



**HAL**  
open science

# Xenakis et la nature : des sciences de la nature à une musique environnementale ?

Makis Solomos

► **To cite this version:**

Makis Solomos. Xenakis et la nature : des sciences de la nature à une musique environnementale ?. 2019. hal-02055017

**HAL Id: hal-02055017**

**<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02055017>**

Preprint submitted on 2 Mar 2019

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

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

## Xenakis et la nature : des sciences de la nature à une musique environnementale ?

Makis Solomos

Dans un texte autobiographique où il évoque ses moments à Athènes avant la seconde guerre mondiale, Xenakis écrit :

« Dans ma jeunesse, je me destinais à l'archéologie, sans doute parce que je vivais plongé dans la littérature antique [...]. Parallèlement, je m'intéressais beaucoup aux mathématiques et aux sciences, en particulier à l'astronomie [...]. Et j'aimais infiniment la nature. J'allais à bicyclette à Marathon. À l'endroit supposé de la bataille, il y avait un tumulus avec un bas-relief d'Aristoclès, et là je restais longtemps à m'imprégner des bruits de la nature, des cigales, de la mer. Avant d'avoir lu Debussy, qui parle si bien du vent, Debussy que j'ai entendu beaucoup plus tard, j'avais déjà ressenti les mêmes impressions que lui » (Xenakis, 2006 : 17).

À maints égards, la nature est très importante dans l'œuvre musicale comme dans la pensée théorique du compositeur franco-grec, et son amour pour elle va de pair avec son intérêt pour les sciences (ainsi que pour l'Antiquité grecque). Dans ce qui suit, on tentera de cerner le rôle qu'elle y joue en distinguant trois niveaux.

### Sciences de la nature

Tout d'abord, la référence à la nature s'opère souvent, comme il était dit précédemment, avec les notions de *modèle* et de modélisation, lesquelles convoquent les sciences. En effet, Xenakis récuse le naturalisme classique ; commentant le spectacle visuel du *Polytope de Cluny* où l'on croyait parfois voir des ciels étoilés, il écrit qu'il ne cherche pas à « reconstituer la nature. Le ciel étoilé, finalement, est bien plus beau que mes nébuleuses de flashes » (reproduit dans notice de concert *Iannis Xenakis : musique électronique (Polytope de Cluny, Bohor, Hibiki-Hana-Ma)*, Festival d'automne, octobre 2002) et insiste sur la dimension abstraite au détriment de l'esthétique de la représentation. Ce qui l'intéresse, ce n'est pas la reproduction d'un phénomène naturel en tant que tel, mais le *transfert* vers la musique des *lois* qui le constituent. C'est ce qui lui a permis d'introduire le calcul des probabilités en musique pour composer des masses sonores, comme l'atteste ce célèbre passage de *Musiques formelles* :

« Tout le monde a observé les phénomènes sonores d'une grande foule politisée de dizaines ou de centaines de milliers de personnes. Le fleuve humain scande un mot d'ordre en rythme unanime. Puis un autre mot d'ordre est lancé en tête de la manifestation et se propage à la queue en remplaçant le premier. Une onde de transition part ainsi de la tête à la queue. La clameur emplit la ville, la force inhibitrice de la voix et du rythme est culminante. C'est un événement hautement puissant et beau dans sa férocité. Puis le choc des manifestants et de l'ennemi se produit. Le rythme parfait du dernier mot d'ordre se rompt en un amas énorme de cris chaotiques qui, lui aussi, se propage à la queue. Imaginons de plus des crépitements de dizaines de mitrailleuses et les sifflements des balles qui ajoutent leur ponctuation à ce désordre total. Puis, rapidement, la foule est dispersée et, à l'enfer sonore et visuel, succède un calme détonant, plein de désespoir, de mort et de poussière. Les lois statistiques de ces événements vidés de leur contenu politique ou moral sont celles des cigales ou de la pluie. Ce sont des lois du passage de l'ordre parfait au désordre total d'une manière continue ou explosive. Ce sont des lois stochastiques » (La musique stochastique : éléments sur les procédés probabilistes de composition musicale », 1961, in I. Xenakis, 1963 : 19).

Les lois (les modèles) que transfère Xenakis en musique sont directement empruntées aux sciences. L'idée qui préside à ces transferts est que ces lois sont universelles et situées en deçà de

la différence entre culture et nature. « Ma conviction est que nous atteignons l'universel non à travers la religion, l'émotion, la tradition, mais à travers les sciences de la nature », déclare-t-il (*in* B Varga : 3).

Sciences *de la nature* : il est en effet intéressant de constater que les modèles scientifiques convoqués par Xenakis renvoient souvent à la physique, la biologie, la chimie... Bien entendu, il fait usage également de modèles mathématiques (probabilités, logique symbolique, théorie des groupes...), avec lesquelles il cherche tout autant l'universalité<sup>1</sup>. Avec ces derniers, il s'efforce, pourrions-nous dire, de *fonder* la musique ou, selon l'expression employée par Xenakis lui-même, de la « formaliser » : tel est l'objectif qui domine son ouvrage théorique le plus développé, *Musiques formelles* (I. Xenakis, 1963), dont la publication américaine, *Formalized Music* (I. Xenakis, 1971b et 1992), augmentée par des articles ultérieurs, a largement circulé. Si, du fait de ces écrits, domine l'idée que la référence de Xenakis aux sciences renvoie majoritairement aux mathématiques, les sciences de la nature sont tout autant, sinon plus, présentes dans ses transferts de modèle. Il faut cependant souligner que la distinction entre modèles mathématiques et modèles renvoyant aux sciences de la nature n'est pas toujours opératoire, car l'outil mathématique est omniprésent.

Avec les sciences de la nature, Xenakis cherche en quelque sorte à *naturaliser* la musique. Pour simplifier, on dira que le modèle directement mathématique cherche à (re)construire la réalité – c'est le sens de l'expression « fondements » –, à mettre en évidence (inventer) *ce qui est*. Par contre, le modèle physique part de la réalité, de *ce qui apparaît* – c'est-à-dire, en définitive, de la *physis*, de la nature dans son sens le plus général (cf. Solomos, 2004). C'est ainsi que, dans ses œuvres de jeunesse, où il emploie régulièrement la série de Fibonacci (règle d'or), Xenakis renvoie – comme le faisait déjà Bartók et sans doute sous l'influence du Modulor de Le Corbusier pour qui il travaillait à l'époque –, aux lois biologiques de la croissance et aux proportions du corps (cf. Iannis Xenakis, préface de la partition du *Sacrifice*, Salabert). Les probabilités, si elles relèvent également des mathématiques, sont, chez Xenakis, l'exemple type d'un modèle puisé dans les sciences de la nature. C'est ainsi que, dans un petit article de 1958, le compositeur utilise l'expression « parabole des gaz » :

« Regardons les volutes d'une fumée de cigarette dans une pièce calme. Nous savons que la fumée est composée de molécules et leurs mouvements désordonnés suivent statistiquement des règles qui nous sont sensibilisées comme des volumes ou des surfaces mouvantes terriblement mobiles et riches. [...] Identifions les sons ponctuels, par exemple : pizz., aux molécules ; nous obtenons une transformation homomorphe du domaine physique au domaine sonore. Le mouvement individuel des sons ne compte plus. L'effet massal et son évolution prennent tout un sens nouveau, le seul valable » (« Les trois paraboles », 1958, *in* I. Xenakis, 1971 : 16-19).

Un autre modèle renvoyant aux sciences de la nature, que Xenakis utilise abondamment dans les années 1970, est le mouvement brownien. Le modèle est certes mathématique, mais il doit son nom au botaniste Robert Brown. Avec ce modèle, le compositeur invente des courbes

---

<sup>1</sup> « L'ensemble des intervalles mélodiques est muni d'une structure de groupe avec comme loi de composition l'addition. Cette structure est indépendante, bien sûr, de l'unité intervallique [...]. Elle est universelle, car la structure d'ordre total est valide dans les musiques traditionnelles du Japon, des Indes, d'Afrique, etc. », écrit-il à propos de la théorie des groupes (« La voie de la recherche et de la question », 1965, *in* Xenakis, 1994 : 69-70 ; c'est Xenakis qui souligne).

mélodiques originales, tout en glissements continus irréguliers. Par ailleurs, utilisé initialement lors sa première tentative de produire une synthèse stochastique du son (fin des années 1960), il sera à l'origine du programme GENDYN élaboré à la fin des années 1980 (cf. M. Solomos, 2001). On pourrait également évoquer les « arborescences » xenakiennes, qui renvoient à cette vision « naturaliste » au sens de la « naturalisation » opérée par les modèles issus des sciences de la nature. L'**exemple x** donne le graphique avec lequel Xenakis compose des arborescences des cordes dans *Erikhthon*. (Dans le graphique, l'axe horizontal figure le temps, l'axe vertical les hauteurs, de la plus grave à la plus aigue. Le compositeur transcrit ensuite ce graphique sur portées). Citons enfin les automates cellulaires dont le compositeur se sert dans quelques œuvres des années 1980 (cf. M. Solomos, 2005). « Les automates cellulaires constituent des modélisations mathématiques de systèmes naturels complexes contenant un nombre important de composants simples et identiques en interaction locale », écrit Stephen Wolfram (1984). En hydrodynamique, ils peuvent par exemple modéliser le comportement de fluides. Cette référence n'est pas anodine, car Xenakis dit : « Pour moi, le son est une sorte de fluide dans le temps » (*in* B.A. Varga, 1996 : 200). D'une manière générale, les automates cellulaires proposent des règles simples pour expliquer la complexité de la nature et du vivant, et notamment la capacité d'émergence de la complexité. Examinons les représentations graphiques de deux automates cellulaires (**exemple x**) : pour prendre le titre d'une œuvre de Xenakis de 1983, nous pouvons très bien les imaginer comme des *lichens*.

**Exemple x. Iannis Xenakis, *Erikhthon*, mesures 262-281 : graphique du compositeur.**  
**Archives Xenakis. Publié avec l'aimable autorisation de la famille Xenakis.**

**Exemple x. Deux automates cellulaires (S. Wolfram, 1984b)**

### Une nature chaotique et une esthétique dionysiaque

À un second niveau, il serait intéressant de qualifier la vision de la nature que nous offre Xenakis. On pourrait se centrer sur tous ces aspects de sa musique – très nombreux – qui évoquent des tempêtes, des phénomènes sismiques, des cataclysmes naturels... : « Quand j'ai composé *La Légende d'Eer*, je pensais à quelqu'un qui se trouverait au milieu de l'Océan. Tout autour de lui, les éléments [...] se déchaînent » (Xenakis *in* Druhen, 1995), nous dit-il à propos de sa pièce électroacoustique majeure. Il y a parfois une nature calme chez Xenakis (cigales, grillons...), mais, fort souvent, elle est *chaotique*. Chaotique, d'abord, au sens antique du terme : on se souvient que la Grèce antique que Xenakis convoque n'est généralement pas la Grèce classique —la Grèce de l'harmonie et de la raison—, mais celle archaïque, où dominent les combats des Dieux et des Titans ainsi qu'une nature orgiaque. Chaotique, ensuite, au sens de la science moderne : il y a une extraordinaire convergence entre l'imaginaire xenakien et la science moderne qui, à l'encontre de celle classique, ne présente plus la nature comme un univers ordonné, déterministe, mécaniste, dont l'homme serait le centre. Je voudrais souligner cette

convergence en mettant côté à côté les conclusions du biologiste Jacques Monod, qui, dans un ouvrage célèbre des années 1970, parle de la rupture de l'« ancienne alliance » (entre l'homme et la nature, alliance qui caractérisait la science classique), et une notice de Xenakis pour *Terretektorh* :

« L'Homme enfin se réveille de son rêve millénaire pour découvrir sa totale solitude, son étrangeté radicale. Il sait maintenant que, comme un Tzigane, il est en marge de l'univers où il doit vivre. Univers sourd à sa musique, indifférent à ses espoirs comme à ses souffrances ou à ses crimes » (J. Monod, 1970 : 216).

« L'auditeur sera [...] soit perché sur le sommet d'une montagne au milieu d'une tempête l'envahissant de partout, soit sur un esquif frêle en pleine mer démontée, soit dans un univers pointilliste d'étincelles sonores, se mouvant en nuages compacts ou isolés » (Xenakis, 1969).

Dans cette nature déchainée, non ordonnée et imprévisible, Xenakis, à travers sa musique, semble prendre un grand plaisir à se fondre. De ce fait, on pourrait qualifier son esthétique de *dionysiaque* : son propos serait une expression immédiate à travers l'union avec la nature – bien entendu, nombreux sont également les aspects apolliniens dans son œuvre et sa pensée (cf. M. Solomos, 2003). Ce niveau a sans doute caractérisé également l'homme Xenakis. Voici comment sa fille, Mâkhi, raconte leurs vacances d'été :

« L'orage éclate au milieu de la nuit. Bruit d'abord lointain du tonnerre. Nous sommes tous les trois dans la tente, nous comptons les secondes. Illumination de la toile par intermittence. Orange, noir, orange, noir. La pluie commence à entrer à l'intérieur. L'orage maintenant est sur nous. Percussions fracassantes. Mon père est comme fou, il doit sortir, il doit aller voir. Je le suis. Très vite, nous sommes trempés, il court vers le sommet de la montagne. Il m'a oubliée. Il court comme pour entrer à l'intérieur du ciel rempli d'éclairs et de sons ». (M. Xenakis, 2002 : 40).

## Une musique environnementale ?

Troisième et dernier niveau de la référence xenakienne à la nature : nous avons vu que le compositeur récuse l'esthétique de la représentation et souhaite partir des lois qui se trouvent derrière les phénomènes naturels plutôt que de ces derniers en tant que tels. Pourtant, dans la pratique, il semble mettre également en œuvre l'esthétique naturaliste et figuraliste, et c'est même l'une des raisons majeures du plaisir qu'on peut prendre à l'écouter. De nombreux commentateurs ont mis en évidence cet aspect de son œuvre : dans les mesures 122-171 de *Pithoprakta* (cf. **exemple x**), du fait de masses très denses à l'agitation microscopique intense, « on se croirait à la guerre au royaume des insectes. On entend un bourdonnement, un vrombissement, un murmure, transpercé de cris aigus [... dans] un intense mouvement à une échelle minuscule », nous dit Nouritza Matossian (1981 : 118) ; évoquant probablement les glissandos qui surviennent entre 6'00'' et 6'16'' dans *Diamorphoses*, Olivier Messiaen (1959 : 5) rend hommage à son ancien élève en écrivant que « ce sont de gigantesques toiles d'araignées dont les calculs préalables se muent en délices sonores de la plus intense poésie ». Nous pourrions continuer longuement de la sorte, des cigales et grillons ponctuels de *Nuits* jusqu'à la totalité de cette toute petite, mais merveilleuse, pièce intitulée *Pour les baleines* – le manifeste

écologique de Xenakis<sup>2</sup> –, qui se sert de la sonorité par excellence xenakienne, le glissando, pour nous donner à entendre d'étranges grands cétacés. La terminologie adoptée par le compositeur va souvent dans le même sens : il suffira de penser aux « nuages » de sons avec lesquelles les probabilités ont fait leur entrée dans le monde de la musique ou encore aux – plus rares – « configurations galactiques » de *Pithoprakta* (cf. **exemple x**). Enfin, concernant les spectacles visuels des polytopes, alors qu'il nous dit, comme nous l'avons vu, préférer l'abstraction, Xenakis n'hésite pas, dans ses esquisses, à donner des noms évocateurs aux configurations visuelles, tels que « lotus », « anémones », « galaxies », « araignées »... (cf. M. Solomos, 2006).

### **Exemple x. Iannis Xenakis, *Pithoprakta*, mesures 122-125.**

S'agit-il d'une contradiction entre théorie et pratique ou entre le Xenakis des sciences et le Xenakis poétique, inspiré par la nature ? Mais nous avons vu que, précisément, le compositeur met la nature au centre de son œuvre à travers la modélisation et, par conséquent, l'utilisation des sciences, notamment les sciences de la nature. La dimension en apparence figurative de son œuvre pourrait être appréhendée comme un niveau distinct, une couche supplémentaire confirmant son amour de la nature. Cependant, nous pourrions également envisager une autre interprétation : pour reprendre un débat déjà vieux pour les arts plastiques, nous pourrions dire que Xenakis fait en réalité éclater l'idée de représentation en insistant sur la *présentation*. Certains auditeurs ont une réaction pudique face aux œuvres de Xenakis, réaction qu'ils occultent en les décrétant simplistes parce qu'elles « évoqueraient » trop facilement des phénomènes naturels. Or, cette gêne provient précisément du fait que ceux-ci ne sont pas évoqués, figurés, représentés, mais que, d'une manière incongrue, ils ont, en quelque sorte, fait irruption dans la musique ! Dans ses écrits, Xenakis est clair sur ce point : il n'écrit pas qu'il a voulu « illustrer », « figurer », « représenter » ou « imiter » tel phénomène naturel, mais que, par exemple, ses masses *sont* des « nuages » de sons. Ses œuvres agissent en quelque sorte *immédiatement*, sans passer par la médiation que constituent le langage, la figuration, la codification : elles provoquent des chocs de nature physique. N'est-il pas possible d'écouter la fin de la *Légende d'Eer* (cf. l'**exemple x**), comme si c'était l'un des enregistrements d'amphibiens dans l'Ontario (Canada) que l'on peut entendre sur le site internet de la British Library<sup>3</sup> (<http://sounds.bl.uk/Environment/Amphibians/022M-W1CDR0001588-0900V0>, consulté le ???).

---

<sup>2</sup> « La pièce [...] est une *signature-cri* contre la tuerie, le génocide scientifique de nos cousines, les baleines, perpétré par nous, “êtres supérieurs” ! [...] La lutte pour le droit à la vie des baleines et des dauphins font partie de la lutte pour les droits de l'homme, tellement piétinés un peu partout », écrit Xenakis dans la préface de la partition de *Pour les baleines*.

<sup>3</sup> Cf. le site de la British Library, **consulté le ???**: <http://sounds.bl.uk/>. On consultera la rubrique « Environment and Nature », sous-rubrique « Amphibians ». L'enregistrement le plus proche de cet extrait de la *Légende d'Eer* se trouve dans la sous-rubrique « Bufonidae », sous-rubrique « Bufo americanus: American Toad - Bufonidae. Hyla crucifer: Spring Peeper – Hylidae », où l'on tombe sur l'enregistrement nommé « American Toad - Bufonidae. Hyla crucifer : Spring Peeper - Hylidae 00:03:49 », un enregistrement réalisé en 2002 dans la Kortright Conservation Area (Ontario, Canada) par Tom Cosburn.

### Exemple x. Légende d'Eer, 41'55''- 42'02'' : sonagramme.

Plus généralement, on pourrait, sur ce point, classer Xenakis parmi les pionniers de la musique environnementale ou de la composition à base de paysages sonores (cf. K. Paparrigopoulos, 2015). Une œuvre comme *Diamorphoses* illustre parfaitement cette idée, de même qu'elle témoigne de son esthétique dionysiaque. Première œuvre électroacoustique – plus précisément, musique concrète – de Xenakis, cette pièce constitue en quelque sorte une étude de bruits (cf. Solomos, 2013 : 131-132 ; Solomos, 2011). « J'étais très content de pouvoir utiliser, de nouveau dans *Diamorphoses*, des bruits qui n'étaient pas considérés comme musicaux et que, je crois, personne n'avait utilisés de cette façon-là avant moi. Je prenais des chocs de bennes, des choses comme ça, des tremblements de terre enregistrés vite, et puis je les mettais ensemble pour essayer de comprendre aussi bien leur nature interne, par opposition ou par similitude, et de les faire évoluer, et faire passer de l'un à l'autre », nous dit le compositeur (*in* F. Delalande, 1997 : 39). Dans ses esquisses, on trouve les noms d'une vingtaine de sons : avions, avion à réaction, tonnerre, chocs de benne, concasseurs, cailloux, explosions de bombes, perceuses, ionosphère, scie, vent, tremblement de terre, meteor, coups de feu, coït, terre seule, bruit de fond, sifflement. Xenakis semble s'être servi d'enregistrements provenant de disques et/ou disponibles dans la sonothèque du GRM. Contrairement à ce qui se pratiquait à l'époque au GRM, on constatera qu'il s'agit de sons environnementaux et non de sons fabriqués en studio. Bien entendu, nous sommes dans les cadres de la musique concrète : dans la composition finale, les sons sont travaillés, transformés, montés, mixés... ; ce ne sont pas des paysages sonores. Il y a une autre différence majeure par rapport à l'esthétique dominante du GRM de l'époque. Xenakis met en œuvre une logique de la continuité : les sons se fondent les uns dans les autres. Enfin, dernière différence essentielle par rapport à la philosophie de Pierre Schaeffer : les sons de *Diamorphoses* ne sont pas des « objets sonores ». Pour le théoricien de la musique concrète, qui postulait la célèbre « écoute réduite », lors de la composition, les sons doivent subir des transformations les rendant abstraits et, notamment, non identifiables – on ne doit pas reconnaître leur origine. Chez Xenakis, c'est tout le contraire ; les sons sont reconnaissables et, plus encore, pour qu'on puisse *apprécier* la pièce, il faut qu'ils le soient : on doit clairement entendre le tremblement de terre ou le tonnerre (mêlés aux avions) dans le début de la pièce (cf. **exemple x**)<sup>4</sup>. Du continuum sonore et de la reconnaissance sonore résulte cette sensation d'*être* au sein d'un environnement sonore et non pas d'écouter un enregistrement : de fusionner en quelque sorte avec la nature.

### Exemple X. *Diamorphoses*, 0'00''-0'25'' : sonagramme commenté.

---

<sup>4</sup> Précision importante : dans la mesure où les sons originaux dont s'est servi Xenakis n'ont pas tous été retrouvés, il est possible que certains noms qu'il leur donne soient poétiques, figuratifs et ne correspondent pas à leur origine. Ainsi, le son de « tonnerre » que l'on croit entendre au début de la pièce est peut-être un « choc de benne » (dans les archives Xenakis, nous avons quelques sons de cette nature, que l'on reconnaît comme tels, et qu'il serait facile de transformer pour qu'ils ressemblent à des sons de tonnerre).