



HAL
open science

Diagramme et pensée opératoire de l'espace chez Xenakis. La pluralité de la nature des graphiques compositionnels

Makis Solomos

► To cite this version:

Makis Solomos. Diagramme et pensée opératoire de l'espace chez Xenakis. La pluralité de la nature des graphiques compositionnels. Franck Jedrzejewski ,Carlos Lobo, Antonia Soulez. Écrire comme composer. Le rôle des diagrammes, sous la direction de Carlos Lobo, Antonia Soulez, 2021. hal-03162055

HAL Id: hal-03162055

<https://hal.science/hal-03162055>

Submitted on 8 Mar 2021

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

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

Diagramme et pensée opératoire de l'espace chez Xenakis. La pluralité de la nature des graphiques compositionnels

Makis Solomos

in Franck Jedrzejewski, Carlos Lobo, Antonia Soulez (éd.), *Écrire comme composer. Le rôle des diagrammes*, Paris, L'Harmattan, 2021, p. 241-256.

Abstract.

Les schémas, graphiques, dessins... jouent un rôle très varié chez Xenakis. Une première typologie peut distinguer d'un côté les « partitions graphiques » ; de l'autre, plusieurs cas de figure : schémas d'instruction souvent, mais aussi schémas logiques, diagrammes cinématiques et, bien sûr, dessins sur l'UPIC. L'œuvre musicale de Xenakis est intrinsèquement liée au graphique comme outil compositionnel. Ces écritures ne sont pas des représentations, mais visent à la création, l'ouverture de mondes sonores et conceptuels nouveaux, et c'est en ce sens qu'on peut les penser sur le mode des machines abstraites et des diagrammes deleuzo-guattariens.

INTRODUCTION

Il est bien connu que, chez le Xenakis compositeur, divers types de schémas, que l'on peut appeler en fonction des circonstances « graphiques », « dessins », « partitions graphiques », etc., jouent un rôle extrêmement important dans ses processus créatifs, notamment pour les œuvres de ses débuts et jusqu'à la fin des années 1970. Les archives contenant les esquisses en attestent. C'est aussi le cas des très nombreuses publications qu'il a données de son vivant. L'un des exemples les plus frappants se trouve au début de *Musiques formelles* — l'ouvrage qui a fait connaître sa pensée et qui est composé d'articles précédemment parus, mais souvent augmentés de graphiques : « Nous livrons dans les planches qui suivent l'enchaînement causal des idées qui, de la partition des *Metastas[e]jis* m'ont conduit à formuler l'architecture du Pavillon Philips » (I. Xenakis, 1963 : 20), peut lire le lecteur ; suivent la partition orchestrale des mesures 309-314, la « partition graphique » qui a servi pour composer ce passage et enfin les esquisses du Pavillon Philips (*ibid.* : 21-23) – si Xenakis ne respecte pas l'ordre chronologique, c'est pour mettre en avant le fait que c'est le graphique initial qui a permis le transfert de la musique vers l'architecture. Par ailleurs, les musicologues, lorsqu'ils analysent sa musique, font souvent pour eux-mêmes des graphiques, mettant en évidence la pensée musicale sous-jacente¹.

Il est difficile de dire si c'est le travail avec des graphiques qui a conduit Xenakis à développer une pensée musicale où prédomine une vision globale, de type spatial, ou bien si c'est l'inverse : probablement, les deux sont allés de pair. Et il est évident que le compositeur Xenakis – génie des transferts analogiques – a transposé l'expérience de l'ingénieur civil Xenakis puis

¹ Pour citer seulement des analyses contenues dans des livres ou des thèses de doctorat, cf. A. Antonopoulos (2004), Anne-Sylvie Barthel-Calvet (2000), B. Gibson (2011), J. Harley (2004), B. Hofmann (2008), M. Solomos (2008), R. Squibbs (1996). Pour la bibliographie complète des écrits sur Xenakis cf. le site des Amis de Xenakis.

celle de l'architecte Xenakis (travaillant chez Le Corbusier) en composant à l'aide de schémas. Comme cela a été maintes fois souligné, pour inventer le nouveau monde sonore totalement inédit qui l'a caractérisé à ses débuts, il s'est servi de deux éléments : le calcul et, précisément, les graphiques sur papier millimétré.

Les schémas et graphiques sont de véritables outils compositionnels pour Xenakis, ils jouent un rôle opératoire. C'est pourquoi ils se distinguent des tentatives d'établir des équivalences entre la musique et des représentations visuelles telles que celles de Kandinsky (cf. **exemple 1**) ou d'Étienne Souriau (cf. **exemple 2**). Si la question de la représentation n'est pas totalement exclue dans les graphiques xenakiens, néanmoins, ils constituent des outils de création, d'invention de mondes nouveaux, de virtualités. À ce titre, on peut les penser comme des *machines abstraites* et des *diagrammes* au sens de Deleuze et Guattari :

« Nous définissons la machine abstraite par l'aspect, le moment où il n'y a plus que des fonctions et des matières. Un diagramme en effet n'a pas de substance ni de forme, et pas de contenu ni d'expression. [...] C'est donc le contenu le plus déterritorialisé et l'expression la plus déterritorialisée que le diagramme retient, pour les conjuguer [...] C'est la déterritorialisation absolue, positive, de la machine abstraite. [...] C'est qu'une machine abstraite ou diagrammatique ne fonctionne pas pour représenter, même quelque chose de réel, mais construit un réel à venir, un nouveau type de réalité » (G. Deleuze, F. Guattari, 1980 : 176-177).

Dans ce qui suit, je vais donner quelques exemples, afin de souligner le rôle opératoire et heuristique des graphiques compositionnels de Xenakis, et de témoigner de leur variété. Ces exemples permettront également de constater que ces schémas sont à la fois abstraits et concrets : abstraits car, comme dans le cas du graphique des mesures 309-314 de *Metastaseis*, ils permettent le passage d'un médium à un autre ; concrets car ils fabriquent une morphologie et, en ce sens, ils sont déjà liés à une forme de matérialité. Cette constatation renforce la proximité avec les énoncés de Deleuze et Guattari :

« On ne peut pas pourtant se contenter d'un dualisme entre le plan de consistance, ses diagrammes ou ses machines abstraites, et d'autre part les strates, leurs programmes et leurs agencements concrets. Les machines abstraites n'existent pas simplement sur le plan de consistance où elles développent des diagrammes, elles sont déjà là, enveloppées ou "encastrées" dans les strates en général, ou même dressées sur les strates particulières où elles organisent à la fois une forme d'expression et une forme de contenu » (G. Deleuze, F. Guattari, 1980 :180).

PARTITIONS GRAPHIQUES

Une grande partie des esquisses graphiques sont improprement nommées « partitions graphiques ». Il ne s'agit cependant pas de « partitions » au sens du document donné pour jouer et incarner sonorement une musique et encore moins de partitions indéterminées à la manière de celles d'un Earle Brown. Ces schémas ne sont pas destinés à l'interprète : ils sont tracés pour penser le son et la musique, pour composer ; c'est pourquoi Xenakis prend toujours le soin de les transcrire ensuite sur portées, d'en donner des partitions au sens qui vient d'être mentionné. En règle générale, ces partitions graphiques sont des sortes d'hyper-portées, totalisant le registre et donnant le déroulement dans le temps d'une manière proportionnelle, d'où l'utilisation du papier

millimétré. Maintenant, si l'on considère que la partition a joué dans la musique occidentale, notamment dans ses développements les plus intenses du point de vue de l'écriture, le rôle d'outil compositionnel, ces schémas pourraient être appréhendés comme des partitions.

C'est grâce à cet outil que Xenakis a pu concevoir ses sonorités inouïes, notamment les glissandi massifs. Il est évident que, sans le papier millimétré, les glissandi xenakiens qui, aujourd'hui, se sont banalisés, n'auraient pas pu être conçus. L'**exemple 3** donne une transcription du début de *Metastaseis*, que l'auteur de ces lignes a réalisée à une époque où les musicologues ne disposaient pas des partitions graphiques de Xenakis, sauf celles qu'il publiait. L'**exemple 4** donne le schéma de Xenakis lui-même, où l'on voit que même la suite est conçue à l'aide de graphiques : cluster, glissandi convergents, puis début de la section « sérielle » – concernant cette dernière, il est étonnant de constater que Xenakis s'est aussi servi d'un graphique.

Deux autres partitions graphiques de *Metastaseis* sont célèbres, car elles ont été publiées, l'une, déjà mentionnée, dans *Musiques formelles*, l'autre (avec les glissandi conclusifs de l'œuvre) dans *Musique. Architecture* (Xenakis, 1971 : 8). On trouve également dans *Musiques formelles* et *Musique. Architecture* une autre partition graphique célèbre : celle ayant servi pour les mesures 52-59 de *Pithoprakta* (cf. **exemple 5** — à noter qu'il existe plusieurs versions de ce graphique : cf. B. Gibson, 1994). Ici, Xenakis a calculé à l'aide des probabilités les hauteurs, les durées et la pente de glissement d'un millier de pizzicati-glissandi². Mais c'est à l'aide du graphique qu'il en effectue la distribution dans le temps. Il est intéressant de constater que l'article à l'origine de cette publication dans *Musique. Architecture* connaît deux versions. Dans la première, Xenakis écrit que « la distribution [des vitesses : c'est-à-dire le calcul des valeurs mentionnées des pizzicati-glissandi] est gaussienne mais la forme géométrique est une modulation plastique de la matière sonore » (I. Xenakis, 1956 : 31 ; repris in I. Xenakis, 1971 : 13 ; repris in I. Xenakis, 1994 : 50), ce qui correspond à ce qui vient d'être dit, alors que dans la seconde, nous lisons : « la distribution étant gaussienne, la configuration macroscopique est une modulation plastique de la matière sonore » (I. Xenakis, 1963 : 30), ce qui laisserait supposer que le graphique est déduit du calcul. Probablement, il a voulu minimiser le saut conceptuel entre un premier outil, le calcul des probabilités, et ce second outil que sont les partitions graphiques. Quoiqu'il en soit, on retiendra l'expression « modulation plastique de la matière sonore » qui décrit particulièrement bien l'aspect « plastique » (à tort parfois décrit comme « visuel ») des passages composés à l'aide de schémas, ceux-ci donnant la primauté aux caractéristiques sonores globales, qui permettent de penser le son comme matière plastique.

Autres exemples de partitions graphiques : les « mouvements browniens » que Xenakis conçoit dans les années 1970. Ces schémas trouvent leur origine dans des courbes de pression

² 1142 selon l'article des *Gravesaner Blätter* (I. Xenakis, 1956 : 31), chiffre qui revient aussi dans *Musique. Architecture* (I. Xenakis, 1971 : 13) et dans *Kéleütha* (I. Xenakis, 1994 : 50) ; 1148 selon *Musiques formelles* (I. Xenakis, 1963 : 30 ; 1146 selon mon propre décompte.

stochastiques générées pour réaliser de la synthèse sonore probabiliste (cf. **exemple 6**). Mais, en les transposant à l'échelle instrumentale (où le microtemps de la structure du son devient le macrotemps de la note de musique) et en associant l'axe vertical non plus à la pression, mais aux hauteurs, on obtient des partitions graphiques donnant naissance à ces glissandi très particuliers qui caractérisent par exemple le début de *Mikka* pour violon seul (cf. **exemple 7**). Également dans les années 1970, Xenakis invente ce qu'il nomme des « arborescences » (cf. **exemple 8**), toujours grâce à l'aide de partitions graphiques, morphologies sonores qui peuvent être pensées comme des enchevêtrements de mouvements browniens, mais que le compositeur dessine librement. L'une des particularités des arborescences est qu'il les exploite géométriquement, en leur appliquant des opérations de rotations, ce qui, pour le son, génère des morphologies que l'oreille ne peut guère associer au schéma original.

Vers le milieu des années 1960, à une époque où il poursuit d'une manière relativement conséquente son entreprise de formalisation, Xenakis tentera de donner un statut épistémologique à ses partitions graphiques. C'est l'époque que les premiers mots du chapitre « Musique symbolique » de *Musiques formelles* décrivent à merveille :

« Dans ce chapitre nous commencerons par nous considérer brusquement amnésiques de manière à pouvoir remonter aux sources des opérations mentales de la composition et pour essayer de dégager des principes généraux valables pour toutes les musiques. Nous n'allons pas faire une étude psychophysiologique de la perception, mais plus simplement essayer de voir un peu plus clair dans le phénomène de l'écoute et de la pensée lorsque nous entendons de la musique, de manière à forger un outil de meilleure compréhension des œuvres du passé et de la fabrication de musiques futures. Nous serons donc obligés de ramasser, tailler, souder des êtres et des conceptions que nous rencontrerons épars ou organisés, en déroulant le fil ténu d'une logique qui certainement présentera des lacunes, mais qui aura le mérite d'exister » (I. Xenakis, 1963 : 185).

« Obligés de ramasser [...] des êtres et des conceptions que nous rencontrerons épars », écrit-il, car ses outils sont effectivement hétérogènes. L'un de ces outils est lié aux partitions graphiques que, pour formaliser, il nomme « espaces vectoriels » (I. Xenakis, 1963 : 192). L'article « Vers une philosophie de la musique » (1966) – qui, en un sens, est l'article le plus ambitieux de Xenakis en matière de formalisation et de tentative de fonder la musique – propose une seconde tentative de formalisation des partitions graphiques, toujours sous la catégorie des espaces vectoriels. Se voulant plus strict, il n'évoque plus des « êtres et des conceptions que nous rencontrerons épars », mais deux « axiomatiques », la seconde étant consacrée aux espaces vectoriels. Le texte mérite d'être cité *in extenso* :

« Ici je dois insister sur des faits qui troublent beaucoup de personnes ou qui sont pris par d'aucuns pour des lanternes. Nous connaissons la notation traditionnelle mise au point par des millénaires d'efforts, qui remontent à l'Antiquité grecque. Nous venons de représenter les sons par deux autres moyens nouveaux :

- a) algébriquement par une collection de nombres ;
- b) géométriquement (ou graphiquement par des dessins).

Or ce ne sont que trois codes et rien de plus, il n'y a pas à s'effrayer devant une belle page de chiffres pas plus que devant une partition chargée, ou bien à s'émerveiller d'une façon totémique devant un dessin bien léché.

Chaque code a ses avantages et ses inconvénients, et le code de l'écriture musicale classique est très précis et fin, et est une synthèse des deux autres. Il est absurde de vouloir donner à déchiffrer un graphique à un instrumentiste qui ne connaît que ses notes (je néglige ici certaines formes de régression pseudomystiques et mystificatrices) autant que de vouloir faire livrer directement par une machine à calculer des partitions

en notation traditionnelle (à moins de lui adjoindre un codeur spécial qui traduirait les résultats binaires en notation musicale). Mais théoriquement toute musique peut être transcrite en ces trois codes à la fois. Voici un exemple de correspondance : [suit l'**exemple 9**] ». (I. Xenakis, 1971 : 89-90).

On voit que Xenakis livre une vraie réflexion sur la question de la représentation du son et de la musique, réflexion extrêmement pionnière sur la pluralité des codes de représentation. De cette époque date également son affirmation, à l'occasion de parallèles tracés entre musique et mathématiques, que l'invention de la notation solfégique a donné une avance de plusieurs siècles à la musique, puisque, en mathématiques, l'équivalent ne sera inventé qu'avec les coordonnées dites cartésiennes (cf. I. Xenakis, 1971 : 193). D'une manière étonnante, cette formalisation des partitions graphiques n'aura pas de suite. Est-ce parce que la tentative de formalisation et la tentative de fonder la musique, d'une manière générale, ont été abandonnées ? Est-ce parce que Xenakis n'a jamais eu l'intention de creuser la question de la représentation de la musique et du son, et qu'il s'est seulement servi, à un moment donné, de cette question, pour donner un statut épistémologique à ses partitions graphiques ? Ce qui importe, pour conclure sur les graphiques et schémas qui se présentent sous la forme de partitions graphiques, c'est de noter le rôle opératoire de l'espace (de la représentation) pour la pensée compositionnelle de Xenakis, un rôle fondamental (à défaut d'être fondateur au sens de la quête structuraliste de fondements) puisque il est intrinsèquement lié à l'inventivité du compositeur en matière de morphologie sonore (cf. M. Solomos, 2015).

AUTRES TYPES DE SCHÉMAS

L'utilisation de schémas ne se limite pas aux partitions graphiques. Parmi les autres formes que l'on rencontre, citons d'abord les graphiques qui seraient des partitions au sens précédemment mentionné, mais sous la forme de tablatures ; ou, plus simplement dit, pour quitter le monde de la musique et faire appel à celui de l'ingénieur qu'était Xenakis : des schémas d'instructions. On les rencontre notamment dans le cas de la musique électroacoustique. Il en va par exemple ainsi de la « partition cinématique » que Xenakis conçoit pour la diffusion spatiale d'*Hibiki Hana Ma* (**exemple 10**). Pour la *Légende d'Eer*, nous avons un document exceptionnel : le schéma de montage des sept pistes, indiquant avec précision la place des divers sons dans le déroulement de chaque piste, chaque son recevant un nom (cf. **exemple 11**) – à noter qu'il y a des différences avec la bande finale, car probablement Xenakis a fait des changements durant le montage (cf. M. Solomos, 2006). Pour la musique instrumentale nous avons le cas de la partition de *Psappha*, pour laquelle Xenakis a inventé une nouvelle notation (cf. **exemple 12**).

Parmi les autres formes de schémas possibles, j'en citerai trois. Tout d'abord ce que Xenakis nomme « organigramme en-temps » et qu'il compose pour *Herma* (**exemple 13**). Il s'agit du déroulement des classes de hauteurs, montrant leur exposition, puis la production de nouvelles classes à l'aide des opérations de la logique, le tout convergeant, selon deux voies

parallèles, vers la classe F. Ce schéma a surtout une valeur illustrative, pour qu'on puisse visualiser en un schéma le déroulement global. Un autre cas intéressant est donné par les « diagrammes cinématiques » utilisés dans *Nomos alpha* (cf. **exemple 14**) qui, couplant les complexes sonores et les modes de jeu, en déterminent un trajet (cf. M. Solomos, 2019).

Le troisième et dernier cas concerne l'UPIC, le synthétiseur que Xenakis inventa à la fin des années 1970 au sein du CEMAMu. L'UPIC se présente comme une table à dessiner (empruntée à l'industrie automobile) couplée à un ordinateur et un convertisseur analogique-numérique. Le compositeur travaille sur deux niveaux temporels : le micro-temps, où il dessine les formes d'onde, c'est-à-dire le son lui-même ; le macro-temps, où il dessine la forme globale de l'œuvre musicale. Par sa simplicité et son évidence, l'UPIC révolutionna le monde de la musique sur ordinateur et électroacoustique et fut aussi utilisé à des fins pédagogiques. L'**exemple 15** donne un extrait d'une « page » (nom utilisé pour le macro-temps) de la première pièce composée pour l'UPIC, *Mycènes alpha*, vers le milieu du déroulement. La remarque faite pour les rotations des arborescences doit ici être amplifiée. Si les formes visuelles sont très éloquentes, il n'y a pas à rechercher une équivalence avec le son et son audition : là où l'œil balaie l'espace dans tous les sens et a à chaque fois une vision globale, l'oreille suit strictement le déroulement du son (de gauche à droite sur la « page »). Si Xenakis, architecte et artiste multimédia, a recherché la combinaison de plusieurs médias, faisant appel à la vision, à la sensation et à l'écoute, il n'est pas dans la problématique de la correspondance des arts. Plutôt : ses schémas (notamment les « pages ») pour l'UPIC pourraient être appréhendés également comme des dessins ou des dessins-gravures – la preuve en est qu'il a extrait de la « page » UPIC donnée une réalisation visuelle sur une pointe sèche, qu'il a imprimée en plusieurs exemplaires³.

Les schémas, graphiques, dessins... jouent un rôle très varié chez Xenakis. Une première typologie peut distinguer d'un côté les « partitions graphiques » ; de l'autre, plusieurs cas de figure : schémas d'instruction souvent, mais aussi schémas logiques, diagrammes cinématiques et, bien sûr, dessins sur l'UPIC. L'œuvre musicale de Xenakis est intrinsèquement liée au graphique comme outil compositionnel. À tel point que, lorsque, à partir des années 1980, les graphiques disparaissent, cela se ressent, les sonorités sont moins « plastiques », plus rigides. Par ailleurs, comme il a été dit, ces écritures ne sont pas des représentations, mais visent à la création, l'ouverture de mondes sonores et conceptuels nouveaux, et c'est en ce sens qu'on peut les penser sur le mode des machines abstraites et des diagrammes deleuzo-guattariens.

³ Ce renseignement m'a été donné par Mákhi Xenakis.

RÉFÉRENCES

Amis de Xenakis : www.iannis-xenakis.org.

Antonopoulos Antonios (2008) : *De la modélisation matricielle dans Pithoprakta de Iannis Xenakis, Approche systémique et analytique*, thèse de doctorat, Paris, université Paris 4.

Barthel-Calvet Anne-Sylvie (2000) : *Le rythme dans l'œuvre et la pensée de Xenakis*, thèse de doctorat, Paris, École des Hautes Études en Sciences Sociales.

Deleuze Gilles, Guattari Félix (1980) : *Mille plateaux*, Paris, Les éditions de Minuit.

Gibson Benoît (1994) : « La théorie et l'œuvre chez Xenakis : éléments pour une réflexion », in Serge Provost (éd.), *Espace Xenakis*, revue *Circuits* vol. 5 n°2, p. 41-54.

Gibson Benoît (2011) : *The Instrumental Music of Iannis Xenakis. Theory, Practice, Self-Borrowing*, Hillsdale, New York, Pendragon Press.

Harley James (2004) : *Xenakis. His Life in Music*, New York, Routledge.

Hofmann Boris (2006) : *Mitten im Klang. Die Raumkompositionen von Iannis Xenakis aus den 1960er Jahren*, thèse de doctorat, Diss. D 83, Berlin, Technische Universität.

Kandinsky Wassily (1970) : *Point, ligne, plan*, Paris, Denoël.

Solomos Makis (2006) : « Le Diatope et La légende d'Eer de Iannis Xenakis », in Bruno Bossis, Anne Veitl, Marc Battier (éd.), *Musique, instruments, machines. Autour des musiques électroacoustiques*, Paris, Université Paris 4-MINT, p. 161-196.

Solomos Makis (2008) : *Ιαννης Ξενακης. Το συμπαν ενός ιδιοτυπου δημιουργου* [Iannis Xenakis. L'univers d'un créateur original], Athènes, Alexandria.

Solomos Makis (2015) : « The complexity of Xenakis' notion of space », in Martha Brech, Ralph Paland (éd.) (2015) : *Komposition für hörbaren Raum. Die frühe elektroakustische Musik und ihre Kontexte / Compositions for Audible Space. The Early Electroacoustic Music and its Contexts*, Bielefeld, transcript Verlag, p. 323-337.

Solomos Makis (2019) : « Nomos alpha. Remarks on performance », in Alfia Nakipbekova (éd.) (2019) : *Exploring Xenakis. Performance, Practice, Philosophy*, Vernon Press, p. 109-128.

Squibbs Ronald J. (1996) : *An analytical Approach to the Music of Iannis Xenakis : Issues in the Recent Music*, Ph. D., Yale University.

Souriau Étienne (1969) : *La correspondances des arts*, Paris, Flammarion.

Xenakis Iannis (1956) : « Wahrscheinlichkeitstheorie und Musik », *Gravesaner Blätter* n°6, p. 28-34.

Xenakis Iannis (1963) : *Musiques formelles*, revue *Revue Musicale* n°253-254. Réédition : Paris, Stock, 1981.

Xenakis Iannis (1971) : *Musique. Architecture*, Tournai, Casterman.

Xenakis Iannis (1992) : *Formalized Music*, Stuyvesant (New York), Pendragon Press.

Xenakis Iannis (1994) : *Kéleütha*, textes réunis par Alain Galliari, préface et notes de Benoît Gibson, Paris, L'Arche.

EXEMPLES

Streicher u. Cl



Cinquième Symphonie de Beethoven



Fig. 11. Ce thème traduit en points



Fig. 11. Ce thème traduit en points

In der Coda

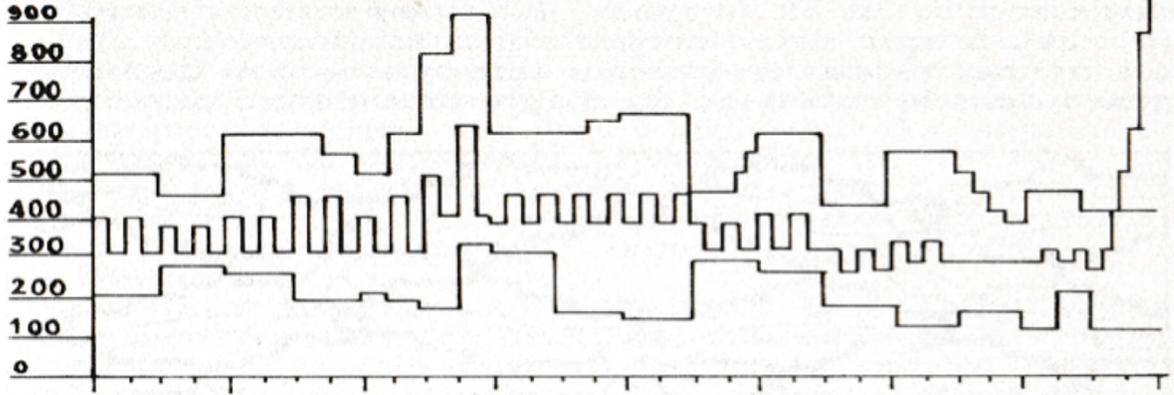


Str. + Holz
 Hörner + Trp.
 Fauke

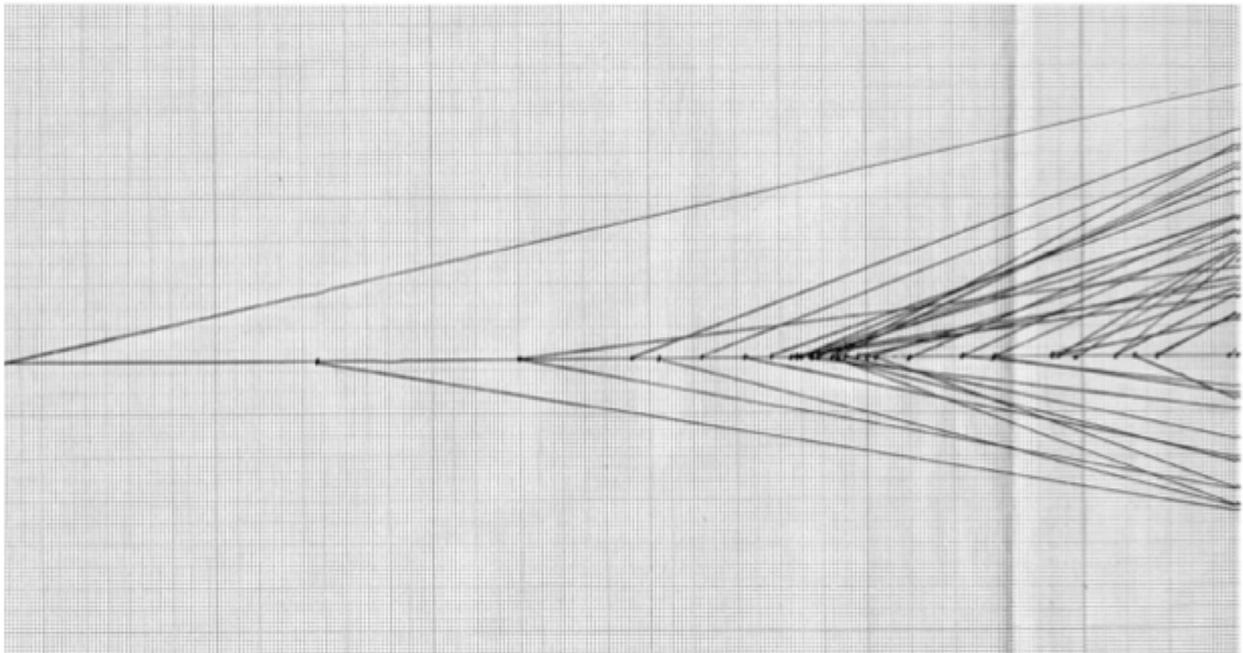


Fig. 11. Ce thème traduit en points

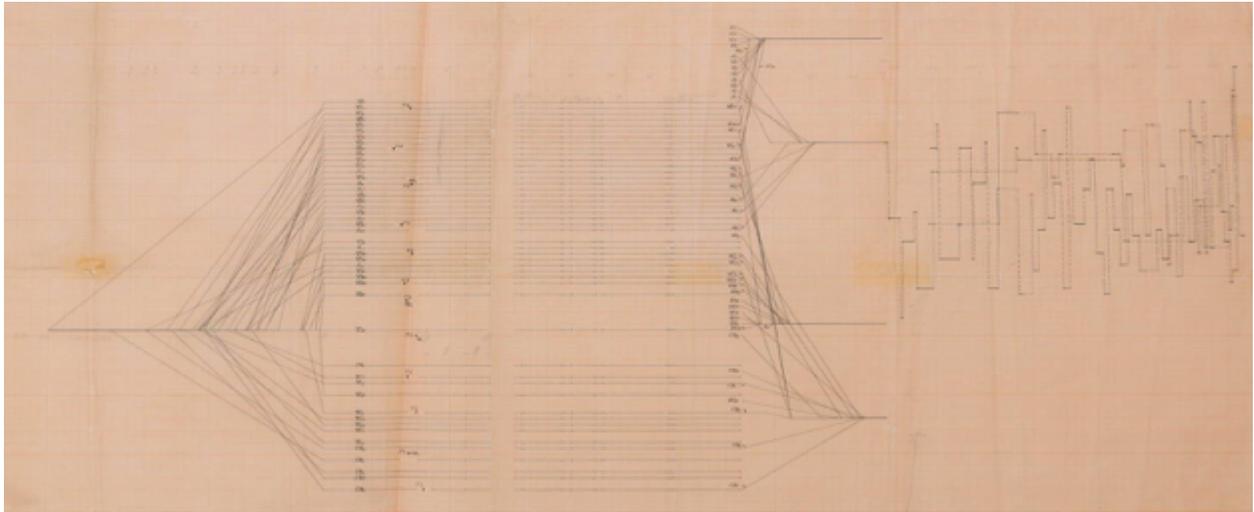
Exemple 1. Wassily Kandinsky : représentations visuelles de la *Cinquième Symphonie* de Beethoven (W. Kandinsky, 1970 : 53).



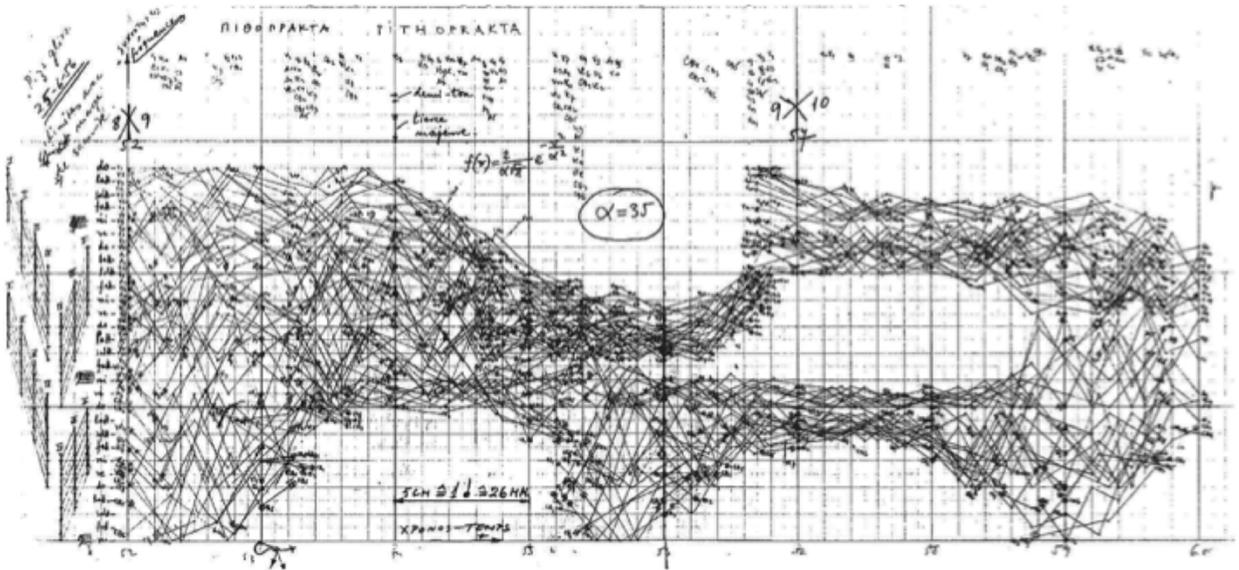
Exemple 2. Étienne Souriau : représentation de l'Adagio de la *Pathétique* de Beethoven (E. Souriau, 1969 : 229).



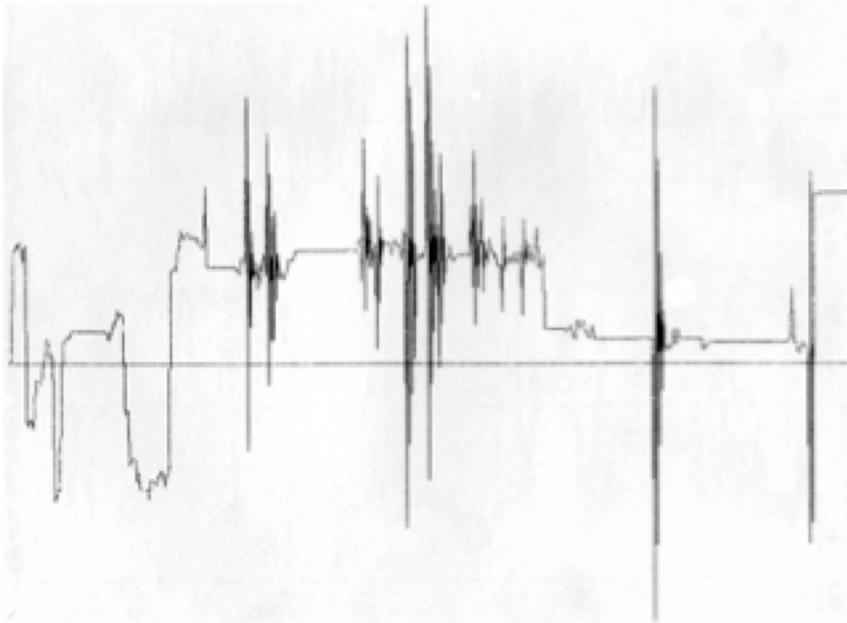
Exemple 3. *Metastaseis*, mesures 0-34 : transcription graphique par MS.



Exemple 4. *Metastaseis*, mesures 0-148 : partition graphique de Xenakis. Archives Xenakis. Publié avec l'aimable autorisation de Mâkhi Xenakis.

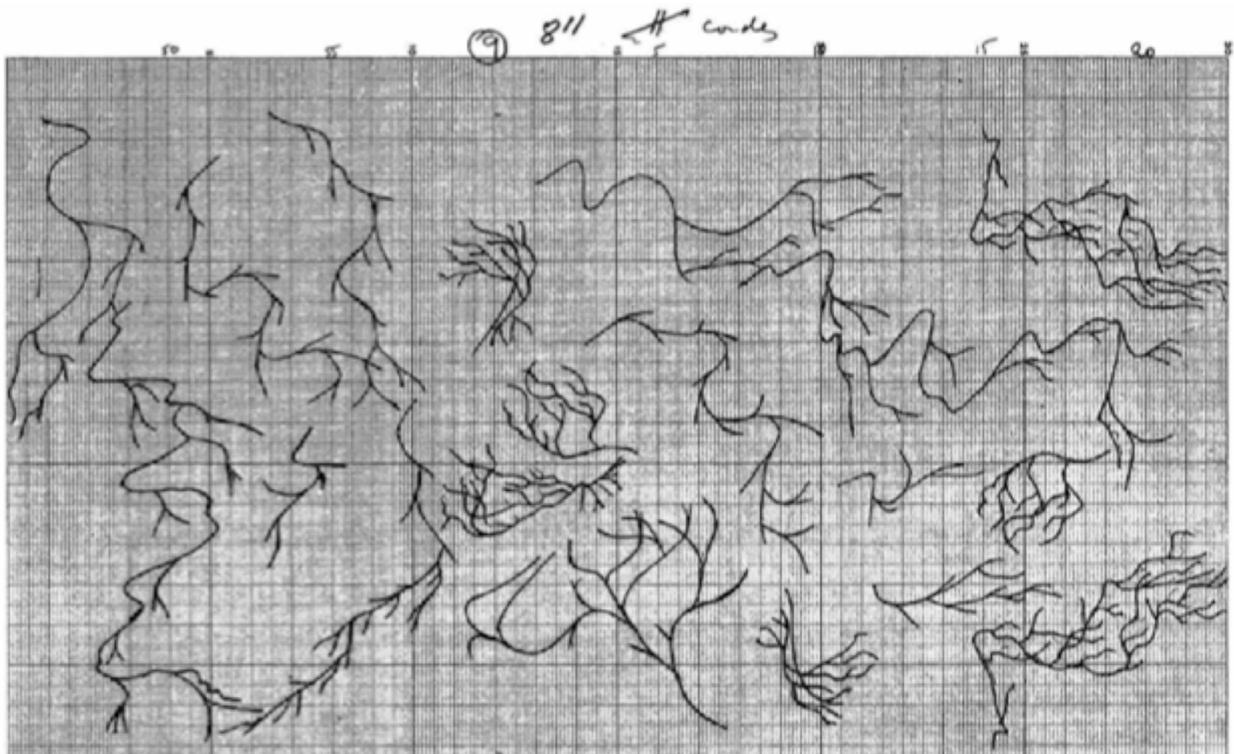


Exemple 5. *Pithoprakta*, mesures 52-59 : partition graphique de Xenakis. Archives Xenakis. Publié avec l'aimable autorisation de Mâkhi Xenakis.

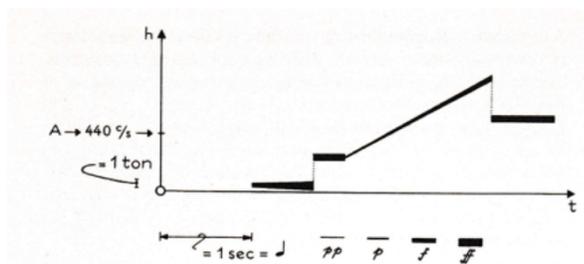


Exemple 6. Courbe de pression stochastique d'un son. I. Xenakis, 1992 : 251.

Exemple 7. *Mikka* : p. 1 de la partition éditée. Éditions Salabert. Publié avec l'aimable autorisation de l'éditeur.



Exemple 8. *Erikhthon*, arborescences : partition graphique. Archives Xenakis. Publié avec l'aimable autorisation de Mâkhi Xenakis.



N	T	H	V	D	I
1	1,00	1	0	0,66	3
2	1,66	6	0	0,33	5
3	2,00	6	+ 17,5	0,80	6
4	2,80	13	0	?	5

N : numéro d'ordre de la note;
H : hauteur en demi-tons avec + 10 \triangle La \triangle A \triangle 440 c/s;
V : pente du *glissando* (s'il existe) en demi-tons par seconde, positif si ascendant, négatif si descendant;
D : durée de la note en secondes;
I : numéro correspondant à une liste de formes d'intensités.

Exemple 9. I. Xenakis, 1971 : 90.

HIBIKI HANA MA PONI-MA Cinematic Score To xuplw stix d'is mof, kumwpho 'Akivwph, kuzi: 'Ozawa, 'Ixti: Takashi, 'Ixti: Takashi
 Dedicated to my friends Kuniharu Akiyama, Seiji Ozawa, Yoji Takahashi, Toru Takemitsu. IP. 1970

HIBIKI HANA MA

The upper letters correspond to the musical score letters their indices correspond to various mathematical speeds.

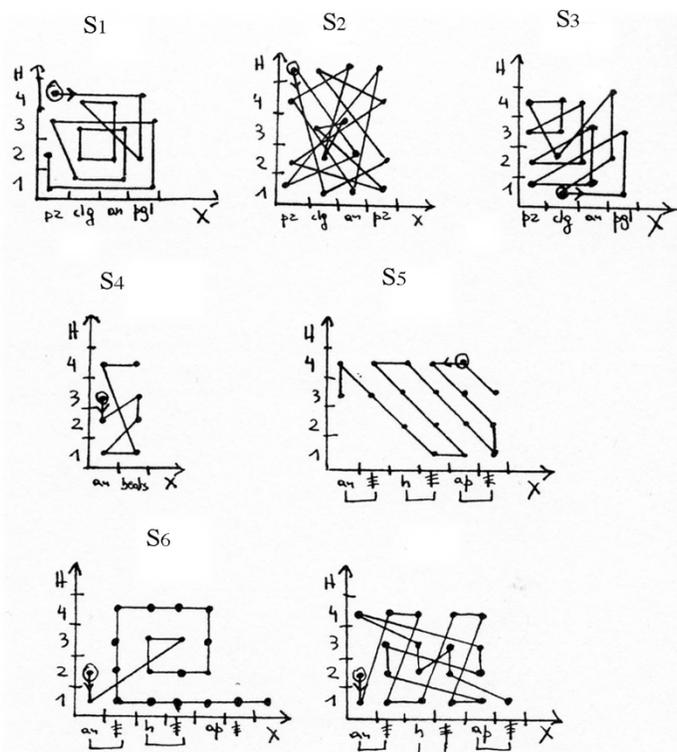
The lower great letters indicate independent and/or simultaneous patterns according to the algebraic notation special class of music. The even lower letter letters are local notations as in usual musical scores.

$\frac{b_1}{2^2(1-0)}$ $\frac{b_2}{3^2(1-1)}$ $\frac{b_3}{2 \times (10_2 - 0)}$ $\frac{b_4}{11^2 + 1}$

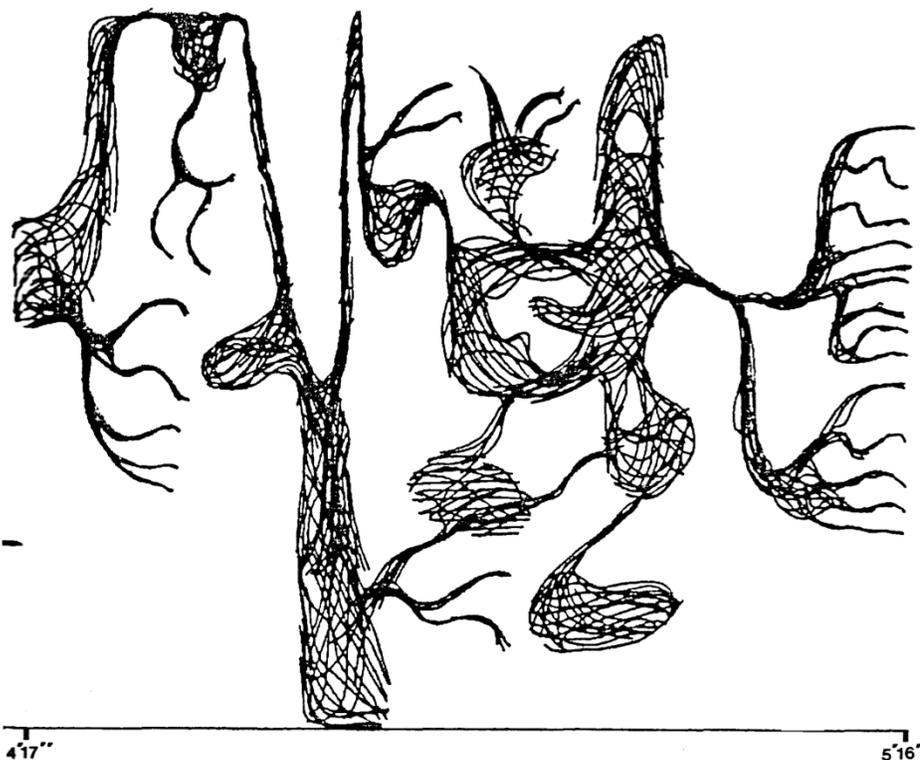
b_1, b_2 means: play first & second pattern. Or: play b_1 .
 b_1, b_2 means: play both patterns simultaneously.
 b_1, b_2 means: either b_1 or b_2 .

Exemple 10. *Hibiki Hana Ma* : « partition cinématique ». Archives Xenakis. Publié avec l'aimable autorisation de Mâkhi Xenakis.

Exemple 11. *La Légende d'Eer* : schéma de montage. Archives Xenakis. Publié avec l'aimable autorisation de Mâkhi Xenakis.



Exemple 14. *Nomos alpha* : diagrammes cinématiques complexes sonores (Si)-modes de jeu (X).



Exemple 15 : *Mycènes alpha* : « page » UPIC. Éditions Salabert