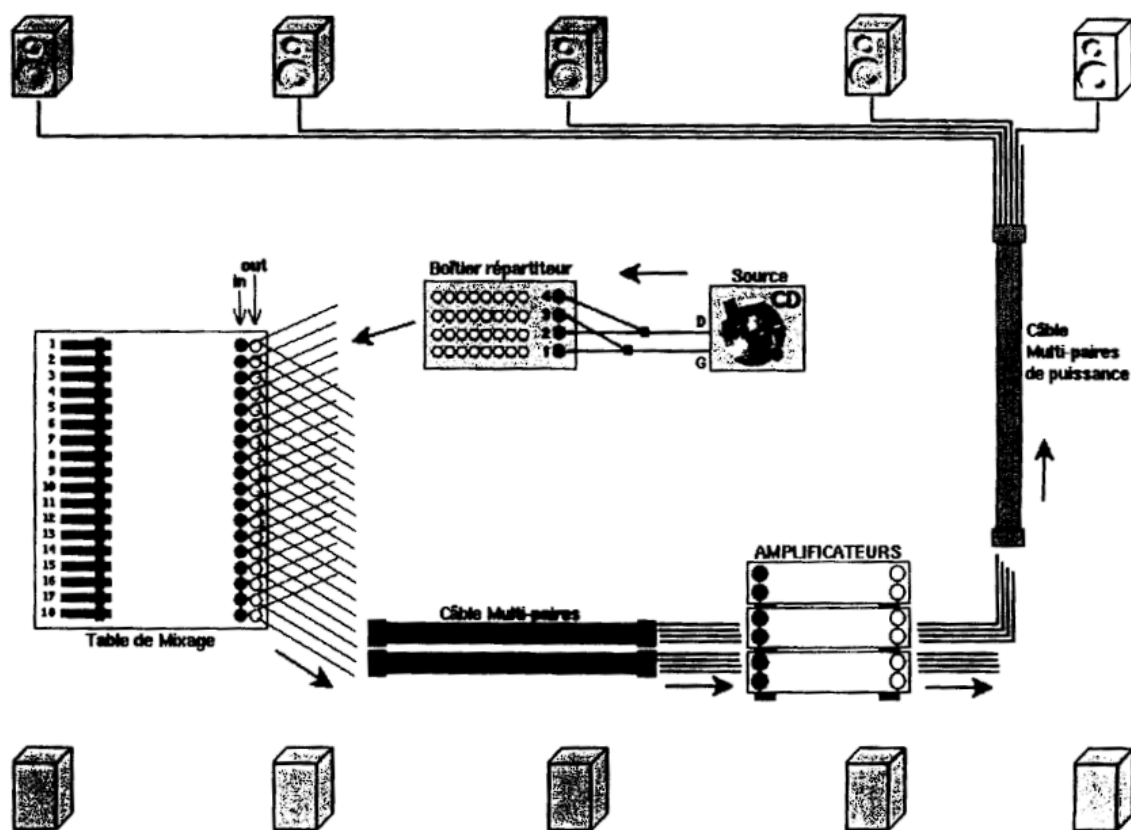


Figura 6 – Sistema técnico para distribuição de canais de espacialização a partir de um reproduutor de 2 pistas..

Referência: VANDE GORNE, 2002.

5. Referências

- Ascione, Patrick. 1991. "La polyphonie spatiale". In *L'Espace du Son II*, edited by Francis Dhomont, Lien V, 66-72. Ohain, Musiques & recherches.
- Bayle, François. 1975. "Pour une musique invisible: un acousmonium". In *Festival International du Son Haute Fidélité Stéréophonique*, 125-134. Revisão de François Bayle, 1993, "Musique Acousmatique, propositions... ..positions". Paris, Editions Buchet/Chastel – INA.
- Bayle, François. 1977. "Support-Espace, Le concert: pourquoi, comment?". In *Cahiers Recherche Musique*, n° 5, 13-40. Paris, INA-GRM.
- Bayle, François. 1984. "La musique acousmatique ou l'art des sons projetés". In *Encyclopedia Universalis*, 47-67. Revisão de François Bayle, 1993, "Musique Acousmatique, propositions... ..positions" Paris, Editions Buchet/Chastel – INA.
- Bayle, François. 1986. "À propos de l'Acousmonium, Recherche Musicale au GRM". In *La Revue Musicale*, n° 394-397, 144-146.
- Bayle, François. 1988. "L'odyssée de l'espace". In *L'Espace du son I*, edited by Francis Dhomont, Lien, 23-27. Ohain, Musiques & Recherches. Revisão de François Bayle, 1993, "Musique Acousmatique, propositions... ..positions". 101-109. Paris, Editions Buchet/Chastel – INA.
- Bayle, François. 1991. "Mi-lieu". In *L'Espace du son II*, edited by Francis Dhomont, Lien, 131-135. Ohain,

- Musiques & Recherches. Revisão de François Bayle, 1993, "Musique Acousmatique, propositions... ..positions". 115-120. Paris, Editions Buchet/Chastel – INA.
- Bayle, François. 1994. "L'espace (post-scriptum...)". In *Les cahiers de l'IRCAM, recherche et musique*, n°5, 115-120. Paris, IRCAM/Centre Georges Pompidou.
- Barriere, Françoise. 1997. "La diffusion, stade ultime de la composition". In *Académie de Bourges, Actes III*, 20-26. Bourges, Editions Mnémosyne.
- Bennett, Gérald. 1997. "De quelques techniques de diffusion pour compositeur pauvre". In *Académie de Bourges, Actes III*, 27-35. Bourges, Editions Mnémosyne.
- Bernfeld, Benjamin. 1975. "Simple Equations for Multichannel Stereophonic Sound Localization". In *Journal AES*, Vol. 23, No. 7, 553-557.
- Bloom, Jeffrey B. 1977. "Creating Source Elevation Illusion by Spectral Manipulation". In *Journal AES*, Vol. 25, No. 9, 560-565.
- Bosseur, Jean-Yves. 1988. "Musique, espace et architecture". In *L'Espace: Musique/Philosophie*, edited by Jean Marc Chouvel e Makis Solomos, 343-350. Paris, L'Harmattan.
- Bosi, Marina. 1990. "An Interactive Real-Time System for the Control of Sound Localisation". In *Proceedings ICMC*, 112-114.
- Boulez, Pierre e Jean-Jacques Nattiez. 1991. "Musique / Espace". In *L'Espace du son II*, edited by Francis Dhomont, Lien, 117-118. Ohain, Musiques & Recherches.
- Castanet, Pierre-Albert. 1988. "L'espace spiralé dans la musique contemporaine". In *L'Espace: Musique/Philosophie*, edited by Jean-Marc Chouvel e Makis Solomos, 85-104. Paris, L'Harmattan.
- Chaudière, Herbert T. 1980. "Ambiophony: Has Its Time Finally Arrived", In *Journal AES*, Vol. 28, No. 7/8, 500-509.
- Chion, Michel. 1988. "Les deux espaces de la musique concrète". In *L'Espace du son I*, edited by Francis Dhomont, Lien, 31-33. Ohain, Musiques & Recherches.
- Chowning, John M. 1971. "The Simulation of Moving Sound Sources". In *Journal AES*, Vol. 19, No. 1, 2-6.
- Clozier, Christian. 1988. "Un instrument de diffusion: le Gmebaphone". In *L'Espace du son I*, edited by Francis Dhomont, Lien, 56-57. Ohain, Musiques et Recherches.
- Clozier, Christian. 1997. "Composition - diffusion / interprétation en musique électroacoustique". In *Académie de Bourges, Actes III*, 52-101. Bourges, Editions Mnémosyne.
- Cox, Matthieu. 1995. "L'espace comme paramètre de composition musicale et les systèmes de spatialisation". In *Mémoire de fin d'études d'ingénieur du son*. Bruxelles, INSAS.
- Deotte, Jean-Louis e Peter Szendy. 1994. "Auralités". In *Les cahiers de l'IRCAM, recherche et musique*, n° 5, 183-196. Paris, Centre G. Pompidou/IRCAM.
- Dhomont, Francis. 1988. "L'Espace du son". Lien I. Ohain, Musiques & Recherches.
- Dhomont, Francis. 1991. "L'Espace du son". Lien II. Ohain, Musiques & Recherches.
- Dhomont, Francis. 1988. "Navigation à l'ouïe: la projection acousmatique". In *L'Espace du son I*, edited by Francis Dhomont, Lien, 16-20. Ohain, Musiques & Recherches.

- Habault, Daniel. 1991. "Sysdiff, système de diffusion du GES-Vierzon". In *L'Espace du son II*, edited by Francis Dhomont, Lien, 89-91. Ohain, Musiques & Recherches.
- Haller, Hans Peter. 1972. "Mutations et spatialisation du son". In *Musique en jeu*, n°8. Paris, Le Seuil.
- Harley, Maria Anna. 1994. "Space and spatialization in contemporary Music: history and analysis, ideas and implementations". *PhD in musicology*. MacGill University, Montréal.
- Harrison, Jonty. 1988. "Space and the BEAST concert diffusion system". In *L'Espace du son I*, edited by Francis Dhomont, Lien, 63-64. Ohain, Musiques & Recherches.
- Jafrenou, Pierre-Alain. 1995. "De la scénographie sonore". In *Le Son et l'Espace, Rencontres musicales pluridisciplinaires*, 87-98. Lyon, Grame.
- Jullien, Jean-Pascal e Olivier Warusfel. 1994. "Technologies et perception auditive de l'espace". In *Les cahiers de l'IRCAM, recherche et musique*, n°5, 65-96. Paris, IRCAM/Centre Georges Pompidou.
- Jot, Jean-Marc e Olivier Warusfel. 1995. "Le Spatialisateur". In *Le Son et l'Espace, Rencontres musicales pluridisciplinaires*, 103-108. Lyon, Grame.
- Küpper, Léo. 1986. "Space Perception in the Computer Age". In *Proceedings ICMC 1987-93*, 47- 50. Incluído em 1988 *L'Espace du son I*, edited by Francis Dhomont, Lien, 58-61. Ohain, Musiques & Recherches.
- Küpper, Léo. 1991. "The Well-Tempered Space Sound Instrument, A New Musical Instrument". In *L'Espace du son II*, edited by Francis Dhomont, Lien, 93-98. Ohain, Musiques & Recherches.
- Le Ray, Olivier. 1993. "L'espace comme élément musical des compositions électroacoustiques". In *Maîtrise en musicologie*. Université de Paris-IV-Sorbonne.
- Moles, Abraham. 1975. "Stéréophonie, tétraphonie, myriaphonie: vers la sensualisation sonore de l'espace". In *Festival International du Son Haute Fidélité Stéréophonique*, 11-27.
- Nunes, Emmanuel. 1994. "Temps et spatialité". In *Les cahiers de l'IRCAM, recherche et musique*, n°5, 121-144. Paris, IRCAM/Centre Georges Pompidou.
- Poullin, Jacques. 1954. "Son et Espace, 10 ans de Musique expérimentale". In *La Revue Musicale*, 97-132. Paris, Richard Masse.
- Risset, Jean-Claude. 1991. "Musique, recherche, théorie, espace, chaos". In *Harmoniques*, 8/9, 272-316.
- Risset, Jean-Claude. 1997. "Composition et diffusion: quelques observations". In *Académie de Bourges, Actes III*, 154-157. Bourges, Editions Mnémosyne.
- Roads, Curtis. 1997. "Espace musical: virtuel et physique". In *Académie de Bourges, Actes III*, 158-160. Bourges, Editions Mnémosyne.
- Savouret, Alain. 1997. "Natures de diffusion". In *Académie de Bourges, Actes III* 168-176. Bourges, Editions Mnémosyne.
- Smalley, Denis. 1991. "Spatial Experience In Electro-Acoustic Music" In *L'Espace du son II*, edited by Francis Dhomont, Lien, 121-124. Ohain, Musiques & Recherches.
- Solomos, Makis. 1995. "Musique, son espace". In *Le Son et l'Espace, Rencontres musicales pluridisciplinaires*, 69-76. Lyon, Grame.
- Stroppa, Marco. 1992. "Die musikalische Beherrschung des Raumes" In *Motiv. Musik in Gesellschaft anderer*

Künste, tradução de Rudof Kimmig, n°4/5, 22-24. Berlin, Verlag Constructiv.

Truax, Barry. 1997. "Composition et diffusion: l'espace dans le son dans l'espace". In *Académie de Bourges*, Actes III, 177-181. Bourges, Editions Mnémosyne.

Vaggione, Horacio. 1991. "Jeux d'espaces". In *L'Espace du son II*, edited by Francis Dhomont, Lien, 117-119. Ohain, Musiques & Recherches.

Vande Gorne, Annette. 1988. "Naissance et évolution d'une nouvelle dimension du son: l'espace". In *L'Espace du son I*, edited by Francis Dhomont, Lien, 8-15. Ohain, Musiques & Recherches.

Vande Gorne, Annette. 1988. "Les deux côtés du miroir: la mariée est-elle trop belle?". In *L'Espace du son I*, edited by Francis Dhomont, Lien, 43-47. Ohain, Musiques & Recherches.

Vande Gorne, Annette. 1991. "Espace et structure, propositions pour une écriture de l'espace". In *L'Espace du son II*, edited by Francis Dhomont, Lien, 125-126. Ohain, Musiques & Recherches.

Vande Gorne, Annette. 2002. "L'interprétation spatiale." In *Revue DEMéter- Revue Électronique*. Université de Lille-3. <https://archive-demeter.univ-lille.fr/interpretation/vandegorne.pdf>

Voinier, T. e F. Briolloe. 1992. "Simulation de l'espace sonore sous écouteurs". In *Colloque C1, Supplément au J. de Phys. III*, Vol. 2, 121-124.

Xenakis, Iannis²⁹ e Olivier Revault D'Allones.

²⁹ Referência incompleta no texto original.