

**Texte 1 :** Albert Einstein, Leopold Infeld, *L'évolution des idées en physique*, Champs Flammarion, Paris, 1983 [1936], p.230-231

De nouveau la riche variété des faits dans le domaine atomique nous force d'inventer de nouveaux concepts physiques. La matière a une structure granulaire ; elle est composée de particules élémentaires, les quanta élémentaires de la matière. Ainsi la charge électrique a une structure granulaire et – ce qui est extrêmement important du point de vue de la théorie des quanta – il en est de même de l'énergie. Les photons sont les quanta d'énergie dont la lumière est composée.

La lumière est-elle une onde ou une pluie de photons ? Un rayon d'électrons est-il une pluie de particules élémentaires ou une onde ? Ces questions fondamentales sont imposées à la physique par l'expérience. En cherchant à y donner une réponse nous devons renoncer à l décrire les événements atomiques comme se passant dans l'espace et le temps, nous devons nous éloigner encore davantage de l'ancienne conception mécanique. La physique quantique formule des lois qui régissent des foules et non des individus. Ce ne sont pas des propriétés, mais des probabilités qui sont décrites : elle ne formule pas des lois qui dévoilent l'avenir des systèmes, mais des lois qui régissent les changements des probabilités dans le temps et se rapportant à de grands ensembles d'individus.

**Texte 2 :** Albert Einstein, Leopold Infeld, *L'évolution des idées en physique*, Champs Flammarion, Paris, 1983 [1936], p.230-231

La théorie de la relativité se développe en deux étapes. La première conduit à la théorie de la relativité restreinte, qui s'applique seulement à des systèmes de coordonnées d'inertie, c'est-à-dire des systèmes où la loi de l'inertie, telle qu'elle a été formulée par Newton, est valable. La théorie de la relativité restreinte est basée sur deux suppositions fondamentales : les lois physiques sont les mêmes dans tous les systèmes de coordonnées en mouvement uniforme les uns par rapport aux autres ; la vitesse de la lumière a toujours même valeur. De ces suppositions, pleinement confirmées par l'expérience, sont déduites les propriétés des règles et des horloges en mouvement, où la longueur des premières et le rythme des dernières changent avec la vitesse. La théorie de la relativité modifie les lois de la mécanique. Les anciennes lois ne sont pas valables, si la vitesse d'une particule s'approche de celle de la lumière. Les nouvelles lois pour un corps en mouvement, telles qu'elles ont été formulées par la théorie de la relativité, ont été confirmées avec éclat par l'expérience. Une autre conséquence de la théorie de la relativité (restreinte) est la connexion entre la masse et l'énergie. La masse est énergie et l'énergie a une masse. Les deux lois de conservation sont combinées en une seule, la loi de la conservation de la masse-énergie.

La théorie de la relativité générale donne encore une analyse plus approfondie du continuum espace-temps. La validité de la théorie n'est plus limitée aux systèmes de coordonnées d'inertie. Elle attaque le problème de la gravitation et formule de nouvelles lois de structure pour le champ de gravitation. Elle nous force à analyser le rôle joué par la

géométrie dans la description du monde physique. Elle regarde l'égalité de la masse pesante et de la masse inerte comme essentielle et non comme purement accidentelle, ce que faisait la mécanique classique.

**Texte 3 : Henri Poincaré, *La Science et l'Hypothèse*, Paris, Flammarion, 1968 [1902], p.91-92**

LE MONDE À QUATRE DIMENSIONS.

De même qu'un monde non euclidien, on peut se représenter un monde à quatre dimensions. Le sens de la vue, même avec un seul oeil, joint aux sensations musculaires relatives aux mouvements du globe oculaire, pourrait suffire pour nous faire connaître l'espace à trois dimensions.

Les images des objets extérieurs viennent se peindre sur la rétine qui est un tableau à deux dimensions ; ce sont des perspectives. Mais, comme ces objets sont mobiles, comme il en est de même de notre oeil, nous voyons successivement diverses perspectives d'un même corps, prises de plusieurs points de vue différents. Nous constatons en même temps que le passage d'une perspective à une autre est souvent accompagné de sensations musculaires.

Si le passage de la perspective A à la perspective B, et celui de la perspective A' à la perspective B' sont accompagnés des mêmes sensations musculaires, nous les rapprochons l'un de l'autre comme des opérations de même nature.

Étudiant ensuite les lois d'après lesquelles se combinent ces opérations, nous reconnaissons qu'elles forment un groupe, qui a même structure que celui des mouvements des solides invariables. Or nous avons vu que c'est des propriétés de ce groupe que nous avons tiré la notion de l'espace géométrique et celle des trois dimensions. Nous comprenons ainsi comment l'idée d'un espace à trois dimensions a pu naître du spectacle de ces perspectives, bien que chacune d'elles n'ait que deux dimensions, parce qu'elles se succèdent suivant certaines lois.

Eh bien, de même qu'on peut faire sur un plan la perspective d'une figure à trois dimensions, on peut faire celle d'une figure à quatre dimensions sur un tableau à trois (ou à deux) dimensions. Ce n'est qu'un jeu pour le géomètre.

On peut même prendre d'une même figure plusieurs perspectives de plusieurs points de vue différents. Nous pouvons facilement nous représenter ces perspectives puisqu'elles n'ont que trois dimensions. Imaginons que les diverses perspectives d'un même objet se succèdent les unes aux autres ; que le passage de l'une à l'autre soit accompagné de sensations musculaires. On considérera bien entendu deux de ces passages comme deux opérations de même nature quand ils seront associés aux mêmes sensations musculaires. Rien n'empêche alors d'imaginer que ces opérations se combinent suivant telle loi que nous voudrions, par exemple de façon à former un groupe qui ait même structure que celui des mouvements d'un solide invariable à quatre dimensions. Il n'y a rien là qu'on ne puisse se représenter et pourtant ces sensations sont précisément celles qu'éprouverait un être muni d'une rétine à deux dimensions et qui pourrait se déplacer dans l'espace à quatre dimensions. C'est dans ce sens qu'il est permis de dire qu'on pourrait se représenter la quatrième dimension.

## Texte 4

Varèse, *Ecrits*, Christian Editeur, Paris, 1983, p.152-160

Pour la première fois, j'entendais ma musique littéralement projetée dans l'espace. (106)

### LE DESTIN DE LA MUSIQUE

Aujourd'hui, on doit se rendre compte un peu partout, car je le répète depuis près d'un demi-siècle au risque d'importuner les gens, que mon but a toujours été la libération du son et d'ouvrir largement à la musique tout l'univers des sons. J'ai commencé très jeune à enfreindre les règles, conscient même alors qu'elles m'empêchaient d'accéder à ce monde merveilleux — cet univers en perpétuelle expansion. Bien sûr, à l'instar de tous ceux qui étudient la musique, il me fallut les apprendre. Je fus soumis à la plus stricte des disciplines, celle du contrepoint et de la fugue, non seulement à la Schola Cantorum avec Roussel mais au Conservatoire de Paris dans la classe de Widor. Je devins même le phénomène de la classe à cause de mon aisance et de ma prestesse à jongler avec les subtilités du contrepoint, à l'image du versificateur qui manie vers et mètres desquels la poésie est aussi absente que la musique l'était de mes fugues. Je ne regrette nullement d'avoir appris à vaincre ces casse-tête et parfois, encore aujourd'hui, je m'amuse à des jeux assez semblables. Vincent d'Indy fut mon professeur de composition à la Schola Cantorum. Il me voua une inimitié tenace lorsque je quittai sa classe pour aller étudier avec Widor au Conservatoire. Je le laissai, car pour lui, l'enseignement consistait à former des disciples. Son orgueil ne pouvait permettre que l'on manifestât le moindre signe d'originalité et même de pensée personnelle, et je ne voulais pas devenir un petit d'Indy. Il y en avait bien assez d'un.

On a parfois mal compris la lutte que j'ai menée pour la libération du son et pour le droit de me servir de n'importe quel son, comme s'il s'agissait là du désir de ravalier et même d'exclure la grande musique du passé. Pourtant, mes racines plongent dans cette musique. Si original ou différent qu'il paraisse, un compositeur n'a fait que greffer un petit peu de lui-même à la vieille plante. Mais il doit pouvoir le faire sans qu'on l'accuse de vouloir tuer la plante. Tout ce qu'il veut, c'est produire une fleur nouvelle.

Il importe peu qu'à première vue, certains gens y voient un cactus au lieu d'une rose. Les maîtres du passé sont pour moi des confrères que je respecte et une longue et étroite amitié me lie à eux. Ils ne sont pas des saintes momies — en fait, ils vivent tous. Les règles qu'ils fabriquèrent à leur usage ne sont pas sacro-saintes. Elles ne sont pas non plus des lois éternelles. Lorsqu'on écoute la musique de Machaut, de Pérotin, Monteverdi, Bach ou Beethoven, nous nous rendons compte que nous sommes devant une matière vivante. Ils vivent dans le temps. Mais toute musique écrite, à la façon d'un autre siècle, est le fruit de la culture. Quelque souhaitable et confortable qu'une culture puisse être, un artiste ne doit pas se reposer en elle. La meilleure critique que Gide ait jamais énoncée fut cet aveu qu'il a dû s'arracher après bien des tortures : « Lorsque je lis Rimbaud ou le cinquième Chant de Maldoror, j'ai honte de mes propres œuvres et de tout ce qui est uniquement le fruit de la culture. » Je pourrais ajouter que certains vieux maîtres, quoique non morts, sont « played to death ». Ils mériteraient qu'on leur accorde un long congé.

A vingt ans, j'ai découvert une définition de la musique qui éclaira soudain mes tâtonnements vers une musique que je sentais possible. C'est celle de Hoene Wronski, physicien, chimiste, musicologue et philosophe de la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle. Wronski a défini la musique comme étant « la corporification de l'intelligence qui est dans les sons ». Je trouvais là pour la première fois une conception de la musique parfaitement intelligible, à la fois nouvelle et stimulante. Grâce à elle, sans doute, je commençai à concevoir la musique comme étant spatiale, comme de mouvants corps sonores dans l'espace, conception que je développai graduellement et fis mienne. J'ai compris très tôt qu'il me serait difficile ou impossible d'exprimer avec les moyens mis à ma disposition les idées qui me venaient. J'ai même commencé, dès cette époque, à caresser le projet d'affranchir la musique du système tempéré, de la délivrer des limitations imposées par les instruments en usage et par toutes ces années de mauvaises habitudes qu'on appelle, de façon erronée, la tradition. J'étudiai Helmholtz. Les expériences avec des sirènes qu'il décrit dans sa *Physiologie du son* me fascinèrent. Moi-même, je me suis livré plus tard à de modestes expériences et je découvris que je pou-

vais obtenir de belles paraboles et hyperboles sonores, qui me semblaient analogues à celles que l'on trouve dans le monde visuel. Enfin, après plusieurs années, j'employai des sirènes comme instruments de musique dans deux de mes partitions : *Amériques* (pour grand orchestre; 1924) et *Ionisation* (pour groupe de percussion; 1931). J'ai obtenu le même effet, mais cette fois grâce à un dispositif électronique, dans le *Poème électronique*.

Je me rendis à Berlin en 1907. J'y vécus presque continuellement pendant les six années qui suivirent. J'eus le bonheur de me lier étroitement avec Ferruccio Busoni malgré notre grande différence d'âge et d'importance. J'avais lu son remarquable petit livre intitulé *Une nouvelle esthétique musicale*. Il y affirmait quelque part : « La musique est née libre et son destin est de conquérir la liberté. » Je fus étonné et bouleversé de trouver quelqu'un d'autre — et un musicien par surcroît — qui partageât cette conviction. Cela me donna le courage d'aller le voir avec mes idées et mes partitions (...). Il affermit mes idées, m'aida à les préciser et m'encouragea à les poursuivre; en outre, comme il était aussi étincelant causeur que penseur brillant, il avait le don de stimuler mon esprit vers des abîmes d'imagination prophétique. Je devins une sorte de Parsifal diabolique, à la recherche non pas du Saint Graal mais de la bombe qui ferait exploser le monde musical et y laisserait entrer tous les sons par la brèche, sons, qu'à l'époque — et parfois même aujourd'hui — on appelait bruits.

Nous discutons, entre autres propos révolutionnaires, de la nécessité de délivrer la musique du système tempéré et, en conséquence, du besoin d'instruments nouveaux. Plusieurs inventions électriques qui devaient révolutionner la musique firent leur apparition à cette époque. Bien entendu, elles ne firent rien de semblable. Cependant, j'ai compris, grâce à elles, que l'unique espoir d'obtenir des instruments capables d'émettre des sons nouveaux nécessitait une collaboration entre compositeurs et ingénieurs spécialisés. Ceci était bien avant que l'électronique ne fût découverte et précédait plus encore l'utilisation par les compositeurs de ces machines électroniques que l'industrie a inventées et réservées à son seul usage. Ce n'est qu'en 1954 que j'eus, pour la première fois, l'occasion de travailler dans un studio

d'électronique, invité par Pierre Schaeffer à mettre au point les rubans de *Déserts* au Studio d'Essai de la R.T.F. à Paris.

Pendant la plus grande partie de mon existence, je me suis plutôt lié avec les peintres, les poètes, les architectes et les savants qu'avec les musiciens, quoique dans ma jeunesse, j'eus l'extraordinaire chance d'être parrainé et aidé par Debussy, Strauss, Mück, Mahler — même Massenet — et ainsi que je l'ai déjà mentionné, Busoni. Peut-être est-ce la raison pour laquelle mon point de vue a été si complètement différent de celui de la plupart des musiciens. Ou, inversement, puisque mes conceptions avaient fait de moi un intouchable, musicalement parlant, j'ai recherché (et rencontré) l'accueil et l'approbation chez ceux qui professaient d'autres arts. Le critique français Jean Roy, dans un article consacré à la première exécution de *Déserts*, faisait remarquer que la musique retardait sur les autres arts et me désignait comme l'un des rares compositeurs ayant, pour employer son expression, « réglé sa montre à l'heure des poètes et des peintres ». Lorsqu'une telle chose se produit, affirmait-il, on étiquette le compositeur précurseur ou pionnier avec ce que cela peut impliquer d'« expérimentation », et l'on refuse à ses œuvres, rejetées à titre « d'expériences », toute qualité artistique. Effectivement, on m'a affublé de noms beaucoup plus injurieux qu'« expérimentateur » et mes œuvres, à un certain moment, furent non seulement qualifiées d'expériences, mais d'excréments. Les musiciens professionnels m'ont considéré longtemps comme un farceur. Quant aux critiques, ils m'ont traité tout franc de charlatan et ils avaient infiniment de plaisir à se moquer de moi. Lorsqu'en 1924, Stokowski donna *Hyperprism* à Carnegie Hall, le critique musical du *New York Times*, Olin Downes, déclara : « Cette musique me fait songer, quant à moi, à une ménagerie, un soir d'élections et à l'explosion d'une fabrique de chaudières. Se tromper est le propre de l'homme et plus particulièrement des critiques mais personne ne se trompe en disant qu'on ne prendra jamais au sérieux ce genre de choses. » Les critiques des années vingt ne craignaient pas de dire leur pensée. Certains avaient même l'audace d'être enthousiasmés par la musique nouvelle. Aujourd'hui, la prudence semble avoir mis une sourdine à la critique musicale. Désormais, les critiques ne font plus injure à la musique qui trouble leur digestion musi-

cale. Ils ne lancent plus de plaisanteries sur la musique nouvelle et lorsqu'ils en font l'éloge, c'est à voix si basse qu'on a peine à les entendre.

Or, tandis qu'au début, seuls quelques musiciens me comprenaient — ce que je disais était pourtant fort simple quoique peu orthodoxe — et étaient sensibles à ma musique, les peintres, les sculpteurs et les poètes eux n'y manquèrent jamais. Nous parlions, en principe, le même langage malgré nos moyens d'expression différents. Récemment encore, il me fut donné de voir d'autres exemples de ce cheminement parallèle. Ainsi, on rapporte cette affirmation de Braque faite durant une interview : « Un tableau est terminé lorsque plus rien ne reste de l'idée première. » Et Picasso, interviewé lui aussi en juin dernier, déclarait à peu près la même chose : « On prend son bien où on le trouve... Vous commencez un tableau avec une certaine idée puis vous vous apercevez qu'il devient quelque chose de tout à fait autre. » Ceci remua chez moi de vagues souvenirs et, en fouillant mes papiers, je tombai sur un numéro de l'année mil neuf cent vingt-quatre de la revue *Eolus*. J'y écrivais ce qui suit en réponse à la question que l'on ne cesse de me poser touchant la genèse de mes œuvres : « L'impulsion peut venir d'une idée, d'une image, d'une phrase, de tout ce qui peut causer un choc, déclencher le courant émotif pour ainsi dire. Mais cet objet qui attire le musicien à l'extérieur de lui-même n'est qu'un prétexte; il s'évanouira, éliminé à la fin par l'œuvre qui prend forme. »

Les poètes et les peintres ont le plus souvent devancé les musiciens, convaincus que l'artisan finit par détrôner l'artiste si l'art se fige trop longtemps et si les règles deviennent absolues. Car, je me cite une fois de plus, « l'artisan ramène ses idées au niveau de ses outils tandis que l'artiste cherche de nouveaux moyens aptes à réaliser ses idées ». Les compositeurs d'aujourd'hui ont à leur disposition un moyen nouveau et inestimable et qui se révèle la clé d'un monde de sons inconnus. Nous ne nous contenterons pas, je l'espère, d'en faire des jeux de patience, d'être tout simplement les artisans de ces sons nouveaux. Nos exigences et nos besoins, en tant qu'artistes et créateurs, vont bien au-delà de ce que peuvent faire les machines électroniques en usage et doivent donner le branle à de nouvelles inventions de la part des ingénieurs avec

lesquels nous collaborons. Les techniques actuelles sont encore inutilement compliquées et fastidieuses. De même que nous avons emprunté à l'industrie ce nouveau moyen d'expression (non conçu pour nos buts), sans aucun doute allons-nous profiter des perfectionnements que celle-ci, à ses propres fins, y apporte sans cesse. Nous allons vers la simplification et la praticabilité qui faciliteront les réalisations créatrices.

J'ai réclamé si longtemps de nouveaux instruments de musique (et avec une insistance qui a pu paraître fanatique) que l'on m'a accusé de vouloir la destruction de tous les instruments traditionnels et même l'extermination des exécutants. Voilà qui est pour le moins exagéré. Notre nouveau moyen de libération n'est pas destiné à supplanter les instruments connus; en fait, je les utilise encore moi-même. Le médium électronique est un facteur additif et non destructif. Grâce à l'apport continu d'instruments nouveaux, le patrimoine musical de l'Occident est infiniment riche et varié.

Parmi les nombreux pouvoirs dont l'électronique enrichit la composition musicale, la simultanéité métrique, du moins en ce qui me concerne, est l'un des plus précieux. Et comme ma musique s'appuie principalement sur le mouvement de masses sonores sans rapports entre elles, j'avais depuis toujours senti le besoin de les déplacer simultanément à des vitesses différentes et j'en escomptais l'effet. Or une telle chose est désormais possible. Le dispositif électronique très complexe du pavillon Philips à l'exposition de Bruxelles l'a démontré de façon éclatante. Le pavillon était l'œuvre de Le Corbusier et le dispositif, conçu par la société hollandaise, assurait une projection spatiale multiple de ma musique. J'espère qu'un jour, chaque grande ville aura au moins une salle de concert ou de théâtre pourvue d'un dispositif analogue, et cela de façon permanente. Par ailleurs, il ne faudrait pas s'attendre à ce que ce nouveau moyen d'expression produise des miracles, même si nous lui devons beaucoup. La machine ne rend que ce que l'on veut bien y mettre. Les principes sont les mêmes, qu'un musicien écrive pour l'orchestre ou pour la bande magnétique. Les problèmes les plus difficiles demeurent : le rythme et la forme. Ce sont aussi les deux éléments de la musique qu'en général on comprend le plus mal.

On confond si souvent le rythme avec la mesure, la métrique, qu'il est bon d'en retrouver la définition de temps à autre. Peut-être me permettra-t-on d'y insister un instant sous le rapport de ma musique. Le rythme, en musique, donne à l'œuvre non seulement la vie, mais la cohésion. C'est l'élément de stabilité. Il a fort peu à voir avec la cadence, laquelle est la succession régulière des temps et des accents. Par exemple, le rythme, dans mes œuvres, provient des effets réciproques et simultanés d'éléments indépendants qui interviennent à des laps de temps prévus, mais irréguliers. Ceci correspond davantage à la conception du rythme en physique et en philosophie, c'est-à-dire, « une succession d'états alternatifs, opposés ou corrélatifs ».

Quant à la forme, c'est Busoni qui disait : « Il n'est pas rare que l'on exige du compositeur l'originalité en toutes choses et qu'on la lui interdise en ce qui concerne la forme. Comment s'étonner si on l'accuse de manquer de forme alors qu'il devient original ? » Le malentendu vient de ce que l'on conçoit la forme comme un point de départ, un modèle à suivre, un moule à remplir. La forme est le résultat d'un processus. Chacune de mes œuvres découvre sa propre forme. Je n'ai jamais tenté d'ajuster mes idées aux dimensions de quelque récipient que ce soit. Pour pouvoir remplir une boîte solide à forme définie — disons une « boîte à sonate » — il faut, de toute évidence quelque chose de forme et dimensions identiques ou qui a soit l'élasticité, soit la consistance nécessaire pour s'y adapter. Mais si vous tentez d'y introduire à tout prix une chose de forme différente et de consistance plus solide — à supposer même que leur volume et dimensions soient équivalents — vous allez briser la boîte.

Concevant la forme musicale comme une résultante, le résultat d'un processus, j'ai senti en ceux-ci une étroite analogie avec le phénomène de cristallisation. Lorsque les gens s'enquéraient de ma façon de composer, il m'apparaissait que le plus simple était de leur répondre : « par cristallisation ». J'ai songé cet été qu'il serait sans doute préférable d'en discuter avec un spécialiste pour voir si mon parallèle avait quelque fondement scientifique. Je consultai Nathaniel Arbiter, le minéralogiste réputé. Mon intuition éveilla sa curiosité, cependant il préféra y réfléchir. Après quelques jours, il me téléphona, assez emballé par ses trouvailles. Il voulait

m'en faire part. Lorsque j'arrivai chez lui, je le trouvai absorbé dans des traités de cristallographie. Il en avait extrait, pour mon profit, le passage suivant :

« Le cristal se caractérise par une forme extérieure et une structure interne toutes deux bien définies. La structure interne dépend de la molécule, c'est-à-dire du plus minuscule des agencements d'atomes ayant la même ordonnance et la même composition que la substance cristallisée. L'accroissement de cette molécule dans l'espace donne le cristal entier. Mais malgré la diversité assez peu considérable des structures internes, le nombre des figures est, pour ainsi dire, infini. »

Et là, M. Arbiter, s'abandonnant à une sorte d'évocation lyrique, ajouta : « La forme elle-même du cristal est une résultante plutôt qu'une qualité fondamentale. Les atomes ou ions qui donnent au cristal sa forme ont des dimensions précises. Plusieurs forces les repoussent ou les attirent. La forme cristalline résulte de l'action réciproque des forces d'attraction et de répulsion et aussi de l'agencement des atomes. » Je n'insisterai pas davantage là-dessus et d'ailleurs je ne veux rien prouver. Je crois simplement que cela éclaire mieux que toute autre comparaison, l'aboutissement de mes œuvres à leurs formes. Il y a d'abord l'idée; c'est l'origine de la « structure interne »; cette dernière s'accroît, se clive selon plusieurs formes ou groupes sonores qui se métamorphosent sans cesse, changeant de direction et de vitesse, attirés ou repoussés par des forces diverses. La forme de l'œuvre est le produit de cette interaction. Les formes musicales possibles sont aussi innombrables que les formes extérieures des cristaux.

Le pseudo-problème de la distinction entre la forme et le fond n'est pas sans rapport avec cette question si discutée qu'est la forme musicale. Il n'y a pas de distinction. La forme et le fond sont une seule et même chose. L'une n'existe pas sans l'autre. Sans le fond, on n'a plus qu'un nouvel arrangement des motifs dont la forme est absente. Certaines personnes n'hésitent pas à prétendre que les sujets de la musique dite « à programme » s'identifient au fond. Le sujet que le compositeur veut bien révéler dans ce genre de musique n'en est, après tout, que le prétexte signalé plus haut. Or, le fond, c'est la musique même. On se chamaille

tout autant et sans plus de raisons à propos du style et du fond en poésie. Appliquons à la musique ce que Samuel Beckett dit de Proust : « La qualité de la langue, chez lui, importe plus que tout système éthique ou esthétique. Cependant, Proust ne tente pas de départager forme et fond. L'une est l'incarnation de l'autre — la révélation d'un monde. » Le rôle de la création, en chaque art, est de révéler un monde nouveau mais l'acte créateur lui-même échappe à l'analyse. Le compositeur ne sait pas tellement mieux que quiconque d'où la substance de son œuvre lui vient et ce n'est qu'en artisan qu'il peut parler d'une façon intelligible de son œuvre. Il est parfois donné à l'artiste de voir loin, si loin que l'esprit se refuse à suivre comme s'il avait peur. Il en est alors réduit à chercher dans son œuvre l'ombre de ce qu'il a perçu. Il ne l'atteindra jamais. Tous les artistes sont participants d'une même quête et d'une même recherche. En exergue à son livre, Busoni cite le poète danois Oehlenschläger :

*« Que cherches-tu, dis, qu'espères-tu ?  
— J'ignore quel inconnu m'obsède !  
Tout ce que j'approche s'évapore.  
J'irai par-delà le visible :  
Même le dernier mot recule.  
— Ainsi en est-il pour l'artiste. » (101)*

## **Texte 5 : Edgar Varèse**

De tout temps, la machine, voix humaine mise à part, a été indispensable comme seul moyen d'extérioriser la musique. La différence entre ce que l'on a toujours appelé les instruments de musique et la machine électronique est que le nouvel instrument de musique d'aujourd'hui, la machine électronique, a une étendue plus grande, allant à la limite de l'audibilité, qui peut en plus se prêter aux innombrables exigences du compositeur, exigences qui sont énormes s'il est de son époque et non quand on est dans le passé. En considérant les origines et le développement de la musique, nous nous rendons compte qu'elle n'a pu se manifester que par des moyens mécaniques qui ont changé avec les différents âges, les différentes possibilités de perfectionnement et les différentes et toujours grandissantes exigences de quelques compositeurs. Si perfectionnés soient-ils, nos instruments paraissent faibles et limités et leurs groupements arbitraires en orchestre sont loin de pouvoir rendre ce que la sensibilité d'aujourd'hui pressent et réclame. La richesse des sons industriels, les bruits de nos rues, de nos ports, les bruits dans l'air ont certainement changé et développé nos perceptions auditives.

Source : <http://fresques.ina.fr/artsonores/liste/recherche/var%C3%A8se/s#sort/-pertinence-/direction/DESC/page/1/size/10>

## **Texte 6**

Xenakis, *Musiques Formelles*

p.19

Ici, nous touchons du doigt un des grands problèmes qui ont hanté l'intelligence depuis l'antiquité : la transformation continue ou discontinue. Les sophismes du mouvement (Achille et la tortue), celui de la définition (calvitie), sont, notamment le dernier, résolu par la définition statistique, c'est-à-dire par la stochastique. Or on peut engendrer la continuité soit à l'aide d'éléments continus, soit à l'aide d'éléments discontinus. Une foule de glissandi courts de cordes peut donner l'impression du continu, et une foule d'événements pizzicati le peut également. Les passages d'un état discontinu à un état continu sont réglables à l'aide de la stochastique. J'ai fait toutes ces expériences passionnantes dans des œuvres instrumentales depuis longtemps déjà. Mais le caractère mathématique de ces musiques a effarouché les musiciens et en a rendu l'approche particulièrement difficile.

HYPOTHÈSE DE BASE (Lemme) ET DÉFINITIONS [19].

**T**OUT son est une intégration de grains, de particules élémentaires sonores, de quanta sonores. Chacun de ces grains élémentaires a une triple nature : la durée, la fréquence et l'intensité \*. Tout son, toute variation sonore même continue est conçue comme un assemblage de grains élémentaires suffisamment nombreux et disposés dans le temps d'une façon adéquate. Donc : tout complexe sonore est analysable en séries de sons purs sinusoïdaux même si les variations de ces sons sinusoïdaux sont infiniment rapprochées, brèves et complexes. Dans l'attaque d'un son complexe, dans son corps, dans sa chute, des milliers de sons purs apparaissent dans un intervalle de temps  $\Delta t$  assez court. Des hécatombes de sons purs sont nécessaires à la création d'un son complexe. Il faudrait imaginer un son complexe comme un feu d'artifice de toutes couleurs dans lequel chaque point lumineux apparaîtrait et disparaîtrait instantanément sur le ciel noir. Mais dans ce feu il y aurait tellement de points lumineux et ils y seraient ainsi organisés que leur succession rapide et fourmillante créerait des formes, des volutes à déroulement lent ou au contraire des explosions brèves incendiaires de tout le ciel. Une ligne lumineuse serait constituée par une multitude suffisante de points apparaissant et disparaissant instantanément.

**Texte 7**

Iannis Xenakis, *Arts/ Sciences. Alliages*, Casterman, 1979 :

Iannis Xenakis : [...] C'est cette préoccupation constante de ces deux pôles, du désordre ou de l'ordre, personnifiés par la périodicité (quand on dit périodicité, on dit aussi invariant) : c'est toute la gamme des degrés possibles, d'un pôle à l'autre, qui constitue une sorte de catégorie mentale, à mon avis. C'est elle qui se trouve dans toute l'histoire, aussi bien de la philosophie que de la science, et qui set une des préoccupations sous-jacentes de la musique que j'ai faite.

Michel Serres : Une dernière question corollaire : est-ce qu'il peut y avoir un ordre à partir du bruit ?

Iannis Xenakis : Oui. Et alors, ce qui est intéressant, c'est que le bruit, qui, physiquement est une variation de la pression qui ne se renouvelle pas identiquement (on peut le fabriquer soit avec des tubes cathodiques, soit à la machine à calculer) peut être simulé. Or, l'auditeur passe à l'étage au-dessus, il ne reste pas dans l'événement microscopiquement individuel de l'échantillon à l'étage inférieur, et il perçoit le bruit comme un tout macroscopiquement individuel, donc comme quelque chose qui possède une régularité, un ordre.

Michel Serres : Alors la réponse peut maintenant se faire, elle est parfaitement générale. Vous savez que toutes les questions qui se posent actuellement se posent autour du problème : y-a-t-il un ordre par le bruit ? Or, c'est votre musique qui a découvert cela en premier !

**Texte 8 : Iannis Xenakis, *Arts/ Sciences. Alliages*, Casterman, 1979, p.14**

« Rien ne nous empêcherait de prévoir désormais une nouvelle relation entre arts et sciences, notamment entre arts et mathématiques dans laquelle les arts « poseraient » consciemment des problèmes pour lesquels les mathématiques devraient et devront forger de nouvelles théories.

L'artiste-concepteur devra posséder des connaissances et de l'inventivité dans des domaines aussi variés que la mathématique, la logique, la physique, la chimie, la biologie, la génétique, la paléontologie (pour l'évolution des formes), les sciences humaines, l'histoire, en somme une sorte d'universalité, mais fondée, guidée, orientée par et vers les formes et les architectures. Il est d'ailleurs temps de fonder une nouvelle science de "morphologie générale" qui traitera des formes et des architectures de ces diverses disciplines, de leurs aspects invariants et des lois de leurs transformations, qui parfois ont duré des millions d'années. La toile de fond de cette science nouvelle devra être faite des condensations réelles de l'intelligence, c'est-à-dire de l'approche abstraite, dégagée de l'anecdote de nos sens et de nos habitudes. Par exemple, l'évolution formelle des vertèbres des dinosaures est un des documents paléontologiques à verser aux dossiers de la science des formes. »

**Texte 9**

François NICOLAS, *Entretemps*, n°6, février 1988 – Dossier Iannis Xenakis

Disponible ici : <http://www.entretemps.asso.fr/Nicolas/TextesNic/Xenakis.html>

p.11-12

Pour habiller ce propos, Xenakis applique donc les mathématiques à la musique comme si la formalisation musicale pouvait se décalquer d'une formalisation mathématique. Ainsi Xenakis fait porter l'accent, à l'intérieur des mathématiques, sur les mathématiques dites appliquées, réduisant les mathématiques à une sorte de technicité calculatrice. Il est patent que tout ceci découle de cette position qui, prenant la fusion musique-mathématique comme catalyseur de l'alliage arts-sciences, dérive vers une conception techniciste de la science et une vision culturelle de l'art, si bien que l'alliage arts-sciences se trouve bien vite monnayé en alliance de la culture et de la technique pour achever de s'abaisser en ces noces, aujourd'hui constamment célébrées, de la communication et de l'industrie.

À mon sens, il faut opposer à cette problématique la thèse qu'il n'y a pas de noeud direct entre musique et mathématiques. Très exactement, s'il y a noeud, il se fait entre mathématique et théorie de la musique et il inclut nécessairement la philosophie, comme cela seul qui puisse nouer les deux termes. C'est bien ainsi d'ailleurs qu'à l'origine grecque les choses se sont jouées puisque se sont fondées d'un geste presque concomitant la philosophie (Parménide), la mathématique et la théorie de la musique (Pythagore). On ne peut, à mon sens, transiter des mathématiques à la musique que par le biais d'une interprétation philosophique des unes (épistémologie) et de l'autre (esthétique). C'est pour cette raison que ce qui se noue alors est moins les mathématiques et la musique que les mathématiques et la théorie de la musique, ce

qui n'est pas du tout pareil. Xenakis court-circuite ces difficultés. Quand il traite de la philosophie (car il ne manque pas d'y toucher), c'est encore et toujours sans s'encombrer de détails et mieux vaut passer sous silence cette partie de ses écrits. Lorsqu'il traite plus spécifiquement de l'histoire de la théorie musicale, Xenakis aime à se référer à Aristoxène de Tarente, l'empiriste anti-mathématicien tout autant qu'à Pythagore, son ancêtre et son ennemi.

Il y a certes une inconséquence chez Xenakis à se réclamer d'Aristoxène quand par ailleurs il prône l'application des mathématiques à la musique : tout le propos d'Aristoxène est en effet de combattre cette position des mathématiques appliquées à la musique. Le paradoxe peut s'expliquer, si on rejette l'hypothèse que les différences de philosophie entre Pythagore et Aristoxène aient pu échapper à la perspicacité de Xenakis, par le fait que Xenakis tient en Aristoxène une sorte d'emblème de l'empiricité intramusicale qui lui permet de simuler une intériorité à l'histoire du champ musical. Il est d'ailleurs notable que la rigueur formelle dont on crédite souvent Xenakis et qui devrait l'inciter au culte exclusif de Pythagore n'est pas aussi patente qu'on le croit. En fait le « formalisme » et le dogmatisme dont fait preuve Xenakis dans l'application des mathématiques à la musique ne lui viennent nullement de Pythagore mais plutôt de cette vision technicienne et utilitariste des mathématiques, vision en vérité entièrement indifférente à la rationalité mathématique, à ses démonstrations et chemins déductifs, vision qui trouve son accomplissement au XX<sup>e</sup> siècle plutôt qu'à l'ère grecque et qui s'emblématise en ce triomphe présent de la figure de l'ingénieur, armé de son vademecum de formules à tout faire et de modes d'emploi des machines performantes. Dans le culte de la mécanisation, Xenakis n'est pas en reste : « Ma méthode est capable d'unifier l'expression des structures fondamentales de toutes les musiques asiatiques, africaines, européennes. Elle a un avantage considérable : sa mécanisation » et Xenakis ne doute point des vertus de cette « abstraction » technicienne qui n'est en vérité qu'une indifférence suprême aux contenus effectifs : « Le courant abstrait est tellement puissant et tellement important que ses détracteurs, dans le domaine des arts, paraissent atteints de débilité mentale ».