Anne-Sylvie BARTHEL-CALVET

MÉTASTASSIS-Analyse Un texte inédit de Iannis Xenakis sur *Metastasis*

C'est avec *Metastasis* et sa création houleuse au Festival de Donaueschingen le 15 octobre 1955 [1] que Xenakis fit son entrée dans l'avant-garde musicale des années cinquante : l'ouverture en éventail des glissandi des cordes entièrement divisées provoqua un scandale mémorable dans ce haut lieu du sérialisme [2]. Il faut dire que cette création retentissante avait été précédée quelques mois plus tôt de la publication d'un article en forme de manifeste, intitulé « La Crise de la Musique Sérielle » [3], qui en quelque sorte jetait le gant à la face de ses tenants esthétiques. Avec son orchestre de solistes et ses sonorités continues, inouïes jusqu'alors, *Metastasis* fut d'abord une révolution auditive ; c'est sans doute la raison pour laquelle Xenakis avait dans un premier temps sous-titré le texte que nous présentons : « ou la contre-attaque de l'orchestre » [4]. Par rapport aux considérations esthétiques générales, indépendantes de toute œuvre précise de

1. Le projet de création de *Metastasis* fut un véritable feuilleton à rebondissements : présenté en 1954 à Hermann Scherchen lors des répétitions de *Déserts* de Varèse, Xenakis lui montre la partition du *Sacrifice*, deuxième volet de la trilogie des *Anastenaria*. À la grande déception du compositeur, Scherchen lui déclare qu'il ne jouera pas cette œuvre, mais demande cependant à voir la partition hors format que, à tout hasard, Xenakis a apporté. Il s'agit de *Metastasis*, qu'il propose sur le champ de diriger. Ce projet n'aboutit pas, mais encouragé par l'attitude positive de Scherchen et par celle de son compatriote Dimitri Mitropoulos auquel il a également fait parvenir son œuvre, Xenakis envoie la partition de *Metastasis*, sur les recommandations d'Olivier Messiaen et du critique Fred Goldbeck, à Heinrich Strobel, alors directeur du Südwestfunk : « Cher Monsieur, J'ai été encouragé à vous écrire et à vous soumettre ma partition pour orchestre « Les MÉTASTASSIS », par Olivier Messiaen dont j'ai été l'élève et par F. Goldbeck dont je vous envoie une lettre de recommandation.(...) » (Lettre de I. Xenakis à H. Strobel, datée du 4-5-55, fac-similé, in J. Häusler, *Spiegel der neuen Musik : Donaueschingen — Chronik — Tendenzen — Werkbesprechungen*, Kassel : Bärenreiter, 1996, p. 179).

2. Xenakis reviendra à Donaueschingen seulement pour la création allemande de *Thalleïn* en 1985, de *Ata* en 1988, de *XAS* en 1992.

3. « La Crise de la Musique Sérielle », *Gravesaner Blätter* n° 1, p. 2-4.

4. Cet aspect a finalement été peu développé dans ce texte, centré sur une analyse du langage sériel et des durées, et cela explique sans doute le fait que Xenakis ait finalement renoncé à ce sous-titre qu'il a raturé. C'est grâce à l'aide de Madame Catherine Massip que nous avons réussi à le déchiffrer.

« La Crise de la musique sérielle », cette analyse — qui en partage au demeurant le ton prophétique — apporte des indications très fructueuses sur la composition de *Metastasis*. À cet égard, elle joue un rôle comparable à « Wahrscheinlichkeitstheorie und Musik » par rapport à *Pithoprakta* ou « Auf der Suche einer Stochastischen Musik » pour *Achorripsis*, « Grundlagen einer Stochastischen Musik » [5] pour *Syrmos* et *Analogique A et B* ou encore « Vers une philosophie de la Musique » pour *Nomos Alpha* [6]. Jusqu'à la fin des années soixante, on note chez Xenakis le besoin d'éclairer la *poïésis* de ses œuvres musicales par un texte théorique. Par la suite, il semble que les incompréhensions auxquelles il s'est heurté l'aient incité à être moins disert.

Deux aspects essentiels sont exposés de manière détaillée dans ce texte : d'une part, des propositions de développement d'un langage sériel personnel, et d'autre part, la définition d'un nouveau concept compositionnel, la « durée différentielle », dont la pertinence excèdera de loin le système proportionnel auquel elle s'applique dans *Metastasis*. En ce qui concerne cet unique essai de composition sérielle, Xenakis donne l'impression d'avoir voulu explorer assez exhaustivement les ressources de ce langage et d'avoir tenté de remédier à ce qu'il juge être des limitations non justifiées. Le système qu'il a établi l'a-t-il complètement satisfait ? La question reste ouverte. Il apparaît néanmoins clairement, comme nous le verrons à l'examen du texte, que ses conceptions musicales dépassent largement le cadre même du sérialisme.

Au-delà de ses aspects conjoncturels, ce texte, qui compte parmi les plus anciens de Xenakis, est révélateur de la continuité de ses préoccupations compositionnelles depuis sa première grande œuvre, et de la cohérence de son système de pensée, dans les différentes poïétiques qu'il a développées. Des notions comme celles d'échelles ou de permutations seront reprises ultérieurement, par exemple, avec le maniement des cribles ; sa conception du temps qui est exposée ici comme substrat nécessaire à la définition de la durée différentielle sera amplifiée et pleinement exploitée avec l'application de la stochastique aux structures temporelles. C'est donc aussi dans tous les développements futurs qu'il porte en germe que réside l'importance de ce texte. Au-delà enfin de l'aridité des exposés techniques, le lecteur sera sans doute touché par l'enthousiasme du compositeur et, nous l'espérons, par la poésie de certaines expressions [7].

5. Les références de ces différents textes ont été données dans l'introduction à *Metastassis-analyse*, ainsi que leurs correspondances dans *Musiques formelles*, où ils sont tous rassemblés.

6. « Zu einer Philosophie der Musik/Towards a Philosophy of Music », *Gravesaner Blätter* n° 29, p. 23-38/39-52, 1966 ; repris, augmenté de l'analyse de *Nomos Alpha* dans « Vers une Philosophie de la Musique », *Revue d'Esthétique*, XXI/2-3-4 (1968) p. 173-210 et dans *Musique-Architecture* (Tournai : Castermann, 1971), p. 71-119.

7. Citons par exemple : « Les huit séries remarquables dominent le concert des autres séries. (...) Ce sont les soleils des constellations. Autour ou dedans gravitent toutes les autres séries comme des amas galactiques (...). » (p. 167).

La Durée différentielle

Paradoxalement, Xenakis ne dénomme cette notion qu'en page 17 (page 181-182) de son manuscrit et ne la définit clairement qu'à la toute fin du dernier chapitre de son essai, chapitre intitulé « Le Temps-Les Durées ». Après avoir décrit le cadre épistémologique dans lequel elle s'inscrit et expliqué la cohérence poïétique qu'elle apporte, il déclare sur le ton du manifeste :

> « Dorénavant la durée propre d'un son n'a plus de sens dans le contexte musical. C'est sa Durée Différentielle par rapport à un autre son qui compte. » [8]

La durée différentielle correspond donc à l'intervalle de temps qui sépare deux sons, y compris dans un contexte polyphonique. C'est d'ailleurs au sein d'une polyphonie que ce concept prend toute sa pertinence car, dans une ligne monodique, durée différentielle et durée propre se confondent évidemment. À l'inverse, dans un cadre polyphonique, la durée différentielle est complètement indépendante de la durée que prennent les sons au sein de chaque ligne mélodique, puisqu'elle se rapporte seulement à leurs décalages. Pour mesurer ceux-ci, Xenakis propose de rapporter les valeurs musicales à des « fractions » de la noire [9] (exprimées sous forme décimale) qui peuvent facilement se prêter à des opérations telles que soustraction ou addition. Il synthétise en un schéma différents exemples de décalages possibles [10].

Dans la mesure où durées et hauteurs se voient évaluées en termes d'intervalles, Xenakis cherche à établir une correspondance entre ces deux éléments et, par souci de cohérence, se propose d'instaurer le même ordre de progression pour l'accroissement des durées et pour celui des fréquences de hauteurs :

> « La progression sera géométrique.
> La progression géométrique est dans la nature de la perception des fréquences qui suit une loi logarithmique. [11]

---

8. P. 186.

9. Xenakis parle en fait de fractions de la minute : « Les fractions de la durée d'une minute...on peut obtenir comme résultat la différence de ces fractions de la minute. » (p. 185), mais donne tous ses exemples en termes de fractions de la noire (*id.*).

10. P. 186.

11. Cette phrase est ambiguë dans la mesure où une suite géométrique et une suite logarithmique sont deux choses bien différentes. Une suite géométrique correspond à la formule suivante :

$u_{n+1} = a.u_n$,

dans laquelle a est une constante (dans le cas présent 0,618).

Les intervalles entre les u_{n+1} et les u_n croissent donc de manière de plus en plus importante.

En revanche, les courbes logarithmiques croissent très rapidement pour les variables situées entre 0 et 1, puis beaucoup moins pour celles qui sont supérieures

La raison de la progression des durées est le ∅ de la section d'or (= 0,618..). Ceci permet une constante dans la proportion » [12]

Il semble que le choix d'une progression selon le Nombre d'Or soit déterminé par la nécessité de répondre à la double condition d'additivité et de progressivité géométrique de la succession de valeurs retenues [13]. Celles-ci ne vérifient d'ailleurs pas exactement le rapport de Section d'Or, mais, comme les échelles du Modulor (sur lequel nous reviendrons), elles correspondent plutôt à une série de Fibonacci [14]. Xenakis les regroupe en quatre classes de durées et les met chacune en correspondance avec des intervalles de hauteurs exprimées en demi-tons. L'ensemble de ces données est synthétisé dans le tableau (ψ).

Ainsi :

— la valeur de 0,05 correspond au différentiel d'une double croche normale (égale à 0,25 noire) et d'une double croche de quintolet (égale à 0,20 noire) : 0,25 – 0,20 = 0,05 noire,
— la valeur de 0,08 est celle du décalage d'une croche de triolet (égale à 0,33 noire) et d'une double croche (égale à 0,25 noire) : 0,33 – 0,25 = 0,08 noire,
— la valeur de 0,13 exprime la différence entre une croche de triolet et une double croche de quintolet : 0,33 – 0,20 = 0,13 noire.

Nous retrouverons dans les analyses qui vont suivre d'autres exemples de différentiels correspondant, avec parfois de légères approximations, aux valeurs données dans le tableau (ψ). Dans la plupart des cas, ces valeurs correspondent à des superpositions de structures métriques reposant sur des unités de mesure différentes : double croche, croche de triolet, double croche de quintolet [15]. Or, dans la section de *Metastasis* sur laquelle porte cette analyse, la polyphonie présente, de manière continue,

---

à 1. Or, la progression des intervalles de hauteurs est exprimée en cent, unité de mesure logarithmique dont la formule est :

$x = (1200 \times \log (f_2/f_1)$,

x étant le nombre de cents, f_2/f_1, le rapport de l'intervalle.

D'autre part, la progression des fréquences par demi-tons, exprimée en Hertz, augmente selon une *progression géométrique* de raison 0,594, que l'on peut observer entre le la3 (220 Hz) et le la#3 (233,08 Hz), comme entre le la4 (440 Hz) et le la#4 (466,16 Hz). Cependant, ce n'est pas sur cette progression que travaille Xenakis, mais sur celle de l'accroissement des intervalles (de un à six demi-tons).

12. P. 185.

13. Xenakis explique très clairement ce choix dans *Les Métastassis* (texte dactylographié, s.d., 5 p.) partiellement repris dans *Modulor 2* de Le Corbusier- (*Modulor 2. La parole est aux usagers* [1ère ed. 1955], Paris : l'Architecture d'Aujourd'hui, p. 344) : « Parmi toutes les progressions géométriques, il n'y en a qu'une seule dont les termes jouissent de la propriété additive. C'est la progression de la Section d'Or. »

14. Les valeurs 0,05, 0,08, 0,13, 0,21, 0,34, 0,55 répondent aux termes des séries de Fibonacci, selon lesquels : $u_{n+2} = u_n + u_{n+1}$. Or, ce n'est qu'à partir des valeurs 34 et 55 que le rapport u_{n+1}/ u_n correspond à 0,618, rapport de la Section d'Or.

15. Xenakis indique clairement qu'il fait appel à la superposition de différents mètres : « Si contre ces portions égales on fait jouer par un autre exécutant des

une superposition des trois mètres suivants : 5/16, 4/16 et 3/8. Ce type de structure polymétrique — dont *Metastasis* présente la première occurrence dans l'œuvre de Xenakis — deviendra par la suite un véritable topos de l'écriture polyphonique de ce compositeur, y compris dans ses œuvres stochastiques. Il semble qu'une des raisons de la rémanence de cette structure, qui apparaît comme un véritable trait stylistique, soit liée à la présence d'une organisation des durées différentielles dont elle facilite l'utilisation ; à cet égard, l'apparition concomitante de ces deux éléments (la durée différentielle et ce type de polymétrie) dans la poïétique xenakienne nous paraît fortement significative.

Le choix d'une échelle dont les valeurs s'ordonnent selon une série de Fibonacci n'est en rien fortuit : le compositeur l'a en effet beaucoup maniée dans ses activités d'architecte avec le fameux Modulor de Le Corbusier [16]. Les valeurs employées ici par Xenakis ne correspondent cependant pas à celles du Modulor, qu'il s'agisse de celles de la série rouge (4, 6, 10, 16, 27, 43, 70, 113, 183,etc.) calculée à partir de la taille d'un homme debout (1,83 m), ou bien de celles de la série bleue (13, 20, 33, 53, 86, 140, 226), déduite de la taille d'un homme « debout-la-main-levée » (2,26 m). Le Corbusier a d'ailleurs inclus dans son ouvrage *Modulor 2* de 1955 un bref texte de Xenakis sur *Metastasis*, y ajoutant : « Voilà de quelle façon l'idée du Modulor a créé une liaison étroite de structure entre le temps et les sons. » [17]. Il ne faut d'ailleurs peut-être pas voir dans l'utilisation de telles proportions une influence directe du seul Le Corbusier, mais plutôt un écho de l'environnement intellectuel de l'architecte. C'est en effet dans son atelier que Xenakis a découvert des ouvrages tels que *Le nombre d'or. Rites et rythmes pythagoriciens dans le développement de la civilisation occidentale* ou *Esthétiques des proportions dans la nature et dans les arts* de Mattila Ghyka [18] et il est tout-à-fait plausible qu'à cette époque le compositeur ait été sensible à l'idée, développée dans ces livres, d'une recherche d'une harmonie universelle et ésotérique dont la civilisa-

unités de durée différentes des précédentes, on peut obtenir comme résultat la différence de ces fractions de la minute » (p. 185).

16. Notons que Xenakis avait déjà fait appel à ce principe dans des œuvres de jeunesse comme *Zyia* (1952) ou *Thysia (Le Sacrifice)*, deuxième volet des *Anastenaria* (1953), triptyque clos par *Metastasis* : on y retrouve, par exemple, des séries de durées suivant une progression de Fibonacci, du type 3, 5, 8, 13, 21... Dans ces œuvres-là, il est sans doute redevable de l'influence de Bartók, dans la mesure où, à cette époque, le compositeur hongrois faisait véritablement figure de « modèle folkloriste » pour le jeune Grec en pleine recherche d'identité artistique (cf. F.-B. Mâche, « L'hellénisme de Xenakis », *Un demi-siècle de musique... et toujours contemporaine* [Paris : L'Harmattan, 2000], p. 302-321). Néanmoins, un tel système n'intègre pas la notion de durée différentielle qui n'apparaît qu'avec *Metastasis*.

17. Le Corbusier, *Modulor 2, op. cit.*, p. 344. Il est difficile de savoir si cette phrase qui clôt le texte de Xenakis est de la main de ce dernier, ou plutôt de celle de Le Corbusier.

18. M. Ghyka, *Esthétiques des proportions dans la nature et dans les arts,* ([1ère ed. : 1927], Paris : Gallimard, 1934) ; *Le nombre d'or. Rites et rythmes pythagoriciens dans le développement de la civilisation occidentale, I : Les rythmes, II : Les rites,* ([1ère ed. : 1931], Paris : Gallimard, 1959).

tion grecque antique aurait été la plus glorieuse expression et dont la rémanence de la Proportion d'Or serait une expression.

Au-delà de la nouveauté de cette proposition d'organisation rythmique de la polyphonie, l'originalité de la démarche de Xenakis réside indéniablement dans sa volonté d'établir un lien intrinsèque entre les variations des durées et des fréquences. Celle-ci se veut d'ailleurs une réponse critique à la poïétique sérielle. Pour Xenakis, « la grande faiblesse de toutes ces expériences est que la durée est liée d'une façon arbitraire aux variations du facteur fréquence. » [19]. C'est la raison pour laquelle il se propose d'établir entre ces deux notions un système d'échelles parallèles qui suivent le même type de progression.

À cet égard, sa démarche peut être rapprochée de celle de Messiaen — dont il suivait plus ou moins régulièrement la classe en 1951-52 et 53-54, c'est-à-dire à l'époque de l'élaboration de *Metastasis* [20] —, dans la mesure où l'on retrouve chez ces deux compositeurs le même souci d'organisation des composantes sonores par des échelles mises en correspondance les unes avec les autres et dotées de structures d'ordre équivalentes. Dans *Mode de valeurs et d'intensités* en particulier, les durées sont liées de manière fixe à certaines hauteurs, les valeurs les plus brèves étant attribuées aux sons les plus aigus, et leur accroissement correspondant à une progression vers le grave du piano. Plus généralement, Messiaen établit une analogie entre les modes à transpositions limitées et les rythmes non-rétrogradables qu'il caractérise de la même formule de « charme des impossibilités ». Chez l'un comme chez l'autre, on note l'importance de la notion d'*échelle* régie par un principe commun aux différentes composan-

19. P. 185.

20. À la suite de sa rencontre avec Messiaen, celui-ci avait proposé au jeune compositeur d'assister en auditeur à ses cours. Xenakis, alors employé dans l'atelier de Le Corbusier, venait rue de Madrid autant que ses obligations professionnelles le lui permettaient. Lors de ces deux années scolaires, on relève dans les programmes de la classe les sujets suivants, susceptibles d'avoir eu une résonance particulière pour Xenakis :

1951-52 : le rythme (théories de V. d'Indy) ; le temps musical (invitée : Gisèle Brelet) ; la métrique grecque ; la rythmique hindoue ; Messiaen : *Messe de la Pentecôte, Quatre Études de rythme* ; etc.

1953-54 : la rythmique hindoue ; les modes de Messiaen ; la *Turangalîla-Symphonie*, le *Livre d'Orgue.* (d'après J. Boivin, *La classe de Messiaen* [Paris : Bourgois, 1995], p. 437-439). Il n'est cependant pas sûr que Xenakis ait pu assister à ces exposés.

En l'absence de tout témoignage affirmatif, il est difficile de parler d'une influence de l'écriture rythmique de Messiaen sur celle de Xenakis. On peut néanmoins relever des convergences indéniables : dans les deux cas, il s'agit d'une rythmique additive dans laquelle les structures sont construites à partir d'une unité minimale (le plus souvent la double croche chez Messiaen) et se déploient en échelles ; d'autre part, il faut noter chez ces deux compositeurs une volonté comparable d'inscrire leur démarche compositionnelle dans une conception générale du temps redevable à des domaines aussi variés que la physique, la psychologie ou la philosophie (voir O. Messiaen, *Traité de rythme, de couleur et d'ornithologie*, tome I [Paris : Leduc, 1994]).

tes ; l'originalité de la poïétique xenakienne réside cependant dans le fait que les valeurs retenues sont attribuées à des *intervalles* et non à des éléments fixes. D'autre part, l'organisation du matériau en échelles ne se limitera pas à la seule œuvre de *Metastasis*, mais, au-delà du projet stochastique, réapparaîtra avec la formalisation par cribles.

Xenakis inscrit d'autre part la notion de durée différentielle dans un cadre épistémologique dont l'exposé ouvre le chapitre intitulé « Le Temps- Les durées ». Il y définit une conception du temps qu'il rattache à la fois à la philosophie platonicienne et à la physique relativiste, qui demeureront par la suite ses références de prédilection. Il inaugure d'ailleurs ainsi une démarche à laquelle il reviendra souvent : en ancrant ses conceptions personnelles dans un cadre de pensée plus large que le seul champ musical, il manifeste son désir d'inscrire son activité compositionnelle en phase avec les autres domaines de l'activité intellectuelle.

Dans le cas présent cependant, les deux références ne se vérifient pas de manière équivalente : s'il est vrai que dans la physique relativiste, le temps est concomitant de la matière et fonction de ses variations [21], dans la théorie platonicienne du *Timée*, en revanche, la création du temps suit au contraire celle de l'univers et ne précède que celle des vivants [22]. Dans aucune de ces théories néanmoins, le temps n'apparaît comme un cadre préexistant et c'est sans doute là que réside l'intérêt de Xenakis, qui souhaite rompre avec la représentation classique du temps musical et de son organisation. Il lie en ces termes la conception générale du Temps et son utilisation particulière de la notion de durée :

> « Un fragment du Temps est appelé <u>Durée</u>.
> Un fragment du Temps est défini par deux faits ou par deux changements d'un état physique (ou psychologique).
> Produire une durée, c'est reconstituer une variation qu'un état physique est susceptible de subir. (...)
> Suivant la même définition, il y a nécessité de lier les variations sonores aux

21. Sans entrer dans un exposé forcément très complexe, citons Albert Einstein qui, dans une conférence de vulgarisation, expliquait que : « ... le véritable élément de la description spatio-temporelle est l'événement, qui est décrit dans l'espace et dans le temps par les quatre nombres x_1, x_2, x_3, t. (...) En abandonnant l'hypothèse du temps absolu, et en particulier le caractère absolu de la simultanéité, l'aspect quadridimensionnel de l'espace-temps s'impose immédiatement. *Ce n'est pas le point spatial où quelque chose se passe, ce n'est pas le moment du temps où quelque chose arrive qui a une réalité physique, mais seulement l'événement même.* » (*Quatre Conférences sur la Théorie de la Relativité faites à l'Université de Princeton (mai 1921)*, trad. M. Solovine, Paris : Gauthier Villars, 1964, Deuxième Conférence, p. 27). C'est nous qui soulignons.

22. Rappelons que dans la cosmogonie exposée par Timée à Socrate, le Démiurge décide d'attribuer au monde en mouvement « une certaine imitation mobile de l'éternité, et tout en organisant le Ciel, il a fait, de l'éternité immobile et une, cette image éternelle qui progresse selon la loi des Nombres, cette chose que nous appelons Temps. » (Platon, *Timée*, 37d, trad. Albert Rivaud [Paris : Les Belles Lettres, 1956], p. 150). Le Temps n'apparaît donc pas avec la matière, mais avec « les mouvements réguliers des astres » qui en définissent les subdivisions.

durées, car les variations sonores ne se définissent que dans les fragments qu'elles arrachent à l'uniformité continue du Temps-Absolu. »[23]

Ainsi, dans le domaine musical, les variations sonores (et au premier chef, les variations de hauteur) jouent un rôle comparable aux variations de la matière vis-à-vis du temps physique. Elles définissent des intervalles de temps qui se voit donc structuré par elles. Xenakis récuse ainsi toute structure préétablie du Temps musical, tout cadre métrique sur lequel les événements musicaux devraient s'inscrire. Avec cette nouvelle conception du temps musical, il pose les prolégomènes nécessaires à la définition de la durée différentielle.

La notion de « durée différentielle » et son organisation en valeurs proportionnelles n'a pas une simple valeur conjoncturelle liée à *Metastasis*, mais va garder une grande pertinence dans la praxis compositionnelle ultérieure de Xenakis. On remarque en effet, dans son écriture polyphonique, la prédominance de superpositions polymétriques que nous évoquions un peu plus haut, constituées de triolets de noires, de croches binaires et de quintolets de croches ; or, les différentiels entre ces unités métriques correspondent respectivement à 0,05 noire (entre croche binaire et croche de quintolet), 0,08 (entre croche et noire de triolet) et 0,13 (entre noire de triolet et croche de quintolet). Ainsi, dans le cas — très fréquent jusqu'au début des années soixante-dix — de polymétries régulières dans lesquelles le rythme suit strictement les unités métriques, la structure globale présente des proportions temporelles qui suivent les valeurs d'une suite de Fibonacci. Ces proportions répondent en fait plus à des préoccupations théoriques qu'à des réalités perceptuelles, car ces décalages sont très faibles. Ils contribuent plutôt à une impression de flou qui tend à abolir toute pulsatilité et favorise la perception de masse. D'autre part, dans le contexte stochastique, c'est la durée différentielle qui est l'instrument de la répartition temporelle des événements sonores[24] dans la mesure où la loi stochastique utilisée (en l'occurrence une loi de distribution exponentielle) fournit des valeurs qui s'appliquent aux intervalles entre chaque événement sonore. Au-delà de *Metastasis* ; la durée différentielle demeure donc un élément central dans l'élaboration de la morphologie rythmique. Après sa grande période stochastique, Xenakis ne fera cependant explicitement pas référence à des modes d'organisation spécifiques des différentiels. Leur examen s'avèrera néanmoins encore un critère fiable pour évaluer le degré d'irrégularité et la morphologie d'une texture[25].

---

23. P. 184.

24. « Le temps (métrique) est considéré comme une ligne droite sur laquelle il s'agit de marquer des points correspondant aux variations des autres composantes. L'intervalle entre deux points s'identifie avec la durée. (...) On désigne une moyenne de points sur une longueur donnée. (...) étant donné cette moyenne de points, quel est le nombre de segments égaux à une longueur fixée à l'avance ? » (*Musiques formelles, op.cit.*, p. 26).

25. Cf. Anne-Sylvie Barthel-Calvet, *Le Rythme dans l'œuvre et la pensée de Iannis Xenakis* (thèse de doctorat Paris, EHESS), 1184 p., plus particulièrement

Le sérialisme de Metastasis

Si *Metastasis* est la seule œuvre de Xenakis mettant partiellement [26] en œuvre une organisation sérielle, celle-ci ne correspond pas à une conception « orthodoxe » du sérialisme, mais manifeste au contraire une vision très personnelle qui outrepasse largement les principes de cette poïétique. Trois aspects principaux peuvent caractériser le sérialisme de *Metastasis* : l'accent mis sur la notion d'intervalle, au point qu'il en devient l'élément central avec la « Diastématique sérielle » des quatrième et cinquième parties ; l'utilisation assez systématique de procédés de permutations et l'instauration de correspondances entre intervalles de durées et intervalles de hauteurs.

La grande partie sérielle centrale de *Metastasis* se présente comme une succession de petites sections pour chacune desquelles, d'une manière un peu didactique et démonstrative, Xenakis met en œuvre un principe différent. D'une section à une autre, on constate une complexification croissante de l'organisation sérielle ; néanmoins, la parenté du matériau utilisé dans chacune d'entre elles confère une cohérence globale.

Pour dégager les particularités du sérialisme de cette œuvre, nous nous proposons de partir du texte de Xenakis, et de faire dialoguer son analyse et sa partition.

Deuxième partie : mesures 104 à 150

D'une manière assez étonnante, ce n'est pas en termes de série que Xenakis présente d'abord le matériau utilisé (ceci ne sera fait qu'en page 2 du manuscrit [cf. ici p. 163), mais il expose les permutations de deux groupes, respectivement de quatre (groupe A) et six sons (groupe B). La série correspondra à la succession de ces deux éléments auxquels viendront s'adjoindre deux notes pour compléter le total chromatique.

Divisant le groupe B de six sons en deux tronçons qu'il soumet à un jeu de permutations internes, Xenakis sélectionne six combinaisons B (a,...,f) sur les trente-six possibles. En revanche, pour le groupe A, toutes les permutations sont retenues. La présentation rationalisée de l'organisation de ce jeu permutationnel [27] est d'ailleurs très intéressante, dans la mesure où elle rejoint la formalisation par composition de groupes de permuta-

---

p. 153-294 et p. 360-384, dans lesquelles sont dégagés les différents types de polymétries développées par Xenakis.

26. La présence de structures sérielles dans *Metastasis* se limite à une grande section médiane, allant des mesures 104 à 309.

27. Cf. p. 162-163 : « On voit les lois des enchaînements...De groupe à groupe en choisissant les plus grands contrastes de permutations. »

La conception permutationnelle de l'écriture sérielle n'est pas propre au seul Xenakis : citons par exemple Pierre Boulez qui, dès 1952, dans « Eventuellement... » — texte fondateur du sérialisme généralisé —, présentait le tableau des douze transpositions d'une série sous forme de permutations des numéros d'ordre de la série originale (« Éventuellement », *Revue Musicale* n° 212, mai 1952, p. 117-148, repris dans *Points de repère I — Imaginer*, Paris : Bourgois, 1995, tions à laquelle Xenakis fera appel ultérieurement [28]. On pourrait ainsi, pour résumer la description des tableaux, montrer que la succession des 24 permutations du groupe A_i peut être obtenue en composant alternativement ses éléments par les deux permutations suivantes :

$$x = 1243$$
$$\text{et } y = 4321.$$

Ainsi : $A_1^1\,(\alpha\,\beta\,\gamma\,\delta)$ o x (1243) = $A_1^2\,(\alpha\,\beta\,\delta\,\gamma)$

$A_1^2\,(\alpha\,\beta\,\delta\,\gamma)$ o y (4321) = $A_2^1\,(\gamma\,\delta\,\beta\,\alpha)$

$A_2^1\,(\gamma\,\delta\,\beta\,\alpha)$ o x (1243) = $A_2^2\,(\gamma\,\delta\,\alpha\,\beta)$

$A_2^1\,(\gamma\,\delta\,\alpha\,\beta)$ o y (4321) = $A_2^2\,(\beta\,\alpha\,\delta\,\gamma)$

$A_2^2\,(\beta\,\alpha\,\delta\,\gamma)$ o x (1243) = $A_3^1\,(\beta\,\alpha\,\gamma\,\delta)$

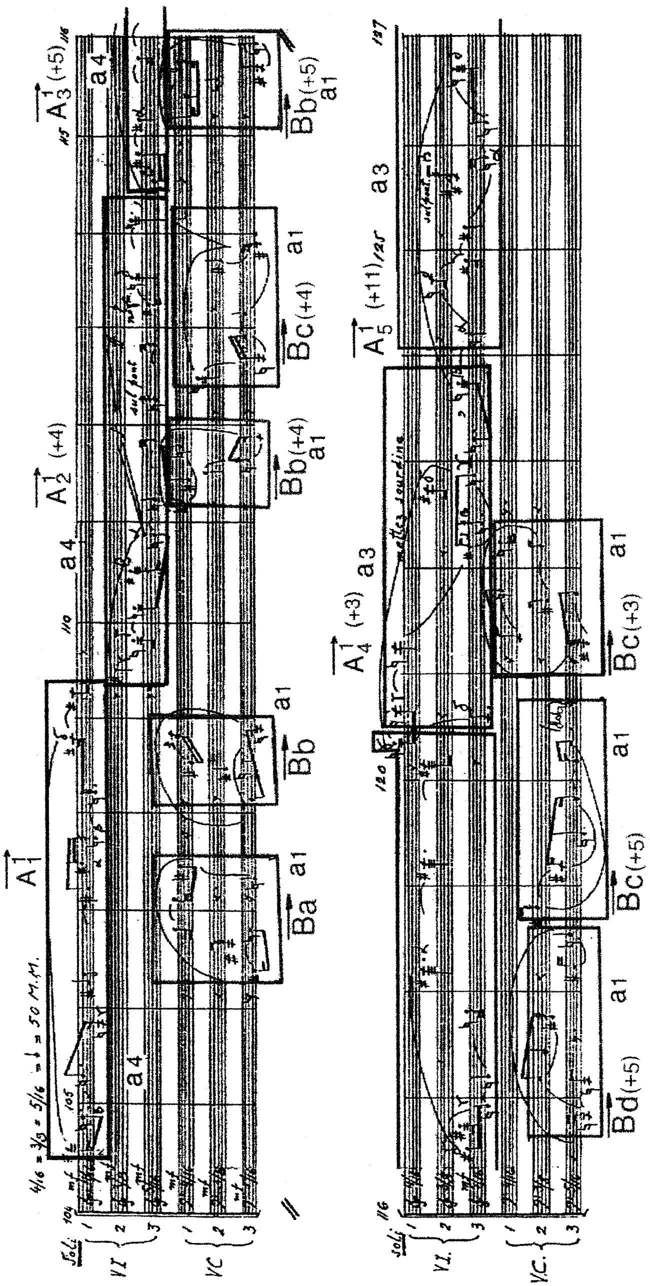
etc.

Chaque groupe suit le même principe de composition, mais il y a rupture lorsque l'on passe d'un groupe à l'autre. On constate ainsi que *de facto* Xenakis utilise pour les permutations sérielles de *Metastasis* un principe de formalisation qu'il ne formulera explicitement qu'en 1966, avec *Nomos Alpha*.

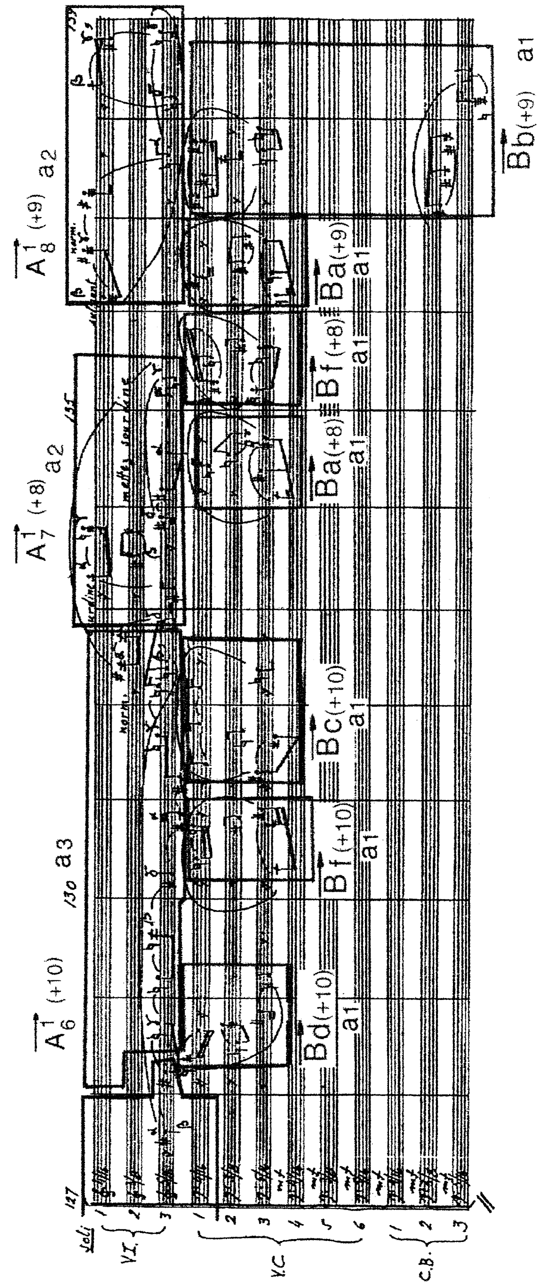
Comme le montre le relevé de ces structures sur la partition (Ex.1), Xenakis affecte chaque tronçon à un groupe instrumental : les A_i seront toujours exécutés par trois premiers violons et les $B_{(a,\ldots,f)}$ par trois violoncelles et deux contrebasses. Les A_i suivent presque exclusivement une structure monodique, tandis que le contrepoint des $B_{(a,\ldots,f)}$ présente une organisation polyphonique dans laquelle la notion de « durée différentielle » va être mise en œuvre.

p. 269). L'intérêt de la démarche de Xenakis réside dans sa proposition d'organisation des permutations.

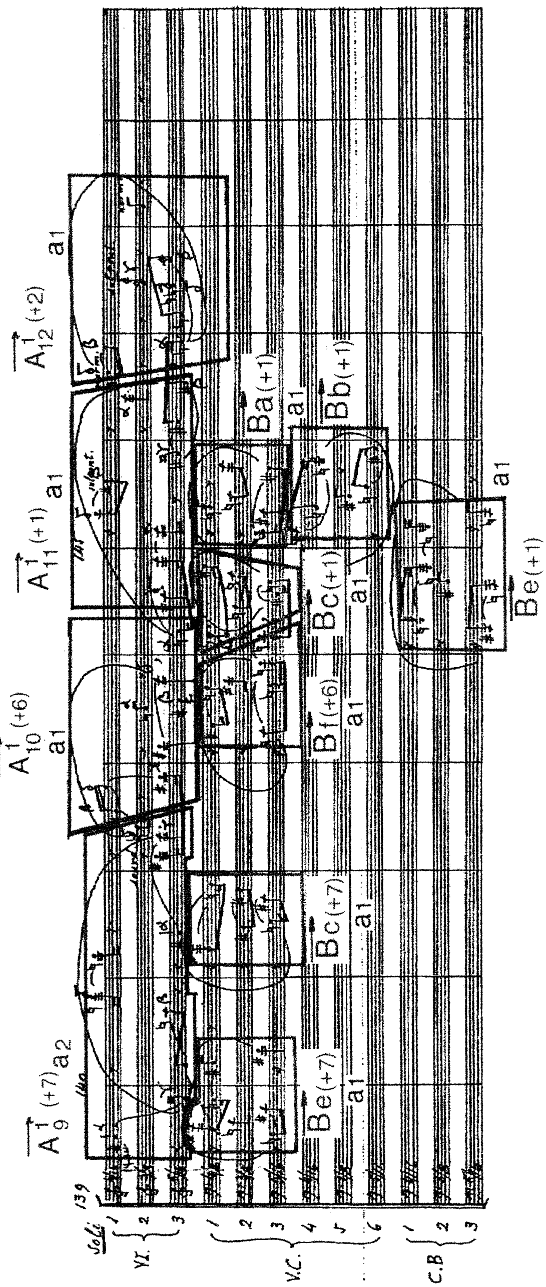
28. Ce principe de formalisation a été appliqué pour la première fois dans *Nomos Alpha* (1966). Xenakis détaille sa mise en œuvre dans « Vers une philosophie de la musique », art. cité. Xenakis y fait référence au texte de Fernand Vandenbogaerde « Analyse de *Nomos Alpha* » (*Mathématiques et Sciences humaines* n° 24, EPHE, 1968). Faisant appel au domaine de la logique mathématique, Xenakis définit des permutations comme autant d'éléments dont l'ensemble, muni d'une loi de composition interne notée o, vérifie les propriétés de groupe (la loi doit être interne, associative ; il doit exister un élément neutre ; tout élément doit avoir un inverse).



Ex 1 : *Metastasis*, mes. 104-149 : Séries A et B et classes de durées afférentes.



Ex 1 : *Metastasis*, mes. 104-149 : Séries A et B et classes de durées afférentes (suite).



Ex 1 : *Metastasis*, mes. 104-149 : Séries A et B et classes de durées afférentes (suite).

Dans son analyse, Xenakis indique que « chaque $\vec{A}_i$ est transposé dans un ton différent suivant les sons de la série $\vec{C}_0^0$ en commençant par le tronçon $\vec{B}_a$ » et que « Chaque $B_{a...f}$ est transposé dans le ton du A_i qui lui correspond » [29] de la partition corrobore cette dernière affirmation : les $B_{(a,...,f)}$ sont transposés, en même temps que les A_i qu'ils contrepointent, respectivement de +4, +5, +3, etc. demi-tons. En revanche, les A_i successifs ne commencent pas par les notes (sol#, do♮, do#, si, sol♮, fa#, mi, fa♮.) qui composent le tronçon B_a de C_0^0. À première vue, l'analyse de Xenakis semble donc devoir être contredite ; or, on s'aperçoit que les intervalles successifs de transposition (+4, +5, +3, +11, +10, +8, +9, +7, +6, +1, +2) correspondent aux intervalles séparant les notes de la série C_0^0, du sol# commençant le tronçon B_a [30]. Cet exemple montre bien qu'une fois encore, Xenakis considère comme élément pertinent l'intervalle et non la hauteur.

Le jeu des permutations des quatre ou six éléments (selon qu'il s'agisse des tronçons A ou B) permet d'obtenir, à partir des mêmes notes, différents intervalles de hauteurs. Ces derniers [31] sont mis en rapport avec des intervalles de durées selon les correspondances établies dans le tableau (ψ) [32] qui définit quatre classes de six durées échelonnées auxquelles on peut rattacher les six intervalles de hauteurs. Bien que Xenakis ne l'exprime pas explicitement en cet endroit du texte, ces intervalles de durées correspondent à des « durées différentielles » dont le compositeur va faire un exposé détaillé dans l'ultime chapitre « Le Temps — Les Durées ».

L'examen de la partition va mettre en évidence ces correspondances. Notons cependant que, dans le cas de la structure essentiellement monodique des groupes A_i, les durées différentielles se confondent avec les durées propres des sons. Ainsi :

— pour la classe $\overset{1}{A}_1$ au violon I (mes. 104-109) :

—	l'intervalle	ré#-ré = 1 demi-ton	a une durée	de 0,25 noire.
—	″	ré-la = 5 demi-tons	”	de 1,5 noire.
—	″	la-la# = 1 demi-ton	”	de 0,25 noire.
—	″	ré-la = 4 demi-tons	”	de 1 noire.

29. P. 163.

30. Les deux passages cités étaient soulignés en rouge dans le manuscrit de Xenakis. On peut supposer que ce soulignement correspondait à la difficulté que nous signalons et que le compositeur souhaitait éventuellement revoir ce passage pour l'éclaircir.

31. Du fait de la division de l'octave en deux tritons égaux (correspondant à 6 demi-tons), Xenakis remarque que l'on peut exprimer tous les intervalles, après réduction des redoublements et renversements, selon une échelle allant de un à six demi-tons qu'il affecte de signes positif ou négatif suivant qu'ils sont ascendants ou descendants.

32. Cf. p. 164.

Dès la première énonciation des A_i, Xenakis avait inscrit au crayon, entre chacune des quatre notes, le nombre de demi-tons composant l'intervalle. C'est avec le tableau (γ) que cet élément, anodin en apparence, prend tout son sens.

— pour la classe A_2^1 qui présente une plus grande variété de valeurs et un exemple de véritable durée différentielle :

— l'intervalle do#-ré = 1 demi-ton a une durée de : 0,6 – 0,33 = 0,27 noire [33].
— l'intervalle ré-fa# = 4 demi-tons a une durée de : 0,4 + 0,4 = 0,8 noire.
— l'intervalle fa#-sol = 1 demi-ton a une durée de : 0,20 noire.
— l'intervalle sol-do# = 6 demi-tons a une durée de : 2,4 noires.
— l'intervalle ré-sol = 5 demi-tons a une durée de :0,8 + 0,6 = 1,4 noire.

— Il est évident que Xenakis doit procéder à quelques approximations pour faire coïncider ces valeurs avec celles de la suite de Fibonacci exposée dans le tableau (ψ) ; par exemple : 0,25 ou 0,2 doivent être ramenés à 0,21 ; 0,8 à 0,89 ; 2,4 à 2,33 ; etc. [34]

— Les valeurs de durées retenues pour les classes de hauteurs A_1^1 et A_2^1 apparaissent, une fois ces approximations faites, correspondre à celles de la classe de durées a $_4$ tout comme pour la classe A_3^1 (des mesures 114 à 120) – qui présente d'ailleurs un intervalle de 6 demi-tons (sol#-ré en 118-120) auquel correspond une durée de 2,33 noires.

— Au cours de cette section les durées sélectionnées sur la progression de Fibonacci évoluent vers un raccourcissement, passant progressivement de la classe a_4 à la classe a_1 [35] :

aux classes de hauteurs A_4^1, A_5^1 et A_6^1 correspond la classe de durées a_3 ;
aux classes A_7^1, A_8^1, et A_9^1, correspond la classe de durées a_2
et aux classes A_{10}^1, A_{11}^1, et A_{12}^1, correspond la classe de durées a_1 (Ex. 2).

La mise en œuvre de la notion de « durée différentielle » devient en revanche patente dans le cas des $B_{(a,\ldots,f)}$ qui apparaissent en contrepoint de la ligne des A_i. De manière évidente, les valeurs des durées propres s'éloignent beaucoup des valeurs proposées par Xenakis dans le tableau,

33. En durée propre, la valeur du do# serait de 0,66 noire, valeur qui s'éloignerait notablement des valeurs données dans le tableau. Cet exemple montre donc bien que c'est l'intervalle de durée entre les deux notes qui doit être pris en compte, et non sa durée propre.

34. Le constat de ce genre d'approximations va sans doute apporter de l'eau au moulin des commentateurs qui tiennent à l'image d'un Xenakis brouillon et bricoleur. Rappelons simplement que les séries rouge et bleue du Modulor — abondamment pratiquées par le compositeur dans l'atelier de Le Corbusier — intègrent des approximations équivalentes par rapport à des séries de Fibonacci « orthodoxes ». D'autre part, le lecteur s'apercevra dans la suite de cet exposé que ces approximations se réduisent dans le cas de véritables durées différentielles, c'est-à-dire dans un contexte polyphonique pour lequel les valeurs retenues s'avèrent plus adéquates.

35. Cette observation confirme la remarque de Xenakis, en marge du tableau (ψ) : « Les valeurs des $\vec{A}_i$ se déplacent de la classe $\vec{a}_4$ à la classe $\vec{a}_1$ toutes les trois transpositions. Ou pour mieux préciser, dans chaque groupe de trois transpositions successives les valeurs des intervalles ne varient pas. » (p. 164)

Mesures	Section A (transposition)	Classe de durées	Section B (transposition)	Classe de durées
104-109	A_1	a_4	B_a; B_b	a_1
109-114	A_2 (+4)	a_4	B_b (+4); B_c (+4)	a_1
114-120	A_3(+5)	a_4	B_b (+5); B_d (+5); B_c (+5)	a_1
120-123	A_4 (+3)	a_3	B_e (+3)	a_1
123-126	A_5 (+11)	a_3		
127-132	A_6 (+10)	a_3	B_d (+10); B_f (+10); B_e (+10)	a_1
132-135	A_7 (+8)	a_2	B_a (+8); B_f (+8)	a_1
136-138	A_8 (+9)	a_2	B_a (+9); B_b (+9)	a_1
139-142	A_{19} (+7)	a_2	B_e (+7); B_c (+7)	a_1
142-144	A_{10} (+6)	a_1	B_f (+6)	a_1
144-146	A_{11} (+1)	a_1	B_c (+1); B_e (+1); B_a (+1); B_b (+1)	a_1
146-148	A_{12} (+2)	a_1		

Ex. 2 : *Metastasis*, mes. 104-148 :
tableau des séries de hauteurs et des classes de durées

tandis que, par exemple, les décalages entre doubles-croches et doubles-croches de quintolet correspondent à la valeur infime de 0,05 noire, de la classe a_1. Le tableau présente la synthèse des durées différentielles observées pour les classes de hauteurs $B_{(a,\dots,f)}$ (Ex.3).

Les classes sérielles $B_{(a,\dots,f)}$ présentent globalement des durées différentielles correspondant à la classe de durées a_1, mais, conformément aux indications de Xenakis, elles sont également affectées par des déclassements d'intervalles [36]. Le contrepoint des classes $B_{(a,\dots,f)}$ suit donc moins rigoureusement le système d'organisation des durées que les classes A. On peut l'expliquer par le fait que, à cause de l'enrichissement contrapuntique, ce système devient plus complexe et plus difficile à appliquer, et que cette organisation proportionnelle des durées différentielles instaure une véritable contrainte dans l'agencement temporel de ce tronçon de série. Il faut aussi remarquer que l'application stricte du système défini dans le tableau (ψ) entraînerait des récurrences systématiques telles que l'énoncé des secondes mineures, septièmes majeures et octaves augmentées en

36. « Parfois il y a des déclassements des valeurs $B_{(a,\dots,f)}$. Par exemple Bd ou Bc peuvent se déplacer vers des valeurs proportionnelles les plus courtes : Bd contient des intervalles 4 et 5, ils deviennent 1 et 2. Bc contient des intervalles 4, 5, 6 ils deviennent 1, 2, 3. » (p. 00). Ces chiffres renvoient aux intervalles exprimés en nombre de demi-tons dans le tableau (ψ).

$B_{(a,...,f)}$ et transposition	Intervalles (en 1/2 tons)	Durées différentielles (en noires)	Classes de durées
B_a (106-107)	sol# - do (4)	0,2 ≈ 0,21	a_1
	do – do# (1)	0,66 - 0,6 = 0,06 ≈ 0,05	a_1
	do# - si	0,75 - 0,66 = 0,09 ≈ 0,08	a_1
	si – sol (4)	0,25 + 0,2 = *0,45*	a_1
	sol – fa# (1)	0,25 - 0,2= 0,05	a_1
B_b (108)	si – fa# (5)	0,33 ≈ 0,34	a_1
	fa# - sol (1)	0,4 - 0,33 = *0,07 ≈ 0,08*	a_2
	sol - sol# (1)	0,5 - 0,4 = *0, 1 ≈ 0,08*	a_2
	sol# - do# (5)	*0,25*	
	do# - do (1)	0,8 - 0,75 = 0,05	a_1
B_b (+4) (111)	ré# - la# (5)	*0,25 - 0,21*	
	la# - si (1)	0,33 - 0,25 = 0,08	a_2
	si - do (1)	0,4 - 0,33 = 0,07 ≈ *0,08*	a_2
	do - fa (5)	0,75 - 0,4 = 0,35 ≈ 0,34	a_1
	fa - mi (1)	0,8 - 0,75 = 0,05	a_1
B_c(+4) (112 - 114)	fa - do (5)	0,6 - 0,33 = *0,27*	
	do - mi (4)	0,2 ≈ 0,21	a_1
	mi - la# (6)	0,2 + 0,33 = 0,53 ≈ 0,55	a_1
	la# - ré# (5)	0,8 - 0,33 = 0,37 ≈ 0,34	a_1
	ré# - si (4)	0,2 ≈ 0,21	a_1
B_b(+5) (115)	mi - si (5)	*0,25 ≈ 0,21*	
	si - do (1)	0,33 - 0,25 = *0,08*	a_2
	do - do# (1)	0,4 - 0,33 = *0,07 ≈ 0,08*	a_2
	do# - fa# (5)	0,75 - 0,4 = 0,35 ≈ 0,34	a_1
	fa# - fa (1)	0,8 - 0,75 = 0,05	a_1
B_d(+5) (116 - 118)	do - mi (4)	0,20 ≈ 0,21	a_1
	mi - si (5)	0,33 ≈ 0,34	a_1
	si - fa# (5)	0,33 ≈ 0,34	a_1
	fa# - do# (5)	0,33 ≈ 0,34	a_1
	do# - fa (4)	0,20 ≈ 0,21	a_1
B_c(+5) (118 - 120) (moins une note)	fa# - do# (5)	0,33 ≈ 0,34	a_1
	do# - fa (4)	0,2 ≈ 0,21	a_1
	fa - si (6)	0,6 ≈ 0,55 (coquille)	a_1
	si - mi (5)	0,4 ≈ 0,34	a_1
B_e (+3) (121 - 122)	ré# - mi (1)	0,25 - 0,2 = 0,05	a_1
	mi - si (5)	0,6 - 0,25 = 0,35 ≈ 0,34	a_1
	si - la# (1)	0,66 - 0,6 = 0,06 ≈ 0,05	a_1
	la# - la (1)	0,75 - 0,66 = *0,09 ≈ 0,08*	a_2
	la - ré (5)	*0,25 ≈ 0,21*	
B_d(+10) (128 - 129)	fa - la (4)	0,33 - 0,25 = *0,08*	
	la - mi (1)	0,5 - 0,33 = *0,17*	
	mi - si (5)	0,66 - 0,5 = *0,16*	
	si - fa# (5)	0,8 - 0,66 = *0,14*	
	fa# - la# (4)	0,20 ≈ 0,21	a_1
B_f (+10) (130)	mi - fa (1)	0,05	a_1
	fa - la (4)	0,25 ≈ 0,21	a_1
	la - si (2)	*simultané*	
	si - la# (1)	0,66 - 0,6 = 0.06 ≈ 0,05	a_1
	la# - fa# (4)	0,8 - 0,66 = 0,13	a_1
B_e(+10) (131 - 132)	la# - si (1)	0,25 - 0,2 = 0,05	a_1
	si - fa# (5)	0,6 - 0,25 = 0,35 ≈ 0,34	a_1
	fa# - fa (1)	0,66 - 0,6 = 0,06 ≈ 0,05	a_1
	fa - mi (1)	0,75 - 0,66 = *0,09 ≈ 0,08*	a_2
	mi - la (5)	0,2 + 0,25 = *0,45 ≈ 0,55*	a_2

Ex. 3 : *Metastasis*, mes. 104-145 :
Tableau des durées différentielles observées pour les classes $B_{(a/f)}$
(1ère partie)

B_a(+8) (134)	mi - sol# (4)	0,2 ≈ 0,21	a_1
	sol# - la (1)	0,05	a_1
	la - sol (2)	0,33 - 0,25 = 0,08	a_1
	sol - ré# (4)	0,6 - 0,33 = 0,27 ≈ 0,21	a_1
	ré# - ré (1)	0,66 - 0,6 = 0,06 ≈ 0,05	a_1
B_f(+8) (135)	ré - ré# (1)	0,05	a_1
	ré# - sol (4)	0,25 ≈ 0,21	a_1
	sol - la (2)	0,6 - 0,5 = 0,1 ≈ 0,08	a_1
	la - sol# (1)	0,66 - 0,6 = 0,06 ≈ 0,05	a_1
	sol# - mi (4)	0,75 - 0,66 = **0,09 ≈ 0,08**	
B_a(+9) (136)	fa - la (4)	0,2 ≈ 0,21	a_1
	la - la# (1)	0,25 - 0,2 = 0,05	a_1
	la# - sol# (2)	0,33 - 0,25 = 0,08	a_1
	sol# - mi (4)	0,6 - 0,33 = 0,27 ≈ 0,21	a_1
	mi - ré# (1)	0,66 - 0,6 = 0,06 ≈ 0,05	a_1
B_b(+9) (137-138)	sol# - ré# (5)	0,33 ≈ 0,34 (0,25)	a_1
	ré# - mi (1)	0,33 - 0,25 = *0,08*	a_2
	mi - fa (1)	0,4 - 0,33 = 0,06 ≈ 0,05	a_1
	fa - la# (5)	0,75 - 0,4 = 0,35 ≈ 0,34 (0,16)	a_1
	la# - la (1)	0,8 - 0,75 = 0,05 (0,8 - 0,66 = 0,13)	a_1
B_e(+7) (139-140)	sol - sol# (1)	0,05	a_1
	sol# - ré# (5)	0,6 - 0,25 = 0,35 ≈ 0,34	a_1
	ré# - ré (1)	0,66 - 0,6 = 0,06 ≈ 0,05	a_1
	ré - do# (1)	0,75 - 0,66 = *0,08*	a_2
	do# - fa# (5)	0,2 + 0,25 = 0,45	
B_c(+7) (141)	sol# - ré# (5)	0,33 - 0,25 = *0,08*	
	ré# - sol (4)	0,40 - 0,33 = *0,06* ≈ *0,05*	
	sol - do# (6)	*0,20* ≈ *0,21*	
	do# - fa# (5)	0,66 - 0,6 = *0,06* ≈ *0,05*	
	fa# - ré (4)	0,75 - 0,66 = *0,08*	
B_f(+6) (143)	do - do# (1)	0,05	a_1
	do# - fa (4)	0,6 - 0,25 = 0,35 ≈ *0,34*	
	fa - sol (2)	0,6 - 0,5 = 0,1 ≈ 0,08	a_1
	sol - fa# (1)	0,66 - 0,6 = 0,06 ≈ 0,05	
	fa# - ré (4)	0,8 - 0,66 = *0,13*	
B_c(+1) (144)	ré - la (5)	0,33 ≈ 0,34	a_1
	la - do# (4)	0,4 - 0,33 = *0,06* ≈ *0,05*	
	do# - sol (6)	*0,20* ≈ *0,21*	
	sol - do (5)	0,66 - 0,6 = *0,06* ≈ *0,05*	
	do - sol# (4)	0,75 - 0,66 = *0,08*	
B_e(+1) (144)	do# - ré (1)	0,05	a_1
	ré - la (5)	0,6 - 0,25 = 0,35 ≈ 0,34	a_1
	la - sol# (1)	0,66 - 0,6 = 0,06 ≈ 0,05	a_1
	sol# - sol (1)	0,75 - 0,66 = *0,08*	a_2
	sol - do (5)	0,25 + 0,2 = 0,45	
B_a(+1) (145)	la - do# (4)	0,20 ≈ 0,21	a_1
	do# - ré (1)	0,25 - 0,2 = 0,05	a_1
	ré - do (2)	0,33 - 0,25 = 0,08	a_1
	do - sol# (4)	0,6 - 0,33 = 0,27 ≈ 0,21	a_1
	sol# - sol (1)	0,66 - 0,6 = 0,06 ≈ 0,05	a_1
B_b(+1) (145)	do - sol (5)	0,33 ≈ 0,34	a_1
	sol - sol# (1)	0,33 - 0,25 = *0,08*	a_2
	sol# - la (1)	0,4 - 0,33 = 0,06 ≈ 0,05	a_1
	la - ré (5)	0,75 - 0,4 = 0,35 ≈ 0,34	a_1
	ré - do# (1)	0,8 - 0,75 = 0,05	a_1

0,25 : nous écrivons en italiques soulignées les valeurs qui s'écartent notablement de celles de la classe a_1
0,08 : nous écrivons en italique les valeurs qui diffèrent légèrement de celles de la classe a_1
(0,25) : les valeurs entre parenthèses sont les moins probables quand il y a deux solutions

Ex. 3 : *Metastasis*, mes. 104-145 :
Tableau des durées différentielles observées pour les classes $B_{(a/f)}$
(2e partie)

valeurs très brèves. C'est peut-être pour cette raison que les irrégularités les plus fréquemment constatées dans l'énonciation des classes $B_{(a,...,f)}$ s'appliquent à ces intervalles. Notons également que, à partir de la mesure 128, les mêmes classes d'intervalles apparaissant sous différentes transpositions présentent chacune une configuration rythmique identique (B_a en 134, 136 et 145 ; B_b en 138-139 et 145 ; B_c en 141 et 144 ; B_e en 131-132, 139-140 et 144-145 ; B_f en 130, 135 et 143 avec une légère irrégularité). Le rythme vient alors souligner les structures de hauteurs et en favoriser la lecture, mais introduit également un élément de répétition [37]. Il faut enfin signaler qu'avec ce contrepoint de durées, l'évolution, pour les A_i, vers des classes de durées plus brèves induit une densification de la polyphonie.

Troisième partie : mesures 150 à 174

Dans cette section, Xenakis va développer sa conception permutationnelle de l'écriture sérielle et accroître la complexité du jeu des combinaisons. La série employée :

$S = B_1 + \beta_1$
avec B_1 = sol#, do, do#, si, sol, fa#
et β_1 = la#, ré, ré#, la, fa, mi.

Cette série n'est d'ailleurs qu'une permutation des cellules de la série C_0^0 partiellement utilisée dans la section précédente, puisque B_1 correspond au B_a précédent et β_1 à A_1^1, auquel s'ajoutent les deux notes résiduelles du total chromatique, mi et fa bécarre [38]. Comme le souligne Xenakis, cette série présente une configuration remarquable, dans la mesure où ses deux sections ont, à l'intervalle médian près, la même structure intervallique et peuvent donc apparaître comme une transposition l'une de l'autre [39]. De plus, les deux intervalles extrêmes de chaque tronçon (respectivement, de quatre et un demi-tons) sont identiques, dans le sens ascendant au début des tronçons, et descendant à la fin [40].

37. Ce type de corrélations rapproche alors, *mutatis mutandis*, la démarche compositionnelle xenakienne de celle de Messiaen dans *Modes de valeurs et d'intensités* où les hauteurs sont toujours affectées de la même durée.

38. De manière un peu alambiquée, Xenakis parle, pour B_1 du « complément dodécaphonique (à deux notes près) de A_1 du passage II. »

39. Ce mode de structuration est pratiqué depuis fort longtemps par les compositeurs sériels et ne constitue donc pas une marque d'originalité flagrante : pensons, par exemple, à la série du *Quatuor opus 28* de Webern dont la deuxième moitié est le rétrograde inverse transposé de la première. Cet aspect de la composition sérielle — que Boulez appelle « isomorphie » des structures internes des séries — est étudié de manière développée aux pages 77 à 90 de *Penser la musique aujourd'hui* (Paris : Gonthier, 1963, 176 p).

40. La remarque ajoutée au crayon par Xenakis (« [(symétrie interne du tronçon)] », p. 165) s'avère inexacte, dans la mesure où l'on observe toujours la même succession des intervalles +/- 4 et +/-1. Pour obtenir une symétrie, il faudrait avoir +/-4 et +/-1 d'une part, et d'autre part, +/-1 et +/-4.

Refusant de se limiter aux quatre formes sérielles « classiques » (droite, inverse et leurs rétrogradations), Xenakis privilégie des transformations par permutations « parallèles » des deux tronçons [41] de six sons chacun. De l'aveu du compositeur lui-même — et en des termes que l'on retrouve dans son manifeste « La Crise de la Musique sérielle » [42] —, il s'agit d'élargir la poïétique sérielle à une combinatoire qu'il juge plus fructueuse.

Sur les trente-six solutions possibles, Xenakis en retient dix-sept. Nous interrogeant sur les raisons de ce choix qui, de prime abord, nous paraissait arbitraire et dont Xenakis ne s'explique pas, nous avons remarqué qu'au sein de cette liste, le compositeur avait, d'un mince trait de plume, délimité des groupes [43]. Un examen attentif montre que chaque groupe suit une loi de composition des permutations qui lui est propre. Dans tous les groupes, on observe l'alternance régulière de deux éléments de permutations :

— de B_1 (et β_1) à B_6 (et β_6) : $x_1 = 132\,465$
et $y_1 = 213\,546$
— de B_6 (et β_6) à B_{11} (et β_{11}) : $x_2 = 213\,654$
et $y_2 = 132\,546$
— de B_{12} (et β_{12}) à B_{16} (et β_{16}) : $x_3 = 213\,465$
et y_1 déjà utilisé dans le premier groupe.

Le choix de ces dix-sept configurations apparaît donc avoir été gouverné par le principe de composition de groupes qui les organise [44].

Notons également que Xenakis manifeste un souci de cohérence dans le choix des transpositions de ces différentes séries, puisque les séries 1 à 12 commencent chacune sur un des sons de la série C_4^0, qui sera utilisée dans la section suivante. Celle-ci se trouve ainsi déjà énoncée « en trope ». Les séries 13 à 17 suivent le même principe appliqué aux cinq premiers sons de la série C_0^0 qui apparaîtra intégralement dans la section IV . Signalons qu'ils correspondent aussi au tronçon A_1^1 précédemment utilisé. Xenakis souligne également la parenté de certaines demi-séries avec des tronçons

41. On observe ainsi les mêmes transformations pour passer de B_1 à B_2 que de b_1 à b_2.

42. Il n'est que de comparer : « désormais les quatre formes classiques : droite, inverse, et leurs rétrogradations ne sont que des cas particuliers d'une logique plus générale, celle des permutations » (*Metastassis-Analyse*, p. 167) et « Le calcul combinatoire n'est qu'une généralisation du principe sériel. Il se trouve en germe dans le choix de l'arrangement original des 12 sons. » (« La Crise de la Musique sérielle », *Keleütha, op. cit.*, p. 41).

43. Nous avons d'ailleurs reporté ces délimitations dans l'édition du texte.

44. L'ultime expression B_{17} (et β_{17}) ne répond plus au principe de composition défini. De plus, par le jeu de ces compositions de permutations, certaines expressions reviennent deux fois : B_8 (et β_8) correspondent à B_2 (et β_2) ; B_{10} (et β_{10}) à B_4 (et β_4) .

B de la section précédente, mettant ainsi en évidence la cohérence du matériau sériel, au-delà des transformations qui l'affectent [45].

La polyphonie est alors constituée de la superposition des différentes demi-séries, transposées et présentées sous leur forme originale ou rétrograde, selon le schéma qu'en donne Xenakis p. 166. Celui-ci présente une disposition en miroir dans laquelle l'énoncé des séries 1 à 17, dans l'ordre croissant, y est superposé à leur succession dans l'ordre décroissant. Seule l'alternance irrégulière des formes droites et rétrogrades vient briser la symétrie du miroir. Contrairement à la section précédente dans laquelle la structure sérielle se trouvait renforcée par la répartition en registres et par le phrasé, celle-ci se voit ici éclatée entre les registres et les cellules mélodiques (Ex. 4). La perception en est donc complètement brouillée, ce qui accroît la difficulté de l'analyse. De plus, les durées employées se restreignent à la seule classe a_1 du tableau (ψ) ; il n'y a donc pas, comme dans la section précédente, de strates temporelles différenciées qui favorisent la lisibilité de la polyphonie sérielle.

La classe de durées a_1 s'y applique néanmoins indéniablement aux durées différentielles et non aux durées propres des sons [46]. Les relevés que nous avons opérés permettent de vérifier que les valeurs effectives suivent globalement les valeurs théoriques du tableau (ψ) .

Pour B_1 (mes.150) :

— sol# – do	(4 demi-tons)	a une durée de	: 0,20 noire (≈ 0,21).
— do – do#	(1)	″	: 0,25 – 0,20 = 0,05 noire.
— do# – si	(2)	″	: 0,33 – 0,25 = 0,08 noire.
— si – sol	(4)	″	: 0,50 – 0,33 = 0,17 noire (≈ 0,21).
— sol – fa#	(1)	″	: 0,60 – 0,50 = 0,1 [47] noire.

Pour β_1 (mes. 150 - 151) :

— mi – fa	(1)	a une durée de	: 0,25 – 0,20 = 0,05 noire.
— fa – la	(4)	″	: 0,25 noire (≈ 0,21).
— la – ré#	(6)	″	: 0,25 + 0,20 = 0,45 noire.
— ré# – ré	(1)	″	: 0,25 – 0,20 = 0,05 noire.
— ré – la#	(4)	″	: 0,20 noire (≈ 0,21).

Pour B_2 transposé sur ré# (mes. 151) :

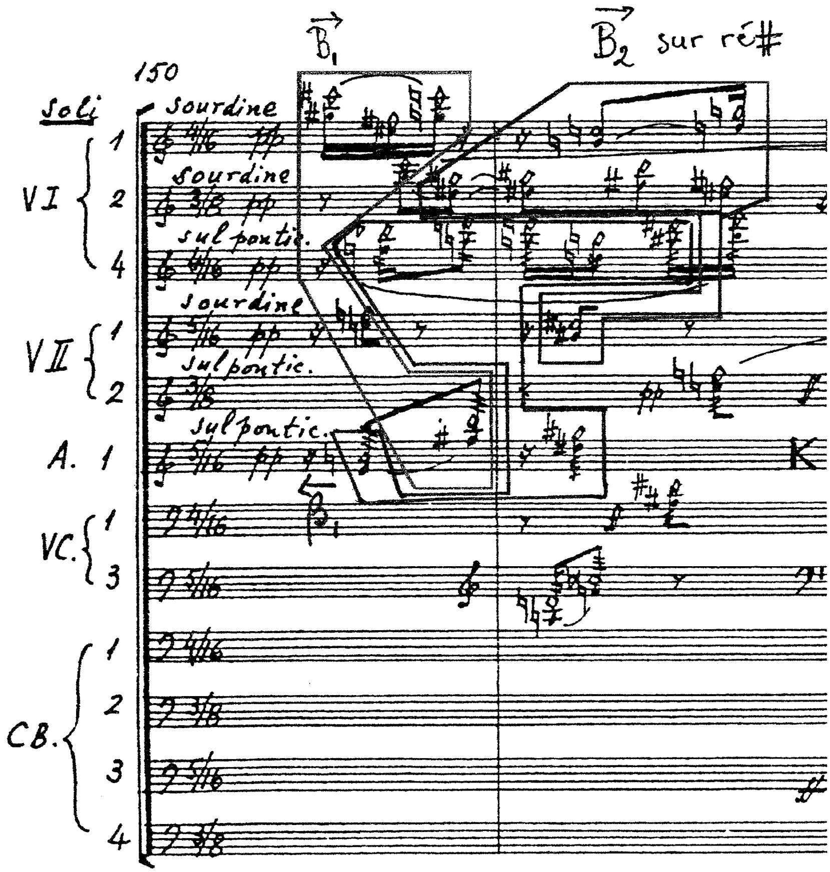
— ré# – sol#	(5)	a une durée de	: 0,33 + 0,20 = 0,53 noire (≈ 0,55).
— sol# – sol	(1)	″	: 0,25 – 0,20 = 0,05 noire.
— sol – fa#	(1)	″	: 0,33 – 0,25 = 0,08 noire.
— fa# – do#	(5)	″	: 0,33 noire.
— do# – ré	(1)	″	: 0,75 – 0,66 = 0,09 noire (≈ 0,08).

---

45. Cf. Nota p. 167.

46. Comme dans la section précédente, Xenakis n'emploie pas le terme spécifique de « durée différentielle » qui n'apparaîtra dans le texte qu'à propos de la section V. Néanmoins, l'organisation des durées qu'il expose dès la première section ne peut avoir de sens qu'appliquée à ce nouveau concept.

47. Nous soulignons les valeurs dont la divergence par rapport aux données du tableau (ψ) nous semble ne pouvoir être réduite par approximation.



Ex. 4 : *Metastasis*, mes. 150-151 : structure sérielle.

Pour B_3 transposé sur la# (mes. 152-153) :

— la# – fa	(5)	a une durée de	: 0,33 noire.
— fa – la	(4)	″	: 0,5 – 0,33 = 0,17 noire.
— la – ré#	(6)	″	: 0,5 noire (≈ 0,55).
— ré# – sol#	(5)	″	: 0,33 noire (équivalent à la durée de sol#, car les deux notes sont simultanées)
— sol# – mi	(4)	a une durée de	: 0,20 noire (≈ 0,21).

Quatrième partie : mesures 174 à 201

Dans cette section, Xenakis ne fait plus appel aux permutations, mais aborde un nouveau principe compositionnel, de conception très originale, qu'il appelle « diastématique sérielle » [48] et qui procède par transformations successives des intervalles d'une série de base. Xenakis parle alors d'« engendrement sériel par rotation » » [49] : sur le cercle des demi-tons, il définit un sens de rotation positif qui suit l'augmentation des intervalles et un sens négatif qui suit leur diminution ; il fait alors varier les intervalles d'une série donnée en les augmentant ou les diminuant tous de l'intervalle défini par la rotation du cercle des demi-tons. Il regroupe alors en une famille les séries issues des « variations diastématiques » d'une même série-mère.

Il soumet ainsi à ce principe de variation les deux séries apparentées qui régissent l'organisation de cette quatrième partie, C_0^1 et C_0^0 :

C_0^1 = ré#, ré, la, la#, do#, sol#, do, fa#, si, sol, mi, fa

C_0^0 = ré#, ré, la, la#, sol#, do, do#, si, sol, fa#, mi, fa [50]

et en déduit les deux familles présentées dans les tableaux des pages.
La deuxième ligne de chacun d'entre eux correspond à la variation d'un demi-ton (positif dans le premier cas, négatif dans le second) ; la troisième à ceux de deux demi-tons, etc.

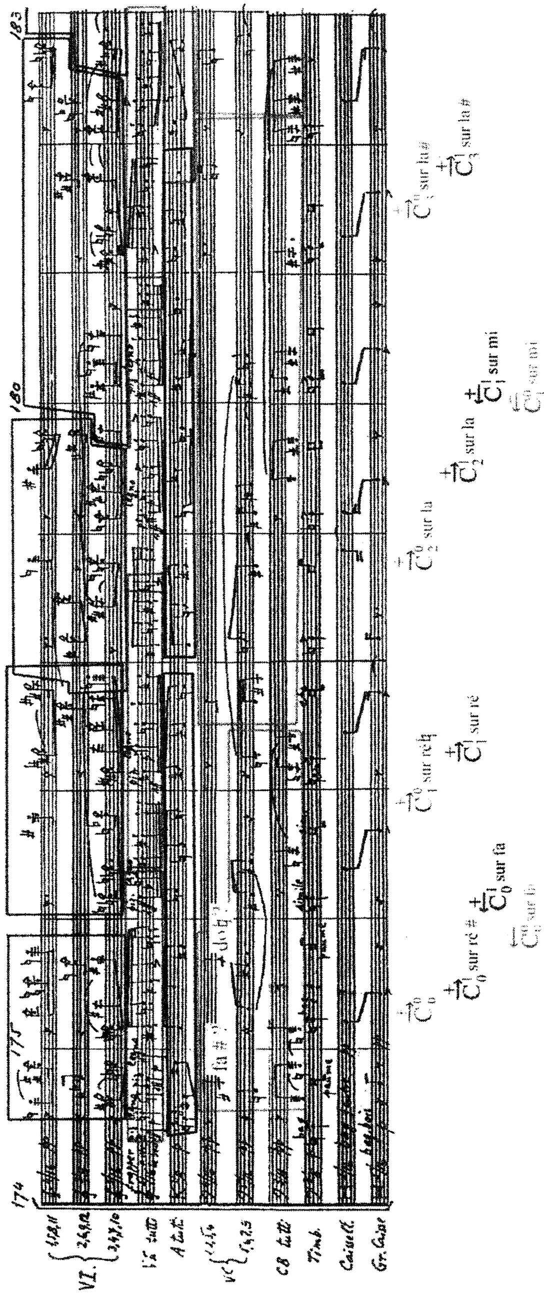
L'examen de la partition montre que Xenakis applique à ces différentes séries — présentées sous les quatre formes classiques — le même principe de transposition que dans la section précédente, selon l'ordre de l'une ou l'autre des séries-mères C_0^0 et C [51] (Ex. 5). Les différentes séries sont affectées à un groupe instrumental spécifique et superposées les unes aux autres. Elles suivent chacune un déroulement autonome :

48. Le mot « diastématique » vient du grec διαστημα, intervalle. L'idée d'une transformation des intervalles d'une série avait été déjà émise en 1952 dans « Éventuellement » (art. cit., p. 271) par Boulez, qui proposait des « séries homothétiques », en changeant l'intervalle de définition. Il transposait ainsi une série, en réduisant l'intervalle de base du demi au quart de ton. En fait, sa démarche visait essentiellement à montrer la validité du langage sériel pour les micro-intervalles. Notons néanmoins la différence des deux procédés : dans « Éventuellement », il s'agit de diviser (ou multiplier) l'intervalle ; la proposition de Xenakis, en revanche, vise à établir un processus additif selon lequel on ajoute un même nombre de demi-tons à chaque intervalle de la série.

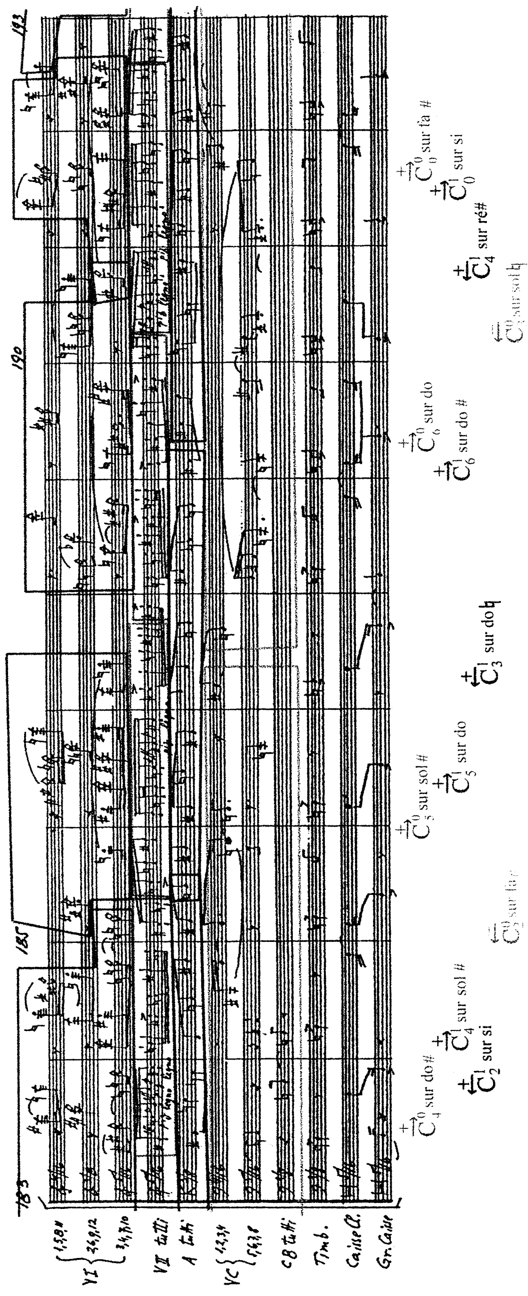
49. P. 167.

50. C_0^0 et C_0^1 correspondent à une nouvelle mise en forme du matériau sériel des deux sections précédentes, puisque C_0^0 a déjà été utilisée telle quelle dans la première section (mesures 104 à 149) et que C_0^1, quant à elle, est composée des tronçons A_1 et B_3 auxquels on ajoute mi et fa.

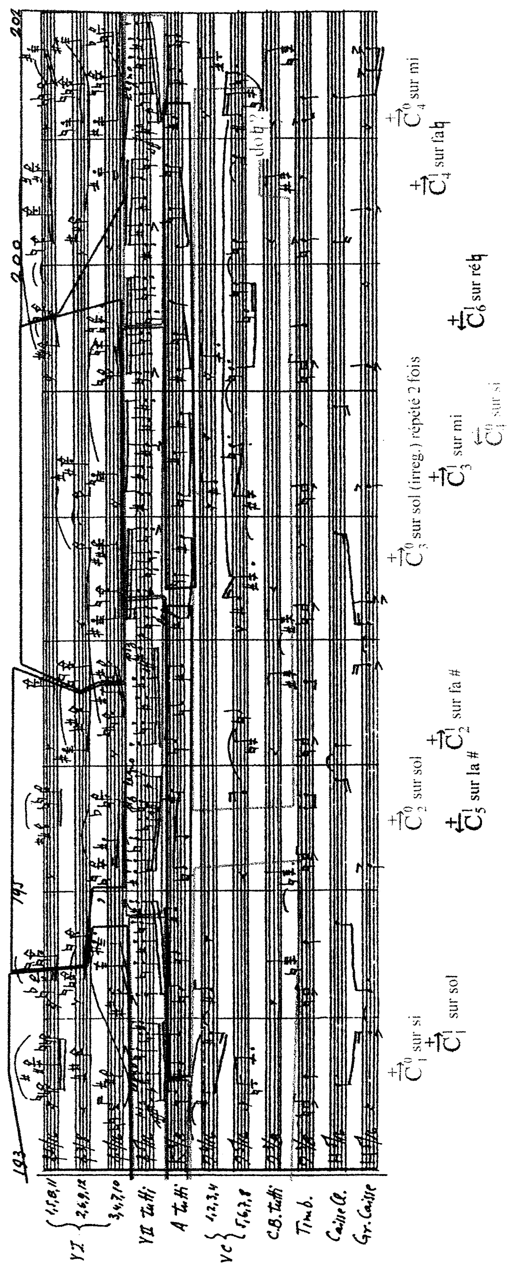
51. Dans son article, Xenakis indique seulement que : « chaque nouvelle série de F $\vec{C}_1^0$ est transposée dans un des tons de la série $\vec{C}_0^1$ » (p. 170), mais ne précise pas les autres transpositions.



Ex. 5 : *Metastasis*, mes. 174-201 : Mise en évidence de la structure sérielle.



Ex. 5 : *Metastasis*, mes. 174-201 : Mise en évidence de la structure sérielle (suite).



Ex. 5 : *Metastasis*, mes. 174-201 : Mise en évidence de la structure sérielle (suite).

— les C^0_i, affectées aux violons I, suivent comme ordre de transposition C^1_0,

— les C^1_i, aux violons II, en tutti, suivent C^0_0,

— les rétrogrades des miroirs des C^1_i, aux alti en tutti, suivent C^0_0 transposé un ton plus haut,

— les rétrogrades des C^0_0, aux violoncelles et contrebasses suivent le rétrograde de C_i[52].

Ce nouveau principe d'organisation sérielle appelle néanmoins quelques remarques. Tout d'abord, il s'avère à l'analyse des deux tableaux que, pour établir les deux familles de séries, Xenakis n'a pas toujours fait appel au principe de rotation qui définit une augmentation (ou diminution) de x demi-tons, mais plutôt à des variations progressives. Par exemple, entre les lignes 1 et 3 du premier tableau, les chiffres de la première colonne devraient passer de –1 à +1, ceux de la sixième colonne de +4 à +6, si l'on suit une rotation de +2 demi-tons. Or on observe, respectivement, des valeurs de +2 et +5 dans cette troisième ligne ; ceci vient du fait que, pour des raisons de contrainte sérielle, les chiffres de la deuxième ligne ont dû être modifiés (+1 au lieu de 0 – correspondant à l'unisson, et +4 au lieu de +5) et que cette modification a été répercutée à la ligne suivante, ce qui n'aurait pas dû se produire si le principe de rotation des intervalles avait été strictement appliqué (voir tableau, p. 169).

D'autre part, un certain nombre de difficultés apparaissent dans l'application pratique de ce principe de « diastématique sérielle ». À la lecture des tableaux, on remarque que les modifications d'intervalles se heurtent fréquemment à des « impossibilités de sériation » comme l'écrit Xenakis lui-même [53], c'est-à-dire entrent en contradiction avec le double principe sériel de non-répétition et d'exhaustivité du total chromatique. Le compositeur est alors contraint de modifier, ponctuellement, l'intervalle de « rotation ».

Prenons par exemple la transformation de C^1_0 en C^1_1 :

— avec une augmentation d'un demi-ton, l'intervalle –1 (à la première colonne) devrait devenir 0 — c'est-à-dire un unisson —, ce qui est évidemment impossible ; Xenakis augmente donc encore cet intervalle d'un demi-ton ; il obtient donc un intervalle de +1 (demi-ton).

— à la cinquième colonne, l'intervalle –5 devrait devenir –4, ce qui ferait revenir sur le ré ; mais il ne peut pas non plus le remplacer par l'intervalle –3, car il tombe encore sur un son déjà émis, ré#. Il garde donc l'intervalle –5.

On constate ainsi que ce principe d'« engendrement sériel par rotation » [54] ne peut être rigoureusement suivi, et même que les exceptions sont plus nombreuses que les cas réguliers (voir les chiffres inscrits en

52. Signalons une erreur : mesure 174 aux quatre premiers violoncelles, on devrait trouver un fa# et non un ré# pour le rétrograde de C^0_0. Cette coquille sera d'ailleurs confirmée par le calcul des durées différentielles.

53. P. 170.

54. P. 167.

italiques sur le tableau). C'est ce qui incitera sans doute Xenakis à organiser différemment sa « diastématique sérielle » dans la section suivante [55].

En ce qui concerne l'organisation rythmique de cette section, les alti et violons II exposent leurs séries sur des durées régulières de croches de triolet et de doubles croches de quintolet, correspondant respectivement aux valeurs de 0,33 et 0,20 indiquées dans le tableau de la page 164. Ils ne suivent donc pas le principe de durée différentielle, auquel, en revanche sont soumises les autres lignes de cette polyphonie sérielle. Xenakis indique que les durées différentielles des FC_i^0, aux violons, suivent les valeurs de la classe a_1 ; et celles des violoncelles et contrebasses la classe a_3.

Nous allons le vérifier sur la partition :

—*pour* C_0^0:

– ré#-ré	(1)	a une durée de	: 0,05 noire.
– ré-la	(5)	″	: 0,6 – 0,25 = 0,35 noire (≈ 0,33).
– la-la#	(1)	″	: 0,66 – 0,6 = 0,06 noire (≈ 0,05).
– la#-sol#	(2)	″	: 0,75 – 0,66 = 0,09 noire (≈ 0,08).
– sol#-do	(4)	″	: 0,25 noire (≈ 0,21).
– do-do#	(1)	″	: 0,20 noire.
– do#-si	(2)	″	: 0,05 noire.
– si-sol	(4)	″	: 0,25 noire (≈ 0,21).
– sol – fa#	(1)	″	: 0,6 — 0,5 = 0,1 noire.
– fa# – mi	(2)	″	: 0,66 — 0,6 = 0,06 noire (≈ 0,05).
– mi – fa	(1)	″	: 0,75 — 0,66 = 0,09 noire (≈ 0,08).

Un nombre assez important de valeurs n'appartenant pas à la classe de durées a_1 [56] apparaît dans ce relevé.

— *pour le rétrograde de* C_0^0 :

— fa – mi	(1)	a une durée de	: 0,33 – 0,20 = 0,13 noire.
— mi – ré# (fa#)	(1)	″	: 0,5 – 0,33 = 0,17 noire(≈ 0,13 ou 0,21).
— ré# (fa#) – sol	(4/1)	″	: 0,66 – 0,5 = 0,16 noire (≈0,13) [57].
— sol – si	(4)	″	: 0,33 + 0,2 = 0,53 noire (≈ 0,55).
— si – do#	(2)	″	: 0,20 noire (≈ 0,21).
— do# – do	(1)	″	: 0,1 noire (≈ 0,13).
— do – sol#	(4)	″	: 0,5 noire (≈ 0,55).
— sol# – la#	(2)	″	: 0,20 noire (≈ 0,21).

À l'exception de l'irrégularité induite par le remplacement du fa# par un ré#, les valeurs des durées différentielles suivent relativement, pour cette série, celles de la classe a_3 indiquée par Xenakis.

55. Xenakis reconnaît lui-même cette aporie : « Le passage V transformera les impossibilités en principe moteur de sa constitution. » (p. 170).

56. Ce sont ces valeurs que nous soulignons.

57. C'est la confirmation de la coquille relevée ci-dessus : Si ré# était la bonne note, on devrait alors observer une valeur de durée différentielle de 0,89.

Cinquième partie : mesures 202-309

C'est dans cette partie de *Metastasis* que Xenakis développe pleinement la « diastématique sérielle », en appliquant aux intervalles les principes que le sérialisme avait défini pour les hauteurs et en faisant à nouveau appel aux permutations. C'est aussi dans l'exposé de cette même section qu'il définit formellement la notion de durée différentielle [58], visant à établir un lien intrinsèque entre intervalles de hauteur et intervalles de durée. Il n'en détaille cependant pas la mise en œuvre.

Xenakis procède tout d'abord à une classification des intervalles en « tendus » et « moins tendus » [59], puis il les soumet à un principe d'organisation dérivé de la double règle sérielle d'exhaustivité et de non-répétition :

> « '<u>Le principe de l'économique distribution des intervalles, de tous les intervalles, dans une série</u>'.
> Première face : restriction des répétitions d'un même intervalle dans une série. Deux fois le même intervalle au maximum.
> Deuxième face : utilisation de tous les intervalles (en valeur absolue) de 1 à 6. » [60]

Il sélectionne ensuite les séries dont les deux moitiés présentent chacune exhaustivement une fois et une seule les intervalles 1, 2, 3, 4, 5, 6 [61]. Faisant à nouveau appel au principe de permutation qui avait régi l'organisation sérielle des deuxième et troisième sections de *Metastasis*, il classe ces séries par famille, selon les permutations des intervalles de leur première moitié, et en déduit le tableau (χ), puis le tableau (Z). Xenakis inventorie ainsi 195 « séries diastématiques » [62]. Il en extrait deux groupes d'« égalités remarquables » ; dans le premier, les deux moitiés des deux séries apparentées sont identiques et simplement permutées ; dans le second — qui compte seulement huit égalités — les séries n'ont qu'une moitié en commun.

---

58. Comme nous l'avions relevé précédemment, Xenakis parle dans sa présentation des premières sections de durées « liées aux intervalles » (p. 163), mais n'emploie pas formellement le terme de « durée différentielle » qui apparaît pour la première fois page 182, dans la description des principes poïétiques de cette section.

59. Cf. p. 171. Il est très intéressant de noter le vocabulaire employé par Xenakis : sont qualifiés de « tendus », les intervalles ± 1, ± 2, ± 6 correspondant à des secondes mineures, majeures et leurs renversements et à des tritons tandis que les intervalles ± 3, ± 4 et ± 5 — c'est-à-dire des tierces mineures, majeures, des quatre justes et leurs renversements — sont dits « moins tendus » ; or, de telles dénominations n'ont de pertinence que dans un contexte tonal — et non sériel —, les termes de « consonants » et « dissonants » utilisés d'abord par Xenakis, puis raturés, sont tout-à-fait révélateurs à cet égard.

60. P. 172.

61. « On utilisera des séries dont les sept premiers sons... n'apparaissant qu'une fois », p. 173.

62. Xenakis a signalé par des croix écrites au crayon rouge, dans le tableau (Z), les séries qu'il a utilisées pour la composition de cette section. Les signes négatifs, portés également en rouge, indiquent que le compositeur a fait appel à la forme négative de cette série et qu'il faut convertir tous les signes des intervalles.

Prenons deux exemples :

pour l'« égalité remarquable » : $\overleftarrow{\varepsilon}'''_{9F} = -\overrightarrow{\gamma}'_{7F}$ qui appartient au premier groupe :

$\overleftarrow{\varepsilon}'''_{9F}$ = +3 -1 +4 -5 +6 +2 / -5 +4 -3 +6 -1 +2.

$-\overrightarrow{\gamma}'_{7F}$ = -5 +4 -3 -6 -1 +2 / +3 -1 +4 -5 – 6 +2.

Les deux moitiés sont donc bien identiques.

l'égalité : $\overleftarrow{\varepsilon}'''_{4} = \overrightarrow{\delta}''_{1}$ relève, quant à elle, du deuxième groupe, puisque :

$\overleftarrow{\varepsilon}'''_{4}$ = -1 -2 -6 -5 +4 +3 / -5 +4 -3 +6 -1 +2.

$-\overleftarrow{\delta}'''_{1}$ = -5 -4 +3 -2 +1 -6 / -1 -2 -6 -5 +4 +3.

Dans ce second cas, seul un des tronçons est identique. Le passage de l'une à l'autre série détermine ce que Xenakis appelle une « modulation diastématique ».

C'est surtout le deuxième groupe dont l'utilisation va se révéler fructueuse, dans la mesure où la parenté — mais non l'identité absolue — de ses séries introduit une dimension dynamique [63] dans l'organisation des séries les unes par rapport aux autres : leur succession ne se conformera pas à une juxtaposition fortuite, mais à une transformation progressive, logiquement organisée, du matériau sériel [64]. Xenakis explique ainsi que, dans cette cinquième section, il confie l'énoncé des « modulations diastématiques remarquables » [65] aux vents et aux contrebasses et que chacun de ces enchaînements privilégiés engendre un ensemble de séries apparentées, regroupées en « faisceaux de glissandi » [66] joués par le quatuor, en contrepoint de la modulation diastématique. À ce jour, malheureusement, nous n'avons pas réussi à retrouver dans la partition — extrêmement complexe en ce passage — l'organisation décrite par le compositeur.

63. Xenakis traduit cette dynamique de manière imagée : « ... les huit relations ou séries remarquables jettent un pont entre les mondes fermés des quatre permutations originales α, β, γ, δ du tableau (χ). Ainsi, un corps diastématique sériel, vivant est constitué dont chacun des éléments ou organes est rattaché au tout et réciproquement. » (p. 181).

64. Bien qu'il ne se soit pas explicitement exprimé sur ce sujet, on pressent à plusieurs reprises, dans cette analyse, que cette question de la contingence de l'enchaînement des séries a préoccupé Xenakis. Dès la première section, il se soucie en effet de conférer une logique à la succession des transpositions sérielles, en leur faisant suivre, par exemple, l'ordre des sons d'une autre série de l'œuvre. Dans cette perspective, la notion de « modulation diastématique » a dû lui apparaître comme une solution satisfaisante.

65. Xenakis en donne la succession p. 182. Contrairement à ce qu'il déclare, les huit « modulations diastématiques » ne sont pas utilisées, mais seulement la première, la troisième (deux fois), la quatrième (deux fois), la septième et la huitième (deux fois). De plus, une erreur s'est glissée : il faut lire $\overleftarrow{\alpha}'_{8}$ et non α_7. Xenakis fait également appel à deux égalités non « modulantes », appartenant au premier groupe : $\overleftarrow{\varepsilon}'''_{9F} = \overrightarrow{-\gamma}'_{7F}$ et $\overleftarrow{\alpha}'_{3F} = \overrightarrow{Z}'_{3F}$.

66. P. 182.

La répartition en « égalités remarquables » de séries sélectionnées pour leurs structures communes, et le procédé de « modulation diastématique » qu'elle permet d'établir apportent à la fois une cohésion et un dynamisme dans l'enchaînement des séries. On peut à cet égard, nous semble-t-il, les comparer aux « séries privilégiées » et aux « fonctions d'enchaînement privilégiées » définies par Pierre Boulez dans *Penser la musique aujourd'hui* [67]. Celles-ci reposent sur des figures communes aux deux séries (le dernier groupe de l'une devient le premier groupe de la suivante) ; il devient alors parfois possible de créer des enchaînements cycliques de séries si l'on observe « la conjonction chaque fois renouvelée de deux figures isomorphes » [68]. Ce sera le cas dans la partie *Trope* de sa *Troisième Sonate*, dans laquelle chaque section (« Texte », « Parenthèse », « Glose », « Commentaire ») repose sur une des quatre séries du réseau et dont la forme apparaît donc comme une « permutation circulaire agrandie » [69].

La très grande richesse de cette analyse de Xenakis dépasse largement — on l'aura compris — l'intérêt anecdotique d'un texte de jeunesse. Contemporain du manifeste « La Crise de la Musique Sérielle », il en constitue en quelque sorte, le pendant analytique qui justifie l'ancrage de ses positions esthétiques : c'est dans une pratique du sérialisme qu'il a élaboré une nouvelle praxis compositionnelle qui lui a permis de le dépasser. D'autre part, ce texte apparaît en quelque sorte comme un palimpseste théorique, dans la mesure où on y lit déjà, au travers même de l'exposé de cette unique expérience sérielle, certains développements ultérieurs de la poïétique xenakienne : la stochastique, mais aussi les structures périodiques qu'il mettra abondamment en œuvre par la suite. Ainsi, au-delà de son intérêt conjoncturel — l'unique incursion de Xenakis dans le domaine sériel —, ce texte n'apparaît en rien comme exogène au corpus des écrits de ce compositeur, mais en constitue au contraire une pierre d'angle et corrobore la cohérence de la pensée xenakienne.

*
* *

Le texte inédit que nous publions ici est l'un des plus anciens de Xenakis et indéniablement le plus substantiel de cette période. Le manuscrit en est conservé à la Bibliothèque nationale de France, dans les Archives Xenakis [70]. Daté de 1954, ce texte est à rapprocher du manifeste « La Crise de

---

67. « Ces propriétés des figures isomorphes, non contentes de créer des séries de réseaux privilégiés, créent également des fonctions d'enchaînement privilégiées, si l'on se sert de leur ambiguïté pour passer d'une série à l'autre. » (*Penser la musique aujourd'hui, op.cit.*, p. 87).

68. *Ibid.*, p. 88.

69. *Ibid.*

70. Nous tenons à remercier très vivement Madame Françoise Xenakis d'en avoir autorisé la publication, ainsi que Madame Catherine Massip, Conservateur Général, Directeur du département de la Musique pour nous avoir facilité l'accès à ce manuscrit et pour son aide dans le déchiffrement de certains passages.

la Musique Sérielle » publié dans le premier numéro des *Gravesaner Blätter* [71] en janvier 1955, ainsi que de deux autres textes, beaucoup plus brefs, portant également sur *Métastasis* et écrits à la même époque. L'un intitulé *Les « Métastassis »* [72], inédit également, présente plus brièvement les notions de « diastématique sérielle » et de « durée différentielle ». Xenakis y mentionne aussi l'utilisation du calcul des probabilités — avec une allusion à la cinétique des gaz —, qu'il développera ultérieurement [73]. L'autre est un texte (de Xenakis) publié par Le Corbusier en 1955 à la fin de *Modulor 2* [74] et qui reprend en réalité une demie page du texte *Les « Métastassis »*. Il vise à démontrer une application du principe du Modulor aux relations entre hauteurs et durées, mais la notion de « durée différentielle » n'y apparaît qu'implicitement. En revanche, aucune mention n'y est faite des conceptions sérielles de Xenakis (dont l'exposé occupait les trois premières pages du texte *Les « Métastassis »*).

Xenakis prévoyait, ou du moins espérait une publication du texte présent dans les *Gravesaner Blätter*, comme l'atteste la mention finale portée au crayon à une date non déterminée par rapport à la rédaction initiale. À la fin des années quatre-vingt, le musicologue suisse André Baltensperger [75] a interrogé le compositeur sur les motivations qui l'avaient poussé à écrire ce texte, mais celui-ci ne se souvenait plus exactement des circonstances dans lesquelles cette analyse avait vu le jour. Une fois passée la création de *Metastasis*, Xenakis a sans doute assez rapidement abandonné l'idée d'une publication, dans la mesure où ses préoccu-

---

71. « La Crise de la Musique Sérielle », *Gravesaner Blätter* n° 1, p. 2-4. Sans entrer dans une approche analytique, cet article présente parfois des expressions voisines de ce texte inédit.

72. Texte dactylographié, 5 p., s.d.

L'orthographe de la transcription française du titre grec ΜΕΤΑΣΤΑΣΕΙΣ a beaucoup varié, sous la plume de Xenakis lui-même : « Les Metastassis », « Metastassis », « Les Metastaseis »... Le phonème « ει » se prononçant « i » en grec moderne, la transcription exacte en français est « Metastasis », orthographe couramment adoptée à l'heure actuelle. Nous nous y conformerons donc, excepté pour les citations de titres d'articles.

73. L'application aux masses sonores de la loi de Maxwell-Boltzman régissant la cinétique des gaz est exposée dans « Théorie des probabilités et composition musicale » paru initialement sous le titre allemand de « Wahrscheinlichkeitstheorie und Musik » dans *Gravesaner Blätter* n° 6, 1956, p. 28-34 ; repris dans *Musique-Architecture*, [1ère ed. 1969] (Paris : Castermann, 1976), p. 9-15 ; dans *Keleütha-Ecrits* (Paris : L'Arche, 1994), p. 46-53 et, sous une forme plus développée mathématiquement dans *Musiques formelles* [1ère ed. 1963] (Paris : Stock, 1981), p. 26-33. Le texte que nous publions reste en revanche muet sur cette question des lois de probabilité utilisées dans *Metastasis.*

74. Le Corbusier, *Modulor 2. La parole est aux usagers* [1ère ed. 1955] (Paris : l'Architecture d'Aujourd'hui), p. 341 et 344 (les pages 342 et 343 présentent un extrait de la version initiale de *Metastasis*).

75. Auteur d'une thèse approfondie sur *Metastasis* et les débuts de la stochastique : *Iannis Xenakis und die stochastische Musik — Komposition im Spannungsfeld von Architektur und Mathematik,* (Thèse de doctorat, Université de Bâle, 1987, Berne, Haupt, 1996, 709 p.) ; au sujet de cette publication, p. 339.

pations compositionnelles se sont tournées vers de tout autres perspectives — en particulier la stochastique [76] — et que, *de facto*, les considérations développées dans ce texte n'étaient plus en phase avec les principes poïétiques régissant des œuvres telles que *Pithoprakta* ou *Achorripsis*.

Le lecteur sera peut-être surpris de voir cette analyse commencer par la deuxième partie de *Metastasis* (débutant à la mesure 104) : ce parti correspond à la problématique centrale retenue par le compositeur et qui repose, pour l'essentiel, sur l'exposé de ses conceptions sérielles et sur l'étude de cette notion de « durée différentielle » qu'il a définie. Or, ces deux points ne trouvent leur application que dans la grande partie médiane allant des mesures 104 à 309, partie dont Xenakis fait une étude détaillée. Ce n'est donc qu'en page 19 de son manuscrit qu'il donne sommairement — et vraisemblablement, en ce qui concerne la première section, à une date postérieure à la rédaction initiale — quelques éléments d'analyse concernant les sections extrêmes de son œuvre.

Ce texte, relativement peu retouché par Xenakis, présente quatre niveaux de corrections effectuées par le compositeur. On observe tout d'abord des corrections dans la même encre bleu noir, écrites par-dessus les mots corrigés qu'elles masquent ou au-dessus des ratures : il s'agit à coup sûr de corrections immédiates, réalisées dans le cours de la rédaction et donc peu significatives. Apparaissent également des ajouts au crayon, datant peut-être du moment où a été envisagée la publication du texte dans les *Gravesaner Blätter*, mentionnée également au crayon à la fin. Troisième type d'ajout : le soulignement en rouge de quelques phrases qui, comme nous le verrons, signalent une ambiguïté. Enfin, des ajouts à l'encre noire apparaissent à partir de la fin de la section III [77]. Nous tenons également à préciser que nous nous sommes permis de corriger les quelques rares fautes d'orthographe.

76. Cf. « Wahrscheinlichkeitstheorie und Musik », art. cité. Cf. également « Auf der Suche einer Stochastischen Musik/In search of a Stochastic Music », *Gravesaner Blätter* vol.3 n° 11-12, 1958, p. 98-111/112-122 ; repris dans *Musiques formelles*, *op. cit.*, p. 36-51. Cf. « Grundlagen einer Stochastischen Musik/Elements of a Stochastic Music », *Gravesaner Blätter* vol.5-6, en quatre parties : 1) n° 18, 1960, p. 61-83/84-105 ; 2) n° 19-20, 1960, p. 128-139/140-150 ; 3) n° 21, 1961, p. 102-111/113-121 ; 4) n° 22, 1961, p. 131-143/144-155 ; repris en grande partie dans *Musiques formelles*, p. 57-131.

77. Dans l'apparat critique, les corrections signalées sont de la même encre, sauf indications contraires. Nous avons précisé : « correction de la même encre » dans les quelques cas où il pourrait y avoir une ambiguïté de lecture.

<p. 1>

MÉTASTASSIS
ANALYSE [1]

1954
Yannis Xenakis

II. barres 104 → 150 :

A. Le passage II est basé sur les permutations de quatre sons fixes rigoureusement ordonnées.

$$\vec{A}^{1}_{1} = \underset{\alpha,}{\text{ré}\sharp,}\ {}^{1}\underset{\beta,}{\text{ré}\natural,}\ {}^{5}\underset{\gamma,}{\text{la}\natural,}\ {}^{1}\underset{\delta}{\text{la}\sharp}$$

Les 24 permutations de $\vec{A}^{1}_{1}$: (24 = 1 .2. 3. 4)

$$\vec{A}_1 \begin{cases} \alpha^1\ \beta^5\ \gamma^1\ \delta \\ \alpha^1\ \beta^4\ \delta^{-1}\ \gamma \end{cases} \quad \vec{A}_3 \begin{cases} \beta\ \alpha\ \delta\ \gamma \\ \beta\ \alpha\ \gamma\ \delta \end{cases}$$
$$\vec{A}_2 \begin{cases} \gamma^1\ \delta^4\ \beta^{-1}\ \alpha \\ \gamma\ \delta\ \alpha\ \beta \end{cases} \quad \vec{A}_4 \begin{cases} \delta\ \gamma\ \alpha\ \beta \\ \delta\ \gamma\ \beta\ \alpha \end{cases}$$

Groupe 1 [2]

$$\vec{A}_5 \begin{cases} \alpha\ \delta\ \gamma\ \beta \\ \alpha\ \delta\ \beta\ \gamma \end{cases} \quad \vec{A}_7 \begin{cases} \delta\ \alpha\ \beta\ \gamma \\ \delta\ \alpha\ \gamma\ \beta \end{cases}$$
$$\vec{A}_6 \begin{cases} \gamma\ \beta\ \delta\ \alpha \\ \gamma\ \beta\ \alpha\ \delta \end{cases} \quad \vec{A}_8 \begin{cases} \beta\ \gamma\ \alpha\ \delta \\ \beta\ \gamma\ \delta\ \alpha \end{cases}$$

Groupe 2

$$\vec{A}_9 \begin{cases} \alpha\ \gamma\ \beta\ \delta \\ \alpha\ \gamma\ \delta\ \beta \end{cases} \quad \vec{A}_{11} \begin{cases} \gamma\ \alpha\ \delta\ \beta \\ \gamma\ \alpha\ \beta\ \delta \end{cases}$$
$$\vec{A}_{10} \begin{cases} \beta\ \delta\ \gamma\ \alpha \\ \beta\ \delta\ \alpha\ \gamma \end{cases} \quad \vec{A}_{12} \begin{cases} \delta\ \beta\ \alpha\ \gamma \\ \delta\ \beta\ \gamma\ \alpha \end{cases}$$

Groupe 3

prises deux à deux, font 12 couples de permutations $\vec{A}^{1}_{1}$, les $\underline{\underline{\vec{A}_i}}$.

On voit les lois des enchaînements.

On a 3 groupes.

Chaque groupe a 2 colonnes.

Chaque colonne a deux $\vec{A}_i$.

Dans chaque $\vec{A}_i$ la deuxième permutation change l'ordre des deux dernières notes. Mais de $\vec{A}_1$ à $\vec{A}_2$ on va [3] en rétrogradant la deuxième permutation de $\vec{A}_1$.

1. Analyse] ou la contre-attaque de l'orchestre *avant correction*
2. Tableaux des groupes disposés horizontalement dans le manuscrit.
3. on va] je vais *avant correction*

De colonne à colonne : en rétrogradant la dernière permutation.

De groupe à groupe en choisissant les plus grands contrastes de permutations.

Résumé : Classification contrôlée des permutations par groupes de familles, les familles (colonnes) étant formées par des enchaînements de variantes secondaires.

<*p. 2*>

B. Chaque $\vec{A}_i$ est transposé dans un ton différent suivant les sons de la série $\vec{C}_0^0$ en commençant par le tronçon $\vec{B}a$ [4].

$\vec{C}_0^0$: $\underbrace{\text{ré\# é♮, la♮, la\#,}}_{\vec{A}_1}$ $\underbrace{\text{sol\#, do♮, do\#, si, sol♮, fa\#, mi, fa♮.}}_{\vec{B}_a}$

Donc[5] $\vec{C}_0^0 = \vec{A}_1 + \vec{B}_a + (\text{mi, fa♮})$

C. $\vec{B}_a$ est formé des six sons complémentaires de $\vec{A}_1$. On les divise en deux groupes de trois par trois et on permute les sons et les groupes. Chaque $B_{a...f}$ est transposé [6] dans le ton du A_i qui lui correspond [7].

$\vec{B}_a$ = sol#, do♮, do#, si, sol♮, fa#
$\alpha \quad \beta \quad \gamma \quad \delta \quad \varepsilon \quad \zeta$

$\vec{B}_a = \alpha\,\beta\,\gamma \mid \delta\,\varepsilon\,\zeta$
$\vec{B}_b = \delta\,\zeta\,\varepsilon \mid \alpha\,\gamma\,\beta$
$\vec{B}_c = \gamma\,\alpha\,\beta \mid \zeta\,\delta\,\varepsilon$ $\qquad \vec{B}_a = \vec{B}_f$
$\vec{B}_d = \varepsilon\,\delta\,\zeta \mid \gamma\,\alpha\,\beta$ $\qquad \vec{B}_b = \vec{B}_e$
$\vec{B}_e = \beta\,\gamma\,\alpha \mid \varepsilon\,\zeta\,\delta$ $\qquad \vec{B}_c \neq \vec{B}_d$
$\vec{B}_f = \zeta\,\varepsilon\,\delta \mid \gamma\,\beta\,\alpha$

Les $\vec{B}_{(a/f)}$ interviennent arbitrairement sous le déroulement continu des $\vec{A}_i$.

D. Les durées des sons des $\vec{A}_i$ et $\vec{B}_{(a/f)}$ sont liées aux intervalles (nombre de demi-tons de la gamme tempérée), que les permutations engendrent, et suivant le tableau (ψ) ci-après :

4. Souligné en rouge.
5. Donc] Mais *avant correction.*
6. est transposé] suit la transposition *avant correction.*
7. Souligné en rouge

Tableau (ψ)

Durées (1)	Intervalles en 1/2 tons			
0,05				1
0,08			1	2
0,13		1	2	3
0,21	1	2	3	4
0,34	2	3	4	5
0,55	3	4	5	6
0,89	4	5	6	
1,44	5	6		
2,33	6			
classes	$\vec{a}_4$	$\vec{a}_3$	$\vec{a}_2$	$\vec{a}_1$

(1) Les durées du tableau (ψ) sont en fractions de une noire ♩ = 50 MM.
Voir chapitre du Rythme.

Les valeurs des $\vec{A}_i$ se déplacent de la classe $\vec{a}_4$ à la classe $\vec{a}_1$ toutes les trois transpositions. Ou pour mieux préciser, dans chaque groupe de trois transpositions successives les valeurs des intervalles ne varient pas.

<p. 3>

Les valeurs des $\vec{B}_{(a/f)}$ sont dès leur apparition les plus courtes du tableau (ψ), de la classe $\vec{a}_1$.

Parfois il y a des déclassements des valeurs $\vec{B}_{(a/f)}$ p. ex. $\vec{B}_d$ ou $\vec{B}_c$ peuvent se déplacer vers les valeurs proportionnelles les plus courtes :

B_d contient des intervalles 4 et 5, ils deviennent 1 et 2.

B_c contient des intervalles 4, 5, 6 ils deviennent 1, 2 et 3.

E. Intensités : mf partout sauf exceptions et très chanté.

III barres 150 → 174 [8]

A. Le passage III est constitué maintenant par les permutations des douze sons d'une série.

Soit la série $\vec{S}$ = sol#, do♮, do#, si, sol♮, fa#, la#, ré♮, ré#, la, fa♮, mi.

Elle est décomposable en deux tronçons de six notes.

8. Au-dessus de cette tête de chapitre, dans le coin droit, figure un dessin au crayon représentant une flèche circulaire et semblant faire correspondre des valeurs chiffrées 1, 2, 3, 4 à des valeurs de durées : croche, croche pointée, noire, noire pointée.

$\vec{B}_1$ = sol# do♮ do# si sol♮ fa#

+4 +1 -2 -4 -1

ré# ré la la#[9]

-1 5 +1

$\vec{\beta}_1$ = la# ré♮ ré# la♮ fa♮ mi

+4 +1 6 -4 -1

$\vec{S} = \vec{B}_1 + \vec{\beta}_1$

Le tronçon $\vec{B}_1$ est le complément dodécaphonique (à deux notes près) de A_1 du passage II.

Les deux intervalles extérieurs +4, +1 sont répétés mais avec des signes contraires (symétrie interne du tronçon) [10].

Le $\vec{\beta}_1$ répète les mêmes intervalles extérieurs tandis que l'intervalle médian (-2) est transformé en ± 6, ou encore le $\vec{\beta}_1$ est une transposition de $\vec{B}_1$ à un ton positif d'intervalle (à l'intervalle médian près).

<p. 4>

Ceci va nous donner une symétrie dans les durées.
Et voici le tableau des permutations de B_1 et β_1.

$\vec{B}_1$ = sol#, do♮, do#, si, sol♮, fa#
α β γ δ ε ζ

$\vec{\beta}_1$ = la#, ré♮, ré#, la♮, fa♮, mi [11]
α_1 β_1 γ_1 δ_1 ε_1 ζ_1

9. ré# ré la la#] *ajout au crayon en marge de ces deux séries*
-1 5 +1

10. symétrie ... tronçon] *ajout au crayon, ainsi que +4, +1.*

11. Après B_1, Xenakis avait inscrit dans le coin gauche au crayon, puis raturé, l'équation suivante : 1.2.3.4.5.6

$\vec{B}_1 = \alpha\,\beta\,\gamma$	$\delta\,\varepsilon\,\zeta$	$\vec{\beta}_1 = \alpha_1\,\beta_1\,\gamma_1$	$\delta_1\,\varepsilon_1\,\zeta_1$
$\vec{B}_2 = \alpha\,\gamma\,\beta$	$\delta\,\zeta\,\varepsilon$	$\vec{\beta}_2 = \alpha_1\,\gamma_1\,\beta_1$	$\delta_1\,\zeta_1\,\varepsilon_1$
$\vec{B}_3 = \gamma\,\alpha\,\beta$	$\zeta\,\delta\,\varepsilon$	$\vec{\beta}_3 = \gamma_1\,\alpha_1\,\beta_1$	$\zeta_1\,\delta_1\,\varepsilon_1$
$\vec{B}_4 = \gamma\,\beta\,\alpha$	$\zeta\,\varepsilon\,\delta$	$\vec{\beta}_4 = \gamma_1\,\beta_1\,\alpha_1$	$\zeta_1\,\varepsilon_1\,\delta_1$
$\vec{B}_5 = \beta\,\gamma\,\alpha$	$\varepsilon\,\zeta\,\delta$	$\vec{\beta}_5 = \beta_1\,\gamma_1\,\alpha_1$	$\varepsilon_1\,\zeta_1\,\delta_1$
$\vec{B}_6 = \beta\,\alpha\,\gamma$	$\varepsilon\,\delta\,\zeta$	$\vec{\beta}_6 = \beta_1\,\alpha_1\,\gamma_1$	$\varepsilon_1\,\delta_1\,\zeta_1$

$\vec{B}_7 = \alpha\,\beta\,\gamma$	$\zeta\,\delta\,\varepsilon$	$\vec{\beta}_7 = \alpha_1\,\beta_1\,\gamma_1$	$\zeta_1\,\delta_1\,\varepsilon_1$
$\vec{B}_8 = \alpha\,\gamma\,\beta$	$\delta\,\zeta\,\varepsilon$	$\vec{\beta}_8 = \alpha_1\,\gamma_1\,\beta_1$	$\delta_1\,\zeta_1\,\varepsilon_1$
$\vec{B}_9 = \gamma\,\alpha\,\beta$	$\varepsilon\,\zeta\,\delta$	$\vec{\beta}_9 = \gamma_1\,\alpha_1\,\beta_1$	$\varepsilon_1\,\zeta_1\,\delta_1$
$\vec{B}_{10} = \gamma\,\beta\,\alpha$	$\zeta\,\varepsilon\,\delta$	$\vec{\beta}_{10} = \gamma_1\,\beta_1\,\alpha_1$	$\zeta_1\,\varepsilon_1\,\delta_1$
$\vec{B}_{11} = \beta\,\gamma\,\alpha$	$\delta\,\varepsilon\,\zeta$	$\vec{\beta}_{11} = \beta_1\,\gamma_1\,\alpha_1$	$\delta_1\,\varepsilon_1\,\zeta_1$

$\vec{B}_{12} = \alpha\,\gamma\,\beta$	$\zeta\,\delta\,\varepsilon$	$\vec{\beta}_{12} = \alpha_1\,\gamma_1\,\beta_1$	$\zeta_1\,\delta_1\,\varepsilon_1$
$\vec{B}_{13} = \gamma\,\alpha\,\beta$	$\zeta\,\varepsilon\,\delta$	$\vec{\beta}_{13} = \gamma_1\,\alpha_1\,\beta_1$	$\zeta_1\,\varepsilon_1\,\delta_1$
$\vec{B}_{14} = \gamma\,\beta\,\alpha$	$\varepsilon\,\zeta\,\delta$	$\vec{\beta}_{14} = \gamma_1\,\beta_1\,\alpha_1$	$\varepsilon_1\,\zeta_1\,\delta_1$
$\vec{B}_{15} = \beta\,\gamma\,\alpha$	$\varepsilon\,\delta\,\zeta$	$\vec{\beta}_{15} = \beta_1\,\gamma_1\,\alpha_1$	$\varepsilon_1\,\delta_1\,\zeta_1$
$\vec{B}_{16} = \beta\,\alpha\,\gamma$	$\delta\,\varepsilon\,\zeta$	$\vec{\beta}_{16} = \beta_1\,\alpha_1\,\gamma_1$	$\delta_1\,\varepsilon_1\,\zeta_1$
$\vec{B}_{17} = \alpha\,\gamma\,\beta$	$\varepsilon\,\zeta\,\delta$	$\vec{\beta}_{17} = \alpha_1\,\gamma_1\,\beta_1$	$\varepsilon_1\,\zeta_1\,\delta_1$

<u>B.</u> On [12] choisit les 17 permutations $\vec{B}_i$ et les 17 permutations $\vec{\beta}_i$. Les douze premières on [13] les transpose suivant les sons de la série $\vec{C}_4^0$ (voir passage IV).

$\vec{C}_4^0$: ré#, la#, do♮, la♮, ré♮, do#, fa#, sol#, si, sol♮, fa♮, mi,

Les cinq dernières on les transpose suivant les cinq premiers sons de la série $\vec{C}_0^0$ (voir passage IV).

$\vec{C}_0^0$: ré#, ré♮, la♮, la#, sol#, do♮, do#, si, sol♮, fa#, mi, fa♮

<u>C.</u> On [14] superpose quatre fois les $\vec{B}_i$ et les $\vec{\beta}_i$ comme ci-dessous :

$\overrightarrow{B}_1$	$\overrightarrow{B}_2$	$\overrightarrow{B}_3$	$\overrightarrow{B}_4$	$\overrightarrow{B}_5$	$\overrightarrow{B}_6$	$\overrightarrow{B}_7$	$\overrightarrow{B}_8$	$\overleftarrow{B}_9$	$\overrightarrow{B}_{10}$	$\overrightarrow{B}_{11}$	$\overleftarrow{B}_{12}$	$\overrightarrow{B}_{13}$	$\overrightarrow{B}_{14}$	$\overrightarrow{B}_{15}$	$\overrightarrow{B}_{16}$	$\overrightarrow{B}_{17}$
$\overleftarrow{\beta}_1$	$\overleftarrow{\beta}_2$	$\overleftarrow{\beta}_3$	$\overleftarrow{\beta}_4$	$\overleftarrow{\beta}_5$	$\overleftarrow{\beta}_6$	$\overrightarrow{\beta}_7$	$\overrightarrow{\beta}_8$	$\overrightarrow{\beta}_9$	$\overrightarrow{\beta}_{10}$	$\overleftarrow{\beta}_{11}$	$\overleftarrow{\beta}_{12}$	$\overrightarrow{\beta}_{13}$	$\overleftarrow{\beta}_{14}$	$\overrightarrow{\beta}_{15}$	$\overleftarrow{\beta}_{16}$	$\overrightarrow{\beta}_{17}$
	$\overleftarrow{B}_{16}$	$\overleftarrow{B}_{15}$	$\overleftarrow{B}_{14}$	$\overrightarrow{B}_{13}$	$\overrightarrow{B}_{12}$	$\overleftarrow{B}_{11}$	$\overleftarrow{B}_{10}$	$\overrightarrow{B}_9$	$\overleftarrow{B}_8$	$\overrightarrow{B}_7$	$\overleftarrow{B}_6$	$\overleftarrow{B}_5$	$\overrightarrow{B}_4$	$\overrightarrow{B}_3$	$\overleftarrow{B}_2$	$\overrightarrow{B}_1$
	$\overrightarrow{\beta}_{16}$	$\overleftarrow{\beta}_{15}$	$\overrightarrow{\beta}_{14}$	$\overleftarrow{\beta}_{13}$	$\overrightarrow{\beta}_{12}$	$\overleftarrow{\beta}_{11}$	$\overrightarrow{\beta}_{10}$	$\overleftarrow{\beta}_9$	$\overrightarrow{\beta}_8$	$\overleftarrow{\beta}_7$	$\overrightarrow{\beta}_6$	$\overleftarrow{\beta}_5$	$\overrightarrow{\beta}_4$	$\overleftarrow{\beta}_3$	$\overrightarrow{\beta}_2$	$\overleftarrow{\beta}_1$

$\longrightarrow$ $\longleftarrow$

Les flèches indiquent une permutation droite ou rétrograde.

12. On] Je *avant correction*
13. On] Je *avant correction*
14. On] Je *avant correction*

<*p.* 5>

D. Les durées des notes sont géométriquement proportionnelles (comme dans le passage II) aux intervalles exprimés en demi-tons tempérés qui les suivent. L'échelle des durées est de la classe $\vec{a}_1$ du tableau (ψ).

E. Les intensités font un contrepoint aux registres.

Nota : $\vec{B}_1 = \vec{B}_a = \overleftarrow{B}_f \quad \vec{B}_3 = \vec{B}_c \quad \vec{B}_{\vec{5}} = \overleftarrow{B}_b = \vec{B}_e$

B_d n'a pas d'équivalent dans les B_i.

Introduction à la « Diastématique sérielle » [15]

Nous avons vu un processus de développement linéaire à l'aide des permutations.

Les permutations de quatre sons (deux quintes transposées à un demi-ton d'intervalle) [16], puis les permutations des six sons complémentaires aux quatre premiers nous ont donné le passage II.

Le passage III (barres 150 [17] -174) en introduisant les permutations dans les douze sons d'une série, lui, a complètement changé la structure et a créé une autre [18] forme de variation sérielle.

Désormais les quatre formes classiques [19] : droite, <*p. 6*> inverse, et leurs rétrogradations ne sont que des cas particuliers d'une logique plus générale, celle des permutations. (combinatoire) ou (algèbre logique, fonctionnelle) [20].

Le passage IV va s'attaquer non plus aux sons mêmes qui ne sont que la façade du phénomène musical, mais à leur corrélation dans la fréquence, ou en termes directs, le passage IV va aborder l'étude des intervalles et une nouvelle formule d'évolution sérielle dite « Par Rotation ».

IV (barres 174 → 202)

A. Engendrement sériel « par Rotation »

Sur une circonférence on écrit à distances égales les douze sons chromatiques.

---

15. Introduction... sérielle] IV barres 174 → 202 *avant correction.*

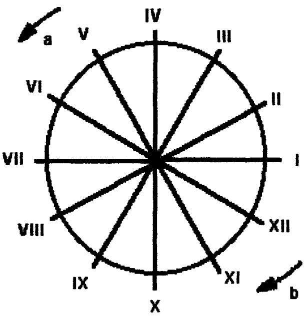
16. deux quintes ... d'intervalle] $\overbrace{\text{ré} \quad \text{la}}^{5}\ \overbrace{\text{ré\#} \quad \text{la\#}}^{5}$ (ré … ré# : $\underbrace{\hphantom{xx}}_{1}$) *au-dessus au crayon.*

17. 150] *repassé par-dessus des chiffres que nous n'avons pu lire.*

18. autre] nouvelle *avant correction.*

19. (Désormais les quatre formes)] Désormais les formes droite *avant correction.*

20. (combinatoire... fonctionnelle)] *ajouté à l'encre noire.*



On peut les parcourir soit en suivant la flèche $\vec{a}$ soit en suivant la flèche $\vec{b}$.

Le sens $\vec{a}$ est par définition positif.
Le sens $\vec{b}$ " " négatif.

Les intervalles (en demi-tons) qui séparent les sons I, II, ..., VII de I sont égaux aux nombres 0, +1, +2, +3, +4, +5 +6 (sens $\vec{a}$). Les intervalles qui séparent les sons VIII, IX, X, XI, XII de I sont égaux aux nombres +7, +8, +9, +10, +11 toujours dans le sens positif $\vec{a}$. Mais ils sont aussi égaux aux nombres -5, -4, -3, -2, -1 pris dans le sens négatif $\vec{b}$.

D'autre part la rotation positive (Rot $\vec{a}$) signifie augmentation d'un intervalle.

p. ex. +3 + 2 = +5 +5 + 3 = +8 = -4

<p. 7>

La rotation négative (Rot $\vec{b}$) signifie diminution d'un intervalle.

p. ex. +3 -2 = +1 -5 -3 = -8 = +4

La Rot $\vec{a}$ (augmentation) nous donne la progression arithmétique suivante avec comme raison le demi-ton.

Rot $\vec{a}$: +0, +1, +2, +3, +4, +5, +6, -5, -4, -3, -2, -1, +1, +2, +3, etc.
(cycliquement)

De même

Rot $\vec{b}$: -0, -1, -2, -3, -4, -5, -6, +5, +4, +3, +2, +1, -1, -2, -3 etc
(cycliquement)

On [21] peut maintenant à partir de deux séries parentes les :

-1 -5 +1 +3 -5 +4 +6 +5 -4 -3 +1

$\vec{C}_0^1$ = ré#, ré, la, la#, do#, sol#, do, fa#, si, sol, mi, fa.

–$\vec{A}_1$– ————$\vec{B}_3$————

-1 -5 +1 -2 +4 +1 -2 -4 -1 -2 +1

$\vec{C}_0^0$ = ré#, ré, la, la#, sol#, do, do#, si, sol, fa#, mi, fa.

–$\vec{A}_1$– ————$\vec{B}_1$————

tirer deux familles de séries en faisant subir à leurs intervalles respectifs l'augmentation par Rot $\vec{a}$ et la diminution par Rot $\vec{b}$.

<u>Famille engendrée par</u> $\vec{C}_0^1$ <u>et Rot</u> $\vec{a}$ (F$\vec{C}\,^1_1$) [22]

$\vec{C}_0^1$	ré#	ré	la	la#	do#	sol#	do	fa#	si	sol	mi	fa
		-1	-5	+1	+3	-5	+4	+6	+5	-4	-3	+1
$\vec{C}_1^1$	ré#	mi	do	ré	fa#	do#	fa	si	sol	sol#	la	la#
		+1	-4	+2	+4	*-5*	*+4*	*+6*	*-4*	*+1*	*+1*	*+1*
$\vec{C}_2^1$	ré#	fa	ré	fa#	si	sol#	do#	la	sol	la#	do	mi
		+2	-3	*+4*	+5	-3	+5	*-4*	*-2*	*+3*	+2	*+4*
$\vec{C}_3^1$	ré#	fa#	mi	sol#	ré	do	sol	fa	la	do#	la#	si
		+3	-2	+4	+6	*-2*	*-5*	*-2*	*+4*	+4	*-3*	*+1*
$\vec{C}_4^1$	ré#	sol	fa#	si	sol#	la	fa	mi	la#	do	do#	ré
		+4	-1	+5	*-3*	*+1*	-4	-1	*+6*	*+2*	*+1*	*+1*
$\vec{C}_5^1$	ré#	sol#	la	ré	la#	do	si	do#	mi	sol	fa	fa#
		+5	*+1*	*+5*	*-4*	+2	*-1*	*+2*	*+3*	+3	*-2*	*+1*
$\vec{C}_6^1$	ré#	la	si	fa	do	mi	fa#	so l#	do#	sol	la#	ré
		+6	+2	+6	*-5*	*+4*	*+2*	*+2*	*+5*	*+6*	*+3*	*+4*

21. on] Je *avant correction de la même encre.*

22. Les valeurs que nous reproduisons en italiques ne suivent pas le principe d'engendrement des séries retenu par le compositeur (voir notre commentaire, p. 167).

Famille engendrée par $\vec{C}^0_0$ et Rot $\vec{b}$ ($F\vec{C}^0_1$)

$\vec{C}^0_0$	ré#	ré	la	la#	sol#	do	do#	si	sol	fa#	mi	fa
		-1	-5	+1	-2	+4	+1	-2	-4	-1	-2	+1
$\vec{C}^0_1$	ré#	do#	sol	fa#	ré	fa	mi	do	sol#	la	si	la#
		-2	-6	-1	-4	+3	-1	-4	-4	+1	+2	-1
$\vec{C}^0_2$	ré#	do	fa	mi	si	do#	la#	ré	la	sol#	sol	fa#
		-3	+5	-1	-5	+2	-3	+4	-5	-1	-1	-1
$\vec{C}^0_3$	ré#	si	ré	do	fa#	sol	do#	mi	la#	sol#	la	fa
		-4	+3	-2	-6	+1	-6	+3	-6	-2	+1	-4
$\vec{C}^0_4$	ré#	la#	do	la	ré	do#	fa#	sol#	si	sol	fa	mi
		-5	+2	-3	+5	-1	+5	+2	+3	-4	-2	-1
$\vec{C}^0_5$	ré#	la	la#	fa#	sol#	fa	sol	mi	ré	do#	si	do
		-6	+1	-4	+2	-3	+2	-3	-2	-1	-2	+1
$\vec{C}^0_6$	ré#	sol#	sol	ré	mi	do	si	fa#	do#	la#	fa	la
		+5	-1	-5	+2	-4	-1	-5	-5	-3	-5	+4

La production de ces séries n'est pas une chose qui se fait de soi. On se heurte constamment à des impossibilités de sériation. On peut les résoudre comme dans le cas présent en combinant des intervalles suivant un des deux sens (Rot $\vec{a}$ pour $F\vec{C}^1_0$ et Rot $\vec{b}$ pour $F\vec{C}^0_0$) jusqu'à l'apparition des douze sons.

Le passage V transformera les impossibilités en principe moteur de sa constitution.

B. Composition du passage IV.

Je superpose les familles suivant le tableau suivant :

<p. 9>

Rythme	
Classe $\vec{a}_1$ de (ψ)	$F\overset{+}{\vec{C}}{}^0_i$ transposée en $\overset{+}{\vec{C}}{}^1_0$*)
Régulier en 0,20	$F\overset{+}{\vec{C}}{}^1_i$ 〃 〃 $\overset{+}{\vec{C}}{}^0_0$
Classe $\vec{a}_3$ de (ψ)	$F\overset{+}{\overleftarrow{C}}{}^0_i$ 〃 〃 $\overset{-}{\overleftarrow{C}}{}^0_0$
Régulier en 0,33	$F\overset{-}{\overleftarrow{C}}{}^1_i$ 〃 〃 $\overset{+}{\vec{C}}{}^1_0$

*) Chaque nouvelle série de $F\vec{C}^0_i$ est transposée dans un des tons de la série $\vec{C}^1_0$.

De plus les signes + ou — au dessus des flèches ont la signification suivante : $\xrightarrow{+}$ pour la série originale [23], $\xleftarrow{\pm}$ rétrogradation de l'inverse [24], $\xleftarrow{-}$ rétrogradation de la série [25] originale.

C. Durées comme dans le tableau ci-dessus.
D. Registres bien délimités pour chacune [26] des familles
E. Timbres caractérisés pour chacune [27] des familles

V. barres 202 → 310

A. Le passage V traite d'un autre chapitre de la « Diastématique sérielle ».

Jusqu'ici le choix des sons ou des intervalles pour former une série était plus ou moins arbitraire.

En général on choisit les intervalles tendus [28] ±1, ±2, ±6 puis on bouche les trous par des intervalles moins tendus [29] tels que ±3, ±4 et ±5.

Le choix premier des intervalles tendus [30] ±1, ±2, ±6 est obligatoire pour échapper aux arpèges et <*p. 10*> aux consonances classiques tonales ou modales. L'exaspération romantique fut à l'origine de cette tendance, puis la logique dodécaphonique formelle sanctionna ceci plus ou moins consciemment.

Il y a 12 ! [31] (= 1.2.3.4.5.6.7.8.9.10.11.12) [32] soit 479.001.600 [33] séries possibles avec les douze sons.

Ne pourrait-on pas trouver une méthode de classement de ces millions de séries possibles ?

L'esprit répugne devant le chaos et dans des cas où il est obligé d'utiliser une masse amorphe, il essaye d'abord d'y trouver des lois cachées ou bien de créer une image maniable et simple [en y introduisant le calcul des probabilités qui fera l'objet d'une prochaine composition, suite à Metastasis] [34].

Mais avant de continuer il faut faire les énoncés suivants.
« Chaque son du total chromatique ramené à l'octave forme avec un son quelconque défini comme origine, un intervalle égal aux nombres algébriques ±0, ±1, ±2, ±3, ±4, ±5, ±6. »

---

23. originale] droite *avant correction.*
24. de l'inverse] droite *avant correction.*
25. série] l'inverse d' *avant correction.*
26. chacune] chaqune *avant correction.*
27. chacune] chaqune *avant correction.*
28. tendus] dissonants *avant corr. au crayon.*
29. moins tendus] plus consonants *avant corr. au crayon.*
30. tendus] dissonants *avant corr. au crayon.*
31. 12 !] 11 ! *avant corr. au crayon.*
32. 12] *ajouté au crayon.*
33. 479.001.600] 39.916.800 *puis* 500.000.000 *avant corr. au crayon.*
34. en y introduisant... Metastasis] *ajouté à l'encre noire.*

Ou bien,

« Toute série complète de douze sons donne naissance aux paires des nombres algébriques ±0, ±1, ±2, ±3, ±4, ±5, ±6 ; ces nombres exprimant les intervalles aux octaves près, entre chacun des douze sons et un son pris comme base. »

L'ordre de ces intervalles dépend de l'ordre des sons de la série.

Dans ce passage V nous tâcherons de former des séries en ne tenant compte que des intervalles.

Nous pouvons dès l'abord constater que dans <*p. 11*> la masse des 500 millions de séries, du point de vue diastématique, il doit y avoir quelques unes avec un nombre très faible d'intervalles différents.

La gamme chromatique serait un extrême n'ayant que l'intervalle ± 1.

Mais [35], il n'y a qu'un nombre restreint qui n'auraient que deux fois et dans leur totalité les intervalles en valeur absolue 1,2,3,4,5,6 [36].

La [37] remarque suivante [38] est dégagée par un souci à deux faces apparemment contradictoires.

« Le principe de l'économique distribution des intervalles, de tous les intervalles, dans une série ».

Première face : restriction des répétitions d'un même intervalle dans une série. Deux fois le même intervalle au maximum.

Deuxième face : utilisation de tous les intervalles (en valeur absolue) de 1 à 6.

Continuons l'effort de contrôle de ces séries ainsi définies, et supposons que l'on bâtisse des séries dont les intervalles 1, 2, 3, 4, 5, 6 soient répétées deux fois seulement.

Ces séries ne diffèrent entre elles que par l'arrangement des intervalles pris deux fois.

Or, musicalement, ces intervalles ont déjà une classification. Les 1, 2, 6 sont plus tendus [39] que les 3, 4, 5.

<*p. 12*>

On [40] divise donc la gamme d'intervalles 1,2,3,4,5,6 en deux groupes. Groupe 1,2,6 et groupe 3,4,5.

Dans ces groupes on [41] admet que 2 est moins tendu [42] que 1 et 6, on

35. Mais] Mais dans les séries qui ont toute la gamme des intervalles possibles ±1, ±2, ±3, ±4, ±5, ±6 *avant correction.*
36. 1...6] *chiffres entourés.*
37. La] Cette *avant corr.*
38. suivante] donc *avant corr.*
39. tendus] dissonants *avant corr. au crayon.*
40. on] Je *avant corr. de la même encre.*
41. on admet] j'admets *avant corr.*
42. tendu] dissonant *avant corr. au crayon.*

peut [43] par conséquent [44] avoir une progression $\overset{<}{1\ 2\ 6}$ [45] ou $\overset{>}{6\ 2\ 1}$, droite ou rétrograde.

De même pour le groupe 3, 4, 5, on [46] obtient $\overset{>}{3\ 4\ 5}$ [47] ou $\overset{<}{5\ 4\ 3}$.

On utilisera des séries dont les sept premiers sons formeront [48], de proche en proche, les intervalles 1, 2, 3, 4 [49], 5, 6 pris une seule fois, et [50] les cinq derniers sons, les intervalles 1,2,3,4,5,6 n'apparaissant aussi [51] qu'une fois.

Ces [52] sept premiers sons peuvent être groupés de façon [53] à produire des permutations des deux groupes, tendus et moins tendus [54] ainsi [55] définis plus haut.

Et voici le tableau des variations [56] d'intervalles en valeurs absolues.

<u>Tableau (ψ)</u> :

$\vec{\alpha}$:	$\overset{<}{3\ 4\ 5}$	$\overset{<}{6\ 1\ 2}$	$\vec{\varepsilon}$:	$\overset{>}{2\ 1\ 6}$	$\overset{<}{3\ 4\ 5}$
$\vec{\beta}$:	$\overset{<}{3\ 4\ 5}$	$\overset{>}{2\ 1\ 6}$	$\vec{\zeta}$:	$\overset{<}{6\ 1\ 2}$	$\overset{>}{5\ 4\ 3}$
$\vec{\gamma}$:	$\overset{>}{5\ 4\ 3}$	$\overset{<}{6\ 1\ 2}$	$\vec{Z}$:	$\overset{>}{2\ 1\ 6}$	$\overset{>}{5\ 4\ 3}$
$\vec{\delta}$:	$\overset{>}{5\ 4\ 3}$	$\overset{>}{2\ 1\ 6}$	$\vec{H}$:	$\overset{<}{6\ 1\ 2}$	$\overset{<}{3\ 4\ 5}$

$\vec{\alpha} = \overleftarrow{Z}$ $\quad \vec{\beta} = \overleftarrow{\zeta}$ $\quad \vec{\gamma} = \overleftarrow{\varepsilon}$ $\quad \vec{\delta} = \overleftarrow{H}$

A partir de ces huit premiers tronçons [57] on va [58] former des séries [d'intervalles] [59] qui rempliront la condition de « distribution économique de tous les [60] intervalles pris deux fois. »

43. peut] je peux *avant corr. de la même encre.*
44. conséquent] conséquant *avant corr. de la même encre.*
45. 1 2 6] *entouré.*
46. on obtient] j'obtiens *avant corr. de la même encre.*
47. 3 4 5] *entouré.*
48. formeront] auront *avant corr. de la même encre.*
49. 4] *addition.*
50. et] *sur rature (texte avant corr. illisible).*
51. n'apparaissant... fois] une fois également *avant correction.*
52. Ces] *ou* Les.
53. façon] façons *avant corr. de la même encre.*
54. et moins tendus] dissonants et consonants *avant corr. au crayon.*
55. ainsi] *sur rature (texte avant corr. illisible).*
56. variations] permutations *avant corr. au crayon.*
57. *Suivi d'un début de mot indéchiffrable (sous rature).*
58. va former] va tâcher de former *avant corr.*
59. d'intervalles] *addition.*
60. de tous les] des *avant corr. de la même encre.*

<p. 13>

Voici toutes les séries [diastématiques] [61] possibles ainsi formées : Tableau (Z) [62] [cf. p. 175-180]

<p. 15>

Il y a 195 séries diastématiques dont les six premiers intervalles obéissent au tableau (χ).

Les séries marquées avec des croix rouges sont celles qui ont été utilisées dans le passage V.

On remarque que chaque permutation du tableau (χ) donne une famille de séries distinctes p. ex. $\vec{\alpha}_i$ donne 26 séries distinctes et dont les six intervalles restants sont également des permutations des nombres ± 1, ± 2, ± 3, ± 4, ± 5, ± 6 pris [63] une seule fois.

Si l'on compare entr'elles toutes les séries du tableau (Z) l'on découvre les relations suivantes [entre 1/2 tronçon] [64].

$$\overleftarrow{\alpha}''_{4F} = -\vec{Z}''_{2F},\ \overleftarrow{\alpha}'_{1F} = \vec{Z}'_{4F},\ \overleftarrow{\alpha}'_{4F} = \vec{Z}'_{2F},\ \overleftarrow{\alpha}''_{2F} = -\vec{Z}''_{3F},$$
$$\overleftarrow{\alpha}''_{4F} = -\vec{Z}''_{2F},\ \overleftarrow{\alpha}'_{3F} = \vec{Z}'_{3F},\ \overleftarrow{\alpha}'_{5F} = \vec{Z}'_{1F},$$
$$\overleftarrow{\beta}'_{4F} = \vec{\zeta}''_{1F},\ \overleftarrow{\beta}''_{3F} = -\vec{\zeta}'''_{1F},\ \overleftarrow{\beta}'''_{1F} = \vec{\zeta}'_{4F},\ \overleftarrow{\beta}'''_{3F} = \vec{\zeta}'_{5F},\ \overleftarrow{\beta}''_{1F} = -\vec{\zeta}'''_{3F},$$
$$\overleftarrow{\beta}''_{4F} = -\vec{\zeta}'''_{4F},\ \overleftarrow{\beta}'''_{2F} = \vec{\zeta}'_{1F},\ \overleftarrow{\beta}'''_{4F} = \vec{\zeta}'_{2F}$$
$$\overleftarrow{H}'''_{1F} = \vec{\delta}'_{1F},\ \overleftarrow{H}'_{1F} = \vec{\delta}'''_{1F},\ \overleftarrow{H}''_{3F} = -\vec{\delta}''_{5F},$$
$$\overleftarrow{\varepsilon}'_{1F} = -\vec{\gamma}'''_{6F},\ \overleftarrow{\varepsilon}'_{2F} = -\vec{\gamma}'''_{2F},\ \overleftarrow{\varepsilon}'_{3F} = -\vec{\gamma}'''_{7F},\ \overleftarrow{\varepsilon}''_{1F} = \vec{\gamma}'_{7F},\ \overleftarrow{\varepsilon}'''_{2F} = -\vec{\gamma}''_{6F},$$
$$\overleftarrow{\varepsilon}'''_{3F} = -\vec{\gamma}''_{9F},\ \overleftarrow{\varepsilon}'''_{9F} = -\vec{\gamma}'_{7F},\ \overleftarrow{\varepsilon}'''_{10F} = -\vec{\gamma}'_{6F},\ \overleftarrow{\varepsilon}'''_{11F} = -\vec{\gamma}'_{9F}$$

ce à quoi l'on s'attendait, d'après les égalités hectaphoniques du tableau (Z).

Mais en dehors de ces égalités on découvre huit autres égalités remarquables [entre 1/2 tronçons] [65] qui nous permettent de passer d'une famille de permutations d'intervalles à une autre à la manière d'une modulation diastématique :

$\overleftarrow{a}'_8$ [66] $= \vec{\zeta}'_{10}$, $\overleftarrow{\beta}'''_6 = \vec{Z}'_5$, $\overleftarrow{\beta}'''_8 = \vec{Z}'_{11}$, $\overleftarrow{\beta}^{IV}_4 = -\vec{H}'_{1F}$, $\overleftarrow{H}''_4 = -\vec{\gamma}''_8$,
$\overleftarrow{H}''_5 = -\vec{\gamma}'_8$, $\overleftarrow{H}''_{10} = -\vec{\gamma}'_{11}$, $\overleftarrow{\varepsilon}'''_4 = -\vec{\delta}''_1$

---

61. diastématiques] *addition.*

62. Les signes positif ou négatif apparaissant parfois dans la sixième colonne sont écrits à l'encre rouge.

63. pris] et... *avant correction.*

64. entre 1/2 tronçon] *ajouté au crayon.*

65. entre 1/2 tronço] *ajouté au crayon. Les équivalences qui suivent sont chacune entourées au crayon ; la deuxième et la troisième sont précédées de l'indication* V.

66. $\vec{a}'_8$] 8 *repassé sur* 7.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I
						+	−1	−5	−4	+3	+2	+6	$\vec{\alpha}'_{1F}$
						+	+2	+3	+1	+5	−4	+6	$\vec{\alpha}'_{2F}$
					—	+	+2	+3	+6	−4	−1	−5	$\vec{\alpha}'_{3F}$
							+6	−1	−3	+5	+4	+2	$\vec{\alpha}'_{4F}$
						+	+6	+5	−4	−2	−3	−1	$\vec{\alpha}'_{5F}$
							−1	+6	+2	−5	+4	±3	$\vec{\alpha}'_{6}$
					—	++	+2	+3	+6	−5	+1	±4	$\vec{\alpha}'_{7}$
$\vec{\alpha}'_i$	+3	+4	−5	+6	+1	+2	+2	+5	+4	+6	+1	±3	$\vec{\alpha}'_{8}$
							+5	+2	−1	−4	+3	±6	$\vec{\alpha}'_{9}$
							+5	+6	+3	+4	+1	±2	$\vec{\alpha}'_{10}$
							−5	−1	−4	−3	+6	±2	$\vec{\alpha}'_{11}$
							−5	−2	+1	−4	−3	±6	$\vec{\alpha}'_{12}$
							−5	−2	+6	+3	+4	±1	$\vec{\alpha}'_{13}$
						+	+6	−1	+2	−5	−3	±4	$\vec{\alpha}'_{14}$
						+	+6	−1	+2	+4	+3	±5	$\vec{\alpha}'_{15}$
						+	−2	+3	+6	+4	−5	−1	$\vec{\alpha}''_{1F}$
						+	−5	−1	+4	+3	−2	+6	$\vec{\alpha}''_{2F}$
						+	+6	+1	+4	+2	−3	−5	$\vec{\alpha}''_{3F}$
							−1	−5	+4	+3	+6	−2	$\vec{\alpha}''_{4F}$
							−1	−5	+4	−3	+6	±2	$\vec{\alpha}''_{5}$
$\vec{\alpha}''_i$	+3	−4	+5	+6	−1	−2	+1	−2	−5	+4	−3	±6	$\vec{\alpha}''_{6}$
							−1	+2	+5	+4	−3	±6	$\vec{\alpha}''_{7}$
						+	−1	+2	+6	+3	−4	±5	$\vec{\alpha}''_{8}$
						+	−2	+1	−4	+6	+5	±3	$\vec{\alpha}''_{9}$
						+	−2	+3	+6	−1	+5	±4	$\vec{\alpha}''_{10}$
						+	−5	+6	−2	−1	−4	±3	$\vec{\alpha}''_{11}$
						+	−1	−2	+5	−4	−3	+6	$\vec{\beta}'_{1F}$
							−2	−1	+5	−3	−4	+6	$\vec{\beta}'_{2F}$
							−3	+2	−1	+4	+5	+6	$\vec{\beta}'_{3F}$
$\vec{\beta}'_i$	+3	+4	−5	+2	+1	+ +6	−1	−2	+5	−4	−3	+6	$\vec{\beta}'_{4F}$
							+2	−5	+1	−3	+4	±6	$\vec{\beta}'_{5}$
							−3	−2	−5	−4	+1	±6	$\vec{\beta}'_{6}$
							−5	+2	+1	+4	−3	±6	$\vec{\beta}'_{7}$

	- I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I
						+	+1	+2	+6	-5	+4	+3	$\vec{\beta}''_{1F}$
							+1	+3	+4	-5	+6	+2	$\vec{\beta}''_{2F}$
							-3	+6	+1	+4	+5	-2	$\vec{\beta}''_{3F}$
						+	-4	+1	+6	-2	+3	-5	$\vec{\beta}'_{4F}$
						+	-4	+5	+3	-1	+6	+2	$\vec{\beta}''_{5F}$
$\vec{\beta}''_i$	+3	-4	-5	+2	-1	+6	-3	+6	-2	-5	-4	±1	$\vec{\beta}'_6$
							+4	-3	-5	+1	+6	±2	$\vec{\beta}''_7$
						+	+4	-3	+2	+6	-1	±5	$\vec{\beta}''_8$
							-4	+1	-5	-3	+2	±6	$\vec{\beta}''_9$
						+	+1	+6	+2	-5	+4	+3	$\vec{\beta}'''_{1F}$
							+4	+3	+6	-5	+1	+2	$\vec{\beta}'''_{2F}$
						+	-4	+1	-2	+6	+3	-5	$\vec{\beta}'''_{3F}$
							-4	-1	+6	+3	+5	+2	$\vec{\beta}'''_{4F}$
$\vec{\beta}'''_i$						+	-5	+6	+3	+4	+1	+2	$\vec{\beta}'''_{5F}$
	+3	-4	+5	+2	+1	+6	-3	-2	+6	-5	-4	±1	$\vec{\beta}'''_6$
							+4	+3	+2	-1	+5	±6	$\vec{\beta}'''_7$
	±				—	+	+4	-3	+6	+2	-1	±5	$\vec{\beta}''_8$
							+4	-3	-5	+1	-2	±6	$\vec{\beta}''_9$
							+4	-3	-5	-1	+2	±6	$\vec{\beta}''_{10}$
							-4	+1	-5	-3	+6	±2	$\vec{\beta}''_{11}$
							-4	-1	+2	-5	-3	±6	$\vec{\beta}'''_{12}$
							-5	+2	-1	-4	-3	±6	$\vec{\beta}''_1$
						+	+1	+2	-5	+4	-3	+6	$\vec{\beta}^{IV}_{1F}$
							+2	-1	-3	+5	-4	+6	$\vec{\beta}^{IV}_{2F}$
$\vec{\beta}^{IV}_i$	+3	-4	+5	-2	-1	+6	+3	-5	+4	-1	-2	+6	$\vec{\beta}^{IV}_{3F}$
					—	+	+1	-2	+3	-4	+5	±6	$\vec{\beta}^{IV}_4$
							-1	+3	-4	+5	-2	±6	$\vec{\beta}^{IV}_5$
						+	-2	+5	-4	+3	-1	±6	$\vec{\beta}^{IV}_6$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I
							-1	-2	-3	+4	-5	±6	$\vec{\Gamma}'_1$
							-1	+6	+5	-4	+3	±2	$\vec{\Gamma}'_2$
							-2	+1	-5	+3	-4	±6	$\vec{\Gamma}'_3$
						+	-2	+1	+6	+4	-3	±5	$\vec{\Gamma}'_4$
							-2	-1	-3	+5	+6	±4	$\vec{\Gamma}'_5$
						+	-2	-1	-4	+6	-5	-3	$\vec{\Gamma}'_6$
$\vec{\Gamma}'_i$	+5	-4	+3	+6	+1	-2 ++	-3	+1	-4	+5	+6	-2	$\vec{\Gamma}'_7$
							-3	+2	+6	+5	-4	±1	$\vec{\Gamma}'_8$
						+	-3	+2	+6	+1	+4	+5	$\vec{\Gamma}'_9$
							+5	+6	-2	-3	-4	±1	$\vec{\Gamma}'_{10}$
					—	+	+5	+6	-1	-4	+3	±2	$\vec{\Gamma}'_{11}$
							+6	+3	-4	+5	+1	±2	$\vec{\Gamma}'_{12}$
						+	+3	+6	-5	+4	-1	±2	$\vec{\Gamma}''_1$
						+	+3	+6	-2	+1	-4	±5	$\vec{\Gamma}''_2$
						+	+4	+3	+2	-1	-5	±6	$\vec{\Gamma}''_3$
							+4	+3	+2	+6	+5	±1	$\vec{\Gamma}''_4$
							+4	+3	+1	-5	+6	±2	$\vec{\Gamma}''_5$
$\vec{\Gamma}''_i$	+5	-4	+3	+6	-1	+2	-4	-1	-3	+5	+6	-2	$\vec{\Gamma}''_6$
							-4	-5	+1	+3	+2	±6	$\vec{\Gamma}''_7$
							-4	-5	+6	-2	-3	±1	$\vec{\Gamma}''_8$
							-5	-3	+4	+1	+6	-2	$\vec{\Gamma}''_9$ F
						+	+4	+3	+1	+5	-2	+6	$\vec{\Gamma}'''_1$ F
						+	+4	-5	+2	+6	+1	-3	$\vec{\Gamma}'''_2$ F
							+4	-5	-3	-1	+6	±2	$\vec{\Gamma}'''_3$
$\vec{\Gamma}'''_i$	+5	-4	+3	+6	-1	+ -2	-4	-1	+6	-2	+5	±3	$\vec{\Gamma}'''_4$
							-4	+3	+5	-2	+6	±1	$\vec{\Gamma}'''_5$
							-5	+6	-2	-3	-4	+1	$\vec{\Gamma}'''_6$ F
							-5	+1	-4	-3	-2	+6	$\vec{\Gamma}'''_7$ F
						+	-1	+2	+3	+4	-5	+6	$\vec{\delta}'_1$ F
$\vec{\delta}'_i$	+5	-4	-3	-2	+1	+6	+4	-1	-2	-5	+3	±6	$\vec{\delta}'_2$
						+	-4	+3	+5	-1	-2	±6	$\vec{\delta}'_3$
							-4	-5	+1	-3	-2	±6	$\vec{\delta}'_4$
			+		—	++	+1	+2	+6	+5	-4	±3	$\vec{\delta}''_1$
							+1	-3	+4	-5	+6	±2	$\vec{\delta}''_2$
							+2	+1	+6	+4	-3	±5	$\vec{\delta}''_3$
$\vec{\delta}''_i$	+5	+4	-3	+2	-1	+6	+2	-1	-4	+6	-5	±3	$\vec{\delta}''_4$
						+ +	-2	+3	+1	-5	+6	-4	$\vec{\delta}''_5$ F
							-3	+6	-5	+4	-1	-2	$\vec{\delta}''_6$ F

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Z
						+	−1	+2	−3	+4	−5	+6	$\vec{\delta}_{1F}'''$
						+	+1	−3	+4	−5	+2	±6	$\vec{\delta}_{2}'''$
$\vec{\delta}_i'''$	+5	−4	+3	−2	+1	+	+2	−5	+4	−3	+1	±6	$\vec{\delta}_3'''$
						+4 +	−2	+1	+3	−5	+4	±6	$\vec{\delta}_4'''$
						+	−3	+5	−4	+1	+2	±6	$\vec{\delta}_5'''$
						+	−1	+4	+3	+2	+6	+5	$\vec{\varepsilon}_{1F}'$
$\vec{\varepsilon}_i'$	+2	+1	+6	−3	+4	+	+3	−1	+6	−2	+5	−4	$\vec{\varepsilon}_{2F}'$
						−5 +	+6	+2	+3	+4	−1	+5	$\vec{\varepsilon}_{3F}'$
							−4	+6	+1	+3	+5	±2	$\vec{\varepsilon}_4'$
						+	−2	+6	+5	−4	+1	±3	$\vec{\varepsilon}_1''$
						+	−3	−5	+6	−4	+1	±2	$\vec{\varepsilon}_2''$
$\vec{\varepsilon}_i''$	+2	−1	+6	+3	−4	+5	+4	+6	−5	+1	+3	±2	$\vec{\varepsilon}_3''$
							+5	−1	+6	−4	+3	±2	$\vec{\varepsilon}_4''$
							+2	+4	−3	+5	−1	±6	$\vec{\varepsilon}_1'''$
						+	+2	+6	−5	+3	+1	±4	$\vec{\varepsilon}_2'''$
						+	+2	+6	−1	−4	+3	±5	$\vec{\varepsilon}_3'''$
					—	+	+3	+4	−5	+6	−2	±1	$\vec{\varepsilon}_4'''$
							−4	−2	−3	−1	+5	±6	$\vec{\varepsilon}_5'''$
						+	−4	+6	+5	−1	−3	±2	$\vec{\varepsilon}_6'''$
$\vec{\varepsilon}_i'''$	+2	−1	+6	−3	+4	−5 +	−5	+1	+6	+4	−3	±2	$\vec{\varepsilon}_7'''$
							−5	−4	+3	+2	+6	±1	$\vec{\varepsilon}_8'''$
					—	+	+2	+6	−5	+4	−1	+3	$\vec{\varepsilon}_{9F}'''$
						+	+3	+5	+6	+4	+1	+2	$\vec{\varepsilon}_{10F}'''$
						+	−5	−4	−1	+6	−2	+3	$\vec{\varepsilon}_{11F}'''$
							+2	+1	−5	+6	+3	+4	$\vec{\varsigma}_{1F}'$
							+2	+5	+3	+6	−1	−4	$\vec{\varsigma}_{2F}'$
							−2	+6	+3	−5	+1	−4	$\vec{\varsigma}_{3F}'$
							+3	+4	−5	+2	+6	+1	$\vec{\varsigma}_{4F}'$
							−5	+3	+6	−2	+1	−4	$\vec{\varsigma}_{5F}'$
							+2	−5	+6	+3	−4	±1	$\vec{\varsigma}_6'$
							+2	−5	−3	−4	+1	±6	$\vec{\varsigma}_7'$
$\vec{\varsigma}_i'$	+6	+1	+2	+5	−4	+3	−2	+4	+5	−3	−1	±6	$\vec{\varsigma}_8'$
						+	−2	+6	+3	−4	−1	±5	$\vec{\varsigma}_9'$
					—	+	+3	+1	+6	+4	+5	±2	$\vec{\varsigma}_{10}'$
							+4	−2	+1	−5	−3	±6	$\vec{\varsigma}_{11}'$
							+4	+6	−3	−5	+1	±2	$\vec{\varsigma}_{12}'$
							−5	−3	+6	+4	+1	±2	$\vec{\varsigma}_{13}'$
							−5	−4	−1	+2	+6	±3	$\vec{\varsigma}_{14}'$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I
							+6	−3	−4	+5	−2	−1	$\vec{\varsigma}''_{1F}$
							+6	−4	−3	+5	−1	−2	$\vec{\varsigma}''_{2F}$
							−1	+5	−2	+4	−3	±6	$\vec{\varsigma}''_{3}$
							+2	+1	+3	+4	+5	±6	$\vec{\varsigma}''_{4}$
							+2	+4	−3	+1	−5	±6	$\vec{\varsigma}''_{5}$
							+4	+2	+5	+3	+1	±6	$\vec{\varsigma}''_{6}$
$\vec{\varsigma}''_{i}$	6	+1	+2	−5	+4	+3 +	+6	+4	+3	+2	−1	±5	$\vec{\varsigma}''_{7}$
							+6	+4	+5	−2	+1	±3	$\vec{\varsigma}''_{8}$
							+6	−2	−5	+4	−1	±3	$\vec{\varsigma}''_{9}$
							+6	−2	−5	+3	+1	±4	$\vec{\varsigma}''_{10}$
						+	+6	+5	+3	+2	−1	±4	$\vec{\varsigma}''_{11}$
							+6	+5	+4	+1	−2	±3	$\vec{\varsigma}''_{12}$
							+2	−5	−4	−1	+6	+3	$\vec{\varsigma}'''_{1F}$
							−2	+6	+5	−4	−3	−1	$\vec{\varsigma}'''_{2F}$
							−3	−4	+5	+6	−2	−1	$\vec{\varsigma}'''_{3F}$
						+	+5	−3	+2	+6	−1	+4	$\vec{\varsigma}'''_{4F}$
						+	+2	+3	+4	+1	+6	±5	$\vec{\varsigma}'''_{5}$
							+2	+3	+4	−5	+6	±1	$\vec{\varsigma}'''_{6}$
$\vec{\varsigma}'''_{i}$	+6	+1	−2	+5	+4	−3	−2	+4	+3	−1	+5	±6	$\vec{\varsigma}'''_{7}$
							−2	+6	+1	+4	+5	±3	$\vec{\varsigma}'''_{8}$
							−3	+5	−4	+6	+1	±2	$\vec{\varsigma}'''_{9}$
							+4	+6	−1	+5	−3	±2	$\vec{\varsigma}'''_{10}$
							+5	+4	+1	+6	−2	±3	$\vec{\varsigma}'''_{11}$
						+	−1	−3	−2	−4	+5	+6	$\vec{Z}'_{1F}$
							+2	+4	+5	−3	−1	+6	$\vec{Z}'_{2F}$
					—	+	−5	−1	−4	+6	+3	+2	$\vec{Z}'_{3F}$
							+6	+2	+3	−4	−5	−1	$\vec{Z}'_{4F}$
						+	−1	−4	−5	+6	−2	±3	$\vec{Z}'_{5}$
$\vec{Z}'_{i}$	+2	+1	+6	−5	+4	+3	+2	+6	+3	−5	+1	±4	$\vec{Z}'_{6}$
						+	+2	+6	−1	+4	−5	±3	$\vec{Z}'_{7}$
							−4	−2	+1	−5	−3	±6	$\vec{Z}'_{8}$
							−4	+6	−3	−5	+1	±2	$\vec{Z}'_{9}$
							−5	+1	−2	−4	−3	±6	$\vec{Z}'_{10}$
					—	+	−5	−1	+2	+6	−3	±4	$\vec{Z}'_{11}$
							−5	+4	+3	+6	−2	±1	$\vec{Z}'_{12}$
						+	+6	+2	−1	−5	−3	±4	$\vec{Z}'_{13}$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II
							+	+2	+4	-1	+3	+5	+6	$\vec{Z}''_{1}$
							+	+2	+6	-3	-4	+5	+1	$\vec{Z}''_{2F}$
							+	+6	+2	-3	-4	+1	+5	$\vec{Z}''_{3F}$
							++	+6	-4	-1	-5	-3	+2	$\vec{Z}''_{4F}$
								+1	+5	+2	+6	+3	±4	$\vec{Z}''_{5}$
$\vec{Z}''_{i}$	+2	+1	+6	-5	+4		-3	+1	+4	-3	+6	-2	±5	$\vec{Z}''_{6}$
								+1	-5	-2	-4	+3	±6	$\vec{Z}''_{7}$
							+	+2	+6	+5	+4	+1	±3	$\vec{Z}''_{8}$
								-4	-2	-5	+1	+3	±6	$\vec{Z}''_{9}$
							+	-4	+6	+3	+1	-5	±2	$\vec{Z}''_{10}$
								+5	-4	+1	+6	-2	±3	$\vec{Z}''_{11}$
						—	+	+6	-5	+4	-3	+2	-1	$\vec{H}'_{1F}$
								+2	+4	-5	+3	+1	±6	$\vec{H}'_{2}$
$\vec{H}'_{i}$	+6	+1	-2	+3	-4		+5	+4	-2	+3	+1	-5	±6	$\vec{H}'_{3}$
							+	+5	+1	-4	+2	-3	±6	$\vec{H}'_{4}$
							+	+6	-1	-4	+3	-2	±5	$\vec{H}'_{5}$
							+	+2	+1	-4	+5	+6	+3	$\vec{H}''_{1}$
							+	+3	-1	-4	+6	-5	+2	$\vec{H}''_{2F}$
							+	+4	+6	+5	-1	-3	+2	$\vec{H}''_{3F}$
								-1	+3	+2	+6	+5	±4	$\vec{H}''_{4}$
							+	-1	+4	-5	+6	-2	±3	$\vec{H}''_{5}$
								-2	+4	-3	+5	-1	±6	$\vec{H}''_{6}$
$\vec{H}''_{i}$	+6	+1	-2	+3	-4		-5	-2	+6	-1	-4	+3	±5	$\vec{H}''_{7}$
								-2	+6	-5	+3	+1	±4	$\vec{H}''_{8}$
								-2	+6	-5	+4	-1	±3	$\vec{H}''_{9}$
						—	+	+2	-3	+4	+1	+6	±5	$\vec{H}''_{10}$
							+	+3	-4	-1	+6	-2	±5	$\vec{H}''_{11}$
							+	+4	-2	-3	-1	+5	±6	$\vec{H}''_{12}$
							+	+6	-5	+4	+3	+2	-1	$\vec{H}'''_{1}$
								+1	+5	+4	-2	-3	±6	$\vec{H}'''_{2}$
$\vec{H}'''_{i}$	+6	+1	-2	-3	-4		+5	-2	-4	-1	+3	+5	±6	$\vec{H}'''_{3}$
								-4	-2	-1	+5	+3	±6	$\vec{H}'''_{4}$
								-4	+2	+3	+5	-1	±6	$\vec{H}'''_{5}$

En conséquence toute famille de séries diastématiques est en quelque sorte un cercle fermé, un petit monde de possibilités <*p. 16*> baigné dans des flots d'impossibilités.

Le problème du passage d'une famille de séries à une autre rappelle les modes à transpositions limitées découverts et mis en relief par Messiaen et sa musique.

Par les huit identités remarquables, la continuité logique est sauvée, le contrôle humain est rétabli et une limitation vitale, par les jeux des permutations des deux groupes consonant et dissonant, est ainsi introduite dans la monstruosité des millions [67] de séries possibles.

Ici il faut faire une remarque.

Le choix de ces familles diastématiques [68], n'est pas le seul possible.

Le monde dodécaphonique [69] est loin d'être exploré à fond, et partant d'être dépassé.

Poursuivons maintenant l'examen des [huit] [70] relations d'identités.

Nous avons constaté que les huit relations ou séries remarquables [71] jettent un pont entre les mondes fermés des quatre permutations originales $\vec{\alpha}$ $\vec{\beta}$, $\vec{\gamma}$, $\vec{\delta}$ du tableau (χ). Ainsi, un corps diastématique [72] sériel, vivant est constitué dont chacun des éléments ou organes est rattaché au tout et réciproquement. La dialectique de leur coordination est fondée sur les possibilités et les impossibilités des sériations.

La Nécessité diastématique est présente dans tout ce corps et [73] y circule comme un sang régulateur de vie.

Tout le passage V est bâti sur ces sériations limitées. Le passage V résonne par une construction à plusieurs dimensions dans laquelle les transformations successives des familles de séries en d'autres, coordonnent en un tout fermé les claquements des possibilités et des impossibilités.

Les huit séries remarquables dominent le concert des autres séries. Des timbres remarquables leur y sont adjoints. Ce sont les soleils des constellations. Autour <*p. 17*> ou dedans gravitent toutes les autres séries comme des amas galactiques avec les timbres des instruments à cordes.

Les harmoniques, les glissandi, les pizzicati, martèlent les rondes sérielles en créant des perspectives et des volumes sonores multidimensionnels [74].

Le système des durées rattaché aux intervalles des séries d'une façon rigoureuse, permet cette liberté contrôlée de ce nouvel univers.

L'étude des durées nécessite un chapitre spécial.

---

67. millions] 47 *avant corr.* (*i.e.* 479.001.600, *nombre exact de permutations, donné plus haut*).
68. diastématiques] *suivi d'un mot sous rature (illisible).*
69. dodécaphonique] sériel *avant corr. au crayon.*
70. huit] *ajouté.*
71. remarquables] suivi d'un mot sous rature (*illisible*).
72. diastématique] *suivi d'un mot sous rature (illisible).*
73. et] est *ms.*
74. multidimensionnelles *avant correction de la même encre.*

Néanmoins on peut déjà dire que le principe de base « la durée différentielle » appliqué à une gamme harmonique de durées régit l'évolution dynamique des formes sonores du passage V.

Le nouvel univers diastématique ne pouvait trouver son correspondant rythmique que dans une structure où <u>le tout est envers ses parties comme les parties le sont entr'elles</u>. Ceci est l'énoncé philosophique et esthétique de la section d'or.

La section d'or adaptée au rythme crée la fluidité nécessaire à la vie du passage V.

Le passage V démontre que l'étude suffisamment approfondie des lois inhérentes de la sériation des douze sons, permet le dégagement des rapports mathématiques exprimés par des possibilités [75] ou des impossibilités de sériation diastématique, par des séries stratégiques et par la nécessité d'une adaptation rythmique basée sur la dynamique [76] de la section d'or.

<p. 18>

Le passage V démontre aussi avec beaucoup plus d'ampleur que les passages précédents, le parti que l'on peut tirer de l'orchestre classique lorsqu'on est capable de lui faire parler un langage plus digne des découvertes de la pensée du XX^{e} siècle.

L'orchestre classique peut de la sorte concurrencer par ses [77] masses et par ses structures fines les appareils sonores des musiques électroniques expérimentales.

<u>B.</u> Les instruments à vent, doublés de cordes et les quatre contrebasses, exécutent la série des huit modulations diastématiques remarquables dans l'ordre suivant :

$-\overrightarrow{\delta}_1'' \to \overleftarrow{\varepsilon}_4''' , \overleftarrow{\varepsilon}_{9F}''' \to -\overrightarrow{\gamma}_{7F}' , \overrightarrow{\gamma}_{11}' \to -\overleftarrow{H}_{10}'' , -\overrightarrow{H}_{1F}' \to \overleftarrow{\beta}_4^{IV}$,
$\overrightarrow{\beta}_8''' \to \overleftarrow{Z}_{11}' , \overleftarrow{Z}_{3F}' \to \overrightarrow{\alpha}_{3F}' , \overrightarrow{\alpha}_7' \to \overleftarrow{\zeta}_{10}' , \overrightarrow{\zeta}_{10}' \to \overleftarrow{\alpha}_8'$[78] $\to \overrightarrow{Z}_{11}' \to \overleftarrow{\beta}_8'''$,
$\overrightarrow{\beta}_4^{IV} \to -\overleftarrow{H}_1' , \overrightarrow{H}_{10}'' \to -\overleftarrow{\gamma}_{11}' \to \overrightarrow{\varepsilon}_4''' \to -\overleftarrow{\delta}_1''$.

Le quatuor, divisé à l'extrême, soutient en faisceaux sériels de glissandi ou de pizzicati, les notes des intervalles communs, durant les modulations indiquées ci-dessus. Les faisceaux sont l'éclatement des grands gliss. du début et de la fin (l'inverse est aussi valable) [79].

75. possibilités] impossibilités *avant corr.*
76. dynamique] nécessité *avant corr.*
77. ses] les *par dessus, de la même encre.*
78. 8] 7 *avant corr.*
79. Les faisceaux... valable] *addition à l'encre noire.*

Chaque faisceau forme une série diastématique, contenue dans le tableau (Z) page 13 et tirée de la famille des séries remarquables qu'il accompagne.

C. Corrélations de rang. [80]

La répartition des séries remarquables dans les registres se fait par roulement [par corrélations v. probabilités] [81].

Le début du passage V admet des registres <*p. 19*> graves aux intervalles les plus grands. Le milieu admet un mélange des registres et des intervalles. La fin du passage V admet la situation inverse de celle du début.

La répartition des faisceaux dans les registres est libre.

D. Les intensités alternent avec les modulations diastématiques.

E. Pour les durées voir le chapitre spécial.

VI barres 310 → 317

Courbes géométriques continues définies comme [82] enveloppes des tangentes. [(surfaces réglées)] [83].

Les tangentes sont les glissandi des cordes.

VII barres 317 à la fin.

Retour à l'unisson du début sur le sol # mais dans un temps [réduit] [84] par rapport au début (18 [85] mesures au lieu de 34).

Ce retour est lui-même subdivisé en 8, 5, 3, 13 par des changements de structures [et de dynamiques.

I. Barres 0 à 104 [86].

Énoncé de l'évolution continue (gliss. des cordes).

Ponctuation par des respirations ou des dynamiques réparties suivant

80. *Titre ajouté à l'encre noire.*
81. par... probabilités *ajouté au crayon et à l'encre noire.*
82. comme] par *avant corr.*
83. surfaces réglées] *ajouté à l'encre noire.*
84. réduit] *ajouté à l'encre noire.*
85. 18] 21 *avant corr.*
86. 104] 86 *avant corr. de la même encre.*

une suite temporelle de Fibonacci ♩ (34 - 13 - 8 - 3 - 1 - 5 - 3 - 1 - 8 - 0,5 - 8) puis forme ouverte du faisceau de M. 86 à 104.] [87]

<*p. 20*> Le temps- Les Durées

La notion première est le Temps.

Depuis l'antiquité grecque (Platon) la notion du Temps a beaucoup évolué pour revenir à la définition platonicienne du Timée où le Temps naît avec la matière et l'espace mais à un niveau supérieur et pratique, celui de la Physique Moderne.

Dans la Physique Moderne le Temps est une fraction de l'état de variation de la matière et de l'énergie. Il est par conséquent variable.

Dans le cosmos médian, ces variations sont négligeables et le Temps peut être considéré comme uniforme. Temps-Absolu.

Un fragment du Temps est appelé : Durée.

Un fragment du Temps est défini par deux faits ou par deux changements d'un état physique (ou psychologique).

Produire une durée, c'est reconstituer une variation qu'un état physique est susceptible de subir.

Déclencher une durée c'est déclencher de l'énergie supplémentaire.

Toute Musique est une organisation de variations sonores, organisation effectuée à l'aide d'étalons du Temps- Absolu, les Durées.

Suivant cette définition, le champs de la Musique ou de l'art des sons est extrêmement vaste. La Musique dans son essence même doit <*p. 21*> être l'organisation des constructions que l'intelligence humaine est capable de faire. Constructions de systèmes logiques où toutes les formes de la pensée abstraite peuvent trouver leur application et où toutes les excitations physiologiques et biologiques humaines peuvent être utilisées.

La Musique peut vraiment devenir le véhicule matériel de l'intellect et du psychisme humain.

Suivant la même définition, il y a nécessité de lier les variations sonores aux durées, car les variations sonores ne se définissent que dans les fragments qu'elles arrachent à l'uniformité continue du Temps-Absolu. [Algébrisation du temps-métrique] [88].

Les [89] variations d'un état physique sonore peuvent être engendrées par les trois caractéristiques du son, émis par les instruments de l'orchestre. (Dans le cas de musiques électroniques, le problème est plus complexe).

1) La fréquence du son fondamental.
2) Le timbre [90]
3) L'intensité

---

87. et de dynamiques... M. 86 à 104] *ajouté à l'encre noire, en bas de page, dans une écriture resserrée.*

88. Algébrisation...métrique] *ajouté à l'encre noire.*

89. Les] *ou* Ces.

90. timbre] ou les aliquotes qui accompagnent le son fondamental *barré en rouge.*

On peut combiner isolément ou simultanément les variations de ces trois facteurs.

En effet, l'aile avancée de la musique sérielle a essayé d'organiser ces facteurs à l'aide de principes sériels. Mais la grande faiblesse de toutes *<p. 22>* ces expériences est que la durée est liée d'une façon arbitraire aux variations du facteur fréquence.

La durée en particulier, est prise comme une variable indépendante à laquelle on donne des valeurs réglées mais a priori et en porte-à-faux.

Pourtant l'essence même du fait sonore nous guide à trouver la relation.

Voilà pourquoi dans les Métastassis la variation de la fréquence est liée à la durée d'une façon intrinsèque. L'intervalle a une durée propre.

Comme dans la musique dodécaphonique il n'y a que six intervalles distincts, on aura une gamme de six durées. L'intervalle le plus grand (6 demi-tons) aura la plus longue durée. Le demi-ton aura la plus courte.

La progression sera géométrique.

La progression géométrique est dans la nature de la perception des fréquences qui suit une loi logarithmique.

La raison de la progression des durées est le ∅ de la section d'or (= 0,618...). Ce qui permet une constante dans la proportion.

Une musique exécutée par des hommes ne peut avoir une durée mathématiquement irrationnelle. Elle peut par contre avoir des durées fractionnelles.

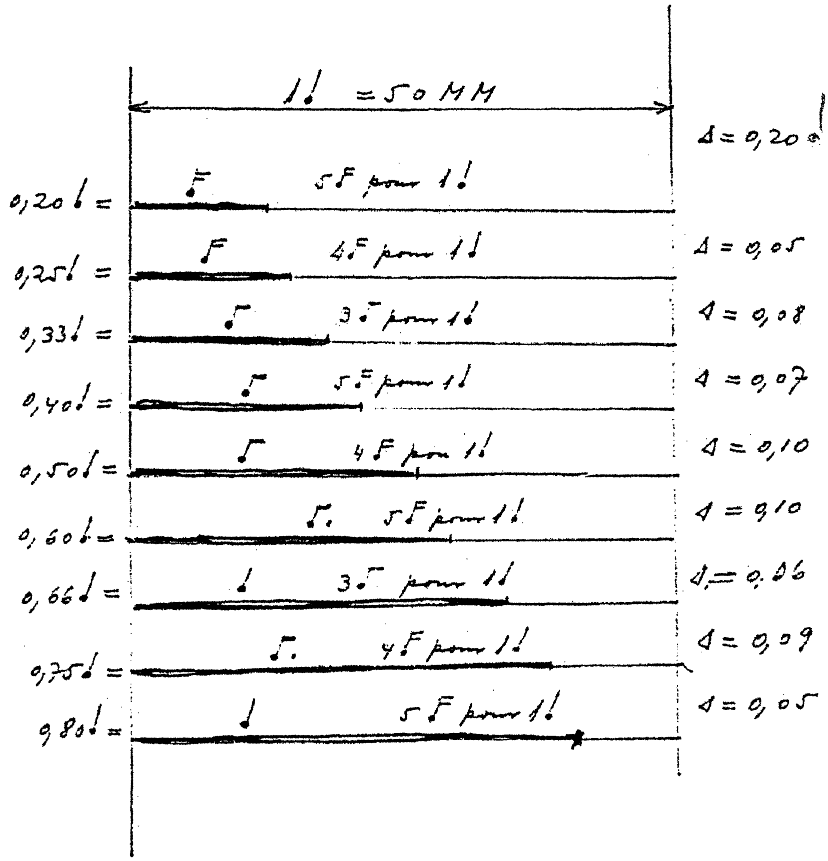
Les [91] fractions de la durée d'une minute [92] sont théoriquement exécutables à condition qu'elles soient comprises entre des limites, inférieure et supérieure. Actuellement on peut aller jusqu'à compter 250 portions de la minute [93] sans trop de fatigue.

<p. 23>

Si contre ces portions égales on fait jouer par un autre exécutant des unités [94] de durée [95] différentes des précédentes on peut obtenir comme résultat la différence de ces fractions de la minute [96].

De ces considérations on peut former le tableau suivant. [cf. p. 172]

91. Les] *précédé d'un mot raturé indéchiffrable.*
92. minute] seconde *avant corr.*
93. minute] seconde *avant corr.*
94. unités] durées *avant corr.*
95. durée] durées *avant corr.*
96. minute] seconde *avant corr.*



Ce tableau n'a pas d'intérêt en soi. Ses possibilités pour le but à accomplir sont faibles.

Il devient tout de suite éloquent si on considère les différences de ces fractions de la noire (♩ = 50 MM) et de ses combinaisons.

Nous obtenons les Durées Différentielles inscrites en marge du tableau. On peut en obtenir d'autres en comparant p. ex. 0,80 ♩ - 0,33 ♩ = 0,47 ♩

Dorénavant la durée [propre][97] d'un son n'a plus de sens dans le contexte musical. C'est sa Durée Différentielle par rapport à un autre son qui compte.

97. propre] *ajouté dans la même encre.*

<p. 24>

Nous pouvons maintenant bâtir les échelles des durées. Elles sont inscrites dans le tableau (ψ) du début de l'analyse.

Dans les passage V (barres 202 $\rightarrow$ 310) les durées des intervalles diminuent progressivement à partir de la classe $\vec{a}_4$ à la classe $\vec{a}_1$.

---

1) sur 4 pages [98] X ? (format Gravesanoblätter)
2) sur le temps à revoir ? [99]

***

SUMMARY

This unpublished analysis of Metastasis, written by Xenakis himself, brings with many details the serial structure of its median part to light. The composer develops his very personal and original conception of serialism, trying to go beyond what he thinks to be its limits. This conception reveals also very clearly the consistency and continuity of Xenakis' compositional ideas. In this text, he explains also the totally new concept of " differential duration " that he is using for the first time in Metastasis and that will become a key piece in his writing of rhythm. This text is of great importance not only because of the new light it brings on this work, bu mostly by the further developments it is bearing in seeds.

98. 4 pages] *d'abord rayé, puis maintenu.*
99. *ces deux dernières lignes sont écrites au crayon.*