



HAL
open science

La musique électroacoustique de Xenakis

Agostino Di Scipio, Makis Solomos

► **To cite this version:**

Agostino Di Scipio, Makis Solomos. La musique électroacoustique de Xenakis. Salabert, 2024. hal-04825075

HAL Id: hal-04825075

<https://hal.science/hal-04825075v1>

Submitted on 13 Dec 2024

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.



LA MUSIQUE ÉLECTROACOUSTIQUE DE
XENAKIS

Agostino Di Scipio & Makis Solomos


UNIVERSAL MUSIC
PUBLISHING GROUP

**CLASSICS
& SCREEN**

  
DURAND SALABERT ESCHIG

SOMMAIRE

Contextes de Production.....	4
Groupe de recherches musicales : musique concrète (1957-1962).....	6
Polytopes, EMAMu (CEMAMu) et Bloomington (1967-1977).....	8
L'UPIIC et GENDYN : musique électronique (1978-1994).....	11
L'unité de l'œuvre musicale de Iannis Xenakis.....	15
Musique mixte.....	16
Sources orchestrales transformées.....	17
De la responsabilité de jouer la musique électroacoustique.....	19
Projection sonore.....	22
LES ŒUVRES.....	30
DIAMORPHOSES.....	27
CONCRET PH.....	28
ANALOGIQUE (A et) B.....	30
ORIENT-OCCIDENT.....	32
BOHOR.....	34
KRAANERG.....	35
HIBIKI HANA MA.....	36
PERSÉPOLIS.....	38
POLYTOPE DE CLUNY.....	39
LA LÉGENDE D'EER (DIATOPE).....	42
MYCÈNES ALPHA OU MYCENAE-ALPHA.....	44
POUR LA PAIX.....	46
TAURHIPHANIE.....	48
VOYAGE ABSOLU DES UNARI VERS ANDROMÈDE.....	49
GENDY3.....	54
S.709.....	56
RÉFÉRENCES.....	57
NOTES.....	61

CONTEXTES DE PRODUCTION

La majeure partie de la musique de Iannis Xenakis comprend de la musique orchestrale, vocale ou de chambre : il n'a composé que 16 pièces électroacoustiques sur un total de 138 en partant de *Metastaseis* (sa première œuvre reconnue), auxquelles s'ajoutent une dizaine de pièces instrumentales-vocales de jeunesse. Cependant, la musique électroacoustique a toujours été très importante pour lui : il y explore des innovations radicales, tant théoriques que technologiques. Il est probable qu'il ait moins composé de musique électroacoustique qu'instrumentale parce qu'il a eu plus de commandes pour cette dernière ; mais c'est sans doute dû aussi au fait qu'il n'a pas toujours eu accès à des studios de musique électroacoustique et que le studio (centre de recherches) qu'il finit par créer (l'EMAMu, devenu CEMAMu) n'a jamais disposé des moyens importants dont il pouvait rêver. C'est pourquoi, il est important de commencer notre analyse avec ses contextes de production, c'est-à-dire les centres et institutions (studios de musique, centres de création, laboratoires de recherche, etc.) ainsi qu'avec son mode opératoire (techniques et dispositifs de génération ou de traitement des sons, liens entre les collaborateurs et assistants de studio, etc.). Cela permet de saisir l'autonomie de travail et de pensée de Xenakis qui s'est développée durant presque quatre décennies.



GROUPE DE RECHERCHES MUSICALES: MUSIQUE CONCRÈTE (1957-1962)

A son arrivée à Paris (1947), Iannis Xenakis travaille comme assistant ingénieur dans l'atelier d'architecture du Corbusier. Cette expérience est capitale dans son parcours car elle favorise le développement du travail d'équipe avec des exigences variées nécessitant des compétences pluridisciplinaires. Parallèlement, il étudie la composition musicale, passant de l'époque du « projet bartókien » à *Metastaseis* (1953-1954, orchestre). Si sa première musique est instrumentale, c'est très tôt qu'il s'intéresse à la musique concrète qui vient de naître en France, avec le Groupe de Recherches Musicales (GRM). Il est probable qu'il ait assisté au premier concert public de musique concrète (18 mars 1950). En 1952, il achète un magnétophone (ce qui lui coûta un mois de salaire) et y réalise des expériences rythmiques. En 1954, sur la recommandation d'Olivier Messiaen, il rencontre Pierre Schaeffer, qui l'introduit au

GRMC (nom du GRM à l'époque). Comme chez Le Corbusier, il s'agit de travail d'équipe, mais avec pour finalité des créations individuelles. Xenakis se lie à de jeunes collègues (François-Bernard Mâche ou Michel Philippot) ainsi qu'au physicien et théoricien de l'information Abraham Moles¹.

Entre 1957 et 1962, Xenakis compte parmi les compositeurs les plus actifs du GRM. Il y produit très vite sa première œuvre concrète, *Diamorphoses* (1957-1958) et il y composera également *Orient-Occident* (1960) et *Bohor* (1962). Il participe à de nombreux débats et travaux et, plus généralement, à la vie du groupe. Il semblerait même que Pierre Schaeffer l'ait placé, au début des années 1960, à la tête du nouveau Service de la Recherche de l'ORTF, mais sans jamais l'embaucher². Grâce à P. Schaeffer, il obtient quelques commandes de musique fonctionnelle - c'est le cas d'*Orient-Occident*, une musique composée à l'origine pour un film. Son « concert collectif » (1962),

projet important pour le GRM, et dans lequel il fut très impliqué, marque le point culminant de sa participation au groupe. Il finira toutefois par s'en retirer.

Jamais embauché par Schaeffer, Xenakis poursuit son activité d'ingénieur, puis d'architecte, chez Le Corbusier jusqu'en 1959, ainsi que dans d'autres studios. Ainsi, il participe à l'aventure du Pavillon Philips, tant architecturalement que musicalement. En 1957, lors des préparatifs pour le Pavillon, la firme Philips l'invite à réaliser une très courte œuvre sur bande, un « interlude » (qui deviendra *Concret PH*), à diffuser pour accompagner l'entrée et la sortie du public du Pavillon, dans lequel est diffusé le *Poème Électronique* de Varèse. La réalisation de cette œuvre a lieu à Paris, au studio DMS (Diffusion Magnétique Sonore), propriété de Philips Disques France. En 1959, il réalise *Analogique B* au studio qu'Hermann Scherchen avait créé à Gravesano (Suisse)³, bande qu'il

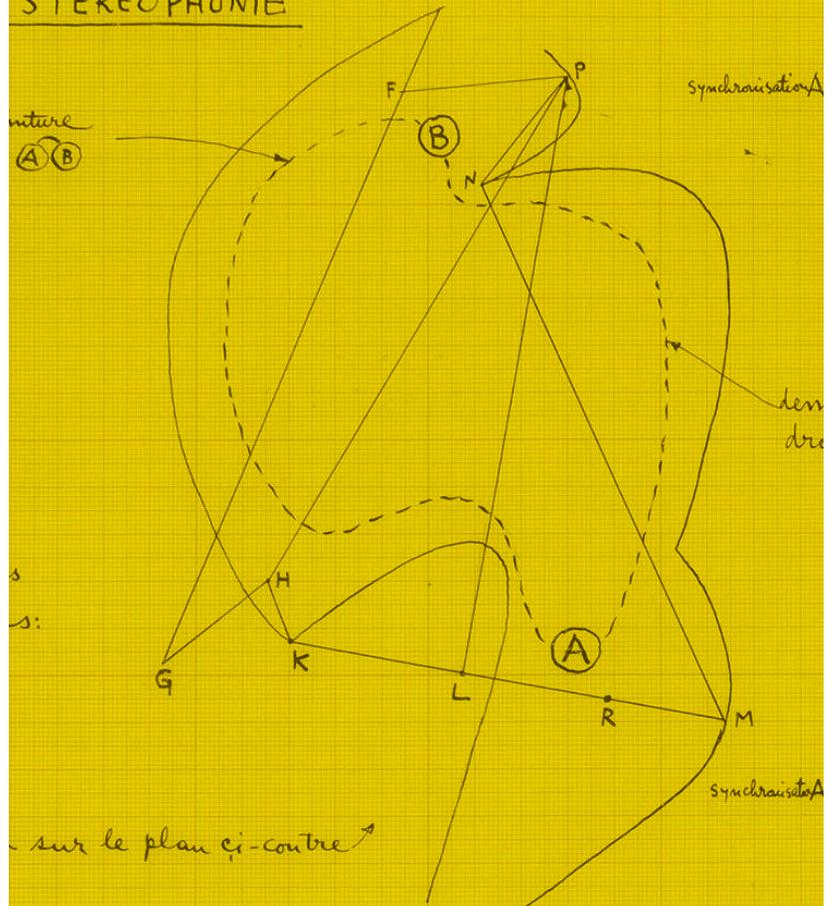
travaille également au GRM.

Si Xenakis se retire du projet du « concert collectif, » c'est parce que, comme ce fut le cas avec d'autres (Pierre Henry ou Luc Ferrari), ses relations avec P. Schaeffer se sont progressivement dégradées. En 1960, à la suite de ses échanges avec Abraham Moles ainsi qu'avec des chercheurs américains et allemands invités par Scherchen à Gravesano, Xenakis demande à Schaeffer d'intégrer les nouveaux moyens de calcul électronique (ordinateurs) dans la recherche musicale, une demande rejetée par ce dernier. En 1962, lors de la création de *Bohor*, Schaeffer quitte la salle en jugeant insupportable le niveau sonore de diffusion. Xenakis finit par quitter le GRM. Il y reviendra ponctuellement, mais, de ce fait, il ne sera jamais un compositeur officiel « du » GRM – c'est-à-dire de l'école de musique concrète, qui prendra ensuite le nom d'école « acousmatique » : il abordera d'autres contextes de production ultérieurement.

INTERLUDE

IPS

STEREOPHONIE



ont un repère de synchronisation tout
la façon suivante:
synchronisation

nt de son qu'à partir

à partir de la
permettre un battement
le début du spectacle,
→|← A synchronisation,

POLYTOPES, EMAMU (CEMAMU) ET BLOOMINGTON (1967-1977)

Entre *Bohor* (1962) et *Kraanerg* (1968-1969), on constate un vide de six années dans la production électroacoustique de Xenakis, qui s'explique par le fait qu'il n'a plus eu accès au GRM - il faut aussi noter qu'il a à cette période de plus en plus de commandes de musique instrumentale ou vocale. De son départ du GRM jusqu'à la fin des années 1970, Xenakis crée et développe le concept de *polytope* tout en tâchant de créer son studio à Paris et Bloomington.

Comme on le sait, Iannis Xenakis est par définition un artiste pluridisciplinaire. S'il a composé des musiques électroacoustiques (ou instrumentales) « pures », il est certain qu'il a toujours été intéressé par l'art multimédia : *Concret PH*, diffusé dans le Pavillon Philips,

invite à une expérience spatiale totale ; *Bohor*, musique de concert, sonne, à maints égards comme une installation sonore. C'est dans cet esprit qu'il créera son premier polytope : *Polytope de Montréal*, conçu pour le Pavillon français de l'exposition universelle de Montréal (1967). Il propose une sculpture électronique qui combine lumière et musique, avec des câbles d'acier en paraboloides hyperboliques et 1200 flashes électroniques variant tous les 25^e de secondes (seuil de perception de l'œil humain). Ne disposant pas à l'époque de studio de musique électroacoustique, il compose une œuvre instrumentale (au titre homonyme) pour quatre ensembles, mais à Montréal, cette composition est diffusée sur bande. Le concept de polytope désigne un art multimédia, événementiel et *in situ* : multimédia car il

combine plusieurs supports (son et image), événementiel car il s'agit de réalisations uniques, non répétables, ici et maintenant et *in situ* car il est lié à un lieu particulier pour chaque réalisation.

Xenakis ne put réaliser que cinq polytopes. Il lui faudra attendre 1971 pour le deuxième, le *Polytope de Persépolis*, qui vit le jour dans les ruines de l'antique capitale iranienne, avec une musique spécialement écrite pour bande. Le spectacle comprend, entre autres, des rayons laser, des projecteurs anti-aériens et de grands feux sur la colline en face des ruines. Le *Polytope de Cluny* - spectacle automatisé de lumière (3 rayons laser et 600 flashes électroniques) et de son (sur une musique originale pour bande) - se déroule pendant plusieurs mois dans les thermes romains de Cluny (Paris,

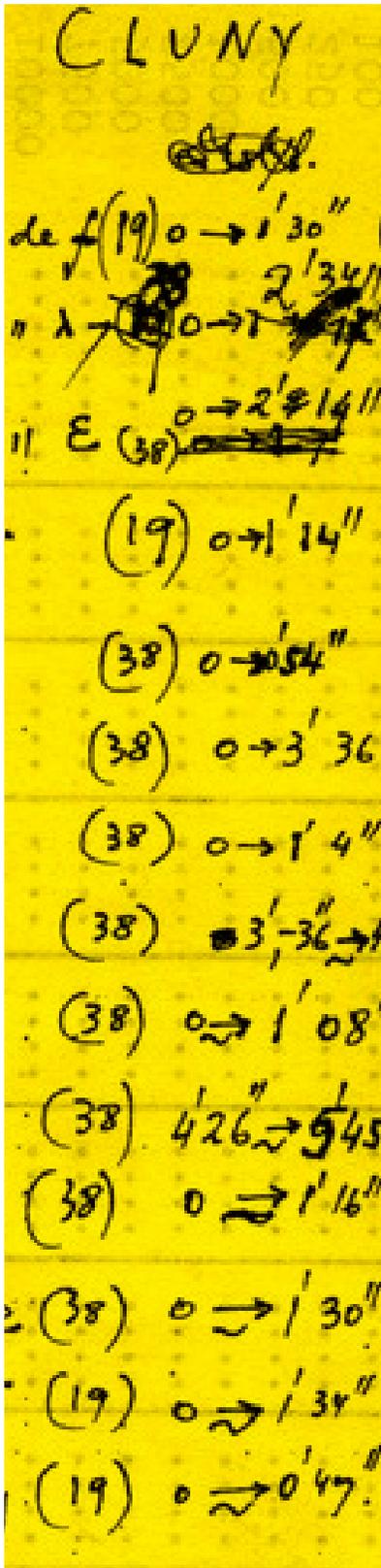
1972-1974), avec un échafaudage permettant à Xenakis de moduler l'architecture à défaut de pouvoir y toucher. Quatrième réalisation, pour laquelle Xenakis compose son œuvre électroacoustique la plus grandiose, *La Légende d'Eer*: le *Diatope*, imaginé pour l'inauguration du Centre Georges Pompidou (1978), avec un spectacle visuel automatisé dans la lignée du *Polytope de Cluny*. Au mois d'août de la même année est créé, à Mycènes, le dernier polytope (*Polytope de Mycènes*) – qui utilise, quant au son, des œuvres antérieures de Xenakis, ainsi que des fragments de sons composés sur l'UPIC, dont l'assemblage donnera *Mycènes Alpha* –, qui est encore plus grandiose que le *Polytope de Persepolis*.

S'il n'a pu créer que cinq polytopes, Xenakis a réalisé deux pièces qui pourraient s'y apparenter. Il y a d'abord *Kraanerg* (1968-1969), musique mixte de ballet pour orchestre et bande réalisée au Studio Acousti de Paris, un studio où il reviendra quelques années plus tard pour travailler la bande de *Persépolis* ainsi que la bande du *Polytope de Cluny*. Ensuite, il y a *Hibiki Hana Ma* (1969-1970), pour bande composée durant sa résidence au studio de la radio de Tokyo (NHK), musique d'un spectacle donné dans le Space Theatre du Pavillon du Fer et de l'Acier de l'Exposition universelle d'Osaka, dont la partie visuelle, réalisée par un artiste japonais, mettait en œuvre des rayons lasers. Ces deux œuvres musicales sont dans la lignée du *Polytope de Montréal* : elles sont composées de sons orchestraux ; mais, à la différence

de celui-ci, ils sont retravaillés selon les techniques électroacoustiques. Par ailleurs, elles se rapprochent des polytopes par leur pluridisciplinarité.

Comme indiqué précédemment, en parallèle de la composition d'œuvres instrumentales ou vocales ainsi que de ses polytopes, Xenakis s'efforce de créer son propre studio. En 1964, en résidence à la Fondation Ford à Berlin, il presse la fondation de créer un centre de recherche, sans résultat. En 1966, après sa rencontre avec deux mathématiciens de l'École Pratique des Hautes Études, Marc Barbut et Georges Guilbaud, il parvient à fonder l'Équipe de Mathématique et Automatique Musicales (EMAMu), qui marque également son entrée dans le milieu de la recherche académique (son Conseil scientifique compte des universitaires tels que Mikel Dufrenne, Claude Lévi-Strauss, Paul Fraisse, Robert Francès ou Olivier Revault d'Allonnes). Pour Xenakis, le centre servira d'incubateur d'idées concernant ses réflexions sur la notion de synthèse audionumérique ; il lui permettra également de cultiver des contacts institutionnels. L'EMAMu compte aussi l'ingénieur François Genuys. Accueilli par Louis Leprince Ringuet dans les laboratoires de physique nucléaire du Collège de France (1969), avec le soutien financier de divers acteurs institutionnels (notamment, la Fondation Gulbenkian), le centre deviendra en 1972 le Centre d'Études de Mathématique et d'Automatique Musicales (CEMAMu) et obtiendra l'appui des pionniers de l'informatique musicale que sont Jean-Claude Risset, Pierre Barbaud ou André

DANS LES
RUINES DE
L'ANTIQUE
CAPITALE
IRANIENNE...
LE SPECTACLE
COMPREND...
DES RAYONS
LASER, DES
PROJECTEURS
ANTI-AÉRIENS
ET DE GRANDS
FEUX SUR LA
COLLINE EN
FACE DES
RUINES.



Riotte. Dix ans après avoir quitté le GRM, Xenakis parvient ainsi à mettre sur pied un centre axé sur des objectifs qui lui sont chers.

L'histoire de la transition de l'EMAMU en CEMAMu s'entrelace avec celle du CMAM (Center for Mathematical and Automated Music). En 1967, Xenakis est invité à enseigner aux États-Unis, à l'université de Bloomington (Indiana)⁴. Il espère y fonder un centre de recherche interdisciplinaire et y construire un convertisseur numérique-analogique. Malgré les efforts de certains administrateurs, collègues (Yuji Takahashi) et assistants programmeurs (Cornelia Colyer et Bruce Rogers, qui travailleront plus tard au CEMAMu), l'équipe a du mal à se constituer. En outre, l'université ne parvient pas à trouver le budget nécessaire pour construire le convertisseur : Xenakis doit se contenter de graphiques de signaux numériques calculés sur ordinateur selon plusieurs méthodes stochastiques, qui seront publiés dans la première édition de *Formalized Music* (Xenakis, 1971 et 1992 : 145-152)⁵. Lorsque le convertisseur du CMAM est fabriqué en décembre 1971, ses caractéristiques techniques sont finalement décevantes car trop limitées.

Néanmoins, grâce à ce convertisseur, il fait entendre quelques sons produits par synthèse audio-numérique à ses étudiants⁶.

En 1972, grâce à son ami universitaire Olivier Revault d'Allonnes, Xenakis obtient un poste, à l'université Paris 1 (en Arts Plastiques et Sciences de l'Art), aussi finit-il par démissionner de Bloomington⁷. En 1972, le convertisseur du CEMAMu, construit au CNET (Centre National d'Études des Télécommunications), voit le jour. Se développe ainsi son centre parisien, qui aura pour objectif la création d'une synthèse numérique stochastique : il s'agira d'obtenir une « micro-composition » (composition du son, ou mieux : composition de la musique à partir du niveau du signal audio-numérique) à partir de moyens conceptuels qu'il avait déjà élaborés pour la « macro-composition » (programme de 1962 pour les œuvres instrumentales *ST*). Xenakis a cherché à synthétiser des sons stochastiques pour le *Polytope de Cluny*, mais ces sons jouent un rôle important cinq ans après, avec *La Légende d'Eer* (1977), composée durant une résidence au Studio de Musique Électronique de la radio de Cologne (WDR).

L'UPIC ET GENDYN : MUSIQUE ÉLECTRONIQUE (1978-1994)

En 1974, Iannis Xenakis invite Patrick Saint-Jean, un jeune ingénieur admirateur de sa musique, à rejoindre le CEMAMu. Saint-Jean s'intéresse aux nouveaux dispositifs informatiques, les « mini-ordinateurs ». En 1976, il se penche sur l'ordinateur Solar 16-40 et dessine, sous la direction de Xenakis, un système de synthèse et de création musicale à contrôle graphique, qui deviendra l'UPIC (Unité Polyagogique Informatique du CEMAMu) (Saint-Jean 1977). Grâce à une tablette graphique, il est possible d'y dessiner des lignes et des courbes, puis de traduire en sons, ce qui peut s'assimiler à l'incarnation informatique de sa démarche par laquelle il avait conçu sa célèbre première partie de *Metastaseis* (glissandi massifs). Au

moment d'amorcer le projet UPIC, l'équipe technique du CEMAMu comprend Colyer, Saint-Jean et Guy Médigue. Le projet passe ensuite entre les mains de Gérard Marino, Jean-Michel Raczinski et d'autres. En raison du lien direct établi entre la vue et l'ouïe, Xenakis croit fermement au potentiel pédagogique du système et s'engage à le faire pratiquer dans des contextes éducatifs (Deprés 2020) ; c'est aussi l'époque où, en France, la musique dite contemporaine participe à des projets pédagogiques, alors encouragés par les politiques culturelles.

Avec l'UPIC, la synthèse du son est basée sur l'algorithme « oscillateur numérique », la forme la plus simple de synthèse numérique. Ces oscillateurs sont en grand nombre (64 au début). L'aspect plus

remarquable concerne les modalités de travail graphique du son, donnant au compositeur des possibilités plus souples que la synthèse stochastique mise en place quelques années auparavant. En 1978, Xenakis compose *Mycènes Alpha* en utilisant uniquement l'UPIC : il s'agit de sa première œuvre entièrement synthétisée sur ordinateur. Il y aura d'autres versions UPIC et, en 1986, avec l'aide de Maurice Fleuret, directeur de la Musique et de la Danse au Ministère de la Culture sous François Mitterrand, Iannis Xenakis fonde « Les Ateliers UPIC » (dirigés au début par Alain Després), qui ont une double vocation : inviter des compositeurs à utiliser l'UPIC ; explorer les possibilités pédagogiques de l'instrument.

Au cours des années 1980, Xenakis aura recours à l'UPIC pour

IL EST VRAISEMBLABLEMENT L'UN DES DEUX SEULS COMPOSITEURS DE SA GÉNÉRATION À AVOIR MATÉRIALISÉ UNE ŒUVRE MUSICALE ENTIÈRE SOUS FORME DE LOGICIEL

trois autres œuvres, la pièce mixte *Pour la Paix* (1981), *Taurhiphanie* (1987-1988) et *Voyage des Unari vers Andromède* (1989). À noter que, la version UPIC de 1987 étant en mesure de fonctionner en temps réel, Xenakis improvisa durant le spectacle de *Taurhiphanie* – un spectacle qui, lui aussi, pourrait être rapproché des polytopes. Un autre projet concerne l'UPIC : le visionnaire *Ballet de robots émancipés*, qui ne verra pas le jour, dans lequel Xenakis prévoyait d'utiliser des bras robotiques (conçus en Italie, par le centre de recherche COMAU de Turin, un centre destiné normalement aux chaînes de montage des voitures FIAT) jouant sur trois systèmes UPIC en temps réel. Xenakis finit par abandonner le projet à cause des obstacles financiers insurmontables (Lohner 2020).

Vers le milieu des années 1980,

le CEMAMu prend contact avec le fabricant Hewlett-Packard, qui lui fournit un ordinateur très performant, l'HP 9000 Series 500 (Colyer 1986). Profitant de cette puissante station de travail informatique, Xenakis revient à la synthèse stochastique pour la repenser et en faire finalement une mise en œuvre plus satisfaisante. Assisté par Marie-Hélène Serra, il écrit deux programmes : l'un, GENDY1 (connu sous le nom de GENDYN), met en œuvre la « synthèse dynamique stochastique », dérivée de la simple « synthèse stochastique » des années 1970, mais basée sur des mécanismes de calcul plus raffinés et modulables avec beaucoup plus de précision⁸ ; l'autre, PARAG3, modélisé selon les mécanismes stochastiques de la « musique stochastique » des années 1950 (*Achorripsis* plus particulièrement), permet

d'invoquer les instances multiples du premier programme. Xenakis est ainsi en mesure de générer une pièce entière « à partir de rien », selon son propos, avec l'application de lois probabilistes tant au niveau micro (synthèse du son) qu'au niveau macro (articulation de la forme musicale). Ce mode opératoire marque les conditions matérielles avec lesquelles voit le jour *Gendy3* (1991) et *S.709* (1994), deux œuvres de musique entièrement composées avec le logiciel et fixées sur support audio-numérique. *S.709* doit être considérée comme la dernière œuvre électroacoustique de Xenakis. En 1997, compte tenu de sa mauvaise santé, le compositeur travaille sur *Erod*, une petite pièce (moins de 5 minutes) réalisée presque entièrement par Brigitte Robindoré (assistante du compositeur aux Ateliers

```

      G E N D Y 1 . B A S
      =====
' This programme controls several stochastic-dynamic sound-fields.
' A stochastic-dynamic sound-field is made out of a wave-length T1
' divided in Imax% segments (durations). Each one of these segments
' is stochastically varied by a cumulated probability-distribution.
' At the ends of each one of these segments are computed the amplitude
' (ordinates) that will form the waveform polygone. Are defined:
' for the duration abscissa a probability distribution and 2 times 2
' elastic mirrors; for the amplitude ordinates a probability distri-
' bution and 2 times 2 elastic mirrors. In between the vertices a li-
' interpolation of points completes the waveform polygone.
#####
' 1st field:
' compute one sound-sample:
  DECLARE SUB DYNAS1 (I1max%, SMP&, C11&, C12&, t11&, t12&, I1%, N1&, f
      hf&, hh&)
' by computing the amplitude-ordinate:
  DECLARE SUB PC1 (Tab11(), Tab12(), I1%, N1&)
' by computing the time-abscissa:
  DECLARE SUB PD1 (Tad11(), Tad12(), I1%, N1&)

```

UPIC) en montant des fragments de pièces existantes de Xenakis. Après la création (à Bath, Angleterre), Xenakis décidera de retirer *Erod* de son catalogue.

Fruit d'une recherche passionnante menée depuis trente ans, ces travaux marquent aussi la dernière étape du parcours de Xenakis dans le cadre du CEMAMu et, plus généralement, de la musique électroacoustique. La publication du code de programmation GENDYN (Xenakis 1992 : 298-321) permettra à d'autres personnes d'étudier et d'affiner les procédés numériques mis en place (au moins depuis Hoffmann 2000 jusqu'à Rojas et Cádiz 2021). Parmi les compositeurs majeurs de sa génération (nés autour de 1920), Xenakis est le seul à avoir publié le code de programmation - un exemple de logiciel open source avant la lettre ! Il est

vraisemblablement l'un des deux de sa génération à avoir matérialisé une œuvre musicale entière sous forme de logiciel, l'autre compositeur étant Herbert Brün, né 1918 en Palestine, allemand et américain d'adoption - lui aussi immigré... Ce ne sont pas des circonstances anecdotiques : en raison du fort intérêt suscité chez plusieurs musiciens-informaticiens plus jeunes, cette démarche constitue un pont inter-générationnel au sein des tendances expérimentales axées sur l'appropriation des médias numériques de façon originale et libre.

A black and white photograph of a man in profile, wearing large headphones and looking at a document in a recording studio. The image is partially overlaid with a yellow diagonal shape. The text is overlaid on this yellow shape.

RELATION À
LA MUSIQUE
INSTRUMENTALE :
TRANSFERTS
MULTIPLES

L'UNITÉ DE L'ŒUVRE MUSICALE DE IANNIS XENAKIS

Iannis Xenakis ne put composer de la musique électroacoustique qu'à partir de 1957-1958 (*Diamorphoses*), après avoir inventé les sonorités orchestrales inouïes de *Metastaseis* (1953-1954) ou de *Pithoprakta* (1955-1956). Sa démarche compositionnelle s'est donc formée à partir d'une écriture pour orchestre, avant d'élargir son champ à l'électroacoustique. Cependant, il n'y a pas de séparation nette entre son écriture électroacoustique et son écriture instrumentale ou orchestrale. En effet, pour Xenakis, le passage de la musique instrumentale à la musique vocale, électroacoustique ou aux polytopes, n'est qu'un changement de médium, quand bien même il ait son importance propre.

Il y a des similarités éclatantes entre les glissandi de *Metastaseis* ou de *Pithoprakta* et ceux qu'on peut entendre dans *Diamorphoses* ou *Mycènes Alpha*. Avec le système UPIC, Xenakis travaille par le dessin des lignes et des courbes

(qu'il appelle « arcs »). Plusieurs auteurs ont remarqué la similitude de certains passages ou gestes sonores de *La Légende d'Eer* et de l'œuvre orchestrale *Jonchaies* (1977) (cf. Harley 2002, Hofmann 2015, Solomos 2006, Pires 2015, Bonduki et Monteiro 2015) : écrites pratiquement à la même époque, ces deux œuvres sont liées tant au niveau micro (sonorités et gestes individuels) qu'au niveau macro (articulation et structure musicales). On pourrait enfin citer le cas des « mouvements browniens » : au départ, il s'agit de courbes de pression aléatoires que Xenakis dessine à Bloomington ; ne pouvant vraiment les synthétiser, il les applique à la musique instrumentale avec *Mikka* (1971, violon), en transformant les deux coordonnées : le microtemps de l'électronique devient le macrotemps de l'instrumental (axe horizontal) et la pression devient la hauteur (axe vertical) (cf. Solomos 2001b).

Bien entendu, le médium électronique a influencé son écriture

instrumentale et orchestrale : ainsi, les « vagues » des cuivres d'*Eonta* (1963-1964, piano et quintette de cuivres) ou des cordes du début de *Synaphai* (1969, piano et orchestre) semblent obtenues par un mélange dynamique de plusieurs couches de son *crescendo-diminuendo* en studio, comme un contrepoint de sonorités multiples enchainées en « cross-fading ». Comme l'a suggéré Makis Solomos (1996, 2001a), la musique de Xenakis est une musique de *sonorités composées*, ce qui facilite la circulation entre les médiums bien plus que la musique de notes. Le cas extrême de la sonorité composée est peut-être représenté par les nuages de sons ponctuels que l'on rencontre dans les mesures 52-59 de *Pithoprakta*, que Xenakis composa avant les sons granulaires de *Concret PH* et d'*Analogique B*. Par ailleurs, une dimension d'écoute immersive est atteinte tant avec l'orchestre de 88 musiciens de *Terretektorh* (1965-1966), éparpillés dans le public, qu'avec la projection multicanale

des œuvres électroacoustiques telles que *Bohor*, *Hibiki Hana Ma*, le *Polytope de Cluny* ou *La Légende d'Eer*. Quel que soit le médium employé, Xenakis déploie une perception physique du milieu sonore, reprenant les accents du « sentiment océanique » de Romain Rolland.

sonore (Xenakis préfère parler de « micro-composition ») (cf. Xenakis 1985, Xenakis 1992 : 79-109 ; Di Scipio 1995). En 1960, Xenakis prend la décision de superposer les deux : cela permet d'expérimenter un même noyau génératif à des niveaux temporels différents (cf. Xenakis 1971c : 35).

En superposant *Analogique A* et *Analogique B*, Xenakis donne naissance à sa première musique mixte (instruments et bande). Dix ans plus tard, il compose *Kraanerg*, deuxième œuvre mixte. Sa troisième et dernière œuvre mixte est *Pour la Paix* (1981-1982, pour récitants, chœur et bande). Ce sont trois œuvres très différentes, conçues dans des contextes de production et selon des approches opératoires hétérogènes (cf. Solomos 2017). S'il a composé aussi peu d'œuvres mixtes, c'est qu'à la différence de bien de ses pairs, Xenakis ne semble pas avoir considéré la musique mixte comme un médium expressif à part entière. On pourrait également penser qu'il s'est méfié de la superposition de ces deux mondes sonores, notamment après l'échec relatif d'*Analogique A et B*.

MUSIQUE MIXTE

L'une des illustrations du transfert de la musique électroacoustique vers la musique instrumentale apparaît dans *Analogique A et B* (1958-59). *Analogique A* (pour neuf cordes) constitue un essai de « musique stochastique markovienne », c'est-à-dire basée sur des procédés probabilistes ayant un résidu de mémoire de ses étapes antérieures. Pour *Analogique B* (« musique électromagnétique », c'est-à-dire réalisée avec des signaux électroniques fixés sur bande magnétique), il utilise les mêmes schémas probabilistes, mais à une échelle beaucoup plus petite, au niveau de la synthèse

XENAKIS DÉPLOIE UNE PERCEPTION PHYSIQUE DU MILIEU SONORE, REPRESENTANT LES ACCENTS DU «SENTIMENT OCÉANIQUE» DE ROMAIN ROLLAND.

SOURCES ORCHESTRALES TRANSFORMÉES

La relation entre univers électroacoustique et univers instrumental ou orchestral renvoie chez Iannis Xenakis à une autre particularité. En effet, presque toutes ses œuvres sur bande multipistes contiennent des matériaux sonores ou des gestes musicaux tirés d'instruments de musique d'origine non européenne (sons de piano et de khène dans *Bohor*, de tsuzumis japonais dans *Hibiki Hana Ma*, de senza – ou mbira – africaine et de contrebasse dans *La Légende d'Eer*, etc.), qu'il joue parfois lui-même (*Bohor*).

Pour certaines pièces, Xenakis fait enregistrer des sons orchestraux qu'il diffuse sur bande. C'est le cas tout d'abord du *Polytope de Montréal*, comme dit précédemment, mais où la

musique aurait pu être jouée en direct. Cependant, avec deux autres pièces, Xenakis développe plus systématiquement la possibilité du montage de matériaux orchestraux fixés sur bande : *Kraanerg* et *Hibiki Hana Ma*. Dans l'œuvre mixte *Kraanerg*, Xenakis fait probablement enregistrer des sons orchestraux avec la même formation que celle qui sera sur scène, sons qu'il transforme, faisant peut-être de même avec des fragments d'enregistrements de certaines de ses pièces instrumentales. Pour *Hibiki Hana Ma*, nous savons qu'il a utilisé des fragments orchestraux préalablement enregistrés, y ajoutant quelques instruments japonais ainsi que des objets sonores concrets, transformant le tout avec les procédés de la musique électroacoustique (Di Scipio 2004,

Harley 2015a).

Si, dans la musique électroacoustique, il est normal pour un compositeur d'avoir recours à des sons instrumentaux (ou vocaux) enregistrés, très peu ont manipulé de la musique orchestrale écrite expressément comme matériau-base d'une œuvre sur bande (Di Scipio 2004). L'immense distance qui sépare, à un niveau purement esthétique, les œuvres de grande taille à base de matériaux orchestraux (*Hibiki Hana Ma* et *Kraanerg*) des œuvres très courtes et entièrement synthétiques (telles que *Mycènes Alpha* ou *S.709*) témoigne de l'énorme variété des moyens et des stratégies explorées par Xenakis tout au long de sa trajectoire de compositeur. Mais cela n'occulte pas l'unité sous-jacente d'une conception musicale très inventive et fertile.



PERFORMANCE :
RÉGIE DU SON,
DIFFUSION,
PROJECTION
SPATIALE

DE LA RESPONSABILITÉ DE JOUER LA MUSIQUE ÉLECTROACOUSTIQUE DE IANNIS XENAKIS

Comme toute musique acousmatique, la musique sur bande de Iannis Xenakis est jouée en concert sur un dispositif électroacoustique comprenant des moyens de reproduction sonore, une console de contrôle (table de mixage) et un certain nombre de haut-parleurs, disposés autour du public (au niveau des oreilles ou plus haut). Pendant la performance, on peut contrôler et modifier les niveaux sonores et éventuellement faire du *panning* (changer les sorties vers les haut-parleurs). Il convient également d'utiliser des appareils d'égalisation du spectre, pour adapter la couleur sonore générale aux caractéristiques acoustiques de la salle de concert et aux enceintes disponibles.

Un document des Éditions Salabert (daté du 3 mars 1995,

non signé - il n'est pas certain qu'il soit de Xenakis) fournit quelques consignes pour jouer ces œuvres « en situation de concert ». Il indique que « la régie du son doit prendre en considération l'acoustique particulière de chaque salle », que les haut-parleurs (quatre au moins) doivent être placés « aux sommets géométriques [de la salle] de façon à circonscrire l'espace destiné au public ». Il suggère aussi la possibilité d'introduire des « variations d'amplitude par rapport à la dynamique de la bande », mais toujours de manière discrète, « sans ostentation ». Enfin, il introduit la possibilité d'effectuer des « mouvements spatiaux (*panning*) » entre les haut-parleurs « en direction latérale ou en profondeur », de manière lente et imprévisible, « sans abuser de cet effet » ; et même d'ajouter une « réverbération légère [...] lorsque

LES ŒUVRES SUR BANDE DE XENAKIS NE COMPORTENT PAS DE SIMULATION DE LA PROFONDEUR SPATIALE NI DE LA RÉSONANCE

la sonorité de la salle est sèche ». Ces indications étant sommaires, et peut-être en contradiction avec les positions de Xenakis – cas notamment de la réverbération – nous allons essayer de les compléter.

Il existe des témoignages sur la façon dont Xenakis lui-même diffusait ses œuvres électroacoustiques. Il est connu qu'il les jouait à volume élevé, essayant de plonger l'auditeur dans un tourbillon sonore. Des personnes qui ont travaillé avec lui – Volker Müller, Daniel Teruggi, Gerard Pape... – ont fourni quelques renseignements. Toutefois, ces témoignages ne sont pas suffisants et il est certain que la diffusion de ces musiques en concert ne va pas de soi. Plusieurs auteurs – souvent, des musiciens qui la jouent en concert – ont abordé la question (cf. Pape 2010, Friedl 2019, Harley 2015b, Teige 2012). Par ailleurs, se pose la question de l'obsolescence technique et du renouvellement des supports de reproduction, ainsi que des changements de format audio auxquels les bandes originales ont été soumises. Pour les œuvres conçues dans le cadre de projets multimédia, avec des conditions

de performance très particulières et difficilement reproductibles, Xenakis lui-même a réalisé des versions alternatives compatibles avec les dispositifs de diffusion électroacoustique plus couramment utilisés.

Se posent également des questions de pertinence plus strictement musicales. Il est important de constater qu'en règle générale, les œuvres sur bande de Xenakis ne comportent pas de simulation de la profondeur spatiale ni de la résonance (réverbération) – cas plutôt exceptionnel dans le répertoire international de la musique acousmatique. Ceci n'est pas un défaut, mais un choix de Xenakis. Ce choix fait porter une responsabilité importante sur l'interprétation de cette musique en concert. Nous pouvons classer les questions que soulèvent cette responsabilité en deux catégories qui concernent, d'une part, la projection sonore ou spatialisation du son ; d'autre part, le caractère et la morphologie particuliers des matériaux sonores de ces pièces, souvent très « secs » ou même « rugueux » (y compris notamment les sons obtenus par synthèse).

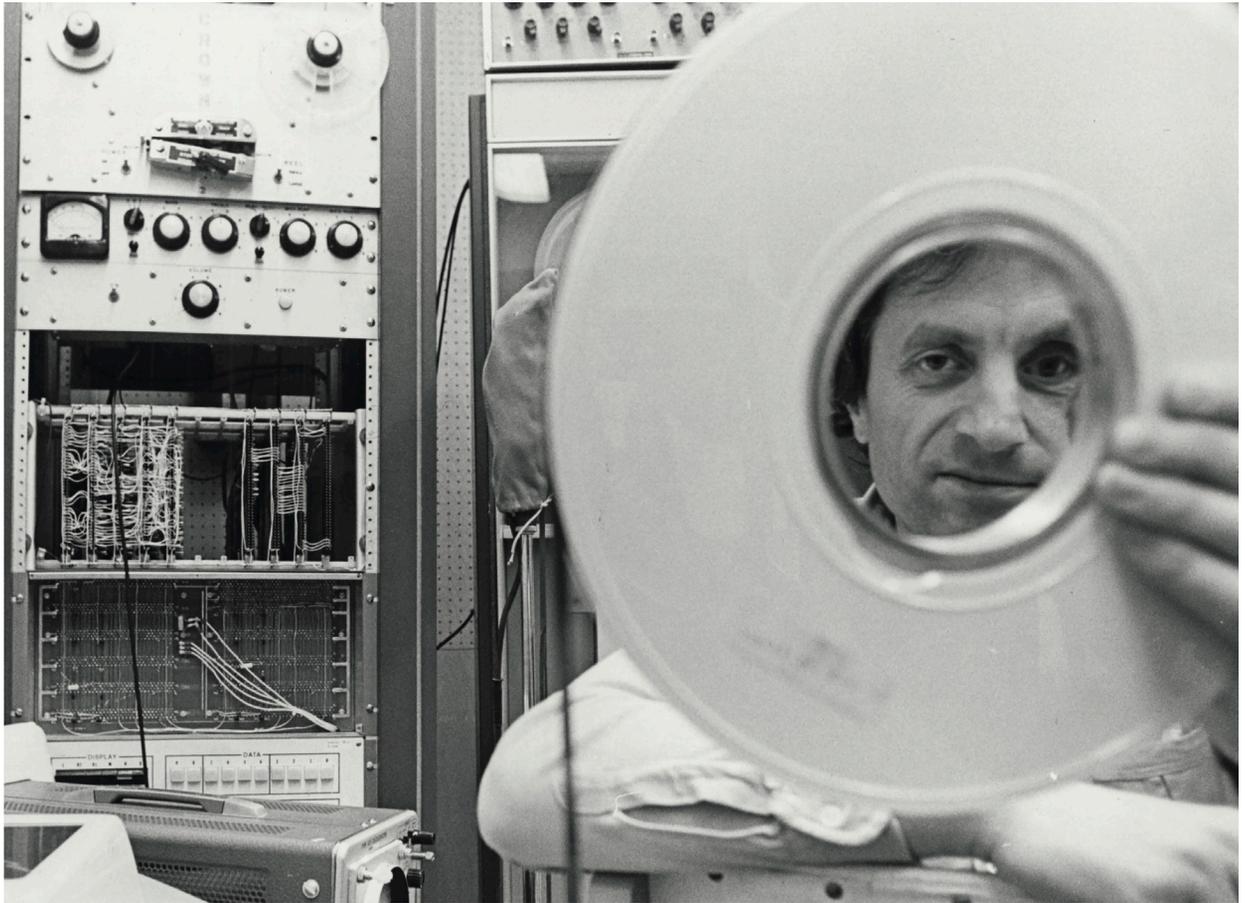


PROJECTION SONORE

U n peu moins de la moitié du répertoire électroacoustique de Iannis Xenakis (*Analogique B*, *Bohor*, *Kraanerg*, *Hibiki Hana Ma*, *Persepolis*, *Polytope de Cluny*, *La Légende d'Eer*) est constitué d'œuvres sur bande multipistes. De telles œuvres nécessitent une projection multicanale (plusieurs voies d'amplification indépendantes, chacune sortant d'un haut-parleur ou groupe de haut-parleurs individuellement contrôlés). Les autres œuvres sont de la musique sur bande stéréo (*Diamorphoses*, *Concret PH*, *Orient-Occident*, *Pour la Paix*, *Taurhiphanie*, *Voyage absolu des Unarivers Andromède*, *Gendy 3*, *S.709*)⁹ ou même mono (*Mycènes Alpha*). Pour ces dernières, une diffusion multicanale est toujours requise, sur au moins quatre haut-parleurs – à noter que, pour certaines de ces pièces, Xenakis a réalisé des versions sur bande quatre pistes.

En ce qui concerne les bandes

multipistes, Xenakis pratiquait une répartition « discrète » des matériaux sonores sur les pistes disponibles : à un moment donné, chaque piste ne contient qu'un type de matériau (bien entendu, les matériaux peuvent circuler d'une piste à l'autre), ce qui fait que chaque son est destiné à sortir d'un seul haut-parleur (ou groupe de haut-parleurs liés entre eux). Il existe, il est vrai, la possibilité de faire du *panning*, en déplaçant progressivement les sons d'une piste entre plusieurs haut-parleurs, mais ce n'est pas toujours réalisable en raison du dessin des tables de mixage professionnelles d'usage commun (on ne peut faire du *panning*, généralement, qu'entre deux canaux ou groupes de canaux conjoints). Heureusement, grâce aux systèmes de programmation audio-numérique d'aujourd'hui, il est désormais possible de dessiner des matrices de *panning* dynamiques sur n'importe quel nombre de canaux, sans les limitations des



consoles de mixage classiques.

Prenons l'exemple de *Bohor*, première œuvre de Xenakis conçue sur huit pistes, diffusée en concert avec huit haut-parleurs placés autour des auditeurs. Les familles de sons sont réparties de manière discrète sur quatre pistes couplées en stéréo, comme l'indique le nom des pistes stéréos dans les manuscrits de Xenakis (« piano », « orgue », « Byzance », « Irak »). Chaque paire de pistes est associée à deux haut-parleurs placés en deux points diamétralement opposés de la salle ; idéalement, l'ensemble des haut-parleurs devrait former un cercle¹⁰. Il y a donc quatre bandes stéréo

dont les sonorités sont différenciées en timbre ainsi qu'en point d'émission dans l'espace. Il est possible d'expliquer un tel schéma de projection en évoquant les limites des moyens d'enregistrement et reproduction sonore du début des années 1960, mais également en raison du travail de composition en lui-même. En premier lieu, la nette répartition des matériaux sur des couples différents de haut-parleurs, favorise une grande dynamique sonore (une plage très large entre *ppp* et *fff*). En second lieu, cette répartition confère une clarté ou transparence auditive au jeu d'alternance et de contrepoint entre sonorités

différentes, car leur mixage se produit effectivement dans la salle au moment de l'écoute. En d'autres termes, le mixage n'est pas le produit du travail en studio, il se produit dans l'espace de projection, de façon légèrement différente en fonction de la salle de concert, ce qui favorise et valorise la dimension performative. Aussi, est favorisée une perception directe et physique du volume de la salle. Il est à noter aussi que chaque auditeur a sa propre perspective d'écoute individuelle, différente de celle des autres : il n'y a pas de *sweet spot*, pas de point d'écoute préférentiel pré-codé dans le mix en studio.

POUR LA
LÉGENDE
D'EER, LE
PROGRAMME
DE SPATIALI-
SATION EST
PERFEC-
TIONNÉ,
VISANT À
CRÉER AL-
TERNATIVE-
MENT DES
MOMENTS
DE DIFFU-
SION SONORE
« STATIQUES »
ET DES
MOMENTS
« CINÉ-
MATIQUES »

Pour continuer sur les bandes multipistes, revenons à la première bande quatre pistes de Xenakis, *Analogique B*, offrant un exemple à la fois similaire et très différent. On retrouve la répartition discrète des matériaux sonores sur les quatre pistes : chaque piste contient des textures granulaires caractérisées par des gammes de fréquence, d'amplitude et de densité spécifiques. Les quatre haut-parleurs sont positionnés de façon à créer une croix : deux latérales, une en face, une derrière le public. Xenakis ajoute l'option préférentielle d'utiliser huit haut-parleurs, de façon à créer deux croix décalées entre elles par 45 degrés. Cela fait deux fois quatre pistes individuelles, chacune ayant ses propres sons (même situation que *Bohor*). De manière plus générale, on peut dire qu'il y a plusieurs pistes individuelles projetées par un nombre de haut-parleurs égal ou supérieur au nombre de pistes. Cela définit précisément l'approche de diffusion multicanale que Xenakis reprendra et remaniera plusieurs fois, jusqu'à *La Légende d'Eer*.

Pour la création de *Persepolis*, Xenakis place 59 haut-parleurs le long des chemins dans les ruines de l'ancienne capitale perse. La bande originale de *Hibiki Hana Ma*, sur douze pistes, est projetée par des centaines de haut-parleurs disséminés dans le Space Theatre d'Osaka. Xenakis écrit une « partition cinématique », à savoir un schéma de commutations (construit par les techniciens de NHK) pour varier la

répartition des douze pistes sur les haut-parleurs – ce qui n'est pas sans évoquer la diffusion de *Concret PH* et du *Poème Électronique* à l'intérieur du Pavillon Philips de Bruxelles, selon des trajectoires ou « routes de son » grâce à un système de relais multiples synchronisés, construit pour l'occasion par les techniciens de Philips.

Un tournant important est marqué par les spatialisations automatisées du *Polytope de Cluny* et de *La Légende d'Eer (Diatope)*. Ces deux œuvres sont réalisées sur sept pistes, car la huitième piste devait servir à la synchronisation (ce qui n'a pas été le cas). Un magnétophone neuf pistes, avec des données numériques contrôlait automatiquement le rendu visuel et la spatialisation. Pour *La Légende d'Eer*, le programme de spatialisation est perfectionné, visant à créer alternativement des moments de diffusion sonore « statiques » et des moments « cinématiques », avec des rotations et des « poussières sonores galactiques » (changements aléatoires très rapides dans la correspondance entre les pistes et les haut-parleurs), grâce à onze haut-parleurs positionnés de façon irrégulière à l'intérieur de la coque du *Diatope*, sur deux niveaux. Xenakis vise ici la complète automatisé de la diffusion multicanale, en parallèle et en synchronisation avec le spectacle de lumières et de rayons laser. Cela illustre bien à quel point la spatialisation dynamique du son est devenue un facteur central de son travail. Par ailleurs, cela

contextualise clairement la notion xenakienne de « spatialisation du son » dans une perspective générale d'art multimédia. La profusion de moyens de projection électroacoustique lui sert surtout à entraîner l'auditeur dans un tourbillon de forces qui l'enveloppent et le submergent – pour évoquer une idée tout aussi centrale dans certaines musiques orchestrales telles que *Terretektorh* ou *Nomos Gamma*.

Ces bandes multipistes concernent des œuvres en général longues – les plus longues étant *La Légende d'Eer* (45') et la pièce mixte *Kraanerg* (75') –, qui évoluent progressivement (ce n'est bien sûr pas le cas de *Hibiki Hana Ma*, plus brève et mouvementée dans sa totalité et encore moins d'*Analogique B* qui doit être jouée avec *Analogique B*). Les œuvres pour bande stéréo sont généralement plus brèves (*Concret PH* dure moins de trois minutes, *S.709* dure sept minutes, la plus longue, *Gendy3*, n'atteint pas le dix-neuf minutes). Bien que plusieurs d'entre elles soient d'une grande puissance sonore, dans l'ensemble, ces œuvres se focalisent sur peu de sources sonores ou sur une gamme de timbres assez réduite : certaines sont des véritables « monochromes » (*Concret PH*, *Taurhiphanie*, *S.709*) ou « quasi-monochromes » (*Mycènes Alpha*). Dans le répertoire électroacoustique complet de Xenakis, il semble qu'il y ait une relation entre durée, nombre de pistes ou canaux et variété des sources sonores.

QUESTIONS SUR LES MORPHOLOGIES SONORES

Un autre champ de problématique concerne les morphologies sonores que ces œuvres nous offrent, toujours fortement caractéristiques ou même très singulières. Il n'est pas toujours facile d'imaginer comment elles devraient être transmises à l'auditeur. L'exemple le plus fort est probablement *Concret PH* – œuvre monochrome par excellence. Même si l'origine concrète de cette poussière de sons est bien connue (crépitement de braises ardentes), l'auditeur perçoit généralement un flux de frottements, un nuage d'impulsions à spectre très large, sans hauteur musicale évidente – plus proche du bruit de verre ou de métal. Si l'on écoute à volume faible, cela produit une certaine sensation auditive ; si l'on

écoute à un niveau fort, la sonorité change : dans le premier cas, on est confrontés à une texture irrégulière mais délicate ; dans le second cas, on a une sonorité presque agressive. Il s'agit donc de deux scénarios très différents. Il faut également signaler que la qualité des haut-parleurs actuels joue un rôle très important : elle peut révéler certains détails, mais elle peut aussi être dangereuse pour l'oreille (avec une diffusion forte), du fait d'aigus très présents. Comme il est évident que la diffusion avec les moyens d'aujourd'hui fait ressortir des sonorités que Xenakis n'entendait pas¹¹, des choix s'imposent : des choix techniques mais aussi historiques, qui concernent le changement des conditions matérielles d'écoute dans la société.

Ces questions interprétatives

LA SÉCHERESSE ET LA RUGOSITÉ DU SON DONNENT À CETTE MUSIQUE LE CARACTÈRE D'UNE ORIGINALITÉ ABSOLUE – CE QUI CONSTITUE EN QUELQUE SORTE UNE SIGNATURE, UNE SINGULARITÉ CONTRIBUANT FORTEMENT AU « SON XENAKIS ».

concernent d'une manière plus particulière les œuvres entièrement synthétisées – surtout *Mycènes Alpha* et *S.709*. Ces sons artificiels semblent échapper à toute attitude d'écoute naturalisante. Le manque de simulation d'un espace de résonance – aucune réverbération dans l'enregistrement – suggère le manque d'un corps matériel et le manque d'un régime de vibration mécanique. D'autre part, la sécheresse et la rugosité du son donnent à cette musique le caractère d'une originalité absolue – ce qui constitue en quelque sorte une signature, une singularité contribuant fortement au « son Xenakis ».

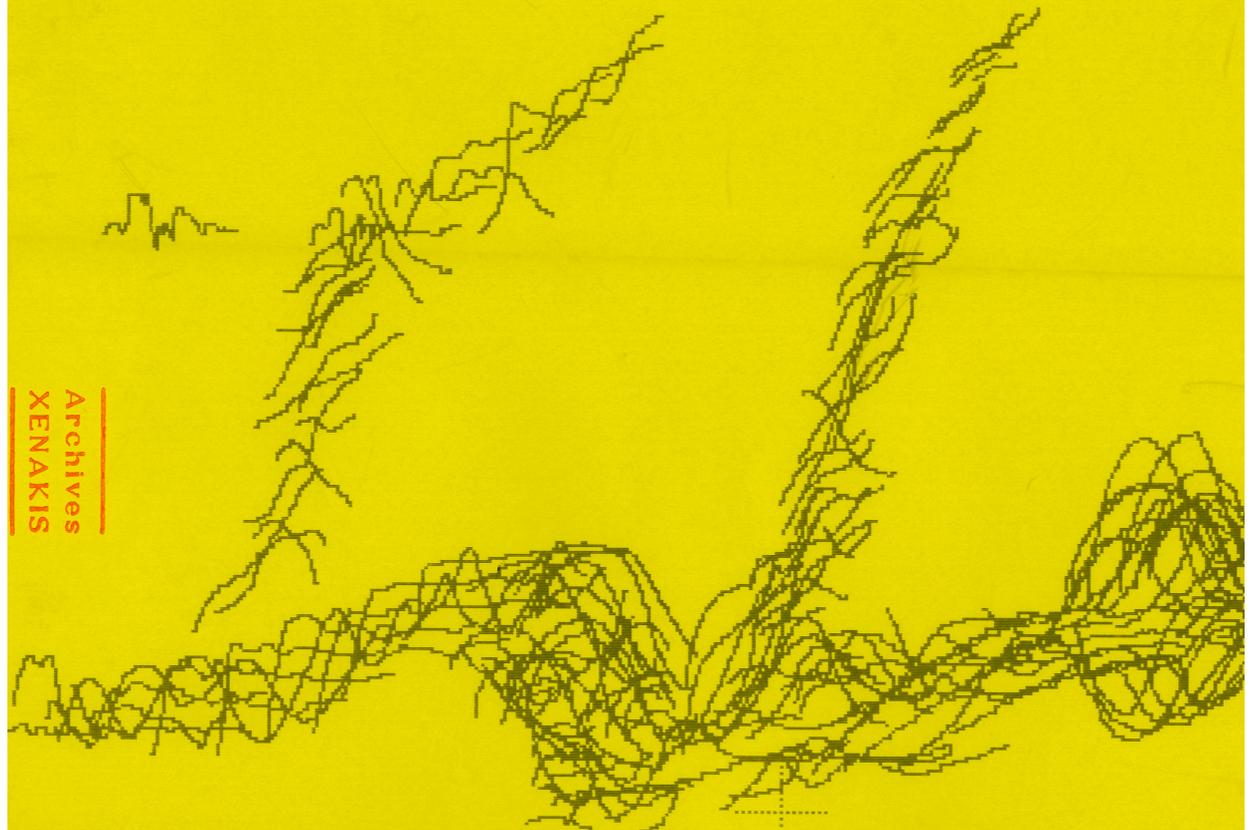
Si le document Salabert cité plus haut propose d'ajouter de la

réverbération artificielle (projection du son dans des salles acoustiquement sèches), c'est sans doute afin d'atténuer la radicalité d'une telle approche du son. Lors de l'enregistrement de ses musiques de chambre, Xenakis demandait de positionner les micros très près des instruments pour ne pas capter l'ambiance, et sans ajouter de la réverbération artificielle (Supper 2022 ; cf. aussi Hoffmann 2001 : 173). De toute évidence, une telle pratique va de pair avec la sécheresse et la rugosité des œuvres sur bande. Le « son Xenakis » semble implicitement animé par une dialectique cognitive entre *proximité* et *distance*, parfaitement saisissable à l'écoute bien que subtile :

la proximité physique de la source du son (« effet de présence » des fréquences graves, absence des réflexions acoustiques de l'espace environnant, sifflement de fréquences aiguës) peut amener l'auditeur à s'inquiéter et à rechercher une prise de distance par rapport à ces présences sonores si étranges. Cela se produit lorsque l'auditeur refuse inconsciemment de s'immerger dans le son, ou, pour le dire autrement d'être « impliqué » dans ce qu'il est en train d'écouter. Qu'il provienne d'instruments ou d'ordinateurs, le « son Xenakis » suscite une forme d'engagement dans l'écoute et entraîne la nécessaire implication de l'écouter dans l'écouté (cf. Di Scipio 2015).

PAGE 8 = Zoom de p. 6 (8,5; 48)
DUREE 0h 0mn ~~30~~.1s DUREE DE LA PAGE
60 possible

différentes boues pour les 20
cf. pages suivantes



Archives
XENAKIS

LES ŒUVRES



DIAMORPHOSES

DATE DE COMPOSITION

Janvier-juillet 1957 et 1958

MUSIQUE CONCRETE

bande 2 pistes, réalisée au GRM,
2 versions

DURÉE

6'53"

EDITEUR

Salabert

PREMIÈRE

Bruxelles, 5/10/1958

TITRE

« configurations » en grec

BIBLIOGRAPHIE

Brech 2009
Delio 2002
Frisius 2009
Malt 2015
Paland 2009
Solomos 2011
De Stefano 1998

« 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, de les faire évoluer, et faire passer de l'un à l'autre. Et ça, ça ne pouvait se faire qu'en travaillant sur le tas avec le matériau même. En mettant ses mains dedans, dans ses intestins, et pas d'une manière abstraite. [...] Il y a des parties qui sont très construites, avec des petits glissandi de cloches. [...] Ça, c'est surtout la deuxième partie de *Diamorphoses* »
(*Xenakis, in Delalande 1997 : 39*).

Première œuvre sur bande de Xenakis, *Diamorphoses* montre combien celui-ci maîtrise dès le début les techniques de la musique concrète et à quel point il se montre innovant. Outre les cloches, l'œuvre utilise une vingtaine de sons concrets, dont les noms suggèrent les sources sonores : « avions », « tonnerre », « chocs de benne », « explosions de bombes », « scie », « vent », « tremblement de terre »... Il est possible que plusieurs de ces sons aient été empruntés à des enregistrements existants. Même s'ils sont transformés, on reconnaît parfois leur source, ce qui va à l'encontre de la musique concrète telle que professée par Pierre Schaeffer. Par ailleurs, Xenakis innove aussi considérablement par le fait qu'il ne crée pas des « objets sonores » : il met en œuvre une logique de la continuité, les sons se fondent les uns dans les autres.

L'œuvre travaille le contraste entre les sons concrets ou environnementaux (qui sont des bruits) d'une part, et les cloches d'autre part (pour lesquelles il s'est servi du phonogène construit par Jacques Poullin, qui permet de générer des glissandi). Par ailleurs, avec les cloches, Xenakis effectue une recherche expérimentale sur la densité, superposant plusieurs couches, afin de corroborer le fait que la perception de la densité est logarithmique. En outre, avec certaines accumulations de sons de cloches, nous pouvons dire que nous sommes déjà dans une conception granulaire du son.

CONCRET PH

DATE DE COMPOSITION

1957-1958

MUSIQUE CONCRETE

« interlude » pour le spectacle du Pavillon Philips

COMMANDE

Philips

DURÉE

version I (« interlude sonore ») :
du Pavillon Philips, diffusé par un
magnétophone 3 pistes, 1'52" ;
b) version II (Concret PH) : bande 2
pistes, 2'42". Réalisée au studio DMS
(Diffusion Magnétique Sonore) propriété
de Philips Disques France et du GRM.

EDITEUR

Salabert

PREMIÈRE

Pavillon Philips (Bruxelles), 1958

TITRE

« concrete » : béton en anglais,
référence au Pavillon Philips (référence
peut-être aussi à la musique concrète).

BIBLIOGRAPHIE

Brech 2009, Bridoux-Michel 2022
Di Scipio 1995, M. Malt 2015
Kiourtsoglou 2016, Meric 2005
Tazelaar 2013, Vale et al. 2010

« Œuvre commandée par Philips pour son pavillon de l'Exposition Universelle 1958 de Bruxelles. *Concret PH* devait préparer psychologiquement le public au spectacle élaboré par Le Corbusier et accompagné d'une musique de Varèse. Les 400 haut-parleurs qui tapissaient l'intérieur de la coque devaient remplir l'espace de cette scintillation sonore et réaliser une émanation commune de l'architecture et de la musique, conçues comme un tout : en effet, la rugosité du béton et son coefficient de frottement interne trouvaient en quelque sorte un écho dans le timbre des scintillations. La continuité statistique des développements formels des sonorités granulaires et la stéréophonie cinématique devaient établir une homologie complète entre les sons et les formes plastiques du Pavillon dont j'avais également conçu l'architecture entièrement fondée sur les surfaces réglées gauches ou "Paraboloïdes Hyperboliques" (P.H.) »
(*Xenakis, Archives Xenakis : Dossiers écrits 3/3*).

Concret PH est entré dans la légende pour deux raisons au moins. D'une part, il s'agit de la première pièce granulaire de l'histoire de la musique électroacoustique. Xenakis avait fait l'hypothèse que « tout son est une intégration de grains, de particules élémentaires, de quanta sonores. [...] Il faudrait imaginer un son complexe comme un feu d'artifice de toutes les couleurs dans lequel chaque point lumineux apparaîtrait et disparaîtrait instantanément sur le ciel noir » (Xenakis 1963 : 61). Dans *Concret PH*, il utilise comme « grains » ou « quantas » sonores des éclats de braises ardentes – d'après François Bayle (2006), il s'agit de « sons de crépitements d'un feu de sarments, enregistrés dans la cour du Studio du GRM, rue de l'Université » –, qu'il mixe en plusieurs couches, variant leur densité et leurs fréquences.

L'autre facteur qui a assuré la célébrité de *Concret PH* est le fait que la pièce a été d'abord conçue comme un « interlude sonore » lors de l'entrée et de la sortie des spectateurs du *Poème électronique* joué à l'intérieur du Pavillon Philips lors de l'exposition universelle de Bruxelles de 1958. Elle fut diffusée par quelques 450 haut-parleurs disséminés tout le long des parois du pavillon, selon une spatialisation du son totalement inédite (« routes du son »). L'idée d'utiliser un matériau granulaire est révolutionnaire : diffusé ainsi, ce matériau discontinu contraste avec les parois rugueuses et continues du béton des paraboloïdes hyperboliques du pavillon. La version originale (l'interlude) était jouée sur un magnétophone trois pistes et durait moins de 2 minutes ; pour obtenir *Concret PH*, Xenakis rallongea un peu le matériau et réalisa une bande stéréo – la spatialisation originale n'a jamais été redonnée, sinon selon une reconstitution virtuelle (Vale et al. 2010).

MUSIQUE 2' D'INTERLUDE PAVILLON PHILIPS

(3 feuilles)

PARTITION DE LA STEREOPHONIE

demi ceinture
gauche (A)(B)

synchronisation A

Bande (I)

demi ceinture
droite (A)(B)

synchronisation A

Bande (II)

les droites acoustiques utilisées dans
cette partition sont les suivantes:

\overline{FG}	\overline{NM}	\overline{LM}	\overline{LK}
\overline{GK}	\overline{NP}	\overline{GH}	
\overline{KR}	\overline{PH}	\overline{PL}	
\overline{KM}	\overline{FP}	\overline{KH}	

Elles sont figurées en projection sur le plan ci-contre

Les trois bandes: (I), (II), (III) ont un repère de synchronisation tout
au début qui est noté de la façon suivante:

—*— A synchronisation

les bandes (I) et (II) n'ont de son qu'à partir
de la seconde 0".

La bande (III) a un son à partir de la
seconde -30". Ceci pour permettre un battement
élastique entre la fin et le début du spectacle.
La durée totale depuis: —*— A synchronisation,
jusqu'à la fin des trois bandes, est d'environ:

2 minutes 45 secondes.

Le début du spectacle enchaîne sans interruption.

Vitesse des bandes: 38 cm/sec

Niveau: 0

synchronisation A

Bande (III)

Fait à Paris le 6 avril 1958

Y. Xenakis 29 rue Clauzel 9^e

ANALOGIQUE A et B

DATE DE COMPOSITION

1958

MUSIQUE MIXTE

à jouer obligatoirement avec *Analogique A* (1958, 9 cordes) ; bande 4 pistes, réalisée au studio de H. Scherchen à Gravesano et au GRM,

DURÉE

2'30"

(environ 7'30" pour *Analogique A et B*)

EDITEUR

Salabert

PREMIÈRE

festival de Gravesano, été 1959

PRÉCISIONS

l'hypothèse granulaire « exerce une puissante influence, en tant qu'image, sur la conception qu'a Xenakis de l'œuvre, car ses notes comportent des photographies de grains ou de cellules répartis autour de noyaux d'une densité plus concentrée, groupés ensemble de façon distincte. [...] Comment une image visuelle peut-elle se transformer en procédé de composition ? » (Matossian 1981 : 158)

BIBLIOGRAPHIE

Arcella et Silvestri 2015
S. Bokesoy 2004
Di Scipio 1995, 2003, 2006
Hagan 2005
Roads 2001

« *Analogique A* (1958) est écrit pour neuf cordes et dédié à Fred Goldbeck. C'est une application de la musique stochastique. Les sons en sont choisis statistiquement dans des plages arbitraires de fréquence, d'intensité et de densité. Ces plages changent en accord des probabilités de transition suivant un processus d'événements en chaîne (processus de Markov). Ces probabilités forment des matrices (dont les entropies à l'équilibre sont voisines), couplées à l'aide de paramètres. Il en résulte 8 "états sonores" enchaînés à leur tour selon un processus également markovien, plus général, tendant vers un état stationnaire. On lui inflige des perturbations. De par sa définition, le mécanisme sonore revient à son état d'équilibre. [...] *Analogique B* (1959) dédié à Oliver Messiaen, de même structure qu'*Analogique A*, introduit une hypothèse supplémentaire : la constitution corpusculaire de tout son. Un "grain" sonore est approximativement un son sinusoïdal de fréquence et d'intensité données et d'une durée de l'ordre de l'épaisseur du présent. *Analogiques A et B* pour cordes et pour sons sinusoïdaux sont confrontés comme deux êtres de même espèce à l'aide de certaines disciplines de la cybernétique » (*Xenakis, partition d'Analogique A et B*).

Analogique A et B est l'une des rares pièces mixtes de Xenakis. Parties instrumentales et parties électroacoustiques épousent le même modèle : l'hypothèse de l'émergence d'une « sonorité de second ordre » (fusion de nombreux sons courtes et simples en un son complexe), à l'aide d'un processus génératif de type stochastique. *Analogique A* se sert de sons ponctuels de cordes (arcos brefs, pizzicatos et frappés col legno), mais la densité n'est pas suffisante et les sons ponctuels ne sonnent pas suffisamment comme des grains ou des quantas sonores. Aussi, comme l'écrit Xenakis, « l'hypothèse [...] d'une sonorité de second ordre ne pourrait [...] se trouver ni confirmée ni infirmée » (Xenakis 1963 : 122). Alors, il a recours aux moyens électroniques et compose *Analogique B*, pièce granulaire qui utilise cette fois des sons sinusoïdaux pour tenter de générer la synthèse. Il obtient effectivement quelques trames plus denses, des « nuages sonores » plus convaincants. Mais le travail nécessaire en studio est épuisant quand les résultats restent peu satisfaisants. Xenakis a finalement superposé les deux, permettant ainsi d'expérimenter un même noyau génératif à des niveaux temporels différents (cf. Xenakis 1971 : 35).

En raison des difficultés expérimentées, Xenakis ne renouvela

Interpolation électronique
Bande (i) 21'' sourd.

E.A.S. 17169

pas l'expérience et abandonna le paradigme granulaire qu'il venait d'inaugurer. Par ailleurs, la pièce qui utilise la stochastique markovienne pour enchaîner des états sonores différents est l'une des plus formalisées du compositeur. Vrai tour de force de composition automatisée (à la main !), Xenakis aménagea dans cette œuvre le modèle formalisé avec un grand nombre d'interventions manuelles.

ORIENT-OCCIDENT

DATE DE COMPOSITION

décembre 1959 à mars 1960

MUSIQUE CONCRETE

musique pour le film homonyme
d'Enrico Fulchignoni dont Xenakis fit
une version de concert
bande 2 pistes (version 4 pistes en
1969), réalisée au GRM, 3 versions,

DURÉE

10'56" pour les versions de concert et
20'12" pour le film

EDITEUR

INA-GRM

PREMIÈRE

Cannes, 5/1960 (film) et Stockholm,
1963 (version de concert)

TITRE

titre homonyme du film

BIBLIOGRAPHIE

Fulchignoni 1981
Malt 2015
Solomos, 2009

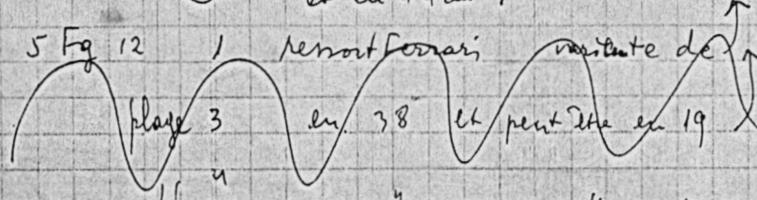
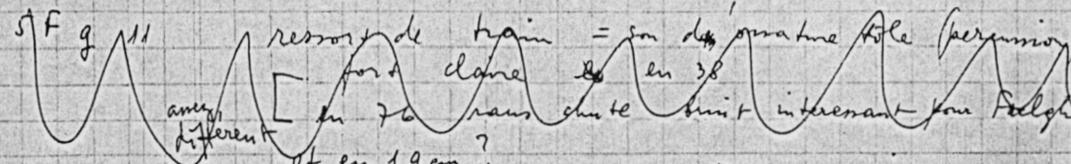
« Il s'agit d'une suite tirée de la musique d'accompagnement destinée au film *Orient-Occident* réalisé par Enrico Fulchignoni pour l'UNESCO, et dont le sujet traite des interférences entre les cultures d'Europe, d'Asie et d'Afrique depuis la plus haute antiquité. C'est le sujet même du film qui a guidé le compositeur dans le choix et dans l'organisation des sons et des structures sonores selon les moyens électroacoustiques des studios du Groupe de Recherches Musicales de l'ORTF où l'œuvre a été composée » (*Xenakis, Archives Xenakis*).

La musique du film suit son évolution, qui relate le passage d'une civilisation à une autre, de la préhistoire jusqu'aux temps d'Alexandre le Grand. Xenakis n'a pas composé une musique illustrative, mais il est certain que certaines sonorités sont très suggestives : par exemple, il nous dit que, dans le film, « il y avait une statuette égyptienne en bois qui était d'une beauté fantastique, et que j'ai traduite dans *Orient-Occident* par des soupirs ; c'était une boîte en carton qui émettait des souffles ressemblant à des soupirs, à des gémissements. Des gémissements devant la Beauté, d'admiration » (*Xenakis in Delalande 1997 : 133*). Après la projection du film, Xenakis a eu l'idée de transformer la musique en une pure musique électroacoustique, ce qu'il fit en coupant plusieurs parties, notamment celles comprenant des musiques asiatiques ou des sons trop figuratifs, passant ainsi de 20'12" à 10'56" de durée.

Peut-être parce qu'il a eu peu de temps pour composer la pièce, Xenakis a puisé plusieurs sons dans la sonothèque du GRM – sons qu'on rencontre dans quelques œuvres d'autres compositeurs de musique concrète : Pierre Henry, Pierre Schaeffer, François-Bernard Mâche entre autres –, ce qui fait que, au niveau des sonorités, la pièce sonne moins xenakienne que d'autres de ses musiques électroacoustiques.

Ecoute de sons

- 5 F b 15 ? intéressant hariss une petite portion (Fôle + grosse lue) ^{76 cm/sec}
 amplitude grès un long silence et à la fin (rythme) amplitude son très aigu au début
- A flûtes 5 F b 153 grincement aigu bleuet
- quelques coups de timbale en 38 5 F b 152 ffs, aigu au milieu
- B contrebasse Maderna en 19 ou 38 5 F b 151. I fluté aigu à violon melodie continue Maderna
- 5 F b 17 1, 2, 3, 4 chose fole roulette dentée de contrebasse
2 pourrie blanche claire
- minutés flash de son aigu (38) 3 grincement très aigu + un peu
xylophone négre
- 5 F e III éprouvatoire assez intéressant comme son de Fe
- 5 F e 21 tube en carton soûpirs
- ? 5 F e 31 1 Papier d'emballage, des arbre 1, 2, 3, 4 parenté
3 grattement porcean de vene
- lions imprimés 5 F f 21 cordes de violon volume bois avec ressort
incastation (horrible) désagréable en 38, essayer en 19



- 5 F g 13 ressort allongé
 - 1) effet de gong bouddhique en 76
 - 2) rythme, très pp en 38 relativement petit
 - 3) " " " " en 76 triches snore lumineuse
 - 4) " " " " " "
- Pauses rythmes
incastations
Cymbales grava

BOHOR

DATE DE COMPOSITION

1962

DÉDICACE

Pierre Schaeffer

MUSIQUE CONCRETE

bande 8 pistes (création : 4
magnétophones à 2 pistes),
réalisée au GRM

DURÉE

21'36''

EDITEUR

Salabert

PREMIÈRE

Salle des Conservatoires (Paris),
15 décembre 1962

TITRE

cf. notice de Xenakis

BIBLIOGRAPHIE

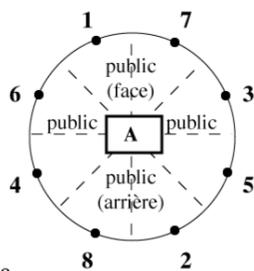
Coupré 2005
Friedl 2019
Gibson 2015
Hünemann 2009
Malt 2015
Turner 2015

« Bohor ou Bohort l'Exilé, cousin de Lancelot du Lac. Il appartient au cycle médiéval du roi Arthur. Dans Bohor/ort, dédié à Pierre Schaeffer, la projection spatiale est exploitée dans un but d'enrichissement de la qualité sonore. L'affinement de la perception qui en résulte découvre, par une sorte d'accroissement de l'information, la diversité infiniment variée des microstructures. [...]. C'est volontairement que l'auteur n'a donné aucune indication descriptive à propos de son œuvre, laissant à l'auditeur le soin d'y choisir lui-même un itinéraire imaginaire. [... C'est une] musique moniste de pluralité interne, convergente, se rétrécissant dans l'angle aigu de la fin » (*Xenakis, Archives Xenakis : dossier œuvre 9/16*).

Bohor est la dernière pièce que Xenakis composa au GRM. Lors de sa création, la rupture avec P. Schaeffer était déjà consommée et la création de *Bohor* n'arrangea pas les choses : « *Bohor*, c'était, en pire (je veux dire en mieux), le feu de bois des débuts. Ce n'était plus les petites braises [Schaeffer se réfère à *Concret PH*], c'était une énorme pétarade, une accumulation offensive de coups de lancette dans l'oreille au maximum des potentiomètres », écrit Schaeffer (1981) – il est vrai que Xenakis diffusa l'œuvre extrêmement fort lors de la première, chose qu'il répéta par la suite.

Le matériau sonore est simple : sons de piano joués directement dans les cordes, sons de khène (l'orgue à bouche laotien), de cloches, de bijoux secoués, de grelots hindous, d'affolants (plaques métalliques). Ils sont organisés sur deux voies dédoublées, nommés par Xenakis « Piano », « Orgue » (khène), « Byzance » (cloches), « Irak » (bijoux). Remarquable est le fait que Xenakis joue pratiquement tous les sons comme le révèle l'examen des « archives Xenakis audio. » Les transformations sonores étant assez simples bien que fort importantes – par exemple, les sons de khène sont extrêmement ralentis, devenant des sortes de pédales graves –, on pourrait un jour envisager de donner la pièce en temps réel.

Bohor est la première pièce de Xenakis se présentant sous la forme d'un grand continuum, qui se conclut par le bruit blanc des « affolants » (feuilles métalliques). Si l'on ajoute à cela sa durée importante, elle évoque déjà ce que seront les musiques des polytopes, visant une expérience immersive. Cette dernière est renforcée par le fait que c'est une pièce octophonique – le GRM la mentionne dans son catalogue comme la première pièce octophonique de son histoire –, en réalité jouée sur quatre magnétophones à deux pistes, et diffusée selon un schéma particulier. Le fait qu'il s'agissait de magnétophones analogiques provoquait des décalages, mais étant donné la nature sonore de la pièce (continuum), ce décalage n'était pas important.



1, 2 : piano
3, 4 : orgue
5, 6 : Byzance
7, 8 : Irak

KRAANERG

DATE DE COMPOSITION

1968-1969

COMMANDE

la Ballet Guild of Canada

MUSIQUE DE BALLET

musique mixte (pour ensemble de 23 musiciens et bande)

bande 4 pistes, réalisée au studio de l'ORTF (radio-télévision française) et au studio (privé) Acousti

DURÉE

75' pour la musique mixte

EDITEUR

Boosey & Hawkes

PREMIÈRE

Inauguration du National Arts Center, Ottawa (Canada), 2 juin 1969 (National Ballet Guild of Canada, Roland Petit, chorégraphie, Victor Vasarely, décors, Lukas Foss, direction) ;

TITRE

cf. notice de Xenakis

BIBLIOGRAPHIE

Frisius 2003

Gibson 2023

Harley 2015b

« Dans trois générations à peine, la population du globe sera passée aux 24 milliards. Les 80% seront en dessous de 25 ans. De fantastiques transformations dans tous les domaines se produiront en conséquence. Une lutte biologique entre les générations, déferlant sur toute la planète, détruisant les cadres politiques, sociaux, urbains, scientifiques, artistiques, idéologiques, sur une échelle jamais expérimentée par l'humanité et imprévisible. [...] « Kraanerg » signifie :] Fusion des deux mots grecs (comme "crâne-énergie") qu'on peut traduire par "énergie cérébrale". On trouve aussi "accomplissement" pour la racine *Kraan* » (*Xenakis, pochette du LP Xenakis, Erato, STU 70526-30*).

Musique de ballet et avec des décors de Vasarely, *Kraanerg* n'a pas convaincu les critiques sur la partie chorégraphique : « La chorégraphie restait pourtant l'élément faible de la soirée, mais il est difficile de se mesurer à des hommes comme Xenakis et Vasarely » (critique de la première). C'est dire la notoriété de Xenakis dans l'ère de mai 1968. Cette notoriété, à l'époque, est de moins en moins celle du « mathématicien » – qui introduisit la « formalisation » en musique – et de plus en plus celui du « révolutionnaire ». Et on peut tout à fait voir dans *Kraanerg* une pièce en laquelle résonne fortement mai 68, notamment en lisant sa notice.

La longueur de la pièce peut s'expliquer par le fait qu'il s'agisse d'un ballet : la plus importante de toutes les oeuvres de Xenakis. Il semblerait que Xenakis ait eu peu de temps pour composer : l'essentiel des matériaux des parties instrumentales est emprunté (et recyclé) à *Nomos Gamma* (1967-1968, pour grand orchestre) principalement, mais aussi à *Akrata* (1965 pour vents) ou *Nuits* (pour 12 voix mixtes) (cf. Gibson 2023). Quant aux matériaux de la bande, ils pourraient provenir d'enregistrements préalables avec la même formation et retravaillés avec les moyens habituels de la musique électroacoustique – certaines transformations étant assez faibles et permettant de créer des sortes d'échos par rapport à la formation instrumentale en direct. Alors que les deux éléments, musique instrumentale et musique sur bande, avaient tendance à s'alterner au début, ils se superposent de plus en plus pendant le développement de la pièce, pour revenir, à la fin, à l'alternance. Enfin, la forme entière est assez rare chez Xenakis : il n'y a pas de construction dramatique, on est livré au principe de montage, mais on peut parler également avec J. Harley (2015b) de forme « mosaïque ».

HIBIKI HANA MA

DATE DE COMPOSITION

1969-1970

MUSIQUE ELECTROACOUSTIQUE

musique pour le Space Theatre,
Pavillon de la Fédération Japonaise du
Fer et de l'Acier, Exposition universelle
d'Osaka ; a) diffusion à Osaka : bande 12
pistes ; b) puis : bande 8 pistes. Réalisée
au studio NHK (Tokyo), durée 17'39"

DURÉE

18'

EDITEUR

Salabert

PREMIERE

Exposition universelle d'Osaka, 1970. »

TITRE

cf. notice de Xenakis

BIBLIOGRAPHIE

Di Scipio 2004

Harley 2002

Harley 2015a

« Réverbération. Fleur. Intervalle. L'élégance et la distance du son, l'écho, la fleur, la beauté. Le creux entre l'espace et le temps. Cette composition électronique pour 12 canaux et 800 haut-parleurs [...] est dédiée à mes amis Kuniharu Akiyama, Seiji Ozawa, Yuji Takahashi et Toru Takemitsu. Le son est organisé selon une grande complexité : ont été utilisés des formes variées de glissando aux cordes, de la polyphonie aux cuivres, des groupes de percussions ainsi que les structures fondamentales de la musique japonaise. En outre, la sonorité orchestrale occidentale de l'Orchestre Philharmonique du Japon, sous la direction de Seiji Ozawa, la sonorité du biwa (luth oriental) joué par Kinshi Tsuruta et les bruits variés de tambours à main ont été utilisés. Ces sons ont été mixés en studio et répartis dans l'espace de manière à tourner circulairement ou à suivre un labyrinthe » (*Xenakis, pochette du disque RCA Victor Japan JRZ-2501*)

Hibiki Hana Ma constitue la musique d'un spectacle, dont la partie visuelle, réalisée par l'artiste Keiji Usami, mettait en œuvre des rayons lasers selon des formes abstraites. Pour la bande sonore, Xenakis écrivit sur la partition quelques mesures pour chaque texture instrumentale, qui furent enregistrées par un orchestre, puis il les transforma (changements de vitesse, réverbération et filtrage). À ces sons s'ajoutent quelques objets sonores concrets (une fine tôle d'acier, un bruit de moteurs d'avion) ainsi que des sons instrumentaux de pièces antérieures. D'après les esquisses, la pièce devait se composer de dix-neuf courtes sections, mais à l'oreille on peut la diviser en quatre sections (0'00"-3'00", 3'00"-6'32", 6'32"-11'07", 11'07"-17'39"). L'évidence audible du copier-coller, la répétition en boucle de certaines phrases ou gestes, ainsi que d'autres procédés et artefacts du montage, sont autant de facteurs qui donnent une certaine spécificité « électroacoustique » à une musique basée en réalité presque uniquement sur du matériel orchestral.

La création de la pièce eut lieu dans une salle particulière, le Space Theatre, conçue par les ingénieurs de NHK et de la firme Sansei Engineering. Cette salle abritait un système de presque 1000 haut-parleurs éparpillés (Sansei 1970). Pour la diffusion, Xenakis écrivit une « partition cinétique » distribuant les douze pistes de la bande sur des plusieurs groupes de haut-parleurs. C'est la première fois qu'il peut compter sur un si grand nombre d'enceintes. Il s'agit d'un dispositif de diffusion très différent du *Poème électronique* du Pavillon Philips de 1958, mais aussi de ce qu'il fera dans *Persepolis*.

HONMA PONIMA Cinematic Score. Το χαρίτω στο φίλο μου, κενιχάρου Ακινάκη, Σεϊτζι Όσάβα, Ψυγι Τακασκι, Τορι Τακέμιτσου.

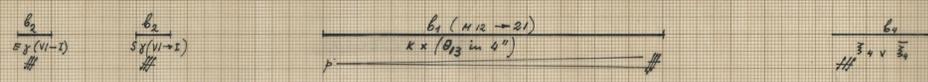
Dedicated to my friends Kuniharu Akiyama, Seiji Osawa, Yuji Takarashi, Toru Takemitsu. βί, αμ ε δ'

ヒビキ・ハナ・マ
HIBIKI HANA MA

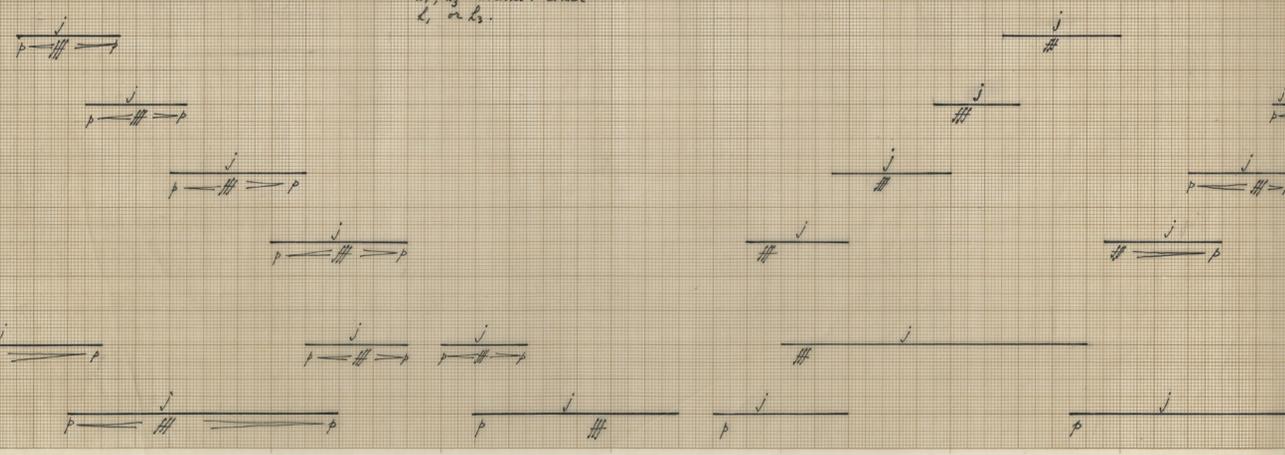
AUTOMATIC 6 TRACKS TAPE RECORDER

FIXED 6 TRACKS TAPE RECORDER

The upper letters correspond to the musical score letters their indices correspond to various metronomic speeds
The lower greek letters indicate loudspeakers and/or movement patterns according to the designs made on special sheets of paper. The even lower latin letters are level indications as in usual musical scores



$b_1 \vee b_2$ means: play first the pattern b_1 then b_2
 $b_1 \wedge b_2$ means: play both patterns simultaneously.
 b_1, b_2 means: either b_1 or b_2 .



© by Musique Contemporaine - Paris International Copyright secured all rights reserved
EDITIONS SALABERT S.A. 22 rue Chauchat, Paris

Tous droits d'exécution, d'adaptation, de reproduction et d'arrangement réservés pour tous pays.

PERSEPOLIS

DATE DE COMPOSITION

1971

COMMANDE

festival de Shiraz

MUSIQUE DU POLYTOPE DE PERSEPOLIS

bande 8 pistes, réalisée au studio (privé)

Acousti

DURÉE

55'06"

EDITEUR

Salabert

PREMIÈRE

festival de Shiraz, Persépolis (Iran),

26 août 1971

Le *Polytope de Persepolis* fut un spectacle grandiose, occupant le site antique, les montages / collines environnantes (avec des feux de projecteurs s'élançant vers le ciel et des rayons laser), mobilisant des lycéens portant des torches, etc.

La musique du spectacle, sobrement intitulée *Persepolis* et qui constitue la plus longue œuvre électroacoustique de Xenakis (*La Légende d'Eer* a une durée proche), était diffusée par des groupes de haut-parleurs à l'intérieur des ruines, avec le public qui déambulait. Elle a souvent été remixée, sans doute parce qu'elle est typiquement xenakienne par ses sonorités inouïes dont le mixage et le déroulement temporel visent une immersion totale. Xenakis reprend le principe de *Bohor* et l'amplifie : la pièce est un gigantesque continuum, une pâte sonore très dense qui se déroule en continu, avec des transformations très progressives, donnant la sensation d'une éternité sonore inarticulée. Le début est très caractéristique : pendant plus de six minutes s'installe et perdure un continuum fait de pédales graves dans laquelle se fondent plusieurs autres sons (crissements, frottements, sons métalliques, sons aigus divers...) – on pourrait parler d'une sonorité « fusionnelle » au sens de la psychanalyse. Par ailleurs, on y entend beaucoup de sons que l'on retrouvera dans le *Polytope de Cluny* et dans *La Légende d'Eer*, avec également des sons de *Kraanerg* (sons orchestraux filtrés et ralentis), des glissandos de cordes provenant d'œuvres orchestrales, peut-être les décollages de jets, les « tonnerres » et les « tremblements de terre » de *Diamorphoses*...

POLYTOPE DE CLUNY

DATE DE COMPOSITION

1972-1973 (version I)

1973-1974 (version II)

COMMANDE

Festival d'automne à Paris

MUSIQUE DU POLYTOPE DE CLUNY

bande 7 pistes, réalisée au studio

Acousti (et au CEMAMu), versions I et II

DURÉE

24'

EDITEUR

Salabert

PREMIÈRE

Musée de Cluny (Paris), 13/10/1972

BIBLIOGRAPHIE

Carré 2022

Jeudy 1975

« Le Polytope 2 est contrôlé par une bande digitale issue du plus puissant ordinateur, CDC 7600 de la Société Franlab-Informatique. Cette bande, tout à fait nouvelle est basée sur une programmation réalisée par le Cemamu. 600 flashes électroniques formeront une musique lumineuse continue ou discontinue, de galaxie inédite. Les lasers seront outillés de nouveaux aiguillages ultra-rapides (changements toutes les 40/000 secondes). [...] Les principes, les théories, les formules que Xenakis a introduit en composition musicale sont ici directement appliqués à la lumière : théories des cribles, distribution probabiliste, trajectoire probabiliste, déterministe... La musique sera elle aussi différent, partiellement réalisée avec le convertisseur digital analogique du Cemamu qui se trouve au CNET » (*notice pour le Festival d'Automne*).

Le *Polytope de Cluny*, connu un succès phénoménal : ses deux versions, jouées plusieurs fois par jour pendant plusieurs mois, totalisèrent peut-être plus de 200 000 spectateurs. Le public, allongé par terre, était livré à une débauche lumineuse (à l'aide de rayons lasers, flashes et miroirs) et sonore caractéristique de Xenakis. Le tout était automatisé : la musique était diffusée sur sept pistes d'un magnétophone huit pistes (la dernière piste, de synchronisation, n'ayant pas servi) ; puis, des données numériques sur un magnétophone neuf pistes spatialisaient le son et commandaient les flashes et les lasers. On pensait le spectacle visuel perdu, mais la numérisation récente du magnétophone neuf pistes a permis la réinterprétation de la pièce à l'Ircam, en juin 2022 (cf. Carré 2022).

La bande-son, qui constitue une œuvre musicale autonome au titre homonyme, comprend principalement des sons concrets et instrumentaux. Plusieurs de ces sons sont recyclés d'après d'autres pièces et seront réutilisés dans *La Légende d'Eer*. À la différence de cette dernière, la forme de la pièce est, à l'instar de *Persepolis*, relativement statique. Elle démarre par un continuum de sons graves, sur lequel vont se greffer de plus en plus de sons, formant un formidable fouillis sonore qui perdure longtemps, avec de nombreuses transformations, pour finir par céder la place, comme la fin de *Bohor*, à un continuum très bruyant. Sculpture sonore en quelque sorte, le *Polytope de Cluny* poursuit le travail pionnier de Xenakis en matière d'immersion.

Pour la seconde version, comme en atteste la notice citée, Xenakis avait voulu synthétiser des sons au CEMAMu. Dans un article de 1971, il évoque un « prélude » (Xenakis, 1971c). Dans un entretien de l'époque, il parle du « son d'introduction » « entièrement produit par ordinateur » (Xenakis s.d.), mais il précise qu'il ne dure que 4 secondes. Il semblerait donc que Xenakis ait dû se contenter de ces 4 secondes, alors qu'il projetait un véritable prélude et peut-être un postlude, un peu à la manière de l'« interlude » (qui deviendra *Concret PH*) du *Poème électronique* du Pavillon Philips.

CLUNY

Piste 1 38cfs

Winds grave	1	Piste 1	de f (19) 0 → 1' 30"
gong jap.	1	"	" λ 0 → 1' 34" ^{2' 34"}
X&PT.	1	"	" E (38) 0 → 2' 14"
Philippines	1	"	dolby (19) 0 → 1' 14"
Gumbande	5 1	"	" (38) 0 → 3' 54"
"	1 1	"	" (38) 0 → 3' 36"
"	2 1	"	" (38) 0 → 1' 4"
"	1 2	"	" (38) 3' - 36" →
"	3 1	"	" (38) 0 → 1' 08"
"	1 3	"	" (38) 4' 26" → 5' 4"
"	4 1	"	" (38) 0 → 1' 16"
Bridge	1	"	de e (38) 0 → 1' 30"
X&P	1	"	de δ (19) 0 → 1' 34"
pel. Lasque	1	"	dolby (19) 0 → 0' 47"

MONTAGE des 7 portes.

Δt		FINAL
$(= 2' 48'')$	2' 48''	2' 52''
$(= 2' 34'')$	2' 34'' 5' 22''	5' 28''
$(= 2' 14'')$	7' 36''	7' 41''
$(= 2' 24'')$	10' 00''	10' 06''
$(= 0' 54'')$	10' 54''	10' 59''
$(= 3' 36'')$	14' 30''	14' 35''
$(= 1' 6'')$	15' 36''	15' 36''
$(= 0' 48'')$	16' 24''	16' 24''
$(= 1' 06'')$	17' 30''	17' 29''
$(= 1' 15'')$	18' 45''	18' 45''
$(= 1' 15'')$	20' 00''	19' 59''
$(= 1' 28'')$	21' 28''	21' 26''
$(= 0' 45'')$	23' 00''	22' 58''
$(= 1' 30'')$	24' 30''	24' 30''

DnF
MUS.

LA LÉGENDE D'EEER (*DIATOPE*)

DATE DE COMPOSITION

1977

COMMANDE

WDR (Westdeutscher Rundfunk, Cologne) pour *La Légende d'Eer*

MUSIQUE DU DIATOPE

bande 7 pistes, réalisée au studio de la WDR et au CEMAMu, 2 versions, durée 45'48" (première version), 55' (seconde version) ; il existe une version 8 pistes, entièrement spatialisée, réalisée par la WDR (Volker Müller)

EDITEUR

Salabert

PREMIÈRE

platétarium de Bochsum, festival de la WDR, 11/2/1977 (concert) et Centre Georges-Pompidou (Paris), 11/2/1978 (Diatope)

TITRE

la « légende d'Er » racontée par Platon dans la République

BIBLIOGRAPHIE

(Légende d'Eer et Diatope) : Barrett 2002, Di Scipio 1995, Erbe 2009, Friedl 2015, 2019, Iliescu 2015, Kiourtsoglou 2016, Pape 2010, Pardo 2003, Solomos 2006

« La musique n'est pas une langue. Toute pièce musicale est comme un rocher de forme complexe avec des stries et des dessins gravés dessus et dedans que les hommes peuvent déchiffrer de mille manières sans qu'aucune soit la meilleure ou la plus vraie. En vertu de cette multiple exégèse, la musique suscite toutes sortes de fantasmagories, tel un cristal catalyseur. Moi, j'ai voulu traiter des abîmes qui nous entourent et parmi lesquels nous vivons. [...] Les signes que nous envoient ces abîmes sont faits aussi de lumières et de sons qui suscitent les deux principaux sens que nous possédons. C'est pourquoi le Diatope voudrait être un lieu de condensation de ces signes des mondes » (*Xenakis 1978 : 9-10*).

Le *Diatope* utilise le même diapositif visuel que le *Polytope de Cluny* (flashes, rayons lasers, miroirs) avec la même automatisation en plus complexe (également pour la spatialisation du son, avec les 7 pistes distribuées sur 11 hauts-parleurs). Cependant, il y a deux éléments supplémentaires : l'architecture (une tente qui trônait devant le Centre Georges Pompidou), dessinée par Xenakis ; et des textes d'auteur donnés dans le programme. L'un de ces derniers est extrait de la fin de la *République* de Platon, qui raconte la légende d'Er, qu'on pensait tué dans une bataille, mais dont le cadavre ne se putréfia pas ; de retour du royaume des morts, Er fait le récit de ce qu'il y a vu – il semblerait que Xenakis était travaillé par la question de la mort à cette époque.

La musique forme une œuvre autonome, qui fut d'ailleurs créée avant la première du *Diatope*. On trouve 14 sources de sons concrets ou instrumentaux, pour une grande partie déjà utilisés dans le *Polytope de Cluny*, auxquels, dans ses esquisses, Xenakis donne des noms abrégés, mélangeant grec, français : « barre métal. » (sons du début : barres métalliques), « Müller » et « James » (probablement des sons du synthétiseur EMS dont disposait le WDR – l'unique fois où Xenakis aurait utilisé un synthétiseur du commerce – réalisés par ses assistants, Volker Müller et James Whitman), « κυμβ » (cymbales ?), « fcl vagues » (frappés col legno, provenant d'œuvres orchestrales) ; « κεραμι » (abréviation de « κεραμίδι », tuile), « τζουζ » (pour « tsuzumi », percussions japonaises

MYCÈNES ALPHA ou MYCENAE-ALPHA

DATE DE COMPOSITION

1978

MUSIQUE ELECTRONIQUE (UPIC)

extraits de musique pour la Polytope de Mycènes, assemblées pour en faire une œuvre de concert ; bande 2 pistes mono (UPIC), réalisée au CEMAMu

DURÉE

9'36"

PREMIÈRE

Mycènes, 2 août 1978

EDITEUR

Salabert

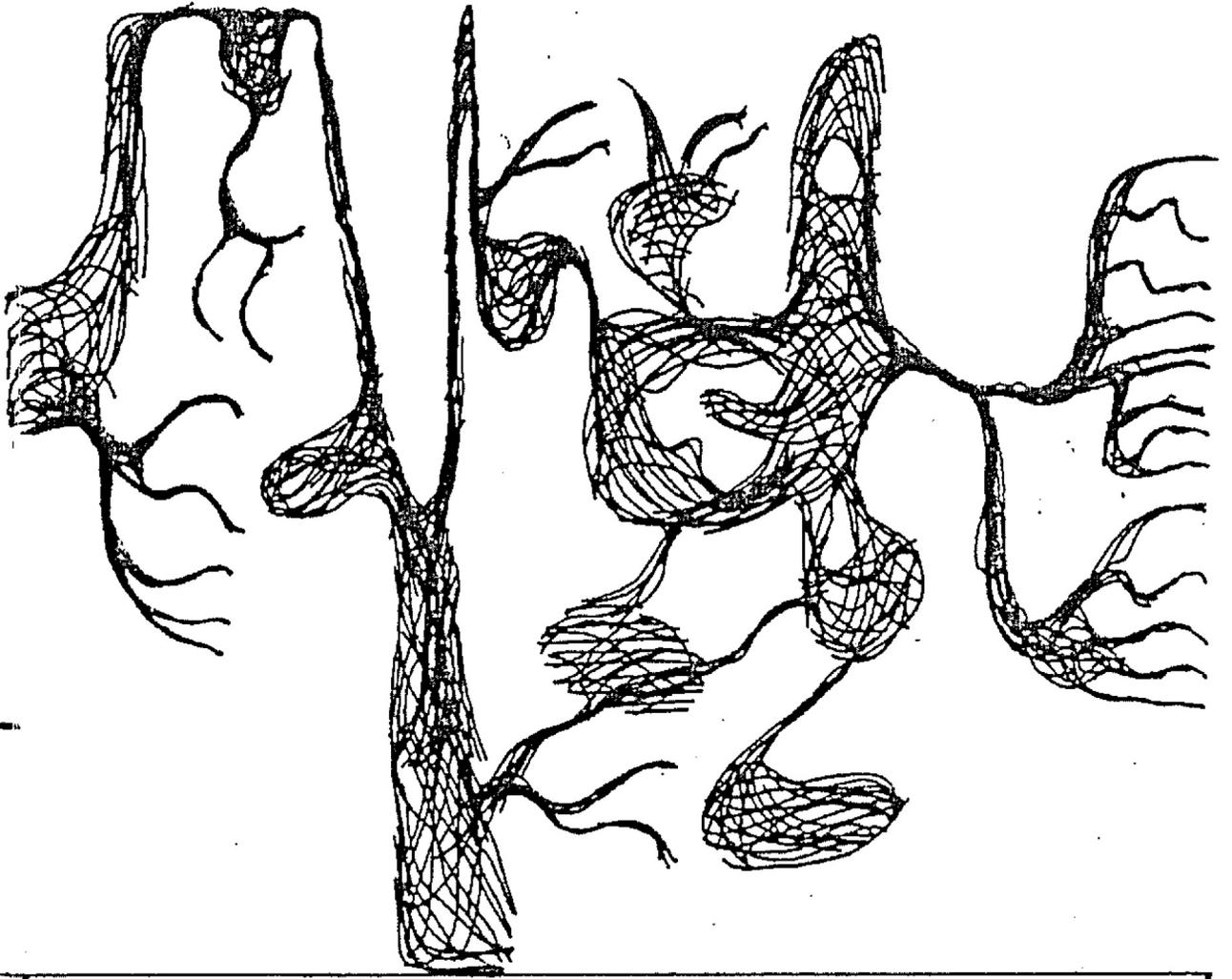
BIBLIOGRAPHIE

(Mycènes Alpha et Polytope de Mycènes) : Fajond 1981
Gill 1981
Levy 2012
Slavíček 2023
Squibbs 2020
Touloumi 2012

Le Polytope de Mycènes célèbre la reconnaissance de Xenakis par le gouvernement grec, peu après la chute de la Dictature des Colonels, une fois que la nationalité grecque lui a été rendue et qu'il a pu y retourner : c'est un spectacle grandiose qui occupait le site antique, les collines environnantes, avec des projecteurs de la défense antiaérienne, des centaines d'enfants porteurs de torches...

Pour la musique, soit parce qu'il n'a pas eu le temps d'écrire une grande œuvre, soit par choix, Xenakis a fait un assemblage de musiques existantes : extraits de l'*Orestie* (1965-1966), chants de *À Hélène* (1977) et de *À Colone* (1977), percussions de *Persephassa* (1969) et de *Psappa* (1975). Comme œuvre nouvelle, il y a des extraits ou interpolations sonores composées sur l'UPIC. C'est en assemblant ces extraits qu'est né *Mycènes Alpha*.

L'œuvre de concert que l'on connaît sous le nom de *Mycènes Alpha* est constituée de treize sections élaborées séparément à partir d'autant de dessins réalisés par Xenakis sur la tablette graphique du système UPIC. Chaque « page » UPIC comprend des figures librement dessinées, tantôt en suivant une évolution selon une orientation évidente (notamment les sections 2, 5 et 6), tantôt selon des schémas plus complexes, ramifiés et sous forme d'arborescences. La transition entre les sections n'est jamais vraiment adoucie, à l'exception du *legato* entre les sections 9 et 10. Les sons présentent des degrés variables de richesse spectrale. Il y a cependant quelques sons quasiment purs, sinusoidaux (par exemple à la fin de la section 9). Certaines sections sont graphiquement très semblables ou presque identiques entre elles (sections 7 et 13, sections 3 et 6, sections 11 et 12), cependant elles sonnent assez différemment à l'oreille en raison de certaines différences de programmation UPIC.



4'17"

5'16"

POUR LA PAIX

DATE DE COMPOSITION

1981-1982

MUSIQUE MIXTE

œuvre radiophonique, musique mixte (4 récitants, chœur et bande) ; existe en 4 versions : version radiophonique ou de concert avec tout sur bande ; version de concert avec récitants, chœur sur scène et bande ; version de concert avec récitants sur scène et le reste sur bande ; version de concert avec chœurs seuls ; bande 2 pistes (UPIC), réalisée au CEMAMu et au GRM

DURÉE

26'45''

(version avec tout sur bande)

EDITEUR

Salabert

PREMIÈRE

Radio-France (Paris), 23 avril 1982
(Danielle Delorme, Françoise Xenakis, Philippe Bardy, Maxens Maylfort, récitants, Chœur de la Radio-France, Michel Tranchant, direction)

BIBLIOGRAPHIE

Del Ghingaro - Solomos 2022
Frisius 1986
Solomos 2015
Tsougras 2005

« L'humain est un prisonnier des idéologies et des croyances de la société et de l'État qui l'emploient tel un pion aveuglé, dans leurs machineries souvent destructrices de vies et de destinées. La nostalgie de deux amis d'enfance pris comme soldats dans deux camps ennemis. Tellement peu de choses, face aux atrocités des guerres incessantes, de leurs souffrances pour rien. Mais les soupirs de leur mémoire ne les empêchent pas de courir à leur mort. C'est la trame du texte tiré d'Écoute et d'*Alors les morts pleureront* de Françoise Xenakis et dit entre et pendant des séquences musicales. Ces séquences sont chantées par une chorale mixte accompagnées ou séparées par des interventions sonores sur bande stéréo composée sur l'UPIC » (*Xenakis, notice pour la première*).

Pour la Paix est l'unique œuvre radiophonique de Xenakis, d'où le fait que c'est l'unique pièce – si l'on excepte son *Orestie*, mais qui est chantée en grec ancien – où le texte est si important. L'histoire racontée, extrêmement poignante, a poussé Xenakis à composer des sons UPIC très illustratifs. Il y a aussi mis son propre vécu : après l'explosion finale, les sons UPIC sont constitués de glissandi qui rappellent *Metastaseis*, pièce où il évoque les sonorités de la guerre et du début de la guerre civile, où il a failli mourir. Quant au chœur, c'est l'élément « musical » de l'ensemble, il chante sur de purs phonèmes une composition solfégique très expressive. Les sons UPIC occupent une place importante dans *Pour la Paix*. Répartis en 30 séquences de durée très inégale (de 0,5'' à 5'37''), ils totalisent 18'24''. Du point de vue morphologique, ces sons sont très variés, allant de spectres quasi harmoniques à des bruits de types variés. Comme il a été dit, ils sont souvent illustratifs : par exemple, les sons ressemblant à des voix de la séquence 18, évoquent bien le « rictus de joie » dont il est question dans le texte. Mais toutes les séquences sonores ne sont pas illustratives. C'est notamment le cas des séquences longues, notamment la 29^e (la plus longue), qui prépare l'explosion finale, dont le rôle est dramatique : à travers un son stable, elle provoque une attente angoissée. Un détail qui a son importance : l'explosion finale que contient cette séquence n'est pas très convaincante. « Nous avons eu beaucoup de mal à fabriquer une explosion convaincante au moment où la bombe tombe sur les deux nageurs », nous dit Teruggi (*in M. Solomos 2012*) ; mais Françoise Xenakis n'est pas du même avis : « Il a fait une mort douce. Les enfants sont soulagés » (*in ibid.*).

La version radiophonique ou de concert avec tous les éléments sur bande (diffusion acousmatique) n'est pas la plus convaincante. En fait, *Pour la Paix* sonne particulièrement bien lorsque les récitants et les chœurs sont sur scène, car cela met en avant la fragilité, l'équilibre dramatique entre ces trois éléments si opposés, les récitants qui racontent l'histoire, les sons UPIC qui illustrent le texte où créent des situations dramatiques et les chœurs qui constituent des sortes de parenthèses musicales figeant le drame.

Signal enregistrément

voir p. 10

De une guerre. un recitaur

~~25 2~~

12/1

une guerre

deux recitaur

par phrases hachées, par images, par couplets voici, dans son horreur, la guerre. Atrocités, massacres, tortures, infinie souffrance des hommes, des femmes. Nous sommes n'importe où. Là où l'on pend, fusille, massacre.

XENAS 2 #24

recitaur neutre

1

25 2

Ici le cessez-le-feu est officiel. C'est le deuxième en vingt-quatre heures. Et il aura duré ce qu'a duré le premier : quelques heures. Les armes devront se taire à 18 h 45 les grands l'exigent. Alors muets se battent à l'arme blanche — et le sable les recouvre, enfants-frères du même drap de sable, FRAN.

IX2 XENAS #05

IX2 XENAS #05

2
Garcia sans barbe?
C'est Garcia

~~recitaur~~
- voix neutre - il dir
c'est tout

Fr

perdus depuis?

Ils étaient du même village et s'étaient mieux connus parce que pour une fête il

9e
indiqué

fallait deux enfants de taille identique pour se glisser dans des vêtements de grenouilles qui étaient à petits carreaux noirs et blancs et qui pourquoi? avaient le dedans des oreilles en matière plastique orange.

XENAS 1 07-106

enfants soldats 12"

chacun d'eux dans un camp. ils s'étaient perdus

la guerre. ils tuent

mais chacun cherche

autre: son ami perdu depuis (3? 4 ans?)

Écoute le vent Dans le haut des arbres. Le vent qui décoiffe les morts, casques roulés au loin. Le vent qui caresse les visages et décoiffe les cheveux.

5091

Fr

Attention à l'histoire inconnue

TAURHIPHANIE

DATE DE COMPOSITION

1987-1988 (première version),
1988 (seconde version)

COMMANDE

Festival d'Arles et du Festival de Radio
France-Montpellier

MUSIQUE ELECTRONIQUE (UPIC)

musique pour un spectacle de taureaux
et de chevaux, Arènes d'Arles ;
bande 2 pistes (UPIC), réalisée au
CEMAMu, 2 versions

DURÉE

10'45''

EDITEUR

Salabert

PREMIÈRE

Festival de Radio-France à Montpellier,
Arènes d'Arles, 13/7/1987

TITRE

tauros (taureau) + hippos (cheval) +
epiphania (apparition).

BIBLIOGRAPHIE

Coupré 2020
Paland 2009

« Créée aux Arènes d'Arles avec une manifestation pacifique de taureaux et de chevaux de Camargue le 13 juillet 1988. La musique de *Taurhiphanie* était, de plus, partiellement improvisée en temps-réel sur l'UPIC qui se trouvait placé au centre des arènes. En complément à *Taurhiphanie* étaient jouées *Pléiades* et *Psappha* par les Percussions de Strasbourg et l'ensemble Pleiades dirigés par Sylvio Gualda. Les haut-parleurs, de haute qualité, entourent le public. Au moins 4 haut-parleurs (ABCD), reliés en diagonal (AC et BD), doivent être prévus » (*Xenakis*).

Le spectacle-performance qui eut lieu dans les Arènes d'Arles fut un quasi polytope. Durant le spectacle, entrent « d'abord les chevaux, des juments avec chacune leur poulain et deux étalons tenus en laisse, c'est une parade en ouverture, avec en accompagnement la musique que j'avais écrite pour Europa-Cantat, à Strasbourg, il y a deux ans, *Idmen* [1985] » (*Xenakis in Massin 1987*). Puis, les chevaux se retirent et on entend les percussions de *Pléiades* dirigées par Silvio Gualda. Enfin, entrent les taureaux, « chacun porte des micros sur ses cornes » (*ibid.*). Xenakis était dans « une tour en bois au milieu de l'amphithéâtre, et, sur son sommet, environ deux à trois mètres du sol, il y avait une table. L'équipement de l'UPIC y était placé, à l'intérieur de la tour, de sorte que je pouvais improviser pendant la performance. Cela est désormais possible avec le système. Je contrôlais aussi les haut-parleurs » (*Xenakis in Varga : 192*). Mais il semblerait que les micros sur les taureaux n'aient pas très bien fonctionné...

Quelques mois plus tard, comme à son habitude avec les spectacles, Xenakis assemble des parties UPIC pour former ce qui deviendra la musique de *Taurhiphanie*, ne durant à peine plus de 10 minutes. La pièce sonne vraiment « taureaux ». L'une des autres particularités de la pièce est l'utilisation systématique d'illusions auditives (sons qui semblent sans cesse monter ou descendre), déjà explorées par Jean-Claude Risset.

VOYAGE ABSOLU DES UNARI VERS ANDROMÈDE

DATE DE COMPOSITION

1989

COMMANDE

Dr Paul Eubel, directeur du Goethe-
Institut d'Osaka au Japon

MUSIQUE ELECTRONIQUE (UPIC)

musique pour une exposition de
cerfs-volants ; bande 2 pistes (UPIC),
réalisée au CEMAMu

DURÉE

15'30''

EDITEUR

Salabert

PREMIÈRE

Temple Kamejama Hontokuji,
exposition internationale de
cerfs-volants, Himeji (Osaka),
1/4/1989

TITRE

cf. notice de Xenakis

BIBLIOGRAPHIE

Coupré 2020
Goutmann 2022

« La diffusion de cette musique qui est sur bande stéréo pourrait être illustrée dans les notes de programme par une ou plusieurs pages de la partition graphique [...]. Cette partition est constituée des pages dessinées sur l'UPIC au CEMAMu. [...] Il s'agit d'un voyage spatial dans un lointain avenir vers la galaxie d'Andromède, avec des épisodes pendant les traversées des espaces sidéraux. La musique, d'une durée de 15'30'', est sur bande stéréo 1/4 pouce en 38 cm/s et doit être diffusée sur plusieurs haut-parleurs de haute qualité. Les canaux gauche et droit doivent être diffusés par des haut-parleurs reliés en diagonales. Les haut-parleurs entourent le public. Au moins 4 haut-parleurs doivent être prévus, A, B, C, D, (reliés en diagonales, AC pour la voie de gauche et BD pour celle de droite) » (*Xenakis, préface de la partition, éditions Salabert*).

Voyage absolu des Unari vers Andromède constitue un tour de force de sonorités synthétiques, parfois variées et changeantes, parfois plus statiques. Elle pourrait être divisée en trois grandes sections de durée croissante (0'00''-3'00'', 3'00''-8'00'', 8'00''-15'29''), avec seulement quelques moments de stase (1'00'', 9'30'', 14'00''). Les sons (formes d'ondes) sont très différents des autres pièces UPIC, les morphologies sonores (« pages » UPIC) sont elles aussi nouvelles : les tresses sonores de toutes sortes dominent, mais on compte aussi des lignes droites.

Les « unari » sont des cerfs-volants japonais traditionnels en forme de cigale ou de mouche, décorés de manière typique et dotés d'un un « arc sonore », c'est-à-dire d'un cordon tendu dans le vent, produisant un bourdonnement ressemblant à des sons de cigales¹². Quant à la galaxie d'Andromède, par le passé appelée « grande nébuleuse d'Andromède », c'est une énorme galaxie spiraliforme, la plus proche de la Voie lactée (« notre » galaxie).

15-2-89

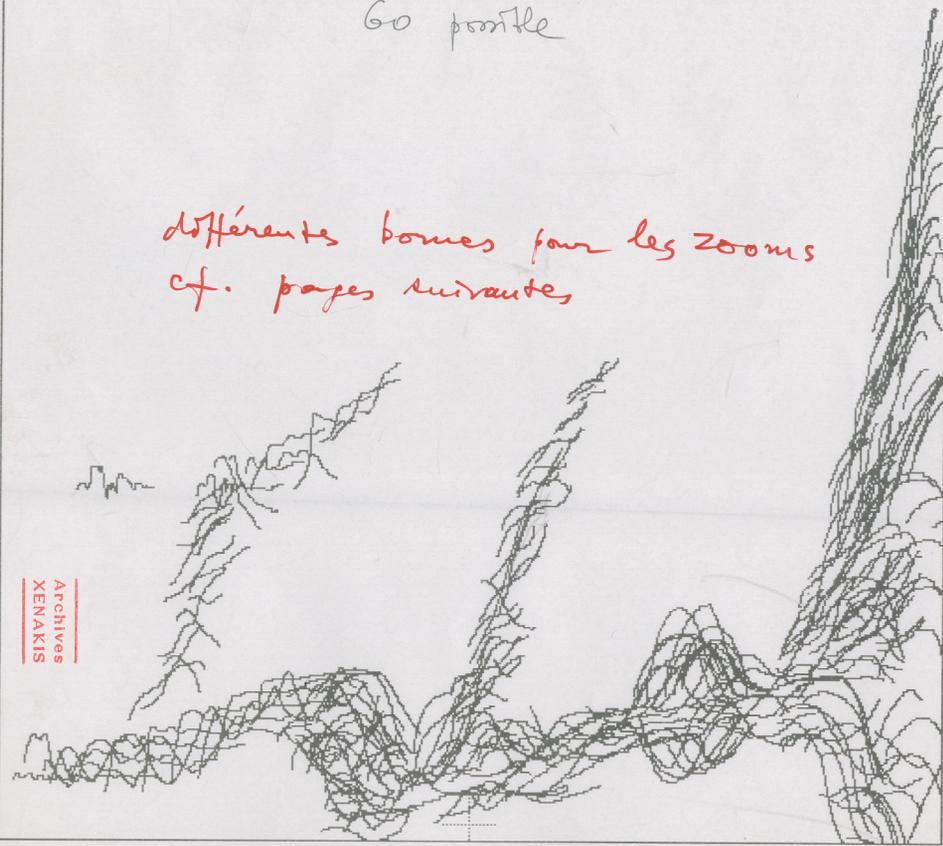
PAGE 8 = zoom de p. 6 (8,5; 48)

DUREE 0h 0mn 30.1s DUREE DE LA PAGE 0h 0mn 30.1s

Go profile

différentes formes pour les zooms
cf. pages suivantes

Archives
XENAKIS



GENDY3

DATE DE COMPOSITION

1991

MUSIQUE ELECTRONIQUE (GENDYN)

bande 2 pistes (logiciel GENDYN),
réalisée au CEMAMu

DURÉE

18'45''

(il existe une version préalable nommée
Gendy301 présentée à l'International
Computer Music Conference à Montréal,
le 18 octobre 1991)

EDITEUR

Salabert

PREMIÈRE

Rencontre Internationales de Musique
Contemporaine, Metz, 17/11/1991

TITRE

le logiciel GENDYN (génération
dynamique)

BIBLIOGRAPHIE

Di Scipio 1995

Di Scipio 2009

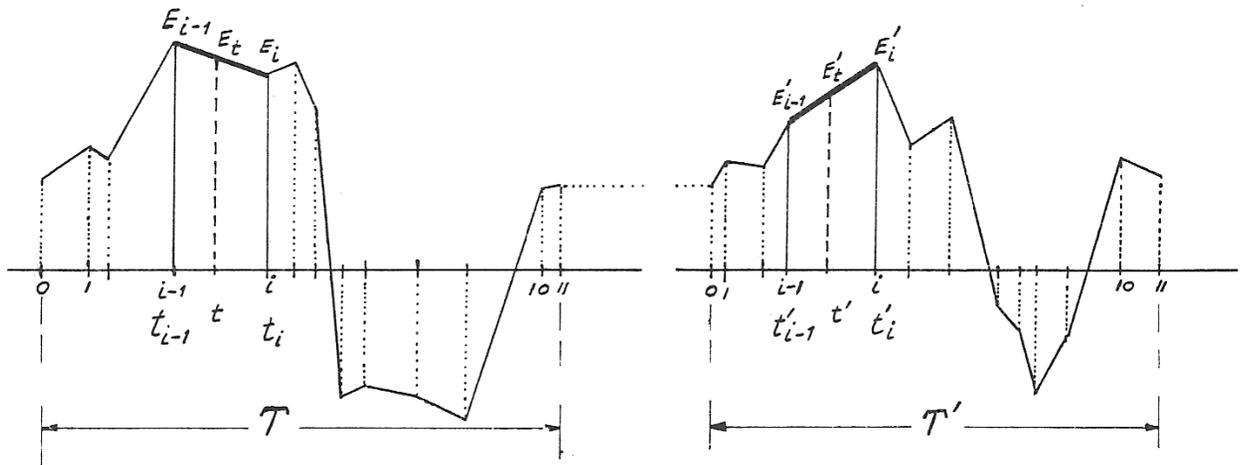
Hoffmann 2001, 2009a, 2009b

Ikeshiro 2015

« Cette pièce a été composée au CEMAMu sur ordinateur au moyen de procédés stochastiques appliqués sur plusieurs couches de complexité. Par exemple, l'architecture de la forme musicale produite par la couche la plus générale utilise également un processus stochastique » (*Xenakis, Archives Xenakis : dossier œuvres 8/11*).

Gendy3 est composée avec le programme GENDYN, qui procède à la « synthèse stochastique dynamique générale » : des formes d'ondes polygonales sont calculées à l'aide de lois probabilistes, tandis que d'autres lois régissent les fluctuations temporelles et d'amplitude au sein des formes d'onde. La pièce est divisée en onze sections, chacune se concentrant sur des sonorités particulières, parfois à spectre harmonique et souvent en glissando (par exemple la section 1), parfois à spectre continu, équivalent à du bruit très dense (par exemple la section 4). Cependant, il y a aussi des passages avec de brèves perturbations aléatoires de fréquence et des modulations de fréquence (glissandi très rapides) ainsi que des textures plus bruiteuses qui cachent des sons harmoniques en arrière-plan, ne les révélant que pendant de brefs instants. Peter Hoffmann (2009a) a donné aux onze sections des titres très suggestifs, qui rendent compte de cette variété : « le port », « heavy metal », « apothéose du bruit », « atmosphère de brouillard », « insectes bourdonnants », « sirènes », « orgue stochastique », etc.

Comme l'a montré Peter Hoffmann (2009b), Xenakis a manipulé le processus de synthèse du son de telle manière que des hauteurs particulières (des « cribles » – gammes – de hauteurs) émergent parfois du signal audionumérique, comme dans un processus d'auto-organisation du niveau microcompositionnel, c'est-à-dire de la synthèse du son.



S.709

DATE DE COMPOSITION

1994

MUSIQUE ELECTRONIQUE (GENDYN)

bande 2 pistes (logiciel GENDYN),
réalisée au CEMAMu

DURÉE

7'03"

EDITEUR

Salabert

PREMIÈRE

Radio-France (Paris), 2 décembre 1994

TITRE

Numéro de l'un des "fichiers-sons"
retenus pour la pièce

BIBLIOGRAPHIE

Paland 2009

S.709 est la dernière pièce composée avec le logiciel GENDYN, également la dernière pièce électroacoustique de Xenakis, mais aussi l'une de ses dernières œuvres. Cela se ressent à sa brève durée, à son côté systématique (les sonorités sont peu variées, et la pièce est composée d'un seul tenant). Xenakis est fatigué : ses dernières pièces instrumentales, de plus en plus brèves également (5'50" pour *Koïranoï*, 3' pour *Hunem-Iduhey*, 4' pour l'ultime, *O-Mega*, qui s'arrête brusquement) sont souvent d'un seul bloc, comme un fragment d'éternité arraché à la mort. Mais alors que ces pièces instrumentales donnent souvent à entendre des notes tenues, *S.709* fournit l'exact opposé : une intense activité bruiteuse, où l'on se croirait au royaume des insectes. Lors de la création, à laquelle l'un des auteurs de ce texte assista, le public était surpris : ne sachant pas que Xenakis était de plus en plus malade, il a cru à une nouvelle provocation !

RÉFÉRENCES

- ARCELLA Andrea, SILVESTRI Stefano 2015 : « *Analogique B. Computer Model of the Compositional Process* », in SOLOMOS Makis (éd.) 2015 : p. 71-81.
- BARRETT Richard 2002 : « *Musica instrumentalis* of the Merciless Cosmos : *La Légende d'Eer* », in *Contemporary Music Review* vol. 21 n°2-3, p. 69-83.
- BARTHEL-CALVET Anne-Sylvie 2023 : « Xenakis and the men of information theory », in BARTHEL-CALVET Anne-Sylvie, MURRAY Christopher Brent (éd.) (2023) : *Revisiting the Historiography of Postwar Avant-Garde Music*, Londres, Routledge, p. 128-150 (à paraître).
- BAYLE François 2006 : pochette du CD *Archives GRM. 1. Les visiteurs de l'aventure concrète*, INA/GRM.
- BAYLE François 2007 : « Hasard et nécessité. Entretien avec Evelyne Gayou », in *Portraits polychromes*, Paris INA/GRM.
- BONDUKI Said Athié, MONTEIRO Adriano 2015 : « Compositional influences in *Jonchaies* from *La Légende d'Eer* », in SOLOMOS Makis (éd.) 2015 : p. 53-69.
- BOKESOY Sinan 2004 : *Macro Son : situation et évaluation. Essai de définition du macro-son et création d'une méthodologie le synthétisant pour usage compositionnel*, mémoire de D.E.A., Université Paris 8.
- BRECH Martha 2009 : « Formalisierte Kompositionsweisen in der frühen elektroakustischen Musik », in PALAND Ralph et al. (éd.) 2009 : p. 41-53.
- BRIDOUX-MICHEL Séverine 2022 : « The “enveloping spatial relationship” : some perspectives relating on Xenakian architectural work », in GEORGAKI Anastasia et al. (éd.) 2022 : p. 309-319.
- BYRD Donald 1977 : « An Integrated Computer Music Software System », *Computer Music Journal* vol. 1 n°2, p. 55-60.
- CARRÉ Pierre 2022 : « The Polytope de Cluny: towards a reconstitution », in GEORGAKI Anastasia et al. (éd.) 2022 : p. 545-466.
- COLYER Cornelia 1986 : « Studio Report: CEMAMu », Actes de l'*International Computer Music Conference*, Den Haag, p. 317-319.
- COUPRIE Pierre 2005 : « Une analyse détaillée de *Bohor* (1962) », in GEORGAKI Anastasia, SOLOMOS Makis (ed.), *Proceedings of the « International Symposium Iannis Xenakis* », Athènes, University of Athens, p. 113-119.
- COUPRIE Pierre 2020 : « Analytical Approches to *Tauriphanie* dans *Voyage Absolu des Unari vers Andromède* by Iannis Xenakis », in WEIBEL Peter et al. (éd.) 2020 : p. 434-457.
- DELALANDE François 1997 : « *Il faut être constamment un immigré* ». *Entretiens avec Xenakis*, Paris, Buchet/Chastel.
- DEL GHINGARO Ulysse, SOLOMOS Makis 2022 : « *Pour la Paix*. Analysing the piece and preparing its performance », in GEORGAKI Anastasia et al. (éd.) 2022 : p. 283-296.
- DELIO Thomas 2002 : « *Diamorphoses* by Iannis Xenakis », in LICATA Thomas (éd.) 2002 : *Electroacoustic Music: Analytical Perspectives*, Westport (Connecticut), Londres, Greenwood Publishing Group, p. 42-57.
- DEPRÉS Alain 2020 : « The UPIC : towards a pedagogy of creativity », in WEIBEL Peter et al. (éd.) 2020 : p. 145-57.
- DI SCIPIO Agostino 1995 : « *Da Concret PH a Gendy301*. Modelli compositivi nella musica elettroacustica di Xenakis », *Sonus* vol.7 n°1-2-3. En anglais : « Compositional models in Xenakis' eletroacoustic music », *Perspectives of New Music* vol. 36 n°2, 1998.
- DI SCIPIO Agostino 2003 : « Métaphore, formalisation et intuition dans *Analogique A et B* de Xenakis », in SOLOMOS Makis (éd.) (2003) : p. 181-192.
- DI SCIPIO Agostino 2004 : « The Orchestra as a Resource for Electroacoustic Music. On some works by Iannis Xenakis and Paul Dolden », in *Journal of New Music Research* vol. 33 n° 2, p. 173-183.
- DI SCIPIO Agostino 2006 : « Le nubì di suono ed i loro meccanismi. Uno studio di *Analogique A et B* », in MELCHIORRE Alessandro (éd.) 2006 : *Iannis Xenakis. Musicista scienziato architetto*, Milano, Edizioni Scuole Civiche, p. 160.
- DI SCIPIO Agostino 2009 : « The notion of synthesis in Xenakis's music », in PALAND Ralph et al. (éd.) (2009) : p. 64-80.

- DI SCIPIO Agostino 2015 : « The Politics of Sound and the Biopolitics of Music Weaving together sound-making, irreducible listening, and the physical and cultural environment », in *Organised Sound* vol. 20 n°3, p. 278-289.
- ERBE Marcus 2009 : *Klänge schreiben: Die Transkriptionsproblematik elektroakustischer Musik*, Vienne, Verlag der Apfel, 2009, p. 144-162.
- EXARCHOS Dimitris (éd.) 2011 : *Proceedings of the Xenakis International Symposium, London 1-3 April 2011*, www.gold.ac.uk/ccmc/xenakis-international-symposium/programme.
- FAJOND Robert 1981 : « L'Orestie à Mycènes », in GERHARDS Hugues (éd.) 1981 : p. 283-290.
- FELD Steven 2022 : « Xenakis à Bloomington », in SOLOMOS Makis (éd.) 2022 : *Révolutions Xenakis*, Paris, Éditions de l'Œil – Philharmonie de Paris, p. 55-57.
- FRIEDL Reinhold 2015 : « Towards a Critical Edition of Electroacoustic Music: Xenakis – *La Légende d'Eer* », in SOLOMOS Makis (éd.) 2015 : p. 109-122.
- FRIEDL Reinhold 2019 : « Performances in Xenakis's electroacoustic music », in NAKIPBEKOVA Alfia (éd.) 2019 : *Exploring Xenakis : Performance, Practice, Philosophy*, Delaware, Vernon Press, p. 69-88.
- FRISIUS Rudolf 1986 : « Formalisierte Musik. Iannis Xenakis' Hörstück *Pour la Paix* », in *Musik Texte* vol.13, p. 39-41.
- FRISIUS Rudolf 2003 : « Musical et extramusical chez Xenakis. A propos de *Kraanerg* et de *Nekuia* », in SOLOMOS Makis (éd.) 2003 : p. 193-212.
- FRISIUS Rudolf 2009 : « Probleme der Analyse elektroakustischer Musik von Iannis Xenakis, dargestellt am Versuch einer Höranalyse von *Diamorphoses* », in PALAND Ralph et al. (éd.) 2009 : p. 135-151.
- FULCHIGNONI Enrico 1981 : « Sur Orient-Occident », in GERHARDS Hugues (éd.) 1981 : p. 257-262.
- GEORGAKI Anastasia, SOLOMOS Makis, EXARCHOS Dimitris, KIOURTSOGLOU Elsa, STEINHAEUER Iakovos, ANDREOPOULOU Areti (éd.) 2022 : *Proceedings of the Centenary International Symposium Xenakis 22*, Athènes, Kostarakis.
- GERHARDS Hugues (éd.) 1981 : *Regards sur Iannis Xenakis*, Paris, Stock.
- GIBSON Benoît 2015 : « À propos de *Bohor* (1962) », in SOLOMOS Makis (éd.) 2015 : p. 83-96.
- GIBSON Benoît 2023 : article sur *Kraanerg*, à paraître.
- GILL ;Dominic 1981 : « Le *Polytope de Mycènes* », in GERHARDS Hugues (éd.) 1981 : p. 294-298.
- GOUTMANN Paul, BONARDI Alain 2022 : « From stereophonic to spatial audio processing: Voyage absolu des Unari vers Andromède by Iannis Xenakis », in GEORGAKI Anastasia et al. (éd.) 2022 : p. 190-201.
- HAGAN Kerry L. 2005 : « *Genetic Analysis of Analogique B* », Montréal, Electroacoustic Music Studies Network.
- HARLEY James 2002 : « The Electroacoustic Music of Iannis Xenakis », in *In memoriam Iannis Xenakis, Computer Music Journal* vol. 26 n°1, p. 33-57.
- HARLEY James 2015a : « Orchestral Sources in the Electroacoustic Music of Iannis Xenakis: from *Polytope de Montréal* to *Kraanerg* and *Hibiki Hana Ma* », in SOLOMOS Makis (éd.) 2015 : p. 15-18
- HARLEY James 2015b : *Iannis Xenakis: Kraanerg*, Londres, Routledge, 2015.
- HOFFMANN Peter 2000 : « The New GENDYN Program », *Computer Music Journal* vol. 24 n°2, p. 31-38.
- HOFFMANN Peter 2001 : « L'électroacoustique dans l'œuvre de Xenakis », in MÂCHE François-Bernard (éd.) 2001 : Paris, Bibliothèque nationale de France, p. 171-185.
- HOFFMANN Peter 2009a : *Music Out of Nothing? A Rigorous Approach to Algorithmic Composition by Iannis Xenakis*, thèse de doctorat, Berlin, Technischen Universität Berlin.
- HOFFMANN Peter 2009b : « Kompositorische Verfahrensweisen in *GENDY3* », in *Iannis Xenakis : Das elektroakustische Werk. Internationales Symposium Musikwissenschaftliches Institut der Universität zu Köln*, in PALAND Ralph et al. (éd.) 2009 : p. 167-181.
- HOFMANN Boris 2015 : « The electroacoustic works by Xenakis and their instrumental contemporaries », in SOLOMOS Makis (éd.) 2015 : p. 19-28.
- HÜNERMANN Tobias 2009 : « Iannis Xenakis: *Bohor* », in PALAND Ralph

- et al. (éd.) 2009 : p. 152-166.
- IKESHIRO Ryo 2011 : « GENDYN and Merzbow: the legacy of Xenakis' late electroacoustic works on noise music today », in EXARCHOS Dimitris (éd.) 2011.
- ILIESCU Mihai 2015 : « *La Légende d'Eer* à la lumière de son argument littéraire : symbolisme gnostique et morphologies archétypales », in SOLOMOS Makis (ed.) 2015 : p. 225-240.
- JEUDY Henri-Pierre 1975 : « A propos des lieux de signifiante (Xenakis, La Monte Young) », in *Musique en Jeu* n°18, p. 21-31.
- KIOURTSOGLOU Elsa 2016 : *Le travail de l'analogie dans la musique et l'architecture de Iannis Xenakis*, thèse de doctorat, Université Paris 8.
- LEVY Benjamin 2012 : « Clouds and Arborescences in *Mycenae Alpha* and the *Polytope de Mycènes* », in KANACH Sharon (éd.) 2012 : *Xenakis Matters. Contexts, Processes, Applications*, Hillsdale-New York, Pendragon Press, p. 173-184.
- LOHNER Henning 2020 : « Iannis Xenakis, Robots, and the UPIC – the greatest robot show the world never saw », in WEIBEL Perter (éd.) 2020 : p. 463-481.
- MALT Mikhail 2015 : « Une proposition pour l'analyse des musiques électroacoustiques de Xenakis à partir de l'utilisation de descripteurs audio », in SOLOMOS Makis (ed.), 2015 : p. 160-198.
- MASSIN Brigitte 1987 : « Xenakis dans l'arène », in journal *Le Matin*, juin 1987.
- MATOSSIAN ; Nouritza 1981 : *Iannis Xenakis*, Paris, Fayard.
- MERIC Renaud 2005 : « *Concret PH, un espace mouvant* », in SÈDES Anne, VAGGIONE Horacio (éd.) 2005 : *Actes des Journées d'Informatique Musicale*, Université Paris 8 CICM - MSH Paris Nord, p. 147-155.
- PALAND Ralph 2009 : « *Diamorphoses / S.709* », in PALAND Ralph et al. (éd.) (2009) : p. 12-13.
- PALAND Ralph, BLUMRÖDER Christoph von (éd.) (2009) : *Iannis Xenakis : Das elektroakustische Werk*, Vienne, Verlag der Apfel.
- PAPE Gérard 2010 : « Interpreting Xenakis' electroacoustic music : *La Légende d'Eer* », in KANACH Sharon (éd.) 2010 : *Performing Xenakis*, Stuyvesant NY, Pendragon Press, p. 369-372.
- PARDO Carmen 2003 : « Les modes du sommeil. La métaphore chez Xenakis », in SOLOMOS Makis (éd.) 2003 : p. 169-180.
- PILICHOS Giorgos [Γιώργος Πηλίδης] 1973 : « Η γλαυξ της Αθηνάς πέταξε από την Ελλάδα », journal *Τα Νέα*, 3 mars 1973.
- PIRES Isabel 2015 : « Quelques réflexions sur les rapports entre l'électroacoustique et la musique instrumentale de Xenakis : le cas de *La Légende d'Eer* et *Jonchaies* », in SOLOMOS Makis (éd.) 2015 : p. 29-52.
- ROADS Curtis 2001 : *Microsound*, Cambridge (Massachusetts), MIT.
- ROGERS Bruce 1972 : *A user's manual for the stochastic music program*, document submitted in fulfillment of the requirements of Z400, University Bloomington.
- ROJAS Emilio L. et CÁDIZ Rodrigo F. 2021 : « Physically Inspired Implementation of Xenakis's Stochastic Synthesis: Diffusion Dynamic Stochastic Synthesis », in *Computer Music Journal* vol. 45 n°2, p. 48-66.
- Sansei Engineering 1970 : *Sound System of Tekko-Kan*, Tokyo.
- SAINT-JEAN Patrick 1977 : *Conception d'un système informatique de laboratoire opérationnel pour le Centre d'Études de Mathématique et Automatique Musicale*, Mémoire de diplôme d'ingénieur, École Supérieure d'Informatique, d'Électronique et d'Automatique, Paris.
- SCHAEFFER Pierre 1981 : « Chroniques xenakiennes », in GERHARDS Hugues (éd.) 1981 : p. 85.
- SLAVÍČEK Marko 2022 : « The Narrative of the Mycenae Polytope », in GEORGAKI Anastasia (éd.) 2022.
- SOLOMOS Makis 1996 : *Iannis Xenakis*, Mercuès, P.O. Editions.
- SOLOMOS Makis 2001a : « Sculpter le son », in MÂCHE François-Bernard (éd.) 2001 : *Portrait(s) de Iannis Xenakis*, Paris, Bibliothèque Nationale de France, p. 133-142.
- SOLOMOS 2001b : « The unity of Xenakis' instrumental and electroacoustic music », *Perspectives of New Music* vol. 39 n°1), p. 244-254.
- SOLOMOS Makis 2006 : « Le *Diatope* et *La Légende d'Eer* de Iannis Xenakis », in BOSSIS Bruno, VEITL Anne, BATTIER Marc

- (éd.) 2006 : *Musique, instruments, machines. Autour des musiques électroacoustiques*, Paris, Université Paris 4-MINT, p. 95-130.
- SOLOMOS Makis 2009: « *Orient-Occident*. From the film version to the concert version », in PALAND Ralph (éd.) 2009 : p. 118-131.
- SOLOMOS Makis 2011: « Xenakis first composition in *musique concrète* : *Diamorphoses* », in EXARCHOS Dimitris (éd.).
- SOLOMOS Makis 2012 : entretiens avec Daniel Teruggi et Françoise Xenakis sur *Pour la Paix*, inédit.
- SOLOMOS Makis 2015 : « L'équilibre fragile de *Pour la Paix* », in SOLOMOS Makis (ed.) 2015 : p. 124-157.
- SOLOMOS Makis 2017 : « Notes sur la musique mixte de Xenakis », in BONARDI Alain, BOSSIS Bruno, COUPRIE Pierre, TIFFON Vincent (éd.) 2012 : *Analyser la musique mixte*, Sampzon, Delatour France, p. 163-178.
- SOLOMOS Makis (éd.) 2003 : *Iannis Xenakis, Gérard Grisey. La métaphore lumineuse*, Paris, L'Harmattan.
- SOLOMOS Makis (éd.) (2015) : *Iannis Xenakis, La musique électroacoustique*, Paris, L'Harmattan.
- SQUIBBS Ronald 2020 : « Mycènes-Alpha: A Listener's Guide », in WEIBEL Peter (éd.) 2020.
- STEFANO Stefania de 1998 : « Spettromorfologie e articolazione strutturale in *Diamorphoses* (1957) di Iannis Xenakis », *Atti del Congresso di Dittatica della musica elettronica*, a cura di M.C. De Amicis, L'Aquila, Instituto Gramma, p. 131-133.
- SUPPER Martin 2022 : « The other Room. The influence of Iannis Xenakis on room acoustics », in GEORGAKI Anastasia (éd.) 2022 : p. 115-121.
- TEIGE Daniel 2012 : « Dead or Alive. Aspects Concerning the Performance and Interpretation of Xenakis' Polytopes today », in KANACH Sharon (éd.) 2012 : *Xenakis Matters. Contexts, Processes, Applications*, Hillsdale-New York, Pendragon Press, p. 245-255
- TAZELAAR Kees 2013 : On the Threshold of Beauty. Philips and the Origins of Electronic Music in the Netherlands 1925-1965, Rotterdam, V2_Publishing, p. 114-171.
- TOULOUMI Olga 2012 : « The Politics of Totality : Iannis Xenakis' Polytope de Mycènes », in KANACH Sharon (éd.) 2012 : *Xenakis Matters. Contexts, Processes, Applications*, Hillsdale-New York, Pendragon Press, 2012, p. 101-125.
- TSOUGRAS Kostas 2005 : « An analysis of *Pour la Paix* (1981) for a cappella mixed choir by Xenakis », in GEORGAKI Anastasia, SOLOMOS Makis (ed.) : *Proceedings of the « International Symposium Iannis Xenakis »*, Athènes, University of Athens,, p. 161-168.
- TURNER Charles 2015 : *Xenakis in America*, Tappan NY, One Block Avenue, 2014.
- VALE Andrea, TAZELAAR Kees, LOMBARDO Vincenzo 2010 : « In a concrete space. Reconstructing the spatialization of Xenakis' *Concret PH* on a multichannel steup ».
- VARGA Bálint A. 1996 : *Conversations with Iannis Xenakis*, London, Faber and Faber.
- WEIBEL Peter, BRÜMMER Ludger, KANACH Sharon (éd.) 2020 : *From Xenakis's UPIC to Graphic Notation Today*, Hatje Cantz Verlag.
- XENAKIS Iannis 1963 : *Musiques formelles = Revue Musicale* n°253-254, 1963.
- XENAKIS Iannis 1971a : *Formalized Music. Thought and Mathematics in Music*, Bloomington, University Press.
- XENAKIS Iannis 1971b : « Le Dossier de L'Équipe de Mathématique et Automatique Musicales. E.M.A.Mu », in *Colóquio : revista de artes visuais, música e bailado* no 5, p. 40.
- XENAKIS Iannis 1971c : *Musique Architecture*. Tournoi, Casterman, 1971.
- XENAKIS Iannis 1978 : *Le Diatope : Geste de lumière et de son*, Paris, Centre Georges Pompidou, 1978.
- XENAKIS Iannis 1985 : « Music Composition Treks », in ROADS Curtis (éd.) 1985 : *Composers and the Computer*, Los Altos (CA), Kaufman, p. 171-192.
- XENAKIS Iannis 1992 : *Formalized Music. Thought and Mathematics in Music*, new edition, Stuyvesant NY, Pendragon Press.
- XENAKIS Iannis s.d. : « Entretien », *Scoop (Le Journal des Etudiants en Sciences de l'Information)* n°1, 1p.

NOTES

1. À noter qu'avec Michel Phillipot, Abraham Moles et Alain de Chambure, ils fondèrent un groupe informel appelé MYAM – acronyme dérivé de M(oles), Y(annis), (A)lain et M(ichel).
2. François Bayle (2007) précise pourquoi : « Il a fallu [...] résister au projet d'un atelier Xenakis (celui de réorienter les moyens du GRM vers ses propres théories. Françoise, l'épouse de Iannis, négociait en équipière dynamique et intelligente qui admirait son mari et vouait une confiance totale à son génie ».
3. Xenakis avait participé aux conférences annuelles du studio expérimental de Gravesano depuis 1955 : sur la présence de Xenakis à Gravesano, cf. Barthel-Calvet 2023.
4. Sur l'enseignement de Xenakis à Bloomington, cf. Feld 2022.
5. Ces signaux graphiques furent obtenus avec le programme STOCHOS (écrit en Fortran), remaniement du programme de composition algorithmique ST écrit par Xenakis en 1962 (Rogers 1972, Byrd 1977).
6. Ces documents audio subsistent dans les Archives Xenakis. Parmi les étudiants, il y avait Curtis Roads qui, deux ans plus tard, réalisera la première forme de synthèse granulaire sur ordinateur.
7. Dans un entretien, il explique qu'il a démissionné aussi pour des raisons politiques : critiquant « cette guerre terrible, fasciste, anéantissante contre le Vietnam » que font les États-Unis, il explique que « c'est sans doute la raison principale pour laquelle j'ai démissionné et que je suis parti des États-Unis » (Xenakis in Pilichos 1973, je traduis).
8. Les différences entre la « synthèse stochastique dynamique » (années 1990) et la « synthèse stochastique » (années 1970) sont sommairement préfigurées dans Xenakis (1985 : 176-180). Pour l'essentiel, il s'agit de l'introduction d'une forme d'interpolation linéaire entre deux variables stochastiques (Di Scipio 2009).
9. Signalons que les deux œuvres les plus tardives, *Gendy3* et *S.709*, ne sont stéréo que dans un sens particulier : il y a un signal audio sur deux pistes, mais avec un léger décalage temporel entre les deux. Extrêmement court (de l'ordre des centièmes de second), ce délai produit des effets audibles de déphasage et de latéralisation perceptive de la source. Il s'agit d'une situation stéréo inhabituelle, une sorte de « double mono avec déphasage ».
10. Il a été souligné (Gibson 2015), à juste titre, que les salles de concert ne permettent pas toujours une disposition vraiment circulaire des haut-parleurs, autour du public. Dans son article, Gibson illustre des schémas de spatialisation alternatifs essayés par Xenakis.
11. Daniel Teruggi (in Solomos 2012) explique que, lors de la numérisation de *Bohor* pour le disque d'EMF, Xenakis, qui était présent, était inquiet, car il entendait des sons graves qu'il ne reconnaissait pas.
12. Cf. Cecile Laly, Cerfs-volants japonais traditionnels, la collection du musée du quai Branly, Musée du quai Branly - Jacques Chirac, Paris, 2014.

LEGENDES

Couverture : Xenakis, avec les magnétophones du Polytope de Cluny, 1972. Photographe Andersen Ulf © Famille Iannis Xenakis DR.

Pages 4 & 5 : Xenakis à Persépolis, 1971. Photographie Mali Letrange © Famille Iannis Xenakis DR

Page 7 : *Concret PH*, spatialisation, manuscrit © Famille Iannis Xenakis DR

Page 10 : *Polytope de Cluny*, schéma de montage de la piste 1, manuscrit © Famille Iannis Xenakis DR

Page 13 : *Programme GENDY*, programmation informatique © Famille Iannis Xenakis DR

Page 14 : Xenakis au GRM (?), début années 1960 © Famille Iannis Xenakis DR

Page 18 : Représentation du *Polytope de Cluny*, rayons laser, 1972-74 © Famille Iannis Xenakis DR

Page 21 : Xenakis dans son atelier, années 1990 © Famille Iannis Xenakis DR

Page 23 : Xenakis à Bloomington, 1972 © Famille Iannis Xenakis DR

Page 27 : *Voyage absolu des Unari vers Andromède*, "page" UPIC annotée par Xenakis © Famille Iannis Xenakis DR

Page 28 : Représentation du *Diatope*, le public, 1978 © Famille Iannis Xenakis DR

Page 31 : *Concret PH*, spatialisation, manuscrit © Famille Iannis Xenakis DR

Page 33 : *Analogique A et B*. Partition d'*Analogique A* et interpolation d'*Analogique B*. Éditions Salabert

Page 35 : Orient-Occident. "Ecoute de sons", manuscrit (Carnet 19, p.103), 1959 © Famille Iannis Xenakis DR

Page 36 : *Bohor*, spatialisation

Page 39 : *Hibiki Hana Ma*, partition cinématique, manuscrit, 1969 © Famille Iannis Xenakis DR

Page 42-43 : *Polytope de Cluny*, schéma de montage de la piste 1, manuscrit © Famille Iannis Xenakis DR

Page 45 : *Légende d'Eer*, "partition", manuscrit © Famille Iannis Xenakis DR

Page 47 : *Mycènes alpha*, "page" UPIC, 4'17"-5'16". Éditions Salabert

Page 49 : *Pour la Paix*, montage texte-sons UPIC, manuscrit (dossier OM 26-4 p 001) © Famille Iannis Xenakis DR

Page 52 : *Voyage absolu des Unari vers Andromède*, "page" UPIC annotée par Xenakis © Famille Iannis Xenakis DR

Page 53 : *Voyage absolu des Unari vers Andromède*, calculs, manuscrit © Famille Iannis Xenakis DR

Page 55 : *Programme GENDY*, programmation informatique © Famille Iannis Xenakis DR

Page 56 : *Programme GENDYN*, courbes de pression du son, Formalized Music p.290

Page 59 : SCORRANESE Daniel, DI SCIPIO Agostino 2024: "Gli 'sciami' di glissando' in *Diamorphoses*. Ricostruzione mediante Digitale Morphophone Environment", in *Actes du 24eme Colloquio di Informatica Musicale*, Université de Turin, 2024: p.24-31.