

NOTATION ECRITE ET MUSIQUE CONTEMPORAINE : QUELLES GRANDES CARACTERISTIQUES DES TECHNOLOGIES NUMERIQUES D'ECRITURE MUSICALE ?

Anne Veitl

Observatoire Tscimuse-Grenoble
anne.veitl@wanadoo.fr

RESUME

Cet article porte sur les caractéristiques principales d'une technologie d'écriture musicale. Il propose et présente quelques grands critères pour évaluer dans quelle mesure un dispositif technologique constitue, à strictement parler, un système d'écriture.

La définition de tels critères est devenue nécessaire dans le contexte actuel. L'enjeu et le problème de la notation écrite, centraux dans la musique occidentale depuis dix siècles, se sont en effet considérablement transformés depuis 1945, à la suite, notamment, de deux changements.

D'une part, une grande partie des œuvres de musique contemporaine composées grâce aux technologies électroacoustiques et numériques relève désormais des musiques orales, voire aurales. Il est difficile, ou impossible (et le plus souvent non nécessaire), de les noter grâce au système d'écriture conventionnel sur portée et le travail à l'oreille est central au cours du processus de création. D'autre part, depuis une vingtaine d'années, se sont multipliés les outils logiciels permettant de visualiser les sons et le processus de création de ces mêmes musiques. Le problème se pose de savoir si ces outils sont de nouveaux moyens d'écriture.

1. INTRODUCTION : DE NOUVELLES RELATIONS ENTRE ORALITE ET ECRITURE

Depuis la seconde moitié du xx^e siècle, une transformation paradoxale caractérise le domaine de la musique dite « contemporaine » [24] et ses modalités de notation écrite. Alors que la musique savante occidentale avait été fondée depuis huit siècles sur la pratique et l'évolution de l'écriture diastématique, deux changements a priori antinomiques se conjuguent désormais : le développement d'une culture orale [2, 3, 19, 28] et, dans le même temps, la recherche de nouveaux moyens et types d'écriture.

L'utilisation de technologies qui permettent d'écouter, de mémoriser, de produire, de transformer et de composer les événements sonores les plus variés, ceci sans avoir à (et, le plus souvent, sans pouvoir) les représenter par les symboles des notes sur portées, est au fondement de cette double transformation toujours en cours. L'usage, par les compositeurs contemporains, des technologies de la communication et de l'information, est à l'origine de cette réorganisation des *grands partages*¹ entre l'oral et l'écrit dans la musique.

Parmi les grands courants de la création musicale contemporaine, la musique concrète, puis les musiques électroacoustiques sont les types de musique où se sont produits de la manière la plus radicale, et exemplaire, à partir de la fin des années 1940, ces changements qui touchent aujourd'hui de nombreuses œuvres de musique, y compris instrumentales.

¹ Selon la formule pertinente des ethnologues pour parler des grandes oppositions structurantes caractéristiques des sociétés humaines, comme nature/culture : partage signifie à la fois diviser et répartir, mais aussi mettre en commun, en relation.

Il est en effet difficile, ou impossible, d'écrire les musiques électroacoustiques avec le système d'écriture conventionnel sur portées élaboré à partir du XI^e siècle. Une grande partie du répertoire de la musique contemporaine est ainsi constituée de pièces de musique qu'il faut bien qualifier d'orales, voire d'aurales. Comme ce terme français permet de l'indiquer, en remettant en avant la racine latine du mot oreille [6, 8, 19, 26, 28], la caractéristique de ces pratiques musicales est leur auralité en ce sens où la démarche concrète de va-et-vient entre *le faire et l'entendre*² est désormais centrale au cours du processus de création de ces musiques.

Pour autant, depuis la fin des années 1950, le recours aux moyens technologiques a fait aussi l'objet de recherches scientifiques en vue de retrouver des systèmes de notation écrite pour les musiques électroacoustiques ou, à tout le moins, des outils de visualisation des événements audibles et des structures de la musique. En tant que moyens de représentation aux potentialités inédites et ouvertes [4 et 27], les ordinateurs sont au centre de ces recherches scientifiques, et plus encore depuis la mise au point d'interfaces graphiques performantes et conviviales, en liaison avec le développement du multimédia.

Désormais, les possibilités technologiques de mettre en relation des événements sonores et des représentations visuelles sont effectivement nombreuses et variées, mais une question doit être posée : avec ces dispositifs technologiques, des systèmes d'écriture à part entière sont-ils aujourd'hui disponibles ?

Cette interrogation amène à étudier le problème des spécificités d'un système d'écriture, c'est-à-dire à rechercher et définir les grandes caractéristiques d'une technologie d'écriture musicale. Du fait des nouvelles relations entre l'oralité et l'écriture dans la musique contemporaine, il est devenu indispensable de se donner des critères pour comprendre et analyser les apports et les caractéristiques des multiples technologies de la création musicale disponibles et en cours d'invention.

2. ETUDIER LES SPECIFICITES D'UN SYSTEME D'ECRITURE

1.1. La théorisation de Nelson Goodman

Le philosophe Nelson Goodman, dans ses travaux sur les arts et les symboles, avait proposé à la fin des années 1960 une « théorie de la notation ». Cherchant à comprendre la fonction d'une partition, il avait identifié et analysé cinq conditions requises pour qu'un système symbolique constitue un mode de notation écrite [13].

Selon lui, seule la notation musicale conventionnelle sur portées constituerait, à strictement parler, un « système notationnel », selon sa formule. En effet, d'après ses critères, et du point de vue tout d'abord des modalités et possibilités de combinaison des signes :

- cette forme de notation écrite est non seulement composée de signes discrétisés, mais elle comporte des classes bien disjointes de signes, sans aucune intersection (il s'agit du réquisit de la « disjointure syntaxique ») ;

- elle est constituée de signes articulables, car différenciés de manière finie (c'est la condition de la « différenciation syntaxique »).

D'autre part, du point de vue sémantique, l'écriture musicale diastématique est également composée :

- de signes dont le sens n'est pas du tout ambigu (condition de la « non ambiguïté » sémantique) ;

- de classes de signes dont les domaines de référence sont bien disjointes, sans aucune intersection (réquisit de la « disjointure sémantique ») ;

- de classes de signes dont les sens doivent être différenciables les uns par rapport aux autres, de manière finie (condition de la « différenciation sémantique »).

Aussi pertinents et cohérents soient ces cinq critères, ils relèvent cependant d'une approche théorique de philosophe logicien et, de ce fait, ne concernent que très peu les aspects plus pratiques de tout système d'écriture (aspects que Nelson Goodman refuse d'ailleurs explicitement de considérer). Or, dans les domaines artistiques et leur étude scientifique, notamment dans le cadre des sciences et de la philosophie du langage [30], il est nécessaire de prendre en compte les aspects tout à la fois théoriques et pratiques, afin de saisir toute la complexité des domaines d'expression et de création en jeu.

1.2. Des critères théoriques et pratiques

Comment définir un système d'écriture ?

A tout le moins, une écriture, pour les langues humaines parlées comme pour les musiques, est un « système de signes à caractère duratif ayant un support visuel et spatial » [11, p. 301]. A la différence d'autres moyens de notation graphique, une écriture présente aussi la caractéristique de dénoter des unités linguistiques, ces unités et les principes de dénotation étant très divers [11, p. 301-309].

Ces définitions permettent d'apprécier globalement si tel ou tel mode de représentation visuelle constitue, ou non, un système d'écriture, mais les outils technologiques mis au point ces dernières décennies pour produire des sons et composer de la musique doivent pouvoir être étudiés à l'aide de critères plus précis. La multiplication, dans les domaines du son et de la musique, de logiciels avec des interfaces graphiques exige ce travail de clarification. L'enjeu est aussi d'être plus précis et rigoureux lors des usages du terme écriture³.

³ Du fait de ses sens multiples dans le langage courant, le mot écriture est souvent utilisé en ce qui concerne des pratiques et questions variées. Il sera question dans cet article du sens strict des sciences du langage : des systèmes de notation écrite. Etre ainsi précis à propos du terme écriture est une condition pour arriver aussi à caractériser finement les autres modes de représentation visuelle des sons et de la musique, apparus ces dernières décennies.

² Pour reprendre une des formules-clef du pionnier et théoricien des musiques électroacoustiques, Pierre Schaeffer.

Dans cette perspective, à partir d'une série de travaux scientifiques sur l'histoire des systèmes d'écriture et sur le devenir de l'écrit avec les ordinateurs [5 à 23], et en s'appuyant sur des études de terrain [25, 29] et un travail d'observation suivie mené depuis vingt ans sur les outils de création musicale pour la musique contemporaine, ont pu être identifiées quelques grandes conditions nécessaires pour disposer d'un système d'écriture musicale.

Il ressort en premier lieu de ces travaux de recherche qu'une des grandes particularités d'un moyen d'écriture réside dans la possibilité offerte de combiner, tout à la fois, une grande précision dans la notation écrite des sons et de la musique entendus, et une excellente maîtrise de la génération de ces sons et de l'ensemble de la pièce musicale.

Autrement dit, il s'agit indissociablement de pouvoir représenter par écrit autant des unités élémentaires que leur structuration musicale selon différentes échelles et, inversement, de pouvoir produire, à partir de notations écrites, des sons ou processus sonores à entendre, et leur composition artistique. L'enjeu est de disposer d'un moyen d'expression et de création, et non pas seulement d'un outil pour transcrire, (an)noter et garder en mémoire des événements perceptibles auditivement.

Ce potentiel créatif ou, à tout le moins, d'action concerne ce que l'on peut appeler la *performativité* des technologies d'écriture. Il s'agit d'une caractéristique essentielle, mais elle n'est pas la seule. Trois autres ont été aussi identifiées et analysées : la *matérialité*, la *visibilité* et la *lisibilité*. Enfin, il ne faut pas oublier de considérer le *caractère systémique*, mis en avant dès les travaux fondateurs de Saussure.

Pour disposer d'un système de notation écrite, ces cinq caractéristiques doivent être réunies de concert ; ce sont des conditions toutes nécessaires. Ce sont aussi autant de critères pour évaluer si un mode de représentation audio/visuelle constitue une écriture à part entière.

3. PRESENTATION DE CINQ CONDITIONS NECESSAIRES AU FONDEMENT D'UN SYSTEME D'ECRITURE

2.1. La matérialité

La matérialité d'une écriture fait partie des conditions déjà bien identifiées. Le caractère matériel d'un moyen d'écriture est connu quasiment depuis l'invention de l'écriture des langues parlées, environ 34 siècles avant notre ère. Il concerne principalement le support matériel d'écriture et il est indissociable de la fonction de mémorisation de tout système de notation écrite.

Ce support matériel fut longtemps la feuille de papier, mais l'ordinateur est aujourd'hui, de la même manière, un dispositif matériel en mesure de garder la mémoire des informations écrites, à condition cependant

de disposer d'énergie électrique pour le faire fonctionner, et des logiciels adéquats.

Alors qu'il est commun aujourd'hui d'insister sur l'immatérialité de l'informatique et des productions numériques, il faut plutôt relever ici combien la matérialité des ordinateurs et des technologies nouvelles est plus que jamais décisive. Il s'agit d'une condition nécessaire pour pouvoir mémoriser, traiter et communiquer des informations. L'américanisme hardware, issu de l'argot des ingénieurs, rappelle opportunément cette dureté matérielle des dispositifs informatiques, condition de leur durabilité.

Dans le cas des technologies de création musicale mises au point ces dernières décennies, le critère de la matérialité est à considérer en lien avec une durabilité devenue problématique, du fait de l'obsolescence rapide des modèles d'ordinateurs et des versions successives des logiciels.

2.2. La visibilité

L'importance du regard et de la possibilité d'une vision locale et globale des sons représentés par des signes écrits sur une surface plane a déjà été relevée et analysée pour le cas de l'écriture musicale diastématique [12, 31]. D'une manière plus générale, pour évaluer si l'on dispose, ou pas, d'un système d'écriture, la visibilité est en effet le deuxième grand critère à considérer. L'ensemble ou une partie des informations mémorisées grâce à la dureté et la durabilité matérielles d'une technologie doit pouvoir être visible, à l'œil nu, ou, à tout le moins, facilement visualisable.

La visibilité est une condition nécessaire en ce sens où les technologies d'encodage, d'inscription et de mémorisation qui n'autoriseraient aucune visualisation des informations enregistrées ne peuvent constituer, à strictement parler, des moyens d'écriture. C'est le cas notamment, dans le domaine du son et de la musique, des moyens d'enregistrement, qu'ils soient analogiques ou numériques. A eux-seuls, ils ne sont pas des technologies d'écriture, car ils conservent les données sous des formes complètement invisibles.

La spatialité est une dimension essentielle de cette visibilité. Il s'agit de pouvoir disposer d'un support matériel à la fois visuel et spatial. Ce fut longtemps la feuille de papier ; depuis que les ordinateurs en comportent un systématiquement, l'écran est ce support durable qui rend technologiquement possible la visibilité dans le cadre d'un espace à, au moins, deux dimensions. Avec les technologies numériques d'écriture, les informations notées le sont désormais principalement grâce à des procédés graphiques et des « écrits d'écran » [21, 22, 23].

2.3. La lisibilité

La visibilité ne va pas sans la lisibilité, car il faut non seulement pouvoir voir, mais aussi être en mesure de lire ou de déchiffrer les informations représentées visuellement. La lisibilité présuppose l'existence d'un codage selon des règles connues (implicitement ou explicitement) et à l'aide de signes ou éléments

graphiques univoques ou non ambigus. Autrement dit, il s'agit de pouvoir établir des liens relativement évidents entre ce qui est vu et ce à quoi cela fait référence, notamment à propos de l'écriture des unités élémentaires considérées. Là réside la grande différence avec d'autres systèmes de représentation graphique : les systèmes d'écriture permettent à tout le moins de dénoter des unités.

Cette condition implique la nécessité d'un apprentissage des principes des codes graphiques utilisés. De nombreux systèmes d'écriture ont d'ailleurs été inventés dans une perspective pédagogique, comme ce fut le cas avec la notation musicale conventionnelle sur portées. Qu'elles concernent les modes de dénotation des unités du système d'écriture ou, plus largement, les manières d'agencer ces unités, les règles de lecture doivent pouvoir être objectivées et transmises. Cela participe du caractère duratif d'une écriture, tout autant que la matérialité du support d'inscription.

La lisibilité est un critère important à considérer actuellement, dans le cadre des recours aux technologies numériques. Les possibilités techniques de générer différents types d'images scientifiques à partir d'un signal acoustique peuvent en effet souvent laisser penser que ces représentations visuelles constituent les germes d'une écriture, voire une forme d'écriture. Or, la lisibilité de ces représentations est rarement évidente, même pour des experts. Ces images analytiques peuvent difficilement devenir des signes lisibles (même de type indiciel) dans la mesure où elles n'ont pas de liens simples avec leurs référents (en l'occurrence les sons entendus). Par exemple, des spectres très différents visuellement peuvent renvoyer à des sons similaires à l'oreille.

2.4. Le caractère performatif

Cette condition a déjà été brièvement évoquée. Elle concerne le potentiel d'action, d'expression et de création d'un système d'écriture. Ce terme français performatif fait référence aux possibilités que donne une technologie d'écriture de non seulement noter ce qui est perçu auditivement, mais aussi (et surtout) de générer des événements sonores à partir de signes écrits.

La performativité est un terme qui a été utilisé et mis en avant dans un premier temps par des linguistes américains afin de caractériser des paroles qui sont aussi des actes, du seul fait d'être énoncées : « quand dire, c'est faire », selon le titre en français du premier ouvrage de référence sur le sujet [1].

Plus généralement, le caractère performatif de certains signes concerne leur utilisation pour agir, générer, réaliser, créer, ceci avec une maîtrise des processus générateurs.

La notation musicale conventionnelle sur portées est un système performatif. La médiation d'un musicien interprète est cependant nécessaire. Le potentiel performatif des technologies informatiques est encore plus grand dans la mesure où elles permettent, pour la plupart d'entre elles, de produire des sons et de la musique sans la médiation d'instrumentistes.

D'une manière générale, la performativité d'un moyen de notation écrite se fonde sur une certaine autonomie (ou un décalage) des modes d'écriture par rapport aux phénomènes sonores perçus ou générés. L'écriture a en effet une fonction de coordination des actions et processus générateurs. Elle donne des indications sur les actes à accomplir et, pour cela, ne doit pas être dans un rapport trop analogique, qualitatif, ou dans une relation de subordination trop forte aux phénomènes audibles. Un mode d'écriture se fonde en général sur une théorisation préalable des pratiques et phénomènes en jeu.

De ce point de vue, les conventionnelles notes de musique sur les portées sont bien des signes performatifs, car elles ne représentent jamais directement les sons générés, mais toujours médiatement : ce sont des abstractions quantitatives qui ne concernent que les hauteurs et les durées des sons, ainsi que des intervalles. Ces abstractions sont des informations d'action pour le musicien interprète.

Dans le cas des nouvelles technologies de création musicale, le problème de cette prise de distance par un travail de théorisation peut se résumer dans cette question : dans la complexité des phénomènes sonores désormais utilisés dans les compositions de musique contemporaine, qu'abstraire et théoriser afin d'en faire des indications performatives ?

2.5. Le caractère systémique

Grâce à une technologie d'écriture, il ne s'agit pas seulement de pouvoir garder en mémoire des événements sonores en les notant sur un support matériel durable, de voir ce qui est noté sur et dans un cadre spatial, de lire ou déchiffrer ce qui y est inscrit, de générer des sons et créer à partir de ces notations visuelles ; il faut pouvoir aussi effectivement disposer d'un *système* de signes visuels, ceci afin d'être en mesure d'opérer pratiquement un travail de structuration.

A tout le moins, l'ensemble des signes disponibles doit constituer une organisation dans laquelle les relations entre les signes fondent l'identité du tout et des signes eux-mêmes. Cet aspect à la fois relationnel et différentiel d'un système de signes est bien connu et étudié depuis les débuts des sciences du langage ; il demeure une dimension fondamentale à considérer.

Le caractère systémique d'un mode d'écriture est très lié à deux autres éléments essentiels : le degré de théorisation des pratiques en jeu et l'existence d'un langage sur lequel fonder une écriture. Plus ou moins directement, l'ensemble de signes de notation qui font système renvoie à ce qui fait aussi système dans le langage en jeu et qui a été théorisé ; et réciproquement, comme l'histoire du développement de la notation conventionnelle sur portées l'a démontré : les langages musicaux occidentaux se sont transformés grâce à des modes de notation de plus en plus élaborés.

Pour le cas de l'écriture diastématique, Marie-Elisabeth Duchez a analysé avec finesse ces aspects sémiologiques et a insisté sur l'importance de l'état des connaissances et du degré de théorisation du langage

musical : « la notation qui résulte de la théorie est aussi l'outil de son développement et les acquisitions de la notation correspondent à des acquisitions théoriques » [10, p.29].

Au cours de l'élaboration d'un système de signes écrits, la recherche de signes-unités constitue une phase importante. Ainsi en avait-il été lors du passage des neumes aux portées de notes :

« pour passer de la représentation phénoménale analogique, qualitative et intersubjective du IX^e siècle, à la représentation théorique scientifique, quantifiée et objective, même dans sa forme primitive, au XI^e siècle, la recherche notationnelle va devoir déterminer son signe musical discret, préciser l'espace musical graphique dans et par lequel il fonctionne, opérer la systématisation des signes dans cet espace, quantifier et proportionnaliser les relations paramétriques que représentent ces signes ». [10, p. 33]

Dans le cas de la musique contemporaine et tout particulièrement des musiques électroacoustiques, cette cinquième condition est cruciale, car se posent de manière aiguë les problèmes de l'état de la théorisation des langages en jeu et de la discrétisation des signes élémentaires, ainsi que celui de *l'existence-même de langages partagés* par les compositeurs.

Le problème des langages communs de composition est actuellement celui qui demanderait à être étudié prioritairement, afin de savoir dans quelle mesure il est possible de fonder de nouveaux types d'écriture. Une des grandes hypothèses de travail, non encore éprouvée, est qu'il n'existerait plus de langages musicaux partagés par les compositeurs contemporains, comme ce fut le cas par le passé.

4. CONCLUSION : LA PROBLEMATIQUE DE LA CAUSALITE

La matérialité, la visibilité, la lisibilité, la performativité, le caractère systémique constituent cinq critères précis, à la fois pratiques et théoriques, pour étudier et évaluer si un mode de visualisation et de représentation des sons et de la musique constituent, à strictement parler, une technologie d'écriture musicale. Mais sont-ils suffisants, notamment pour les pièces de musique contemporaine ?

L'étude détaillée de certains logiciels permettant de composer des musiques électroacoustiques amène à proposer une sixième condition nécessaire : l'approche causaliste des sons et de la musique [29].

Ce mode d'approche consiste à ne pas chercher à noter par l'écrit certains aspects théorisés des phénomènes perçus (comme c'est le cas dans l'écriture diastématique), mais les *moyens matériels et humains de produire ces phénomènes*. Autrement dit, l'option est celle de l'écriture de partitions de type tablature qui indiquent les manières de générer des sons et la musique.

Les notations par tablatures ont constitué historiquement la grande alternative à l'écriture

conventionnelle sur portées. Très lié à l'importance grandissante, à partir du XVI^e siècle, de la musique instrumentale par rapport au répertoire vocal, ce mode de notation écrite a été ensuite abandonné par les compositeurs de musique savante, pour ne surtout subsister au XX^e siècle que dans les pratiques musicales populaires.

Ce mode de notation écrite aurait retrouvé toute sa pertinence avec les compositeurs contemporains du fait du problème des langages partagés de composition. Dans le domaine de la musique, ces langages communs et théorisables concerneraient-ils désormais, non plus la musique entendue et les œuvres elles-mêmes, mais les mondes physique et matériel, les phénomènes de la nature et les techniques, en interaction créative avec des êtres humains ?

Remerciements : les travaux théoriques et les recherches de terrain qui ont permis d'aboutir à ces résultats n'auraient pu être réalisés sans le soutien, depuis 2003, du ministère de la Culture et de la Communication (DMDTS), de la Sacem, puis de la Fondation Singer-Polignac.

REFERENCES

- [1] Austin J. L., *Quand dire, c'est faire*, Paris : Seuil, Collection Points Essais, 1991.
- [2] Bennett Gerald, « Réflexions sur la culture orale de la musique électroacoustique », dans *Actes I de l'Académie de Bourges, Esthétique et musique électroacoustique*, Bourges, Editions Mnémosyne, 1995, p. 20-25.
- [3] Bennett Gerald, « La musique depuis 1945 et la culture orale », dans Hugues Dufourt et Joël-Marie Fauquet (Ed.), *La musique depuis 1945. Matériau, esthétique et perception*, Liège, Mardaga, 1996, p. 299-310.
- [4] Cadoz Claude, *Les réalités virtuelles*, Paris, Flammarion, Collection Dominos, 1994.
- [5] Christin Anne-Marie (Ed.), *Histoire de l'écriture, de l'idéogramme au multimédia*, Paris, Flammarion, 2001.
- [6] Collectif, *Entre l'oral et l'écrit*, Actes du colloque de Gourdon organisé le 20 septembre 1997, Partenay, FAMDT Editions, 1998.
- [7] Collectif, *Cahiers de musiques traditionnelles. Noter la musique*, n° 12, Genève, Ateliers d'ethnomusicologie, 1999.

- [8] Cullin Olivier, « Ecritures (Noter la musique I) » et « Des signes et des couleurs (Noter la musique II) », dans *Laborintus. Essais sur la musique au Moyen Age*, Paris, Fayard, 2004, p. 15-46 et p. 161-181.
- [9] Duchez Marie-Elisabeth, « La représentation de la musique. Information d'action et expression structurelle dans la représentation de la musique occidentale traditionnelle », dans *Actes du XVIII^e congrès des sociétés de philosophie de langue française*, Strasbourg, Universités des sciences humaines, 1980, p. 178-182.
- [10] Duchez Marie-Elisabeth, « Des neumes à la portée. Elaboration et organisation rationnelles de la discontinuité musicale et de sa représentation graphique, de la formule mélodique à l'échelle monocordale », *Revue de musique des universités canadiennes*, n° 4, 1983, p. 22-65.
- [11] Ducrot Oswald et Schaeffer Jean-Marie, *Nouveau dictionnaire encyclopédique des sciences du langage*, Paris, Seuil, 1995.
- [12] Dufourt Hugues, « L'artifice d'écriture dans la musique occidentale », dans *Musique, pouvoir, écriture*, Paris, Christian Bourgois, p. 177-189.
- [13] Goodman Nelson, « La théorie de la notation » et « Partition, esquisse, script », dans *Langages de l'art. Une approche de la théorie des symboles*, Nîmes, Editions Jacqueline Chambon, 1990, p. 165-214 et p. 217-265.
- [14] Goody Jack, *Entre l'oralité et l'écriture*, Paris, PUF, 1994.
- [15] Leroi-Gourhan André, « Les symboles du langage », dans *Le geste et la parole*, tome I, Technique et langage, Paris, Albin Michel, 1964, p. 261-300.
- [16] Molino Jean, « Fait musical et sémiologie de la musique », *Musique en jeu*, Paris, Seuil, 1975, n°17, p. 37-62.
- [17] Regnault Cécile, « Correspondances entre graphisme et son : les représentations visuelles de l'objet sonore », dans Dallet Sylvie et Veitl Anne (Ed.), *Du sonore au musical. Cinquante années de recherches concrètes (1948-1998)*, Paris, L'Harmattan, 2001, p. 307-337.
- [18] Sadie Stanley (Ed.), *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*, second edition, Londres, Mac Millan, 2001 (article « Notation », volume 18, p. 73-189, et article « Tablature », volume 24, p. 905-914).
- [19] Savouret Alain (en dialogue avec Anne Veitl), « La musique dans une perspective phonoculturelle », *Lyre* (n° 3), *Du son à la musique : faire et entendre à l'école*, Actes (établis par A. Veitl) du colloque organisé en décembre 1999 à Villeneuve d'Ascq par le CFMI de Lille et la Cité de la musique de Paris-La Villette, Villeneuve d'Ascq : CFMI-Université de Lille III, 2001, p. 33-35.
- [20] Schaeffer Pierre, *Traité des Objets Musicaux. Essai Interdisciplines*, Paris : Seuil, 1966.
- [21] Souchier Emmanuël et Jeanneret Yves, « Ecriture numérique ou médias informatisés ? », dans *Du signe à l'écriture*, Dossier Hors-série de *Pour la Science*, 2002, p. 100-105.
- [22] Souchier Emmanuël, « Lorsque les écrits de réseaux cristallisent la mémoire des outils, des médias et des pratiques », *Interdisciplines*, revue électronique, 2003 (3 février). (http://www.interdisciplines.org/defispublicationweb/papers/18/1#_1)
- [23] Souchier Emmanuël, Jeanneret Yves et Le Marec Joëlle (Ed.), *Lire, écrire, récrire. Objets, signes et pratiques des médias informatisés*, Paris, BPI-Centre Georges Pompidou, Collection Etudes et recherche, 2003.
- [24] Veitl Anne, « La musique dite contemporaine (fin XIX^e siècle-1958) », dans *Politiques de la musique contemporaine*, thèse pour le doctorat de sciences politiques, soutenue le 6 décembre 1993, menée sous la direction de François d'Arcy, Université des sciences sociales de Grenoble / Institut d'Etudes Politiques / CERAT-CNRS, p. 17-42.
- [25] Veitl Anne, *Quelles ressources technologiques pour renouveler les pédagogies de la musique ? Présentation critique d'outils*, rapport d'enquête pour le Ministère de la culture-DMDTS, avril 2001. (http://www.dmdts.culture.gouv.fr/culture/dmdts/rapport_sPDF/Rapport_Veitl.pdf)
- [26] Veitl Anne, *Ecriture et « auralité » des musiques électroacoustiques : Schaeffer, Risset, Cadoz*, Conférence (texte/son/image) à l'Ircam-Centre Georges Pompidou, lundi 2 février 2004.
- [27] Veitl Anne, « Le compositeur à l'ordinateur (1955-1985). Des moyens de rationalisation aux outils de rééllisation », dans Barbanti, Lynch, Pardo et Solomos (Ed.), *Musiques, arts et technologies : pour une approche critique*, Paris, L'Harmattan, Collection Musique/Philosophie, 2004, p. 185-201.
- [28] Veitl Anne, « De nouvelles formes de musiques orales ? Les technologies de la création musicale et le problème de l'écriture », texte issu de la communication au colloque *Ecrire, décrire le son*, organisé les 23-24 mai 2003 au Domaine de Kerguéhennec, Centre Culturel de Rencontres.

[29] Veitl Anne, « Musique, causalité et écriture : Mathews, Risset, Cadoz et les recherches en synthèse numérique des sons », dans Bruno Bossis, Anne Veitl et Marc Battier (Ed.), *Musique, Instruments, Machine*, Paris, OMF-Paris IV Sorbonne, 2006, p. 235-251.

[30] Vernant Denis, « Philosophie du langage et phénomènes artistiques », *Analyse musicale*, n° 35, 2000, p. 13-20.

[31] Weber Max, « La notation musicale comme condition de développement de la musique occidentale », dans *Sociologie de la musique. Les fondements rationnels et sociaux de la musique*, Paris, Métailié, 1998, p. 117-121.