L'ŒUVRE MUSICALE CONTEMPORAINE EN QUESTION

Stéphane de Gérando

▶ **To cite this version:**

Stéphane de Gérando. L'ŒUVRE MUSICALE CONTEMPORAINE EN QUESTION. Musique, musicologie et arts de la scène. Université de Rouen normandie, 2006. ⟨tel-05224682⟩

HAL Id: tel-05224682

https://hal.science/tel-05224682v1

Submitted on 26 Aug 2025

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.

Distributed under a Creative Commons CC0 1.0 - Universal - International License

UNIVERSITE DE ROUEN
U.F.R. DES LETTRES ET SCIENCES HUMAINES
Département de Musicologie

Stéphane de GERANDO

L'ŒUVRE MUSICALE CONTEMPORAINE EN QUESTION

Création et matériau

- Tome I -

Directeur de recherche

M. le Professeur Pierre-Albert CASTANET
de l'Université de Rouen

Jury

M. Jean-Pierre ARMENGAUD	**Professeur à l'Université d'Evry**
M. Jean-Yves BOSSEUR	**Directeur de Recherche au C.N.R.S.**
M. Pierre-Albert CASTANET	**Professeur à l'Université de Rouen**
M. Daniel DURNEY	**Professeur à l'Université de Dijon**
Mme Béatrice RAMAUT-CHEVASSUS	**Professeur à l'Université de Saint-Etienne**

Dossier d'habilitation à diriger les recherches
déposé en mars 2005 à l'Université de Rouen

A mes parents,

qui m'ont donné le goût pour l'errance.

Je remercie tout particulièrement M. le Professeur Pierre-Albert CASTANET d'avoir accepté de diriger cette recherche. Son accueil chaleureux, son soutien, ses conseils rigoureux m'ont encouragé à préciser ou expliquer davantage la problématique. Je fais aujourd'hui l'expérience d'une nouvelle étape liée à la recherche : puisse ce travail ne pas le décevoir.

Que soient aussi remerciés M. Jean-Pierre ARMENGAUD, Professeur à l'Université d'Evry, M. Jean-Yves BOSSEUR, Directeur de Recherche au C.N.R.S., M. Daniel DURNEY, Professeur à l'Université de Dijon, Mme Béatrice RAMAUT-CHEVASSUS, Professeur à l'Université de Saint-Etienne, qui me font l'honneur de participer à ce jury d'habilitation.

Les encouragements de M. BOSSEUR ont été déterminants pour l'aboutissement de ce dossier d'habilitation. Par ailleurs Président de jury de ma thèse de doctorat, M. BOSSEUR m'a soutenu dans une étape importante qui comportait déjà à l'époque des orientations de recherche différentes mais complémentaires.

J'associe à ces remerciements Mme le Professeur Ivanka STOIANOVA, Directrice de Thèse qui m'a accordé toute sa confiance et à laquelle je dois mes premières expériences d'enseignement à l'Université de Paris VIII.

Cette recherche n'aurait pas pu voir le jour sans la rencontre avec M. Alain BANCQUART, compositeur qui m'a formé à la composition au C.N.S.M.D.P. Son enseignement rejoint l'enthousiasme du chercheur ; une profonde conviction liée à l'expérience toujours renouvelée du doute.

Au seuil de cet ouvrage et ayant aujourd'hui des responsabilités pédagogiques dans l'enseignement supérieur, j'ai une pensée pour les institutions qui m'ont offert ces rencontres et d'autres encore, en souhaitant prolonger modestement ce qui m'a été transmis… J'évoque l'ensemble des enseignants et musiciens qui ont participé à ma formation depuis les débuts, qu'une place particulière leur soit réservée.

Enfin, je n'oublie pas mes proches dans ces remerciements, Mme Louise ZYLBERBERG, Directeur de Recherche au C.N.R.S., pour la relecture de cet ouvrage, LAURENCE pour son aide précieuse et son soutien qui dépassent le cadre de cet hommage, ma famille et plus particulièrement mes parents, qui ont respecté et favorisé avec une générosité sans limites mes engagements. Je leur dédie cette recherche, comme l'aboutissement d'un parcours universitaire - retour à l'origine - nouvelle étape vers une interrogation toujours plus forte.

Avant-propos

Deux tomes composent ce dossier d'habilitation. Le premier regroupe un curriculum vitae et une présentation des recherches (premier livre) puis un ouvrage traitant de l'œuvre musicale contemporaine (second livre). Des copies des publications, des partitions et des enregistrements (troisième livre) forment le second tome.

Le premier livre est en conséquence divisé en deux parties : un curriculum vitae détaillé précise la formation, les expériences pédagogiques et administratives, la liste des publications, communications, compositions et la seconde partie intitulée *Pour une expérience de la recherche et de l'écriture musicale* est un résumé de la recherche depuis son origine. Cette synthèse souligne la diversité des angles d'approche - historique, esthétique, analytique, institutionnelle, épistémologique, technique, compositionnelle. Deux axes de réflexion apparaissent ici distinctement, l'un traitant du contrôle de la synthèse sonore informatique de type additif et du développement de relations entre programmation et composition assistée par ordinateur et l'autre mettant en relation concept et œuvre musicale contemporaine, recherche présentée dans le livre suivant. Pour éviter les redondances, nous avons choisi de ne pas résumer le second livre avant de le lire, sa conclusion faisant aussi office de bilan terminal du premier livre.

Le second livre intitulé *L'œuvre musicale contemporaine à l'épreuve du concept* est développé entre autres à partir de publications, en prenant soin que chaque sujet traité réponde à l'aspect méthodologique précisément décidé. Il s'agissait par ailleurs de conserver une autonomie des sujets abordés tout en dévoilant progressivement le sens de la recherche.

Une bibliographie générale, un index des figures, un index général des noms propres, une table des abréviations (institutions) et une table principale des matières concluent le premier tome. Indépendamment de la table principale des matières réunissant les premier et second livres, nous présentons une table des matières par livre et par partie. Le premier livre (bilan des recherches) est rédigé à la première personne et le second, ouvrage plus traditionnel dans sa forme, est écrit à la troisième personne[1].

Le deuxième tome (dernier livre) regroupe une copie des articles publiés après la thèse et classés par ordre chronologique (du plus récent au plus ancien) en privilégiant dans un premier temps les articles qui n'apparaissent pas dans le second livre. Suivant cette organisation, les articles en cours d'impression sont disposés dans leur version dactylographiée en fin de classement. Par ailleurs, ce deuxième tome réunit une partie des partitions citées associées à des enregistrements d'oeuvres (deux disques compacts).

Si les deux axes de recherche présentés sont complémentaires, c'est que la création musicale passe par l'invention de concepts dépendant parfois de l'élaboration d'outils technologiques : l'existence de l'œuvre répond à un renouvellement du matériau qui ne se limite pas aux questions de langage musical, de forme, de timbre mais intègre la reconnaissance du concept et de la technique dans la perception de l'œuvre. Les recherches théoriques ou expérimentales aboutissent à la réalisation de compositions musicales qui participent activement au développement critique.

Pour une expérience de la recherche et de l'écriture musicale (premier livre) sera publié en 2006 aux éditions Tschann (version française et traduction anglaise) accompagné d'une monographie des compositions aux éditions américaines Mode Records. La publication de *L'œuvre à l'épreuve du concept* (deuxième livre) est prévue aux éditions Minerve en 2006.

[1] Pour les noms propres (compositeurs), nous avons favorisé dans un premier temps l'écriture des noms et des prénoms, puis seulement des noms.

PRESENTATION GENERALE

- Tome premier -

PREMIER LIVRE

- **1ERE PARTIE :** *CURRICULUM VITAE* (FORMATION, LISTE DES PUBLICATIONS, COMMUNICATIONS, EXPERIENCES PEDAGOGIQUES ET ADMINISTRATIVES…) **6**
- **2EME PARTIE :** PRESENTATION DE LA RECHERCHE ET PERSPECTIVES : *POUR UNE EXPERIENCE DE LA RECHERCHE ET DE L'ECRITURE MUSICALE* **19**

DEUXIEME LIVRE

- *L'ŒUVRE MUSICALE CONTEMPORAINE A L'EPREUVE DU CONCEPT* **80**

BIBLIOGRAPHIE GENERALE 203
INDEX DES FIGURES 218
INDEX GENERAL DES NOMS PROPRES 220
TABLE DES ABREVIATIONS 224
TABLE PRINCIPALE DES MATIERES 225

- Tome second -

TROISIEME LIVRE

SOMMAIRE
ARTICLES PUBLIES APRES LA THESE (1996-2005)
PARTITIONS
ANNEXES (de 1 à 4)
ENREGISTREMENTS

Premier livre - première partie

Curriculum vitae

TABLE DES MATIERES

(Premier livre – première partie – Curriculum vitae)

1 - FORMATION 8

a. Formation supérieure
b. Formations complémentaires
c. Prix internationaux

2 - DIRECTIONS PEDAGOGIQUES ET ADMINISTRATIVES ACTUELLES 9

a. Missions administratives
b. Missions pédagogiques

3 - CHARGES DE COURS UNIVERSITAIRES ACTUELLES 9

4 - MEMBRE DE LABORATOIRES DE RECHERCHE 10

5 - CHARGES DE COURS UNIVERSITAIRES ANTERIEURES A 2004 10

6 - PARTICIPATIONS A DES JURYS 10

a. En 2005
b. Antérieures à 2004

7 - AUTRES EXPERIENCES PROFESSIONNELLES 10

a. Direction d'établissement
b. Enseignement secondaire

8 – LISTE DES PUBLICATIONS 11

9 – COMMUNICATIONS 13

a. Colloques antérieurs à 2006
b. Colloques 2006
c. Autres conférences (en dehors du milieu universitaire)

10 – DIRECTIONS ET CO-TUTELLES DE MEMOIRES DE RECHERCHE 15

a. Directions de mémoires de recherche (C.E.F.E.D.E.M. Aquitaine, pour l'obtention du Diplôme d'Etat)
b. Co-tutelles, (spécialiste du XXe siècle) (Université Bordeaux 3)

11 – COLLABORATIONS INSTITUTIONNELLES – CREATIONS MUSICALES 16

1 - FORMATION

a. Formation supérieure

1996 : Doctorat en musicologie - « Esthétique, Sciences et Technologie des Arts »- Université Paris VIII
Mention Très Honorable avec Félicitations à l'Unanimité
Codirection : Madame Stoïanova et Monsieur Vaggione
Titre : *Contingence et déterminisme procédural appliqués à la synthèse sonore informatique et l'écriture musicale*
2000 et 2003 : Inscription sur la liste de qualification aux fonctions de Maître de conférences

1994 : Troisième Cycle premier nommé de Composition (Cycle de Perfectionnement) du Conservatoire National Supérieur de Musique et de Danse de Paris.
Master classes : Berio, Boulez, Donatoni, Grisey, Murail, Dutilleux, Stockhausen.

1993 : D.E.A. - Musique et Musicologie du XXe siècle - Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales et Ecole Normale Supérieure.
Titre *: Du son à sa représentation en synthèse numérique ; les incidences de la synthèse sonore informatique sur la musique par ordinateur*
Direction : Hugues Dufourt

1991 : Premier Prix premier nommé de Composition du Conservatoire National Supérieur de Musique et de Danse de Paris
1987 : Reçu premier nommé au concours d'entrée en composition du Conservatoire National Supérieur de Musique et de Danse de Paris
1987 : Reçu en histoire de la musique, classe de Madame François Sappey

b. Formations complémentaires

1991-92 : Cursus long en Informatique Musicale à l'I.R.C.A.M.
Sélection internationale d'une dizaine de candidats par promotion, formation sur une année, 30 heures d'études théoriques et pratiques par semaine

1984-86 : Direction d'orchestre avec Claude Pichereau, Conservatoire National de Région de Paris

1985 : Première Médaille Degré Supérieur en Formation Musicale du Conservatoire National de Région de Paris

c. Prix internationaux

1994 : Prix International du Festival de Musique Contemporaine de Darmstadt

1995 : Prix Académique de la S.A.C.E.M.

1991 : Prix de l'Association des Anciens Elèves et Elèves des Conservatoires Nationaux Supérieurs de Musique et d'Art Dramatique de Paris - legs Ebersold

1994 et 1993 : Lauréat de la Fondation Sasakawa

2 - DIRECTIONS PEDAGOGIQUES ET ADMINISTRATIVES ACTUELLES

- Directeur Pédagogique du Département Musique du C.E.F.E.D.E.M. Aquitaine (nomination en 2000)

  Chargé par le Ministère de la Culture du redémarrage du département musique du Centre de Formation Supérieur de la Musique et de la Danse en Aquitaine (C.E.F.E.D.E.M. Aquitaine – préparation au Diplôme d'Etat)

a. Missions administratives

- Conception du cursus selon les directives ministérielles (arrêté de 1992)
- Organisation des partenariats universitaires (sciences de l'éducation et Bordeaux I)
- Engagement des enseignants
- Création des outils de suivis administratifs (plus de cinquante enseignants et étudiants)
- Direction des équipes pédagogiques
- Organisation et gestion administrative des examens (contrôle continu)
- Organisation et présidence des examens d'entrée au C.E.F.E.D.E.M. Aquitaine
- Organisation et membre de jury des examens de pédagogie pour l'obtention du Diplôme d'Etat
- Proposition des formations continues en région Aquitaine

b. Missions pédagogiques

- Direction et suivi des mémoires de recherche des étudiants pour l'obtention du Diplôme d'Etat (soutenance lors de l'examen final)
- Cours de méthodologie de la recherche (12 heures par an)
- Atelier de composition (acoustique et informatique musicale) (3h/semaine) (formations initiale et continue)
- Atelier d'instrumentation, orchestration, arrangement (3h/semaine) (formations initiale et continue)
- Histoire et analyse de la musique du XXe siècle (20 cours de 4h. sur deux ans) (formations initiale et continue)
- Direction de l'ensemble instrumental du C.E.F.E.D.E.M. Aquitaine – (cours de musique d'ensemble (3h/semaine)
- Autres cours ponctuels : préparations à l'examen de pédagogie, aux entretiens, collectivités territoriales et histoire des institutions culturelles

3 - CHARGES DE COURS UNIVERSITAIRES ACTUELLES

- Université Bordeaux III, spécialité XXe siècle

  - Suivi des mémoires de maîtrise et D.E.A. (XXe siècle)
  - Agrégation : question de cours sur le XXe siècle
  - Maîtrise : Informatique musicale
  - Licence : Histoire et analyse, époque contemporaine

4 - MEMBRE DE LABORATOIRES DE RECHERCHE

- A.R.T.E.S., Atelier de Recherche Transdisciplinaire Esthétique et Société (Université Bordeaux III)
- L.A.P.R.I.L., Laboratoire Pluridisciplinaire de Recherches sur l'Imaginaire appliquées à la littérature (Université Bordeaux III)
- Labri-S.C.R.I.M.E., Université de Bordeaux I : recherche concernant le contrôle de la synthèse additive – convention de développement I.R.C.A.M. sur *Open Music*

5 - CHARGES DE COURS UNIVERSITAIRES ANTERIEURES A 2004

- 2002-2003 : Université de Poitiers, agrégation (question de cours XXe siècle)
- 2002-2003 : Université Bordeaux III, I.U.T. de journalisme « Institutions culturelles et création contemporaine », section « Gestion de l'activité culturelle », formations initiales et continues
- 2000-2003 : Université Bordeaux III, cours XXe siècle : Licence, C.A.P.E.S., Agrégation
- 1998-1999 : Université Paris VIII, remplacement du Professeur Ivanka Stoïanova
  - Deug : analyse, époques classiques et romantiques
  - Licence : histoire et analyse du XXe siècle
- 1995-1996 : Conservatoire National Supérieur de Musique de Paris, cours d'informatique musicale – formalisation – programmation, pour les classes de composition

6 - PARTICIPATION A DES JURYS

a. En 2005

- D.E.A. Bordeaux III :
  -L'histoire musicale comme science du récit, *Bertrand Barrère*
  -Du tragique dans l'œuvre de Xenakis, *Robert Sileche*
- Maîtrises Bordeaux III :
  -Le traitement de la voix dans l'oeuvre d'Alain Bancquart, *Aurore Rivals*
  -La notion de virtuosité dans la percussion contemporaine, *Florent Baffoigne*
  -La synthèse additive : un nouveau potentiel créatif, *Valérie Bureau*
- Diplôme d'Etat – C.E.F.E.D.E.M. Aquitaine

b. Antérieur à 2004

- Maîtrise 2003, *L'art de synthèse de Vladan Radovanovic*, Aleksandra Ivanovic
- Maîtrise 2002, *John Cage et la notion de forme*, Anne Millier
- C. A. de danse, épreuve écrite de culture musicale 2001
- D. E. 2004, 2003, 2002
- Présidence des concours d'entrée C.E.F.E.D.E.M. 2004, 2003, 2002, 2000

7 - AUTRES EXPERIENCES PROFESSIONNELLES

a. Direction d'établissement

- 1998-1999 : Directeur de l'Ecole de Musique et de Danse de Vaucresson.

b. Enseignement secondaire

- 1998-99 : Formation Musicale au Conservatoire National de Région d'Aubervilliers (Débutant à Diplôme de Fin d'Etudes)
- 1996 : Professeur de Musique au Collège International de Paris (IVe arrondissement)
- 1990-2000 : Collaborations pédagogiques (approche de la musique contemporaine) avec des collèges et lycées parisiens (de collèges classés en zone sensible à Henry IV ou l'Ecole des Enfants du Spectacle)

8 – LISTE DES PUBLICATIONS

a. <u>Articles, dictionnaire</u>

- « La notion d'apogée dans *Lemme-Icône-Epigramme* de Brian Ferneyhough »
  « L'apogée ,» *Cahiers du Laboratoire Pluridisciplinaire de Recherches sur l'Imaginaire appliquées à la Littérature* (L.A.P.R.I.L.), Bordeaux, Eidôlon, 2004, 18 p.
  Trad. Italienne, Bologne, MusicAttuale, fin 2006.

- « Création musicale, recherche, nouvelles technologies numériques et institution »,
  Les cahiers d'A.R.T.E.S., Bordeaux, C.A.P.C., 2005, 10 p.

- « La notion de frontière dans l'oeuvre musicale après 1945 : réalité ou utopie? - Exemples d'*Ikhoor* de Iannis Xenakis, d'*Anahit* de Giacinto Scelsi et de *4'33* de John Cage »
  « Frontières et seuils », *Cahiers du Laboratoire Pluridisciplinaire de Recherches sur l'Imaginaire appliquées à la Littérature* (L.A.P.R.I.L.), Bordeaux, Eidôlon, 2004, 15 p.

- «Virtualité du son et écriture musicale : pour une création algorithmique du timbre»
  Analyse Musicale n°48, Paris, A.D.A.M., 2003, 15 p.

- « A propos de l'œuvre pour bande seule et de l'écriture musicale de Jean-Claude Risset » (1)
  Education musicale n°507/508, Vernon, L'Education Musicale, 2003, 4 p.

- « A propos de l'œuvre pour bande seule et de l'écriture musicale de Jean-Claude Risset » (2)
  Education musicale n°509/510, Vernon, L'Education Musicale, 2004, 4 p.

- « Modèles de synthèse sonore informatique - Présentation des techniques de synthèse numérique et introduction à une esthétique du timbre synthétique »
  Analyse Musicale n°47, Paris, A.D.A.M., 2003, 13 p.

- « Présence du répertoire populaire dans la musique occidentale savante - Points de repère concernant la période contemporaine »
  Education musicale n°499, Vernon, L'Education Musicale, 2003, 6 p.

- « Quatre variations sur une mort annoncée - Penser l'existence de l'opéra contemporain après 1978 »
  Analyse musicale n°46, Paris, A.D.A.M., 2003, 10 p.

- « Se séparer pour découvrir un imaginaire – L'expérience d'une écriture musicale »
  Imaginaire et inconscient n°8 - revue d'études psychothérapeutiques, Bègles, L'Esprit du Temps - Presses Universitaires de France, 2002, 6 p.

- *Dictionnaire de la Musique et de la Danse*
  Paris, Larousse – Bordas, 1999, 10 p.
  - Bussotti Sylvano, p. 78
  - Carter Elliott, p. 84
  - Janacek Leos, p. 223
  - Jolivet André, p. 226
  - Kodaly Zoltan, p. 238
  - Pärt Arvo, p. 328
  - Schaeffer Pierre, p. 382
  - Schnittke Alfred, p. 384
  - Varèse Edgar, p. 429
  - Zimmermann Bernd-Aloïs, p. 455

b. <u>Ouvrages</u>

- *Contingence et déterminisme procédural appliqués à la synthèse sonore informatique et l'écriture musicale*
  Villeneuve d'Ascq, Septentrion - Presses Universitaires, 1998, 470 p.

2006 (attestations de publication)

- *L'œuvre contemporaine à l'épreuve du concept*, Paris, Minerve, 2006, 200 p.

- *Une expérience de l'écriture musicale,* Paris, Tschann /CCMIX, 2006, 150 p.
  Trad. américaine, New York, Schirmer Books, fin 2006.
  Ouvrage associé à l'édition de deux CD : monographie de mes compositions aux éditions américaines Mode Records, 2006

c. <u>Article envoyé</u> (en mars 2005 aux comités de lecture A.M. @ E.M.)

- *Non répétition et œuvre musicale contemporaine. Réflexions et propositions théoriques à partir de l'œuvre pour piano d'Arnold Schoenberg,* 11 p.

d. <u>En préparation pour 2006</u>

- « De la mémoire au temps »
  Le temps (colloque international LAPRIL), Bordeaux, Eidôlon, 2006, 20 p.

- *Création et matériau*, ouvrage collectif édité par le C.E.F.E.D.E.M. Aquitaine – Directeur de publication S. de Gérando, colloque mars 2006.

9 – COMMUNICATIONS

a. Colloques antérieurs à 2006

- « La notion d'apogée dans Lemme-Icône-Epigramme de Brian Ferneyhough », Colloque international : *l'Apogée*, LAboratoire Pluridisciplinaire de Recherches sur l'Imaginaire Littéraire- Université Bordeaux III
  4 5 et 6 mars 2004.

- « La notion de frontière dans l'œuvre musicale après 1945 : réalité ou utopie ? *Ikhoor* de Iannis Xenakis, d'*Anahit* de Giacinto Scelsi et de *4'33"* de John Cage »
  Colloque international *Frontières et seuils* organisé par le LAboratoire Pluridisciplinaire de Recherches sur l'Imaginaire Littéraire- Université Bordeaux III
  27 (28 et 29) Mars 2003.

- « Création musicale, recherche, nouvelles technologies numériques et institution », Colloque A.R.T.E.S. Université Bordeaux III sur Les années 1970
  Musée d'Art Contemporain de Bordeaux (C.A.P.C.)
  Janvier 2003.

- « Création musicale, cohérence et nouvelles technologies »
  Colloque du Collège International de Philosophie, Les nouvelles technologies
  Collège International de Philosophie, Paris 5ème
  11 mai 1998.

b. Colloques 2006

- « La notion de flux dans l'oeuvre musicale contemporaine »
  Colloque international : *Le temps de la mémoire : le flux, la rupture, l'empreinte* – L.A.P.R.I.L. - Université Bordeaux III
  10, 11, 112 mars 2006.

- *La création en question*
  Colloque international organisé à l'initiative du C.E.F.E.D.E.M. Aquitaine
  Organisation et direction : S. de Gérando
  Mars 2006.

- *Ecriture et imaginaire*
  A.R.T.E.S., Bordeaux III, 2006.

c. Autres communications (en dehors du milieu universitaire)

- *De la musique sérielle à la musique spectrale*
  Conférence – concert, direction de l'Ensemble Instrumental du Cefedem Aquitaine, oeuvres de Boulez, Stockhausen, Nono, Murail, Cage, Berio.
  Musée d'Aquitaine, Bordeaux, 7 avril 2005.

- *Mauricio Kagel*
  Table ronde publique en présence du compositeur, organisée par le C.N.R. de Bordeaux. Médiateurs, J. Y. Bosseur, J. L. Portelli, S. de Gérando.
  28 janvier 2005.

- *Les grands courants esthétiques au XXe siècle*
  Formation continue des responsables des bibliothèques et discothèques (fonctionnaires territoriaux),
  Centre de la fonction publique territoriale (C.N.F.P.T.), Angers.
  25 et 26 Novembre 2004.

- *Introduction à la musique du XXIe siècle*
  Formation continue en Aquitaine : cycle de 20 conférences sur deux ans (4h par conférence), les derniers mardis du mois (depuis 2002).

- *L'écriture pour piano au XXe siècle*
  Préparation au Certificat d'Aptitude (C.A.) des professeurs de piano (formation organisée par le Ministère de la Culture et le Conservatoire de Région d'Aubervilliers).
  5 avril 1998.

- *Cycle de 6 conférences*
  « L'évolution de la question de l'interprétation, Son physique et perception, L'œuvre pour piano de Schoenberg, L'opus 111, Introduction à la musique du XXe siècle, Les différents modèles d'analyse musicale »
  Formation continue des enseignants organisée par le Conseil Régional et l'Ecole Nationale de Musique et de Danse Edgar Nibul de Cayenne (Convention n°01/98/E.N.M.D.), Guyane française.
  16 au 19 février 1998.

- *Cohérence Musicale, techniques d'écriture et nouvelles technologies*
  Cycle de conférences pour les étudiants en composition
  Conservatoire National Supérieur de Musique de Paris
  Novembre - décembre1996, janvier 1997.

- *Synthèse sonore informatique et écriture musicale*
  Réalisation finale des travaux de recherche du cursus I.R.C.A.M. – conférence réalisée en collaboration avec un scientifique, Laurent Pottier
  Espace de Projection de l'I.R.C.A.M.
  Janvier 1993 - enregistrement I.R.C.A.M.

- Invité à représenter le Conservatoire National Supérieur de Musique de Paris aux Festivals de Musique Contemporaine de Darmstadt (Allemagne, 1994) et d'Ars Musica (Belgique-1991).

- Conférences au Festival de Musique Contemporaine de Darmstadt (Allemagne-1989).

10 – DIRECTIONS ET CO-TUTELLES DE MEMOIRES DE RECHERCHE

a. Directions de mémoires de recherche (pour l'obtention du Diplôme d'Etat, C.E.F.E.D.E.M. Aquitaine)

- *Pluridisciplinarité et enseignement spécialisé*, Mickaël Dubois (2005)
- *Pathologies liées à la pratique des instruments à vent*, François Darrigan (2005)
- *Musique hongroise contemporaine et pédagogie*, Gaëlle Net (2005)
- *La pratique collective en formation musicale*, Jacques Charpentier (2005)
- *Apprentissage de la musique contemporaine*, Nicolas Grégoire (2005)
- *L'enseignement spécialisé en France de 2000 à 2004*, Elisa Lefelle (2005)
- *L'enfant en cycle I : corps et psychisme, un tout impliqué dans l'apprentissage*, Sophie Verdier (2005)
- *La place du corps dans la pédagogie,* Mathieu Girard (2005)
- *Le langage musical espagnol - Première approche d'un répertoire de second cycle en piano : « Prélude » des Chants d'Espagne op. 232, « Granada » de la Suite Espagnole op. 47 et « Malagueña » de la suite España op.165 d'Isaac Albeniz,* Mélody Debono (2004)
- *L'apprentissage de la musique occidentale savante dans une société métissée extra-européenne - Le contexte particulier de Madagascar,* Maïté Cazaubon (2004)
- *Introduction au hautbois contemporain - Remarques techniques et pédagogiques à partir de diverses pièces de répertoire dont la Sequenza VII de Luciano Berio*, Médéric Rivereau (2004)
- *La cohérence du couple main gauche - main droite dans la technique du violoncelle - Quelle pédagogie pour aborder la coordination des mains en premier cycle ?* Murielle Chamard (2004)
- *Introduction à la « gestion mentale » appliquée au domaine musical*„Christelle Saulet-Mendes (2004)
- *L'apprentissage du violoncelle par l'adulte débutant, une pédagogie spécifique ?* Annik Paré (2004)
- *L'apprentissage de la musique en ligne,* Sylvain Vergès (2004)
- *Réflexions pédagogiques à propos du violoncelle par tous les sens de Catherine Toulouse-Delpeuch,* Jérôme Cuvillier (2004)
- *Musique contemporaine et pédagogie - Mise en relation d'ouvrages pédagogiques et d'œuvres pour piano,* Damien Guille (2004)
- *Quelle interprétation pour les œuvres baroques aujourd'hui ? - Réflexion sur les rapports liant facture instrumentale et interprétation, illustrée par les exemples de la basse de viole et du violoncelle,* Maylis Ribeton (2004)
- *L'écoute et ses difficultés dans l'enseignement de la Formation Musicale,* Sylvain Kuntzmann (2004)
- *Les possibilités liées aux nouvelles technologies dans l'enseignement instrumental - Réflexions sur les applications à l'enseignement du violon,* Guillaume Res (2004)
- *Des connaissances physiologiques adaptées aux prémices de l'enseignement du trombone comme prévention aux pathologies,* Xavier Rachet (2004)
- *La notion de timbre à travers le jeu et la pédagogie pianistique en premier cycle,* Guillaume Flamen (2004)
- *L'utilisation des transcriptions dans l'enseignement pédagogique : adaptation de la suite gothique de Boëlmann (orgue-accordéon),* Céline Guillemin (2003)
- *Formation musicale, la mal-aimée ? Quelles solutions pour réconcilier les élèves du second cycle avec la Formation Musicale ?* Johanne Favre-Engel (2003)
- *Comment aider les élèves à explorer la matière sonore au violon,* Amandine Ronzeau (2003)

- *Esquisse d'une pédagogie appliquée au chanteur débutant,* Clotilde Fiter-Lecomte (2003)
- *La première année de flûte à bec : difficultés et compétences – Quelle démarche pour l'enseignant ?*, Elise Legros (2003)
- *La place du corps dans la pratique du piano,* Carine Llobet (2003)
- *L'apport de la pédagogie de groupe dans l'enseignement de la flûte traversière en premier et second cycles,* Manuela Perissutti (2003)
- *Apports de la vocalité dans la pratique du saxophone,* Sophie Perrain-Urrego (2003)
- *Le rythme : outil pédagogique dans l'apprentissage du violon,* Raphaël Pierre (2003)
- *Le trac du clarinettiste dans une optique pédagogique,* Aurélien Cescousse (2003)
- *La pédagogie de groupe et la musique d'ensemble dans l'enseignement du violoncelle,* Stéphanie Sautour (2003)
- *Réflexions d'ordre pédagogique autour de la notion de chant appliquée au piano,* Stéphane Trebuchet (2003)

b. Co-tutelles (spécialiste du XXe siècle) des mémoires de recherche avec Mme le Professeur Marie Bernadette Dufourcet, Directrice du Département de Musicologie de Bordeaux 3 et M. Lothaire Mabru, Maître de Conférences, Responsable des Maîtrises

D.E.A. :

- *Pour une lecture historique de l'œuvre musicale contemporaine (D.E.A.), Bertrand Barrère (2005)*
- *Du tragique dans l'œuvre de Xenakis (D.E.A.), Robert Sileche (2005)*

Maîtrises :

- *L'écriture de la voix dans l'œuvre d'Alain Bancquart, Aurore Rivals (2005)*
- *Musicothérapie et musique contemporaine, Jonathan Akenine (2005)*
- *La synthèse additive : un nouveau potentiel lié à la création ? Valérie Bureau (2005)*
- *La notion de virtuosité dans la percussion contemporaine : de 1978 à 1992, Florent Baffoigne (*Bordeaux 3) (2004)
- *L'art de synthèse de Vladan Radovanovic, Aleksandra Ivanovic (2003) (mention Très Bien)*
- *John Cage et la notion de forme, Anne Millier (2002) (mention Très Bien)*

11 – COLLABORATIONS INSTITUTIONNELLES – CREATIONS MUSICALES

ORCHESTRE - ENSEMBLE INSTRUMENTAL

Katanga

15 cuivres et deux percussions, commande de Radio-France 2004

Création le 15 décembre 2005 par les cuivres de l'Orchestre Philharmonique de Radio-France

Commentaire : la composition rythmique de cette œuvre a été réalisée à partir d'un filtrage d'une partition entièrement généré par un algorithme. Prévisibilité et imprévisibilité sont deux idées au centre de l'écriture et l'évolution de l'œuvre.

Intumescence

15 instrumentistes, bande numérique deux pistes et électronique (1997), commande de Radio-France, coproduction I.N.A.-G.R.M. :

Création au « Festival Présence 97 » par l'Ensemble de l'Orchestre Philharmonique de Radio-France, diffusion de la bande par l'I.N.A.-G.R.M. (20 février 1997).

Enregistrement Radio-France diffusé le 8 mars 1997 sur France-Musique.

Version « orchestre et bande » 1, version « orchestre principal » 2 , version « bande seule » 3.
Commentaire : la partie instrumentale et électroacoustique a été réalisée à partir des mêmes programmes informatiques.

Pièce pour cordes
Orchestre à cordes, commande de l'Orchestre Philharmonique de Montpellier (1995) (env. 15 minutes)
Création par l'Orchestre Philharmonique de Montpellier au Corum à Montpellier (1996). Enregistrement O.P.M..

En toi, avec lui et en lui
52 solistes et auditoire de chambre (quatre groupes orchestraux répartis autour du public) (1991) (env. 10 minutes) :
Créée au Festival « Présence 1992 » au Grand Auditorium de Radio-France (janvier 1992), diffusée sur France-Musique en juillet 1992 (enregistrement Radio-France) (version orchestre et bande) - enregistrement studio C.N.S.M.P.D. (quadriphonie) en octobre 1993.
Commentaire : œuvre composée d'après une analyse spectrale d'un signal corticographique (activité électrique du cerveau d'un chat) (en collaboration avec le laboratoire de neurophysiologie comparée - Professeur Busser, faculté des sciences de Paris VI)

Puisqu'il en est ainsi
Orchestre (cent instrumentistes) et bande magnétique huit pistes (1989) (env. 30 minutes) :
Créée au Grand Auditorium de la Maison de la Radio, le 8 mars 1990, à Paris, enregistrement et diffusion France-Musique.

MUSIQUE DE CHAMBRE

Ce que tout cadavre devrait savoir
Septuor avec soprano et récitant (flûte, clarinette, trompette, percussion, violoncelle), commande de l'Ensemble 2E2M, (1995) (env. 13 minutes) :
Création et enregistrement par l'Ensemble 2E2M au Centre Pompidou, le 29 mai 1996.
Commentaire : utilisation de la composition assistée par ordinateur pour penser et écrire l'œuvre. Pour fuir l'idée de bruit engendré par le hasard, création de processus d'écriture algorithmique qui combinent des aspects déterministes et stochastiques (création de « directions imprévisibles », conduites mélodiques, rythmiques…).

Virtualité et conscience du vide
Trio à cordes (violon, alto, violoncelle) (1993) (env. 15 minutes) :
Création aux « Journées de la Musique Contemporaine du Conservatoire National Supérieur de Musique de Paris », enregistrement studio en avril 1994.
Commentaire : œuvre combinatoire exploitant des rythmes liés à l'étude du seuil différentiel de perception des durées (écriture des durées sans mesure et avec des rationnels successifs, résultats de travaux expérimentaux).

Musique pour église, pécheur d'amour, le Christ et moi

Sextuor pour flûte en sol, cor anglais, harpe, vibraphone, clarinette sib, alto (1990) (env.11 minutes) :
Créé au studio 106 de Radio-France à Paris en 1991.
Enregistrement studio en mars 1991.
Commentaire : œuvre associant combinatoire et échelle spectrale des hauteurs.

INSTRUMENT SEUL

Du sens au sens
Flûte en ut (1994) (env. 13 minutes) :
Dédiée à Pierre-Yves Artaud, création au Festival de Musique Contemporaine de Darmstadt par Pierre-Yves Artaud (enregistrement concert par le festival).
Commentaire : œuvre réalisée de manière algorithmique, de l'écriture à la réalisation de la partition.

Hommage à Bach
Clarinette sib (1991) (env. 59 secondes) :
Enregistrement studio en novembre 1991

Metathesis
Piano (1988) (env.12 minutes) :
Création au Festival International de Piano de Saint-Jean-de-Luz (1989), Festival Ars Musica de Bruxelles (1990), concert organisé par et à la S.A.C.E.M. (Paris-1991), studio 116 de Radio-France (1991), Festival Radio-France /Montpellier (juillet 1992), diffusion sur France-Musique (août 1992), enregistrement en mars 1990.

Intumescence (version3, bande seule)
Bande numérique (1996) , sons synthétisés ou transformés par ordinateur
Création à la Bibliothèque Historique de la Ville de Paris (1996)

Binaurale, étude électronique 1
Bande numérique (1999)
Sons synthétisés par ordinateur
Création à Muret (1999)
Commentaire : sons entièrement synthétisés par ordinateur, contrôle de la synthèse additive grâce à l'élaboration d'un synthétiseur virtuel et à la programmation de modèle contrôlant 25 paramètres par oscillateurs sinusoïdaux.

Premier livre – deuxième partie
Présentation de la recherche et perspectives

Pour une expérience de la recherche et de l'écriture musicale

TABLE DES MATIERES

(Premier livre – deuxième partie - Présentation de la recherche et perspectives)

CHAPITRE 1 - COMPOSITION ET RECHERCHE : LA NAISSANCE D'UNE PROBLEMATIQUE... 21

1.1. UNE PREMIERE EXPERIENCE DE LA COMPOSITION 21
1.2. ENGAGEMENT VERS LA RECHERCHE 25

CHAPITRE 2 - PERCEPTION, COMBINATOIRE ET CONTROLE DE LA SYNTHESE SONORE INFORMATIQUE 28

2.1. QUESTIONS DE PERCEPTION 28
2.2. SYNTHETISEUR VIRTUEL ET SON CONTROLE 32
2.3. PROCESSUS ALGORITHMIQUE DE CREATION DU SON 34

CHAPITRE 3 - IMAGINAIRE, THEORIE ET ECRITURE MUSICALE 40

3.1. LA PROBLEMATIQUE COMPOSITIONELLE 40
3.2. *VIRTUALITE ET CONSCIENCE DU VIDE*, TRIO A CORDES (1993) 42
3.3. *DU SENS AU SENS*, POUR FLUTE TRAVERSIERE (1994) 46
3.4. *CE QUE TOUT CADAVRE DEVRAIT SAVOIR*, POUR SOPRANO, RECITANT ET ENSEMBLE INSTRUMENTAL (1996) 49
3.5. *INTUMESCENCE,* POUR ENSEMBLE INSTRUMENTAL ET BANDE (1997) 57
3.6. *KATANGA*, POUR 15 CUIVRES ET 2 PERCUSSIONS (2004) 63
3.7. PROJET EN COURS D'ECRITURE : *SIX-EX-ONE-PENS-SEVEN-SION-FOUR,* POUR ENSEMBLE ET ELECTRONIQUE 68

CHAPITRE 4 - BILAN ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE DANS LE DOMAINE DE LA SYNTHESE SONORE INFORMATIQUE 70

1. BILAN DE LA RECHERCHE 70
2. PERSPECTIVES DE RECHERCHE 76
4. CHRONOLOGIE D'OBJECTIFS 78

CHAPITRE 5 : REMARQUES AU SUJET DE *L'ŒUVRE MUSICALE CONTEMPORAINE A L'EPREUVE DU CONCEPT* 79

Chapitre 1

Composition et recherche : la naissance d'une problématique

1.1. Une première expérience de la composition

Sans doute mon parcours d'étudiant est-il significatif : arrêt brutal à l'âge de dix-neuf ans de la pratique instrumentale qui a occupé de façon intense plus de douze années de ma vie, puis obligation de se reconvertir. Pourquoi pas l'écriture musicale qui symbolisait à mes yeux un espace de liberté ? Le soutien sans faille de mes parents, la rencontre précieuse avec des musiciens comme Roger Jeanmarie, trompettiste à l'Orchestre National de France ou Alain Margoni, professeur d'écriture et d'analyse m'ont permis à leur manière de m'accompagner vers cette voix de la composition. Puis ce fut un premier rendez-vous en 1988 au C.N.S.M.P., rue de Madrid, avec Alain Bancquart[2], professeur de composition dans cet établissement. Alain Bancquart me fait travailler gracieusement pendant une année avant que je ne réussisse le concours, heureux d'être entré premier nommé et de pouvoir en conséquence choisir sa classe.

Je terminais alors une œuvre pour piano commencée une année auparavant, *Metathesis* (1988). J'ai le souvenir d'une phrase du maître concernant le début chaotique de l'œuvre que j'imitais maladroitement à l'instrument : « si vous voulez écrire du désordre, il va falloir le composer ». Ce furent mes premières expériences de l'écriture, le calcul pouvant servir le développement d'un imaginaire premier, lié ici à la composition d'un geste associé à l'évolution d'un timbre-espace. L'œuvre fut travaillée pendant près d'une année par un merveilleux pianiste, Damien Michel[3], ami d'adolescence faisant ses études au C.N.S.M.P., avant qu'il ne l'interprète à plusieurs reprises en concert. La difficulté est à la fois physique et mentale. La partie centrale est une forme de variation continue d'un même matériau pendant près de dix minutes, les notes s'enchaînant à très grande vitesse dans l'aigu sans jamais véritablement se répéter. L'idée était de travailler la matière sonore comme un potentiel évolutif, nuage de sons de densités différentes, effleurement du clavier, vitesse d'exécution. La collaboration avec un musicien de la carrure de Damien Michel est rare, musique et technique étant associées dans un même devenir, une recherche sans limites de l'interprète.

---

[2] Alain Bancquart effectue ses études au C.N.S.M.P. (violon, alto, musique de chambre, contrepoint, fugue et composition), puis occupe le poste de troisième alto solo à l'Orchestre National de France, de 1961 à 1973. Il devient Directeur Musical des Orchestres de Régions de l'O.R.T.F. (1973-1974), puis Directeur Musical de l'Orchestre National de France (1975-1976). En 1977, il est nommé Inspecteur de la Musique au Ministère de la Culture. Alain Bancquart occupe cette fonction de 1977 à 1984, et est parallèlement producteur à Radio France des « perspectives du XXème siècle ». En 1984, Marc Bleuse l'appelle pour refondre le cursus de composition du C.N.S.M.P. et pour ouvrir une classe de composition jusqu'en 1995. Depuis 1967, il consacre l'ensemble de son travail à l'étude des micro-intervalles, utilisant essentiellement les quarts de ton et, récemment, les seizièmes de ton. Alain Bancquart s'est vu décerner le Grand Prix de la S.A.C.E.M. et le Grand Prix National de Musique. Exemples d'ouvrages : Alain Bancquart, *Musique : habiter le temps*, Lyon, Symétrie, 2003, *Les Cahiers du CIREM* numéro 28-29 consacré à Alain Bancquart, 1993 et un mémoire de maîtrise de Julien de Gérando sous la direction de M. Jésus Aguila, *Alain Bancquart : Rigueur et expressivité à propos de la Sonate pour piano,* université Toulouse le Mirail, 1993.

[3] Damien Michel, Premier Prix premier nommé à l'unanimité de piano du C.N.S.M.P. en 1987, diplôme de pédagogie du même établissement en 1992 ainsi que le Certificat d'Aptitude. Damien Michel donne son premier concert en soliste au théâtre de Rennes avec orchestre en juin 1983. Depuis Damien Michel a joué en Europe, en Amérique latine, en Afrique, au Japon… il a créé des œuvres de musique contemporaine à Radio-France ou lors de festivals internationaux. Il enseigne actuellement au C.E.F.E.D.E.M. Aquitaine (master classes d'interprétation et d'analyse) et à l'Ecole Nationale de Musique de Corse à Bastia.

Mon premier véritable projet au conservatoire fut la composition de *Puisqu'il en est ainsi*, pièce pour grand orchestre et bande magnétique. Je n'avais à l'époque que très peu d'expérience de l'écriture et une méconnaissance de la musique contemporaine. Etant aujourd'hui enseignant, je me rends compte de l'immense chance que j'ai eue d'être soutenu dans ce projet par Alain Bancquart : plus d'une centaine d'instrumentistes, l'utilisation d'une bande magnétique huit pistes… Le conservatoire de la rue de Madrid étant trop exigu, ce fut la première pièce répétée au conservatoire de la Villette en cours de finition à l'époque.

Je n'avais pas d'autre choix que d'écrire cette œuvre. J'allais m'immerger dans un travail qui allait durer deux ans, copie sur papier calque de soixante-dix portées, première composition des heures durant en studio, fabrication du matériel, peu de sommeil… mais la conviction d'exprimer avec sincérité une réalité inspirée d'un poème de Roland Raveton qui se termine par ces mots « je m'en irai, mourant deux fois pour n'avoir pas vécu »[4]. Cette œuvre est conçue comme un crescendo saturé et paradoxal, saturation du volume, de l'espace mais aussi du jeu de l'instrumentiste confronté à l'inutilité. La suite est « ainsi » : difficultés avec les musiciens qui n'ont jamais véritablement interprété l'oeuvre, scandale à la création à la Maison de la Radio (Paris), mais aussi encouragements de personnes convaincues malgré l'hostilité ambiante. Curieusement, avec davantage d'expérience de la composition aujourd'hui, si j'avais à réécrire cette œuvre en conservant l'idée de départ, j'enlèverais la partie bande seule du début, sans véritablement modifier la suite. Le volume du studio 104 de Radio-France était par ailleurs trop petit pour favoriser le développement serein de cette saturation.

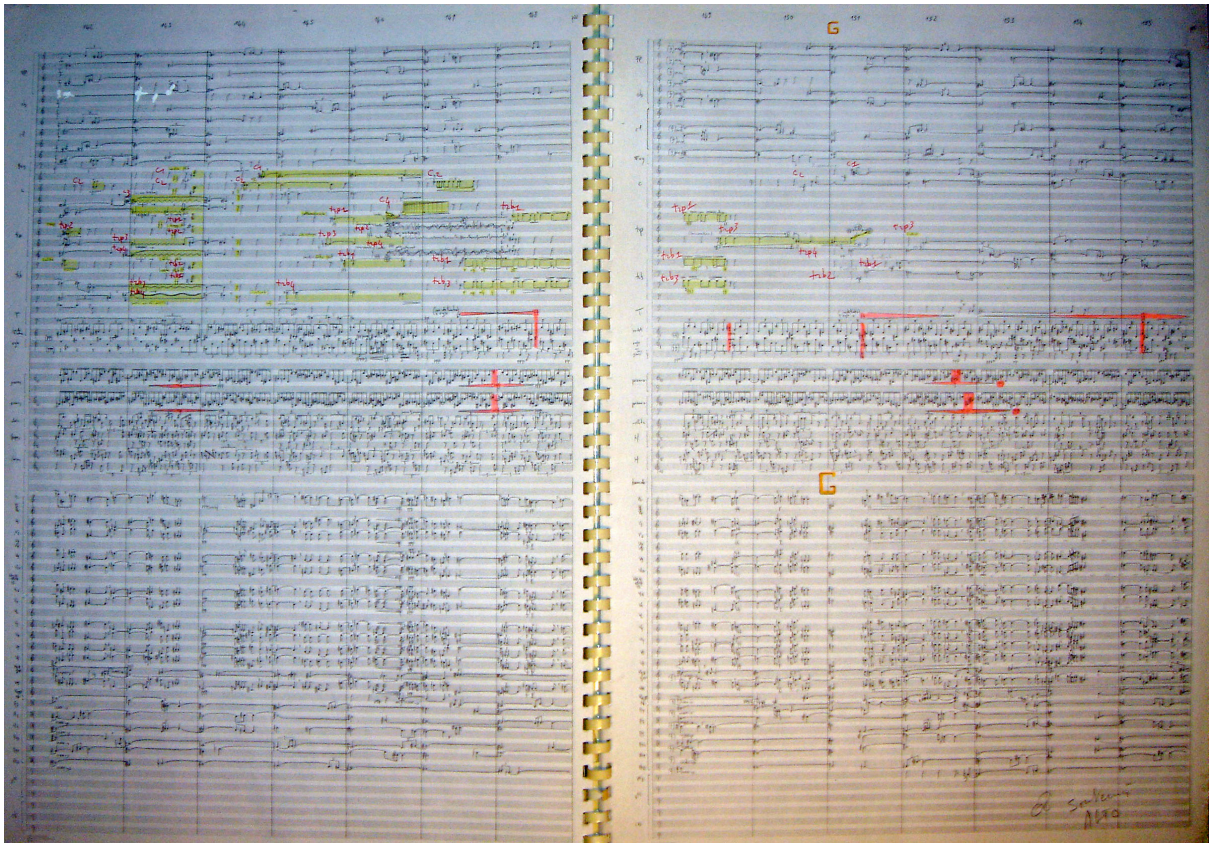


Figure 1 : Extrait de la partition *Puisqu'il en est ainsi*, pour orchestre symphonique et bande

[4] Roland Raveton, « Puisqu'il en est ainsi », in *La vie exilée*, Paris, Le cercle du livre, 1956, p. 74. Roland Raveton faisait notamment partie du comité de rédaction de *La tour de feu*, revue internationale de création poétique dans laquelle ont écrit des poètes comme Pierre Boujut, Adrian Miatlev, Pierre Chabert, Pierre Chaleix, Edmond Humeau… (150 numéros de 1946 à 1991).

Je venais de faire l'expérience d'une limite. Composition, impression de liberté et sincérité ne pouvaient se confondre. Plus encore, j'étais intrigué par le décalage existant entre une simple expression et sa réception publique. Cette date a marqué mon parcours de compositeur mais aussi de chercheur, car si aujourd'hui je travaille à mieux comprendre le sens du mot création, c'est notamment dû à l'expérience de limites. Plus encore, à partir de ces deux premières œuvres, je jugeais mon imaginaire de la forme comme étant stéréotypé, reproduction d'un crescendo trouvant un point d'apogée quelque peu systématique au trois quarts de l'oeuvre.

Ma problématique compositionnelle allait devenir progressivement de plus en plus claire : la pratique de la composition ne pouvait faire l'économie de l'idée d' « invention ». Comment alors échapper aux conditionnements sensibles et culturels de toutes sortes, individuels et collectifs, conscients et inconscients ? Je ne souhaitais plus reproduire musicalement un imaginaire premier prédéterminé, mais je voulais être surpris par ma propre imagination et écoute de l'œuvre, sans préméditer la nature d'une expression sensible.

Une nouvelle période de 1990 à 1992 va être marquée par l'écriture de deux nouvelles œuvres et une attitude compositionnelle différente. *Musique pour église, pécheur d'amour, le Christ et moi,* sextuor avec réverbération obligée (1990), utilise une double combinatoire du spectre et de la série modifiée harmoniquement par une variation progressive des intervalles ou des ambitus de hauteurs, comme l'indique l'analyse ci-dessous.

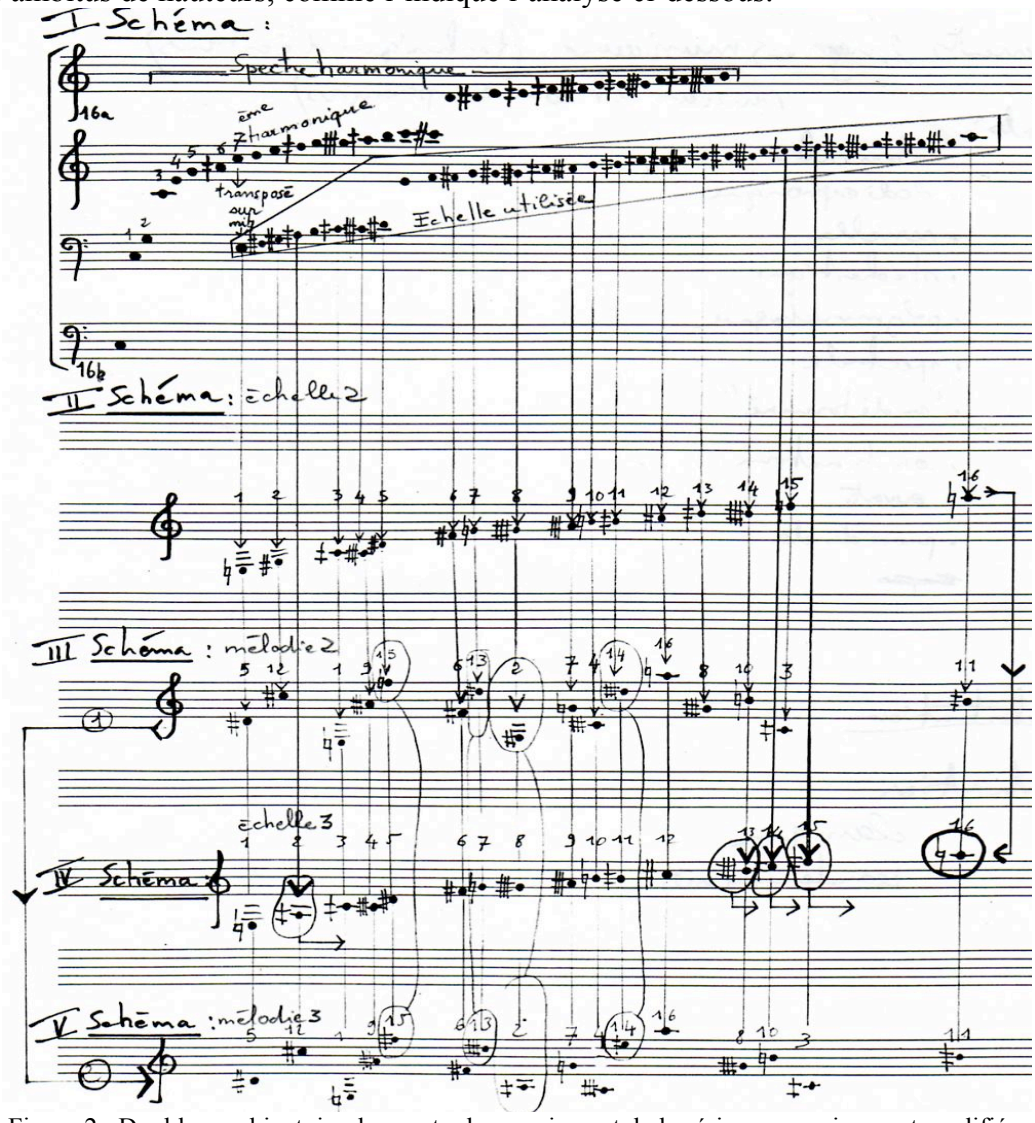



Figure 2 : Double combinatoire du spectre harmonique et de la série progressivement modifiée, extrait de *Musique pour église, pécheur d'amour, le Christ et moi,* sextuor avec réverbération obligée (1990)

Cette musique est particulièrement lente, une lenteur associée à un espace qui se contracte imperceptiblement et de manière inexorable dans l'aigu. Chaque durée des respirations des instrumentistes est notée sur la partition, attitude participant au contrôle et à l'écoute de ce temps ralenti, biorythme presque arrêté, un peu comme dans les expériences d'apnée prolongée. *Musique pour église, pécheur d'amour, le Christ et moi* n'est pas vraiment composée pour une situation de concert. J'étais entré dans une église inconnue, parcourant progressivement le lieu à l'écoute d'une musique venant de nulle part. Cette situation ne m'inquiétait pas. Au contraire, la musique accompagnait naturellement ma visite. Au détour d'une chapelle, venait le moment de la rencontre avec l'ensemble instrumental jouant, image figée des musiciens, sentiment d'éternité prolongé au-delà de la fin de l'œuvre, musiciens toujours statiques, je continuais ma visite dans le silence. Ayant quitté l'église, je croyais reconnaître au loin une musique qui ne m'était pas étrangère… Si cette musique doit être interprétée, il faudrait probablement la jouer en boucle - une fois par heure pendant une matinée par exemple – dans une église à forte réverbération ou éventuellement transposer cette situation dans le cadre d'une exposition.

A la même époque, toujours dans l'idée de fuir mes habitudes réflexes et d'enrichir mon imaginaire premier, je m'intéressais au lien scientifique existant entre fréquences, durées et perception. Pour la première fois à ce niveau, j'effectuais un travail de recherche de documentation pendant près de six mois sur ce sujet, projetant de synchroniser l'activité électrique du cerveau avec des modes fréquentiels (ou de durées) répondant aux différentes phases de l'activité électroencéphalographique. L'idée ultime aurait été non pas de contrôler les émotions de l'auditeur, mais de créer, par l'intermédiaire d'un système informatique temps réel, une musique composée en collaboration avec l'auditeur lui-même, puisque réagissant à sa propre émotion symbolisée par l'écoute de son activité électrique transposée et filtrée par des contraintes compositionnelles dans le domaine audio. J'ai su par la suite que cette idée n'était pas complètement révolutionnaire…, mais il semblait difficile de créer des relations aussi simplistes. Le fait de communiquer avec différents chercheurs sur ce sujet, comme Mlle Katz - neurologue à la Salpetrière ou le Professeur Galifret de l'Université des Sciences de Paris VI (Université Pierre et Marie Curie), m'a fait prendre conscience que ce domaine était extrêmement délicat et ne correspondait plus à certaines croyances (et publications) datant des années 1950. La résonance des rythmes électroencéphalographiques est constatée pour la vision dans certains cas pathologiques comme l'épilepsie.

J'étais cependant persuadé que cette recherche pouvait être à l'origine d'un nouveau projet musical. Le professeur Buser[5], Directeur du Laboratoire Comparé de Neurophysiologie de l'Université des Sciences de Paris VI et Monsieur Bouyer, chercheur à l'I.N.S.E.R.M. ont accueilli le projet très favorablement : la pièce se fera à partir d'une analyse spectrale d'une corticographie de chat, Monsieur Bouyer programmant les données de l'analyse pour que je puisse les utiliser comme je le souhaitais. Etant par ailleurs intéressé par une composition acoustique de l'espace, j'allais écrire pour quatre groupes d'orchestre spatialisés autour d'un auditoire de chambre. Toutes les échelles de fréquences et de durées sont tirées des données de l'analyse et classées en cinq catégories correspondantes à des attitudes particulières, ondes delta – endormissement (3 à 4 htz), thêtat (4 à 7 htz), alpha – repos (entre 7,5 et 13 htz), onde bêta - activité (de 17 à 50 htz), gamma (de 35 à 50 htz). Il n'était plus question ici d'une utilisation scientifique des paramètres, mais les analyses spectrales devenaient un réservoir de notes associé à des modes rythmiques ayant leurs propres cohérences et évolutions successives indépendantes. *En toi avec lui et en lui* enregistrée en octophonie orchestre par

[5] Pierre Buser est l'auteur de nombreux ouvrages et articles scientifiques dont six manuels de neurosciences pour étudiants (en collaboration avec M. Imbert, éditions Hermann) et de *Cerveau de soi, cerveau de l'autre*, Paris, Odile Jacob, 1998.

orchestre a été interprétée par les étudiants du C.N.S.M.P. sous la direction de Jean-Sébastien Bereau, Professeur de direction d'orchestre au C.N.S.M.P. puis créée à la maison de la Radio au Festival Présence 92 dans une version pour un ensemble instrumental et bande sous la direction de Pascal Rophé[6].

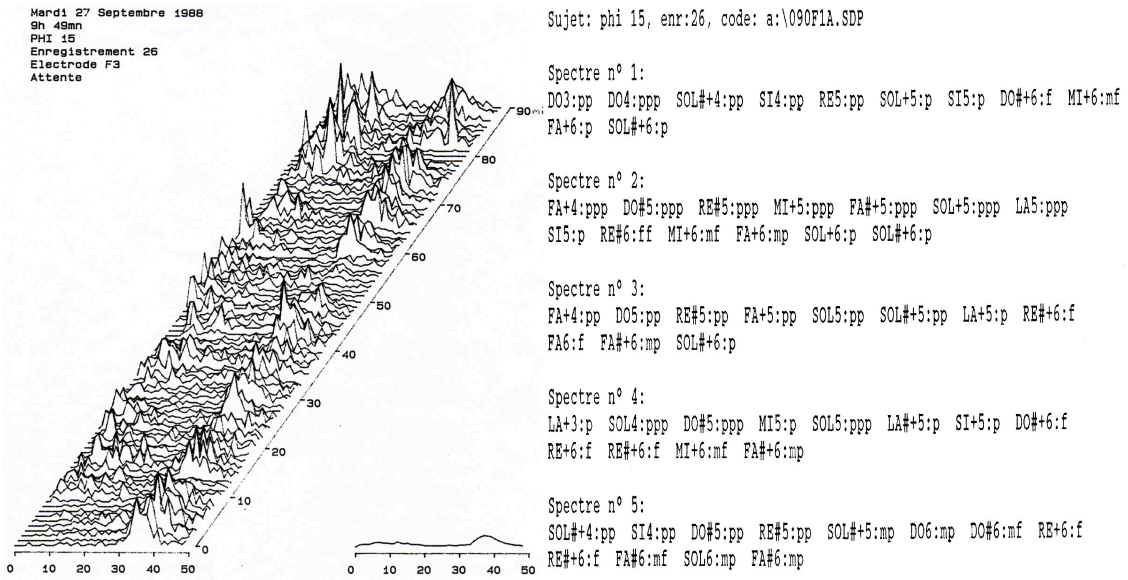


Figure 3 : Extrait de l'analyse du signal corticographique d'un chat à l'origine de l'écriture d'*En toi avec lui et en lui, œuvre pour quatre groupes d'orchestre* – programmation des données fournie par Monsieur Bouyer, chercheur à l'I.N.S.E.R.M., Laboratoire de Neurophysiologie Comparée de l'Université Pierre et Marie Curie

1.2. Engagement vers la recherche

Je m'étais présenté en 1990 au prix de composition du C.N.S.M.P. sans rien obtenir, avec le souvenir qu'un des membres du jury m'avait reproché d'écrire des quintolets. Une année plus tard avec cette dernière pièce pour orchestre ajoutée à mon dossier, l'effet fut inverse puisque j'étais reçu Premier Prix premier nommé et accédant premier nommé au 3e cycle du C.N.S.M.P. J'étais profondément heureux de rester encore deux années au conservatoire de Paris, même si j'avais déjà appris à relativiser ce type d'événement. En plus de la chance que nous avions de rencontrer des musiciens de renommée internationale, je m'imprégnais de cette atmosphère unique, lieu d'une pratique intensive de haut niveau, mélange de nationalités, échanges culturels diversifiés.

La même année, j'intègre le cursus long d'informatique musicale de l'I.R.C.A.M. qui devait aboutir à une œuvre mixte en fin d'année. Je ne voyais pas comment réaliser un tel projet aussi rapidement, l'étude de l'outil informatique étant à mes yeux nécessaire pour mieux envisager son potentiel. Une collaboration intense est née à cette époque avec Laurent Pottier[7], scientifique qui est devenu un des grands spécialistes de l'informatique musicale. A

[6] Pascal Rophé a été formé au C.N.S.M.P. et a remporté le deuxième prix du Concours International des jeunes chefs d'orchestre de Besançon (France) en 1988. Il dirige en France les Orchestres Nationaux de Lyon, Montpellier, de l'Ile de France et l'Orchestre National de France. A l'étranger, il collabore régulièrement avec l'Orchestre de la B.B.C. à Londres, l'Orchestre Philharmonique de Liège, l'Orchestre Philharmonique du Luxembourg et divers orchestres de radio en Europe. Il est devenu l'un des spécialistes du répertoire du XXe siècle. Pascal Rophé est premier chef invité de l'Orchestre de Caen et de l'Orchestre Philharmonique de Lorraine et donne depuis plusieurs années des master classes de Direction d'Orchestre au C.N.S.M.P..

[7] Laurent Pottier, Docteur ingénieur diplômé de l'E.N.S.A. (Montpellier,1986), Doctorat en Musique et Musicologie du XXe siècle à l'E.H.E.S.S. sur le contrôle de la synthèse sonore informatique (2001), assistant musical à la pédagogie de l'I.R.C.A.M. de 1992 à 1997 puis au G.M.E.M. de 1997 à 2003, enseignant depuis 1986 (Maître de Conférences depuis 1995) à l'université Paul Valéry à Montpellier en Mathématiques (statistiques) et Musicologie (musiques électroniques). Il a notamment réalisé l'*Holophon*, système de spatialisation multicanaux.

ma surprise, les outils de communication entre la formalisation (*Patchwork*) et le contrôle de la synthèse additive (*Csound*) n'existaient pas. Nous avons agi sur tous les fronts, m'attachant personnellement à programmer et à tester des modèles de contrôle de la synthèse additive. Le choix de ce modèle n'était pas dû au hasard, il représentait le potentiel créatif le plus puissant, nous reviendrons sur cette question. Le concert de fin de cursus s'est déroulé en janvier 1993 par une présentation de ces travaux de recherche. Nous avons fait entendre avec Monsieur Pottier une succession d'exemples sonores correspondant à des processus de contrôle spécifique de la synthèse additive.

Cette époque marquait mes premiers pas dans le domaine de la recherche. C'est aussi la première expérience du décalage existant entre des objectifs et une méthodologie liés à la recherche et la composition. J'avais été dans l'impossibilité de produire une œuvre, alors que je commençais simplement à envisager, au bout d'une année, l'intérêt d'une étude associant aspects théoriques et appliqués.

Je sentais cependant que l'informatique pouvait m'aider à résoudre ma problématique compositionnelle si j'envisageais l'outil dans sa complexité. Le mémoire de D.E.A. soutenu en 1993 à l'Ecole de Hautes Etudes en Sciences Sociales avec le concours de l'E.N.S., du C.N.R.S. et de l'I.R.C.A.M. m'a permis de prolonger la recherche engagée. *Du son à sa représentation en synthèse numérique ; les incidences de la synthèse sonore informatique sur la musique par ordinateur* comporte globalement deux parties, une partie sur l'histoire de la synthèse expliquant l'intérêt de l'utilisation du modèle additif, technique ayant la capacité d'inventer, de composer et de contrôler le son de l'intérieur et ce sans référence acoustique traditionnelle. La seconde partie propose un paradigme compositionnel qui associe l'idée de mouvement et une liste de valeurs numériques choisies à partir d'une échelle de départ. Le mouvement décrit l'état d'une organisation primaire qui s'établit autour de quatre caractéristiques propres à cette liste ; la position relative des nombres à l'intérieur de la liste (1), la dimension des valeurs présentes dans la liste (2), le nombre de valeurs de la liste (3), puis la combinaison de ces trois caractéristiques en rapport avec une ou plusieurs échelles choisies. Toute œuvre musicale peut être analysée à partir de ce modèle lui-même applicable à tous les paramètres de contrôle de la synthèse additive. J'ai alors envisagé une sorte de répertoire d'algorithmes permettant différents types d'évolution d'un même mouvement classés ainsi :

- Première catégorie : position relative des nombres à l'intérieur de la liste
    - Modèles de permutations déterministes
        - Inverse, d'ordres croissant et décroissant, par les extrêmes, circulaire
    - Modèles de permutations probabilistes et stochastiques
        - Pseudo-stochastique, pseudo-stochastique à variable croissante, pseudo-stochastique à caractère sélectif, pseudo-stochastique autour d'une valeur centrale
- Seconde catégorie : dimension des valeurs présentes dans la liste
    - Transformation proportionnelle de la dimension du mouvement
        - Compression ou dilation proportionnelles (mise à l'échelle), opérations d'addition, de soustraction, de multiplication ou de divisions (translation ou transposition),
    - Transformation avec distorsion de la dimension du mouvement
        - Opérations logarithmique ou exponentielle, opération ou distorsion pseudo-stochastique
- Troisième catégorie : nombre de valeurs contenues dans la liste

La quatrième catégorie combine ces trois catégories fondamentales, alors qu'une cinquième catégorie propose des modèles de combinaisons de mouvement. Sans entrer dans la description de ces programmes informatiques, nous avons envisagé pouvoir appliquer ce paradigme aussi bien à l'écriture acoustique qu'à la synthèse sonore. Les fréquences, les intensités, le panoramique, les différents contrôles du vibrato et du jitter, la réverbération… autant de paramètres liés à chaque partiel du son synthétique qui pouvaient être combinés ou composés. L'ordinateur dépassant les limites de la perception humaine, nous décrivions la nécessité de créer des modèles perceptifs intermédiaires modifiant les données d'origine combinées en les adaptant à nos capacités perceptives.

Chapitre 2

Perception, combinatoire et contrôle de la synthèse sonore informatique

2.1. Questions de perception

Dès 1994, dans le prolongement de cette remarque, je cherchais à mieux comprendre le son dans ses caractéristiques physiques et psychoacoustiques, objet du chapitre 2.2 - *Son et potentialité musicale* - de ce qui deviendra un extrait de ma thèse de doctorat. La psychoacoustique montre qu'il n'y a pas de relation simple et linéaire entre les paramètres physiques des sons et les sensations qu'ils produisent. Prenons la perception du seul paramètre d'amplitude (intensité, nuance) d'une onde sinusoïdale pour rappeler trois caractéristiques :

- Le diagramme de Fletcher montre que *le niveau sonore* (exprimé en db, 0 db étant le seuil d'audition et 120 le seuil de douleur) varie en fonction des fréquences.
- *L'intensité perçue*, la sonie, n'est pas proportionnelle au niveau sonore (lignes isosoniques d'après Fletcher et Munson, 1933)
- *Le seuil différentiel d'intensité* est la plus petite variation de niveau permettant de percevoir une différence entre deux sons (Houtsma et coll., 1980)

a. Echelles élémentaires des durées

Grâce à l'ordinateur, l'expérience d'une variation numérique de durées perçues comme étant régulières m'avait intrigué. Il s'agissait dans cette recherche de mieux comprendre ce phénomène puis d'élaborer une échelle élémentaire des durées perçues comme étant la plus fine possible. Des travaux de Mach (1865) à ceux de Clarke et Krumhans (1990), j'ai présenté un bilan des recherches au sujet du seuil différentiel de durées. Je ne décris pas ici l'intégralité du protocole de recherche, mais présente les principaux résultats.

Durées en ms					Différences				
Stev.	Chat.3	Wood.	Chat.1	Chat.2	Stev.	Chat.3	Wood	Chat.1	Chat.2
10.0	10.0	10.4	10.0	10.0	2.6	0.7	1.1	0.5	0.4
12.6	10.7	11.5	10.5	10.4	3.6	0.8	1.1	0.5	0.5
16.2	11.5	12.6	11.0	10.9	5.2	0.9	1.3	0.5	0.4
21.4	12.4	13.9	11.5	11.3	7.7	1.0	1.4	0.6	0.6
29.1	13.4	15.3	12.1	11.9	11.7	1.1	1.5	0.6	0.5
40.8	14.4	16.8	12.7	12.4	18.3	1.2	1.7	0.7	0.6
59.1	15.6	18.5	13.4	13.0	29.8	1.3	1.8	0.7	0.6
88.9	17.0	20.3	14.1	13.6	50.3	1.5	2.0	0.7	0.6
139.2	18.5	22.3	14.8	14.2	88.8	1.7	2.3	0.9	0.7
228.0	20.2	24.6	15.7	14.9	164.4	1.9	2.4	0.9	0.8
392.4	22.1	27.0	16.6	15.7	320.6	2.1	2.7	0.9	0.8
713.0	24.2	29.7	17.5	16.5	662.4	2.4	3.0	1.0	0.8
1375.4	26.7	32.7	18.5	17.3		2.8	3.3	1.2	0.9
	29.4	36.0	19.7	18.2		3.1	3.6	1.2	1.0
	32.6	39.6	20.9	19.2		3.6	3.9	1.3	1.1
	36.1	43.5	22.2	20.3		4.1	4.4	1.4	1.1
	40.2	47.9	23.6	21.4		4.7	4.8	1.5	1.2
	45.0	52.7	25.1	22.6		5.4	5.2	1.7	1.3
	50.4	57.9	26.8	23.9		6.3	5.8	1.8	1.4
	56.7	63.7	28.6	25.3		7.3	6.4	2.0	1.5
	64.0	70.1	30.6	26.8		8.5	7.0	2.2	1.7
	72.5	77.1	32.8	28.5		9.9	7.7	2.4	1.7
	82.4	84.8	35.2	30.2		11.7	8.5	2.5	2.0
	94.1	93.3	37.7	32.2		13.7	9.4	2.9	2.0
	107.8	102.7	40.6	34.2		16.3	10.2	3.1	2.3
	124.1	112.9	43.7	36.5		19.3	11.3	3.4	2.4
	143.4	124.2	47.1	38.9		23.0	12.4	3.8	2.7
	166.5	136.6	50.9	41.6		27.6	13.7	4.2	2.9
	194.1	150.3	55.1	44.5		33.2	15.0	4.6	3.1
	227.3	165.3	59.7	47.6		40.2	16.6	5.1	3.4
	267.5	181.9	64.8	51.0		48.8	18.1	5.6	3.8
	316.3	200.0	70.4	54.8		59.6	20.6	6.3	4.1
	375.9	220.6	76.7	58.9		73.2	22.7	6.9	4.4
	449.1	243.3	83.6	63.3		90.3	25.1	7.7	5.0
	539.4	268.4	91.3	68.3		112.0	27.6	8.7	5.3
	651.4	296.0	100.0	73.6		139.8	30.5	9.6	6.0
	791.2	326.5	109.6	79.6		175.4	33.6	10.8	6.5
	966.6	360.1	120.4	86.1		221.4	37.1	12.1	7.2
	1187.9	397.2	132.5	93.3		281.1	41.0	13.6	7.9
	1469.0	438.2	146.1	101.2		359.2	45.1	15.4	8.8
	1828.3	483.3	161.5	110.0			49.8	17.2	9.7
		533.1	178.7	119.7			54.9	19.6	10.8
		588.0	198.3	130.5			61.0	22.1	11.9
		649.0	220.4	142.4			50.6	25.1	13.3
		699.6	245.5	155.7			54.6	28.6	14.8
		754.2	274.1	170.5			58.8	32.5	16.5
		813.0	306.6	187.0			63.4	37.2	18.5
		876.4	343.8	205.5			68.4	42.6	20.7
		944.8	386.4	226.2			73.2	48.9	23.2
		1018.0	435.3	249.4			87.5	56.3	26.0
		1105.5	491.6	275.4			95.1	64.8	29.3
		1200.6	556.4	304.7			103.3	75.0	33.1
		1303.9	631.4	337.8			112.1	86.9	37.3
		1416.0	718.3	375.1			121.8	101.0	42.2
		1537.8	819.3	417.3			132.2	117.7	47.9
		1670.0	937.0	465.2			143.7	137.4	54.4
		1813.7	1074.4	519.6				160.9	61.9
			1235.3	581.5				189.1	70.6
			1424.4	652.1				222.6	80.7
			1647.0	732.8				263.0	92.3
			1910.0	825.1					106.1
				931.2					121.9
				1053.1					140.5
				1193.6					162.4
				1356.0					188.0
				1544.0					218.1
				1762.1					

"Stev." : seuil différentiel de perception d'après Stevens (exposant 1.1)
"Chat.3" : seuil différentiel de perception d'après le formalisme de Chatterjea modifié (exposant 1.026)
"Wood." : seuil différentiel de perception d'après Woodrow (voir page 107)
"Chat1." : seuil différentiel de perception d'après Chatterjea (exposant 1.02)
"Chat2" : seuil différentiel de perception d'après le formalisme Chatterjea modifié (exposant 1.018)

Figure 4 : Extrait des données ayant participé à l'élaboration des échelles élémentaires des durées

Partant principalement des formalismes de Woodrow (1931) puis de Chatterja (1964), une phase expérimentale m'a permis d'envisager trois échelles élémentaires des durées dans le cadre,

a. d'un contrôle par ordinateur,

- Echelle élémentaire n°1 (exposant 1,018) décrivant une perception inconsciente des différences entre deux durées consécutives,
- Echelle élémentaire n°2 (d'après le modèle de Chatterja, exposant 1,02) décrivant le seuil différentiel de durée,
- Echelle élémentaire n°3 (une valeur sur deux appartenant à l'échelle 1) décrivant une perception clairement consciente des différences entre deux durées consécutives,

b. d'une notation traditionnelle sur partition,
(deux échelles conçues à partir d'un équilibre entre différentes contraintes mises en relation : seuil différentiel de perception des durées, notation et réalisation)

- Echelle élémentaire n°1 décrivant une perception minimale entre deux durées consécutives,
- Echelle élémentaire n°2 décrivant une perception consciente entre deux durées consécutives,

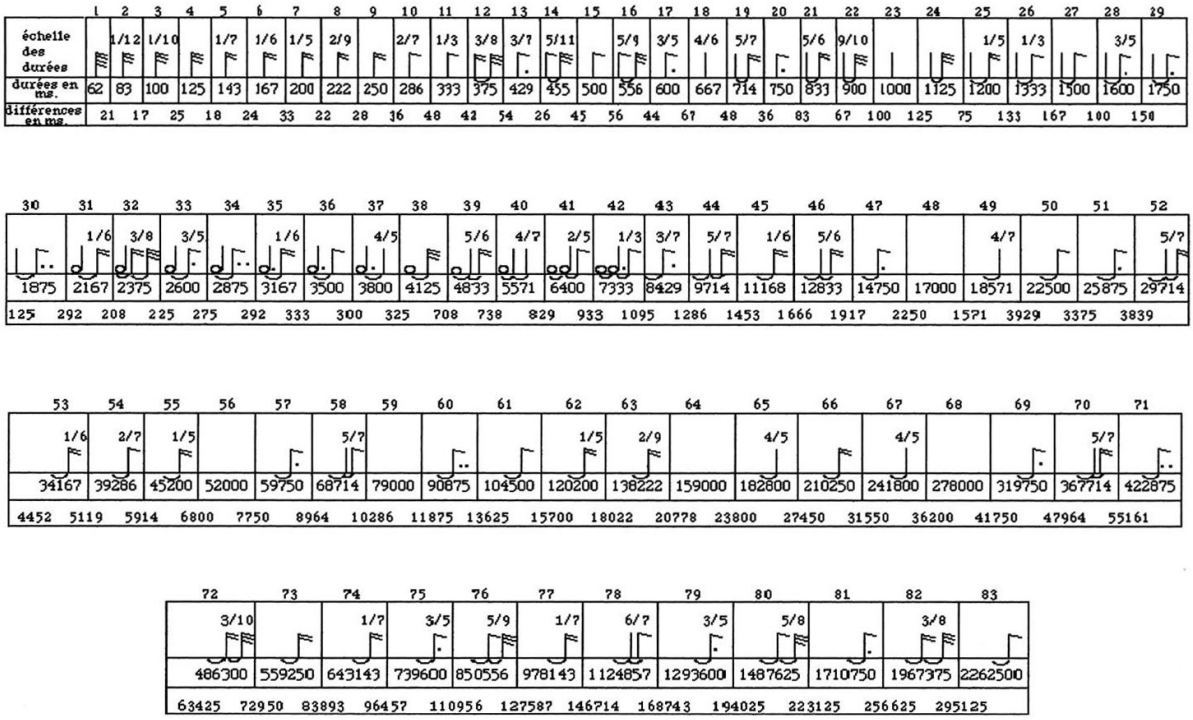


Figure 5 : Echelle élémentaire des durées n°1 pour l'écriture instrumentale

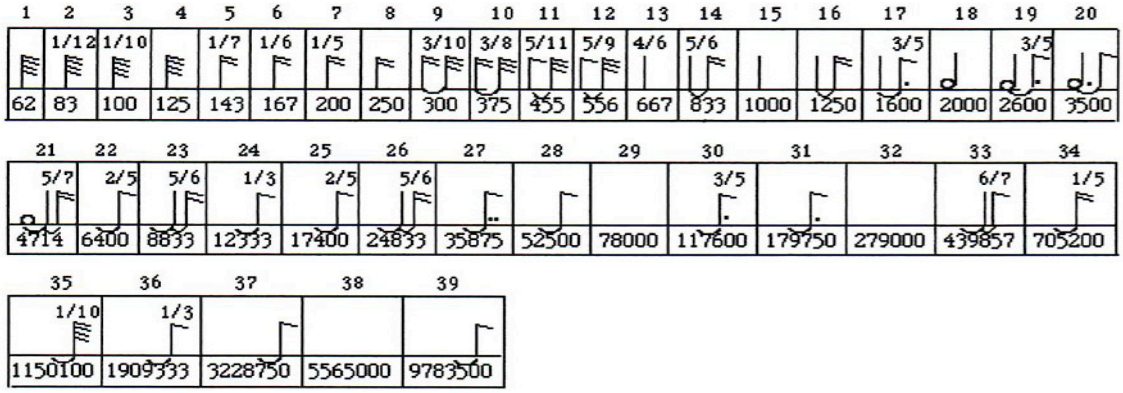


Figure 6 : Echelle élémentaire des durées n°2 pour l'écriture instrumentale

b. Modèles de transformation d'un timbre produit par synthèse additive

Je souhaitais par ailleurs aborder progressivement la synthèse additive et son contrôle. Dans un premier temps, j'ai traité du décalage existant entre combinatoire et perception liée à la création de modèle de transformation d'un son produit par synthèse additive.

Je suis parti d'une même enveloppe d'amplitude appliquée à chaque partiel d'un son de type harmonique (clarinette) et inharmonique (type cloche). Les listes des données numériques de la synthèse décrivant pour chaque partiel une évolution de l'amplitude en fonction de dates rappellent notre définition du mouvement décrit auparavant et sur lequel nous avons appliqué progressivement un certain nombre de transformations. C'est un peu comme si on introduisait du désordre dans une organisation à l'origine d'un type de timbre.

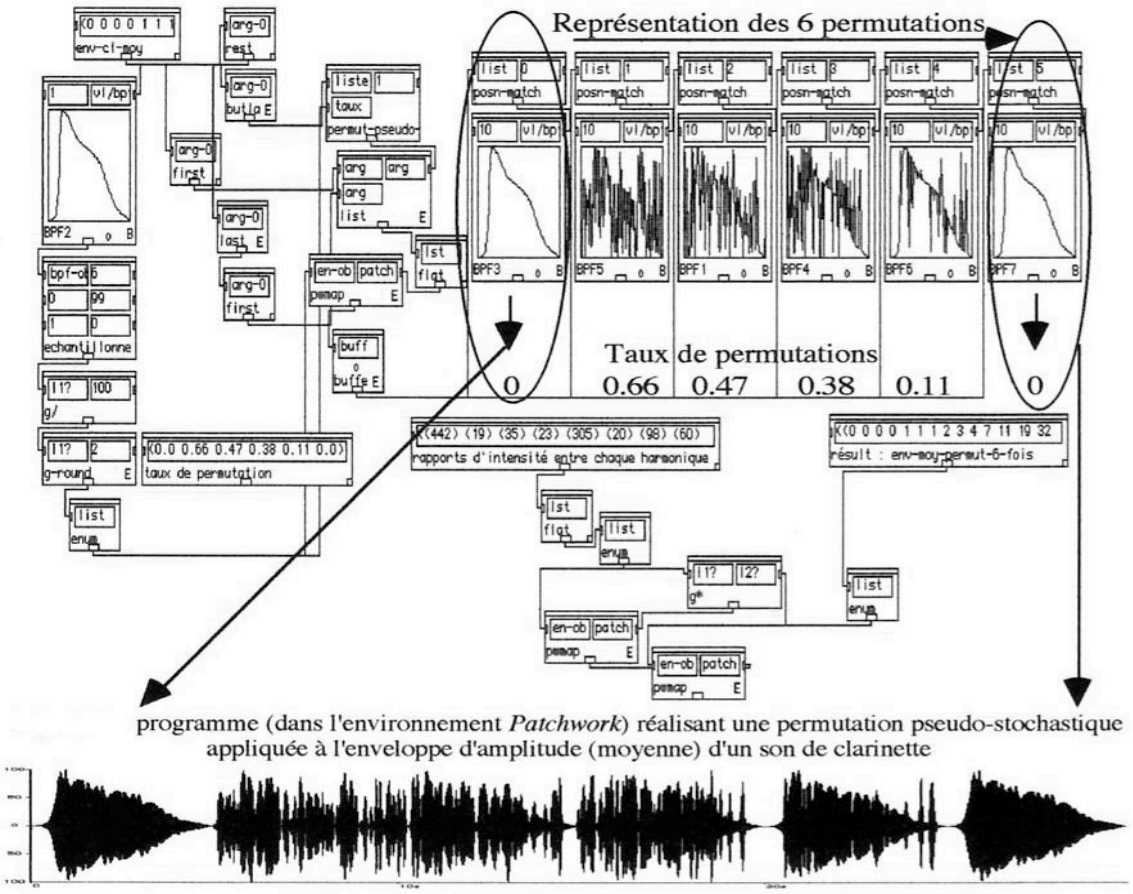


Figure 7 : Exemple d'un algorithme de transformation des enveloppes d'amplitude d'un son synthétisé

Quelles que soient les opérations effectuées sur les éléments d'une liste (position relative, dimension, nombre de valeurs), je n'ai pas entrevu de situations auditives correspondant aux multiples manipulations symboliques effectuées. Le décalage existant entre le nombre infini de ces combinatoires dans cet espace à deux dimensions (temps /amplitude) et l'existence réduite de trois catégories auditives incite à réfléchir objectivement : l'oreille opère des associations, classifications et organisations hiérarchiques là où la combinatoire traite à l'origine d'éléments indistincts sans rapports de priorités.
Voici ces trois catégories perceptives :

- l'identité ou la morphologie du son original est conservée en y associant l'idée de légère variation (de la sensation d'une sorte de vibrato-jitter à des variations de durées),
- le résultat sonore est proche d'une distorsion du son original (exemple d'une sorte de flat. instrumental violent),

- on constate la création d'une nouvelle morphologie sonore très différente du son original.

Cela posait le problème de la détermination de seuils perceptifs pour être plus efficace. La création de ces modèles de transformation du son donnait néanmoins des résultats originaux.

2.2. Synthétiseur virtuel et son contrôle

a. La réalisation d'un synthétiseur virtuel

Il devenait de plus en plus clair que technologie et imaginaire de l'écriture musicale étaient liés et que pour échapper à des habitudes compositionnelles réflexes, il ne suffisait plus d'utiliser les techniques, mais de les penser, voire de les inventer (collaboration pluridisciplinaire), ces techniques pouvant devenir source de proposition d'un imaginaire.

Mes recherches, comme celles sur la classification des modèles de synthèse, m'avaient convaincu du fait que certaines technologies numériques offraient à l'échelle de l'histoire musicale un potentiel particulier, tant au niveau des possibilités d'invention du son lui-même que du contrôle du phénomène sonore. A ce sujet, revenons sur le choix du modèle de synthèse additive. Indépendamment du contrôle du son de « l'intérieur » par addition de sinusoïdes dont on détermine la fréquence, l'amplitude et la phase. C'est probablement le paradigme le moins contraignant et donc le plus généraliste : il reconstitue tout type de son. Mais plus encore, ce type de synthèse n'impose pas de modèle de référence acoustique ou autre. C'est principalement cette caractéristique qui me semblait décisive, pouvoir écrire le son, l'imaginer, le composer sans déformer une source sonore préexistante ou utiliser un algorithme trop contraignant comme les synthèses par modulations.

Grâce à l'environnement de programmation *Csound*, j'ai pu concevoir mon premier synthétiseur virtuel fondé en conséquence sur le modèle additif couplé à d'autres techniques de synthèse[8]. Ce premier synthétiseur comprenait douze contrôles sur chaque oscillateur : forme d'onde modulée en fréquence par un vibrato et un jitter dont on définissait indépendamment fréquence et amplitude et les mêmes types de modulations pour l'amplitude ajoutée à une possibilité de réverbérer et de panoramiquer. Malgré le potentiel du synthétiseur, des difficultés dues au maniement des « tables » ont entravé son exploitation. Celles-ci apparaissent limitées en nombre et en paramètres (*Pmax* et *Fmax*). Gerhard Eckel[9], responsable du secteur « interface et représentation du son » à l'I.R.C.A.M., a accepté de faire évoluer ces paramètres et de re-compiler *Csound* (version « Csound-dec 94 »). Les performances du synthétiseur sont passées de 250 à 5000 paramètres par table et de 200 à 2000 tables. En dépit de cette version plus appropriée, il s'agissait d'une solution intermédiaire. En effet, venait se greffer le problème du temps de calcul. Pour en donner une approximation, il fallait environ 20 minutes à un ordinateur tournant à 33 MHz pour fabriquer un son d'une durée de cinq secondes de type clarinette comportant une vingtaine d'oscillateurs.

A la suite de ces difficultés, Laurent Pottier a réalisé toujours dans l'environnement *Csound* un synthétiseur combinant synthèse additive et granulaire, technique qui résolvait la question des limitations tout en améliorant la rapidité de calcul et en apportant une potentialité spécifique au niveau du contrôle. Il s'agissait d'enchaîner un tuilage de sinusoïdes

[8] Dans *Csound*, il existe un programme appelé « adsyn » autorisant le contrôle des amplitudes et des fréquences de chaque partiel du son mais interdit d'autres modes de contrôles, comme un panoramique ou des systèmes de modulations ou de transformations appliqués à chaque composante du son. De ce fait, le module « adsyn » n'était pas exploitable.

[9] Gerhard Eckel, chercheur au Centre National Allemand de Recherches pour la Technologie de l'Information (G.M.D.), auteur de plus d'une cinquantaine d'articles, il a participé à quinze programmes scientifiques différents. Gerhard Eckel s'oriente aujourd'hui vers une recherche plus liée à des systèmes de contrôle temps réel interactif et multimédia. Il était par ailleurs membre du jury de ma thèse de doctorat soutenue en 1996.

enveloppées de durées très courtes, la phase de chaque grain sonore étant contrôlée automatiquement afin d'éviter les « clics ». L'amplitude d'un grain sonore décroissant est superposée à l'amplitude du grain suivant croissant. Par addition des enveloppes et contrôle de la phase, on obtient, par exemple, une amplitude et une fréquence constantes. Au vu du nombre impressionnant de données nécessaires pour synthétiser un son, un programme a été écrit pour réaliser automatiquement le format de la « partition » attendu par *Csound* (fichier orchestre). La composition de chaque grain de son passait alors par le contrôle de dix paramètres correspondants aux caractéristiques du synthétiseur (fichier partition) : numéro d'instrument, date (en ms), durée (en ms), amplitude relative, fréquences 1 (départ), 2 (centrale), 3 (arrivée), la durée de l'attaque (en ms), la durée de la chute (en ms), la phase (calcul automatique entre 0 et 1) et le panoramique (entre 0 et 1).

b. Phase expérimentale pour la création de modèle de contrôle

Les étapes liées à la création du son synthétique étaient clairement identifiées : invention du synthétiseur virtuel (environnement *Csound*) d'un côté, contrôle (composition) et formatage automatisé des données de la synthèse de l'autre (*Patchwork*). Il fallait en conséquence proposer des modèles de contrôle du son qui permettent de mettre efficacement en relation perception et composition, sans cette fois partir d'un son prédéfini.

Objectif et bilan général

L'objectif était de lier ces modèles au contrôle du timbre de la synthèse additive en partant d'une utilisation brute de l'aléatoire comme processus de génération des données. En complexifiant progressivement l'approche, on devait arriver à créer un certain nombre de modèles identifiables du point de vue perceptif.

La série d'expériences réalisées a montré que le goût, une esthétique du son perçu ont été nécessaires pour décider des orientations à prendre. Dès les premières constatations, j'ai en effet trouvé le timbre statique, monotone, artificiel, métallique voire agressif. Ces jugements ont conduit à créer des modèles particuliers de contrôle du timbre pour que le son devienne plus rond, profond (notion d'espace), homogène et équilibré. Durant ces expérimentations, l'expérience et la mémoire du musicien sont mises à contribution, ce qui pose un problème en relation avec notre problématique originelle.

Parallèlement, pour résoudre ces questions, on n'avait pas échappé à un déterminisme répondant principalement à des connaissances acoustiques ou psychoacoustiques. Le contrôle du nombre de partiels, la création de modèles de contrôle de spectre fréquentiel ou d'amplitude, la spatialisation des panoramiques ou l'épaississement de chaque sinus apportaient des débuts de solutions simples.

Je fais ici état de remarques générales en forme de bilan avant de décrire les différents modèles programmés de contrôle du timbre.

Nombre de partiels

Plus le nombre de partiels choisis aléatoirement croît, plus la sensation de hauteur diminue : de 2 à 60 partiels, la perception est davantage harmonique (sensation de hauteur), à partir de 60 partiels la perception devient timbre (globalité, plus de notion de hauteur) et au-dessus de 300 partiels, apparaissent des notions de bruits statiques. Les moyens adoptés pour obtenir du « moelleux », de la rondeur ou de la chaleur sont très liés au contrôle du nombre

d'harmoniques - observations d'Emile Leipp[10] sur la typologie physique et perceptive des sons ; de 3 à 7 harmoniques avec des amplitudes décroissantes, au-dessus (14 harmoniques) le timbre devient éclatant, riche et plein.

Spectres harmonique, inharmonique, bruité

Un modèle aléatoire appliqué aux fréquences donne dans la majorité des cas des sons à structures inharmoniques ou bruitées (selon le nombre de partiels), d'où la nécessité de programmer différents modèles perceptifs de timbre pour diversifier leur qualité (harmonique avec déviation aléatoire ou d'autres techniques de déformation, modèle réalisé sur la série de Fibonacci, modèle formantique…).

Spectre d'amplitude

Un modèle aléatoire appliqué aux amplitudes du son favorise l'aspect métallique et déséquilibré de la sonorité. Je programme d'autres modèles de contrôle d'amplitude de chaque partiel du timbre, de type croissant ou décroissant, pair ou impair, formantique avec différentes techniques de déformation permettant par exemple de croiser des modèles croissants, formantiques et aléatoires. Notons qu'un spectre unique fréquentiel ou d'amplitude - indépendamment d'autres facteurs de variations - laisse apparaître une morphologie sonore commune.

Espace et épaississement du timbre

Le fait de superposer un même son transposé une ou plusieurs fois dans un ambitus restreint ou d'épaissir les fréquences sinusoïdales (sinus épaissis, multipliés par cinq par exemple) apporte une sensation de profondeur et d'espace qui alimente les micro-variations timbriques tout en lissant les aspérités du son original. Une variation aléatoire ou déterminée du panoramique associée à chaque partiel du son augmente l'effet.

2.3. Processus algorithmique de création du son

J'avais mis sciemment en relation deux paradigmes de manière artificielle, celui de l'aléatoire et celui reposant sur la synthèse additive. La recherche d'une diversité sonore, tant au niveau du spectre que de l'espace, m'avait progressivement contraint d'user de relations déterministes, seule possibilité pour envisager des variations significatives du son : il est par exemple improbable d'obtenir un timbre harmonique avec une sélection aléatoire des fréquences. Un cadre déterministe se dessinait, relié à des sciences théoriques et expérimentales comme le traitement du signal, l'acoustique, la psychoacoustique, l'informatique, les mathématiques. Notre marge de liberté était de plus en plus cernée par cette réalité.

Par ailleurs, la programmation de modèles différenciés avait fait apparaître une structure de contrôle arborescente, le méta-modèle final étant à l'image d'un processus global d'écriture du timbre, d'une séquence de timbre ou potentiellement d'une oeuvre… Car pour éviter une trop grande rigidité du son de synthèse, j'avais complexifié le processus global de contrôle du son, programme qui commençait à gérer automatiquement la micro et la macro structure du son : je pouvais contrôler de manière déterministe l'évolution globale d'un son sans maîtriser ses variations locales ou inversement.

[10] Emile Leipp, *Acoustique et musique*, Paris, Masson, 1984.

Les notions d'imprévisibilité associées à quelques autres idées comme la non intentionnalité étaient devenues un objectif central doublé de la volonté de réaliser un programme informatique de contrôle de la synthèse « intelligent », ou plus modestement comportant une forme d'autonomie.

Du modèle statique du contrôle du son de synthèse (spectre fixe)

a. organigramme « global »

Ce « patch » de contrôle de la synthèse a progressivement été conçu suivant les différentes étapes (13) de l'expérience précédente. Il a donc intégré, dans sa conception, les remarques techniques et esthétiques à l'origine d'un renouvellement sonore. Les trois moments principaux figurant ci-dessous décrivent le processus automatique de fabrication du son :

1. Choix d'une durée globale en milliseconde
2. Choix du modèle spectral décrit ci-dessous
3. Résultats des fréquences, amplitudes et panoramiques sous forme de fichiers (.sco) lisibles par le synthétiseur (.orc)

b. Description des modèles de contrôle du timbre

b.1 Spectre de fréquences

1. Deux modèles spectraux de type harmonique
    a. Modèle spectral harmonique n°1 : 7 types de contrôles
        i. Choix d'une fréquence fondamentale en Hz
        ii. Choix du nombre d'harmonique
        iii. Déformation fréquentielle aléatoire entre un minimum et un maximum (en Hz)
        iv. Épaississement du spectre, choix d'un nombre de fréquences totales pour chaque composante fréquentielle de départ et choix aléatoire des fréquences dans un ambitus à déterminer en Hz
        v. Contraction ou augmentation logarithmique du spectre selon une pente (entre 0.1 et 6), un sens (< >) et un ambitus (Hz)
        vi. Nombre de composantes fréquentielles ajoutées aléatoirement
        vii. Déformation du spectre final exprimée en %

    b. Modèle spectral harmonique n°2 (selon Fibonacci) : 5 types de contrôles
        i. Choix d'une fondamentale
        ii. Choisir un nombre total d'harmoniques répartis selon la suite de Fibonacci
        iii. Déformation aléatoire du spectre selon un pourcentage
        iv. Épaississement du spectre, choix d'un nombre de fréquences totales pour chaque composante fréquentielle de départ et choix aléatoire des fréquences dans un ambitus à déterminer en Hz
        v. Contraction ou augmentation logarithmique du spectre selon une pente (entre 0.1 et 6), un sens (< >) et un ambitus (Hz)
        vi. Nombre de composantes fréquentielles ajoutées aléatoirement
        vii. Déformation du spectre final exprimée en %

2. Modèle spectral de type inharmonique
        i. Ambitus fréquentiel
        ii. Nombre de composantes fréquentielles choisies aléatoirement dans un ambitus à déterminer
        iii. Épaississement du spectre, choix d'un nombre de fréquences totales pour chaque composante fréquentielle de départ et choix aléatoire des fréquences dans un ambitus à déterminer en Hz
        iv. Nombre de composantes fréquentielles ajoutées aléatoirement
        v. Déformation du spectre final exprimée en %

b.2 Spectre d'amplitude

1. Modèle d'amplitude aléatoire
    i. Ambitus de sélection aléatoire (min. et max.)
    ii. Nombre de valeurs tirées aléatoirement
2. Modèle d'amplitude à tendance décroissante ou croissante
    i. Ambitus de sélection aléatoire (min. et max.)
    ii. Nombre de valeurs tirées aléatoirement
    iii. Pente déterminant la forme d'accélération
    iv. Sens croissant ou décroissant
    v. Amplitudes aléatoires
3. Modèle d'amplitude pair et impair
    i. Nombre d'amplitudes
    ii. Choix pair ou impair (0=pair)
    iii. Coefficient de déformation aléatoire
    iv. Sens croissant ou décroissant
4. Modèle d'amplitude formantique 1
    i. Nombre d'amplitudes
    ii. Nombre de formants
    iii. 1er coefficient de déformation aléatoire
    iv. Sens croissant ou décroissant
5. Modèle d'amplitude formantique 2
    i. Nombre d'amplitudes
    ii. Nombre de formants
    iii. 1er coefficient de déformation aléatoire
    iv. 2ème coefficient de déformation aléatoire
    v. Sens croissant ou décroissant

… au modèle dynamique : vers le « tout algorithmique »

A l'image du passage du numérique à l'analogique, l'idée était de pouvoir recréer perceptivement une continuité sonore à partir d'états discontinus. Cette orientation était une conséquence des expérimentations réalisées auparavant. Une appréhension spectrale « contrapunctique » et théorique (variation des fréquences et des amplitudes de chaque partiel du son en fonction du temps telle qu'elle se présente habituellement dans une F.F.T.) semblait moins probante qu'une appréhension « harmonique » (spectre fixe), même si elle correspondait à l'origine à la richesse naturelle du phénomène sonore. La difficulté était de pouvoir alors recréer une sensation de variation dans la continuité. Je proposais de synthétiser une série de spectres fixes associés à des durées choisies stochastiquement à partir de notre échelle élémentaire (jusqu'à des durées très courtes de l'ordre de la milliseconde) et dont la somme des durées était égale à une durée globale sélectionnée. Grâce à la programmation de modules d'interpolation et de ré-enchantillonnage à un même taux, je pouvais faire évoluer de manière indépendante les spectres de fréquence, d'amplitude, les panoramiques et des programmes de modulations : un son pouvait lentement devenir inharmonique, subir une spatialisation de plus en plus rapide et s'adjoindre un vibrato progressivement synchronisé à un jitter chaotique.

Cette étape soulevait bien des interrogations quant à son usage dans le cadre d'une recherche ou d'une application musicale. La puissance accordée à la multiplicité des résultats sonores et à la généralité du paradigme procédural posait d'emblée le problème des relations entretenues entre le général et le particulier. Comment poursuivre davantage dans l'expérimentation sans entretenir un lien spécifique entre écriture musicale et fabrication des sons ? Pouvais-je indéfiniment généraliser les procédures alors que l'acte d'écriture me renvoyait à des situations spécifiques ? Comment intégrer davantage les notions de compréhension physique du son et les procédures compositionnelles développées par des

modèles abstraits ? Je pouvais à la fois utiliser ce modèle comme une description classique du son avec « attaque, soutien et chute » ou l'employer comme un processus générateur d'une pièce, la durée globale devant la durée d'une œuvre… J'avais besoin de réfléchir aux orientations nouvelles de recherche à prendre avec l'étrange sensation qu'une forme de complexité (ou complication ?) naissante échappait déjà à l'analyse systématique.

Cinq programmes de transition par méthodes d'interpolation

La transition d'un état vers un autre était envisagée consécutivement aux remarques déduites de l'expérience précédente. Sans appliquer cette idée à un nouveau projet musical, l'objectif de la recherche était de concevoir différents modèles d'interpolations selon certaines contraintes initiales. Partant des mêmes mouvements (listes de valeurs numériques), je comparais le résultat de chaque modèle d'interpolation.

Je présente ici les caractéristiques globales de chaque programme (suivies d'une énumération des paramètres d'entrée en note de bas de page).

Premier programme d'interpolation[11]

Interpolation au même taux d'échantillonnage de deux courbes (« mouvement ») ou deux listes numériques de longueurs égales ou différentes. Le nouveau taux d'échantillonnage est choisi en fonction du plus petit écart entre deux échantillons sélectionnés parmi ces courbes (écart entre les « x »).

Deuxième programme d'interpolation[12]

Interpolation de deux courbes ou listes de valeurs numériques de longueurs égales ou différentes selon le procédé suivant :

1/1es deux courbes originelles (« départ et arrivée ») sont rééchantillonnées d'après un nouveau taux commun choisi en fonction du plus petit écart entre deux échantillons sélectionnés parmi ces courbes (écart entre les « x »), puis elles sont interpolées.

2/1e nombre de valeurs choisies parmi ces nouvelles listes d'égale longueur dépend d'une interpolation indépendante entre la longueur de la première liste « yl » et la longueur de la seconde liste « y2 ». Ces valeurs sont sélectionnées par ordre d'apparition des listes nouvellement rééchantillonnées

---

[11] **Paramètres du premier programme :**
« x1, y1 » : coordonnées du mouvement 1 ou listel (« départ »)
« x2, y2 » : coordonnées du mouvement 2 ou liste2 (« arrivée »)
« sample » : nombre d'interpolations (mouv.1 et mouv.2 compris)
« curve » : forme de l'interpolation, détermine la grandeur des valeurs de chacune des listes représentant l'interpolation :1 = ligne droite <1 = convexe >1 = concave
« Distori » : introduit une distorsion aléatoire (bruit) au niveau de la grandeur des valeurs de chaque liste de l'interpolation (pourcentage des valeurs « rescalées » entre le minimum et maximum des listes originelles). Cette distorsion peut être représentée par une courbe ou une liste de valeurs numériques (distorsion dynamique).

[12] **Paramètres du second programme :**
« xl, y1 » : coordonnées du mouvement 1 (« départ »)
« x2, y2 » : coordonnées du mouvement 2 (« arrivée »)
« sample » : nombre d'interpolations (mouv.1 et mouv.2 compris)
« curve1 » : forme de l'interpolation, détermine la grandeur des valeurs de chacune des listes représentant l'interpolation : 1 = ligne droite <1 = convexe >1 = concave
« distori » : introduit une distorsion aléatoire (bruit) au niveau de la grandeur des valeurs de chaque liste de l'interpolation (pourcentage des valeurs
rescalées entre le minimum et maximum des listes originelles)
« curve2 » : forme de l'interpolation, détermine la longueur de chacune des listes
représentant l'interpolation (nombre de valeurs)
« taux » : taux de permutation aléatoire entre 0 et 1 sur la longueur des listes (change le nombre de valeurs sans transformer la logique de l'interpolation initiale). Le résultat de l'interpolation est ici chaque fois le même, c'est le nombre d'éléments de chaque liste qui est modifié selon la valeur du taux défini par l'utilisateur, 0 = pas de modification sur la longueur, 1 permutation totalement aléatoire des longueurs (la première et la dernière liste font partie du processus d'interpolation mais n'apparaissent pas en tant que telles dans le résultat, la place des listes de départ et d'arrivée étant invariable)
« distor2 » : forme de l'interpolation, détermine la longueur de chacune des listes de l'interpolation

Troisième programme d'interpolation[13]

Interpolation de deux courbes ou listes de valeurs numériques de longueurs égales ou différentes selon le procédé suivant :
1- Les deux courbes originelles (« départ et arrivée ») sont rééchantillonnées selon un nouveau taux commun choisi en fonction du plus petit écart entre deux échantillons sélectionnés parmi ces courbes (écart entre les « x »), puis elles sont interpolées.
2- Le nombre de valeurs choisies parmi ces nouvelles listes d'égale longueur dépend d'une interpolation indépendante entre la longueur de la première liste « y1 » et la longueur de la seconde liste « y2 ». Ces valeurs sont sélectionnées en vue de créer une image nette de l'interpolation (valeurs des listes échantillonnées permutées en ordre croissant, puis permutées par les extrêmes et remises dans l'ordre de leurs apparitions originelles).

14

Interpolation de deux courbes de longueurs différentes
1/ Les deux courbes originelles (« départ et arrivée ») sont rééchantillonnées selon un nouveau taux commun choisi en fonction du plus petit écart entre deux échantillons sélectionnés parmi ces courbes (écart entre les « x »), puis elles sont interpolées.
2/ Le nombre de valeurs choisies parmi ces nouvelles listes d'égale longueur dépend d'une interpolation indépendante entre la longueur de la première liste « y1 » et celle de la seconde liste « y2 ». Ces valeurs sont sélectionnées en vue de créer une image progressive de l'interpolation (valeurs des listes échantillonnées permutées en ordre croissant, puis permutées par le centre et remises dans l'ordre de leurs apparitions originelles).

---

[13] **Paramètres du troisième programme :**
« xl, y1» : coordonnées du mouvement 1 (« départ »)
« x2, y2 » : coordonnées du mouvement 2 (« arrivée »)
« sample » : nombre d'interpolations (mouv. 1 et mouv. 2 compris)
« curve1 » : forme de l'interpolation, determine la grandeur des valeurs de chacune des listes représentant l'interpolation: 1 = ligne droite <1 = convexe >1 = concave
« distori » : introduit une distorsion aléatoire (bruit) au niveau de la grandeur des valeurs de chaque liste de l'interpolation (pourcentage des valeurs « rescalées » entre le minimum et maximum des listes originelles)
« curve2 » : forme de l'interpolation, détermine la longueur de chacune des listes
représentant l'interpolation (nombre de valeurs)
« taux » : taux de permutation aléatoire entre 0 et 1 sur la longueur des listes (change le nombre de valeurs sans transformer la logique de l'interpolation initiale). Le résultat de l'interpolation est ici chaque fois le même, c'est le nombre d'éléments de chaque liste qui est modifié selon la valeur du taux défini par l'utilisateur, 0 = pas de modification sur la longueur, 1 = permutation totalement aléatoire des longueurs (la première et la dernière liste font partie du processus d'interpolation mais n'apparaissent pas en tant que telles dans le résultat, la place des listes de départ et d'arrivée étant invariable)
« distor2 » : forme de l'interpolation, détermine la longueur de chacune des listes de l'interpolation.

[14] **Paramètres du quatrième programme :**
« xl, y1 » : coordonnées du mouvement 1 (« départ »)
« x2, y2 » : coordonnées du mouvement 2 (« arrivée »)
« sample » : nombre d'interpolations (mouv.1 et mouv.2 compris)
« curve1 » : « forme de l'interpolation », détermine la grandeur des valeurs de chacune des listes représentant l'interpolation: 1 = ligne droite <1 = convexe >1 = concave
« distor »: introduit une distorsion aléatoire (bruit) au niveau de la grandeur des valeurs de chaque liste de l'interpolation (pourcentage des valeurs « rescalées » entre le minimum et maximum des listes originelles)
« curve2 » : forme de l'interpolation, détermine la longueur de chacune des listes
représentant l'interpolation (nombre de valeurs)
« taux » : taux de permutation aléatoire entre 0 et 1 sur la longueur des listes (change le nombre de valeurs sans transformer la « logique » de l'interpolation initiale). Le résultat de l'interpolation est ici chaque fois le même, c'est le nombre d'éléments de chaque liste qui est modifié selon la valeur du taux défini par l'utilisateur, 0 = pas de modification sur la longueur, 1 = permutation totalement aléatoire des longueurs (la première et la dernière liste font partie du processus d'interpolation mais n'apparaissent pas en tant que telles dans le résultat, la place des listes de départ et d'arrivée étant invariable)
« distor2 » : forme de l'interpolation, détermine la longueur de chacune des listes de l'interpolation

Cinquième programme d'interpolation[15]

1/ Les deux courbes originelles (« départ et arrivée ») sont rééchantillonnées selon un nouveau taux commun choisi en fonction du plus petit écart entre deux échantillons sélectionnés parmi ces courbes (écart entre les « x »), puis elles sont interpolées.

2/ Le nombre de valeurs choisies parmi ces nouvelles listes d'égale longueur dépend d'une interpolation indépendante entre la longueur de la première liste « y1 » et la longueur de la seconde liste « y2 ». Ces valeurs sont sélectionnées en vue de créer une « image chromatique » de l'interpolation (valeurs des listes échantillonnées permutées en ordre croissant ou décroissant (test), puis remises dans l'ordre de leur apparition originelle).

[15] **Paramètres du cinquième programme :**
« xl, y1 » : coordonnées du mouvement 1 (« départ »)
« x2, y2 » : coordonnées du mouvement 2 (« arrivée »)
« test » : choix de l'ordre (ascendant ou descendant) de la grandeur des valeurs de chaque liste représentant l'interpolation sample: nombre d'interpolations (mouv. 1 et mouv.2 compris)
« curve1 » : « forme de l'interpolation », détermine la grandeur des valeurs de chacune des listes représentant l'interpolation : 1 = ligue droite <1 = convexe >1 =concave
« distori » : introduit une distorsion aléatoire (bruit) au niveau de la grandeur des valeurs de chaque liste de l'interpolation (pourcentage des valeurs rescalées entre le minimum et maximum des listes originelles)
« curve2 » : forme de l'interpolation, détermine la longueur de chacune des listes représentant l'interpolation (nombre de valeurs)
« taux »: taux de permutation aléatoire entre 0 et 1 sur la longueur des listes (change le nombre de valeurs sans transformer la « logique » de l'interpolation initiale). Le résultat de l'interpolation est ici chaque fois le même, c'est le nombre d'éléments de chaque liste qui est modifié selon la valeur du taux défini par l'utilisateur, 0 = pas de modification sur la longueur, 1 = permutation totalement aléatoire des longueurs (la première et la dernière liste font partie du processus d'interpolation mais n'apparaissent pas en tant que telles au résultat, la place des listes de départ et d'arrivée étant invariable)
« distor2 » : « forme de l'interpolation », détermine la longueur de chacune des listes de l'interpolation

Chapitre 3

Imaginaire, théorie et écriture musicale

3.1. La problématique compositionnelle

Voici la problématique musicale telle qu'elle se présentait en 1990 et qui sera très directement à l'origine de trois œuvres, *Du sens au sens* (1994), *Ce que tout cadavre devrait savoir* (1995) et *Intumescence* (1997). Je concluais le premier chapitre de ma thèse en résumant trois exemples d'interprétation musicale de la notion de hasard :

- Des procédés déterminés à tendance systématique génèrent des espaces imaginaires inenvisageables intuitivement. Le rapport entre la pluralité des systèmes et ses utilisations dynamiques de type ferneyhoughien[16] et des systèmes de prolifération organique unicellulaire et combinatoire (Anton Webern, oeuvres sérielles...) crée un hasard de la rencontre et de l'imagination. Le hasard est une conséquence plus ou moins consciente et avouée par les compositeurs d'une attitude déterministe. Il existe des similitudes entre ces remarques et des découvertes scientifiques contemporaines, notamment dans le domaine des mathématiques du chaos où des systèmes déterministes dynamiques simples sont susceptibles de générer une forme d'imprévisibilité.

- Iannis Xenakis[17] symbolise une seconde direction : il se sert de formalismes probabilistes directement empruntés aux mathématiques et à la physique. Le rapport entre sciences et musique est explicitement entretenu. Les techniques employées s'opposent à « une esthétique déterministe »; on parle de musique stochastique. La réalité logique et musicale reste ambiguë: il faut distinguer les outils formels et conceptuels de leurs exploitations musicales sous peine de simplifier l'analyse éventuellement paradoxale des situations : les formalismes stochastiques ont tendance, par exemple, à globaliser l'écriture dans son approche et dans son écoute créant des directionnalités ou finalités de la forme musicale plus ou moins dépendantes de la volonté du compositeur.

[16] Collectif, « Brian Ferneyhough », *Contrechamps* n°8, Lausanne, L'Age d'Homme, 1988.
[17] Makis Solomos, *Iannis Xenakis*, Mercuès, P. O. Editions, 1996.

- Une troisième attitude confond le concept de hasard et l'oeuvre elle-même. Cette orientation nous renvoie au paradoxe de la création artistique: l'oeuvre de John Cage[18] est l'exemple d'un tourbillon musical qui se referme sur lui-même alors que le concept qui s'en dégage paraît puissant et novateur.

Puis je déterminais un axe de recherche compositionnelle spécifique.

L'enjeu personnel se démarque de ces trois interprétations : il s'agit de faire cohabiter, à des niveaux différents d'interprétation, la contingence et le déterminisme, indépendamment d'une exploitation de modèles formels préexistants. La confrontation paradigmatique du déterminisme et de la contingence est au centre de cette étude et se veut précisément ciblée, positionnée dans l'oeuvre musicale de telle sorte qu'elle éveille une troisième dimension apte à développer une sensibilité musicale personnelle.

La contingence entraîne un vertige structurel opposé à l'idée de composition, telle que cette discipline nous est traditionnellement enseignée. Il ne convient plus d'appréhender l'acte d'écriture comme un moyen de mise en relation d'éléments mais de favoriser un état chaotique où chaque élément existe sans qu'il y ait de relations nécessaires et préméditées, du point de vue de la logique analytique combinatoire. Contingence structurelle et contingence du sens deviennent des espaces de réflexion et de communication entre la sensibilité et le monde sonore. Cette relation décrit une position sans a priori de principe, à l'écoute de l'imprévisible, ouverte sur de nouvelles rencontres tout en analysant les limites d'une dialectique qui tend vers l'absence, à l'image d'un funambule oscillant entre des équilibres proches de la rupture. Quittons les orientations de Xenakis ou des sérialistes en nous rapprochant des préoccupations conceptuelles de Cage sans toutefois favoriser le hasard de l'interprétation, de la notation, du jeu instrumental, de la forme de l'oeuvre mais en développant au contraire des choix techniques et esthétiques déterminés en rapport avec la composition de l'oeuvre et son écriture. La problématique du hasard nous renvoie alors au langage musical. Est-il concevable d'occulter un ordre consciemment élaboré qui sous-entend, d'après certaines théories analytiques, la validité de toute oeuvre artistique ? Le procédé de répétition est probablement un élément de réponse. Existe-t-il réellement un seuil limite de la non-répétition (entropie maximale) associé à toute expression musicale ? Comment expliquer, indépendamment de circonstances artistiques, qu'un son ou une succession de sons puissent déclencher une forte émotion sans qu'il soit question de « langage » ou d'œuvre ? Quant à la notion déterminisme procédurale, je l'analysais de deux manières :

1. l'idée de contingence est envisagée grâce à des procédures déterminées qui s'inspirent le plus possible de formalismes algorithmiques,

2. la contingence musicale est associée à la volonté de déterminer la notation et la relation du son à sa réalité physique et perceptive. Cette dimension entraîne une confrontation du hasard et du déterminisme en les unissant dans un projet commun dont l'objectif consiste à développer, à travers l'interprétation et l'écoute, une sensibilité spécifique au son voire à l'émotion musicale dans sa relation cachée au sens traduit comme un concept ou plus globalement comme une grammaire à l'origine d'un langage musical.

[18] Jean-Yves Bosseur, *John Cage*, Paris, Minerve, 1993.

3.2. *Virtualité et conscience du vide*, trio à cordes écrit (1993)

La dernière pièce écrite avant les applications musicales traitant de contingence est un trio à cordes datant de 1993. Elle s'oppose en théorie au hasard, développant une pensée combinatoire (déterministe) : c'est l'exemple contraire de mes futures compositions.

La structure du trio était pensée au départ à partir d'une série de sept chiffres (3 1 5 7 2 6 4), nombre sept qui symbolise une limite approximative entre une mémoire immédiate consciente et inconsciente. A partir de cette série, j'ordonnais l'ensemble du trio, grâce à des procédés de permutation, de transformation linéaire ou non, de superposition, d'imbrication : la partie du violoncelle est le rétrograde du violon, l'alto une permutation de la série originale (violon).

Violon : 3 1 5 7 2 6 4
Alto : 7 5 1 4 3 6 2 (permutation du violon)
Violoncelle : 4 6 2 7 5 1 3 (rétrograde du violon)

Ces valeurs étaient transposées à l'échelle élémentaire des durées (qui tient compte de la perception) avec, comme choix de départ, une durée totale d'environ 25 minutes (la version finale durera 12 minutes et sera en 3 parties) :

Violon :	18	3	138	978	7	319	45 (en secondes)
Alto :	850	288	3	45	18	298	7
Violoncelle :	45	367	7	718	350	3	18

De ces tranches de temps naissaient des idées d'atmosphères sonores différenciées et en conséquence permutées. Voici l'exemple du violon :

3/	18 secondes :	dense et rapide-lointain (sourdine en plomb)
1/	3 secondes:	silence
5/	138 secondes:	dense et rapide-proche (sans sourdine)
7/	978 secondes:	accélération - caractère harmonique - « sostenuto forte »
2/	17 secondes:	tenues
6/	367 secondes:	danse-homorythmie
4/	45 secondes:	repos-libre

Il s'agissait par le biais de l'association atmosphère sonore /durée d'amplifier la perception d'une écriture combinée de la mémoire consciente et inconsciente. La superposition des séquences de durées différentes entraînaient par ailleurs des idées de polymorphismes (temps, atmosphère, formes différentes superposées).

Le début est à ce titre exemplaire, le violon joue une partie très rapide et virtuose, l'alto interprète une musique beaucoup plus lente et de caractère harmonique et la partie du violoncelle émerge des deux autres, ces différents états sonores provenant d'une même organisation (liste numérique originale). La série initiale permutée était appliquée au début de l'œuvre à la partie du violon, série elle-même monnayée et permutée à l'intérieur de ses valeurs longues pour créer une sensation de rapidité, de densité et de polymorphisme à partir d'une seule voix. A l'image des structures fractales ou des poupées russes, la série contient la série qui contient de nouveau la série… Le schéma présenté ci-dessous illustre le nombre d'imbrications combinées. Le niveau 0 symbolise la série originelle et le niveau 9 les durées finales de la partie du violon (début de l'oeuvre). Les différentes imbrications rythmiques

intermédiaires révèlent des sous structures temporelles soulignées par des paramètres autres que les durées, comme des nuances spécifiques, modes de jeux ou hauteurs… Il se crée en conséquence des polytemporalités à l'intérieur d'un seul temps, image constamment diffractée d'un même objet.

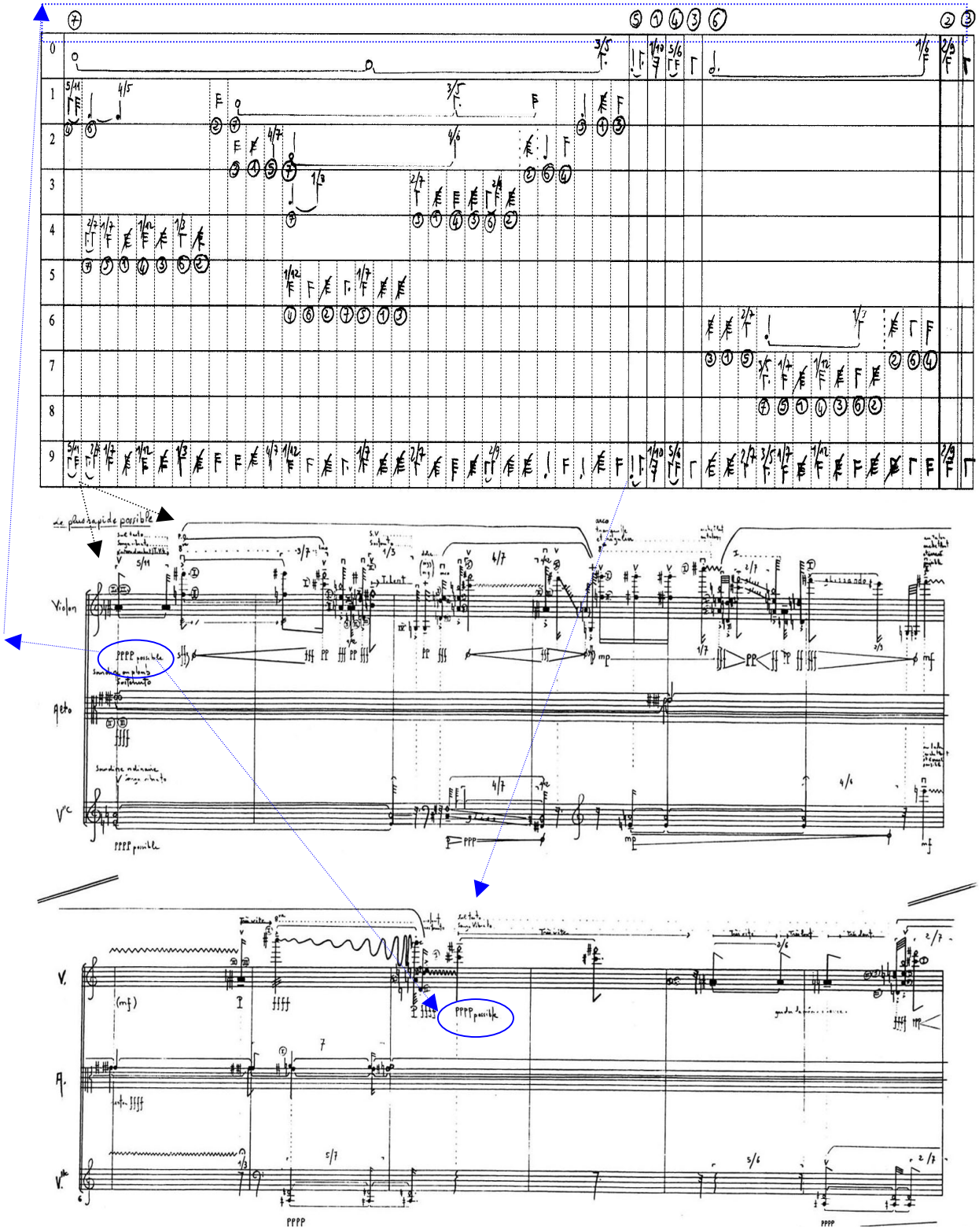


Figure 8 : Imbrication de durées permutées (début du trio, partie du violon) soulignée par des nuances spécifiques (*pppp possible*)

Toujours au début de l'œuvre, la partie de l'alto traduit une accélération à deux voix rythmiques indépendantes (deux cordes) réalisée à partir d'une diminution en trente-huit étapes des durées permutées de la série originale, le violoncelle traduisant une écriture rythmique résultant des autres voix.

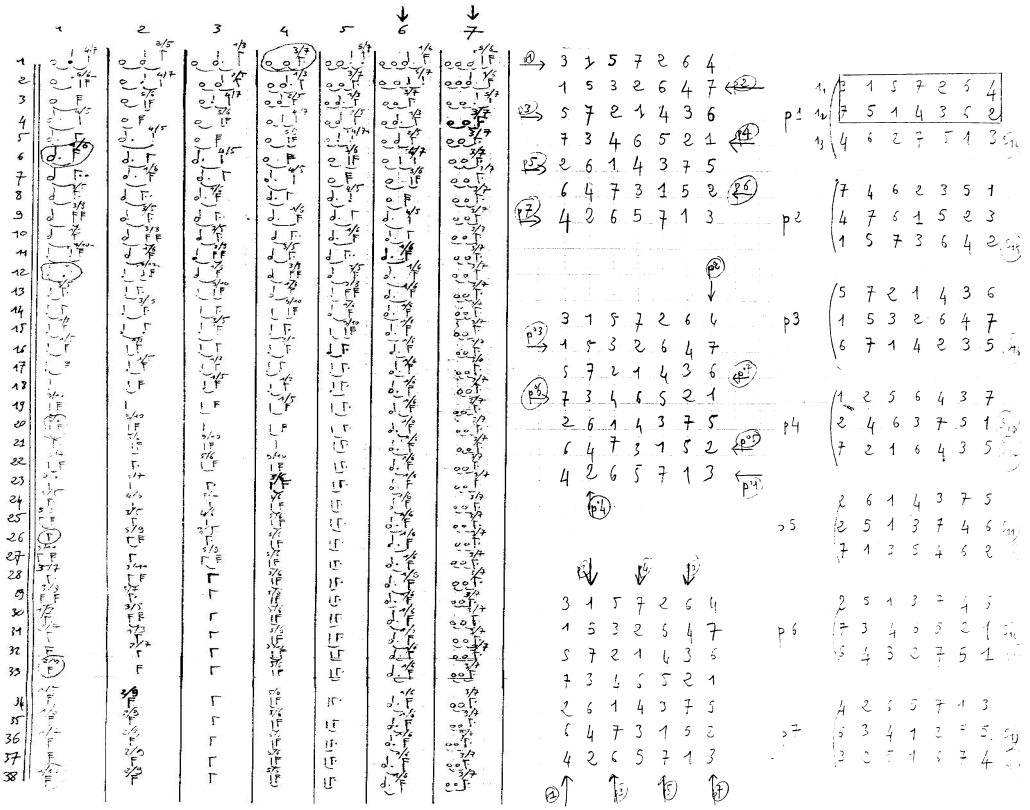


Figure 9 : Esquisse, accélération des durées en 38 étapes, début du trio (partie de l'alto) (à gauche) et tableaux de permutation (à droite)

La notation rythmique du trio n'est pas traditionnelle : les barres verticales forment des points de repère représentant un mètre invariant (qui, au début, est laissé au choix du violoniste, « Le plus rapide possible »), tandis que les notations de durées sont des chiffres rationnels extraits de l'échelle élémentaire des durées. L'appréhension de la durée devenait une entité indépendante libérée de la mesure, combinatoire et sensation sonore étant communément associées au sein du formalisme. Pourtant, un premier élément montrait que le sentiment musical final n'était pas toujours prévisible au départ, l'indication « Le plus rapide possible » venant quelque peu contredire cette perception absolue de la durée qui devait théoriquement faire référence à la noire égale à soixante (chaque barre verticale correspondrait à une seconde pour justifier l'échelle élémentaire des durées liées à la perception), l'intérêt d'une telle indication métronomique n'inscrivant pas de limite définitive dans la vitesse d'interprétation de ce début. Un deuxième élément critique correspondait à la combinaison des différents paramètres musicaux - hauteurs, modes de jeux, nuances, phrasés - qui annulent parfois de par leurs difficultés techniques instrumentales combinées, la réalisation de certaines durées rapides : un saut d'intervalle très important par exemple n'est pas compatible avec une durée très courte. La contradiction et l'impossibilité sont des éléments essentiels du langage musical, l'interprète devant à son tour créer ses propres équilibres pour magnifier, dans un élan sensible, des espaces contradictoires. Cet aspect de l'écriture avait été pris en compte mais l'accumulation dans le temps du décalage entre rapidité rythmique et difficulté technique restait dans ce type d'écriture limite très difficile à évaluer « en moyenne ».

Le domaine des hauteurs avait quant à lui été traité de manière différente et indépendante selon les instruments, même si l'origine de la pensée harmonique vient de sept accords attribués au violon puis à l'alto et au violoncelle. La recherche de virtuosité et de rapidité s'est traduite par une *scordatura* du violon, permettant de jouer majoritairement ces accords sur les cordes à vide. La perturbation de l'équilibre instrumental qui sonne détimbré, « à l'ancienne », favorisait une texture timbrique locale et d'ensemble singulière. Trois systèmes complémentaires étayent la partie de violon (début) :

- un premier procédé fondé sur les sept accords répétés et permutés,
- un second qui organise les permutations de hauteurs à l'image du monnayage rythmique précédemment décrit (imbrications),
- un dernier système à dominante mélismatique qui s'intercale entre les accords provenant de la déformation de séries permutées.

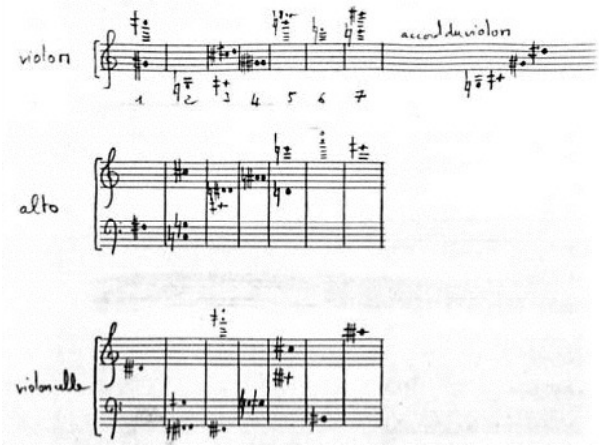



Figure 10 : sept accords d'après lesquels naissent les permutations (voir figure 102, permutations du violon soulignées sur la partition en référence au chiffrage présenté ci-dessus 4, 7, 5,1...)

La section harmonique de l'alto est à son tour développée à partir de sept hauteurs permutées, compressées ou dilatées.

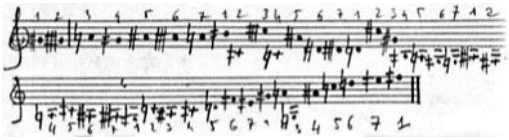



Figure 11 : mouvement mélodique de l'alto

Le violoncelle répond aux normes de séparation et d'intégration en fonction du contexte engendré par les deux autres lignes instrumentales.

L'indépendance des voix et la *scordatura* du violon ont amorcé un travail sur l'espace, le timbre et la dynamique. Nous différencions trois plans timbriques qualifiés de présent (violon), d'absent (alto avec une sourdine en plomb) et d'ambigu (violoncelle avec une sourdine ordinaire) associés à un déplacement des instrumentistes dans l'espace. Une sorte de mécanisme d'horlogerie spatiale minuté dans le temps se résume à un parcours frontal pour le violoniste (petit périmètre), à un trajet d'arrière en avant avec retour (déplacement important – 18 pupitres) pour l'altiste, et à un pivotement sur place du violoncelliste qui commence à jouer de dos. La dislocation de l'espace, intégrée aux déplacements des instrumentistes, au timbre et à l'intention musicale (les parcours sont continus et stratégiquement prévus en fonction

des différents moments musicaux) dévoile trois situations globales limites; séparation, unification (mesure 336) et séparation non symétrique (fin). En situation de concert, l'aspect visuel de la « scénographie » du mouvement d'ensemble aide à entendre différemment l'œuvre.

Pour conclure sur ce trio, la composition finale s'était progressivement détachée du schéma formel originel, même si ce dernier avait influencé la suite du trio. La partie lente de l'alto entraîne le violon et le violoncelle, moment situé de la mesure 210 148 à la mesure 459, qui accentue une accélération jumelée à une tension harmonique et timbrique (mesure 459: si, la dièse, la dièse plus). Cette partie lente comporte deux subdivisions, l'une annonçant la rupture, l'hésitation et l'attente, l'autre, plus linéaire et continue (=> mesure 339), s'ouvrant vers la section finale. Le solo de violoncelle (mesure 256) est la déformation rythmique ralentie de la voix du violon au début de la pièce (durées, modes de jeu et nuances « similaires ») alors que l'ambitus de la ligne mélodique apparaît resserré et transformé. Du plan originel est conservée une homorythmie pour élaborer la dernière partie divisée en deux passages; l'un prolonge l'attente et la rupture (=> mesure 531) en introduisant le parcours final - sorte d'avortement définitif de la phrase (séparation vers les aigus et les graves du violon et du violoncelle, mesure 552) - et l'autre annonce un retour en forme de cheminement sphérique dévoilé plus ou moins consciemment dans les dernières secondes de la pièce par l'alto (mesure 600) qui reprend la partie rythmique de violon du début, elle-même modifiée par l'ambiguïté du timbre de la sourdine en plomb liée au départ à l'alto. Si l'on analyse le geste global de la pièce en rapport avec le titre de l'oeuvre, « la conscience du vide » s'est façonnée sans préméditation toujours consciente à l'aide de systèmes clos, indépendants et combinés qui affirment la sensation d'un parcours en boucle directionnelle : nous avançons vers notre présent comme si le temps futur était anéanti dans une forme de retour vers soi.

3.3. *Du sens au sens*, pour flûte traversière (1994)[19], œuvre stochastique algorithmique[20]

Présentation du projet

Du sens au sens, pièce pour flûte (1994) créée par Pierre-Yves Artaud[21] au festival de musique contemporaine de Darmstadt était ma première œuvre utilisant le hasard comme moyen de générer l'oeuvre. Appliquer des modèles mathématiques préexistants qui évoquent des bruits ou le chaos ne m'intéressait pas. Le but était notamment de tester l'aléatoire et éventuellement de le contraindre à développer une variation sonore sur une durée d'une quinzaine de minutes, sans autre principe d'ordre technique ou esthétique.

Les premières applications de cet aléa montraient la difficulté de faire correspondre la logique avec la perception ou l'émotion. Une forte entropie (mesure du désordre) devait

[19] Enregistrement Darmstadt 1994.

[20] Œuvre générée automatiquement (algorithme) par un hasard contraint par des règles (stochastique).

[21] Premier prix de flûte et de musique de chambre du C.N.S.M.P., Pierre-Yves Artaud a joué sous la direction de chefs tels que P. Boulez, J. C. Casadesus, C. Dutoit, P. Eotvos, L. Foster, A. Tamayo, T. Yeh... En 1965, il fonde le Quatuor de flûtes *Arcadie* et en 1985 l'Orchestre de flûtes français. Il a fait partie pendant de nombreuses années de l'Ensemble *2e2m* en tant que soliste et en a été le directeur artistique de 1994 à 1997. Professeur de flûte au C.N.S.M. de Paris, directeur de collections et auteur de plusieurs traités pédagogiques, Pierre-Yves Artaud a également donné de nombreuses master-classes dans le monde. De 1981 à 1986, il est nommé par P. Boulez directeur de l'Atelier de Recherche Instrumentale à l'I.R.C.A.M. Pierre-Yves Artaud a non seulement permis un regard nouveau sur le répertoire traditionnel, mais ouvert de nouvelles perspectives pour la musique contemporaine. À ce titre beaucoup de compositeurs ont écrit pour lui, comme G. Amy, A. Boucourechliev, F. Donatoni, B. Ferneyhough, S. Goubaïdulina, T. Hosokawa, K. Huber, B. Jolas, M. Lévinas, P. Mefano, E. Nunes, L. de Pablo, Y. Taïra... Pierre-Yves Artaud a obtenu la Médaille des Arts, Sciences et Lettres en 1978, le Grand Prix d'interprétation de la Musique française d'aujourd'hui de la S.A.C.E.M. en 1982, le Prix Charles Cros en 1983, 1985, 1995, le Grand Prix de l'Académie du Disque Français en 1984 et le Grand Prix Japonais du disque pour le compact disque Hosokawa. En 1998, il a reçu le Prix de la Réalisation Pédagogique de la S.A.C.E.M.. En 2000, il est Docteur Honoris Causa de l'Université de Bucarest.

renforcer l'idée de surprise. Pourtant, le premier résultat sonore m'était familier et comportait pour le moins des formes de prévisibilité, de banalité. La mélodie choisie au hasard comportait parfois un intérêt sur le moment, l'audition étant vite saturée par un manque de variation. L'objectif suivant était de rendre le programme plus directement exploitable musicalement. Des choix se révélaient dans la façon d'aborder et de résoudre les questions soulevées : l'œuvre étant dédiée à P. Y. Artaud, j'imaginais une sorte de bloc sonore offert à la virtuosité et à la puissance de l'interprète, une pièce confrontée au temps et à la signification. Les idées d'états sonores différents et de transition d'un état vers un autre apparaissaient pour résoudre les difficultés de variation du matériau. Mais je décidais de ne pas introduire intentionnellement de transition. Restait à envisager une sélection non équiprobable des paramètres musicaux, chaque état sonore correspondant à un tirage stochastique spécifique.

Le programme de tirage stochastique des durées comportait quatre entrées paramétrables. La première entrée (lprobs) décrit une liste de probabilités d'apparition à définir, la seconde une liste de durées (lvals) associées à ces probabilités d'apparition, la troisième est une durée représentant la somme des durées tirées aléatoirement (summax) et la quatrième est le nombre des durées (n). En itérant automatiquement cette procédure par le biais de sélections paramétriques aléatoires, il se créerait une succession d'états sonores différenciés produit de l'aléa.

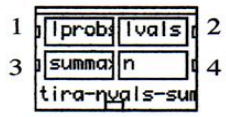


Figure 12 : programme de tirage stochastique des durées

Trois procédures principales réglaient le choix des fréquences :

- la première concernait un tirage aléatoire d'un nombre de fréquences sélectionnées à partir d'une échelle de 72 notes,
- la deuxième procédure consistait en un choix aléatoire de différents rangs appliqués à ces durées,
- la troisième proposait une sélection aléatoire d'ambitus associés à la tessiture générale de la flûte.

Le tout était combiné pour offrir une suite de hauteurs égales au nombre de durées stockées, hauteurs qui subissaient des changements de tessiture indépendants du premier formalisme. La procédure était simple mais elle intégrait à ce stade de la conception une « polyphonie structurelle » induite par les différentes vitesses de variations.

Je me sentais proche de la réalisation du projet, constatant d'après des tests répétés que la matière sonore prend une autonomie structurelle et expressive. La future partition n'avait plus besoin d'être « habillée » : toutes les tentatives d'associations de dynamiques ou de modes de jeux systématisés apparaissaient comme des parasites de l'énergie développée par les seules hauteurs et durées.

Voici résumés les derniers moments correspondant à l'écriture automatique de la partition. On accumulait des hauteurs et des durées. Le travail pouvait s'accomplir de manière fractionnée favorisant éventuellement des équilibres (successions d'états) ou de manière entièrement automatique. Cette phase était rapide (approximativement 10 minutes pour 15 minutes de matériau). Le résultat présentait une partition qui pouvait être écoutée via MIDI et visualisée. Il fallait cependant transférer les données dans un véritable éditeur (logiciel *Finale* via *enigma)* pour qu'elles puissent être inscrites sous forme de partition définitive.

Notons que la situation est contraire à toutes les « règles déontologiques » liées à la composition. L'existence de la partition préfigure son audition, il ne s'agit plus d'entendre et

de reproduire puisque nous sommes, à ce stade de l'écriture, à l'écoute de ce qui n'a pas encore été entendu. Alors s'installe un jeu assez étonnant où la personnalité du compositeur se dédouble face à son oeuvre future et le présent de son oeuvre. Cette collision temporelle permet à l'écoute de se développer librement à la découverte d'un paysage inconnu dont on a pourtant déterminé les moindres détails.

A la lecture d'une première partition, fruit de l'automatisme, des constatations s'imposaient; j'étais très près du but tout en retenant cinq éléments caractéristiques à changer :

- une transformation des hauteurs, essentiellement dans les passages lents (problèmes de répétition de mélisme, d'harmonie),
- une relecture de la forme qui alternait de manière trop systématique les passages lents et rapides (permutation d'un ou deux passages pour introduire des variations plus progressives à certains endroits, ajouts de tempi),
- un changement de tessiture pour un passage (déplacement vers l'aigu),
- l'écriture de quelques nuances et modes de jeux.

Bilan

La réalisation de la partition se confondait globalement avec l'élaboration d'un programme. C'est une expérience troublante puisqu'elle rapprochait l'activité sensible du domaine de la logique. A force de variations perpétuelles ou de segmentation de la musique sous forme d'état sonore, il se créait un sentiment de globalisation et d'uniformisation propre à rompre toute sensation de transformation, l'imprévisibilité se métamorphosant elle-même en une notion prévisible. Le refus initial d'intégrer des processus transformationnels d'un état vers un autre était significatif; alors que je souhaitais que le hasard entraîne des évolutions progressives, je m'étais finalement trouvé face à un découpage de la forme prégnant, systématique et difficilement contournable. Dans ce cas, l'écoute intérieure était un moyen pour rétablir des formes d'ambiguïtés perceptives.

D'autres sensations s'étaient précisées, notamment un sentiment de vide. La mémoire était provoquée par le hasard des rencontres... Ce vide restait à la fois attirant et quelque peu déconcertant. Le temps présent de l'écoute stigmatisait toute relation au passé ou à l'avenir dans une perception rendue éphémère et volatile. Etait-ce là un sentiment viable ? Devait-on l'intensifier par une absence mémorielle définitive du matériau sonore ?

L'interprétation de la pièce nécessite de savoir gérer et harmoniser ces paradoxes qui se veulent signifiants. Le rôle de l'interprète est donc décisif, le temps se confondant avec l'interprétation. Une des difficultés est notamment de pouvoir réaliser une sensation de vitesse extrême avec des indications très précises de durées, de hauteurs et de dynamiques. L'interprète traduit une musique ayant une direction dont on ne saisit pas la signification causale et encore moins le but à atteindre, à moins de ressentir cette absence de finalité comme un déterminisme de la forme.

3.4. *Ce que tout cadavre devrait savoir*, pour soprano, récitant et ensemble instrumental (1996)

Œuvre composée d'après un poème d'Adrian Miatlev[22]

I

Grossièrement étendu sur mon lit
Comme un paquet de vêtements jetés là pêle-mêle
Je me laisse aller à l'horreur de ta nuit
Et je pense à mes anciennes idées sur la vie
Et j'essaie sagement de comprendre ces désires calcinés.

« Je vais mourir cette nuit »
Et de le savoir ne me rend pas la vie plus chère.
Cela n'illumine pas ma conscience
Et ne me rend pas plus lyrique.

Aussi mourrai-je froidement, automatiquement
Sans fièvre, sans douceur,
Sans regret, ni violence,
Comme une machine qui stoppe stupidement
Comme une source qui a donné toute son eau
Comme une chose qui n'était pas vraiment vivante…

Passions, civilisations, religions révolutions
Eh bien, non! Vous n'êtes rien pour moi!
Hommes, femmes, enfants, mendiants, blessés, prophètes,
Vous n'êtes rien pour moi!
Mais voici que se lève au fond de ma chair
Comme la fleur d'oubli, la fleur de mort
Le désir immémoriable d'être rien.
Perce-neige annonçant la saison inhumaine
Il me tarde de te voir complètement épanoui!

Fleur monotone qui ne pousse que dans les coeurs arides
Etrange comme un singe et lisse comme une arme
Je te dédie les derniers bourgeons de ma conscience.
Et puissent te voir ceux qui m'enterreront
Les croque-morts, les pleureurs et les commentateurs….
Je suis un mort qui n'appartient à personne.

II

Vous me connaissez : je ne veux de mal à personne
Mais je ne réponds pas de ma haine
Si mes yeux sont meurtriers, si mes habits
Dissimulent des aimes, si mes mains cassent
Ce qu'elles touchent, si mes pieds écrasent
Si ma bouche
S'attache à ce qui n'est pas comestible
Ne dites rien, laissez faire : voua me connaissez.
Il n'y avait personne à embrasser
Et je n'ai embrassé personne
Ni femme ni homme.
Des enfants se jetaient dans mes genoux
Avec leurs petits corps brûlants,
C'étaient des enfants!

Aviez-vous déjà entendu cette voix?
Cette voix sans accent
Et sans passion : la reconnaissez-vous?
Elle n'est de personne
Elle ne rappelle rien et elle vient
D'un désert inhumain.

N'arrondissez plus votre bouche :
Pour dire : mort.
Car ces bouches-là tombent sèches
Sous la loi d'automne
Et traînent sous les pieds.
Rarement on les ramasse
Les tissus qui coulent, les chairs qui s'écroulent
Les vers qui s'enroulent
La lente décomposition des éléments:
car je suis dans le froid et il me protège
Et le dernier sourire que j'ai
Nul ne peut le ramasser
Nul ne s'en servira après moi
Le froid! Le froid! Il me protège

Et le sang des aïeux me tient lieu de neige!
Hérédité, je n'ai plus rien à redouter de toi
Je n'ai rien de commun avec les anciens rois
Ils sont morts, leur mémoire m'est étrangère
Mes yeux sont bien à moi avec tout ce qu'ils voient
Mes yeux sont bien des yeux, je suis mon propre père
Je renais sans bruit comme un voleur
Au milieu du festin où l'on buvait mes pleurs.
Mes pleurs qui enivraient les fillettes
Mes pleurs qui sont le vice des anachorètes
Mes pleurs qu'on enfermait en des carafes d'eau
Mais vous êtes volés, car mes pleurs étaient faux!
Mes vrais pleurs ont une autre couleur
Mes vrais pleurs attendent les vrais malheurs

III

Oui, j'en avais assez de vos musiques!
J'en avais assez de vos mensonges
J'en avais assez de tout ce qui fait vous.
Les femmes, leurs amours, du petit lait sans crème.
L'avarice des riches, leur bêtise écoeurante.
La générosité des pauvres, leur fade impuissance.
Une uniforme ignorance de la vie
Les sagesses, les partis pris: les philosophies,
Les jouets mécaniques, la masturbation
Et l'avidité! J'oubliais l'avidité!
Qu'un seul crachat vous noie tous!
Car vous ne valez pas plus d'un crachat
Et j'aime mieux garder ma salive et ma morve.
Le mensonge, l'hypocrisie, la mesquinerie
L'abrutissement, la connerie
O toutes leurs bréneuses petites personnalités!
Ah! ils voudraient que je regrette cela
Que je vive pour cela
Que je pense à cela
Que je me sacrifie à cela!
Société, société, tu es tombée bien bas
Pour dicter leur devoir aux fils de Solitude!
Société, ménagère en rut, dans un grand branle-bas
De casseroles et de gargouillis d'évier
Mais regardez, je ris! Nous n'avons
Plus rien de commun Rien Mais rien
J'ai un billet de faveur au théâtre de la vie!
Et vous qui êtes obligés de faire toutes ces économies
Pour acheter une place de quatre sous!
Non vraiment, je ne vous en veux pas.
Je n'ai pas été cru, mais je ne vous en veux pas.
Vous n'avez rien compris, vous avez été idiots
Mais je ne vous en veux pas.

Vous vous êtes méfiés, vous avez calculé
Vous avez spéculé vous avez reculé
Mais je ne vous en veux pas!

[22] Pierre Boujut, *Adrian Miatlev*, Paris, Seghers, 1987, pp. 96-115.

Et les embrasse.
Une voix sans son, sans accent, sans passion
Qui ne chante pour personne au monde, ni pour elle-même;
Une bouche ignorant la nourriture et le baiser;
Des yeux sans regard et sans larmes;
Des mains doublées de satin;
Un coeur vide et propre
Ayant brûlé sans scories ni cendre, jusqu'au bout;
Une âme qui ne s'élance plus
Et ne fait plus ressort;
Un esprit parvenu à la négation de lui-même

Quel triomphe dans cette absence de triomphe!
Etait-ce cela la douleur?
En mourant
Je ne salue ni la mort ni la vie.
Quelle sécurité dans cette absence de vie!
Je suis en dehors de la vie
En dehors de la mort.
Je n'aurai pas connu la décomposition

Pas seulement courir
Mais nager
Pas seulement nager
Mais voler
Pas seulement voler
Mais fondre
Ah! que tous les éléments
M'ouvrent leurs portes!
Que tout ce qui change et fuit
M'emporte!
Pas besoin de trains, pas besoin de bateaux
Pas besoin vos regards filles, aux beaux manteaux
Pas besoin de sensations, mais que le feu
Consume en l'air tout ce qu'il peut
Et que l'eau emporte les restes
Et que le vent brise les anneaux
Et qu'il me rende
Me rende
Aux quatre points cardinaux!
Hélas! Quand bien même ce soir
Mon désir change mit la loi
Qui me soulagerait du poids de ma mémoire?
O Dieu, prends-la
Garde-la dans tes archives
Avec mes cris enregistrés
Avec mes chutes dont la terre
Prétend conserver la trace!

Murs de la vie tomberez-vous?
Soleil, évapore mes désirs
Prends les sans moi!
O temps, prends mon poids,
Espace. emporte mes mesures
Tirez-moi de tous les côtés!
Elevez-moi, puis ouvrez les mains,
Pour voir si quelque chose retombe!

Où que je sois, faites que je sois loin
si je suis haut, faites qu'il y ait plus haut
Si je suis bas, faites qu'il y ait plus bas
Si je suis près, faites qu'il y ait plus près
Plus près, toujours plus près d'un corps qui doit
Dans un abandon surnaturel.
Qui a besoin de mes forces, de mes veilles?
Qui a besoin de mes yeux trop ouverts?
Il n'est pas de nuit sans fontaine
Suis-je si peu une fontaine, O mon esprit?

Une fontaine entre quatre murs
Dresse son palmier glacé
Il y avait un trou dans le temps
Je m'y suis précipité.

Vous avez spéculé sur ma conscience
Mais je ne vous en veux pas
Vous avez fait des saloperies, vous avez été bas
Mais je ne vous en veux pas!

Vous avez gagné, vous avez eu raison sur moi
Mais vraiment, vraiment, je ne vous en veux pas!
Ouah! Ouah!

IV

Fuir au loin
Est mon désir unique
Mon désir panique
Ah! pendant des jours et des nuits
N'avoir dans mes oreilles
Que le bruit de mes pas
Au coeur l'essoufflement de la course
L'abrutissement, l'affolement
Et dans l'esprit
Des symptômes d'oubli!

Si je meurs, mon âme
Sera guérie de la mort
Elle fuira sans remords
Sans regret et sans adieu
Loin de ce que j'ai pu aimer
Faute de pis ou faute de mieux
Loin du songe elle fuira
Vers le lieu du renouvellement
Vers le fleuve où les âmes se baignent
Et reprennent corps.
Ah! tout sera si différent!

V

Bêtise sur bêtise, ratage sur ratage:
Toute cette fameuse vie ne vaut pas un pet.
J'assiste indifférent à cet échafaudage
De hasards; de fatalités, de rêves et de faits
Il n'y a pas d'injustice. Tout est bien ainsi.
N'étais-je pas libre, ignorais-je la loi,
Serai-je assez bête pour me plaindre,
Si Dieu m'a fait ainsi, ne parlons pas de Dieu.

Seul avec ma haine, n'ayant rien à haïr
L'univers est vide: qui serait le coupable?
Nouveau païen, faut-il que j'érige des idoles
A seule fin de les brûler?

Et tout le reste serait aussi bête
Le désespoir est loin derrière moi, dans la zone
Où l'on souffre, où l'on pourrit, où l'on espère.
Mais moi? Je suis plein de douceur, au contraire.

Pourquoi rire? Qui m'entendra?
Je ne suis pas de ceux qui croient
Etre entendus tôt ou tard.
Je ne suis pas de ceux
Qui partout sentent Dieu
Et lui parlent, et lui rient
- et l'injurient.

Que bafouillais-je donc? L'univers n'est pas vide.
C'est en moi seul qu'il est ce vide
Ce trou sans bords engloutissant l'univers!
Je n'ai pas d'ambition, sans quoi j'en serais fier.
J'ai aimé la vie; c'est elle encore
Que je cherche et trouve dans la mort
Il y avait une loi, je l'ai reconnue.
Elle me condamnait; je ne la renie pas
Pour si peu.
La mort n'est pas un mal.
Et si malgré moi mes mains se tendent

Le corps humain n'est que nuit
Plusieurs nuit y règnent
Etrangères les unes aux autres
Plusieurs nuits y règnent en maître
Y règnent sans se connaître.

Dans la première se lève parfois l'astre de la mémoire
C'est la nuit la plus douce
La moins désolée;
La seconde, jamais un rêve ne l'éclaire,
La troisième est la nuit, de la nuit
La quatrième ah! parlez-moi,
Parlez-moi d'espoir, mes frères!

Sur ma route de désertion
J'ai trouvé un corps donnant
Blessé, il se vidait de ses nuits
fi laissait fuir sa passion
Et ses rêves éclairants.

Oh! je ne prendrai rien au monde
Ni ses éveils, ni ses soleils couchants
Ni le nom de cette femme

Ni les désirs que j'ai eus
Pour les satisfaire ailleurs
Ni les rêves que j'ai faits
Durant ma captivité.

Tombé en travers de ma route
Avec sa nuit qui fuyait
Des blessures goutte à goutte
C'est ce corps que j'ai caressé
Comme un aveugle insensé
Qui m'a donné ces pensées
Qui m'a redonné le doute
Si je meurs, mon âme
Ne hantera pas ces lieux
Elle quittera même les objets
Que tous les jours j'ai touchés.

Si mon coeur se soulève
Si mes oreilles scrutent le silence
Ah! qu'est cela?
J'ai donné congé à mon corps.

Un coeur qui désespère mérite d'être tué.
Pèche, mais ne te repens pas!
Vole, mais ne te fais pas prendre!
Prends garde! Le monde est soumis à ta fantaisie
N'importe quelle sottise peut bouleverser le monde.

Arrière les révoltés qui tremblent
Dans leur culotte
Qui invoquent Dieu et les principes humanitaires
Qui en appellent au coeur, au ventre, au sexe, à la raison

Ah, fi! Qu'ils crèvent tous, ces petits justes
Réfugiés sous les jupes de leur Maman - l'humanité!
Qu'il est bon d'être seul! Le corps s'en va en lambeaux
Un souffle fait s'écrouler des murailles
Un coup de poing résonne pendant des siècles.

Vbis

Les uns me cassent les oreilles avec leur amour
Les autres se croient malins avec leur haine
Et tout ça trafique et tout ça s'excite
Cadavres maigres et cadavres bouffis
Cadavres d'asphyxiés, cadavres de noyés
Cadavres de tués, cadavres de mort-nés

Cadavres ambulants, cadavres sédentaires
Et tout ça trafique et tout ça espère
Et tout ça invoque Dieu et les principes humanitaires
Et tout ça prolifère et empeste la terre

(.)

Cet extrait d'un poème d'Adrian Miatlev (1910-1964), *Ce que tout cadavre devrait savoir*, marquait l'envie d'intégrer un poème dans une œuvre musicale. Le texte comporte une signification « réaliste » et intentionnelle. Juxtaposer à cette densité signifiante une indétermination, une autonomie de la forme, du matériau et de la signification musicale provoquerait un choc entre des conceptions et des sensations opposées. Par ailleurs, je ne cherchais pas d'emblée à élaborer un processus entièrement automatique. L'automatisme et l'intuition étaient juxtaposés sans nécessairement privilégier un ordre ou un degré d'utilisation. La démarche n'était pas non plus réductible à une approche instinctive puisque j'agissais grâce à l'expérience acquise. Cet aller-retour entre des procédés formalisés et l'intuition mettait en valeur, à la lumière de la première expérience, une « dislocation des cadres » en quittant une procédure unique et séquentielle.

Les premières étapes de l'écriture étaient guidées par deux contraintes : l'une visant à mettre en valeur le poème et l'autre cherchant à développer une idée musicale plus ou moins dépendante du texte. Le poème me donnait l'impression d'un flot continu de mots, d'une forme de délire intérieur n'ayant de cesse de s'approvisionner, puis une sensation plus localisée à certaines images, le sens des mots m'étant projeté, jaillissant d'un magma sonore en perpétuelle fusion. L'idée d'une voix a cappella, sorte de monologue solitaire s'est imposée pour le début. Par ailleurs, quelques pensées d'ordre technique ont été programmées dans le prolongement des procédés de transition; il s'agissait en l'occurrence d'envisager un contrôle stochastique sur les mélismes mélodiques en utilisant des combinaisons de mouvements.

Présentation de la forme de *Ce que tout cadavre devrait savoir*

C'est à partir de ces éléments que la structure s'est progressivement façonnée. Le découpage présenté ci-dessous n'était pas, dans ses détails, préexistant à l'écriture de la pièce bien que les première, deuxième et troisième parties furent consciemment envisagées.

- 1ère partie : mesures 1 à 36
  Elle est caractérisée par une partie vocale (assez lente dans une nuance piano) en forme d'improvisation sur des interpolations de phonèmes : de la mesure 1 à 16, un post-scriptum placé à l'origine à la fin du poème est superposé à la voix et énoncé par un récitant, des mesures 18 à 36, une ombre de la voix est jouée par le violoncelle précédant un roulement de grosse-caisse (repère temporel statique).
  Dès le début, la détermination liée au sens du texte (poème énoncé par le récitant) est contraire à la légèreté mélodique de la voix qui ne comporte pas de directionnalité apparente et n'entretient de relation causale ni avec elle-même ni avec son environnement. La non-intentionnalité est progressivement infirmée par une dynamique de plus en plus faible (« p » à « imperceptible »), une rythmique de plus en plus agitée et un mélisme ayant tendance à s'accidenter. La disparition du son, l'étranglement de la voix amenuisant son développement et son expressivité mélodique font de cette introduction un « silence » qui tend vers un espace de plus en plus dense annonçant une partie parlée. Les mesures 33 à 36 sont accompagnées d'une note précisant que « la nuance est le caractère prépondérant par rapport au mélisme ». L'exécutante doit « rechercher à détimbrer la voix jusqu'à la rupture sonore (silence), les notes devenant d'hypothétiques repères que l'on ne peut atteindre ». Un troisième commentaire a été ajouté en cours de répétition. La chanteuse doit décider du moment où elle interrompt la mélodie, en prolongeant au maximum la densité émotionnelle du silence.

- 2ème partie de la mesure 37 à 97
  Le début du poème est énoncé par la chanteuse à demi-mot (nuance « pppp », voix amplifiée), sorte de monologue intérieur dont l'agogique est conditionnée par le sens du poème, impression de flux continu dans lequel se brisent des significations soulignées par des ruptures rythmiques.

- 3ème partie de la mesure 98 à 181
  La séquence, composée de plusieurs sous-sections, introduit de manière brutale une densité contrapuntique, « timbrique » et dynamique. Sorte d'accumulation signifiante, c'est une explosion de rencontres anéantie par une profusion, une densité, une rapidité d'évènements : on alterne des passages « f » et « p » en cherchant un retour au calme contrarié par un rétrécissement général de la tessiture.

- 4ème partie
  Elle amorce une fin qui se dessine assez abruptement à partir de la mesure 211, où des blocs sonores se répètent à intervalles irréguliers superposés à la déclamation du poème (récitant). On généralise maintenant l'idée du « silence » à l'ensemble de la pièce parfois troublée par quelques exclamations sonores souvent contredites par les moyens techniques de leur réalisation.

Analyse du programme principal

Dans le prolongement des programmes d'interpolation, j'analysais une autre technique destinée à renouveler la matière sonore de manière non-prédéterminée. Ce programme était notamment conçu pour le traitement du rythme et des hauteurs de la première partie (voix soliste en forme d'improvisation). Il répondait au souci d'introduire une forme de continuité du matériau tout en évitant de structurer des « états » de départ et d'arrivée tels qu'ils avaient été proposés pour les programmes d'interpolation. On considère ce programme comme une deuxième procédure de transition après l'interpolation. Observons son application dans le cadre des hauteurs.

Le principe général était la combinaison stochastique de deux mouvements déterminés aléatoirement, dont l'un a la propriété d'être conjoint et l'autre d'être plus ou moins disjoint. La déformation du premier par le deuxième mouvement est signifié en terme de pourcentage aléatoire. Le premier niveau du programme isolé ci-dessous (environnement *Patchwork),* prévoit la définition de l'ambitus dans lequel on souhaite sélectionner les hauteurs (soprano). Le deuxième niveau intégré au module hauteur (figure page suivante), est destiné aux contrôles des valeurs pour une utilisation éventuellement fractionnée du « patch »(rangs puis hauteurs). Présentons les caractéristiques du programme associé aux paramètres à définir.

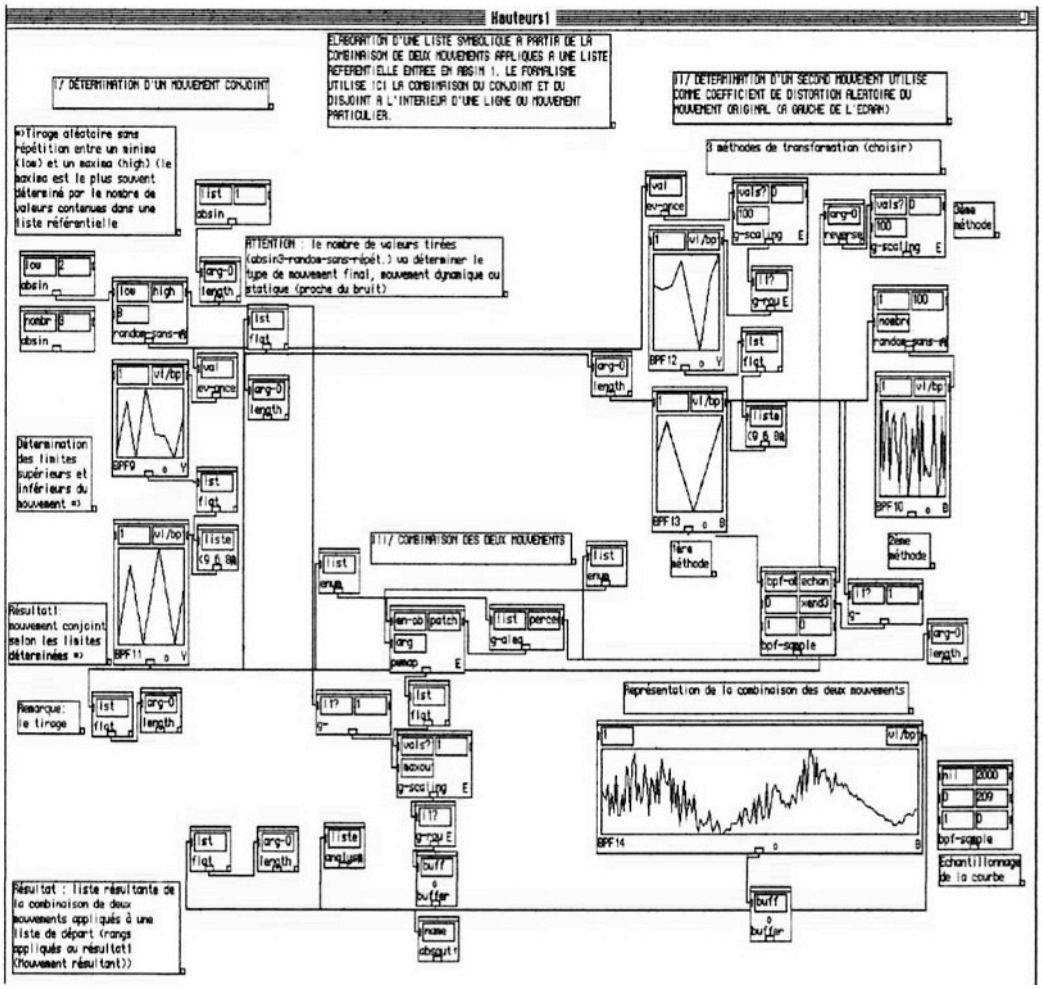


Figure 13 : représentation du programme

Objectif global du programme

> Elaboration d'une liste de valeurs provenant de la combinaison de deux mouvements, l'un conjoint et l'autre disjoint, ce dernier étant employé comme coefficient de déformation aléatoire du premier mouvement.

Détermination d'un mouvement conjoint

a. Tirage aléatoire sans répétition entre un minimum (low) et un maximum (high) (le maximum dépend le plus souvent du nombre de valeurs contenues dans une liste référentielle). Le nombre de valeurs tirées (absin3-random-sans-répét.) détermine le type de mouvement final, mouvement dynamique (lorsque le mouvement comporte peu de valeurs) ou statique (proche du bruit)

b. Ces suites de nombres sont considérées comme des limites transitoires qui servent la fabrication conjointe du premier mouvement.

Remarque: le tirage sans répétitions consécutives implique une constante variation du mouvement (possibilité d'ajouter graphiquement des passages statiques)

Détermination d'un second mouvement

Ce second mouvement est utilisé comme coefficient de distorsion aléatoire du premier mouvement. La remarque faite pour le premier mouvement sur le nombre de valeurs constitutives de la courbe est aussi valable pour cette procédure; plus le nombre de valeurs déterminées aléatoirement est élevé, plus la déformation du premier mouvement est statique et « désordonnée », sorte de bruit équitablement réparti sur le signal d'origine. Si ce deuxième mouvement est défini par quelques valeurs, il se dessine une directionnalité non-prédéterminée de la transformation.

Détermination du mouvement final :

Trois algorithmes sont proposés pour créer le deuxième mouvement en sachant que plus les valeurs sont élevées plus la chance de distordre le premier mouvement est grande :

1/ Mouvement aléatoire conjoint
2/ Mouvement aléatoire
3/ Mouvement rétrograde

Réalisation musicale

La pièce repose dans son ensemble et pour les parties non combinées sur ce système d'évolution complexifié pour le traitement des durées dont la détermination se présente en deux étapes, une première qui correspond précisément à la sélection des fréquences et une seconde qui combine le résultat de ce premier moment (listes de durées) avec des densités choisies selon le même procédé. Il s'agissait de monnayer des durées longues en des valeurs plus petites par le biais de densités, le tout étant géré automatiquement par le même type de processus adapté aux paramètres en présence, créant à son tour une variation des durées dans la progression.

Les parties liées à la diction du poème (deuxième section) ont été rythmées en suivant l'agogique naturelle du texte tandis que les parties polyphoniques à caractère contrapuntique (troisième partie) introduisent de manière intentionnelle des traces mémorielles empruntées à la première partie (soprano).

La partition de flûte est une reprise de la voix de soprano du début de la pièce. La partie rythmique de la soprano de la troisième section est aussi empruntée à la mélodie du début, décalée; elle commence au quatrième temps de la première mesure. Les hauteurs répondent à une combinatoire fragmentée entre les graves et les aigus à l'image de ce décalage rythmique : on y retrouve notamment la mélodie de départ dans les graves, alternée à un autre

mouvement (descendant), produit du même formalisme, second mouvement repris par la suite dans un mouvement canonique.

Ce second mouvement attribué aux hauteurs (si plus, la dièse, la...) est extrait d'une élaboration de sept mouvements secondaires différenciés et engendrés par le programme principal paramétré différemment (valeurs d'entrée du tirage : 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8). Choisi parmi ce réservoir de notes et de rythmes, le troisième mouvement opère une contraction progressive de la voix vers le grave, doublée d'une triple précipitation conceptuelle (canon déformé) en forme de mouvement perpétuel amorti. Les esquisses qui ont servi l'écriture éclairent le principe : les sept mouvements secondaires différenciés sont présentés avec leur traduction rythmique, la combinatoire finale expliquant l'intégration des deux mouvements.

La partition du violoncelle s'inspire de l'agogique de la fin de la première partie (voix de soprano fragmentée et permutée).

Les deux autres voix instrumentales, la clarinette et la trompette créent une densité harmonique tirée de la partie de flûte pour la clarinette et du soprano pour la trompette, dans une forme d'hétérophonie des voix contrapuntiques. La texture sonore est composée de personnages aux caractères musicaux indépendants qui amènent la perception vers une double sensation du particulier et du global. La fusion du magma sonore résultant est mise en relief par des points de convergence (durées, modes de jeu, nuances, hauteurs) qui propulsent l'espace auditif en le contractant dans une dynamique du temps. L'introduction de cette troisième partie doit durer moins de 35 secondes.

L'expérience combinatoire se métamorphosait en une troisième perception étrangère à toute référence antérieure qui prolonge une absence de mémoire consciente tout en apportant une unité du développement. Le résultat sonore prenait immédiatement une autonomie perceptive symbolisant la dialectique mise en oeuvre dans l'ensemble de la pièce. La cohabitation des outils déterministes (combinatoires) et stochastiques servait la contingence. Elle n'était pas en contradiction avec le projet : l'impression de vide ou d'absence de matière sonore était toujours troublante. Pourtant, à la différence de la pièce pour flûte, le moment présent était habité par un espace-temps mémoriel qui prolongeait la dynamique formelle dans une ambiguïté de la sensation.

La non-présence du son ou la transparence dialectique et sensitive qui s'y rattache offraient une valorisation du poème, du mot, de sa signification, de sa couleur bruitée, de son souvenir lointain, de son oubli. Le flot continuel de paroles sombre progressivement dans une atmosphère sonore favorisée par le traitement instrumental. La signification se perd dans l'illusion du son pour resurgir dans une compréhension directe, amplifiée par des apparitions saccadées du groupe instrumental, ainsi que le suggère le schéma de la forme traduite en durées.

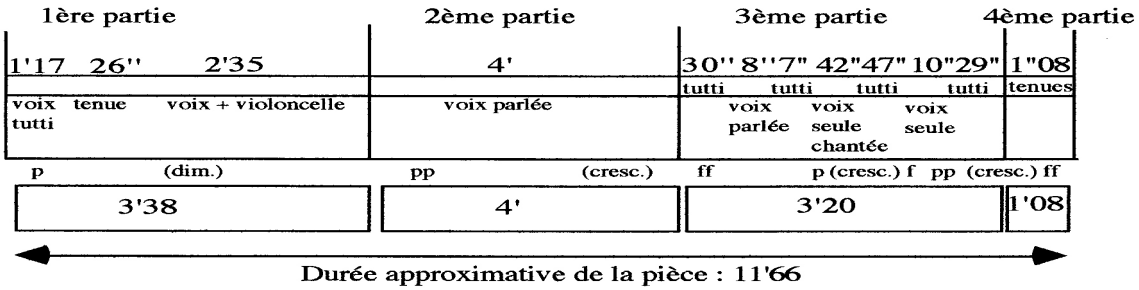


Figure 14 : Plan formel de *Ce que tout cadavre devrait savoir*

La présence continuelle de la voix avait enrichi l'intensité dramatique en s'opposant aux disproportions formelles doublées de contractions temporelles brutales. Songez que le

début commence par près de 7 minutes sans « musique », le silence étant au centre de l'expression. La première entrée véritablement harmonique ou contrapuntique (tutti instrumental) s'établit par cette densification de moins de 35 secondes suivie d'un passage chaotique alternant musiques parlée, chantée et jouée. Les instrumentistes (sauf violoncelle au début) ne jouent pas plus de 4'20 sur une pièce qui dure 12 minutes. Le sentiment de renouvellement insaisissable du matériau musical était amplifié par ces espaces temporels franchement différenciés dans leur appréhension. La densité événementielle[23], le caractère de l'écriture ou plus encore sa structure sémantique (stochastique ou combinatoire), les rapports des durées qui composent la forme concouraient à traduire techniquement le sentiment de non-directionnalité de la matière sonore. La partie vocale résume à elle seule ces variations en introduisant parallèlement le problème du traitement instrumental dans un double processus de séparation et d'intégration, intégration de la voix et de l'ensemble, séparation du sens des mots et du rythme de la phrase musicale.

L'instrumentation, les modes de jeux et les dynamiques de la pièce ont été déterminés en fonction du résultat du programme. Les remarques concernant les corrections mélodiques et harmoniques rejoignent la pièce pour flûte.

La deuxième expérience générait une utilisation plus souple du formalisme. La composition ne passait pas par une automatisation généralisée du processus par ailleurs souhaité dans la pièce pour flûte, mais le formalisme devenait l'un des éléments de réflexion et d'élaboration du matériau musical. La dialectique du formel et de l'intuition apportait une dimension supplémentaire à l'écriture en enrichissant le chemin « confortable » et parfois schématique tracé par l'automatisation. L'écoute s'inscrivait dans un savoir faire où le rôle du musicien était ici de constamment doser, évaluer, équilibrer, contrarier les rapports de la procédure formalisée et de l'intuition tout en préservant le projet originel des actes anecdotiques ou « hors » contexte qui anéantiraient l'unité première de l'oeuvre. Je savais que peu d'éléments extérieurs au propos suffiraient pour rompre une expression unifiée. Il était à la fois nécessaire de se nourrir de l'expérience en cours, de pouvoir plier la ligne droite de la pensée jusqu'à développer des angles aigus, mais sans briser cette ligne génératrice d'énergie conceptuelle et sensible qui fait le style, l'empreinte d'un auteur.

Post-Scriptum

La pièce a duré 18 minutes lors de sa création alors que le temps prévu est inférieur à 12 minutes. Même si l'on pense que le compositeur a parfois tendance à surestimer les tempi, cette différence de plus de 1/3 de la durée totale de l'oeuvre rappelle la difficulté d'objectiver totalement l'interprétation. Des raisons économiques imposent trois répétitions. Les professionnels exécutent leur mission dans le temps imparti, en dépassant très souvent le strict cadre de leur rétribution financière. Il devient délicat de parler technique ou interprétation instrumentale, l'objectif étant - légitimement pour ce type de pièce difficile - de jouer l'oeuvre sans avoir à s'arrêter. La situation devient périlleuse et les musiciens dans ce contexte « s'en sortent » grâce à leur remarquable niveau musical et leur investissement personnel.

Mais cela ne suffit pas toujours pour aborder l'essence de l'expression qui ne peut souffrir d'approximation. La réalité artistique vient d'un contrôle de tous les instants, la sensibilité s'épanouissant dans une liberté magnifiée par la présence du geste, de la pensée, de la personnalité de l'interprète.., en respectant, en s'appropriant, en oubliant la partition outil de décision et de précision.

[23] nombre d'événements sonores dans une unité de temps.

3.5. *Intumescence,* pour ensemble instrumental et bande (1997)

Présentation de l'œuvre mixte

Ce projet était lié à une commande de Radio-France pour l'orchestre philharmonique et bande. Je souhaitais complexifier le formalisme tout en privilégiant encore davantage les choix instinctifs, comme si la connaissance accrue de notre problématique développait une conscience des limites de la formalisation. Le processus d'écriture se présentait en deux étapes consciemment établies, le programme proposait et je devais réagir en fonction des résultats. La réalisation de la bande et de la partition était le produit d'un même processus d'écriture et de programme informatique. Je décris l'organigramme qui définissait les choix des durées et des fréquences des quinze parties instrumentales et de l'écriture de la bande.

Procédures définissant le choix algorithmique des durées et des fréquences des parties instrumentales et de la bande

1ère procédure

.Choix aléatoire d'une durée globale en millisecondes (« tranche de temps ») parmi une échelle élémentaire filtrée dans un ambitus de 48 valeurs situées entre 79.57 millisecondes et 24.893 secondes

2ème procédure

.Choix aléatoire du nombre de voix « instrumentales » (en fonction du nombre d' instrumentistes dont on dispose, ici entre 1 et 16, bande magnétique comprise)

3ème procédure

.Choix aléatoire des « voix » (ou instruments) sélectionnées

4ème procédure

.Choix aléatoire du nombre de synchronismes « instrumentaux » (nombre de voix synchronisées plus une)

5ème procédure, résultat consécutif à la quatrième étape:

.Nombre de voix instrumentales indépendantes restantes

6ème procédure

.Choix aléatoire des numéros de voix synchronisées (les numéros de voix sont affectés à chaque instrument dans l'ordre traditionnel d'une partition)

7ème procédure :

.Choix aléatoire d'une agogique verticale déterminant la somme des agogiques horizontales désignées aléatoirement en fonction du nombre de voix indépendantes et d'un maximum (16 durées en une seconde pour l'agogique instrumentale, 100 durées par seconde pour la bande magnétique).

8ème procédure

.Choix stochastique des durées (en millisecondes) de chaque voix en fonction des critères définis auparavant (une durée globale, nombre de voix, nombre de voix synchronisées, agogiques)

9ème procédure

.Choix stochastique des fréquences selon un procédé harmonique spécifique appliqué aux voix instrumentales. Cette sélection des fréquences s'effectue sur des permutations aléatoires successives d'une série de hauteurs défective dont le nombre de notes est aléatoirement décidé (entre un minimum et maximum) parmi une échelle chromatique de 24 quarts de tons (choix d'échelles défectives entre 12 et 24 fréquences). Ces successions de permutations aléatoires sont ensuite mises à l'échelle selon les ambitus des voix sélectionnées puis réparties dans l'ordre d'apparition verticale des différentes

voix rythmiques. Ce contrôle répond à deux préoccupations, l'une cherchant à renouveler l'aspect harmonique par filtrage des données afin de les particulariser, l'autre s'enrichissant des expériences antérieures en évitant notamment des situations harmoniques faibles, comme les rapports d'octaves. Notons que nous n'avons pas formalisé de contrôle systématique des ambitus et leur sélection porte au départ sur le choix de la famille d'instruments (exemple d'une flûte) puis sur l'instrument lui-même (flûte piccolo ou en ut).

D'autres paramètres que les durées ou les hauteurs étaient formalisables comme les modes de jeu et les dynamiques. Mais du côté pratique, il n'était pas nécessaire de transcrire automatiquement le résultat de ces superpositions (nuance, mode de jeu, phrasé, dynamique...). Il était important d'avoir la possibilité de choisir auditivement la façon de réduire une polyphonie à une seule voix, la présentation musicale et proportionnelle des différentes parties rythmiques (module *RTM*) facilitant l'écoute intérieure et la notation du résultat final.

Classification des sons et des transformations de la partie bande

Chaque source sonore et traitement audio était associé à un nombre et une classification. La synthèse additive au début envisagée comme un des modes de production du son a finalement été abandonnée (probablement pour des raisons essentiellement pratiques).

1/ Classement des sources sonores enregistrées (plus de 1000 sons)

a. sons bruités (« concrets »)
    301 catégories de son
b. sons synthétiques
    synthèse additive
    sons synthétiques échantillonnés
c. sons acoustiques de type harmonique
    sons instrumentaux (58 catégories)

2/ Traitements sonores (*GRM tools*)

1/ Band Pass
2/ Comb filters
3/ Delay Accum
4/ Doppler
5/ Equal
6/ Pitch Accum
7/ Pitch Random
8/ Shuffling
9/ Time Freezing
10/ Time Stretching

Remarques au sujet de la partie bande

A ce stade de la réflexion, la partie synthèse prenait de plus en plus d'indépendance et d'importance. Alors qu'initialement son écriture devait être intégrée à l'ensemble instrumental, je cherchais maintenant à l'extraire du reste de l'oeuvre. Les premières tentatives de réalisation

pâtissaient d'une solution encore trop ambiguë : l'autonomie d'une partie bande s'imposait en créant deux pièces distinctes ou juxtaposées.

Pour la réalisation de la partie bande, deux procédures étaient ajoutées au *patch* initial :

- un module préparant les données sous forme de MIDI file en sectionnant les voix selon les micro-intervalles présentés (1/4, 1 /8 de ton ...)
- un programme de choix aléatoire choisissant les sons, les traitements ou techniques de synthèse à appliquer à la partition (durées – hauteurs)

Voici un exemple d'évaluation du programme (première section partie bande finale) :

Durée globale (en ms)	5546.23
Nombre de voix	3
Numéro des voix	3 4 5
Nombre de synchronisme rythmique	0
Nombre de voix indépendantes	3
Numéro des voix synchronisées	0
Agogique verticale, Agogiques horizontales	3.59 (4.04) (1.89) (7.08)
Durées (en ms)	(32.16 68.25 732.76 79.57 32.16 32.16 32.16 205.51 1053.1 1543.98 32.16 73.64 32.16 187.04 32.16 32.16 32.16 1312.94)) ((463.2 1193.65 41733 1053.1 1193.65 1223.3)) ((32.16 32.16 73.64 32.16 93.28 32.16 519.59 32.16 32.16 109.98 32.16 63.34 93.28 54.77 32.16 142.41 32.16 2657.64 32.16 32.16 32.16 32.16 32.16 32.16 32.16 32.16 32.16 32.16 32.16 1053.1 32.16 9.84)
Fréquences	((5109 7750 7400 9000 6800 5850 6850 6300 7250 7000 5900 8450 7700 8000 8550 6800 6400 6550)) ((4050 5200 5150 5000 6050 6050)) ((5150 2900 6050 7150 4650 3400 6800 6450 4950 6800 7150 3200 6450 6600 5300 6400 7050 6550 6350 2950 3950 4650 3250 4600 3750 6050 4100 5850 7500 2950 7000 7550))
Sons instrumentaux	22
Sons bruités	(67 129)
Traitements	(10) (7 10) (6 5 2 10)

Malgré la nature hétérogène des sons sélectionnés au hasard (bruits de foule, d'appareils mécaniques, instrumentaux, sons naturels…), c'est un même type de partition Midi (via un séquenceur) produite par le programme qui contrôlait les sons et donc générait les séquences électroacoustiques. Les bruits étaient par exemple modulés en hauteurs et en durées. Selon le contexte - la morphologie du son sélectionné et la juxtaposition des séquences – j'acceptais ou non le tirage proposé par le programme.

J'ai répertorié des mots clés susceptibles de décrire la forme de la partie bande (fin) :

1/ de 0 à 6 secondes incluses: « bruits fractionnés »
2/ de 0.7 à 1.06: « orgue », « passage harmonique »
3/ de 1.07 à 1.21 : « transition »
à 1.07: « flûte »
à 1.12: « voix, déchirement »
4/ de 1.21 à 134: « grave statique »
5/ de 1.35 à 2.30: « polyphonie »
à 1.35: « grave, voix et clarinette »
à 1.56: « percussions et clarinette »
6/ de 2.31 à 3.02: « sons granuleux »
à 2.31 « crescendo »
à 2.53 « fortissimo »

à 2.56 « faux départ » à 3.00 « crescendo »
7/ de 3.03 à 4.26: « passage instrumental »
à 3.03: « clarinette et flûte »
à 3.30: « clarinette, flûte et grave »
à 3.52: « prolifération »
à 3.57: « changement d'espace et variation de timbre »
8 /de 4.27 à 5.44: « son transformé »
à 4.50: « rétrécissement de l'espace »
à 5.16: « distribution de l'espace »
9/ de 5.45 à 6.52: « nature, sons hétérogènes »
à 5.45: « impulsion »
à 5.48: « nature »
à 6.43: « transition, bruitage, clarinette pianissimo »
10/ de 6.53 à 7.10: « clarinette »
à 5.53 « cris , clarinette fortissimo »
à 7.03: « distorsion »
11/ de 7.12 à 7.34: « monologue, grave, respiration »
12/ de 7.35 à 8.43: « voix en crescendo, respiration »
à 8.27: « respiration »
à 8.39: « clarinette en crescendo »
13/ de 8.44 à 9.30: « espace large »

Bilan

La globalité de la partie électroacoustique (et de l'œuvre) a progressivement été élaborée selon ces procédures. Les sections de temps répondent à une organisation des durées et des hauteurs par le biais d'une sélection d'échelles défectives particulières : un changement de section et l'on observe une nouvelle organisation de ces deux dimensions. J'avais amplifié peut-être à tort cette organisation séquentielle de la forme en associant un timbre unique à chaque voix au sein de chaque section, au lieu de prévoir une seconde partition de durées corrélative à des changements de timbre, à l'instar de l'imbrication temporelle des systèmes de durées employés pour le trio ou de l'introduction d'une véritable polyphonie de la variation. Sans opter pour une solution algorithmique, j'avais réagi en dehors de la procédure automatique en réintroduisant, après un premier mixage, des sons autonomes ou des séquences de sons comme en témoigne l'exemple de la 94ème seconde : j'enchaîne sur une séquence (sons graves ralentis) alors que l'audition est perturbée par un son court parasite sans liaison avec ce nouveau passage.

L'introduction sonore d'éléments « hors cadre » porteurs d'ambiguïté était réalisable à travers certains repères auditifs forts, comme cette séquentialisation de la forme. Dans un même ordre d'idée, mais en l'exprimant différemment, je m'étais interrogé sur la possibilité de référence mémorielle inconsciente. Le concept d'objet sonore structuré indépendamment du formalisme et inclus de manière discontinue dans la pièce a pris forme. Une oeuvre pour clarinette de facture combinatoire (durée 59 secondes) écrite trois ans auparavant a étayé cette idée. Son intégration s'est effectuée au temps 1'34 (son très transformé, séquence « à cheval » entre deux sections structurelles), 6'43 et 8'39 (voir plan formel). Seul élément sonore véritablement interprété par un musicien et enregistré, son apparition, même de courte durée, apporte une caractéristique sonore différente du reste tout en accentuant l'équivoque de la variation et du principe général d'écriture.

Sachant que ces éléments intuitifs sont inhérents au paradigme de départ, que restait-t-il de l'aspect algorithmique de la procédure compositionnelle?

Une des premières constatations était l'intégration d'une matière sonore hétérogène qui n'était pas toujours perçue consciemment par l'auditeur. Les deux premières séquences enchaînent bruits de foule et pizzicati de cordes et ainsi que nous l'avons expliqué, une autre séquence superpose une phrase de clarinette avec un bruit grave ralenti (temps 1'34) ou des cris (temps 6.35), une ambiance synthétique (sons granuleux) cède brutalement la place à une écriture purement instrumentale (temps 3'03)... L'aspect esthétique de la pièce va à l'encontre de bien des habitudes ou « chapelle électroacoustique », en mélangeant des bruits et des hauteurs de sons ou bien encore en affirmant le caractère hétérogène de l'ensemble. Pourtant, d'après les premiers commentaires d'auditeurs, il semblerait que le naturel du geste l'emporte sur une perception dissociée des éléments sonores qui le compose, de sorte qu'il se crée un lien plus ou moins conscient dans la variation. Cette gageure esthétique à l'origine du projet était difficilement réalisable intuitivement tant l'expérience musicale dans ce domaine est rare, surtout lorsqu'elle est assimilée aux techniques de synthèse qui ouvrent à l'infini les possibilités de structuration et de combinaisons sonores. Le formalisme, dans son principe conceptuel et technologique, avait manifestement provoqué une unité perceptive en appliquant un paradigme commun à des mondes sonores différents. L'aspect hétérogène est renforcé par le choix automatique des sons et de leurs superpositions. On n'aurait peut-être pas imaginé superposer le bourdonnement d'une mouche en vol à une basse synthétique (5'48) ou de transformer complètement une phrase de flûte en un espace statique (4'50). Ce type de proposition automatique sans a priori esthétique n'avait pu qu'encourager une libéralisation de l'imagination.

Une autre donnée non directement perçue était le rapport d'efficacité entretenu par le passage de l'écriture automatique de la partition à la réalisation sonore. Il aurait été difficilement envisageable de concrétiser manuellement ce travail vu le nombre d'éléments à gérer pour exécuter le mixage audio. L'informatique établit une relation originale qui réside dans la manière d'écrire et de matérialiser la bande. Je quittais définitivement les techniques de découpage et de collage des sons pour aborder une nouvelle ère dans le contrôle de la matière sonore synthétique. L'aspect conceptuel ne doit pas occulter l'efficacité technique et le gain de temps dans les pratiques technologiques. Les processus automatiques ont permis d'évoluer vers un naturel doublé d'une souplesse de réalisation : libéré d'une pesanteur induite par les manipulations techniques, le compositeur a le loisir de se concentrer davantage sur l'espace sonore qu'il élabore. L'utilisation des technologies prenait ici tout son sens. Dans un souci d'abstraction et de complexification du résultat sonore, il serait cependant souhaitable d'accroître le champ des propositions en liant le formalisme au mixage final par l'intermédiaire d'une gestion automatique des amplitudes, des panoramiques, des effets... La possibilité de diversifier les traitements et les modes de productions du son dans un même domaine d'efficacité se révélerait enrichissante.

Les quelques réactions d'auditeurs à l'écoute privée de la bande laissaient transparaître trois sentiments. Dans le milieu des non ou peu initiés à la musique contemporaine, cette musique attirait par son côté « ludique et surprenant » dans un renouvellement du temps et de l'espace. Le sentiment inverse pouvait survenir pour des musiciens pratiquant la musique contemporaine (compositeurs, musicologues, instrumentistes), sans remettre en cause la maîtrise technique du projet ils pouvaient juger sévèrement la composition, reliant l'attitude musicale à du n'importe quoi, du non-composé. Un troisième sentiment venant aussi des professionnels était une appréciation favorable en adhérant au projet initial et /ou en y trouvant des éléments de réflexions personnelles. Sans chercher à évaluer le nombre « de pour ou de contre », il était intéressant de constater qu'un public habituellement réfractaire à la musique contemporaine se sentirait davantage attiré par ce contexte musical. Si nous prenons l'origine du projet lié à une jouissance de l'instant sans autre objectif que de développer un

temps éphémère dénué de déformation mémorielle, cela pourrait bien correspondre aux réactions en présence; d'un côté, l'oeuvre est ressentie telle qu'elle a été écrite, dans sa simplicité projectionnelle et sans intentionalité première, de l'autre, on tente de retrouver ses points de repères habituels qui font le plaisir de l'oeuvre bien « élaborée » à travers l'élément combinatoire. Le conditionnement culturel décrit dans le premier chapitre confirmerait la difficulté à se sensibiliser à une autre forme d'expression dialectique que celle à laquelle nous nous sommes habitués.

Peut-être aussi puis-je analyser cette facilité d'accès du grand public par une « non-complexité » inhérente au projet musical. Celui-ci est représentatif d'une sorte d'expression primitive immédiatement perceptible. Il pourrait être objecté que la relation entre l'aspect conceptuel qui émane de plusieurs années de réflexion et d'un travail formel ne correspond pas toujours à une complexification logique de la perception. Le naturel et la simplicité ne sont pas des éléments d'écriture offerts au compositeur. Il faut imaginer les moyens de les mettre en oeuvre, de manière parfois complexe sur le plan de leur élaboration: ce n'est plus une complexité corrélative à la transformation d'un code organisé mais la difficulté réside ici dans une approche plus subjective et auditive du son et de sa métamorphose. Subjective n'est peut-être pas le terme adéquat : il existe bien une organisation pressentie qui n'était pas au départ totalement consciente mais qui s'est affirmée progressivement, principalement au niveau de la relation entre le produit de l'algorithme et sa réalisation musicale, à travers par exemple la sélection de certains sons et transformations plutôt que d'autres.

Pourrais-je affirmer que cette complexité, traditionnellement symbolisée par une analyse des relations logiques symboliques sans relation directe au son, s'est progressivement métamorphosée en une approche perceptive de l'acte d'écriture?

Employer les termes d'énergie, de champ de force, de morphologie, d'espace identitaire, d'indépendance, d'interaction, d'annulation, de cache, d'échelle de perception, de vitesse, d'intégration, de séparation... reviendrait à élaborer un nouveau solfège extérieur à toute pensée combinatoire dans sa formulation traditionnelle. Au même titre que la notion de dissonance a évolué au cours de l'histoire, une compréhension renouvelée de la « combinaison formalisée » serait introduite en relation avec la perception et les concepts qu'elle sous-entend car cette forme de combinaison des espaces sonores cohabite plus ou moins bien selon l'approche des questions physiques et psychologiques essentiellement dépendantes du son et de sa perception.

Si l'on considère qu'il est possible d'abstraire davantage le résultat sonore par des techniques de contrôle et des moyens de production appropriés, des équilibres entre sons concrets et instrumentaux, de meilleurs processus de variations algorithmiques des paramètres sonores, la question d'un temps unique reste une problématique à faire évoluer. Dans le cas où l'absence de mémoire engendre une seule dimension du temps, celle du présent, l'acte compositionnel est réduit à une définition statique de l'invention, immobilisé entre la perception d« un temps » et la sensation globale de l'oeuvre. La problématique, loin d'être inintéressante, limite tout de même le champ de recherche à une relation espace-temps durée-timbre-dynamique. Absence de mémoire auditive ne signifie pas absence de mémoire du matériau musical, et l'introduction fragmentée d'une organisation extérieure déterminée (pièce pour clarinette) a proposé une nouvelle conception du couple temps mémoire. Sans faire référence à une position combinatoire au niveau perceptif, l'émergence d'une horizontalité amenant une complexification du problème structurel véhicule assurément un intérêt : la mémoire ne serait plus interprétée comme une déformation d'un matériau musical mais comme une mise en relation contingente de microcosmes éclatés voir superposés. Il deviendrait nécessaire, dans une perception plus ou moins consciente de ces microcosmes

musicaux, d'élaborer des univers sonores différenciés. Un programme pourrait mesurer des degrés de distinctions auditives en fonction d'un premier modèle offert par l'algorithme lui-même. Ces structures musicales étant désintégrées dans le temps de l'oeuvre, la mémoire serait de nouveau incluse dans un jeu de répartition de ces éclatements.

Vu l'évolution des technologies, les différences de maniabilité des environnements de synthèse s'amenuisent: le modèle de synthèse additive peut s'intégrer à l'écriture d'une pièce électronique disposant d'un ordinateur suffisamment puissant (*Csound* tournant sur Power Mac). La multiplicité des outils de production formelle et sonore renvoie cependant à l'essence de la problématique ; le rapport entre langage et pluralité des factures sonores amène une réflexion autre : dans quelle mesure un langage dénué de mémoire déformante pourrait-il supporter le poids d'un passé qui provoque la relation sensible au contexte sonore?

Je n'avais pas toujours appliqué cette conception à la pièce pour bande, le but étant au contraire d'insérer des événements sonores « familiers ». Croyons-nous avec raison en cette assimilation sachant par ailleurs que le concept qui sous-entend la structure du langage est dénué de contraintes essentielles? Comment réagir alors face à cette explosion de moyens technologiques sachant que ce qui dessine communément un style est sa détermination à favoriser l'exclusivité?

Deux orientations à la fois complémentaires et tributaires étaient sujettes à réflexion. Une première attitude aurait consisté à densifier la nature du langage. Il semblait utile d'approfondir les variations du matériau sonore, la création de complexes différenciés en abordant des extrémités idéelles qui radicalisent l'écriture, non pas dans un souci de sélection des événements mais au contraire dans une volonté d'assimilation et d'ouverture à toutes les formes d'existence sonore. Il existe peu de chance de produire un fragment d'une symphonie de Mozart! Mais si c'était le cas, il faudrait que le principe d'écriture soit assez dense pour résister à la « tache » stylistique que cela entraînerait. J'étais loin d'une telle réalité, mais l'expérience était susceptible de se complexifier en prolongeant les interrogations sur les principes fondateurs du langage musical.

Une autre idée aurait été de développer des structures sonores plus originales quelles que soient les techniques de synthèse adoptées. A la différence des scientifiques qui focalisent la création de sons à partir de modèles indépendants, le musicien rappelle que la composition est une source de création multidimensionnelle, à l'image de certains passages de la pièce pour bande (début). L'élaboration du timbre n'était pas uniquement dépendante de sa constitution : le caractère vertical (polyphonie hétérogène) était un élément d'imagination, plus encore, la « séquentialisation » et l'aspect horizontal dans un rapport au temps étaient des facteurs de renouvellement. Les sons utilisés pouvaient être au départ de nature connue à l'instar des premières secondes de la pièce qui transforment la perception première en une globalité timbrique autre annonçant l'importance de la relation entre timbre et durée. C'est en ce sens que l'invention musicale renouvelait l'expérience pour intégrer des critères psychologiques au sein d'une systématisation éventuelle. J'imaginais sur ce modèle une pièce usant de timbres connus et dont le résultat serait étranger à toute référence sonore habituelle. L'extrême rapidité et la complexité des structures verticales et horizontales seraient à l'origine de cette perception, ainsi que toutes les caractéristiques du son (espace, dynamique, hauteurs...) en dehors du timbre lui-même.

3.6. *Katanga*, pour 15 cuivres et 2 percussions (2004)

Plus de dix années ont séparé *Intumescence* de *Katanga* (2004), avec entre temps l'écriture de *Binaurale* (1999), étude électronique sur laquelle je reviendrai au prochain

chapitre. Cette période est due à la relation développée entre recherche et écriture musicale : je ressentais le besoin de composer sans écrire de musique (ou inversement) et pour se faire, de poursuivre davantage sur le terrain de la recherche, sans que mon propos soit implicitement dépendant d'une idée de production musicale. Je vivais une double sensation de plus en plus affirmée, recherche et écriture étaient imbriquées dans un devenir commun à tel point que la pratique d'une discipline pouvait se substituer à l'autre. Mais paradoxalement, ces dix années m'ont aussi servi à vivre une séparation définitive, la réalité et l'intérêt d'une recherche ne pouvant à aucun moment se confondre avec l'œuvre musicale. L'expérience acquise me demandait d'apprendre à gérer cette contrainte[24] plus clairement définie.

En 2002, j'ai reçu une commande d'Etat pour l'ensemble 2E2M. Interrompant l'écriture de cette œuvre engagée depuis deux année, Radio-France m'a commandé en juin 2004 une pièce pour 15 cuivres et deux percussionnistes prévue pour la saison 2005 de l'orchestre philharmonique de Radio-France.

Quelques idées générales sont à l'origine de ce projet ; utiliser la puissance et l'homogénéité d'un timbre unique provenant de l'addition des 15 cuivres, écrire une pièce à la fois continue et rythmique au niveau de la forme, varier les sonorités individuelles et collectives, spatialiser le timbre notamment. La décision a été prise de ne pas faire déplacer les instrumentistes et de rester dans le cadre d'une écoute frontale spatialisée sur un demi-cercle, situation par ailleurs appropriée à l'auditorium Olivier Messiaen de la Maison de la Radio dans lequel la pièce devait être créée.

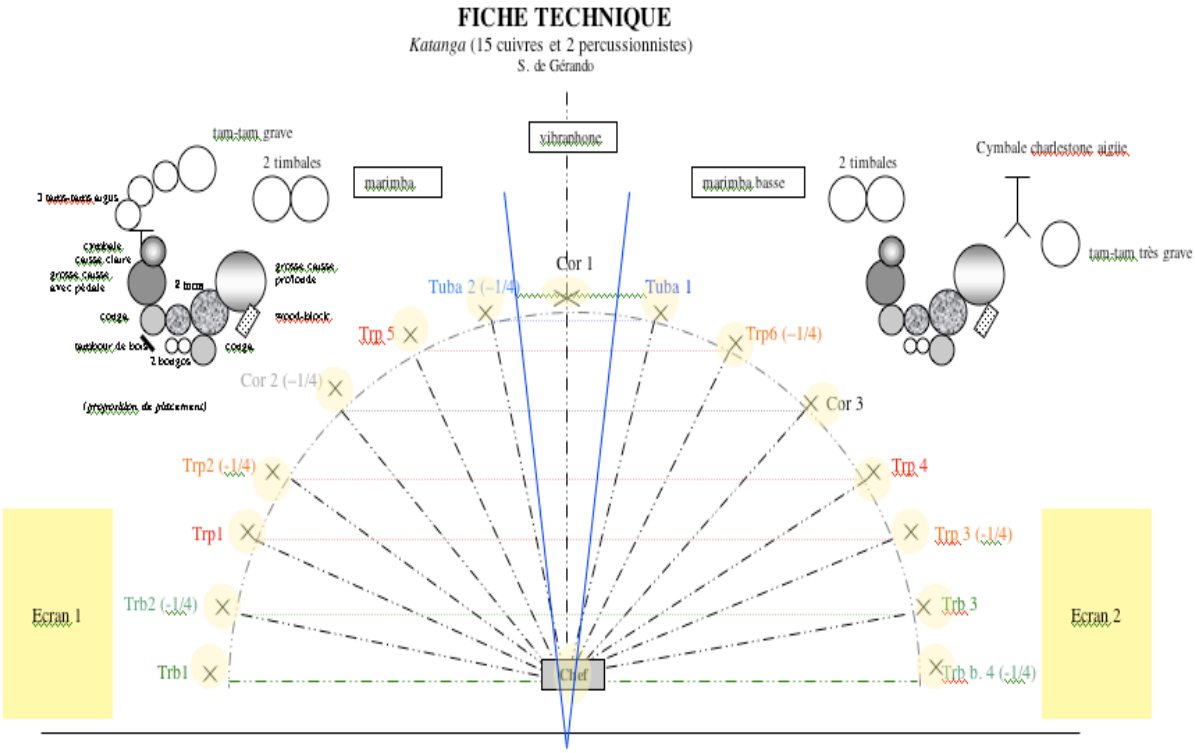


Figure 15 : Fiche technique de *Katanga*

[24] avec le recul nécessaire pour de nouveau espérer produire simultanément dans les deux domaines.

Pour obtenir la perception d'une continuité doublée d'une imprévisibilité de la forme synonyme d'imaginaire renouvelé, l'idée m'est venue de travailler à la manière d'un sculpteur, à partir d'une « matière sonore brute ». Ce matériau initial devait contenir l'intégralité de l'œuvre musicale sans toutefois être d'emblée trop marqué par des spécificités macro formelles. A la roche sculptée par le temps dont la forme aurait abouti à un sentiment poétique, je préférais travailler un bloc sans grande singularité, mais cohérent jusque dans sa « structure moléculaire » la plus intime. C'est la neutralité du matériau choisi qui m'intéressait pour faire émerger la pièce.

J'ai en conséquence produit algorithmiquement une partition rythmique à 17 voix sur la durée de la pièce prévue (10 minutes). Le système d'engendrement de ces durées était simple, puisqu'il s'agissait d'une permutation aléatoire d'une série de 15 durées allant de la quadruple croche à la noire liée à une double. Le résultat sonore était statique dans son ensemble et jamais le même dans sa microstructure.

A l'inverse de mes habitudes, le travail compositionnel résultait notamment d'un filtrage de la matière sonore, à l'image du sculpteur. L'analogie est encore plus juste si l'on ajoute que je composais directement sur la partition finale (écrite grâce à un logiciel d'édition). J'ai conservé cent étapes enregistrées de cette partition, fichiers qui retracent la composition de l'œuvre.

Que ce soit le traitement de l'espace, l'écriture des schèmes mélodiques ou harmoniques, les filtrages, monnayages ou découpages de la forme, tous ces procédés sont tirés du mouvement originel des quinze grandeurs. Voici l'exemple du début, à l'état d'origine puis dans sa version finale.

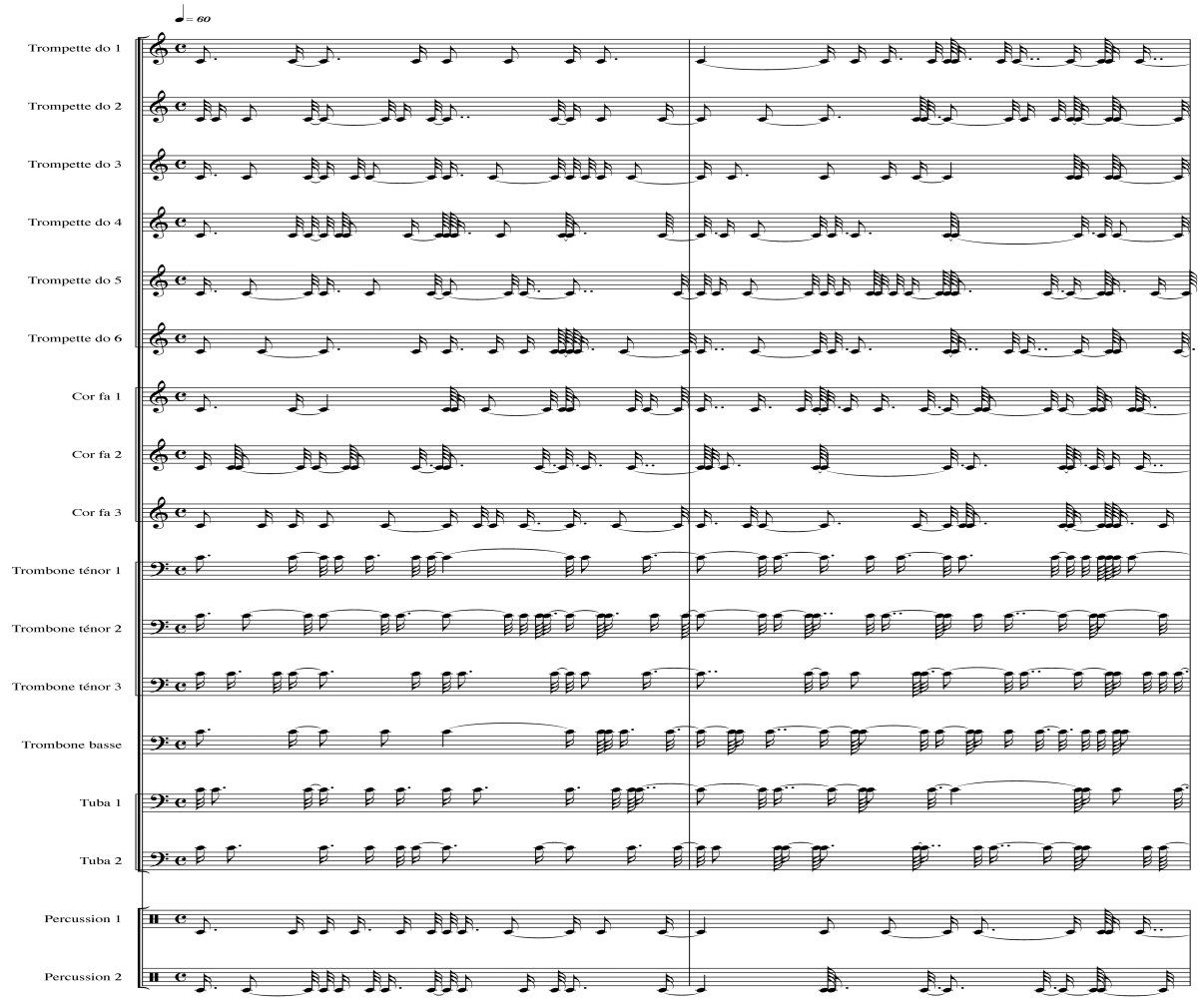
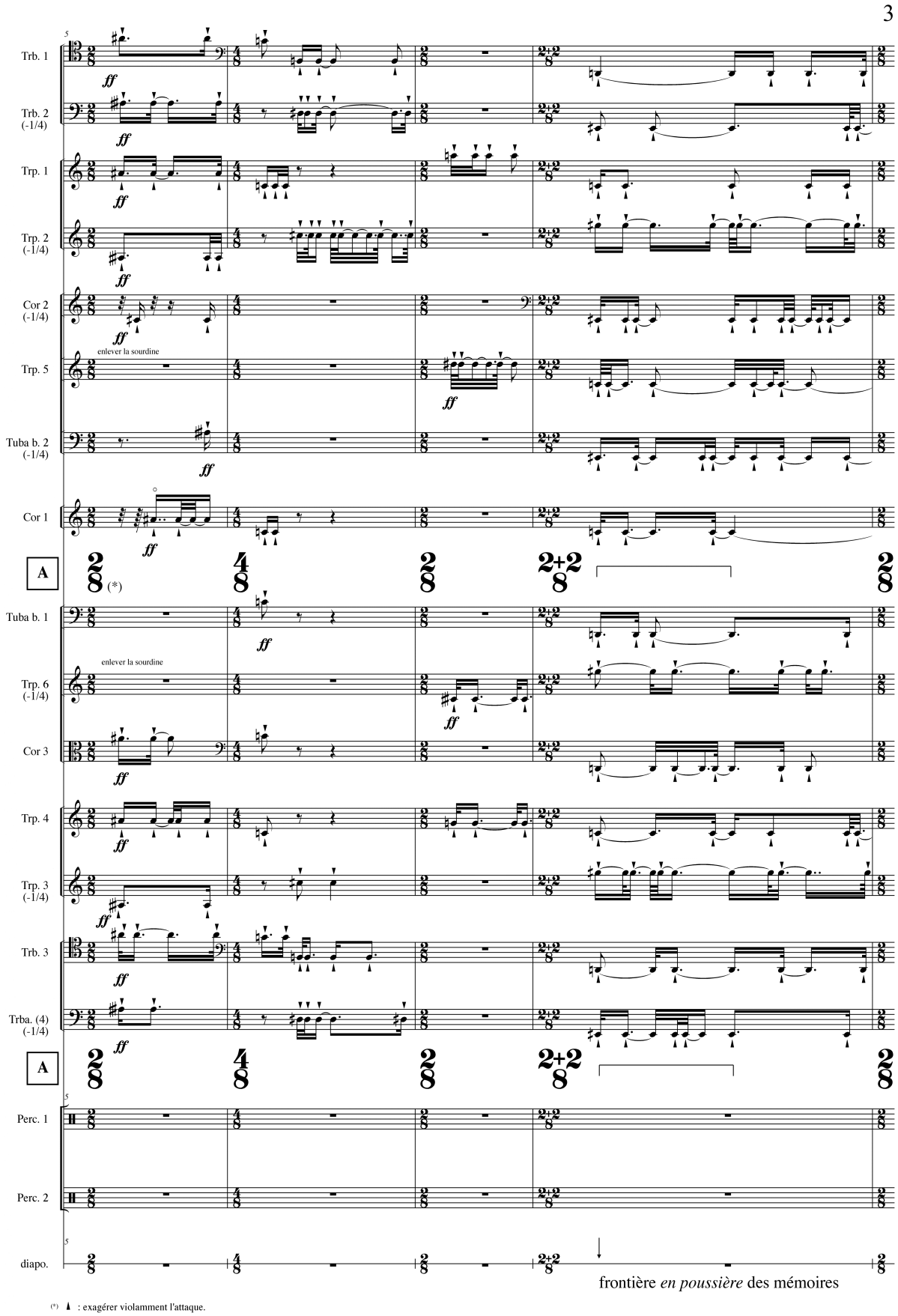



Figure 16 : Début de Katanga, première version (page précédente), version finale ci-dessus

Comme le montre l'exemple ci-dessus, le timbre est imaginé comme le résultat d'un méta-instrument, une sorte d'orgue micro-tonal capable de produire des variations de densité harmonique de une à quinze notes par accord. Deux groupes de cuivres sont en conséquence accordés à un intervalle d'un quart de ton. Imitant la registration, le jeu sur les sourdines (*bol, sèche, plunger, wa-wa avec tube et sans tube, whisper…)* et leurs cinq degrés d'ouverture modulent les timbres en créant une spatialisation indépendante de la localisation latérale. Associée à un contrôle précis de l'articulation (neuf au total) et des modes de production du son (demi doigtés, sons et voix, vibrato…), chaque variation verticale et horizontale de sonorité complète une lecture polyrythmique de la partition. Cette vision est accompagnée d' « une danse du chef », partition rythmique virtuose sculptant l'espace en martelant un micro décompte du temps (à la quadruple croche).

Le titre de l'œuvre, *Katanga*, s'est progressivement imposé pour sa sonorité. Découvrant a posteriori la signification de ce terme, je souhaitais accompagner l'interprétation de l'œuvre par la projection d'un texte qui relate les différents moments de l'écriture de *Katanga*. Le timbre au départ contingent de ce mot se manifestait comme une nécessité... Chaque séquence de mots est projetée successivement sur deux écrans placés sur les côtés de la scène, le déclenchement des séquences étant prévu à partir d'un diaporama suivant une partition rythmique spécifique.

A nos frères de vie
vide.
frontière *en poussière* des mémoires
Katanga
filtrage combiné en son nom.
vie
Katanga MINERAL,
« silence, On Meurt »
définitive
processus algorithmique d'engendrement aléatoire des durées choisies à partir d'un ensemble fini de données.
terre des hommes
utopie douloureuse
sonorité,
Puis vient le moment du titre - la danse -
Souvenir oublié d'une province de la République Démocratique du Congo
état brut sans destinée : la partition,
Repos.
Enfin.

Au rythme de la projection de chaque séquence, un troisième écran (central) permet de reconstituer le texte dans sa version typographique et spatiale intégrale :

K ***atanga***

processus algorithmique d'engendrement aléatoire des durées choisies à partir d'un ensemble fini de données.

Katanga MINERAL,

état brut sans destinée : la partition,

filtrage combiné en son nom.

Puis vient le moment du titre - la danse -
sonorité,

vide.

Repos.

Enfin.

Souvenir oublié d'une province de la République Démocratique du Congo

« silence, on Meurt »

vie

terre des hommes

frontière *en poussière* des mémoires

utopie douloureuse

DEFINITIVE

3.7. Projet en cours d'écriture : *six-Ex-one-PENS-seven-SION-four,* pour ensemble et électronique

Je travaille depuis trois années sur l'œuvre intitulée *six-Ex-one-PENS-seven-SION-four* pour flûte piccolo, trompette, contrebasse, percussions, claviers et électronique (commande d'Etat pour l'ensemble 2^E2M). La difficulté de cette oeuvre est liée à la particularité du projet compositionnel : il s'agit ici de créer une perception d'un temps continu à partir de « moments de forme » engendrés par un processus calculatoire systématique et obsessionnel. Le processus se résume très simplement : on choisit aléatoirement une série de quatre chiffres, puis il faut soustraire cette même série classée par ordre décroissant et croissant afin de réitérer l'opération jusqu'au résultat final, 6 1 7 4, et ce quels que soient les nombres choisis à l'origine.

Résumé du processus programmé :

1er procédure : choix aléatoire de 4 chiffres différents
3 5 6 2
2er procédure : soustraction de cette série classée par ordre décroissant puis croissant, processus itératif jusqu'au résultat 6 1 7 4.

```
- 6 5 3 2        - 7 6 4 1
  2 3 5 6          1 4 6 7
-----------      -----------
  4 1 7 6          6 1 7 4
```

3er affichage du résultat étape par étape :
R = ((3 5 6 2) (4 1 7 6) (6 1 7 4))

Cette relation d'un aléa originel et d'un résultat toujours convergent paraît surprenante. L'origine du matériau musical est liée au hasard et son processus de développement est déterministe. L'analyse rapide de différentes suites de nombres choisis au hasard fait apparaître des suites identiques qui convergent vers 6 1 7 4.

Si la musique n'est pas chiffres dirait Messiaen, le projet s'est précisé comme une succession de contraintes paradoxales enfermant l'écriture dans une impossibilité conceptuelle et musicale d'où le compositeur doit sortir : création d'une continuité dans la discontinuité, variation du matériau musical à partir d'un processus très peu diversifié sur certains aspects (4 notes ?), invention d'une cohérence globale de la forme et du temps à partir d'un système appliqué à la composition microscopique du son (paramètres acoustiques et liés à la synthèse sonore)…

L'engendrement de l'œuvre se construit avec l'idée d'un centre initial qui n'existera plus une fois l'oeuvre terminée. Le centre pourrait être incarné par le temps zéro ou le temps de l'origine qui a permis à la matière sonore de prendre forme grâce au premier instant de l'écriture. Puis le processus de composition se développe en remontant dans le passé et en écrivant l'avenir au même moment, sans que ces deux états soient prédéterminés. Très concrètement, sur la partition originale, je reviens progressivement vers le début de l'œuvre (« écriture à l'envers ») et au même moment je poursuis son développement, sans avoir d'idées de début et de fin puisque l'origine du temps est progressivement oublié.

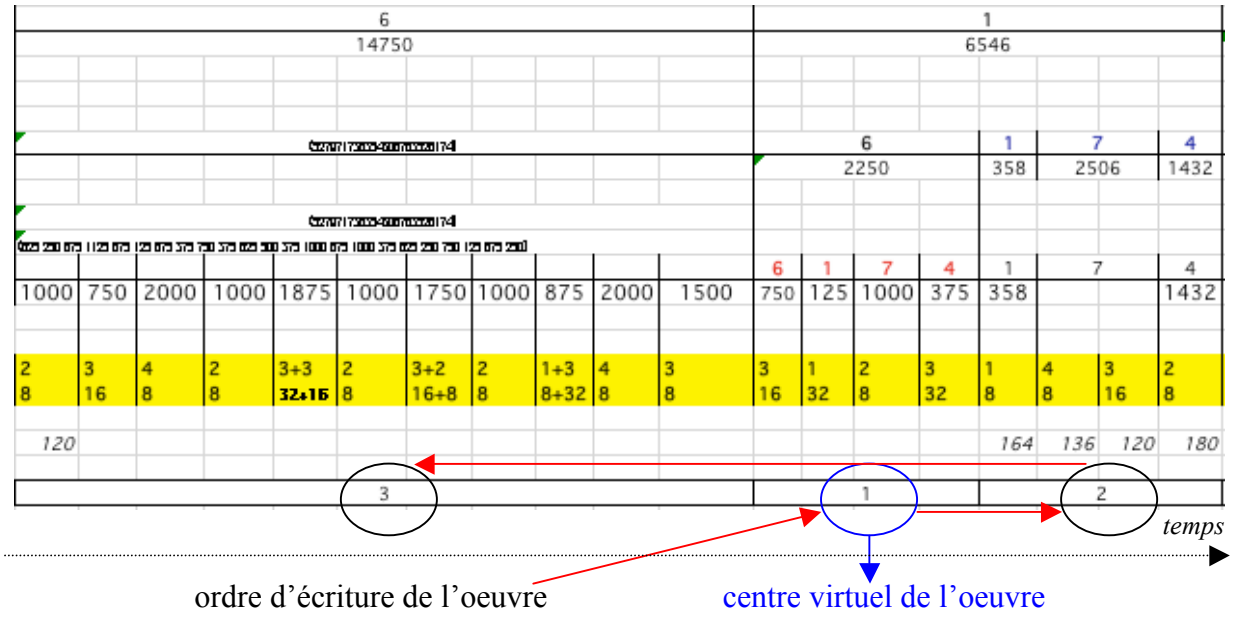


Figure 17 : Construction de la forme par projection dans le passé et le futur de l'œuvre (durées en m.s. combinées à partir du procédé tendant vers 6 1 7 4)

La difficulté provient de la relation entre l'invention des micros et des macros temps. Appliqué localement le système cité ne semble pas irréalisable. Contrôler musicalement l'expansion du matériau est plus complexe. Ce n'est pas vraiment une question de logique purement combinatoire (il n'est jamais très compliqué d'inventer une combinatoire « imbriquée »), mais il s'agit davantage du renouvellement de la perception face à l'écriture de la mémoire. Plus l'œuvre se développe (le processus d'écriture est extrêmement lent), plus je ressens la nécessité d'analyser la matière sonore existante (harmonie, durée, timbre, espace…), pour mieux la prolonger, la diffracter ou la rendre absente. Le temps de l'œuvre se confond alors avec le temps de l'écriture, sorte de labyrinthe sans fond qui redéfinit l'exercice de l'impossible contrainte : le futur est entravé par l'analyse du souvenir.

La création de cette pièce est prévue pour 2006.

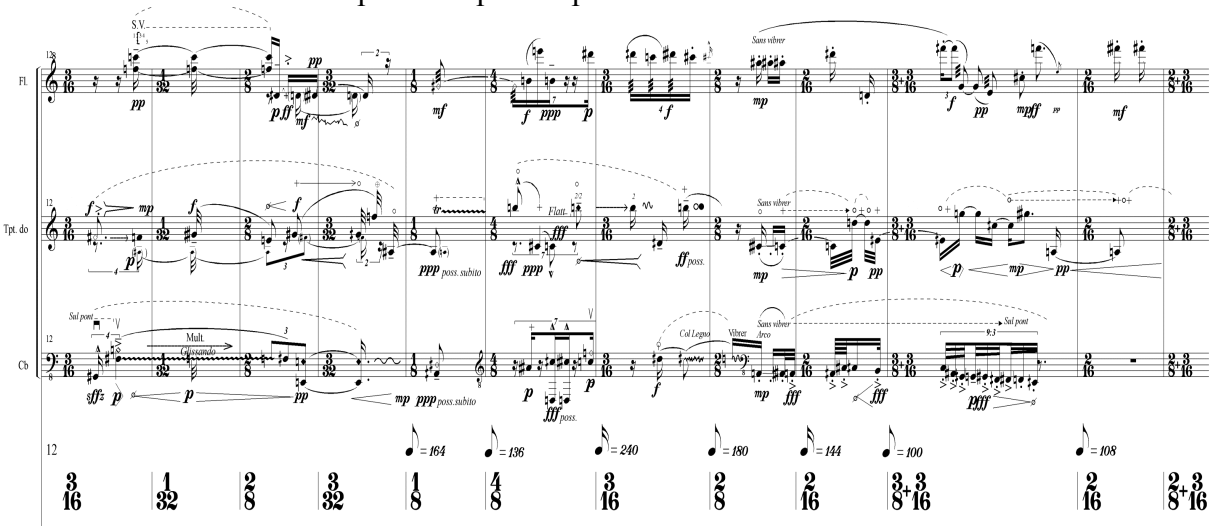



Figure 18 : Extrait en cours d'écriture de *six-Ex-one-PENS-seven-SION-four*

Chapitre 4

Bilan et perspectives de recherche dans le domaine de la synthèse sonore informatique

1. Bilan de la recherche

Au commencement de ma recherche sur la synthèse sonore en 1992, le choix des logiciels *Csound* et *Patchwork* s'était imposé au vu de leurs architectures ouvertes et programmables[25].

La série d'expériences résumée précédemment avait été réalisée sur la base d'un « feed-back » entre la formalisation et l'écoute : la confrontation de l'aléatoire - notion théorique d'imprévisibilité - du modèle généraliste de synthèse additive et de la perception avait permis de complexifier progressivement l'écriture du synthétiseur et son programme de contrôle, sans référence à des modèles purement acoustiques. Si l'on conservait l'idée d'un instrument virtuel autonome, la seule utilisation de l'aléatoire associée au contrôle de la synthèse additive ne suffisait pas pour engendrer un imaginaire renouvelé du timbre. La programmation de modèles différenciés avait fait apparaître une structure de contrôle arborescente, le méta-

[25] *Csound* est un environnement de synthèse modulaire écrit en langage C et développé dans plusieurs centres de recherche aux Etats-Unis, aux Canada et en Angleterre notamment. Il est né de la famille des *Music* écrits par Max Mathews aux *Bell Laboratories* dans les années 60. Ce programme propose l'écriture de deux fichiers texte, l'un représentant le synthétiseur créé grâce à la combinaison d'algorithmes déjà programmés (fichier.orc) et l'autre, la partition (fichier.sco). *Csound* favorise l'utilisation du modèle de synthèse additive en l'associant à d'autres techniques comme la synthèse soustractive ou des modules de traitement du son. L'apport de procédés automatiques est essentiel pour écrire le fichier « partition », étant donné le très grand nombre de paramètres nécessaires pour synthétiser les sons (voir l'exemple du fichier « partition »).
Patchwork, environnement d'aide à la composition, est utilisé pour réaliser cette « partition ». Le programme a été écrit à l'origine par Mikael Laurson (1982) puis intégré et complété à l'I.R.C.A.M. par Mikael Laurson, Camilo Rueda et Jacques Duthen puis par l'équipe dirigée par Gérard Assayag à l'I.R.C.A.M.. Cet environnement de programmation graphique par modules fonctionnels permet non seulement de combiner les primitives du langage Lisp mais aussi de profiter de bibliothèques de modules spécialisés (combinatoires, stochastiques…).

modèle final étant à l'image d'un processus global d'écriture du timbre, d'une séquence de timbre ou potentiellement d'une oeuvre. Cette expérimentation avait donné lieu à un développement du processus de contrôle du synthétiseur en travaillant spécifiquement sur le renouvellement algorithmique de la perception du timbre (intégrant les modèles cités). La complexification de l'ensemble du programme devenait cependant difficile à maîtriser. Une notion s'imposait, celle de l'efficacité des processus de contrôle car il existait un décalage entre la complexité naissante des procédés de contrôle du son, le résultat auditif et les aspects purement matériels et logiciels (durée de calcul…). Tout en gardant l'idée d'un instrument virtuel doué d'une forme d'autonomie, nous centrions notre réflexion sur la création d'un outil (synthétiseur et modèles de contrôle) favorisant la possible existence de l'œuvre musicale.

Il aura fallu attendre près de dix ans de recherche avant d'envisager non pas ma première œuvre électronique, mais modestement une première étude intitulée *Binaurale* (1999). Les sons sont ici entièrement générés par ordinateur grâce à l'exploitation du synthétiseur et des outils de contrôle développés. J'ai utilisé l' « outil technique » comme source de proposition algorithmique d'une matière sonore (durées, hauteurs, timbres, espaces….), seul le mixage de la pièce n'étant pas automatisé dans sa réalisation globale. Aux vues des orientations futures de ma recherche, cette étape marque la fin d'une première période : d'une conception horizontale du timbre (contrôle indépendant de chaque partiel du timbre), j'avais évolué vers une appréhension plus verticale de la synthèse additive, avec comme principe, un enchaînement mixé de trois formes d'onde à déterminer (sinusoïdales ou complexes).

Voici un exemple du processus d'écriture du son tel qu'il se présente aujourd'hui et qui ressemble très globalement à la technique utilisée pour réaliser *Binaurale*.

Exemple de processus d'écriture et de synthèse du son

La description détaillée des paramètres de contrôle du timbre (fichier représentant « le synthétiseur » réalisé dans le programme *Csound*) montre que différentes techniques de synthèse peuvent être combinées, en dehors même de la synthèse additive.

a. Définition des paramètres de contrôle du fichier « orchestre »

Une cinquantaine de paramètres sont à définir (dans le fichier « orchestre ») pour synthétiser les trois formes d'onde choisies. Outre les paramètres de numéro d'instrument (p1), de date (p2) et de durée (p3), les autres sont classés par grandes catégories (voir le fichier « .orc » en cours d'écriture dans *Csound* – deuxième annexe) :

Enveloppe de la forme d'onde (oscillateur ou timbre complexe)

p4 = amplitude maximum (db)
p5 = durée de l'attaque (en seconde)
p6 = durée du decay (s)

Fréquence de la forme d'onde

p7 = fréquence de départ (Hz)
p8 = fréquence d'arrivée (Hz)

Traitements de la forme d'onde

vibrato

p9 = delay du vibrato exprimé en pourcentage (entre 0 et 1) de la durée : 1 équivaut à une absence de délai, 0 à un delay progressif maximum équivalent à la durée du son (attention, il peut y avoir contradiction entre p9 et p10 et p11)
p10 = amplitude de l'attaque du vibrato
p11 = amplitude du decay du vibrato
p12 = fréquence de départ du vibrato (Hz)
p13 = fréquence d'arrivée du vibrato (Hz)

jitter

p14 = delay du jitter exprimé en pourcentage (entre 0 et 1) de la durée : 1 équivaut à une absence de délai, 0 à un delay progressif maximum égal à la durée du son

p15 = amplitude de l'attaque du jitter
p16 = amplitude du decay du jitter
p17 = fréquence de départ du jitter (Hz)
p18 = fréquence d'arrivée du jitter (Hz)

Traitement de l'amplitude de la forme d'onde

vibrato (amplitude)
p19 = delay du vibrato en % de la durée (1 = pas de délai, 0 delay maximum)
p20 = amplitude de l'attaque du vibrato (amplitude)
p21 = amplitude du decay du vibrato (amplitude)
p22 = fréquence de départ du vibrato (amplitude) (Hz)
p23 = fréquence d'arrivée du vibrato (amplitude) (Hz)
jitter (amplitude)
p24 = delay du jitter en % de la durée (entre 0 et 1 = pas de délai)
p25 = amplitude de l'attaque du jitter (amplitude)
p26 = amplitude du decay du jitter (amplitude)
p27 = fréquence de départ du jitter (amplitude) (Hz)
p28 = fréquence d'arrivée du jitter (amplitude) (Hz)

Formes d'onde

p29 = forme d'onde-1 (asonl)
p30 = forme d'onde-2 (ason2)
p31 = forme d'onde-3 (ason3)

Chorus (fréquences * ason x)

p32 = freq1 (*ason2) (1ère forme d'onde)
p33 = freq2 (*ason3)
p34= freq3 (*ason4)
p35= freq4 (*ason5)
p36= freq1 (*ason7) (2ème forme d'onde)
p37= freq2 (*ason8)
p38= freq3 (*ason9)
p39= freq4 (*ason10)
p40= freq1(*ason12) (3ème forme d'onde)
p4l= freq2(*ason13)
p42= freq3(*ason14)
p43= freq4(*ason15)

Delay lié au fader (en % de la durée) 1 et 2 (contrôle de l'enchaînement des 3 formes différentes d'onde)

p44 = delay du fader 1
p45 = delay du fader 2

Réverbération + spatialisation du son

p1 = instrument 99
p4 = durée de la réverbération
tablei 98 = intensité de la réverbération
kx table 99, ky table 100= quadriphonie traitée dans un repère cartésien
table 2 = variation de l'amplitude du son

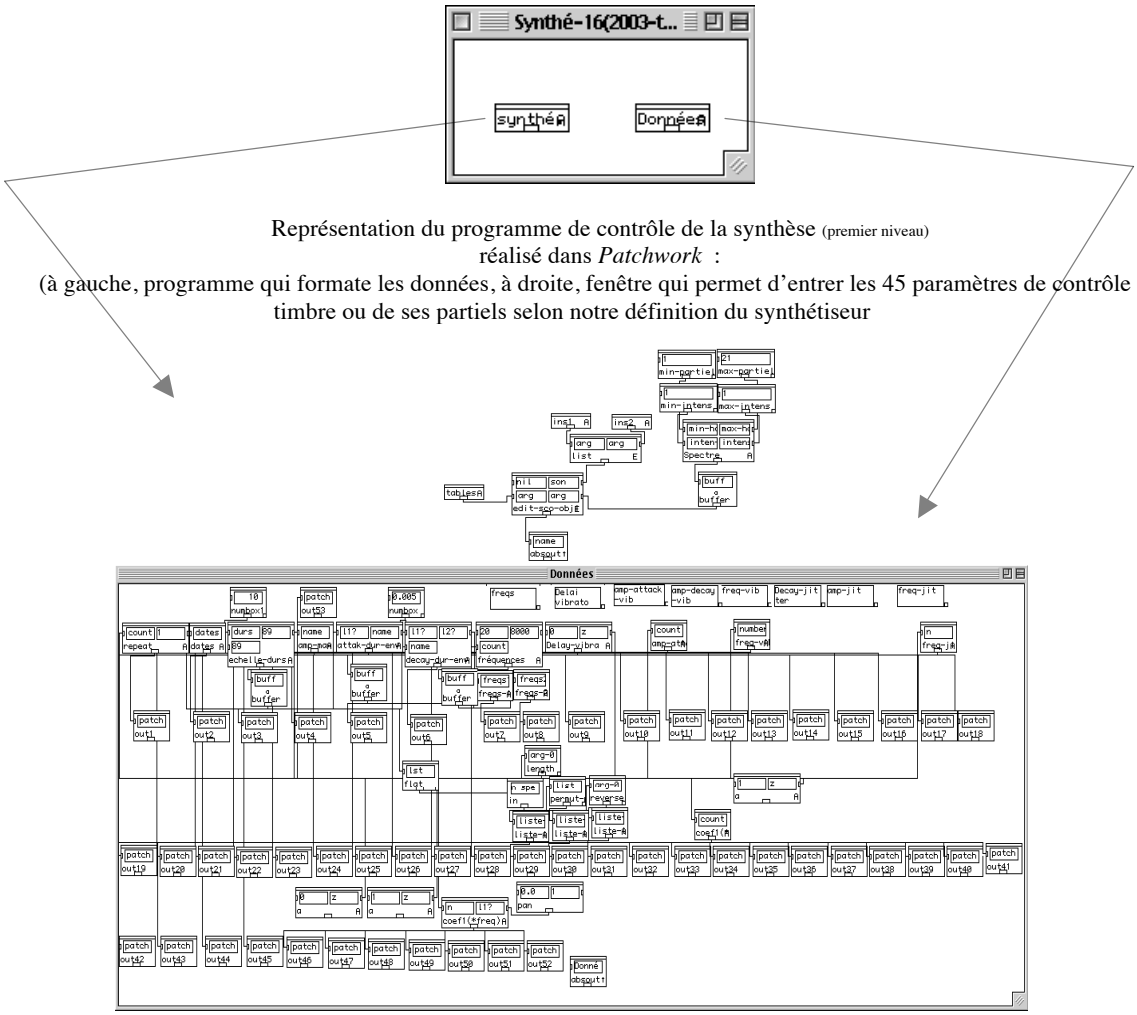
b. Production automatisée des données qui contrôlent le synthétiseur : l'exemple d'un fichier « .sco » (partition *Csound*)

Résumons la situation « logicielle » permettant de synthétiser les sons grâce à l'ordinateur[26] :

Programme *Patchwork*	Programme *Csound*
Réalisation de programmes de contrôle de la synthèse sonore qui génèrent automatiquement un fichier « .sco » (partition) formatée pour répondre à la définition des paramètres du synthétiseur défini dans *Csound*.	Réalisation d'un synthétiseur (fichier « .orc ») contrôlé par le fichier « .sco » (« partition se présentant sous forme numérique).

Concernant l'élaboration de notre patch de contrôle de la synthèse (*Patchwork*), j'ai choisi de séparer la partie « données » du processus spécifiquement lié à l'écriture automatique du fichier «partition », comme le montre la représentation ci-dessous :

[26] Insistons sur les nouveaux types de représentation musicale pour le musicien (fichier numérique ou programme comme le montre les schémas présentés), le temps du calcul différé réalisant « sans limite » la rupture de la pensée à sa réalisation, contrairement à la contrainte du temps réel.



Représentation du programme de contrôle de la synthèse (premier niveau)
réalisé dans *Patchwork* :
(à gauche, programme qui formate les données, à droite, fenêtre qui permet d'entrer les 45 paramètres de contrôle du timbre ou de ses partiels selon notre définition du synthétiseur

Second niveau de représentation (six niveaux en tout)

Figure 19 : Représentation de programme

Au lieu de décrire l'architecture arborescente du patch de contrôle (six niveaux imbriqués de représentation), il nous a semblé moins fastidieux de présenter directement un exemple de son fonctionnement algorithmique, via la réalisation d'un fichier « .sco » (partition).

L'unique contrainte de départ est ici de synthétiser dix sons consécutifs de cinq secondes chacun[27], le reste des paramètres notés ci-dessous étant le résultat du processus algorithmique de contrôle du timbre.

Ce fichier *partition* débute par une série de fonctions appelées « f ». Les fonctions 99 et 100 décrivent une spatialisation quadriphonique stochastique en relation avec la durée globale du son et selon un repère cartésien x, y (la fonction 98 une variation d'intensité de la réverbération trop longue à présenter ici) :

f99	0.0000	4096.0000	7.0000	0.7500	10.0000	0.5000	130.0000	0.5000	180.0000	0.7500	31.0000	0.5000
	55.0000	1.0000	91.0000	0.7500	111.0000	0.0000	166.0000	0.7500	166.0000	1.0000	22.0000	0.2500
	127.0000	1.0200	27.0000	0.0000	42.0000	0.7500	61.0000	0.7500	58.0000	0.0000	63.0000	0.4900
	56.0000	0.7500	85.0000	0.9700	131.0000	0.7600	121.0000	0.0000	19.0000	1.0000	104.0000	0.5000
	71.0000	0.0000	69.0000	1.0100	60.0000	0.0000	87.0000	0.7600	138.0000	0.2500	120.0000	0.7300
	150.0000	0.7600	8.0000	1.0000	92.0000	0.0000	13.0000	0.4900	11.0000	0.7500	22.0000	0.2500
	102.0000	1.0000	143.0000	1.0000	73.0000	0.4900	138.0000	0.4900	129.0000	0.2500	52.0000	0.7500
	167.0000	0.2500	26.0000	1.0000	41.0000	0.5000	98.0000	0.7500	200.0000	0.2500	155.0000	1.0000
	75.0000											

[27] Nous aurions aussi pu faire fonctionner directement le programme de contrôle du synthétiseur puisqu'il intègre la possibilité de produire automatiquement des durées (cf. *Du sens au sens*, pièce algorithmique écrite pour flûte traversière, cf. opus cité, pp. 222 à 243). De manière générale, tout processus associé au contrôle micro ou macro structurel du temps se réfère à une échelle élémentaire des durées[27] réalisée sur la base du seuil différentiel de perception et des formalismes de Woodrow et de Chatterja (1964).

f100	0.0000	4096.0000	7.0000	0.5100	10.0000	0.2600	130.0000	0.2500	180.0000	0.2500	31.0000	0.7500
	55.0000	0.5000	91.0000	0.5100	111.0000	0.0000	166.0000	0.2500	166.0000	0.2500	22.0000	1.0000
	127.0000	1.0100	27.0000	0.2500	42.0000	0.7700	61.0000	0.7300	58.0000	1.0000	63.0000	0.7400
	56.0000	0.2500	85.0000	1.0000	131.0000	0.7500	121.0000	0.0000	19.0000	0.7500	104.0000	0.7400
	71.0000	0.7500	69.0000	0.7500	60.0000	0.2500	87.0000	0.0000	138.0000	0.2500	120.0000	0.2600
	150.0000	0.2500	8.0000	0.0000	92.0000	0.7400	13.0000	0.2500	11.0000	0.0000	22.0000	0.0000
	102.0000	0.2500	143.0000	0.2500	73.0000	0.5000	138.0000	0.7300	129.0000	1.0000	52.0000	1.0000
	167.0000	0.7700	26.0000	1.0000	41.0000	0.5100	98.0000	0.4900	200.0000	0.7500	155.0000	1.0000
	75.0000											

Le programme « gen9 » génère un spectre harmonique ou inharmonique (dans cet exemple, 19 spectres, des fonctions 10 à 19). Les chiffres qui apparaissent en gras représentent le coefficient multiplicateur d'une fréquence fondamentale (déterminée comme les 7 et 8e paramètres du fichier), les deux autres chiffres suivant l'amplitude et la phase des partiels (exemple ci-dessous) :

Num. table	Date	Nbre de points	Num. programme	Partiel 1 : freq. fond ***1.0000**	Amplitude du partiel 1	Phase du partiel 1	Partiel 2 : freq. fond ***2.0000**
f10	0.0000	4096.0000	9.0000	**1.0000**	16779.6900	0.0000	**2.0000…..**

La détermination de cette série de spectres répond à un choix stochastique équilibré contrôlant une diversité de modèles déterministes d'élaboration du timbre, selon trois grandes catégories de perception : harmonique, inharmonique et bruitée. La diversité du nombre de partiels, des structures intervalliques des spectres de fréquence et d'amplitude montre un résultat qui tient compte d'une double volonté : renouveler dans la continuité. Les variations numériques présentées en exemple ci-dessous répondent à des seuils quantitativement définis favorisant un équilibre de la perception ; en effet, les sons à la morphologie et au timbre trop particuliers prennent en effet une dimension perceptive écrasante et trop prégnante.

Définition des formes d'onde (timbre du son)

f10	0.0000	4096.0000	9.0000	**1.0000**	16779.6900	0.0000	**2.0000**	18656.0800	0.0000	**3.0000**	17751.5500	0.0000
	4.0000	26761.7200	0.0000	**5.0000**	24661.4000	0.0000	**6.0000**	18359.7200	0.0000	**7.0000**	31277.8500	0.0000
	8.0000	28746.0400	3.0000	**9.0000**	11396.3300	0.0000	**10.0000**	33448.1400	156.0000	**11.0000**	17414.5000	0.0000
	12.0000	1.0400	175.0000	**13.0000**	5520.0500	0.0000	**14.0000**	23231.3000	0.0000	**15.0000**	11990.7000	0.0000
	16.0000	6598.4000	0.0000									
f11	0.0000	4096.0000	9.0000	**1.0000**	31557.2900	0.0000	**2.0000**	16045.0400	0.0000	**3.0000**	894.6300	189.0000
	4.0000	10566.3900	0.0000	**5.0000**	30267.7300	0.0000	**6.0000**	24714.0100	0.0000	**7.0000**	0.9400	0.0000
	8.0000	30237.5400	0.0000	**9.0000**	17572.6000	0.0000						
f12	0.0000	4096.0000	9.0000	**1.0000**	1.0000	0.0000	**2.0000**	18902.6800	0.0000	**3.0000**	11402.5700	0.0000
	4.0000	7911.9100	0.0000	**5.0000**	29213.6500	0.0000	**6.0000**	27588.3000	0.0000	**7.0000**	14532.2100	0.0000
	8.0000	32664.7800	0.0000	**9.0000**	28844.8300	0.0000						
f13	0.0000	4096.0000	9.0000	**1.0000**	7210.3800	57.0000	**2.0000**	31553.2100	0.0000	**3.0000**	12442.8200	0.0000
	4.0000	11155.7900	0.0000	**5.0000**	1.0100	0.0000	**6.0000**	20788.8900	38.0000			
f14	0.0000	4096.0000	9.0000	**1.0000**	10199.3500	0.0000	**2.0000**	2989.5800	0.0000	**3.0000**	19493.2200	0.0000
	4.0000	30577.2900	0.0000	**5.0000**	2360.4700	0.0000	**6.0000**	2821.5800	0.0000	**7.0000**	4174.3700	0.0000
	8.0000	30565.5100	348.0000	**9.0000**	30063.0400	0.0000	**10.0000**	19477.9900	0.0000	**11.0000**	19064.0100	367.0000
	12.0000	7958.5700	365.0000	**13.0000**	6350.1400	0.0000	**14.0000**	3406.2200	258.0000	**15.0000**	15254.5500	0.0000
	16.0000	15840.7900	0.0000	**17.0000**	29476.0500	102.0000	**18.0000**	23728.9600	0.0000	**19.0000**	14861.3700	0.0000
	20.0000	1.0000	0.0000									
f15	0.0000	4096.0000	9.0000	**1.0000**	1973.4300	0.0000	**2.0000**	15579.1300	0.0000	**3.0000**	22434.1600	100.0000
	4.0000	258.2000	289.0000	**5.0000**	24545.6600	0.0000	**6.0000**	5338.2200	0.0000	**7.0000**	0.9900	0.0000
	8.0000	12281.3600	0.0000	**9.0000**	31339.9800	0.0000	**10.0000**	4050.4800	0.0000	**11.0000**	9890.2600	0.0000
	12.0000	25703.8400	0.0000	**13.0000**	19746.0400	0.0000	**14.0000**	32632.6000	0.0000	**15.0000**	31005.7200	0.0000
	16.0000	14534.7500	103.0000	**17.0000**	9039.3000	0.0000	**18.0000**	23732.9000	0.0000			
f16	0.0000	4096.0000	9.0000	**1.0000**	11934.3900	0.0000	**2.0000**	23884.8200	0.0000	**3.0000**	24298.3500	0.0000
	4.0000	12093.4800	0.0000	**5.0000**	31597.4800	0.0000	**6.0000**	8994.9600	0.0000	**7.0000**	4097.6500	188.0000
	8.0000	1043.9000	217.0000	**9.0000**	3642.4700	0.0000	**10.0000**	20409.0200	172.0000	**11.0000**	10484.3200	314.0000
	12.0000	15536.9100	0.0000	**13.0000**	29619.7500	0.0000	**14.0000**	3158.1500	0.0000	**15.0000**	6411.3600	0.0000
	16.0000	3686.2400	0.0000	**17.0000**	0.9700	0.0000	**18.0000**	11762.5600	277.0000			
f17	0.0000	4096.0000	9.0000	**1.0000**	24179.2700	0.0000	**2.0000**	6215.7600	0.0000	**3.0000**	9347.6500	0.0000
	4.0000	32033.9400	0.0000	**5.0000**	10980.1600	0.0000	**6.0000**	27844.4800	0.0000	**7.0000**	14738.3800	0.0000
	8.0000	1.0100	231.0000	**9.0000**	18714.3200	375.0000	**10.0000**	25465.5800	0.0000	**11.0000**	10790.1000	127.0000
	12.0000	32364.7600	0.0000	**13.0000**	23180.2700	0.0000	**14.0000**	18163.6200	0.0000	**15.0000**	28963.1000	0.0000
	16.0000	25918.0800	0.0000	**17.0000**	23629.1600	137.0000	**18.0000**	27677.5000	82.0000	**19.0000**	23799.7900	20.0000
	20.0000	5392.2000	0.0000									
f18	0.0000	4096.0000	9.0000	**1.0000**	14483.7400	0.0000	**1.4700**	31992.1900	296.0000	**2.0000**	23697.0900	0.0000
	2.8100	17741.1800	0.0000	**2.8600**	5218.1500	0.0000	**3.0000**	3204.3200	254.0000	**3.0300**	33111.9400	238.0000
	3.3700	2848.6700	0.0000	**4.0000**	4742.7300	0.0000	**7.0000**	11829.3600	185.0000	**10.4300**	11460.8200	0.0000
	11.0000	28793.1800	0.0000	**13.0000**	15976.6100	0.0000	**13.0000**	16085.8300	0.0000	**17.0000**	2007.8700	28.0000
	39.1600	3154.3800	325.0000	**50.8900**	0.9500	0.0000	**54.8900**	9575.1600	56.0000	**75.3300**	32253.6700	248.0000
f19	**0.0000**	**4096.0000**	**9.0000**	**1.2900**	**25589.2400**	**0.0000**	1.4900	**7465.2900**	**0.0000**	2.0000	**23115.9300**	**0.0000**
	2.8800	**14195.1700**	**0.0000**	3.4400	**31395.3300**	**0.0000**	3.5200	**28190.3500**	**297.0000**	3.8000	**4419.9500**	**0.0000**
	4.9000	**3647.0200**	**0.0000**	6.0300	**20517.4500**	**96.0000**	7.0000	**1.0300**	**0.0000**	12.0000	**28723.8400**	**24.0000**
	13.0000	**0.9500**	**0.0000**	26.0000	**24293.9200**	**166.0000**						

La description du fichier se poursuit par l'écriture automatique des 45 paramètres pour chaque son (i1, i2…). La composition du timbre est basée dans cet exemple sur trois spectres

combinés entre eux selon le protocole suivant : le second spectre répond à une permutation aléatoire du premier alors que le dernier est son rétrograde (cf. paramètres 29, 30, 31).

p1 : num. instru	p2 : date	p3 : durée en seconde	p4 : amplitude maximale	p5 : durée de l'attaque	p6 : durée du decay	p7 : fréquence de départ	p8 : fréquence d'arrivée	p9 : delay du vibrato	p10 : amplitude du vibrato
i1	0.0000	5.0000	32000.0000	0.0030	0.0060	2387.0000	2387.0000	0.8100	6.1613
i1	5.0000	5.0000	32000.0000	0.0020	0.0090	6830.0000	6804.5820	0.5600	6.8227
i1	10.0000	5.0000	32000.0000	0.0020	0.0080	1546.0000	1566.6110	1.0000	4.6261
i1	15.0000	5.0000	32000.0000	1.3260	0.0080	5287.0000	5287.0000	1.0000	12.1293
i1	20.0000	5.0000	32000.0000	1.7950	0.0080	3352.0000	3352.0000	0.3000	5.7098
i1	25.0000	5.0000	32000.0000	0.0010	1.8320	995.0000	1007.3490	1.0000	6.9588
i1	30.0000	5.0000	32000.0000	0.0030	1.6690	5067.0000	5044.4420	0.3000	6.7259
i1	35.0000	5.0000	32000.0000	0.0020	0.0090	5345.0000	5345.0000	0.4700	14.2073
i1	40.0000	5.0000	32000.0000	0.0050	2.1140	5595.0000	5595.0000	0.5300	6.2401
i1	45.0000	5.0000	32000.0000	1.1520	1.7070	1743.0000	1753.7640	0.5500	11.9267

p11 : amp. du decay	p12 : fréq. départ vibrato	p13 : fréquence arrivée du vibrato	p14 : delay du jitter	p15 : amp. attaque jiterr	p16 : amplitude decay du jitter	p17 : fréqence départ du jitter	p18 : fréq. arrivée jitter	p19 : delay du vibrato (amp.)
11.2548	5.5579	6.1922	0.5700	1.1078	579.0000	27.0000	17.1097	0.4300
2.5853	5.0778	0.0000	0.2000	2.6796	13.7913	145.0000	0.0000	0.4900
6.2826	5.8436	6.6122	0.3800	4.1320	13.2138	14.5711	42.0000	0.1600
5.9884	6.6464	6.8107	0.6900	4.4875	14.4438	42.0000	33.0000	0.3200
8.3613	0.0000	6.4270	0.3900	6.7486	11.8344	0.0000	43.0000	0.6400
7.5563	6.6463	1.8317	0.9600	12.1105	11.6116	3.0639	25.0000	0.8400
42.0000	6.9936	5.9041	1.0000	11.4626	8.4220	22.0000	48.0000	0.5700
11.3825	0.0000	0.0000	0.8600	10.8766	11.2029	0.0000	44.0000	0.9600
14.4960	0.0000	5.7577	0.7200	9.9467	2.5870	26.0000	10.4099	0.2000
11.6410	5.4427	9.2850	0.0800	1.5565	13.9786	35.0000	0.0000	0.7200

p20 : amp. attaque du vibrato (amp.)	p21 : amp. decay vibrato (amp.)	p22 : fréquence départ du vibrato (amp.)	p23 : fréq. arrivée du vibrato	p24 : delay du jitter (% durée)	p25 : amplitude attaque du jitter (amp.)	p26 : amplitude du decay du jitter (amp.)	p27 : fréq. départ du jitter	p28 : fréquence d'arrivée du jitter (ampl.)
10.7322	6.7926	0.0000	5.7446	0.0400	6.2191	1.1922	0.0000	36.0000
14.9053	9.4464	9.1658	6.4706	0.0300	6.5110	5.6618	30.0000	17.7433
4.0201	12.7183	0.0000	0.0000	0.5900	6.5995	6.5821	47.0000	46.0000
12.8579	6.4316	1.8399	5.4189	1.0000	7.1744	14.9498	38.0000	49.0000
11.9880	1.2059	95.0000	2.1903	1.0000	1.7395	6.9284	0.0000	49.0000
4.2816	10.5368	0.0000	6.4496	1.0000	6.9768	11.1412	29.0000	0.0000
13.9412	1.4307	6.6978	0.0000	0.3400	14.2611	2.7266	36.0000	0.0000
9.1967	8.4891	6.6961	0.0000	0.6500	2.5351	2.8110	0.0000	0.0000
11.4196	4.7615	13.0000	6.1500	1.0000	2.1933	1.1318	0.0000	0.0000
4.8576	6.2816	0.0000	2.9769	1.0000	6.1907	2.1545	22.0000	0.0000

p29 : forme d'onde-1 (asonl)	p30 : forme d'onde-2 (ason2)	p31 : forme d'onde-3 (ason3)	p32 : freq1 (*ason 2) (1ère FO)	p33 : freq2 (*ason 3)	p34 : freq3 (*ason4)	p35 : freq4 (*ason5)	p36 : freq1 (*ason 7) (2ème FO)	p37 : freq2 (*ason8)
10.0000	19.0000	19.0000	1.0006	1.0012	0.9987	1.0125	0.9966	0.9985
11.0000	15.0000	18.0000	1.0107	1.4203	1.0000	0.9982	0.9999	0.9973
12.0000	16.0000	17.0000	0.9978	1.0036	1.7579	1.0037	1.5507	0.9969
13.0000	12.0000	16.0000	1.0000	1.0038	1.0027	1.9977	1.0019	1.0038
14.0000	13.0000	15.0000	0.9981	0.9974	0.9984	1.6091	1.0004	0.9989
15.0000	17.0000	14.0000	1.0007	1.0025	1.0009	1.0039	1.0037	1.7630
16.0000	10.0000	13.0000	1.0008	0.9993	1.0019	0.9989	1.0022	1.2017
17.0000	11.0000	12.0000	1.0000	1.0038	0.9981	0.9974	0.9996	1.0035
18.0000	14.0000	11.0000	1.0000	1.0000	1.0024	1.0000	0.9997	0.9962
19.0000	18.0000	10.0000	1.0000	0.9964	1.0000	1.0023	0.9997	1.0013

p38 : freq3 (*ason 9)	p39 : freq4 (*ason 10)	p40 : freq1*ason12 (3ème FO)	p4l : freq2* ason13	p42 : freq3* ason14	p43 : freq4(*ason15)	p44 : delay du fader 1	p45 : delay du fader 2
0.9999	0.9972	0.9967	0.9999	1.4157	1.0001	0.4400	0.7200
1.0000	0.9980	1.0000	1.0011	0.9961	1.0000	0.9600	0.0800
0.9990	1.0010	0.9970	1.0015	0.9971	1.0021	0.8400	1.0000
13.0000	12.0000	16.0000	1.0000	1.0038	1.0027	1.9977	1.0019
0.9990	0.9998	1.0000	1.0014	1.0000	1.0038	1.0000	0.3000
1.0007	1.0000	0.9975	0.9981	0.9994	1.0000	0.8700	0.3800
0.9986	0.9996	1.0014	1.0000	1.0000	0.9999	1.0000	0.3800
1.0038	1.5717	0.9969	1.0833	1.0015	0.9980	0.6600	0.7800
1.6032	0.9971	0.9998	0.9963	1.2258	0.9980	1.0000	0.6400
1.0007	0.9994	1.0016	0.9999	0.9992	1.0000	1.0000	0.6300

Je ressens de plus en plus fortement la nécessité de poursuivre cette recherche sur le contrôle de la synthèse additive en collaboration avec des scientifiques. Car si l'objectif est toujours lié à une recherche musicale, les développements théoriques et techniques sont de plus en plus complexes et touchent à des disciplines variées comme le traitement du signal, l'informatique ou la psychoacoustique. Je n'ai pas renoncé à une connaissance et à une pratique qui me permettraient d'appréhender modestement ces domaines, mais je ne peux

faire l'économie d'une collaboration pluridisciplinaire sous peine de réaliser des travaux trop approximatifs.

2. Perspectives de recherche

Remarques générales

Depuis 2003, une première collaboration s'engage avec Myriam de Sainte Catherine, Directrice scientifique du S.C.R.I.M.E et Pierre Hanna, chercheur. Monsieur Hanna a réalisé sa thèse sur la modélisation de sons bruités à partir de la synthèse additive en dissociant contrôle de l'enveloppe spectrale et densité spectrale, « propriété considérée dans les modèles existants comme constants, mais mise en avant lors d'études psychoacoustiques ». Nous avons tenté de définir un outil de contrôle de la synthèse qui tienne compte du modèle créé (C.N.S.S.) et de préoccupations plus directement musicales, objet d'un projet de réalisation actuel des étudiants ingénieurs à l'E.N.S.E.I.R.B.

a. Recherche pluridisciplinaire sciences - musique et enjeux méthodologiques

L'objectif de la recherche pluridisciplinaire répond à une première contrainte : pouvoir valider indépendamment recherches scientifiques et musicologiques. Il s'agit par ailleurs d'équilibrer la communication afin de respecter les champs disciplinaires, aussi bien sur des questions de forme que de fond. La recherche naît conjointement de l'enrichissement de disciplines différentes, seconde préoccupation importante dans la démarche.

b. Deux objectifs principaux de recherche

Nous avons défini deux axes principaux, l'un associé au développement scientifique et l'autre lié à la recherche musicologique, les deux orientations étant appréhendées sous l'angle d'interactions traitées simultanément.

La première orientation concerne l'intégration d'une modélisation mathématique de sons bruités dans un méta modèle. L'idée d'un méta modèle fait aussi bien référence à la synthèse additive qu'à un environnement informatique de contrôle de la synthèse qui se décline sous la forme d'une structure arborescente hiérarchisée. L'autre axe de recherche est une étude des influences entre modélisation mathématique, processus algorithmique de contrôle de la synthèse et imaginaire musical.

2.1 Intégration d'une modélisation mathématique de sons bruités dans un méta modèle

a. Le choix du modèle additif

Nos recherches respectives ont déterminé le choix de la synthèse additive comme technique de modélisation du son. Ce choix est né d'une approche scientifique, historique et musicale mettant en valeur la faculté de ce modèle à contrôler ou inventer le son de l'« intérieur » en additionnant des éléments simples représentés ici par l'onde sinusoïdale. Par ailleurs, il s'agit du modèle le plus généraliste qui a potentialité de synthétiser tout type de son sans impliquer de règle trop contraignante ou extérieure à la synthèse même du son souhaité, à l'image des synthèses par modulation. De plus, la puissance de ce modèle permet de penser l'invention du son comme le produit d'une écriture musicale en dehors même des références acoustiques traditionnelles. Par ailleurs, les modèles spectraux sont liés aux périodicités du signal sonore, et correspondent au fonctionnement physiologique de la membrane basilaire (système auditif).

b. Modèle de sons bruités

« Dans le cadre de la synthèse additive, la technique la plus classique reste l'addition de sinusoïdes pures, de fréquence, d'amplitude et de phase constantes : on définit alors des partiels. Le modèle C.N.S.S. (*Colored Noise by Sum of Sinusoids*) a été développé au La.B.R.I. dans le cadre d'un doctorat en Informatique. Il est le fruit de l'étude des possibilités et des avantages de la représentation d'un son bruité par une somme de sinusoïdes de très courte durée, de fréquence, d'amplitude et de phase constantes, définies comme des variables aléatoires. Des paramètres de contrôle de bas niveau permettent de contrôler les distributions des fréquences et des phases, et ainsi d'envisager de nouvelles transformations musicales liées à des paramètres perceptifs mis en avant par des expériences psychoacoustiques, comme par exemple la densité spectrale ou l'impulsivité »[28].

c. Perception

« Au cours de la mise au point du modèle C.N.S.S., de nombreux paramètres mathématiques de contrôle ont été envisagés. Chaque paramètre mathématique doit être intimement lié à un paramètre perceptif, indépendamment des autres paramètres. Ce travail d'exploration des paramètres de contrôle du modèle C.N.S.S. doit s'effectuer sur trois niveaux~: sur le plan mathématique, sur le plan de la perception et enfin sur le plan de la création musicale. Ainsi, des expériences d'écoute doivent être menées pour valider des paramètres, comprendre leur lien avec la perception, et limiter leurs intervalles de définition »[29].

2. Etude des relations entre modélisation mathématique, processus algorithmique de contrôle de la synthèse et imaginaire musical

a. Cohérence d'un passage d'un état vers un autre

Les développements spécifiques théoriques ou appliqués s'inscrivent dans un paradigme généraliste. Le passage du général au particulier doit être cohérent et ergonomique, aussi bien scientifiquement que musicalement. Cohérence et ergonomie sont deux concepts à préciser afin de pouvoir valider la recherche. Les modèles de contrôles du bruit s'insèrent dans le méta modèle représenté par la synthèse additive, comme l'environnement informatique développé pour contrôler la synthèse gère de manière souple divers niveaux de contrôle, du microcosme sonore au macrocosme de l'œuvre musicale.

« Dans le cadre de la modélisation mathématique, le modèle C.N.S.S., basé sur la représentation spectrale du son, est homogène aux modèles classiques destinés aux sons harmoniques faiblement bruités. Ainsi, il semble particulièrement intéressant d'étudier les différentes approches possibles de synthèse de transitions entre les parties harmoniques de son et les parties bruitées. Des paramètres perceptifs (peut-être originaux) pourront être mis en avant lors d'expériences psychoacoustiques ou musicales »[30].

[28] Pierre Hanna, chercheur au S.C.R.I.M.E., 17 janvier 2005.
[29] *Idem*.
[30] *Idem*.

b. Cohérence musicale et définition des paramètres de contrôle

Nous avons souligné l'importance de la relation entre modèles de contrôles symboliques (purement combinatoires) et perceptifs. Une phase expérimentale est ici toujours nécessaire pour envisager à partir de la synthèse additive, des modélisations de couleurs différentes de bruit.
La modélisation des bruits est aussi abordée par le biais de l'invention de processus d'écriture musicale et du contrôle du phénomène sonore dans toutes ses définitions paramétriques au niveau physique (durée, intensité, timbre, fréquence, espace). La seule appréhension « récursive » du timbre par le timbre serait aujourd'hui limitée. Les nouvelles technologies offrent en effet un potentiel technique jamais atteint dans l'histoire musicale : un compositeur peut par exemple aisément créer du timbre « sans timbre » (onde sinusoïdale…) et ce, par le seul contrôle agogique de « quantum » de sons.

c. Relation entre modélisation et imaginaire musical

Il s'agit d'étudier l'influence de l'outil scientifique (modélisation) et technique développé (logiciel et matériel) sur l'imaginaire musical ou inversement. Cette recherche soulève des questions aussi bien cognitives qu'esthétiques, la problématique nous renvoyant aux questions d'origine et de commencement.

Perspective à plus long terme : sons de synthèse et images virtuelles, pour la recherche d'un langage unifié

Une fracture radicale remet en cause la notion d'œuvre : les sons et les images numériques représentent une véritable coupure épistémologique dans l'histoire des moyens de représentation. Il s'agit de développer un rapport primordial entre le modèle de synthèse additive appliqué à l'image et au son, les modèles algorithmiques de contrôle et l'idée d'un langage musical polysensoriel unifiant dans un même mouvement image et son. Le tissage des systèmes symboliques s'ouvre à une écriture polysémique où les notions de vibration et de fréquence trouvent leurs résonances dans deux dimensions qui sont aujourd'hui séparées ou simplement mixées. Son et image se confondent dans un devenir commun, un continuum d'espace et de temps que seules les technologies peuvent aujourd'hui concrétiser à ce niveau de pensée, de contrôle et de réalisation. Le choix du modèle additif est de nouveau essentiel dans cette stratégie d'unification des différents sens.

4. Chronologie d'objectifs

-> de janvier 2005 à avril 2005

a. Penser l'idée du Méta modèle et des processus de contrôle plus spécifique (en cours)
b. Tests et choix des environnements informatiques pour la partie développement (en cours)

-> d'avril 2005 à juin 2005

a. Point sur la modélisation mathématique du bruit
b. Etude de la relation modèle C.N.S.S. et imaginaire musical
c. Elaboration informatique de modèle de bruit : définition des notions de seuils perceptifs

-> de juin 2005 – à juin 2006

a. Point sur la modélisation mathématique du bruit

b. Etude de la relation modèle C.N.S.S. et imaginaire musical

c. Développement des programmes de contrôle de la synthèse

-> de juin 2006 – à juin 2007

a. Continuation de la recherche théorique

b. Etude des rapports entre modélisation et imaginaire musical

-> de juin 2007 – à juin 2008

a. Continuation de la recherche théorique en y associant le domaine de l'image virtuelle

b. Etude d'un langage polysémique image et son créé à partir du contrôle d'un même modèle de synthèse additive

c. Etude des rapports entre modélisation, « langage polysensoriel » et imaginaire musical

Chapitre IV : Remarques au sujet de *L'œuvre musicale contemporaine à l'épreuve du concept*

Pour éviter les redondances, il ne nous a pas semblé utile de résumer *L'œuvre musicale contemporaine à l'épreuve du concept,* seconde orientation de recherche exposée dans le livre suivant.

La conclusion de ce prochain ouvrage fait en effet précisément office de synthèse sur ce sujet, bilan qui conclura parallèlement la présentation de nos travaux de recherche, objet de ce premier livre.

Deuxième livre

L'œuvre musicale contemporaine à l'épreuve du concept

Note au lecteur

Chaque chapitre répond à des problématiques autonomes qui peuvent être lues séparément.

De plus, nous proposons trois enchaînements différents des quatre parties; soit l'ordre chronologique (1, 2, 3 et 4e parties) qui laisse le sens de la réflexion se dévoiler progressivement, soit un ordre aléatoire, ou bien alors la dernière partie comme point de départ (4, 1, 2, 3) qui résume l'enjeu de la recherche.

TABLE DES MATIERES

(Deuxième livre – *L'œuvre musicale contemporaine à l'épreuve du concept*)

INTRODUCTION 84

PREMIERE PARTIE - VARIATION SUR UN THEME BINAIRE : *FRONTIERE ET APOGEE* 86

CHAPITRE I - INTRODUCTION A LA NOTION DE FRONTIERE DANS L'ŒUVRE MUSICALE APRES 1945 : UTOPIE OU REALITE? 87
I. La frontière interprétée comme une transition ou pont entre différents états sonores au sein de l'œuvre : l'exemple d'Ikhoor (1978) de Iannis Xenakis 88
II. Le concept d'« œuvre frontière » ou l'idée d'unité indivisible de l'œuvre qui déplace la frontière hors de l'œuvre 96
III. L'œuvre sans frontière : les 4 '33'' de « silence » de John Cage 99
IV. « ...lorsque la référence défigure l'œuvre... » 101

CHAPITRE II - LA NOTION D'APOGEE DANS *LEMME-ICONE-EPIGRAMME* DE BRIAN FERNEYHOUGH 102
I. Rappels historiques : vers une définition de l'œuvre apogée 102
II. Introduction à l'apogée dans l'œuvre 104
III. Présentation de Lemme-Icône-Epigramme, d'après l'analyse de Richard Toop 105
IV. Analyse du matériau initial 106
V. Procédés de développement du matériau 109
VI. Tableau synoptique d'après l'analyse de Richard Toop 110
VI. Autres propositions pour une interprétation de la forme 112
Conclusion 115

DEUXIEME PARTIE - TROIS VARIATIONS SUR UN MEME CONCEPT : *PRESENCE* 117

CHAPITRE III - PRESENCE DU REPERTOIRE POPULAIRE DANS LA MUSIQUE OCCIDENTALE CONTEMPORAINE 118
I - Remarques générales à propos du sujet 119
II - Influence populaire extra-musicale sur la musique savante contemporaine occidentale 120
III - Influence de la musique populaire sur la musique savante occidentale contemporaine 121
III – Pour conclure 127

CHAPITRE IV - PRESENCE DE L'OPERA CONTEMPORAIN APRES 1978 129
I. Points de repère avant 1978 130
II. Première variation : pour une dramaturgie de l'absence, l'exemple d'Européra 5 (1991) de John Cage 132
III. Deuxième variation : la séparation comme élément de l'action, l'exemple de Dédale (1995), d'Hugues Dufourt 133
IV. Troisième variation : El Niño (2000) de John Adams, ou « le dialogue comme vérité » 134
V. Quatrième variation : « la totalité de l'homme » ou le son signifiant ; le projet d'Helmut Lachenman dans l'opéra Das Mädchen mit den Schwefelhölzern (1996) 136
VI. Final et variations 137

CHAPITRE V - POTENTIALITES ET MODELES DE SYNTHESE SONORE INFORMATIQUE 139
I. Généralités 139
II. Présentation des principaux modèles de synthèse 141
III. Considérations techniques et musicales 148
IV. Recherches et perspectives 152

TROISIEME PARTIE - VARIATION SUR UN THEME BINAIRE : HASARD ET DETERMINISME 154

CHAPITRE VI 155
I. Sens communs : hasard et déterminisme 155
II. Les origines du déterminisme 156
III. La Grèce Antique : les premières traces d'un déterminisme scientifique 157
IV. Dès le Moyen Age 159
V. Naissance du hasard mathématique au XVIIe siècle 160
VI. L'échec du hasard : l'exemple de la tragédie racinienne ou de la fugue chez J. S. Bach 161
VII. Interprétation et ouverture ou les prémices d'une esthétique du hasard de l'interprétation à l'époque baroque 163
VIII. Vers le déterminisme et la confirmation de nouvelles mathématiques liées aux probabilités 164
IX. La figure emblématique du déterminisme scientifique 165

CHAPITRE VII : POUR UNE DEFINITION CONTEMPORAINE DES CONCEPTS DE HASARD ET DE DETERMINISME ... 167
I. Vers l'existence d'un hasard fondamental 167
II. Introduction de la notion de « hasard » dans divers domaines à la fin du XlXe siècle et au début du XXe siècle 168
III. Remarques au sujet de l'introduction du hasard et de la littérature, de la linguistique, de la psychanalyse et des arts plastiques 171
IV. Probabilité et efficacité 172
V. Littérature, poésie et arts plastiques 173
VI. Sérialisme et nouvelle complexité ou la recherche d'une imprévisibilité 173
VII. De l'intuition contingente de la musique concrète à la difficulté d'existence de la musique électronique 175
VIII. Mobilité de la matière et de la forme musicale 176
IX. Création collective ou l'idée d'interprétation élargie 176
X. Iannis Xenakis et la musique stochastique 177
XI. John Cage ou la volonté d'être radical 181
XII. Déterminisme et hasard, implications récentes dans les sciences : « chaos et catastrophe » 182
XIII. Proposition : pour une interprétation des concepts de hasard et de déterminisme en musique 186
XIV. Fin d'une époque 188

CONCLUSION - INTRODUCTION A LA VARIATION DE LA VARIATION 190

I. Résumé et bilan de la recherche 190
II. Perspective de la recherche 195

Introduction

Quelle que soit la diversité des thèmes abordés, le sens et la réalité du mot création musicale imprègnent la réflexion. La création ne peut en effet se confondre avec la présence de l'oeuvre ou sa perception : elle est vécue et appréhendée sous l'angle d'une interrogation.

L'approche méthodologique calque son modèle sur l'idée d'un tout. Nous définissons l'exercice de la « pensée musicale » comme une expérience de l'écoute à la fois offerte, imprévisible, sans définition a priori et qui s'impose parfois, unifiant passé, présent et futur, manifestation sans mémoire... La pensée musicale puise ses références dans des domaines aussi divers que l'analyse musicale, l'histoire des sciences ou la pratique de la composition par exemple, sans qu'apparaissent des rapports prémédités à l'origine entre les disciplines.

Comment appréhender la complexité d'un tel sujet ?

Nous sortons du discours itératif de l'œuvre sur l'œuvre en utilisant dès le départ un élément extérieur à son contexte : le concept. Quatre parties à la fois autonomes et complémentaires renvoient à quatre types de variation. La première traite d'une variation sur deux concepts ; frontière et apogée, chaque concept étant associé à une problématique singulière représentée dans des chapitres séparés. La seconde partie comporte trois variations sur le même concept, celui de présence. La troisième, variation binaire, tente de définir deux concepts en musique, hasard et déterminisme, grâce à des rappels liés à l'histoire des sciences et la dernière partie, variation de la variation, interroge plus spécifiquement le concept de création musicale, à partir d'une synthèse des trois autres parties.

Le discours n'a aucune prétention philosophique, mais la définition du concept a trouvé a posteriori et de manière quelque peu contingente des « résonances deleuziennes » résumées en trois principes. Pour mieux comprendre cette relation, prenons l'exemple du premier concept traité, celui de frontière musicale.

Premier principe, le ou les concepts choisis en début de chaque chapitre renvoient à une problématique spécifique : concept et problématique sont indissociablement liés. Dans le cadre de la frontière, la réflexion porte sur la relation parfois ambiguë entre œuvre musicale et frontière interprétée comme un espace de délimitation entre différents états. Le problème posé est de penser l'œuvre en dehors du concept de frontière, de délimitation, d'organisation hiérarchique de la forme.

Par ailleurs, en s'interrogeant sur la notion de frontière, nous envisageons l'existence de trois autres concepts ; la frontière comme « pont », « « l'œuvre-frontière » et « l'œuvre-sans-frontière ». Second principe, tout concept est multiple et répond à des composantes inséparables considérées elles-mêmes comme conceptuelles.

Pour conclure, chaque concept se rapporte à une histoire et à un devenir. La troisième partie de cet ouvrage tente précisément de définir les concepts de hasard et de déterminisme en musique à partir de l'histoire des sciences.

Les thèmes de frontière ou d'apogée ont été choisis en collaboration avec le Laboratoire Pluridisciplinaire de Recherches sur l'Imaginaire appliquées à la littérature (L.A.P.R.I.L.)[31], d'autres thèmes correspondent à des choix personnels en relation avec l'objet de cette réflexion.

[31] « Les actions de recherche du L.A.P.R.I.L. se caractérisent fondamentalement, depuis la fondation du centre en 1973 par Claude-Gilbert Dubois, par des études transversales et pluridisciplinaires sur l'imaginaire. Sous la direction de Gérard Peylet, le L.A.P.R.I.L. est devenu équipe d'accueil. Ainsi le centre peut-il être un lieu de coordination et de croisement entre les siècles et les disciplines. Il réunit au sein de l'U.F.R. des Lettres des spécialistes de toutes les époques de l'Antiquité à nos jours, des spécialistes des littératures francophones et comparées, mais aussi en dehors de l'U.F.R. des Lettres, des anglicistes, des germanistes, des spécialistes des langues slaves, de l'histoire de l'art, des psychanalystes, des géographes, etc. L'imaginaire en effet n'est pas seulement l'affaire des seuls littéraires. C'est par des regards croisés qu'on arrive à le définir. La recherche du L.A.P.R.I.L. est pluridisciplinaire par sa nature même qui est de postuler une unité anthropologique, au-delà des diverses spécialités scientifiques, et par ses méthodes, qui font appel à plusieurs sciences pour faire converger leurs résultats. Cette pluridisciplinarité veut rendre féconde la considération de la spécialisation disciplinaire, qui n'est jamais négligée dans l'acceptation de la confrontation et du dialogue, entre spécialistes qui n'auront jamais à renier leur spécialité. Depuis de nombreuses années les principales actions du centre sont thématiques, ce qui permet de distinguer les recherches du L.A.P.R.I.L. des actions plus spécifiquement centrées sur l'histoire ou la poétique, et ce qui permet également de proposer de belles perspectives pour la fédération des différentes disciplines. La publication de la revue Eidôlon, les travaux de ses membres ainsi que les thèses des jeunes chercheurs témoignent du dynamisme de l'équipe : *Imaginaire de la communication* (1994-1996), *Littérature et médecine* (1996-1998), *Les mythes de la fin des temps* (1998-2000*), Les mythes des origines* (2000-2002), *Seuils et frontières* (2002-2003), *L'apogée* (2003-2004) ». Présentation du L.A.P.R.I.L. extraite du site, http://lapril.u-bordeaux3.fr/.

Première partie

VARIATION SUR UN THEME BINAIRE : *FRONTIERE, APOGEE*

Chapitre I

FRONTIERE[32]

Introduction à la notion de « frontière » dans l'œuvre musicale après 1945 : utopie ou réalité

Exemples d'*Ikhoor* de Iannis Xenakis, d'*Anahit* de Giacinto Scelsi et de *4'33''* de John Cage

Selon le sens commun, nous introduisons un concept général de « frontière musicale » défini au départ comme un espace de délimitation ou de transition entre différents états, sans autres précisions techniques ou esthétiques. Puis plusieurs types de frontières classés thématiquement sont envisagés et chaque fois illustrés par une analyse critique d'une œuvre contemporaine. D'après un commentaire analytique du trio à cordes *Ikhoor* (1978) de Iannis Xenakis[33], nous présentons la frontière comme un lieu de passage, une transition ou pont participant à la cohérence de l'œuvre. Le second exemple, *Anahit* (1965), de Giancinto Scelsi[34], introduit le concept d'« œuvre frontière », espace fermé par une perception continue et indivisible de l'œuvre; l'« œuvre frontière » déplace le concept de frontière hors de l'œuvre. Le dernier exemple - *4'33''* (1952) de John Cage[35] - symbolise un continuum entre l'existence et l'art, c'est l'« œuvre sans frontière ».

Sans chercher à définir une typologie des frontières musicales, nous nous interrogeons davantage sur la relation musicale parfois ambiguë entre frontière et œuvre. Par ailleurs, le choix de compositeurs comme Xenakis, Scelsi ou Cage n'est pas anodin, il vise à penser l'œuvre en dehors du concept de frontière, de délimitation, d'organisation hiérarchique de la forme.

---

[32] Limite d'un territoire qui en détermine l'étendu, ensemble des éléments délimitant un domaine, synonymes : limite, séparation, démarcation, confins, borne, contraires : centre, intérieur, milieu. « Espaces géographique, politique, historique mais aussi symbolique ou anthropologique, objet poétique à l'origine de récits et de mythes, la frontière est inspiratrice de l'imaginaire. Qu'elle soit rigide ou flexible, fil invisible entre deux mondes réels et virtuels, fin normée ou lieu de transgression, la frontière unit et sépare. Elle se fait poreuse, s'abolit pour réapparaître et disparaître à nouveau… ». Extrait d'un texte rédigé par Madame le Professeur Joëlle Ducos, responsable du colloque international sur la frontière, L.A.P.R.I.L., 2003.

[33] Makis Solomos, *Iannis Xenakis*, *op. cité*, 1996.

[34] Pierre Albert Castanet & Nicola Cisternino, *Giacinto Scelsi. Viagio al centro del suono*, La Spezia, Lunaeditore, 1993.

[35] Jean-Yves Bosseur, *John Cage*, *op. cité*, 1993.

I. La frontière interprétée comme une transition ou pont entre différents états sonores au sein de l'œuvre : l'exemple d'*Ikhoor*[36] (1978) de Iannis Xenakis

1.1. Introduction à la notion de frontière comme transition entre différents états sonores

Les canons formels du Baroque au Romantisme utilisent très souvent les notions de ponts ou transitions. A l'époque classique, la forme sonate bi-thématique décrit par exemple un schéma diachronique fondé sur une transition entre les premier et second thèmes de l'exposition, rapports thématiques largement codifiés et hiérarchisés. La rupture du langage musical avec le développement de l'atonalité au début du XX[e] siècle (Schoenberg,1908)[37] introduit de nouvelles problématiques. La volonté d'abolir les hiérarchies à travers une utilisation systématique des douze demi-tons sans répétition (Schoenberg, 1923) [38] transforme les aspects structurels et relationnels de l'œuvre. Dans une direction opposée esthétiquement, l'introduction progressive du hasard au sein même des systèmes d'écriture (Cage, 1950)[39] traduit un nouveau contexte propre à bouleverser l'idée de transition sonore. Dans ce contexte, le choix d'une œuvre de Xenakis[40] est significatif. Sa relation à l'imaginaire musical passe par l'utilisation de modèles mathématiques et physiques. Le terme de musique stochastique est employé pour la première fois pour l'œuvre *Pithoprakta* datant de 1956 alors que Xenakis décrit plus tard dans l'ouvrage *Musiques formelles* (1963) ce rapport à une forme d'abstraction et à un hasard contrôlé.

Son œuvre *Ikhoor* (1978) pour trio à cordes fait référence au liquide transparent qui coule à la place du sang dans les veines des Dieux. Makis Solomos situe l'écriture du trio dans une période de 1978 à 1983 prolongeant l'utilisation de mouvements browniens[41], (*Cendrées*, 1973…) d'arborescences (*Evryali*, 1973…) et de pulsations (*Psappha*, 1975…) (1972-1977). Par ailleurs, le musicologue remarque sept œuvres de 1972 à 1977 qui seraient à l'écart des systèmes comme à *Hélène* (1977) pour chœur, composition inspirée du théâtre antique ou Empreintes (1975) œuvre pour orchestre qui fait penser dans sa préface descriptive « unique dans son genre à un poème symphonique »[42]. La période d'écriture d'*Ikhoor* est décrite par Solomos comme celle du « halo sonore » (hétérophonie) et d'une utilisation franche de mouvements browniens propre à représenter des « processus de déplacements chaotiques de petites particules suspendues dans un liquide ou gaz… »[43]. *Ikhoor* ne semble pas correspondre à la seule idée de continuité erratique d'une mélodie en glissando, métaphore graphique du mouvement brownien que l'on peut facilement imaginer[44]. Toute une partie de l'œuvre met en valeur l'utilisation de grandeurs ponctuelles comme les hauteurs de sons associées à l'utilisation d'échelles. Cette technique rappelle l'exploitation des classes de hauteurs ou dans cette période, des cribles réintroduits de manière systématique une année

---

[36] Iannis Xenakis, *Ikhoor* pour trio à cordes, Salabert EAS 17333, 1986.
[37] Musique atonale : *2ème quatuor à cordes avec voix* op. 7 et les *Trois pièces pour piano* op. 11 (1909) de Schoenberg.
[38] Ecriture dodécaphonique dans « Valse », cinquième des *Cinq pièces* pour piano op. 23 de Schoenberg.
[39] « En 1950, dans les *Sixteen Dances* pour Merce Cunningham, qui souhaitait une musique exprimant les émotions définies dans la tradition spirituelle de l'Inde, Cage utilise pour la première fois des *charts*, diagrammes qui lui permettent de systématiser une structure rythmique de manière quasi automatique. *Je voulais voir si je pouvais répondre à la commande d'une musique expressive tout en utilisant dans le même temps des opérations de hasard* ». Jean-Yves Bosseur, *John Cage*, *op. cité*, p. 29.
[40] (1922 /2001).
[41] Makis Solomos, *Iannis Xenakis*, *op. cité*., p. 79.
[42] *Ibid*., p. 73.
[43] *Ibid*., p. 65.
[44] *Mikka*, pour violon solo (1971) : le mouvement brownien est symbolisé par « une courbe sinueuse qui trace un dessein glissé, qui très localisé, ne ressemble plus au glissando directionnel des œuvres antérieures ». Célestin Deliège, *Cinquante ans de modernité musicale*, Liège, Mardaga, 2003, p. 777. Celestin Deliège évoque la soutenance de thèse de Xenakis en 1976 et relate une absence de relation claire entre le discours théorique (scientifique) et appliqué (exemple d'œuvres musicales).

auparavant dans Jonchaie[45]. Intervalles et périodicités sont à la base de l'élaboration des cribles arithmétiques, en permettant au compositeur un renouvellement contrôlé de l'harmonie. Sans faire directement référence aux techniques d'écriture, nous développons notre commentaire analytique à partir de la perception de la forme de l'œuvre, en complétant une présentation d'Harry Halbreich[46]. Sept sections caractéristiques décrivent l'architecture du trio d'une durée de 10 minutes (interprétation du quatuor Arditti, cf. note 42).

1.2. Forme générale d'*Ikhoor* de Iannis Xenakis

Section 1 (mesures 1 à 37, 3e temps inclus) (chrono : 0, durée 2'57)

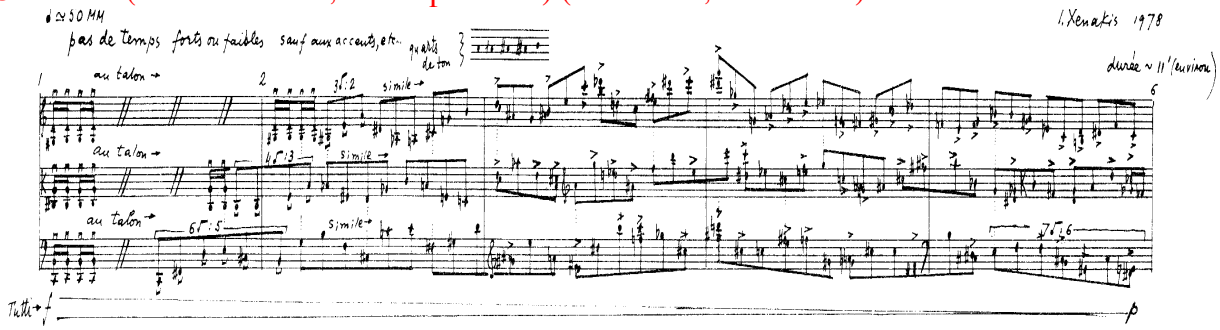
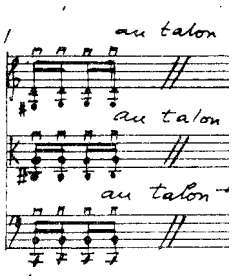
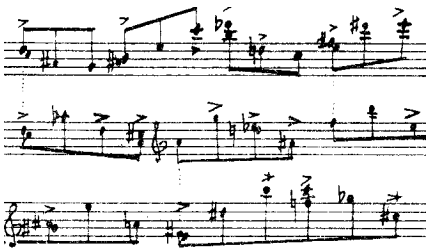


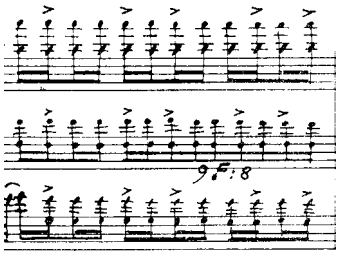
Figure 1 : Début d'*Ikhoor*

La section 1 est caractérisée par des accords réguliers en doubles croches arrachés au talon (« premier geste ») se transformant en contrepoint accentué et asynchrone associé à des échelles non-octaviantes (« second geste »). Les variations d'ambitus des hauteurs sont réalisées à partir de combinaisons diversifiées de mouvements parallèles et contraires. Les polyrythmies présentent parfois de fausses idées de synchronisme et engendrent des polytempi. Un mouvement général vers l'aigu abouti à l'apogée de cette première section (premier geste modifié par le second), mesures 28 à 30. Comme le montre le tableau récapitulatif ci-dessous, les techniques d'écriture répertoriées par paramètres sonores (timbre, durée, fréquence, intensité) permettent bien de différencier ou d'opposer la perception des deux figures ou gestes principaux :

1er geste (exemple m. 1)

2ème geste (exemple m. 2, clefs de sol, ut4, sol)

	1er geste (exemple m. 1)	2ème geste (exemple m. 2)
Timbres	Doubles cordes (+tessiture grave), coup d'archet - tirer au talon, sans accent.	Globalement « une corde » (tessiture diversifiée), accents.
Durées	Synchronisme, régularité, double croche, sans accent.	Polyrythmie, contrepoint asynchrone, proche de la croche, accents.

[45] Makis Solomos a identifié une échelle de 143 quarts de tons dans *Nomos Alpha* (1966) qui serait le résultat d'une des premières utilisations du crible.
[46] Enregistrement Audivis Montaigne 1994, *I. Xenakis 1 Chamber Music 1955-1990*.

Fréquences	Fixités des hauteurs, médium-grave.	Mobilité des hauteurs, ambitus variables (combinaisons diversifiées de mouvements parallèles et contraires), échelles non-octaviantes.
Intensités	Globalement F ou FF.	Variations des dynamiques.



Apogée de cette première partie : geste hybride (croisement des deux premiers gestes) (extrait mesure 28, violon, alto, violoncelle en clef de sol)

↓

Geste hybride	
Timbres	Doubles cordes (geste 1), tessiture aiguë (geste 2), tirer au talon (geste 1), accents (geste 1)
Durées	Proche de la double croche (geste1), mais avec des légers décalages (geste 2).
Fréquences	Légère mobilité des hauteurs (gestes 1 et 2).
Intensités	Globalement FF.

Figure 2 : Analyse des gestes de la première section d'*Ikhoor* de Iannis Xenakis

L'analyse des deux gestes participe à la perception d'une segmentation tripartite de ce passage :

a (premier geste, m.1, imbriqué m. 7 et 25)
b (second geste) (m. 2 à 27, sauf mesures précédemment citées)
a' (premier geste modifié par le second) (m. 28 à 31).

Section 2 (mesures 37, 4e temps à 50) (chrono : 2'57, durée 2'57)

Cette partie est marquée (jusqu'à la mesure 49) par un épisode non pulsé en glissando (3e geste) de plus en plus dense (de 2 à 6 hauteurs), dans le médium-grave avec une présence ponctuelle de trémolos.

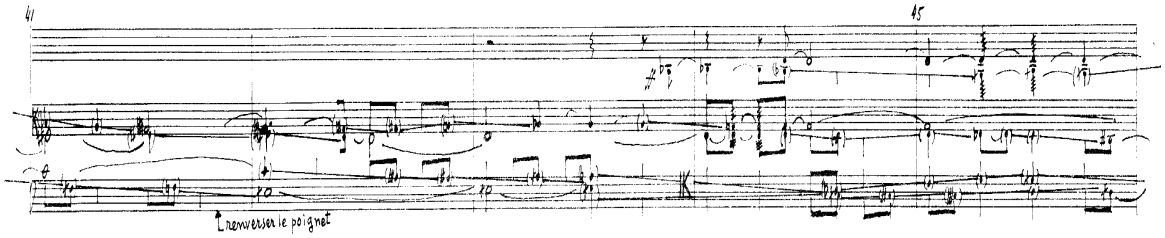


Figure 3 : Extrait de la 2e section d'*Ikhoor*

Section 3 (mesures 51 à 65) (chrono : 4'03, durée 1'46)

Xenakis développe une nouvelle polyphonie d'accords associée à un jeu continu, toujours en double corde, de synchronisation-désynchronisation (rappel des gestes 1 et 2) et d'opposition - fixité /mobilité -des hauteurs. Les accords sont accentués par des

coups d'archets « tirés au talon » repris sur chaque changement d'harmonie. Cette accentuation est ici devenue une accentuation de timbre plus que de nuance, en favorisant par le biais de la différence « pousser /tirer au talon », la qualité bruité du transitoire d'attaque mixée à une couleur harmonie-timbre. Ces changements harmoniques, d'accents, de rythmes et de nuances créent quatre cycles rythmiques différenciés engendrant au même moment un macro cycle rythmique, à l'image des durées traitées eux-mêmes en synchronisation /désynchronisation.

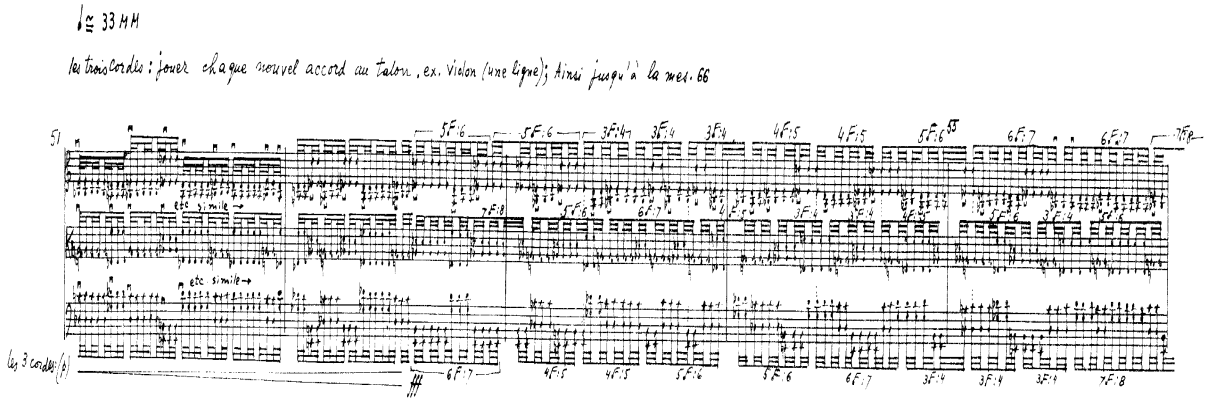



Figure 4 : Début de la 3e section d'*Ikhoor*

Section 4 (mesures 66 à 75) (chrono : 5'49, durée 39'')

L'invasion de glissandi rapides, du violon au violoncelle annonce le début de cette 4e section.

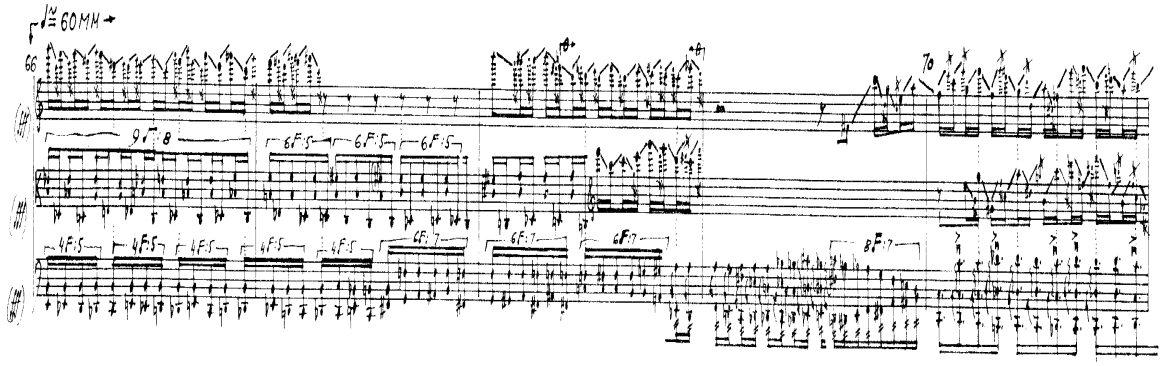


Figure 5 : Début de la 4e section d'*Ikhoor*

Section 5 (mesures 76 à 94 , 2e temps inclus) (chrono : 6'28, durée 1'07)

La disparition progressive des glissandi (qui mutent en fusées rythmiques jouées pianissimi sul ponticello) est tuilée à une apparition de sons harmoniques (du violon au violoncelle) (geste 4).

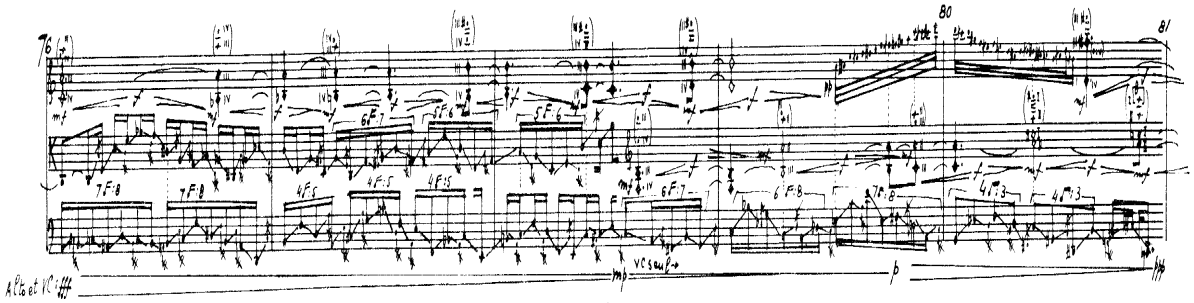


Figure 6 : Début de la 5e section d'*Ikhoor*

Section 6 (mesures 94, 2ème temps inclus à 117) (chrono : 7'35, durée 1'26)

Une hétérophonie, sorte de canon dans l'aigu créant un espace de timbre, rappelle le contrepoint asynchrone de la première section (geste 2).

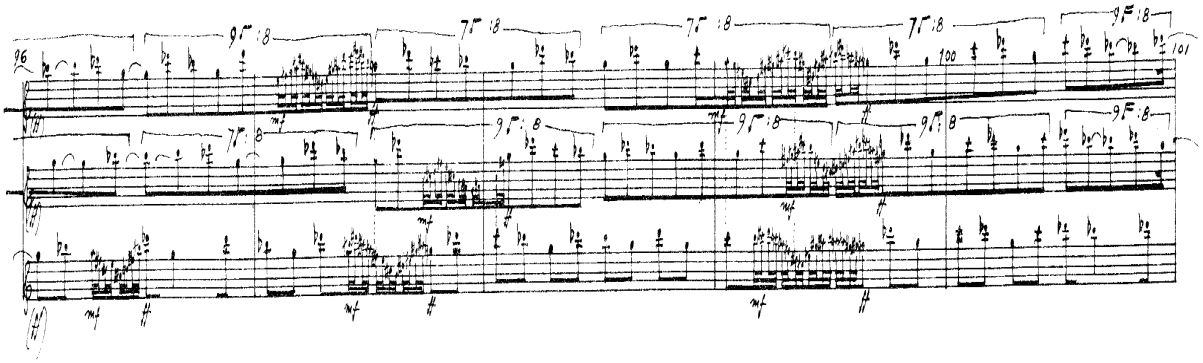


Figure 7 : Extrait de la 6e section d'*Ikhoor*

Section 7 (mesures 116 à 125) (chrono : 9'01, durée 1'07)

Une sorte de coda construite sur la première section variée oppose les gestes 1 et 2.

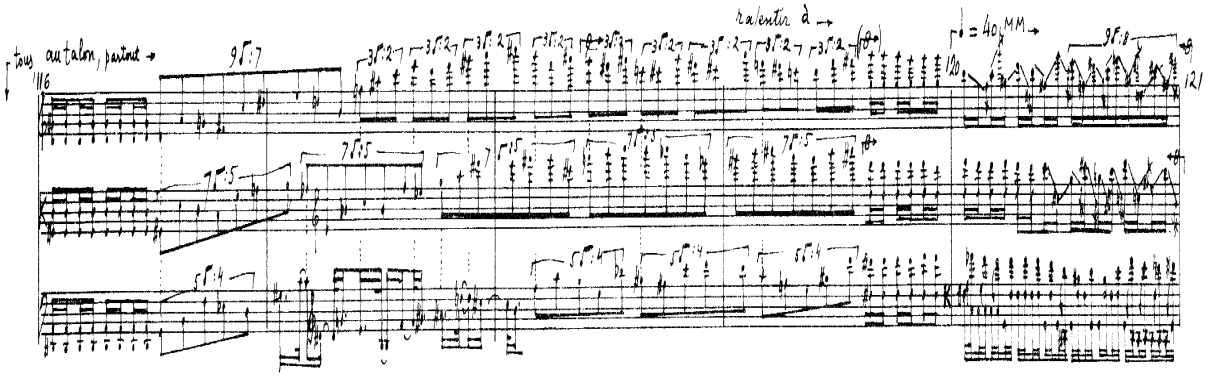


Figure 8 : Début de la 7e section d'*Ikhoor*

1.3. Remarques sur la forme de l'œuvre

Si l'on simplifie l'analyse des processus d'écriture, les quatre gestes élémentaires à l'origine de la structure d'*Ikhoor* peuvent être regroupés en deux catégories principales traitant en particulier de la durée et de la hauteur. Deux concepts sont associés à ces deux paramètres, l'idée de synchronisation (opposée à la désynchronisation) et de continuité (/discontinuité). Les trémolos, modes de jeu spécifiques, les coups d'archet, les accentuations, les pizzicati, les ambitus différenciés… seraient interprétés comme éléments secondaires.

« 1er thème » : synchronisation rythmique (1er geste) / désynchronisation rythmique (2e geste)

(continuité) *(discontinuité)*

« 2e thème » : glissando (hauteur continue) (3e geste) / harmonique (hauteur ponctuelle) (4e geste)

Figure 9 : Gestes élémentaires d'*Ikhoor*[47]

[47] Le croisement des thématiques fait apparaître une autre classification, entre continuité et discontinuité.

Sans l'avoir prémédité, cette classification en deux gestes élémentaires (bi-thématisme) fait « étrangement » apparaître une forme classique basée sur une double reconnaissance mémorielle et une segmentation cette fois tripartite de la forme d'*Ikhoor* :

- Thème 1 : (m.1 à 37) (durée)
- Thème 2 (m. 38 à 50) (hauteur)
  - Thème 1 (m. 38 à 50) (durée)
  - Thème 2 (m. 38 à 50) (hauteur)
- Thème 1 (m. 94 à 123) (durée)
- Thème 2 (m. 124 à 125) (hauteur)

1.4. Présentation des ponts ou frontières d' *Ikhoor*

Notre analyse porte sur l'existence éventuelle de moments moins caractéristiques que les sections : les ponts ou frontières. Ces derniers permettraient de transiter d'une section vers une autre, symbole du passage ambigu du chiffre deux (thèmes ou gestes) à sept (sections) dans un rapport au changement d'échelle de la perception, du microcosme au macrocosme.

Fin de la section 1

Pont A (mesures 31 à 37, 3e temps inclus) (chrono. : 2'24 à 2'57, durée 33 secondes)

Ce pont est symbolisé par un mouvement en forme de chute, résolution du climax précédent (mesures 28 à 30). Il sert par ailleurs de transition entre les sections 1 et 2 : les hauteurs convergent de l'aigu au médium-grave en introduisant le troisième geste, le glissando, qui sera repris par la suite dans les autres sections. La place d'un nouvel élément thématique ne suffit pas pour décrire une nouvelle partie, le glissando n'ayant pas, dans ce passage, fonction de thème mais étant intégré à l'énergie du geste précédent. A l'image du pont beethovénien par exemple, le pont est manifestement pour Xenakis un espace stratégique complexe qui prépare l'auditeur sans dévoiler brutalement la structure de la pièce : le compositeur joue sur l'ambiguïté des fonctions micro et macro formelles, le pont étant caractérisé par un élément formel secondaire pourtant parcouru par un nouvel élément thématique. Par ailleurs, la place ponctuelle du trémolo se fait plus claire :

a1 : « sons glissés » (2'24) a2 : « médium-grave », trémolos (2'35 (-> 2,57))

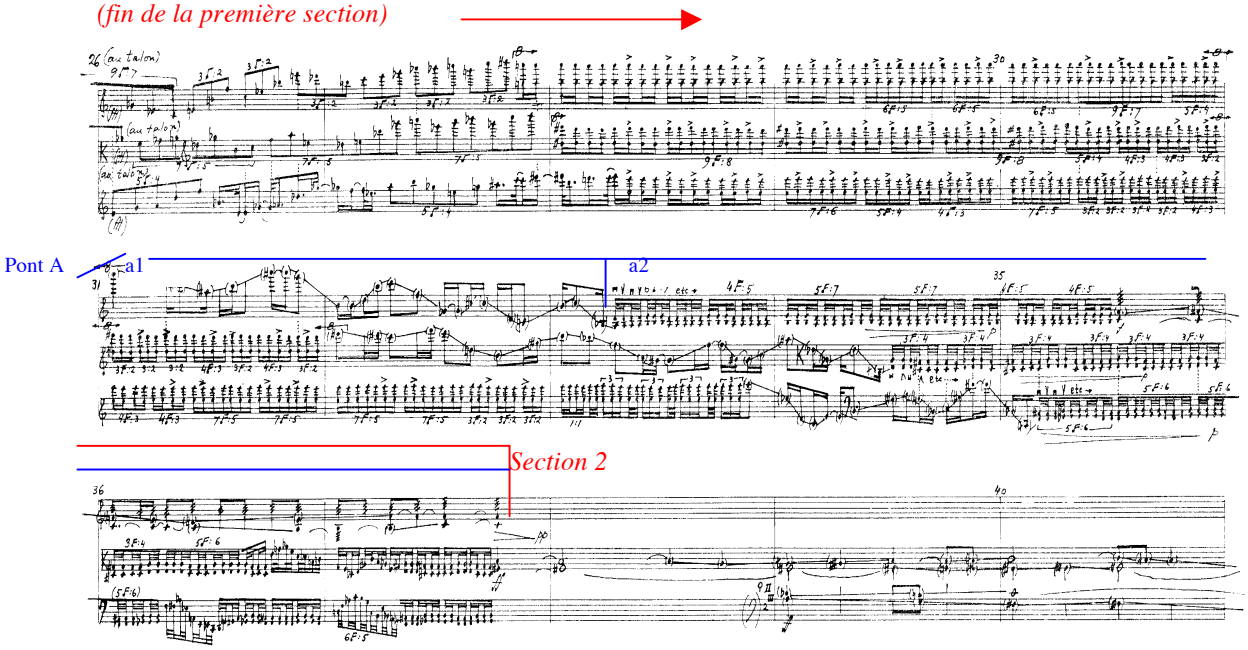


Figure 10 : pont A (a1+a2) (enchaînement de la première et seconde section)

Fin de la section 2

Pont B (mesures 49 à 50) (chrono. : 3'54 à 4'03, durée 9 secondes)

Cette transition s'inscrit comme une conclusion et une respiration dans l'œuvre – même accord de six sons en decrescendo pendant deux mesures. Puis l'introduction d'un court signal rythmique réalisé par un mode de jeux isolé du reste d'*Ikhoor – pizz* levés (joués col legno battuto sur l'enregistrement) - créés une attente. Contrairement au pont A, l'enchaînement se fait ici essentiellement par contrastes rythmiques, harmoniques et de timbre avec la section suivante. L'idée de contraste sonore est cependant subtilement annoncée par Xenakis par l'utilisation de ce mode de jeu nouveau et autonome.

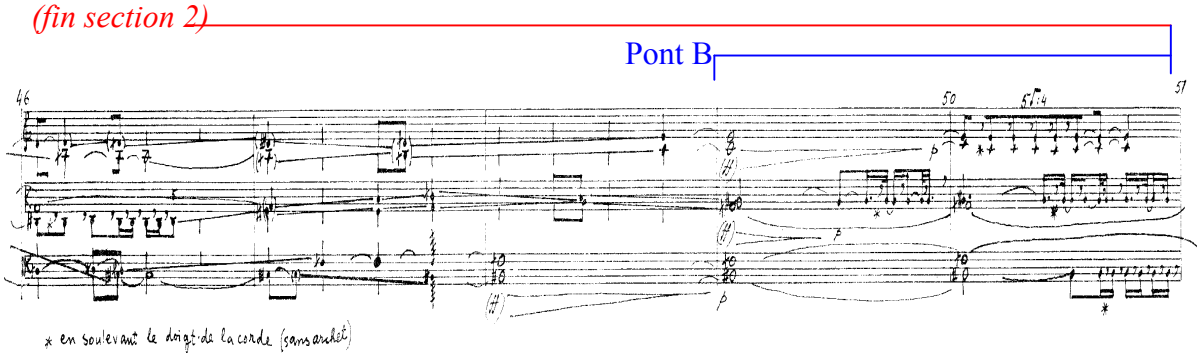


Figure 11 : pont b (fin de la section 2) d'*Ikhoor*

Fin de la section 5

Pont C (mesures 91 à 94 deuxième temps) (chrono. : 7'17 à 7'35, durée 18 secondes)

Le pont C conclut l'énergie précédente et introduit la section suivante. Les relations de hauteur et de tessiture sont clairement exposées, de sorte que l'hétérophonie du début de la 6^{e} section soit une forme d'écho du pont C.

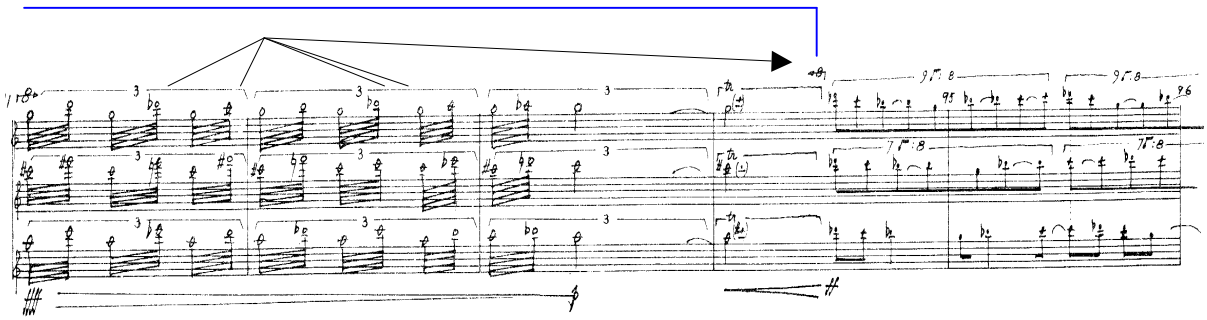


Figure 12 : pont c (fin de la section 5) d'*Ikhoor*

Fin de la section 6

Pont D (mesures 112 - deuxième temps - à 115) (chrono. : 8'46 à 9'01 durée15 secondes)

A la fin du pont, ce passage est marqué par la présence d'un trille général exploité seulement une seule fois depuis le début d'*Ikhoor* (m. 94). A l'image du pont B de la section 2, la transition se fait essentiellement par contraste, le trille remplaçant la fonction de signal « *pizz* levés » du pont B de la seconde section.

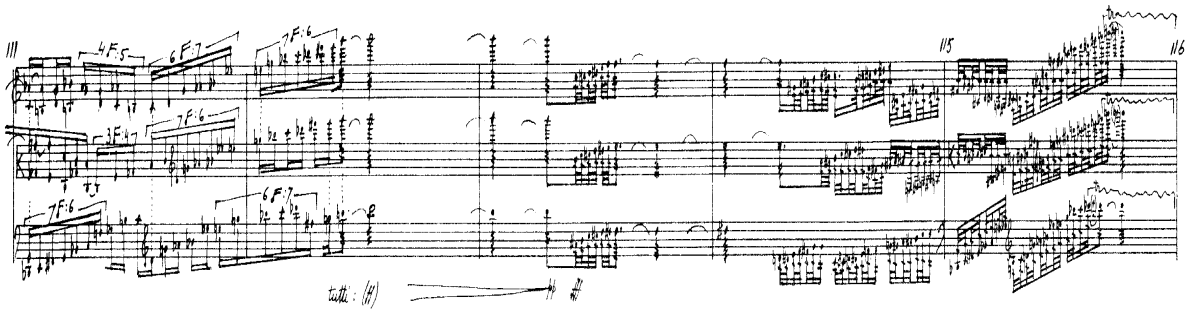



Figure 13 : pont d (fin de la section 6) d'*Ikhoor*

1.5. Archétypes fonctionnels de la frontière

	Geste 1	Geste 2	Geste 3	Geste 4
Section 1	----------	----------		
Pont A		----------	----------	
Section 2			----------	
Pont B	----------	----------		
Section 3	----------	----------		
Section 4		----------	----------	
Section 5			----------	----------
Pont C	(----------)			
Section 6		----------		
Pont D	----------			
Section 7	----------	----------	----------	

Le tableau ci-dessus résume la présence des gestes dans les ponts et les sections : un geste peut conclure un geste précédent, introduire le suivant, ou créer un jeu de séparation par contraste ou absence de préparation à un nouveau geste.

- Pont A : conclut (geste 2) et introduit (geste 3)
- Pont B : introduit (préparation des gestes 1 et 2)
- Pont C : sépare
- Pont D : introduit (geste 1)

Trois fonctions élémentaires pouvant êtres combinés sont ici associés au concept de frontière :

- La frontière comme conclusion
- La frontière comme introduction
- La frontière comme séparation (absence, contraste)

Le tableau montre la diversité des situations qui oscillent entre mobilité et fixité, la forme tripartite se dévoilant de nouveau à la lumière de chaque articulation des frontières. Frontière et transition (introduction du geste suivant) font en effet figure d'invariants (première et troisième parties) alors que le milieu du trio est plus chaotique, la frontière C étant vécue comme une séparation. Par ailleurs, l'ambiguïté des relations entre frontières et états sonores est révélée par l'enchaînement des sections et des ponts.

1.6. Ambiguïtés fonctionnelles : confusion entre section (état) et pont (frontière)

Les sections 1, 2, 5 et 6 comportent des ponts (frontières) alors que les sections 3 et 4 en sont privées. Si l'on se réfère à la description de la section 4, les glissandi absorbent

progressivement le temps pulsé. Ce commentaire pourtant associé à une section correspond bien à la définition d'une transition ou d'un pont. Il montre l'ambiguïté fonctionnelle de cette 4e section que l'on pourrait élargir au début de la 5è section (disparition progressive des glissandi). Cette analyse est troublante, mais nous constatons que la seule absence de pont liée à la 3e partie de l'œuvre aurait déclenché, dans un rapport de cause à effet, une excroissance de la frontière (pont), la 4e section (voir le début de la 5e) se confondant avec une transition en devenant aussi élément de symétrie architectonique.

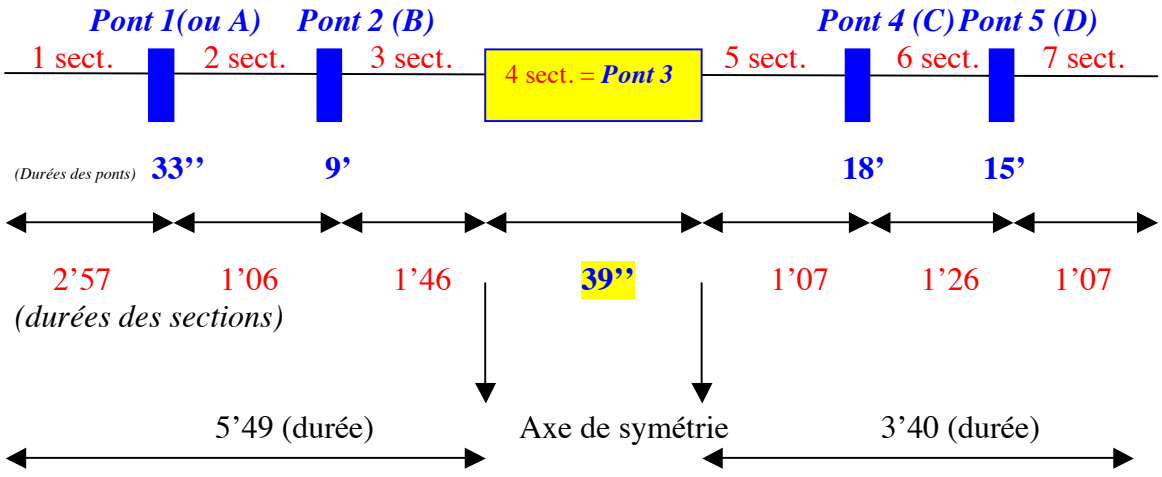


Figure 14 : plan formel d'*Ikhoor* de Xenakis

1.7. Commentaire critique

La frontière est introduite par Xenakis à divers niveaux de perception d'*Ikhoor*. Il s'agit d'un jeu de segmentation du temps et de formes perceptives stratégiquement hiérarchisées en décrivant une structure arborescente sujette à l'ambiguïté des interprétations. Frontières locales, micro-structurelles, perceptions plus globales et il serait intéressant de comprendre comment cette organisation a pu naître, si elle est le résultat d'une pensée consciente et systématisée ou au contraire, le produit d'une écriture plus intuitive.

L'approfondissement de l'œuvre fait cependant apparaître plus clairement une structure globale qui répond à une forme symétrique téléologique, à un finalisme et une directionnalité du temps symbolisée notamment par le retour final de la première partie. Si l'enchaînement des hauteurs et des rythmes est la transcription de processus symboliques abstraits à l'origine, nous pouvons difficilement penser que cette présence archétypale de la frontière articulant la cohérence de la forme soit le résultat de la même abstraction et imagination. Il semblerait alors simpliste de faire l'économie de la question de l'existence de l'œuvre indépendamment de la présence de « l'objet », si l'on souhaite penser toute notion de frontière. Plus encore, le choc d'un imaginaire en partie stéréotypé – d'une conception archaïque de la frontière - pourrait remettre en cause l'imaginaire musical de l'œuvre.

II. Le concept d'« œuvre frontière » ou l'idée d'unité indivisible de l'œuvre qui déplace la frontière hors de l'œuvre

2.1. Interprétations historiques du concept d'œuvre frontière ; transition unique, continuum, unité de l'œuvre

Imaginons que la frontière devienne l'unique processus d'écriture d'une oeuvre. Le compositeur décrirait un état sonore de départ A, un état final B, l'œuvre symbolisant une transition unique de A à B. Nous pourrions interpréter l'exemple du *Boléro* de Ravel comme

une interpolation globalement linéaire entre A et B. Plus proche de notre époque, le parcours de A à B peut être réalisé en passant par une multitude d'autres états sonores décrivant une forme chaotique.

En dehors de cette association entre œuvre et transition, la question de l'unité indivisible de l'œuvre a été traduite différemment selon les compositeurs du XX^{e} siècle. Wyschnegradsky évoque l'idée d'un continuum et découpage micro-tonal des hauteurs, Varèse parle de « transmutation » du matériau, Xenakis développe les notions de cluster et de glissandi[48], Ligeti compose des trames micro-polyphoniques[49].

Dans le prolongement de ce contexte historique, la personnalité d'un compositeur comme Scelsi[50] influencera la naissance d'un courant esthétique, l'école spectrale (1973), très axé sur la transformation progressive et systématique du timbre.

2.2. Présentation d'*Anahit* de Scelsi

Composé pour violon solo et 18 instrumentistes, *Anahit*[51] ou *poème lyrique sur le nom de Vénus* (1965) de Scelsi est à l'image d'une matière en constante évolution, se métamorphosant pour mieux fusionner, se séparer, devenir rugueuse ou lisse, créant parfois des polymorphismes. Les voix se perdent dans un continuum d'espace et de timbre toujours en relation avec une matière originelle. Car même s'il y a évolution sonore, il n'y a jamais rupture avec l'origine, le processus d'écriture qui structure l'unité de la forme et du temps. La seule respiration de l'œuvre (8'54) est assimilée à une métamorphose de l'énergie, comme si d'éventuels silences ne pouvaient troubler le processus constant de transformation. A la première écoute, il pourrait sembler paradoxal de vouloir sectionner la forme à l'image du trio de Xenakis ou d'une sonate de Mozart. La relation matière sonore /temps est en effet imbriquée et la perception est avant tout attirée par une évolution continue du timbre. Nous sommes bien dans ce cas face à l'idée d'unité indivisible de l'œuvre qui nous renvoie à notre définition de l'œuvre frontière.

Passée cette première lecture et de manière quelque peu paradoxale, le système d'écriture paraît limpide voire simple. En contrepoint de cette imbrication temps /timbre apparaît une succession de hauteurs principales qui structurent le temps global en formant des polarités. L'intensité, les durées, l'espace concourent à décaler les processus d'évolutions. Pour représenter la forme de l'œuvre, il ne suffirait pas d'un seul schéma mais d'une superposition de structures enchevêtrées.

2.3. Commentaire critique

Passé le moment de la découverte de l'œuvre, la perception de la forme globale se révèle très vite comme étant archétypale : crescendo-decrescendo global, tension chromatique, accélération puis décélération agogique. Par ailleurs, l'intimité d'*Anahit* apparaît comme fragmentée, à travers la répétition systématique des alternances entre le violon solo et l'orchestre.

Le mélisme chromatique micro-intervallique globalement ascendant de ré à sol dièse du violon solo conditionne l'organisation de l'œuvre en deux parties. L'absence du sol dièse final à la fin de l'œuvre, le choix du triton séparant l'octave en deux sans utiliser l'intervalle complémentaire sol dièse/ré montrent comment Sclesi renouvelle la perception, écrivant la

[48] *Metastasis* (1954).
[49] *Atmosphère* (1961).
[50] 1905-1988.
[51] d'une durée de treize minutes.

mémoire - entre répétition et non répétition - présence et absence (polarités), entre fermeture et ouverture de la forme.

La désynchronisation des processus de variation du son, de l'enveloppe d'amplitude (nuance globale) à la variation continue du timbre (cf. tableau ci-dessous) ne suffit cependant pas à camoufler la réalité des archétypes compositionnels.

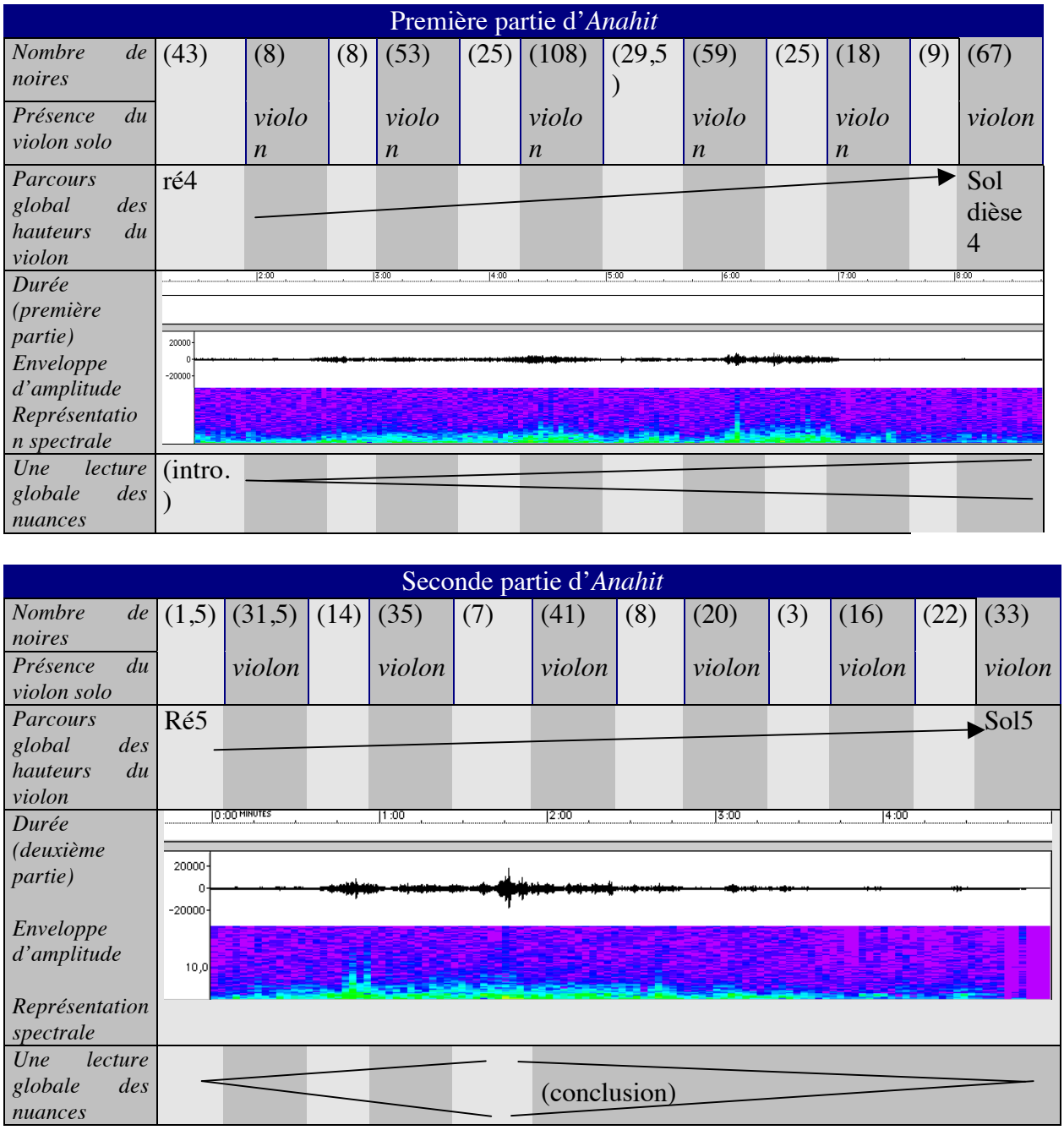


Figure 15 : Représentation de la forme d'*Anahit*

Plus encore, la proportion entre les première et deuxième parties répond de très près au nombre d'or. A la lecture d'une rapide analyse de la partition, les frontières apparaissent, moments stratégiques systématiques de « calme plat avant la tempête », signaux en forme d'écho créant une attente vers la conduite finale de l'énergie. Le tableau ci-dessus nous aide à

imaginer les zones de calmes (en clair pour l'analyse spectrale) qui préfigurent les moments de précipitation sonore.

Dans ces moments, l'écriture est souvent caractérisée par des hauteurs en glissando, des changements de couleurs harmoniques et de polarités, des variations spécifiques du timbre (*sul tasto, sul pont, flautendo, legno*, vibrer largement, trille, sourdines), des accélérations agogiques marquées par l'apparition de rythmes dissociés ou synchronisés.

Pour conclure, passés les premiers moments de l'écoute, l'absence d'unité musicale relativise le concept d' « œuvre frontière ». De plus, l'analyse d'une segmentation de la forme élimine la possibilité d'envisager une seule frontière extérieure à l'œuvre.

III. L'œuvre sans frontière : les *4 '33''* de « silence » de John Cage

3.1. Présentation des *4'33''* de Cage

L' « œuvre sans frontière » symbolise une absence de frontière entre l'existence et l'art. Emblématique de l'œuvre de John Cage, *4'33''* (1952) est constituée de trois mouvements silencieux, le ou les instrumentistes interprétant quatre minutes trente-trois secondes de silence.

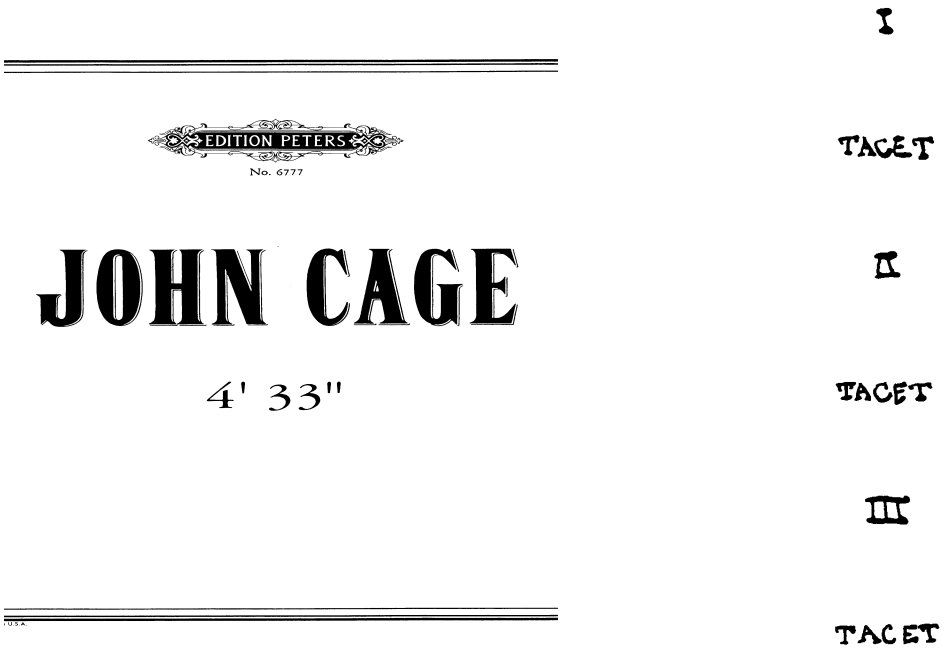


Figure 16 : Partition des *4 '33''* de Cage (édition Peters)

Ce qui intéresse Cage n'est pas l'absence de son, mais le bruit provoqué par la réaction du public. Le rapport à la création et à l'écoute de l'œuvre est ici fondamentalement modifié : les auditeurs réalisent l'œuvre que les interprètes écoutent, dans une forme de contingence émotionnelle non intentionnelle. Cette composition n'est en aucun cas humoristique ou résultant d'une quelconque fantaisie. Jean-Yves Bosseur rappelle que *4'33''* est une œuvre fétiche pour Cage, qu'« il a travaillé sur ce projet plus que tout autre », près de quatre années : « il ne se passe pas de jour sans que j'en fasse usage dans ma vie et dans mon travail ; j'y pense toujours avant d'entreprendre une nouvelle pièce »[52]. D'une certaine manière, l'analyse perceptive des *4'33''* confirme la réussite du projet de Cage sur un point,

[52] Jean-Yves Bosseur, *John Cage, op. cité*, p. 37.

l'existence d'une continuité sonore et symbolique entre l'œuvre et le contexte extérieur à l'œuvre. Rappelons en effet que les études concernant l'acoustique des salles de concert montrent l'absence du silence absolu, la présence d'un bruit de fond minimum situé entre 10 et 20 décibels. De ce fait, la notion de bruit voulue par Cage dans son œuvre se métamorphose effectivement de façon continue en dehors même de l'existence de l'œuvre. A la manière d'un processus d'écriture stochastique algorithmique contrôlant un modèle de synthèse granulaire, Cage réalise – à partir d'une situation visuelle et théâtrale - des variations liées principalement au contrôle de l'agogique (nombre d'évènements sonores dans une unité de temps) et de l'intensité (bruits des auditeurs).

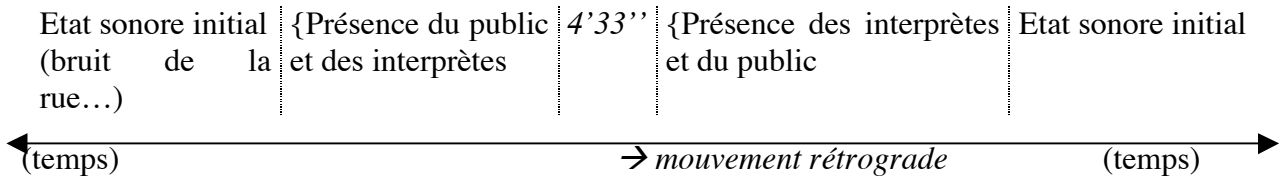


Figure 17 : Évènements qui participent à l'écriture, l'interprétation et la perception des *4'33''* de Cage

L'œuvre infinie[53] se décompose ici en cinq moments : une première période correspond à un état sonore initial hors du contexte de l'œuvre, un second moment est caractérisé par l'entrée du public et des interprètes dans la salle de concert, une troisième partie dure *4'33''*, le mouvement rétrograde des deux premières parties correspondant au retour vers l'état sonore initial, soit un découpage de la forme en cinq moments différents.

Cette non-rupture peut être interprétée comme une absence de transition ou de frontière entre l'existence et l'œuvre.

3.2. Commentaire critique : lorsque la référence défigure l'œuvre

Voici les propos de Cage recueillis par Jean-Yves Bosseur en 1979 lors d'un entretien :

> « Je trouve les sons autour de moi suffisants. Il ne m'est même plus nécessaire d'écrire de la musique, mais j'en écris parce que je reçois parfois des demandes, y compris des demandes de moi-même. Comme auditeur, comme musicien, je préfère l'absence de musique ; je trouve les sons de l'environnement aussi intéressants que ceux des musiciens. »[54]

Les influences liées au Boudhisme zen dès la fin des années 1940 ont probablement été déterminantes dans le développement de l'imaginaire du compositeur souhaitant effacer toute opposition entre son et silence, forme et fond. Cage assimile le silence « à tous les sons qu'il ne détermine pas »[55] et introduit une notion d'imprévisibilité, une absence d'intentionnalité et de finalité. Cette conception forte dans son principe d'invention est-elle réalisée ? Nous avons rappelé que Cage contrôle essentiellement une variation de la densité des évènements sonores, voire des nuances. On n'a par exemple peu de chance de voir un auditeur se mettre à chanter en tournant autour de la salle pendant l'exécution de l'œuvre. Il existe en conséquence des paramètres sonores stables dans leurs productions et contraires à toute notion d'imprévisibilité, car ils ne sont pas directement mis en jeu dans le processus d'écriture et d'interprétation des *4'33''*. Contrairement au projet cagien, il est simple de prévoir la forme des « *4'33''* » en relation avec la réaction du public : une évolution en crescendo et decrescendo liée à une accélération - décélération de l'agogique. A l'opposé de l'idée de

[53] Conception restreinte de la notion d'infini.
[54] Jean-Yves Bosseur, *John Cage*, *op. cité*, p. 165.
[55] *Ibid.*, p. 137.

Cage, ce passage est l'archétype d'un processus directionnel prévisible, forme qui traduit de nouveau plusieurs siècles d'écriture occidentale. La référence, trop isolée du contexte de l'œuvre, annihile l'idée d'œuvre sans frontière.

IV. « …lorsque la référence défigure l'œuvre… »

Comment entendre et décrire l'existence du concept de frontière dans l'œuvre musicale après 1945 si ce dernier est attaché à traduire des périodes de l'histoire musicale bien antérieures au XX^{e} siècle ? Malgré les fortes personnalités musicales liées à l'écriture des trois œuvres citées, l'originalité des principes de transition ou de délimitation ne correspond pas toujours à la singularité des projets musicaux dans leur globalité. L'homogénéité des relations entre les procédés formels d'écriture et l'imaginaire chez Xenakis, le son-timbre-espace comme objet d'expression chez Scelsi, la remise en cause des valeurs européennes occidentales artistiques, philosophiques et esthétiques chez Cage, auraient pu nous faire entrevoir un renouvellement du concept de frontière tel que nous l'avons défini. Mais ces interrogations tendent à complexifier la réflexion, car c'est bien une forme de présence ou une perception de la frontière qui traduit en définitive son absence.

Nous avons l'étrange sentiment que le compositeur se trouve ici dans l'incapacité de transcender l'existant. Cette situation symboliserait un lieu frontière, une séparation définitive, une limite individuelle et collective, l'échec de l'imagination face au déterminisme de la compréhension, l'incapacité fondamentale de réinventer les marges et les limites, la capacité de toujours reproduire différemment, une esthétique du palimpseste défigurée par la suppression du temps.

Chapitre II

APOGEE

La notion d'apogée dans *Lemme –Icône –Epigramme* de Brian Ferneyhough

Nous écoutons *Lemme-Icône-Epigramme,* oeuvre composée en 1981 par Brian Ferneyhough, en nous interrogeant sur la définition, la présence ou l'absence du concept d'apogée.

Des rappels au sujet du contexte historique musical contemporain permettent d'évoquer le concept d'œuvre apogée, *Lemme – Icône – Epigramme* occupant une place particulière dans la création pianistique contemporaine. Puis en partant d'une analyse de l'œuvre réalisée par Richard Toop en 1988, nous étudions les relations entre la notion d'apogée dans cette oeuvre, son matériau sonore initial et plus globalement sa forme.

I. Rappels historiques : vers une définition de l'œuvre apogée

Lors des premières écoutes de *Lemme-Icône-Epigramme*, nous percevons un réseau multiple et inépuisable de sensations et de significations. L'extrême densité, la forte agogique, la virtuosité instrumentale hors norme, la tension continue, autant de facteurs qui définissent dans l'instant un territoire limite, une sensation d'être aux frontières du réalisable, du mémorisable, de l'analysable. La perception d'une très grande vitesse du temps associée à un matériau musical à la fois similaire et différent nous plonge dans un labyrinthe : jamais dans l'histoire, nous avons entendu pareille musique pour piano, le contexte culturel aidant à évaluer, à quantifier, à rendre signifiant ce qui pourrait paraître subjectif.

Ces caractéristiques stylistiques sont présentes dans la majorité des oeuvres de Ferneyhough. Magnus Anderson, le créateur *Kurze Schatten II* pour guitare parle « d'immense flux d'énergie »[56], de « limite d'articulation atteinte »[57], « de fragile équilibre au bord de la catastrophe »[58], Pierre Strauss au sujet de *Time and Motion Studie II* pour violoncelle et électronique, évoque un « état de stress, une impression d'être dans un tunnel, un état de remise en cause totale »[59]…

S'il existe une très forte cohérence stylistique dans l'ensemble de son oeuvre, il est nécessaire de rappeler brièvement la place qu'elle occupe dans le contexte musical. Dès les années 1970, des interprètes français de renommée internationale à l'instar du flûtiste Pierre-Yves Artaud (1974)[60] ou du compositeur et chef d'orchestre Paul Méfano (1977)[61] ont été précieux pour faire en sorte qu'on ne parle plus de musique injouable.

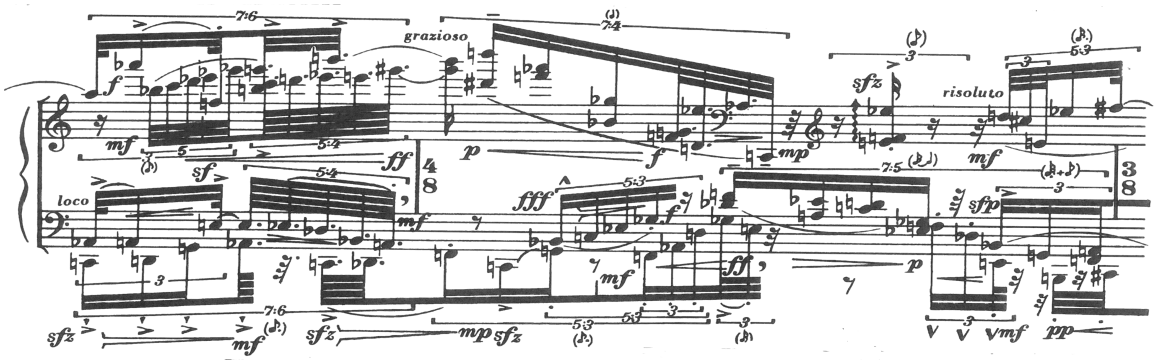


Figure 18 : Extrait de *Lemme-Icône-Epigramme* de Brian Ferneyhough (page 22)

L'accumulation précise de signes sur la partition est chez Ferneyhough engendrée par une combinatoire appliquée « indépendamment » à chaque paramètre du son comme la hauteur, le timbre, les nuances, les durées. A partir de 1949, ces procédés proviennent historiquement de l'écriture sérielle. Le milieu des années 1950 voit déjà l'apogée du sérialisme[62]. Olivier Messiaen a abandonné la méthode en 1953, quatre années après son invention, alors que Pierre Boulez et Karlheinz Stockhausen, compositeurs influents cités par Ferneyhough, imaginent une nouvelle écriture du temps et de la virtuosité instrumentale (précision et variation des tempi, contrôle du timbre et du phrasé par exemple). Multiplication d'accords et prolifération de séries chez Boulez, continuité paramétrique chez Stockhausen, autant de techniques d'écriture qui montrent un assouplissement des procédés sériels et

[56] Magnus Anderson, « Brian Ferneyhough : Kurze Schatten II considération d'un interprète », in *Contrechamps Brian Ferneyhough*, Lausanne, L'Age d'Homme p. 132.
[57] *Ibid*., p. 130.
[58] *Ibid*., p. 130.
[59] Pierre Strauss, violoncelliste à l'Ensemble Intercontemporain, entretien réalisé par Benjamin Carat (2 février 1998), extrait du mémoire de D.E.A., *Le nouveau rapport interprète-instrument dans les œuvres pour violoncelle nécessitant un dispositif électronique*, E.H.E.S.S., site www.game.fr/carat/entrevue.Strauch.html, p. 9.
[60] Création à Royan de *Cassandra's dream song* par Pierre-Yves Artaud, festival placé sous la direction de Harry Halbreich.
[61] Création à Saintes de *Funérailles I & II* par l'ensemble 2^E2M, direction Paul Méfano. Paul Méfano est l'élève d'A. Vaurabourg-Honegger, D. Milhaud et G. Dandelot au Conservatoire de Paris. Il suit également les cours de P. Boulez, K. Stockhausen et H. Pousseur à Bâle. Il assiste notamment aux concerts du Domaine musical ainsi qu'aux séminaires de Darmstadt et entre dans la classe d' O. Messiaen au C.N.S.M.P. En 1965, il est joué pour la première fois sous la direction de B. Maderna au Domaine musical. De 1966 à 1968, il séjourne aux Etats-unis, puis passe une année à Berlin sur une invitation de l'Académie allemande d'échanges culturels. De retour en France en 1970, il se consacre à la composition, à la direction d'orchestre et fonde en 1972 l'Ensemble 2e2m. Il est directeur du Conservatoire de Champigny-sur-Marne (1972-1988), puis enseigne la composition et l'orchestration au C.N.S.M.P. (1989-1995). Il est nommé directeur du C.N.R. de Versailles en Septembre 1996. Chevalier de l'Ordre du Mérite (1980), Grand prix national de la musique (1982), Commandeur de l'Ordre des Arts et Lettres (1985), Prix S.A.C.E.M. de la musique symphonique (1989).
[62] Courant par ailleurs très critiqué par Xenakis.

confirment le besoin de sortir du carcan d'un déterminisme procédural trop schématiquement défini.

Dès 1956, l'ouverture de la forme est indirectement le signe annonciateur d'une nouvelle relation au système et d'un retour à une écriture qui redeviendra par la suite plus traditionnelle, probablement plus efficace selon les compositeurs eux-mêmes. Forme et fond - procédé d'écriture et interprétation de l'œuvre - se confondent sans véritablement se renouveler. L'apogée du sérialisme est en conséquence un aboutissement en forme d'impasse d'un imaginaire face au système (engendrement de l'œuvre grâce à des procédés logiques), limite théorique d'une systématisation de l'écriture (problèmes liés à la réalisation et la perception). C'est dans le prolongement de ce contexte que l'œuvre de Ferneyhough surgit progressivement, métamorphose d'un apogée vieillissant redevenant apogée[63]. Le compositeur réussit à sortir de cette impasse collective en dissociant technique d'écriture et interprétation de l'œuvre : la complexification des procédés de transformation du matériau musical n'est plus unilatéralement liée une écriture de l'œuvre. A un type de logique transformationnelle ne correspond plus un type d'interprétation ou même de réalisation. Sa recherche se concentre toujours plus sur la possible existence du matériau et sa variation, vision microscopique d'un monde qui permet l'écriture du macrocosme. Les limites théoriques de la relation entre logique, imaginaire et perception de l'œuvre sont une fois de plus repoussées.

Au-delà d'une technique d'écriture régénérée et d'une esthétique qui trouve ici un second souffle, *Lemme-Icône-Epigramme* s'écoute comme une œuvre apogée, résonance de la totalité de l'œuvre de Ferneyhough, évocation d'un contexte historique transfiguré : le répertoire pianistique est altéré par cette œuvre pour piano dont la présence confirme le rôle essentiel de l'œuvre de Ferneyhough depuis la fin des années 1960.

L'œuvre apogée s'impose simultanément et devient une référence extrinsèque à l'œuvre définissant de nouveaux critères d'invention. Nous n'échappons pas à cette première appréhension personnelle et immédiate de *Lemme-Icône-Epigramme*.

II. Introduction à l'apogée dans l'œuvre

L'œuvre apogée n'implique cependant pas l'existence de l'apogée dans l'œuvre. Illustré par plusieurs siècles de tradition occidentale, le concept de sommet est omniprésent dans la création musicale. Du microcosme du matériau au macrocosme de la forme[64], l'œuvre désigne très souvent un mouvement obligé vers son apogée, un *climax* entraînant de multiples interprétations symboliques. L'origine de cette conception remonte probablement aux premières pensées ou pratiques musicales très liées au langage parlé[65].

---

[63] L'œuvre de Brian Ferneyhouh est marquée par une très forte cohérence stylistique, symbole d'une structure fractale associant le tout et ses parties à l'image du tout.

[64] Echelle, rapport harmonique, polarité, mouvement obligé, au découpage de la phrase musicale (arsis - thésis, antécédent – conséquent).

[65] « Si l'on suppose que les babyloniens (XIXe avant J.-C.) ont développé une théorie musicale, les idéogrammes chinois (2697-2597 avant J.-C.) font référence à un système syllabique. Toujours dans le prolongement du langage parlé, le système accentuel, intonations ascendantes et descendantes utilisées par les hébreux (ou en Inde) donne naissance à l'écriture byzantine. Associée à la Grèce antique puis à la musique byzantine, la chironomie permet au chef de décrire le mélisme de la mélodie, gestes à l'origine de l'écriture neumatique traduisant les théories modales du chant grégorien (IXe siècle). Ces modes naissent notamment des modes byzantins et des huit tons psalmodiques. Le chant des psaumes des premiers rituels chrétiens sert la compréhension et l'inflexion du texte chanté sur une seule note parfois précédée d'une intonation ascendante suivie d'un mélisme conclusif. Pour chacun des huit modes, on retrouve une décomposition organisée et hiérarchisée en deux groupes de cinq et quatre notes indiquant les formes authente et plagale. La naissance de la polyphonie provient d'une superposition progressive de voix indépendantes. L'organum au IXe siècle ou quatre siècles plus tard le motet sont des genres polyphoniques qui donneront de plus en plus d'importance aux règles intervalliques verticales. La Renaissance apporte un système élaboré de respirations et de cadences qui permet toute forme de résolution de la phrase musicale. Les notions de consonances et de dissonances traduisent une complexification de l'écriture basée sur les notions de tension / détente qui

Puisant ses origines dans le chant byzantin ou la psalmodie des premiers rituels chrétiens, l'idée de hiérarchie se développe au Moyen-Age, le mélisme de la phrase musicale répondant à un début et une fin ponctuée par un sommet. De la modalité à la tonalité, la phrase musicale - à l'image de l'œuvre - devient l'archétype d'une structure parfaitement équilibrée répondant aux fonctions harmoniques détente - tension (apogée) - détente (degrés I V I). Les musicologues s'entendent pour dire que le fameux accord de *Tristan et Isolde – fa, si, ré#, sol#* - de Wagner *(*1857) symbolise une évolution décisive : le matériau n'est plus unidirectionnel[66], son ambiguïté harmonique intègre une pluralité de développement qui traduit l'idée de mélodie infinie.

Mais ce sont des compositeurs comme Debussy ou Schoenberg qui assumeront plus fondamentalement un renouveau de la pensée esthétique. Plus de quarante années plus tard, à travers une rationalisation de la pensée combinatoire[67] ou l'utilisation d'un hasard moteur d'une organisation (Cage, 1950), l'œuvre tend encore davantage vers l'abstraction en proposant une multiplicité d'interprétation déterminée ou non, contexte qui pourrait remettre en cause la notion d'apogée dans l'œuvre.

III. Présentation de *Lemme-Icône-Epigramme,* d'après l'analyse de Richard Toop

Si le choix de notre étude porte sur une œuvre combinatoire post-sérielle, c'est dans l'éventualité de pouvoir reconsidérer la notion d'apogée dans l'œuvre musicale, voire de constater son absence. Car l'utilisation d'une combinatoire complexe permet à l'origine aux compositeurs de s'affranchir d'une invention trop stéréotypée, les procédures d'engendrement systématique contenant leur propre logique de développement du matériau. Quelle place Ferneyhough accorde-t-il à l'apogée dans *Lemme-Icône-Epigramme* ? Comment interpréter la présence de l'apogée dans cette oeuvre ?

En exergue est inscrite sur la partition une citation de Baudelaire *Tout est hiéroglyphe*. D'après le compositeur, la structure de l'œuvre est inspirée d' « une forme poétique, l'*Emblème*, développée tout particulièrement par le poète italien Alciati durant la moitié du XVIe siècle »[68]. L'œuvre est en trois parties : *Lemme*[69], de caractère plutôt linéaire, contraste avec *Icône*[70], seconde partie basée sur un matériau d'accords statiques, puis *Epigramme*[71] qui conclut le cycle en associant les matériaux mélodiques et harmoniques des deux parties précédentes. Ferneyhough se sert aussi de la relation à l'image[72] pour imaginer l'œuvre :

> « Ceux qui connaissent les théories de Walter Benjamin sur les emblèmes apprécieront le bien fondé sur la fiction symbolique de l'œuvre d'art. En fait, je suis remonté plus loin et j'ai examiné des emblèmes du XVIe siècle (dont la structure tripartite est reproduite dans ma composition) et découvert en elles une riche source de spéculation d'un genre directement lié à la musique. En particulier, dans la seconde section du milieu, l'organisation dérive presque

annonce le langage tonal de l'époque baroque. De la fin de la Renaissance avec Zarlino jusqu'à Rameau au XVIIe, le langage harmonique est progressivement devenu fonctionnel. Il annonce la structure de la phrase classique basée sur le rapport équilibré antécédent /conséquent, la tension harmonique du milieu de la phrase (V) trouvant sa résolution obligée ». Extraits de L'*Abrégé de la théorie de la musique* de Claude Abromont, Paris, Fayard /Lemoine, 2001.

[66] Analyse de l' « accord de Tristan », Jean-Jacques Nattiez, cours de D.E.A., Paris, E.H.E.S.S. 1993.

[67] Schoenberg, 1923, Messiaen, 1949.

[68] Richard Toop, « Lemme-Icône-Epigramme », in *Contrechamps Brian Ferneyhough*, Lausanne, L'Age d'Homme, 1988, p. 87.

[69] Ce titre signifie en philosophie une proposition démontrée ou admise qui permet de poursuivre un raisonnement.

[70] Signe qui ressemble à ce qu'il désigne.

[71] Court poème satirique au VIe siècle.

[72] Origine picturale : *La terre est un homme* inspiré d'une toile de Matta, *La chute d'Icare :* tableau homonyme de Breughel, *Transit* : gravure dans un livre d'astronomie édition Flammarion /Relation texte – image : Kurze Schatten II, inspiré d'un fragment de Benjamin, Terrain, hommage au *landart* de Robert Smithson (Marc Texier, « Le dernier des modernes », in *Compositeurs d'aujourd'hui*, pp. 10-11).

> directement d'un scénario à base visuelle […]. Un soleil imaginaire devait décrire un arc au-dessus d'un espace particulier, obligeant ainsi les objets à projeter des ombres de longueurs, de densité et de directions différentes […]. Ceci est réalisé en superposant plusieurs couches temporellement proportionnelles de développement d'accords. »[73]

Deux étapes définissent l'invention de *Lemme-Icône-Epigramme.* Nous présentons dans un premier temps une analyse du matériau musical à l'origine de la composition de l'œuvre. Puis nous résumons les procédés d'écriture utilisés par le compositeur pour développer ce matériau.

IV. Analyse du matériau initial

Nous pourrions analyser la composition de l'ensemble de *Lemme-Icône-Epigramme* à partir d'une seule cellule de onze hauteurs choisies instinctivement[74] par Ferneyhough. Si l'on se réfère à la génétique, le terme de cellule utilisé par le compositeur lui-même ne paraît pas approprié pour décrire le niveau d'organisation proposé par cette succession de onze hauteurs. Nous sommes davantage en présence d'un macro-organisme, une molécule définissant les caractéristiques génétiques de l'œuvre, un ADN porteur d'information[75].

banalise le choix de ces hauteurs, Toop analyse la série originelle de onze notes comme une succession de deux fois quatre hauteurs et trois intervalles spécifiques.

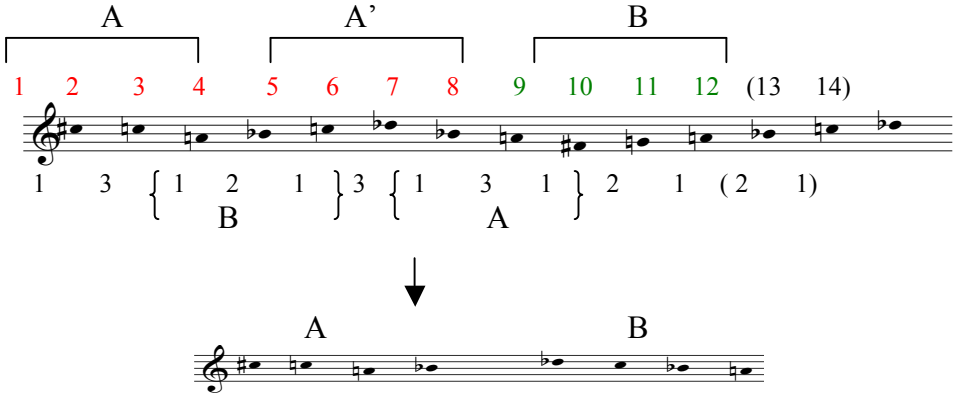


Figure 19 : Analyse de la série initiale selon Richard Toop

Plus précisément, tout au long de son article, Toop fait varier la présentation de cette série de quatre à quatorze notes. Elle pourrait aussi être ramenée à la succession des cinq[76] premières hauteurs qui regroupent tous les intervalles[77] utilisés dans cette mélodie, seconde mineure, seconde majeure, tierce mineure.

La répétition inégale de trois intervalles sur onze possibles (mélodie de douze notes) crée à la fois une perte de repère mélodique trop spécifique tout en insistant plus globalement sur un type de rapport intervallique. C'est une manière pour le compositeur de neutraliser le matériau tout en le rendant particulier.

---

[73] Richard Toop, « Lemme-Icône-Epigramme », in *Contrechamps Brian Ferneyhough*, *op. cité*, p. 37.

[74] Pour un compositeur proche d'une forme de déterminisme, le choix « sans y penser » (p. 88 analyse de Richard Toop) du matériau initial peut sembler étrange. Ce procédé est confirmé lorsque B. Ferneyhough affirme avoir choisi arbitrairement à partir de *Lemme* le second matériau de l'œuvre, une suite d'accords (*Icône*). Indépendamment de l'importance que revêt la place de l'intuition face au système chez B. Ferneyhough, le discours du compositeur montre une attitude ambiguë vis-à-vis du hasard, un hasard fruit d'une intuition, d'une procédure contingente ou d'une combinatoire complexe bien déterminée.

[75] L'analyse ultérieure de la forme de l'œuvre évoquera un niveau encore plus global, une organisation capable de déterminer l'empreinte génétique de l'œuvre ou plus encore, la présence d'un génome symbole d'un organisme musical vivant et autonome.

[76] Chiffre souvent utilisé.

[77] Si l'on considère que sa forme initiale ne subit pas de transformation.

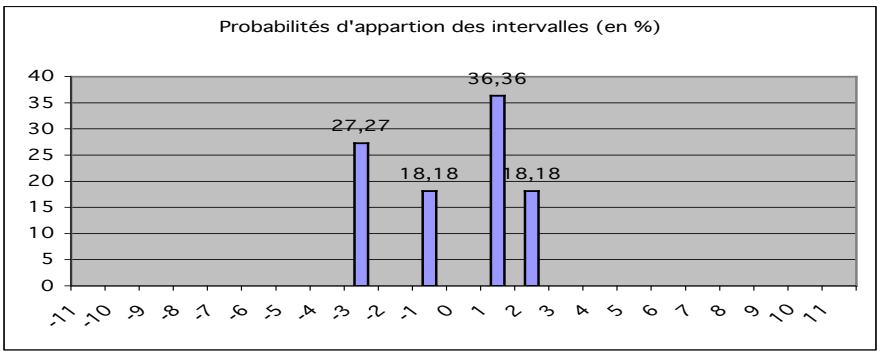


Figure 20 : Probabilités d'apparition des intervalles utilisés dans la cellule mélodique initiale de *Lemme*

Par ailleurs, la succession des fréquences non répétées forme dans la série de onze notes un nouveau niveau de lecture, six hauteurs apparaissant pour décrire une suite originale d'intervalles (do#, do, la, sib , fa#, sol -> 2m, 3m, 2m, 3M, 2m).

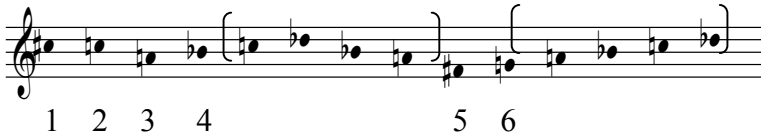



Figure 21 : Nouveau niveau d'articulation formé par les six notes non répétées et leurs intervalles

Le nombre différent de répétitions de certaines hauteurs et leur place dans la série initiale de onze notes traduisent une sensation de polarisation rythmée indépendante de toute écriture de la durée.

Hauteurs	**do#**	**do**	**La**	**sib**	**fa#**	**sol**
Probabilités d'apparition (en %)	18,18	18,18	27,27	18,18	9,09	9,09
Nombre de notes entre les répétitions de hauteurs	(4)	(2)	(4 2)	(2)	(0)	(0)

Figure 22 : Probabilités d'apparition des hauteurs et distance en chaque répétition (calculées à partir de la série de onze notes)

Ferneyhough expose cette série mélodique dès la première mesure de l'œuvre en modifiant le « registre » de trois hauteurs.

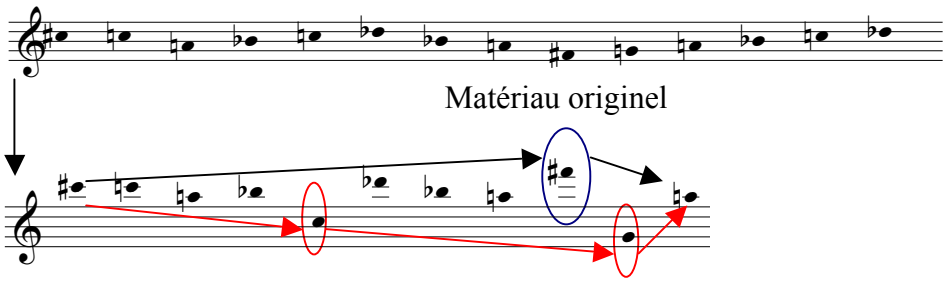


Figure 23 : Matériau exposé au début de l'œuvre

Bornée par ces trois hauteurs, la variation globale de l'ambitus traduit maintenant une directionnalité de la série mélodique décrite par un double mouvement descendant et ascendant trouvant son apogée sur le fa#.

Deux parties fermées par la répétition finale du la bécarre se dessinent. Ces deux parties ne sont pas très éloignées de l'esprit d'une structure thématique classique antécédent - conséquent basée sur les rapports détente /tension /détente. En effet, si l'on associe les notions de répétition /non répétition à celles d'ordre et de désordre, nous constatons une nouvelle sous-division des deux parties, quatre moments qui séparent la série de onze notes en un mouvement de l'ordre au désordre avec un retour à l'ordre.

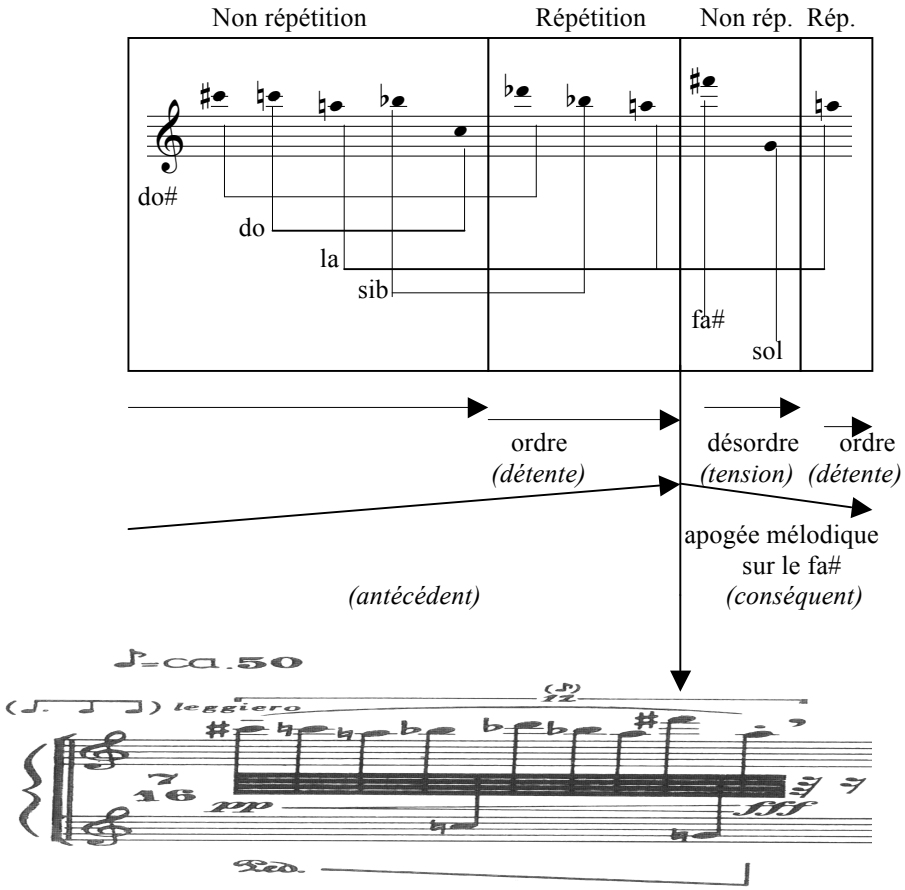


Figure 24 : Apogée mélodique

Cette lecture est contrariée par un crescendo progressif renforcé par un enfoncement continu de la pédale qui, au lieu de souligner le sommet de la phrase sur le fa#, propulse l'énergie vers l'extrême fin des onze notes. Plus encore, l'apogée dynamique et « timbrique » ne se situe pas sur cette onzième note (la), mais trouve sa pleine résonance dans l'interruption silencieuse de la phrase, silence à son tour interrompu par la suite de l'œuvre…

Ferneyhough, dernier musicien de la post-modernité comme aime à le rappeler Marc Texier, crée son langage en superposant de manière décalée une diversité de gestes historiquement ancrés dans nos mémoires collectives. Une telle combinaison ou superposition de gestes présents dans un simple matériau originel présage d'un début d'explication concernant la perception dense et multiple de sa musique. Mais sa relation aux procédés d'écriture reste dès le début de l'œuvre ambiguë. L'organisation du matériau initial est le produit d'une intuition musicale. La transformation de la série originelle exposée dans la première mesure de l'œuvre confirme cette volonté de sculpter intuitivement la matière sonore en dehors de toute systématisation formalisée, la présence de la notion d'apogée dans

cette première phrase musicale étant la trace manifeste d'une invention post-moderne, pour rejoindre le commentaire de Marc Tessier.

Mais à l'écoute du début de l'œuvre, nous avons sentiment que les fondements de l'écriture de Ferneyhough ne résident pas essentiellement sur ces caractéristiques. Le tempo indique croche à cinquante dans laquelle le pianiste doit placer ces onze hauteurs et un silence (douze quadruples croches), ce qui équivaut à une agogique de quatorze virgule quatre impacts à la seconde, soit des durées de l'ordre de soixante-neuf millisecondes. A cette vitesse de défilement du temps, c'est un peu comme si tout en énonçant le sujet d'une communication, un conférencier prenait un soin extrême à prononcer le libellé de son sujet le plus rapidement possible, à la limite de l'articulation.

Au-delà des difficultés de réalisation, se pose la question du sens ou de la sensation en rapport avec la somme d'informations transmise. Nous reviendrons ultérieurement sur ce point. La perception du matériau devient en conséquence plus abstraite, il se crée alors une confusion entre le fond et la forme, une perte de repère mémoriel, la nouveauté du contexte entraînant une imprévisibilité réactionnelle. Ferneyhough neutralise le matériau musical qui semble bien secondaire, le concept d'apogée dans l'œuvre s'imposant ici comme un état de transcendance.

V. Procédés de développement du matériau

Le tableau suivant résume les procédés d'écriture utilisés par Ferneyhough et décrits par Toop. Chaque procédé est ici classé par paramètre sonore, traitements des hauteurs, des durées, des nuances.

Traitement des hauteurs Aspects mélodiques	Technique gestuelle (exemple, gamme p. 102[78])
	Transposition des notes d'une octave suivant une table (down-no-up) (exemple p. 91)
	Transposition des hauteurs de la série mère selon cette même série (choix des intervalles) et une table (exemple page 93)
	Transposition de toutes les hauteurs par les intervalles de la série originelle rétrograde (p. 93) (exemple)
	Notion de signal (page 93) : polarité de hauteur (do# au début de l'œuvre)
	Les quatre formes sérielles de permutation de la série (p97)
	Entrecroisement de séries (exemple page 99 figure 22)
	Filtrage des hauteurs (p. 103) (les notes du filtre correspondent aux notes sélectionnées, seul l'ordre d'une série préexistante est conservé)
	Mode défectif (gamme octophonique tirée du mode 2 obtenue grâce à un filtre) (p. 104)
	Transposition à partir de notes répétées (p. 105) (figure 37)
	Remise en ordre descendante ou ascendante des intervalles d'un matériau donné (p. 108)
Aspects harmoniques (accords)	Générer des harmonies en réalisant des groupements de la série (domaine boulezien) (p. 100 – figure 23)
	Utilisation des renversements d'accord (au sens des traités d'harmonie) (fig. 24)
	Transposition des accords à partir des hauteurs de la série initiale
	Inversion (p. 101)
Traitement des durées	Mise en valeur figurale (procédé qui brise la périodicité d'une figure par des accélérations momentanées, des ralentissements ou des pauses) (p. 92) (p. 91)
	Notion d'axialité (division ou groupement particulier de la phrase, par

[78] Exemples en référence à l'article de Richard Toop.

	accélération ou décélération) (p.92)
	Schéma périodique de mesures (p.95) transformé par augmentation, diminution et permutation. Technique qui permet une variation continuelle de cycles ou tranches de temps.
	Fluctuation de tempo (p. 102)
	Modulation métrique par intégration de valeurs irrationnelles (2/10) (p.100 Icône)
	Combinatoire, augmentation - diminution et filtrage des mesures
	Relation des mesures au nombre d'impulsions par mesure (pp. 111-113)
	Polyrythmie (superposition de plusieurs métriques)
Traitement des nuances	Utilisation du crescendo-decrescendo
	Signal lié à l'utilisation d'une nuance en particulier
	Groupe de nuances formant des figures
Autres procédés	Brisure de la notion d'axialité (groupement) par la superposition d'autres transformations que les durées : contrôles des dynamiques ou du phrasé
	Permutation des figures à l'aide d'un carré magique (p.105, figure 34)
	Importance du nombre (5 par exemple)

Si la série originelle est unique, les procédés de développement de ce matériau sont multiples.

Le passage de l'un à l'autre n'est pas expliqué par Toop comme un produit d'une procédure systématique mais résulte de nouveau d'une écriture intuitive. En d'autres termes, Ferneyhough ferait parler les systèmes comme il l'entend, son imaginaire premier « conditionnant » leurs utilisations. La nature de chaque procédure est par ailleurs extrêmement précise et déterminée par des logiques combinées ou non.

VI. Tableau synoptique d'après l'analyse de Richard Toop

Lemme, Icône, Epigramme forment un triptyque divisé en différents moments. *Lemme* se décompose en trois sous-parties : une exposition présente le matériau et ses méthodes de transformation, la section centrale est une variation du matériau organisée en cinq cycles et la coda représente un effondrement du discours sous le poids de la diversification des grammaires.

Icône contient deux sous-parties, une variation en sept périodes d'un matériau d'accords et une transition vers *Epigramme*, dernier cycle de l'œuvre divisé en trois sous-parties appelées par Toop « convulsion – dissolution et résolution ». Il n'est pas utile d'insister davantage pour souligner l'importance du concept d'apogée dans la conception de la forme, apogée symbolisé par la saturation d'un discours situé à la fin de chaque cycle.

L'apogée est aussi clairement décrit lorsqu'elle prend fonction de tour de Babel et d'effondrement des discours dans *Lemme*, de transition dans *Icône* et de résolution dans *Epigramme*. Il y a là trois sommets dans l'œuvre qui marquent une trajectoire finale. A l'instar de l'écriture thématique de la série initiale, la forme laisse transparaître un imaginaire réalisé sur le modèle traditionnel tension /détente transposé ici autour des notions de saturation /résolution.

Lemme	1e partie plutôt linéaire	***Exposition***	Présentation du matériau et des méthodes de transformation		1	4	Cellule de 11 notes puis modification des registres et des intervalles de la série initiale, transposition, variation des carrures et des durées par une brisure de la périodicité.
		5 cycles	Variation du matériau	*1er cycle*	5	18	Série rétrograde et filtrage
				2e cycle	19	34	Série de mesures : rétrograde du premier cycle + 1 triple
				3e cycle	35	second	Série de mesures : rétrograde du premier cycle + 1 triple
				4e cycle	51	78	Série de mesures : rétrograde du troisième cycle + 1 triple
				Début du 5e cycle	79	82	
		« Coda »	Effondrement de l'édifice sous le poids de la diversification des grammaires	*Section « Tour de Babel finale »*	83	88	m. 84 à 86 : finir les gestes de la main droite avec trille, matériau de type fanfare, figures rapides bondissant de registre en registre.
Icône	2e partie basée sur un matériau d'accords statiques	***7 périodes***	7 périodes, variation du matériau	*1ère période*	89	97	Exposition de la couche d'impulsions
				2e période	98	196	Superposition de 4 couches pointillistes
				3e période	109	119	Ajout d'une couche d'ornement et sfz
				4e et 5e périodes	120	134	Polyphonie dense alternant avec des mesures vides
				6e période	135	143	Passage en sib : couches polyphoniques pointillistes
Icône /Epigramme		***Transition***	Retour vers une dernière partie plus linéaire	*7e période*	144	150	Continuation de ce qui précède et début superposé de la section Epigramme
					151	158	
Epigramme	3e partie, dissolution progressive du matériau de Lemme et d'Icône	***Convulsion***	Mesure convulsive		159	159	Fin de la page 22
		Dissolution en cinq périodes	Dissolution progressive des matériaux	*1er période*	160	160	Accords d'Icône
					161	164	Fantaisie à partir des accords
				2er période	165	165	Accords d'Icône
					166	167	Dislocations
					168	168	Silence
				3er période	169	169	Accords d'Icône
					170	170	Dislocation
					171	171	Silence
				4e période	172	172	Dislocation
				5e période	173	173	Linéaire /hexacordal
					174		Silence
					175		Linéaire /hexacordal
					176		Silence
		Résolution	Résolution de l'objet thématique (réunion de deux hexacordes)		177		Linéaire /hexacordal
					178	180	Silence

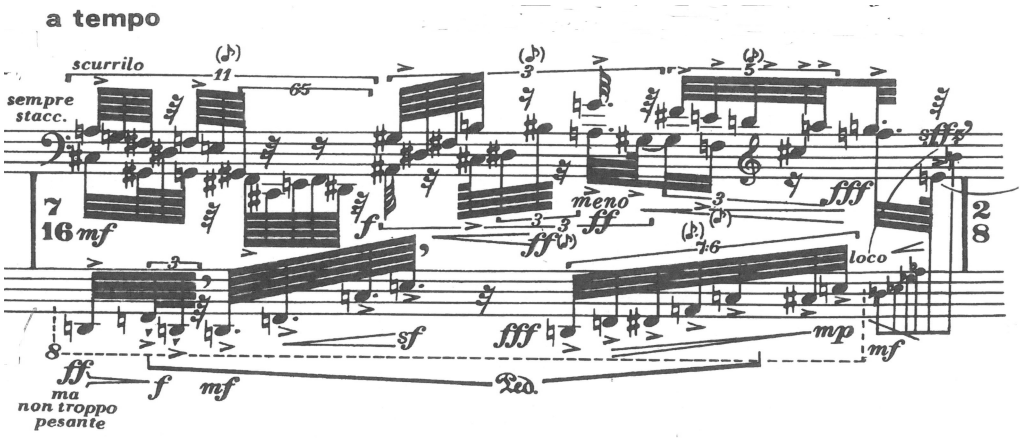


Figure 25 : Fin d'*Icône* (m.159), « convulsion » en forme d'apogée

VI. Autres propositions pour une interprétation de la forme

Indépendamment du projet du compositeur, de son commentaire ou de l'analyse de Toop, nous proposons une analyse de la forme fondée sur notre capacité à percevoir une segmentation du temps en relation avec l'identification de passages musicaux particuliers. Le chiffre trois ne correspond plus au découpage de *Lemme–Icône–Epigramme*. Nous ressentons une double lecture de l'œuvre, entre l'idée d'unité ou de fragmentation en cinq parties.

7.1 Unité et « théorie de la forme »

L'unité de la forme de *Lemme–Icône–Epigramme* répond à la notion de groupement définie autour de trois grands principes énoncés par la *Gestalttheorie*[79] : la proximité, la similarité, la continuité.

Illustrant le principe de proximité, l'absence véritable de silence dans toute l'œuvre crée une appartenance des sons à un même groupe. Tous les systèmes d'écriture inventés par le compositeur servent à varier la matière première, la cellule initiale de onze notes : les évènements sonores (timbre, hauteur, intensité, durée) sont en conséquence relativement semblables, définition du second principe, celui de similarité. Le troisième principe, de continuité, est notamment réalisé par un contrôle de l'agogique relativement proche, ce qui évite une trop forte segmentation du temps.

Similarité, proximité et continuité sont bien à l'origine de la création d'une forme, la détermination d'un seul groupement aidant à percevoir l'œuvre globalement. Ce qui semble remarquable, c'est que nous parlons ici de la totalité de l'œuvre, nous ne sommes plus dans la description du microcosme.

Autre élément qui concourt à la perception d'une globalité, c'est la présence permanente de la notion de complexité dans l'œuvre engendrée par la densité des relations symboliques, la perception multiple, la rapidité du discours. Il serait intéressant de pouvoir mesurer objectivement cette notion qui éclaire aussi l'unité de l'œuvre. Les recherches de Moles[80] (1972) inspirées des travaux de Shannon, créateur moderne de la théorie de l'information[81], abondent dans le sens d'une mesure objective de la complexité. L'œuvre musicale est assimilée à un code, un langage lui-même symbolisé par la partition. Il est en conséquence possible de mesurer l'originalité (H) de chaque signe ou son grâce à la loi :

$$H = K \log I$$

> « Nous dirons que l'information ou l'originalité est fonction de l'improbabilité du message reçu. Considérant cette improbabilité comme l'excitation physique du message reçu, nous serons amenés à lier l'information H à cette improbabilité I par la relation de Fechner. La sensation, ici l'information, l'originalité, est proportionnelle au logarithme de l'excitation, ici l'improbabilité I . »[82]

L'improbabilité I est l'inverse de la probabilité ϖ d'occurrence (rapport de cas favorable / nombre de cas possible) :

$$H = - K \text{ Log } \varpi$$
$$H = - K \log 2 \, \varpi \text{ (en bit d'information)}$$

[79] Ecole de psychologie allemande au début du XXe siècle.
[80] Abraham Moles, *Théorie de l'information et perception esthétique*, Paris, Denoël, 1972.
[81] Pierce énonce certaines de ses applications aux domaines artistiques (*Symbols, signaux and noise* écrit en 1966).
[82] Abraham Moles, *Théorie de l'information et perception esthétique*, *op. cité*, p. 43.

La mesure de la complexité est égale au contenu de l'information H.

$$C = H$$

Nous comprenons que plus la mesure de l'improbabilité d'un signe ou d'une séquence de signes ou de sons est grande, plus le message ou la musique est complexe. A. Moles évoque une étude comparative réalisée entre quatre œuvres : la logique est respectée, la complexité répond à un classement globalement chronologique ou en relation avec l'originalité de chaque style : Mozart, Beethoven, Hindemith et Berg[83]. Cela voudrait dire que si nous avions réalisé une cinquième œuvre sur le modèle du désordre parfait, les mesures de la complexité, de l'information comme de l'entropie (mesure du désordre) seraient maximales ! Nous comprenons les limites d'une telle formalisation, même si par ailleurs Moles situe la redondance relative des symboles contenus dans les langages entre 20 et 45%[84].

Pour conclure sur ce sujet, Moles décrit une capacité limite d'appréhension du débit d'information (H0). Cette capacité limite est liée à un délai d'intégration psychologique dépendant de la mémoire spontanée de l'auditeur, de l'ordre de cinq à dix secondes[85]. Si le message est trop riche, soit l'auditeur s'en désintéresse soit il saisit le message par fragments[86].

Sans revenir sur le bien fondé de ces lois, le compositeur pourrait créer une sensation de continuité en jouant sur le seuil limite de la compréhensibilité. Nous aurions pu ainsi définir une nouvelle expression du concept d'apogée dans cette œuvre pour piano.

7.2. Segmentation de la forme en cinq parties

Même si l'identification nette de certains passages reste difficile, cinq parties apparaissent différemment proportionnées (cf. figure 9).

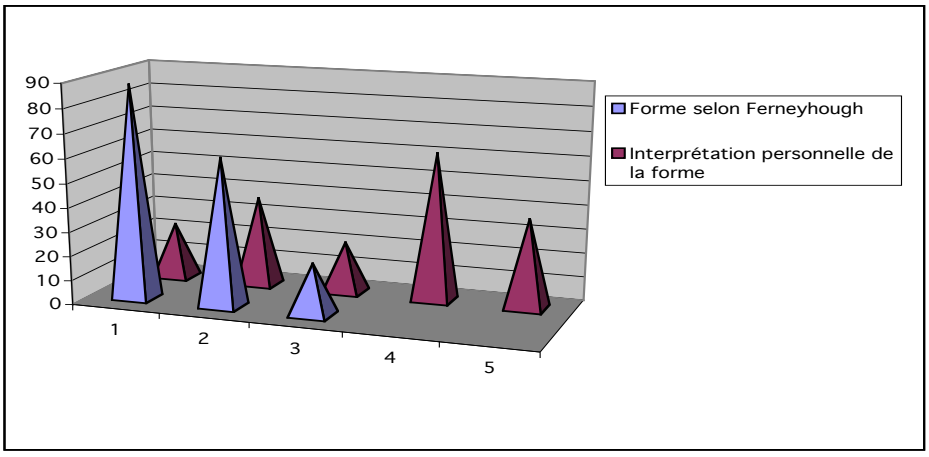


Figure 26 : Comparaison entre la forme de *Lemme-Icone-Epigramme* proposée par le compositeur et une perception personnelle

[83] *Ibid*., p. 234.
[84] *Ibid*., p. 73.
[85] L'esprit humain ne peut pas absorber plus d'environ 16 à 20 bits par seconde (Moles, Frank, 1959, 1960), Abraham Moles, *Théorie de l'information et perception esthétique*, *op. cité*, p. 237.
[86] *Ibid*., p. 232.

	Parties	Mesures	Caractéristiques sonores	Type de transition
I	1ère partie	1 à 23	Rapide, plutôt linéaire	Transition par contraste
	2ème partie	24 à 38	Plus lente, importance des accords	Transition progressive
	3ème partie	39 à 81	Alternance superposition rapide/lent, horizontal/vertical	Transition par contraste
II	4ème partie	82 à 142	Plus lent	Transition progressive
III	5ème partie	143 à 179	Rapide	

Figure 27 : Schéma de *Lemme-Icône-Epigramme* selon une écoute personnelle de l'œuvre

Cette première décomposition met en évidence des groupements, alternance de passages rapides et lents, contraste des traitements contrapuntiques ou plus harmoniques modifiant la sensation d'espace et de timbre. Plus encore, le schéma ci-dessus indique que la forme de *Lemme* rappelle la forme de *Lemme-Icône-Epigramme*. Une structure arborescente complexe se découvre, proche d'une imbrication d'une même forme à des dimensions perceptives différentes, à l'image d'un jeu de poupées russes ou d'une composition fractale. Ce n'est pas seulement une vision synchronique. La forme s'entend aussi comme un procédé canonique, la 4e partie faisant écho à la seconde, la 6e à la troisième. Nous relisons l'œuvre en tentant de déceler de nouveaux niveaux d'imbrication formelle. Nouvelle décomposition de la première partie (m. 1 à 23) :

1. linéaire rapide (sec)
   - linéaire
   - m. 3 accords
   - m. 3 accord – linéaire (sans pédale)
   - m. 5 accord linéaire (pédale)
   - m. 5 linéaire (sans pédale)
2. m.7 polarisation (note tenue) (espace)
3. m. 11 linéaire rapide (sec)
4. m. 19 polarisation (espace)
5. m.22 linéaire rapide (basse)

Le chiffre cinq reste bien au centre d'une conception architectonique de l'œuvre, cinq strates se révélant jusqu'au dernier niveau de lecture. Le motif mélodique apparaît de nouveau comme l'élément insécable porteur de forme.

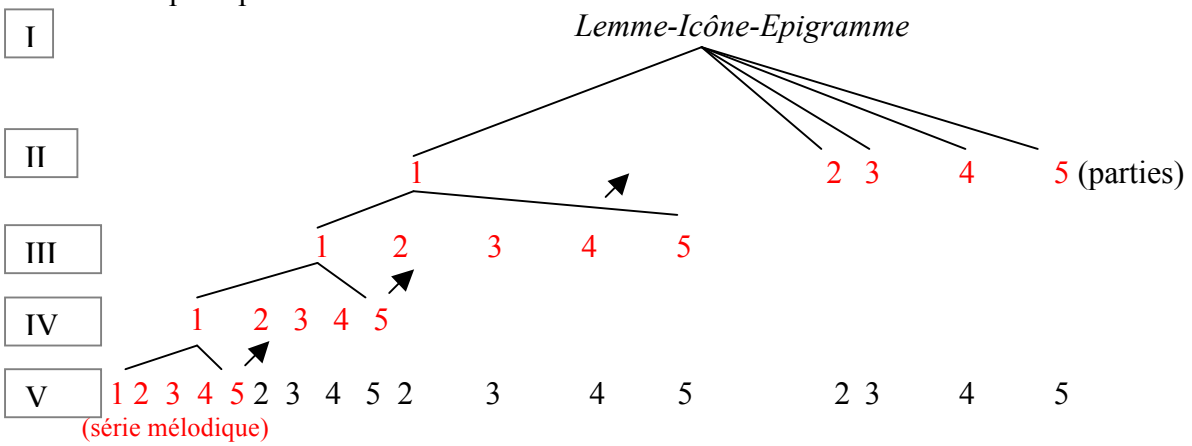


Figure 28 : Interprétation de la structure arborescente de *Lemme-Icône-Epigamme*

Les différents niveaux de perception s'entremêlent une nouvelle fois pour favoriser la perception d'une continuité. En effet, la représentation de l'arborescence de l'œuvre montre simultanément une interprétation plus linéaire de la forme, sorte de Big-Bang, un univers en extension, une déflagration d'énergie symbolisée et provoquée par le motif initial de onze notes exposé dès la première mesure. L'idée de sommet dans l'œuvre n'existe plus vraiment, puisque l'œuvre est un sommet à part entière, résonance diffractée d'une énergie originelle.

Ce double discours de la continuité et de la fragmentation est contrarié par le commentaire du compositeur pour qui l'œuvre est un échec, « dans la mesure où la partie *Epigramme* ne réalise pas cette voie moyenne de l'exégèse ». « Pour moi la dernière partie de la pièce démontre assez bien l'absurdité créatrice ultime des fondements thématiques-motiviques que j'essaie de mettre en valeur… ».

Le compositeur a pensé à une résolution globale dans les trois dernières mesures. Si l'omniprésence de l'apogée supprime la perception même de l'apogée dans l'œuvre, cette fin symboliserait la véritable apogée. Les propos de Ferneyhough confirment une remise en question de l'œuvre. « Les trois dernières mesures du morceau réunissent d'une manière assez absurde deux hexacordes complémentaires de ce qui aurait été un matériau basique de douze sons : tout l'objet thématique est simplement réduit à une base ». La perception segmentée du temps semble l'emporter sur l'unité de l'œuvre, de même que les fonctions de résolution du matériau. C'est peut-être ce retour à une directionnalité de la forme que Ferneyhough regrette, un finalisme esthétique contraire à une musique informelle, à « un sens du chaos, de l'incommensurable et de l'atomisé », seule musique pertinente selon les propos de Ferneyhough lors d'une conférence sur Adorno donnée à Royaumont en 1994.

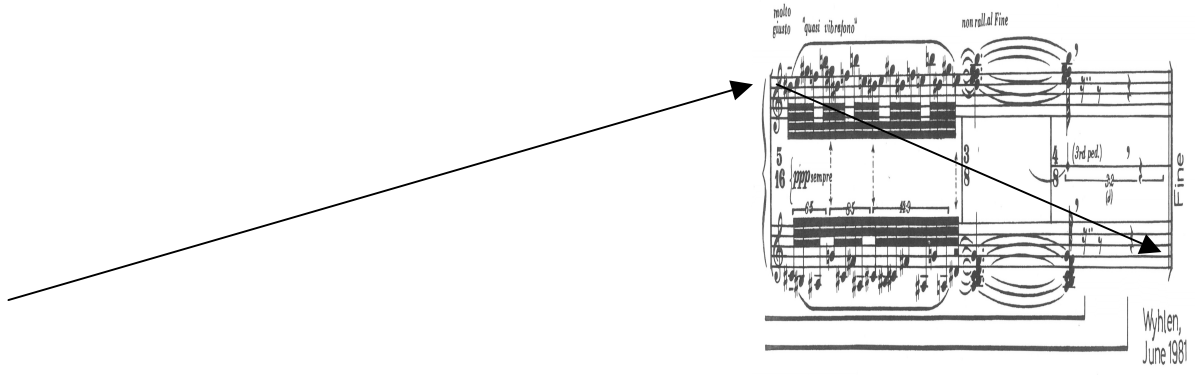


Figure 29 : Fin de l'œuvre interprétée comme une résolution

Conclusion

Nous avons constaté que le concept d'apogée dans *Lemme-Icône-Epigramme* n'est pas toujours lié à l'expression d'une tension. Une définition plus abstraite de l'apogée s'impose comme une catégorie intégrant différentes interprétations ou situations musicales, une simple forme symbolique essentielle pour la compréhension diachronique de l'œuvre.

Par ailleurs, nous aurions pu décrire un renouvellement de l'invention du concept musical d'apogée signifiant une infinie présence ou une absence d'apogée dans l'œuvre musicale, les extrêmes se rejoignant. Mais le malaise ressenti par le compositeur est partagé : le commentaire du compositeur sur son oeuvre dévoile une imagination basée sur le concept traditionnel de l'apogée interprété comme un sommet qui trouverait dans le développement de la forme un aboutissement. La trajectoire de l'œuvre redevient prévisible, le procédé d'écriture est lui-même contradictoire, entretenant un lien ambigu entre des modes de pensée conditionnés par l'histoire et un matériau sonore entendu comme singulier. *Lemme-Icône-Epigramme* perd alors son mystère pour redevenir concrètement imparfaite, éloignée de son statut d'œuvre apogée et d'une idée absolue de la création. Si la pensée d'un musicien comme

Brian Ferneyough est l'une des plus denses de sa génération, l'œuvre à l'épreuve du concept dévoile un constat univoque : les différents thèmes de recherche choisis comme la frontière ou l'apogée révèlent une réelle difficulté pour le musicien à varier l'imaginaire de l'œuvre. Est-ce à dire que l'œuvre musicale devrait passer par l'expression métamorphosée des mêmes concepts ? Une telle contrainte relèverait alors d'un conditionnement individuel et collectif opposé à l'idée même de création synonyme d'invention.

Deuxième partie

TROIS VARIATIONS SUR UN MÊME CONCEPT : *PRESENCE*

Chapitre III

PRESENCE (I)

Présence du répertoire populaire dans la musique occidentale

Points de repère concernant la période contemporaine

Berio (Luciano), *Coro*, *Sequenzi V, X, XI, XIII*
Boulez (Pierre), *Le Marteau sans maître*
Donatoni (Franco), *Etwas ruhiger im Ausdruck*
Ligeti (György), *Hungarian Rock*, *Trio pour violon, cor et piano*
Henry (Pierre), *Messe pour le temps présent*, *La Reine verte*
Nono (Luigi), *Al gran sole carico d'amore*
Murail (Tristan), *L'esprit des dunes*
Gorecki (Henryk), *Symphonie n°3*
Pesson (Gérard), *Le gel, par jeu*
Reich (Steve), *Music for 18 musicians*
Sciarrino (Salvatore), *Studi per l'intonazione del mare*
Stockhausen (Karlheinz), *Hymnen*

Le concept de présence n'est pas défini a priori, mais trouve de manière concrète soit dans les commentaires des compositeurs ou l'analyse des œuvres, des résonances chaque fois singulières. La présence du répertoire populaire dans la musique occidentale, problématique envisagée, est illustrée par une vingtaine d'exemples d'œuvres contemporaines classées en deux grandes catégories.

La première traite du lien entre culture populaire extramusicale et musique savante contemporaine occidentale - présence des rituels et des croyances, de la nature, du cirque et du théâtre populaire…

La seconde catégorie évoque la relation entre musique populaire et musique savante occidentale contemporaine ; présence de la tradition orale, de la musique de danse traditionnelle, des hymnes, de la musique extra-européenne, de la musique de variété…

Pour conclure notre analyse, le point de vue de l'ethnomusicologue contredit l'idée d'une « world music savante ». Le concept de présence est-il en définitive compatible avec l'idée de création ?

I - Remarques générales à propos du sujet

Si l'on se réfère au sens commun, le terme « populaire » induit une diversité et une richesse de signification, à l'image des notions d'appartenance à un peuple, de descendance, d'usage par le peuple ou de réalisations qui s'adressent ou plaisent au plus grand nombre.

La relation entre la définition générique du mot « répertoire » et déjà plus précise de l'expression « musique occidentale » souligne un vaste champ pluridisciplinaire qui irait d'une culture populaire au sens large vers une création purement musicale (et à aucun moment l'inverse).

Par ailleurs, l'opposition entre les termes populaire et savant n'apparaît cependant pas dans le libellé[87] du sujet. Les ambiguïtés terminologiques, les différents points de vue (l'analyste, le compositeur, l'historien), la cohérence des choix font que les angles d'approches sont multiples, tant sur la forme que sur le fond.

1.1. Populaire : sens et ambiguïté d'une classification

L'appartenance et le fait de s'adresser et de plaire au peuple[88] sont les idées retenues pour tenter d'organiser une première classification en relation avec la définition du terme populaire.

Qui appartient au peuple (notions d'identité)	Qui s'adresse ou plaît au peuple (notions esthétiques)
• Rituel, croyance, sacré, mythe • Tradition orale • Musique primitive • Musique populaire urbaine • Musique paysanne • Chant populaire • Musique folklorique • Musique traditionnelle • Hymnes • Grandes revendications sociales (texte, manifeste, poésie, littérature…) • Jazz (à l'origine) • Danse traditionnelle…	• Danse commerciale • Musique légère • Musique de variétés • Musique de divertissement • Musique commerciale • Musique d'ambiance • Musique de consommation • Musique industrielle • Musique environnementale • Musique au croisement des cultures ou des styles • Vidéo-clip, multimédia, informatique • Musique de film • Musique amplifiée…

Mais les catégories ou exemples se regroupent et s'échangent parfois, faisant naître des ambiguïtés[89].

1.2. Entre musique populaire et musique savante

L'analyse historique révèle l'existence de genres difficiles à qualifier, la musique n'étant dans ce cas ni vraiment populaire ni tout à fait savante. Prenons le cas, à la Renaissance, de la chanson profane. Progressivement, cette chanson populaire évolue vers une forme plus élaborée, le madrigal avec Roland de Lassus puis plus tard Claudio Monteverdi. Un autre exemple emprunté au milieu du XIX^{e} siècle rappelle comment des identités culturelles nationales (Bohême, pays slaves, baltes...) deviennent des esthétiques ou écoles.

[87] Plus précisément dans le titre.

[88] Les idées d'appartenance et d'identité collective pourraient être associées, alors que plaire au plus grand nombre implique des choix esthétiques. Le positionnement de l'individu face à la collectivité est différent ; l'appartenance résulte d'effets dont on ne maîtrise pas toujours la cause (on ne choisit pas ses origines, son groupe, sa « famille »…) alors que dans l'autre cas, cela relève davantage d'une volonté individuelle.

[89] La diversité croissante des synonymes contemporains du mot populaire pourrait dévoiler le peu d'attachement à cette notion d'appartenance ou l'absence d'une identité collective forte à l'instar des modes éphémères.

D'une autre manière, la naissance de formes savantes utilisant la culture populaire redéfinit cette question de frontière entre les genres, à l'image de l'opéra-ballade aux XVIII[e] et XX[e] siècles, qui est une forme d'opéra influencée par le théâtre populaire et la comédie comique ou satirique. Dans une histoire contemporaine en perpétuelle évolution et sans le recul suffisant pour identifier et qualifier les œuvres, il peut être délicat d'analyser clairement et définitivement les différents genres.

1.3. Le « pop art » et la « pop music »

En arts plastiques et en musique, deux styles font directement référence au mot populaire. Le « pop art », abréviation d'art populaire, est utilisé pour la première fois dans les années cinquante par le critique d'art anglais Lawrence Alloway pour désigner, non les œuvres d'art qui s'inspiraient de la culture populaire, mais les produits de la culture de masse. Le collage d'images quotidiennes et populaires, la société consommatrice d'images (influence de Braque et Picasso) sont représentatifs d'une période de 1947 à 1975 que Lacinto Lageira nomme image et culture de masse[90]. Citons en 1947, *En morn*[91] de Kurt Schwitters[92] ou en 1963, *Ten lizes*[93] de Andy Warhol. La pop music naît quant à elle en 1960, sous l'impulsion du chanteur américain Bob Dylan (folk song) et des Beatles. Cette musique, à tendance électrique, évolue vers le pop progressif puis le free jazz voire des courants de la musique contemporaine. Les deux principaux représentants sont Jimmy Hendrix et Joe Cocker.

La comparaison du « pop art » et de la « pop music » est intéressante, l'un appartenant historiquement davantage au genre savant et l'autre à la culture populaire.

II - Influence populaire extra-musicale sur la musique savante contemporaine occidentale

Chaque exemple est classé par type d'influence :

Influence du chant populaire ou traditionnel (mode de jeu, citation, texte)

Type d'influence

(En relation avec l'exemple discographique choisi, éléments de l'écriture plus spécifiquement influencés)

2.1. Rituels et croyances (répétition, forme, énergie, temporalité)

Les rituels et les croyances sont propres aux peuples et, en ce sens, répondent à la définition du mot populaire. Dans des œuvres de Pierre Boulez à Karlheinz Stockhausen, de Jean-Claude Éloy aux compositeurs aux croisements de culture comme Toru Takemitsu ou Hué Ton-That-Tiet, il est fréquent de rencontrer ces influences devenues énergie, répétition, timbre, forme ou métaphore symbolique et philosophique à l'instar de John Cage utilisant le *I Ching*[94].

[90] Lacinto Lageira, *Centre Pompidou – Musée National d'Art Moderne, peintures et sculptures*, Tours, Scala, 2001, p. 75.
[91] *Ibid.*, p. 75.
[92] Artiste exilé en Angleterre et affilié au mouvement dada, il influence les artistes anglais à l'origine du pop art.
[93] Références extraites du livre de Lacinto Lageira, *Centre Pompidou – Musée National d'Art Moderne, peintures et sculptures, op. cité*, p. 83.
[94] *Music of Changes* pour piano par exemple.

-1 *Etwas ruhiger im Ausdruck*[95] (1967) de Franco Donatoni[96] est composée à partir de l'op. 23 d'Arnold Schoenberg et adopte la formation instrumentale du *Pierrot Lunaire* (flûte, clarinette, violon, violoncelle, piano). Donatoni écrit des polyrythmies de mélodies entrecroisées qui créent une atmosphère tournoyante et obsessionnelle pour ensuite se désagréger. « Je fais confiance à la répétition, un peu comme dans un exercice de pénitence ou dans le maniement des moulins à prières tibétains. Je supprime un paramètre, la dynamique (par cela créer des émotions), refus qui symbolise le transformer contre le composer »[97]. L'atmosphère intérieure de l'œuvre, sa très forte unité et continuité, traduit la répétition et le rituel, en dehors de la sensation de pure répétition qui devient secondaire.

2.2. la nature (énergie, timbre, nuance, mouvement, forme)

-2 Le thème intemporel de la nature est aussi très usité musicalement. Il plaît au peuple, à travers sa double orientation esthétique proche d'une expression des sentiments ou d'une évocation de sonorités naturelles familières. *Studi per l'intonazione del mare*[98] (2000) de Salvatore Sciarrino[99] écrite pour voix, 4 flûtes solistes, 4 saxophones solistes, percussion, orchestre de 100 flûtes, orchestre de 100 saxophones est une musique environnementale et « écologique » qui puise sa technique d'écriture dans les sons, l'espace et les énergies naturelles comme le vent, la pluie, les vagues.

2.3. le cirque ou théâtre populaire (forme, interprétation, caractère)

-3 L'influence du cirque à travers le personnage populaire du clown est présente dans la *Sequenza V*[100] pour trombone (1965) de Luciano Berio[101]. Réalisée en hommage au clown Grock et son *Why* ?, le compositeur superpose actions et gestes musicaux (chanter et jouer), alors que la forme de l'œuvre met en évidence des jeux de toutes formes, qu'ils soient sonores, gestuels ou psychologiques.

2.4. Les grandes revendications sociales (forme, caractère de l'œuvre)

-4 Dans l'opéra pour orchestre et chœur *Al gran sole carico d'amore*[102](1974), Luigi Nono[103] met en scène différentes histoires du XIX^{e} et XX^{e} siècles, des textes hétéroclites - théâtre russe d'avant-garde, textes de Brecht, Lénine, Castro, Marx, Che Guevara - et des chants politiques. Les thèmes de la révolution et de l'engagement politique, la manifestation et les manifestes traduisent, à bien des égards, une culture populaire.

III - Influence de la musique populaire sur la musique savante occidentale contemporaine

3.1. Première catégorie, « qui appartient au peuple »

[95] Franco Donatoni, *Etwas ruhiger im Ausdruck,* ensemble Fa, disque compact, Una Corda, 2000, 461 786-2.
[96] Dossier Donatoni , Musique en jeu n°20, 1975 et dossier Franco Donatoni, *Entretemps n°2*, 1986.
[97] Livret du compact disque (référence précédente).
[98] Salvatore Sciarrino, *Studi per l'intonazione del mare*, ensemble constitué, disque compact, Stradivarius, 2000, STR 33583.
[99] Dossier Salvatore Sciarrino, *Entretemps n°9*, 1990.
[100] Luciano Berio, *Sequenza V*, Benny Sluchin, disque compact, EIC-Deutsche Grammophon, 1998.
[101] Luciano Berio, *Entretiens avec Rossana Dalmonte*, Paris, Jean-Claude Lattès, 1973.
[102] Luigi Nono, *Al gran sole carico d'amore*, Staatsoper de Stuttgart, disque compact, Teldec, 2001, 8573-81059-2.
[103] Laurent Ferneyrou, *Luigi Nono. Ecrits*, Paris, Bourgois, 1993.

a. Influence de la musique de tradition orale (👂 réalisation instrumentale, interprétation, imaginaire de l'œuvre)

👂 -5 Dans un registre inspiré plus directement de la musique populaire, *Music for 18 musicians*[104] (1976) de Steve Reich est écrite pour violon, violoncelle, deux clarinettes - clarinette basse, quatre voix de femmes, quatre pianos, trois marimbas, des xylophones, un vibraphone et des maracas. Minimaliste, elle reflète un succès populaire et une réussite commerciale (plus de 100 000 disques vendus la première année). Un cycle de 11 accords est à la base de 13 sections, l'œuvre durant près d'une heure. D'après Reich, le caractère extatique est emprunté à Pérotin. Le compositeur américain utilise la technique du « phasing » ou désynchronisation progressive pour créer des modulations progressives de timbre, d'espace, de durée, de nuance, de hauteur.

Music for 18 musicians s'interprète sans chef, le vibraphoniste donnant le signal de chaque changement d'harmonie, de chaque nouveau motif mélodique : « c'est lui le chef de la tribu, il sert de signal » affirme Reich. « Cette technique du signal me vient de mes études sur la musique d'Afrique de l'ouest, où il y a un maître des tambours, et de la musique balinaise, ou deux percussionnistes placés sur les côtés de l'orchestre contrôlent le tempo »[105]. Cette influence de la musique de tradition orale est ici liée aux principes d'exécution collective de la musique savante qui participent eux-mêmes à l'écriture et l'invention du compositeur. Selon Robert Schwarz[106], nous pourrions aussi évoquer le choix de l'instrumentation, le scat d'Ella Fitzgerald, l'harmonie.

b. Influence du chant populaire ou traditionnel (👂 mode de jeu, citation, texte)

Le chant populaire ou traditionnel nourrit l'imaginaire de nombreux compositeurs contemporains comme René Koering avec *Vocero* (1973), œuvre pour orchestre « sur un chant traditionnel corse de lamentation », *Sultanes* pour bande magnétique d'Ahmed Essyad, pièce « inspirée des modes d'improvisation vocale pratiquée dans le Sous », ou Frederic Rzewski qui compose les *36 Variations* à partir du chant « *El Pueblo unido jamás sera vencido* » de Sergio Ortega ; cette « musique n'est ni classique ni commerciale, mais appartient plutôt à une sorte de réalisme populaire, dans lequel les éléments de la tradition classique européenne et la musique folklorique américaine sont combinés »[107].

👂 -6 Associé au courant post-moderne ou néo-tonal, la *Symphonie n°3*[108] (1976) en 3 mouvements d'Henryk Gorecki est composée à partir de prières polonaises du XV^{e} siècle sous le nom de Lamentation de Sainte-Croix. Une chanson populaire dans le dialecte de la région d'Opole[109] conclut le troisième mouvement. De la même manière que pour l'œuvre de Reich, la classification du genre de l'œuvre est discutable[110].

👂 -7 À l'opposé de l'exemple précédent, *Coro*[111] (datant aussi de 1976) de Berio est proche de l'oratorio, formée d'épisodes souvent contrastés. Composition pour chœurs (40 voix) et

[104] Steve Reich, *Music for 18 musicians*, Steve Reich and musicians, disque compact, Warner Music, 1998, 7559-79448-2.
[105] Livret du disque compact (référence précédente).
[106] *Ibid*.
[107] Ces références sont tirées du livre de Dominique et Jean-Yves Bosseur, *Révolutions musicales*, Paris, Minerve, 1986.
[108] Henryk Gorecki, *Symphonie n°3*, London Sinfonietta, disque compact, Elektra, 1992, 7559-79282-2.
[109] 3^{e} mouvement, compteur à 8'33, cf. référence citée précédemment.
[110] Il ne faudrait pas confondre les moyens et la finalité, le compositeur pouvant utiliser les réminiscences d'un langage savant pour créer une musique qui plait au plus grand nombre.
[111] Luciano Berio, *Coro*, Orchestre et Chœur de Cologne, disque compact, Deutsche Grammophon, 1980, 423 902-2.

orchestre[112] écrite pour l'orchestre de Cologne et dédiée à Talia Berio, *Coro* renoue avec le chant populaire ainsi que *Quattro canzone populari* pour voix et piano (1947), *Folk Songs* pour mezzo soprano et ensemble (1964) ou *Questo vuol dire che* pour voix et bande magnétique (1970).

> « Dans *Coro* cependant, je n'ai pas cité ou transformé de chants populaires véritables (à l'exception de l'épisode VI, dans lequel est utilisée une mélodie yougoslave et de l'épisode XVI où je reprends une mélodie de mes *Cries of London*), mais on y trouve plutôt exposés et parfois combinés entre eux des techniques et des modes populaires les plus divers, sans aucune référence à des chants particuliers. »[113]

Paul Griffiths décrit ces influences populaires :

> - « Rythme comme des battements réguliers fortement marqués ou typés danse
> - Arabesque de la flûte
> - Percussion trépidante
> - Petites cellules rythmiques ou harmoniques simples
> - Modes d'émission du son des chanteurs

> Les textes de *Coro* se situent à deux niveaux différents et complémentaires : un niveau populaire pour les textes en différentes langues des chants d'amour et de travail (texte indien par exemple), et un niveau épique pour un poème de Pablo Neruda qui place en perspective cet amour et ce travail («Residencia en la Tierra»). »[114]

Nous aurions pu insister sur les hétérophonies africaines et, dans un autre registre, sur le lied, la structure narrative, les constructions harmoniques en relation avec les textes plusieurs fois réutilisés ou l'inverse. Mais l'œuvre est symbole d'unité dans la diversité[115] grâce au rôle de l'écriture ; un contrôle harmonique souvent en relation avec le développement de la mélodie, une variation des densités de toutes natures acoustiques, un sens de la grande forme dans son rapport aux durées, une alternance des textures de timbre et des espaces différenciés contrapuntiques, une mise en œuvre de temps pulsés et lisses. Si l'imaginaire de cette œuvre passe à l'origine par le choix de références culturelles, l'intégration de ces éléments ressemble à une composition de la mémoire jamais exposée brutalement. La dislocation et l'intégration servent la recomposition, la perception devenant une préoccupation première ; les « mémoires de forme » contraignent l'écriture du couple temps/matière de telle sorte que l'objet cité n'occupe jamais de position autonome et définitive. De ce fait, nous pourrions ressentir que le jeu entre discontinuité et continuité nous renvoie au sens de l'œuvre, à sa richesse et la pluralité des sensations et des interprétations, à la subjectivité de l'émotion. Mais un simple déséquilibre de la mémoire réduit ou détruit l'imaginaire de l'auditeur en le contraignant à s'enfermer dans la référence hors de la poétique de l'œuvre.

-8 Toujours au croisement de diverses influences populaires, la *Sequenza XIII*[116] pour accordéon (1995) de Berio rend hommage à ces antécédents en les unifiant; mélodies des promenades à la campagne, chants de la classe ouvrière, night-clubs, tangos argentins et jazz.
Pour *El Niño*, John Adams puise ses inspirations de Haendel à la pop music. *Chines Opera* de Peter Eötvös (1944) a pour origine un mélange de cultures et intègre des danses de sa Transylvanie natale. De 1968 aux années 1970, on trouve souvent dans la musique

[112] Chaque choriste étant placé à côté d'un instrumentiste en relation avec sa tessiture.
[113] Livret du disque compact (référence précédente).
[114] *Ibid*.
[115] Influences de Stravinsky, Ligeti…
[116] Luciano Berio, *Sequenza XIII*, Teodoro Anzellotti, disque compact, EIC-Deutsche Grammophon, 1998.

d'Alfred Schnittke des conflits de styles : valses, polkas et tangos aux côtés de passacailles, fugues et sonates.

c. Influence de la musique folklorique (👂 mode de jeu, geste, forme, atmosphère)

👂 -9 La *Sequenza XI*[117] (1988) pour guitare de Berio est un exemple d'influence folklorique et plus particulièrement d'un mode de jeu instrumental, le « rasgueado ».

> « Ce qui m'intéressait, c'était de développer un dialogue entre l'harmonie de base, lié à l'accord de l'instrument et une harmonie différente. On trouve ici également deux styles instrumentaux et gestuels : l'un a ses racines dans la tradition du flamenco, l'autre dans la tradition de la guitare classique ; le trait d'union entre ces deux histoires est ma vision expérimentale de l'instrument. »[118]

👂 -10 « *La Variations »* (1997) pour orchestre d'Esa-Pekka Salonen fait aussi appel aux traditions folkloriques. Cette commande[119] de l'Orchestre philharmonique de Los Angeles est composée à partir de motifs patriotiques sous le modèle thème et variations. Suite à l'introduction, s'enchaînent plus de vingt-deux sections de différents caractères (folk[120], choral, scherzo…).

d. Influence de la danse traditionnelle (👂 rythme, carrure, accentuation)

👂 -11 Gérard Pesson s'inspire de la danse dans l'œuvre *Le gel, par jeu*[121], pour flûte, clarinette, cor, marimba basse, violon et violoncelle (1991). Danse macabre ou petites danses fantomatiques, *Dies iræ*, cinquième pièce de l'op. 19 d'Arnold Schoenberg, sicilienne, valses, bossa-nova, la mémoire est sollicitée, déformée et réinventée, entre valse et bossa-nova, entre mouvement et origine.

e. Influence des hymnes (👂 thèmes, citation)

👂 -12 Symbole de l'identité des peuples, *Hymnen*[122] (1967) de Stockhausen est composée de quatre régions, les centres étant des zones de reconnaissance du matériau. La première région possède deux centres : *L'Internationale* et *La Marseillaise*. Stockhausen cite aussi *La Marseillaise* dans *Mixtur* pour orchestre (1967) puis dans *Montag aus Licht* (1988).

👂 -13 La *Sequenza X*[123] pour trompette en *ut* et résonance de piano (1984) de Berio est un autre exemple, un passage fugace faisant référence à l'hymne israélien, l' «Hatiqwa », l'espérance.

f. Influence de la musique « extra-européenne, de l'hétérophonie (et harmonie virtuelle) et de la variation »[124] (👂 hétérophonie, variation, instrumentation, figure)

👂 -14 Il peut sembler paradoxal de conclure cette première série d'exemples par *Le Marteau sans Maître*[125] de Boulez, archétypique de la musique contemporaine savante occidentale, aussi bien d'un point de vue technique (écriture) qu'esthétique. L'article de Jésus Aguila, *Vingt*

---

[117] Luciano Berio, *Sequenza XI,* Eliot Fisk, disque compact, EIC-Deutsche Grammophon, 1998.
[118] Cf. livret du compact disque (référence précédente). Aux XVI[e] et XVII[e] siècles, on distingue deux manières de jouer, le *punteado* (essentiellement monodique) et le *rasgueado* (par accords, sans arpéger lentement).
[119] Hommage à Sibelius.
[120] Compteur, 5 minutes après le début, références citées précédemment.
[121] Gérard Pesson, *Le gel, par jeu*, Ensemble Fa - Quatuor Parisii, disque compact, Accord/Una Corda, 2000, 465 798-2.
[122] Extrait in *La Marseillaise*, disque compact et livre, réalisation du ministère de l'Éducation Nationale /C.N.D.P., 2002.
[123] Luciano Berio, *Sequenza X,* Gabriele Cassone, disque compact, E.I.C. /Deutsche Grammophon, 1998.
[124] Jésus Aguila, *Vingt regards sur une page du « Marteau sans maître »,* in *Analyse musicale* (n°41), Paris, Adam, 2002, pp. 77-94.
[125] Pierre Boulez, *Le Marteau sans maître*, disque compact, E.I.C. /C.B.S. Records, 1989, 01-042619-10.

regards sur une page du « Marteau sans maître », rappelle de quelle manière cette composition entretient une filiation directe ou plus lointaine avec une culture populaire.

> « Conscients de ce que les musiques populaires pouvaient apporter sur le plan technique, Stravinsky et Boulez ont adopté une attitude que l'on pourrait qualifier de « prédateur », la musique populaire étant considérée comme une réserve de mode de jeu instrumental, de figures rythmiques, de modes, de timbres, etc. Les matériaux et les procédés sont forcément déconnectés de leur fonction sociale, de leur contexte culturel, de leur symbolique. »[126]

Le musicologue poursuit en évoquant les principes d'hétérophonie ou de variation issus des musiques populaires.

3.2. Deuxième catégorie, qui s'adresse ou plaît au peuple

Influence de la musique de variété et de la danse populaire

a. Sur la musique concrète[127] (👂 style, forme, instrumentation)

👂-15 La *Messe pour le temps présent*[128] de Pierre Henry est le titre du « spectacle total » de Maurice Béjart créé en août 1967 au Festival d'Avignon. Dans cette pièce pour bande magnétique en cinq mouvements[129], apparaissent des « jerks électroniques » directement empruntés à la musique de variété, danses appréciées en discothèque à cette époque. Fort d'un succès commercial, l'œuvre devient l'emblème d'un rapprochement entre différents genres. Les aspects empruntés à la musique populaire sont principalement liés à l'instrumentation (batterie, orgue électronique, guitare électrique), aux effets électroniques à la mode, aux répétitions et structures harmoniques et mélodiques, au timbre, à la durée des mouvements et aux variations de tempi, à la succession des mouvements à la manière d'une suite de danses, au langage à dominante tonale. Les éléments d'écriture savante contemporaine concernent la forme et les ruptures dans la continuité, la brisure des phrases, les traitements électroacoustiques et diversifiés de l'espace - de manière polyphonique ou séquentielle - les variétés de timbre par filtrage, la superposition d'éléments hétérogènes, l'intégration du son électronique.

👂-16 *La Reine verte* (1963)[130] en deux mouvements contient un rock électronique d'une durée de 3'22[131].

> « Le thème de la Mort, familier à Pierre Henry, lui a inspiré de très belles séquences, souvent bruissantes et peuplées d'images : paysages pittoresques et mélancoliques à la manière de Berlioz. Au milieu de sons concrets et vocaux, d'une pâte dense et colorée, il a intégré souvent des sons d'instruments traditionnels utilisés mélodiquement et harmoniquement, et plus ou moins transformés, créant ainsi un univers musical trouble et marécageux où semble se promener, sorti de ses salons pour affronter une autre planète, hagard, déconcerté, le fantôme même de la musique romantique »[132].

---

[126] Jésus Aguila, *Vingt regards sur une page du « Marteau sans maître »,* in *Analyse musicale* (n°41), *op. cité*, p. 84.
[127] Électroacoustique.
[128] Pierre Henry, *Messe pour le temps présent*, disque compact, Mercury France, 1977, 456 293-2.
[129] *Prologue, Psyché Rock, Jericho Jerk, Teen Tonic, Too Fortiche.*
[130] Référence citée précédemment, 3 mouvements : *Marche du jeune homme, La Reine et les insectes, Rock électronique.*
[131] Fait aussi partie d'un spectacle de Maurice Béjart.
[132] Livret du compact disque (référence précédente).

Comparativement à la *Messe pour le temps présent,* la nature de la citation semble plus abstraite. On note une absence de « mélodie », le timbre et l'espace devenant rythme et participant à l'écriture du mouvement et des carrures inspirés du rock.

b. Sur la musique acoustique (👂 forme, style)

Passacaglia ungherese et *Hungarian rock*[133] pour clavecin (1978) de György Ligeti intègrent les cultures populaires rock, jazz, folklorique.

> « Ces deux pièces sont à la fois ironiques, hongroises et pops. Elles sont conçues comme des annotations aux compositions de certains de mes étudiants et elles contiennent en même temps une sorte de polémique. Je suis en effet assez critique à l'égard de la tendance néo-tonale et néo-romantique. Et j'ai justement essayé de discuter en quelque sorte sous la forme pastiche dans ces pièces au lieu de le faire verbalement »[134].

👂-17 Composée à partir d'un ostinato harmonique[135] et rythmique[136], *Hungarian rock* se décompose en six sections :

(mesures) 1 à 4 : A – Introduction (basse)
5 à 30 : B – Exposition du thème, polarité à partir du *ré* puis augmentation.
31 à 59 : C – Travail sur les mélismes descendants et ascendants avec alternance de notes tenues (pause)
60 à 96 : D – Alternance d'éléments polyphoniques et mélodiques
97 à 177 : E – Jeux sur des guirlandes sonores main droite, ostinato mélodique en croches, puis alternance guirlande/accord
178 à la fin : C – Coda

Un jeu de décalage main droite/main gauche, crée des sous-divisions et des périodes décalées, avec des formes d'alternances de solo-refrain, de « break final » traditionnel à l'image du jazz. La mélodie de *Hungarian rock* est inspirée de la musique folklorique[137].

👂-18 Dans le deuxième mouvement du *Trio pour violon, cor et piano*[138] en quatre mouvements *(1982)* de Ligeti, l'idée du pastiche domine, « une danse inspirée par différentes musiques de peuples non-existants, comme si la Hongrie, la Roumanie et les Balkans tout entiers se trouvaient quelque part entre l'Afrique et les Caraïbes ». Dans un autre genre, un article du *Républicain Lorrain* daté du 5 octobre 1984[139] évoque « le rock-spectacle » de Tristan Murail[140], suite à un concert de l'Ensemble Itinéraire donnant en création mondiale *Random Access Memory*, « un spectacle lumineux pour ensemble d'instruments électrifiés et batterie » inspiré par la science-fiction et le rêve technologique. « On distingue nettement l'influence des Pink Floyd, et l'auteur après une série de pièces enchaînées, conclut dans une atmosphère spécifiquement rock ». Murail, représentant de la musique spectrale, est influencé dans ses œuvres par la culture populaire au sens large (nature, croyances, textes anciens, *mythes*, chants et instruments traditionnels, science-fiction, clip-vidéos, musiques de film…).

---

[133] György Ligeti, *Hungarian Rock*, Élisabeth Chojnacka, disque compact, Wergo, 1986, 60100-50.
[134] Pierre Michel, *György Ligeti, compositeur d'aujourd'hui*, Paris, Minerve, 1985, p.115.
[135] De quatre accords : quinte mesure 1 ; quarte et sixte mesure 2 ; sixte mesure 3 ; septième de dominante mesure 4.
[136] Divisé en 2+2+3+2 croches.
[137] Cf. éléments d'analyse dans le livre de Pierre Michel, *György Ligeti, Compositeur d'aujourd'hui*, op. cité, pp.115-117.
[138] György Ligeti, *Trio pour violon, cor et piano,* disque compact, Gawriloff, Baumann, Besch, Wergo, 1986, 01-062306-10.
[139] Textes réunis par Danielle Cohen-Levinas, *Vingt-cinq ans de création musicale contemporaine*, Paris, L'Harmattan, 1998, p. 452.
[140] Dossier « Tristan Murail », *Entretemps* 8, 1989.

-19 Concernant *L'Esprit des dunes*[141] (1994) pour ensemble et électronique du même compositeur, Julian Anderson évoque une texture qui se déploie, telle « une musique populaire imaginaire qui suggère une danse saccadée et boitillante »[142].

III – Pour conclure

Le musicologue Apollinaire K. Anakesa[143] définit le concept de « world music savante » en apportant des éléments d'analyse qui rejoignent des remarques déjà évoquées. Selon lui, dès les années 1960, un regain d'intérêt porté aux pratiques et aux théories extra-occidentales (« esthétique du divers ») aboutit à de nombreuses influences populaires[144] aussi bien sonores que philosophiques, poétiques, esthétiques, religieuses. La « world music savante » est alors l'héritage fusionné de différentes cultures. Les techniques d'écriture utilisées sont la citation, la transformation, la superposition, le collage, le mixage, l'invention de folklores imaginaires. Anakesa décrit également un style défini par un continuum temporel ou un temps davantage circulaire que linéaire, des qualités spécifiques d'espace et de timbre, l'usage de la répétition, l'énergie, en prenant comme exemples *Râga* (violoncelle et bande, 1977) d'Alain Louvier, *Pour un monde noir* (ensemble, 1976) de Charles Chaynes ou *Kowar* (pièce mixte, 1972) de François-Bernard Mâche. Anakesa pourrait compléter sa description en dehors de la présence du répertoire folklorique ou traditionnel. Le compositeur Frédérick Martin[145] revendique des influences populaires comme celles des musiques amplifiées et répond d'une autre manière au concept du musicologue.

La position de Simha Arom[146] paraît différente. L'ethnomusicologue oppose le vrai au faux, l'original à la copie et pense que déformer c'est créer des clichés. Il s'interroge sur la réalité d'une musique populaire contemporaine en citant l'exemple de la « world music » et redéfinit par là même le sujet de notre réflexion. Mais Arom évoque aussi la possibilité d'un enrichissement véritable du langage musical contemporain qu'il analyse sous l'aspect créatif, l'invention de situations nouvelles en relation avec une lecture diachronique de la création.

> « Quand des compositeurs comme Reich, Berio ou Ligeti s'intéressent à notre démarche, cela fait tourner les regards vers la vraie musique traditionnelle (…). Le cas de Steve Reich est intéressant parce qu'il crée des situations rythmiques qui n'existaient pas auparavant dans la musique savante. Il a été le premier à faire une musique qui, bien que parfaitement mesurée et métronomique, ne permet pas de s'y repérer perceptuellement (...). Grâce à des procédés que l'on découvre sur le terrain, le langage musical contemporain peut s'enrichir. »[147]

Paradoxalement, l'œuvre de Reich citée par Arom comme exemple d'invention est discutable, l'idée de nouveauté étant par ailleurs insuffisante pour appréhender l'œuvre d'art.

Identifier et analyser l'influence d'une culture sur une autre supposent trois étapes décisives : pouvoir la connaître, la reconnaître et évaluer son degré de présence. Nous avons

---

[141] Tristan Murail, *L'esprit des dunes*, disque compact, E.I.C./Adès, 1996, 205 212.
[142] Livret du disque compact cité précédemment.
[143] Apollinaire K. Anakesa (co-directeur de collection de la revue millénaire III), *La World music savante,* conférence du 20 mars 2001, article disponible sur le site internet du C.D.M.C., <http://www.cdmc.asso.fr>.
[144] « À partir de 1980 ».
[145] Frédérick Martin et Bastien Gallet, *Influences de la musique populaire sur l'art savant*, conférence du 13 novembre 2001 au C.D.M.C., enregistrement téléchargeable sur le site du C.D.M.C. (références citées).
[146] Directeur de recherche au C.N.R.S., responsable du département d'ethnomusicologie au Laboratoire de Langues et Civilisations à tradition orale, il est l'auteur d'une thèse sur les polyphonies et les polyrythmies instrumentales d'Afrique centrale.
[147] Simha Arom, extrait d'un entretien avec Jean-Baptiste Barrière et Laurent Bayle in : *Résonance* (nº 6), 1994.

rappelé en introduction la difficulté de définir le répertoire populaire et en conséquence de le connaître. Nous aurions pu insister sur l'ambiguïté des interprétations musicales du terme populaire, dissocier l'art populaire comme produit d'un art savant ou lui-même populaire ou analyser le rôle des nouvelles technologies de l'information, des médias et de la diffusion face à la culture de masse. Concernant l'idée de reconnaissance, la complexification et la diversité des techniques d'écriture d'aujourd'hui[148], les nouveaux procédés compositionnels de types relationnels ou autonomes (opposition entre déterminisme et hasard) font qu'il est parfois illusoire de vouloir détecter ou évaluer objectivement la présence d'un répertoire populaire dans une œuvre savante contemporaine[149]. Au-delà même des explications rationnelles, l'imaginaire du compositeur s'enrichit d'influences lointaines et insaisissables, diluées dans une histoire individuelle et collective en devenir. Peut-être alors que les flous terminologiques reflètent un autre niveau de compréhension, plus profond, moins schématique et manichéen. Les frontières musicales, culturelles, conceptuelles et affectives seraient ici remises en cause, les amalgames clarifiés[150] et les problématiques modifiées en nous renvoyant au sens du mot création.

[148] Prolifération des techniques de déformation, d'intégration, de juxtaposition…
[149] De plus, la stricte citation musicale entraînerait des décalages de style incompatibles avec les esthétiques de compositeurs contemporains.
[150] Entre les causes, les buts, les effets, les conditionnements de toutes formes.

Chapitre IV

PRESENCE (II)

Absence, séparation, vérité, totalité
Potentiel

Présence de l'opéra contemporain[151] après 1978
Quatre variations sur une mort annoncée

Exemples d'Europera 5 (1991) de John Cage, de *Dédale* (1995) d'Hugues Dufourt, d'*El Niño* (2000) de John Adams et de *Das Mädchen Mit Den Schwefelhölzern* (1996) d'Helmut Lachenmann

A la suite de la mort annoncée de l'opéra, il ne suffit pas de constater qu'il existe plus de cent cinquante opéras écrits depuis 1978 pour décrire un renouveau du genre ou tout simplement sa présence. La notion d'œuvre ne peut se confondre avec la partition et sa création. La question de la présence de l'opéra contemporain sert ici de trame conductrice et nous introduisons en définitive une approche susceptible de servir une analyse plus approfondie sur ce sujet.

Trois moments à la fois autonomes et complémentaires participent à la réflexion. Un rapide bilan historique élargi au traitement de la voix avant 1978 rappelle une situation musicale riche en potentialité. Puis nous présentons quatre opéras de compositeurs européens et américains appartenant à des grands courants esthétiques singuliers : *Europera 5* (1991) de John Cage, *Dédale* (1995) d'Hugues Dufourt[152], *El Niño* (2000) de John Adams, *Das*

[151] Dans un souci d'ouverture permettant d'appréhender la spécificité d'une culture européenne, le choix des œuvres liées au sujet de l'agrégation 2002 (répertoire européen) est ici étendu aux créations des théâtres européens.
[152] Pierre-Albert Castanet, *Hugues Dufourt, 25 ans de musique contemporaine*, Paris, Michel de Maule, 1995.

Mädchen Mit Den Schwefelhölzern (1996) d'Helmut Lachenmann[153]. Après une interprétation personnelle des opéras de Cage (l'absence) et de Dufourt (la séparation) nous évoquons les projets d'un metteur en scène, Peter Sellars (« le dialogue ») et d'un compositeur, Lachenmann (« la totalité »). La dernière partie annonce une distorsion du commentaire premier provoquée par l'introduction de deux conceptions esthétiques de l'histoire musicale. Du progrès dans l'art (Theodor W. Adorno) à la métamorphose d'un genre (Danielle Cohen-Levinas), nous concluons sur une perspective encore différente qui éclaire à sa manière la problématique énoncée : nous évoquons les conditions épistémologiques d'une pensée musicale qui redéfinirait la présence du genre.

I. Points de repère avant 1978

1.1. L'évolution de l'écriture pour voix, des années 1950 aux années 70[154]

Des années 50 aux années 70, le traitement musical de la voix et le rapport texte /musique sont bouleversés. L'exemple du sérialisme naissant s'oppose à la narration et au figuralisme tandis que le son devient objet autonome d'écriture (timbre – temps - espace) et d'expression. Le tableau ci-dessous rappelle quelques oeuvres importantes liées à l'évolution de l'écriture pour voix.

Dates	***Titres***	***Compositeurs***	***Remarques***
1950	*Symphonie pour un homme seul*	Schaeffer	Quatrième pièce, la voix fredonnée. Éclats de texte parlé ou musical.
1954	*Le Marteau sans Maître*	Boulez	Relation « systématique » entre écriture « instrumentale » et écriture vocale. Voix bouche fermée (IX^{e} pièce), interpolation de timbres.
1956	*Le Chant des adolescents*	Stockhausen	Voix d'un jeune garçon recomposée et transformée, continuum de langage (texte emprunté à la bible), fusions des voyelles chantées et des timbres instrumentaux, des consonnes et des bruits.
1958	*Omagio a Joyce*	Berio	Travail avec Cathy Berberian sur les possibilités de la voix. Combine les traitements vocaux.
1958	*Aria*	Cage	Travail avec Cathy Berberian. Plusieurs couleurs pour la notation de la partition pour déterminer un choix de styles vocaux , écriture musicale du phonème (timbre) et utilisation de mots en arménien, russe, italien, français et anglais.
1960	*Theatre piece*	Cage	Happening que Cage contribue à créer avec la compagnie de Merce Cunnigham, actions à accomplir dans un temps donné (peinture, poésie, musique, danse), caractère intriqué de relations multiples.
1960	*Sur scène*	Kagel	« Théâtre instrumental », mise en scène des musiciens en situation de concert.
1961	*Visage*	Berio	Décomposition du phonème pour créer un langage émotionnel virtuel.
1963	*Aventures*	Ligeti	Classification des phonèmes en relation avec cinq groupes de caractères expressifs (ironie, tristesse, humour, érotisme, peur). Aspect « narratif » consécutive à une écriture du timbre en dehors de la signification du mot.
1967	*Stimmung*	Stockhausen	Continuum de timbres, relations spectre, carré phonétique et harmonie (chant diphonique – moines Tibétains), influence extra-européenne, aspect rituel, organisation statistique.
1968	*Senquenza III*	Berio	Elaboration organique du timbre, œuvre virtuose (sur un texte de Markus Kutter).

1.2. Des années 1950 aux années 70 : pour une redéfinition du genre[155]

[153] Helmut Lachenmann, « Über das Komponieren », *Musik Texte* 16, Cologne, 1986, pp.9-14. Trad. Franç. M. Kaltenecker, « De la composition », *Entretemps* 10, Paris, pp. 7-22.

[154] Les références historiques sont notamment tirées de deux articles extraits des livres, Voix et création au XXe siècle – Actes du Colloque, 26, 27 et 28 janvier 1995, Genève, Champion, 1997 :

- François Decarsin « La voix chez Stockhausen, le timbre et le sens », p. 37,
- Josiane Mas « La destinée de la voix dans la musique du XX^{e} siècle », p. 45.

Jean-Yves Bosseur, *John Cage*, *op. cité*.
Pierre Michel, *György Ligeti*, *op. cité*.
Karlheinz Stockhausen / Jonathan Cott, *Karlheinz Stockhausen,* Livry Gargan, J. C. Lattès, 1988.

Pendant cette période, l'évolution du rapport texte /musique, la profonde mutation de l'art d'écrire et de représenter le drame, l'aspect sociologique du genre font que l'opéra d'avant-garde perd prise avec la tradition. Les appellations se multiplient, théâtre instrumental, théâtre musical, musique-spectacle, théâtre sonore… L' « action musicale représentée » décrit de nouvelles problématiques; une ouverture de la forme, une dislocation du mot au profit du phonème et du timbre, un nouveau rapport à la narration. Une vision a-sémantique nous renvoie à une sémantique de l'œuvre comme objet de représentation extérieur à la signification d'un texte[156].

La dramaturgie donne de plus en plus d'importance à des enchaînements de situations indépendantes qui entretiennent une pluralité d'interprétations comme dans *Intolleranza* (1960) de Luigi Nono. La *Passion selon Sade* (1965) de Sylvano Bussotti est une œuvre mobile « *ni théâtre, ni opéra, ni concert* »[157], l'œuvre multipliant ses modes d'action et de représentation (écriture du geste). L'absence de texte dans *Collage* (1961) d'Aldo Clementi, les partitions distinctes et indépendantes d'*Hyperion* (1969) de Maderna nous renvoient toujours davantage à une dramaturgie qui se confond avec la représentation de l'œuvre. Dans l'esprit du théâtre musical ayant pour sujet le théâtre, *Passagio* (1963) de Luciano Berio nous propose un regard introspectif. La mise en scène utilise un renversement des rôles, le chœur jouant parfois le rôle du public. *Die Soldaten* (1965) de Bernd Alois Zimmermann est un opéra construit sur un drame (viol et assassinat) qui se déroule en une multiplicité de lieux, d'espaces (trois scènes) et de temps, de moyens d'expression (projection de film muet, bande magnétique, danse, pantomime, jazz…), le tout étant unifié par la technique d'écriture sérielle. A l'opposé du théâtre classique et de la règle des trois unités, il s'impose comme un renouvellement du genre en raison de ses innovations théâtrales et musicales. L'idée d'un opéra interactif est quant à elle présente dans *Votre Faust* (1967) d'Henri Pousseur et de l'écrivain Michel Butor, oeuvre à forme variable dont le scénario est décidé par le vote du public et qui oriente l'avenir du personnage principal (sujet l'opéra).

1.3. Les années 1970 à 1977 : une période de transition

Parler du « *retour de l'opéra* »[158] dans les années 1970 peut sembler paradoxal au regard du peu de créations répertoriées dans *Le dictionnaire chronologique de l'opéra*[159], près de soixante dix opéras de 1950 à 1970 contre 14 de 1970 à 1978, avec un véritable déficit de 1974 à 1976. Comme si le mot d'ordre annoncé par Boulez dans le *Spiegel* du 25/9/67 - « *il faut faire sauter les maisons d'opéra* » - avait pris quelques années plus tard toute sa signification. Cette période sert à la fois de conclusion, d'assimilation, de transition; assimilation d'une avant-garde qui est allée très vite et très loin dans la dislocation des cadres, transition vers ce qui serait un retour à une tradition ou à une métamorphose du genre en dehors de l'expérimentation. Au début des années 70, Mauricio Kagel semble faire écho à la polémique lancée par Boulez en mettant en question l'institution, dans son opéra *Staatstheater* (1970). Istvan Balazs souligne le geste immobile des acteurs qui montre une absence de

---

[155] Références historiques :
- Dominique et Jean-Yves Bosseur, *Révolutions musicales*, Paris, Minerve, 1986
- Caroline Delume et Anne-Dominique Merlet, *La musique du XX^e siècle*, Courlay, Fuzeau, 2001
- Giordano Ferrari,« Le théâtre musical aujourd'hui : un théâtre musical toujours en prise sur l'actualité », in *Analyse musicale* n°45, Paris, A.D.A.M., 2002
- Marie Christine Vila, *Quatre siècles d'opéra*, Paris, Larousse, 2000

[156] Il ne faut cependant pas confondre interprétation de la forme et du fond, technique d'écriture et œuvre achevée, la « déconstruction » du mot en timbre pouvant par exemple être utilisée dans un cadre « narratif ».

[157] Marie Christine Vila, *Quatre siècles d'opéra*, Paris, Larousse, 2000, p. 267.

[158] *Ibid*., p. 268.

[159] *Dictionnaire chronologique de l'opéra* (nouvelle édition revue et augmentée), La Flèche, Ramsay, 2000.

liberté. Le musicologue interprète cette mise en scène « *comme étant sans doute la plus grande attaque qu'on ait lancée à ce jour contre la vie vitrifiée de l'opéra* »[160].

Notons dans cette période le premier *Opéra* (1970) de Berio qui a pour sujet l'opéra (accumulation de comportements musicaux et scéniques) et *Lorenzaccio* (1972) sous-titré « mélodrame romantique dansé », opéra de Sylvano Bussotti, sorte d'analyse d'un moi articulé à travers une poly-compétence du compositeur et d'un langage polysémique incluant musique, costumes, objets de toutes sortes, mise en scène, textes… *Al gran sole carico d'amore* (1974) de Nono est une œuvre dramatique dénommée « action scénique ».

Un retour de l'opéra correspondrait davantage à une période débutant à partir de 1977. Si cette réalité quantitative est manifeste, que dire de la qualité des œuvres ? Aurait-on perdu l'esprit d'initiative qui a tant caractérisé l'après-guerre, serions-nous exposés collectivement à une peur du lendemain, à un besoin de se rassurer, à une difficulté d'exister individuellement ? Ou bien au contraire, y aurait-il la place pour un imaginaire réinventé, une métamorphose du genre qui nous ferait rêver ?

II. Première variation : pour une dramaturgie de l'absence, l'exemple d'*Européra* 5 (1991) de John Cage

Cage écrit la série des « Européras » (1 à 5) de 1987 à 1991. Il n'apprécie pas particulièrement l'opéra qui est opposé à sa façon de concevoir la musique. Rappelons qu'à partir des années 1940, ses influences liées au Boudhisme Zen l'ont incité à écrire une musique s'émancipant de « *ses goûts et ses dégoûts, de ses sentiments personnels* »[161]... A une absence d'intentionnalité et de directionnalité de la forme et du temps, de dualité et d'opposition correspond la volonté de ne pas séparer l'œuvre d'art de son contexte, d'éviter toute hiérarchisation esthétique et sonore. Le projet cagien est bien en opposition avec la tradition de l'opéra. Dans ces conditions, on peut comprendre qu'il ait attendu près de 75 ans avant d'écrire *Européra 1*, commande de l'opéra de Francfort. Au lieu d'une fin annoncée de l'opéra telle qu'elle pourrait être imaginée - un silence chaotique face à la tradition du genre - Cage nous surprend déjà à cette époque en valorisant l'opéra par le biais du collage et de la citation, de la datation, de la mise en espace des sons, de la scénographie…

Dans le prolongement des premiers opéras de chambre, son dernier *Européra* (5) est écrit pour deux voix, piano, « victrola » (78 tours) et « truckera » (bande amplifiée avec échantillons sonores). Chacun des chanteurs choisit cinq airs extraits du répertoire de l'opéra, le pianiste interprète six transcriptions d'opéras (trois fois audibles, trois fois à peine perceptibles), un artiste tourne la manivelle d'une « victoria » pour entendre de vieux enregistrements d'opéras - une radio, une télévision, une diffusion électroacoustique - ces évènements sont orchestrés dans le temps, précisément positionnés et interprétés à l'aide d'un chronomètre. La scénographie participe à la diversification des références, comme ces masques d'animaux portés par les chanteurs à un moment de l'œuvre ou la maîtrise automatisée des éclairages. Chaque son est à sa place sans qu'il soit nécessaire, la maîtrise du temps et de l'espace est harmonieuse. Le silence se fait son, le son silence. Le son nous renvoie à l'image, dans un rapport à une musique épurée.

L'indépendance, l'autonomie relationnelle et la durée des sources juxtaposées (citation) créent la cohérence d'un temps pleinement libéré et assumé. La maîtrise de la diversité des densités et des dynamiques sonores participe à la maîtrise des gestes, à la localisation spatio-temporelle, à l'hybridation des sensations. Les références au genre sont

[160] Istvan Balazs, *Avant-scène opéra* n°180 consacré à Ligeti et au *Grand Macabre*, p. 86.
[161] Dominique et Jean-Yves Bosseur, *Révolutions musicales*, *op. cité*, p. 161.

bouleversées, tant la tension propre à décrire la notion de drame est absente. C'est un climat intérieur qui s'installe dans la durée en dehors des micro-segmentations du référent telles qu'elles avaient été historiquement envisagées jusqu'alors, un climat psychologique qu'il est difficile de prévoir ou de décrire et qui nous appartient collectivement et individuellement. Le compositeur ne nous impose pas une sensation provenant de l'extérieur (de l'opéra), mais l'émotion se révèle en nous telle qu'elle a toujours été. Nous sommes peut-être face à une définition cagienne du drame interprétée comme étant dénuée d'intention, de dualité et de tension, une simple présence, une absence renouvelée.

III. Deuxième variation : la séparation comme élément de l'action, l'exemple de *Dédale* (1995), d'Hugues Dufourt

Dédale n'a pas de précédent dans les œuvres vocales antérieures d'Hugues Dufourt. En effet, l'écriture de son premier opéra est fondée sur une action musicale. Cette oeuvre se présente en « parties » (3) structurées en séquences (6) de durées variables (18 en tout). D'après un livret écrit par Myriam Tanant sur le thème d'un récit mythologique, *Dédale* « *raconte comment, unis contre la tradition meurtrière, Ariane et Thésée s'opposent à l'ordre établi. Leur insurrection contre cet ordre, leur transgression de ses dispositions jusque-là habituelles feront éclater un groupe familial contre lequel l'un et l'autre choisiront au contraire un destin individuel librement assumé* »[162]. A l'image de la tragédie lyrique à l'époque baroque, favorisant le récitatif sur les airs et l'importance de l'orchestre, dans le prolongement de l'opéra français du siècle dernier avec « *Bizet, Massenet, Saint-Saëns et Debussy* »[163], *Dédale* est représentatif d'une tradition française de l'écriture. Le compositeur recherche une « *efficacité sonore dans l'économie des moyens* »[12] (16 instrumentistes). La place de l'ensemble instrumental, les préludes instrumentaux rappellent les interludes de *Pelléas*. Plus proche de notre époque, Dufourt cite *l'Ode à Napoléon*, *Un survivant de Varsovie* de Schoenberg ou encore *Il Canto sospeso* de Nono pour évoquer l'importance du texte, de la signification et de l'intention. Dans cette tradition, le rapport texte /musique détermine l'essence d'une dramaturgie qui « *fonctionne dans son rôle traditionnel, expose les ressorts de l'action, le nœud d'une intrigue et son dénouement. De ce fait, la construction musicale ne s'y définit pas comme une architecture autonome, mais prend appui sur le texte pour en explorer les arrière-plans* »[12]. Les chœurs sont ici remplacés par la présence des enfants qui déclament très souvent le texte et participent à la compréhension du drame. La mise en valeur du texte dépasse l'influence de Debussy pour nous renvoyer aux origines de l'opéra, à cette idée du drame grec chanté ou parlé, le texte devant être clairement compréhensible, le rythme du mot, de la phrase étant respecté pour déterminer le rapport texte /musique.

On ne peut cependant parler de conception musicale thématique traditionnelle. D'un côté, il existe bien un figuralisme fort qui lie précisément signification et écriture musicale, la narration étant illustrée par des cassures formelles, des relances, une modification constante des agogiques, des crescendo-decrescendo, des mélismes harmoniques ou mélodiques différenciés, des variations de densité, des combinaisons de timbres, l'utilisation symbolique des voix d'enfants, des répétitions, une gestion des ambitus appropriée, une variation des tempi et des timbres en concordance avec la tonalité affective de l'œuvre. Le compositeur isole et compose un figuralisme narratif répondant à l'écriture de la dramaturgie.

---

162 Hugues Dufourt, propos recueillis par Odile Marcel, livret du C.D. M.F.A. 216027/28, 1998, p. 1.
163 *Ibid*., p. 3.

D'une autre manière, la notion d'énergie engendrée en priorité par l'harmonie et le rapport timbre /temps remplace la notion de thème. A un certain niveau de perception, la mémoire perd ses repères habituels - écoute du timbre en perpétuelle transmutation progressive. Energie et métamorphose nous renvoient indirectement à l'idée du même et du différent en osmose avec l'interprétation du mythe par Dufourt. S'opposant à une compréhension néoclassique telle qu'il la décrit – « *un espace figé propre à entraîner des conditionnements* »[164]- il puise son imaginaire musical dans une vison moderne du drame, un état psychique énigmatique qui introduirait une multiplicité de sens, un destin illisible. Le processus d'écriture en lui-même devient acteur de l'écriture du drame, « *variations infinies de motifs virtuels* »[165] pour finir au-delà du tragique. A la narration et l'organisation séquentielle systématique et fonctionnelle de la forme, au figuralisme musical et scénographique puisant ses sources dans la tradition de l'écriture savante s'opposeraient une énergie « instrumentale » autonome, une autre temporalité, un mode de glissement sensoriel propre au style de Dufourt. La figure du même et du différent se métamorphoserait de nouveau ; il y aurait imbrication, séparation, polymorphisme, chocs diachroniques de conceptions esthétiques. Intentionnalité, multiplicité, signification, illisibilité, appropriation sont les concepts au centre du projet d'écriture. Mais l'idée de la dramaturgie se déplace dans un lieu frontière, un espace émotionnel proposé par la relation musique /texte-musique.

Notre sensibilité émergeant d'une mémoire collective, notre aptitude à saisir l'incommunicable en dehors du déterminisme de l'histoire, de la signification et du « code », la présence du symbole nous plongent dans la problématique du rapport et de l'équilibre entre tradition et modernité, entre signification et émotion renouvelée dans l'unité indivisible. Dufourt poursuivra-t-il dans cette voie de la séparation ou sera-t-il conduit à fusionner dramaturgie et métamorphose ? Le projet d'écriture d'un prochain opéra avec grand orchestre (indice important) sur le thème de la trahison politique prolongera à sa manière le débat engagé.

IV. Troisième variation : *El Niño* (2000) de John Adams, ou « le dialogue comme vérité »[166]

La dernière composition du minimaliste américain John Adams[167] était au départ prévue pour être un oratorio. « Je ne voulais pas écrire un opéra, je pensais qu'un opéra serait trop prétentieux, trop pompeux »[15]. *El Niño*[168] s'est pourtant progressivement imposé au compositeur comme étant un opéra, la musique engendrant la dramaturgie de l'œuvre.« On sent la tension, l'affrontement des forces, la musique nous montre le dramaturge à l'œuvre »[15] fait remarquer Peter Sellars.

Le livret en deux parties et vingt quatre numéros raconte la naissance de Jésus, une expérience archétypale de la naissance racontée par la femme. Il a été conçu en étroite collaboration avec Peter Sellars à partir d'une fragmentation de textes en diverses langues (latin, anglais et espagnol), extraits de textes bibliques, de textes apocryphes ainsi que de poèmes latino-américains[169].

---

[164] *Ibid*., p. 1.
[165] *Ibid*., p. 3.
[166] Citation de Peter Sellars, D.V.D. Arthaus Musik, 100220, 2000.
[167] *El Niño* est le troisième opéra du compositeur américain John Adams (1947) et fait suite aux opéras « *Nixon in China* » (1987), « *The Death of Klinghoffer* » (1991) et à la comédie musicale « *I was looking at the ceiling and then I saw the sky* » (1995).
[168] Présenté sous le titre *La Nativité*, lors de sa création en 2000 au Théâtre du Châtelet à Paris.
[169] Rosario Castellanos, de Sor Juana Inés de la Cruz et Gabriela Mistral.

Le langage musical d'Adams est essentiellement tonal, mélodique et rythmique, l'utilisation de la tonalité répondant « *à une nécessité d'ordre biologique et physique* »[170]. Le compositeur souhaite depuis l'âge de 17 ans réunir les influences d'une culture populaire, « *animale* »[15], faite de sensualité, de plaisir et de jouissance et une culture européenne qu'il considère comme étant trop sérieuse et trop stricte. Il revendique l'importance de l'inconscient qu'il oppose à une attitude principalement rationnelle qui signifie pour lui la mort de l'art.

Dans cet opéra, deux perceptions du temps sont envisagées, un temps local constamment pulsé, syncopé, en imitation parfois asymétrique, modèle d'une rythmique répétitive en déphasage perpétuel et un temps global, hypnotique, le temps de l'oubli et de l'expérience. L'orchestration, toujours limpide, joue un rôle essentiel en servant un renouvellement dans la continuité. L'écriture de la voix se veut légère, dynamique, lyrique, souple et naturelle, l'absence de passages purement orchestraux en dehors des premières minutes de l'introduction favorise son omniprésence. L'ensemble de l'œuvre est en effet constitué d'une alternance de chœurs et de solos, avec une variété d'écriture parfois proche de la simplicité et d'une mémorisation facile, parfois virtuose mais toujours « expressive » et lisible. Contrairement aux boucles d'un Philip Glass ou d'un Steve Reich, la musique illustre, accompagne, devance discrètement l'aspect narratif de l'œuvre. D'Haendel à la « pop music », de Vivaldi à Stravinsky, d'Orff aux influences de la culture de la côte ouest des Etats-Unis, cet opéra naît de la référence, une référence qui se veut intégrée au style d'écriture d'Adams. Le compositeur explique par exemple l'influence d'Haendel en relation avec le fait de faire jouer divers rôles aux mêmes voix, ce qui lui permet une grande flexibilité en libérant un potentiel psychologique. Sellars cite les deux portails de Notre Dame de Paris où figurent « *treize Marie, et chacune d'elles est la vraie Marie* »[166]. Ce n'est d'ailleurs pas le rôle de Marie vers lequel nous devons tendre, « *mais plutôt nous tous sur scène qui devenons Marie* »[166] affirme une interprète.

L'exemple de la mise en scène parisienne de Sellars[171] répond à la simplicité de la musique d'Adams : un écran cinématographique placé au-dessus d'une scène elle-même marquée par un fond carré de couleurs variables. Le film réalisé par Sellars présente une succession de situations qui renvoient à la présence de trois danseurs aussi bien sur scène qu'à l'écran, danseurs prolongeant aussi l'action des chanteurs. La simplicité des costumes s'harmonise avec les images de la vie quotidienne, l'éclairage crée un jeu de relations entre la scène et le film, les mouvements des chanteurs sont comme des échos aux rythmes de la mer, du soleil, de la ville…

Sellars est attiré par l'opéra qui facilite un langage dramaturgique symbolique du « tout dialogue », « un espace entre les choses »[166], entre poète et danseur, peintre et musicien, danseur et chanteur, film et scène. Dans cette stratégie de collaboration ou de fusion entre compositeur et scénographe, l'importance de la musique devient relative, s'articulant comme un des maillons de la stratégie compositionnelle. C'est de cette manière que les auteurs d'*El Niño* souhaitent accéder aux questions théologiques, en ne présentant pas une vérité, mais « le dialogue comme vérité »[15].

[170] Sans rapport avec un « style inventé par la voix culturelle », D.V.D. Arthaus Musik, 100220, 2000.
[171] à qui est dédié l'opéra.

V. Quatrième variation : « la totalité de l'homme » ou le son signifiant ; le projet d'Helmut Lachenman dans l'opéra *Das Mädchen mit den Schwefelhölzern* (1996)

L'opéra de Lachenmann est composé à partir d'un livret tiré de trois sources, *La petite fille aux Allumettes*, conte d'Hans Christian Andersen, un texte de Gudrun Ensslin et un texte de Léonard de Vinci, le *Codex Arundel*. La trame musicale de l'opéra correspond à l'histoire du conte d'Andersen et s'organise en deux moments, l'errance d'une fillette *Dans la rue*, puis la mort progressive de l'enfant *Au mur de la maison.* Segmenté en 24 numéros, le texte de Gudrun Ensslin, engagé politique criminel emprisonné, est inséré vers le 15e numéro tandis que le texte de Léonard de Vinci apparaît au 18e. Les deux incises mettent en valeur le conte d'Andersen en transformant l'aspect narratif traditionnel, en orientant la signification du texte, en le disloquant davantage entre le rêve et la réalité d'un temps présent. Cet aspect est renforcé par une citation musicale de la propre oeuvre de Lachenmann concernant précisément la section 18, seule section durant près de 22 minutes. Ce passage sur le texte Léonard de Vinci correspond en effet à l'arrangement d'une œuvre écrite en 1992 « *…deux sentiments…*» pour récitant et ensemble instrumental et dont Lachenmann dit que le matériau musical « *est souvent déduit et transformé du matériau phonétique (…) fragments épars d'un réservoir traditionnel de gestes affectifs* »[172].

Le découpage du livret en séquences correspond à des situations différenciées, tant au niveau de la dramaturgie que des atmosphères musicales qui s'y rattachent. Au début de l'opéra, le prélude est qualifié de « *nuit joyeuse* » qui annonce une « *transition* » et l' « *air du gel* ». Dans ce début, le timbre bruité en glissando des jeux d'archets col legno tratto symbolise la froideur de l'hiver.

La continuité du discours musical est réalisée dans une discontinuité de l'instant - absence d'une mémoire centrée sur l'écriture de la hauteur et du rythme - composition de gestes associés à l'écriture du son /objet. Contrairement à l'esthétique spectrale qui se sert du timbre comme modèle d'écriture, l'objet son est très souvent engendré par une segmentation ou une dislocation systématique du temps et de la forme. La dialectique du temps /timbre associée au traitement du timbre lui-même nous renvoie historiquement au concept de bruit, un bruit qui classe Lachenmann dans l'esthétique d'une musique concrète instrumentale. Associée à cette caractéristique générale, la citation fait aussi partie intégrante de l'écriture de cet opéra. Lachenmann évoque une sicilienne effectuée avec des claquements de langue puis des séquences d'accords parfaits dispersées pour symboliser la neige qui tombe, jusqu'à la présence abrupte de mouvements orchestraux de Beethoven, Schoenberg, Berg, Stravinsky, Boulez, citations qui signifient un cri de violence.

L'idée de lutte - lutte contre la mort, le bruit étrange du souffle en conflit avec des éclats de vie - sert la conduite globale de l'œuvre. Mais ce n'est pas le texte qui explique l'action, la signification, la cohérence de cet opéra, mais bien la musique qui est « *conscience pensante* »[173], narration, langage. Les deux solistes et le chœur « narrateur » étant totalement absorbés par l'écriture du son et du temps, l'orchestre incarne alors *La petite fille aux allumettes*, la nature, métamorphose de sensations et d'émotions - « *la totalité de l'homme* »[20].

[172] Helmut Lachenmann, « *…deux sentiments…* », livret du C.D. Accord 204852, 1995, p. 13.
[173] Helmut Lachenmann, *Das Mädchen mit den Schwefelhölzern*, livret du C.D. Kairos 0012282KAI, 2002, p. 38.

VI. Final et variations

6.1. Identité culturelle européenne

La présentation des quatre opéras permet d'évoquer la spécificité d'une culture européenne ancrée dans des siècles d'histoire. Il s'agit d'une tradition musicale de l'écriture harmonisant éducation de l'écoute, abstraction, imagination.

La culture américaine est davantage une culture de la mixité, du mélange des genres et des esthétiques, de la combinaison d'éléments existants, du croisement des époques. La liberté est la condition pour créer, une liberté qui se confond souvent avec la possibilité de faire. L'opéra de Cage est symptomatique ; Cage agit à la manière d'un cinéaste plus que d'un compositeur « à l'européenne ». Les musiques sont déjà réalisées, mais il a appris à les juxtaposer, les superposer, les organiser dans le temps comme le ferait un réalisateur avec des images. Même remarque concernant l'opéra d'Adams qui prolonge une culture primitive extra-européenne basée sur la transe hypnotique ou l'utilisation de la tonalité qu'il considère comme étant la seule solution possible, la solution organique ! Ces pensées ou les moyens de les réaliser peuvent sembler naïves. Mais il ne serait pas juste de nier leur existence. Si les échanges entre diverses cultures semblent un enrichissement permettant de décloisonner les conceptions et les pratiques artistiques comme le rappelle la correspondance Cage /Boulez rééditée récemment[174], cela ne veut pas dire que communication et banalisation doivent être confondues. La perte des identités individuelles et collectives singulières entraînerait une normalisation de la création artistique, la problématique de l'existence d'un genre étant ici largement dépassée.

6.2. Différences esthétique et historique d'interprétation : pour conclure sur l'idée de potentialité

Deux compréhensions de l'histoire semblent s'opposer.

Une première interprétation liée à la pensée adornienne nous renvoie elle-même à une vision kantienne et directionnelle du temps. L'aspect diachronique de l'analyse du contexte historique est primordial, la flèche du temps introduisant l'idée de progrès dans l'art. Dans le prolongement de cette esthétique, Boulez est resté fidèle à ses premières réflexions. Il considère le renouveau de l'opéra comme « *un phénomène très artificiel* »[175].« *Dans certains cas, on est en face d'expériences multilinguales où des bribes de scène renvoient à certaines allusions, ce qui est très difficile à suivre, et parfois pas dramatique du tout parce qu'il n'y a pas de trajectoire* »[176]. « *Enfin, échapper au cadre conventionnel de l'opéra est si difficile que la plupart des œuvres nouvelles ne vont pas au bout de leur évolution* »[177]. Le compositeur ou le musicologue reste ici très attaché à une tradition du genre. De ce fait, nous comprenons qu'il y ait écartèlement, inadéquation entre l'opéra, sa forme, ses modes narratifs et les nouvelles syntaxes musicales. De Messiaen à Manoury, de Nono à Aperghis, de Cage à Ligeti, d'Adams à Lachenmman, tous se sont exprimés sur cette difficulté d'associer culture contemporaine et évolution du genre. L'absence d'opéra chez de nombreux compositeurs contemporains de premier plan pourrait ainsi s'expliquer, de même qu'un vide lié à l'écriture du genre après 1965.

La seconde interprétation fait allusion à une « esthétique du Palimpseste » et au livre sur l'opéra au XX^{e} siècle de Danielle Cohen-Levinas. Inspirée d'une conception nietzschéenne

[174] *Pierre Boulez, John Cage – Correspondance et documents*, Paris, Scott, 2002.
[175] Pierre Boulez– Claude Samuel, *Eclats 2002*, Montréal, Mémoire du Livre, 2002, p. 150.
[176] *Ibid*., p. 152.
[177] *Ibid*., p. 153.

ou spirale de l'histoire, « *chaque nouvel opéra serait comme la pierre de touche d'un ancien dont il serait à la fois le même et le différent* »[178]. La métamorphose du genre pose cependant la question des seuils ou des limites à ne pas franchir en regard du modèle initial. Selon une acceptation large de l'évolution du genre introduite en début d'article, une définition actuelle de l'opéra se limiterait aux deux paramètres ou invariants suivants : la voix accompagnée et la représentation (virtuelle ou non dans les deux cas). Deux types d'opéra seraient décrits, l'un comme étant narratif (Adams, Dufourt, Lachenmman) et l'autre sans le support du récit (Cage) (indépendamment des modalités d'écriture, de l'utilisation d'un texte ou non). Les situations compositionnelles seraient multiples ; primauté originelle ou terminale du texte, de la musique, de l'idée de relation.

Prenant exemple sur ces deux appréhensions du contexte historique qui éclairent différemment les quatre commentaires sur les opéras cités, nous proposons une perspective encore différente pour envisager l'existence du genre : étudier les rapports qu'entretiennent l'opéra et les potentiels idéels, techniques et artistiques de l'époque contemporaine. A l'heure d'une réunification possible entre déterminisme et hasard, à l'heure des mondes virtuels interactifs poly-sensoriels et des nouveaux modes de communications et de connaissances, nous avons encore et toujours la possibilité de redéfinir l'expérience, la sensation associée à de nouvelles écritures proches d'un « art total », d'une sémantique de l'objet synthétique réinventée, passant de la fréquence d'un son à la fréquence d'une image, décomposant la matière pour la recomposer de l'intérieur - la création de langages polysémiques où concept et matière se trouveraient réunis dans un nouvel imaginaire. Le débat institutionnel devrait naturellement évoluer vers une « dématérialisation » de l'opéra, une possibilité de l'introduire au-delà des espaces répertoriés à ce jour. Dans le prolongement des premières réalisations sonores numériques de la fin des années 50 et en pensant à la rapidité des progrès dans le domaine de l'informatique (loi Moore[179]), il serait par exemple problématique de constater que ce champ d'application artistique n'est aujourd'hui qu'une illusion. La survie de l'opéra nous renvoie en conséquence à une analyse d'un temps présent, au-delà de la notion d'œuvre et d'une réalité apparente.

[178] Danielle Cohen-Levinas, *Le présent de l'opéra au XX^e siècle – Chemin vers les nouvelles utopies*, Paris, Kimé, 2001, p. 3.
[179] La vitesse et la complexité des ordinateurs doublent tous les dix-huit mois, cf. le livre de Stephen Hawking, *L'univers dans une coquille de noix*, Paris, Odile Jacob, 2001, p.167.

Chapitre V

PRESENCE (III)

Potentialités et modèles de synthèse sonore informatique

Nous présenterons les principaux modèles de synthèse sonore en simplifiant les explications techniques. Puis nous introduisons une pensée critique associée à l'utilisation musicale des modèles de synthèse et leurs développements scientifiques (JIM 2002), les différents modèles ne présentant pas les mêmes intérêts pour le compositeur soucieux d'inventer (et non de transformer) le timbre dans une relation à l'écriture de l'œuvre. Le concept de présence symbolise ici la question du choix et d'une utilisation d'un type de technique représentant un potentiel particulier.

I. Généralités

1.1. Remarques au sujet des technologies numériques : une rupture dans la continuité

La seule utilisation du numérique ne suffit pas à favoriser une pensée et une création originale. Le domaine de l'automatisme existe depuis l'Antiquité, alors que les études sur l'analyse paradigmatique, mathématique ou la codification de l'information se sont d'abord fortement développées sans l'ordinateur. L'ère du virtuel dans le domaine de l'image ne fait que prolonger l'art de la peinture, de la photographie, de la sculpture alors que les réseaux comme Internet facilitent la communication de l'information à distance, comme les sons de percussion ou les nuages de fumée le faisaient en leur temps. Concernant la création de son par ordinateur, le modèle de synthèse additive existait bien avant l'informatique, l'orgue utilisant ce modèle d'élaboration du timbre. La voix est assimilée à de la synthèse soustractive ou formantique et la synthèse granulaire peut être réalisée par micro-montage à partir d'une bande magnétique... Selon Michel Serre, l'informatique est synonyme de troisième révolution, mais elle reflète avant tout une continuité de la pensée occidentale, une efficacité de la relation de cause à effet, l'omniprésence d'un déterminisme.

1.2. Classification des modèles de synthèse

C. Dodge et T. A. Jerse (1985)[180] décrivent cinq modèles : synthèses additive et par modulation, les techniques de distorsion, synthèse soustractive, de la parole. M. Battier (1988)[181] présente neuf « méthodes de synthèse » - par table d'onde, par modulation de fréquence, additive, soustractive, distorsion non-linéaire (« waveshaping »), formantique (FOF), les modèles de résonance, l'algorithme de Karplus-Strong, par modèle physique - tandis que C. Fatus (1989)[182] dénombre aussi neuf méthodes de synthèse dont cinq semblent différentes de l'exemple précédent : synthèse par échantillonnage, la prédiction linéaire, synthèses par règles et granulaire, le système VOSIM, Fatus enchaînant sur un chapitre dédié à la synthèse formelle. Dans *Les cahiers de l'I.R.C.A.M.* (n°2, 1993)[183], J. C. Risset évoque la synthèse globale, les modèles de signal et physique, les synthèses de processus et croisée (…), tandis que J. O. Smith III fait une classification des techniques suivant le tableau ci-dessous[184] :

Traitement d'enregistrement	***Modèles spectraux***
Musique concrète	Table d'onde F
Table d'onde	Synthèse additive
Echantillonnage	Vocodeur de phase
Vecteurs	PARSHL
Synthèse granulaire	Sinusoïdes+bruit
Principaux éléments T	Principaux éléments F
Wavelet T	Chant
	VOSIM
	Cuivre Risset FM
	Synthèse FM de Chowning
	Synthèse soustractive
	Codage prédictif linéaire
	FFT inversée
	Agglomérats de lignes de Xenakis (UPIC)
Algorithmes abstraits	**Modèles physiques**
Modèles analogiques	Cordes de Ruiz
Certaines versions de Music IV.	Extension de Karplus-Strong
FM originale	Guides d'ondes
FM avec réaction	Synthèse modale
Forme d'onde	Cordis-Anima
Distorsion de phase	Mosaïc
Karplus-Strong	

C. Roads (1996)[185] décrit les modèles de synthèse en cinq chapitres consacrés à l'échantillonnage et la synthèse additive, table d'onde multiple, granulaire et synthèse soustractive, les techniques de modulation, modèle physique et synthèse par formant, segment de forme d'onde, graphique et synthèse stochastique.

Hiérarchisation de l'information, caractères techniques ou plus esthétiques, présentations chronologiques et historiques en relation avec l'invention théorique du modèle ou sa réalisation informatique, il semble difficile de résumer ces différentes classifications.

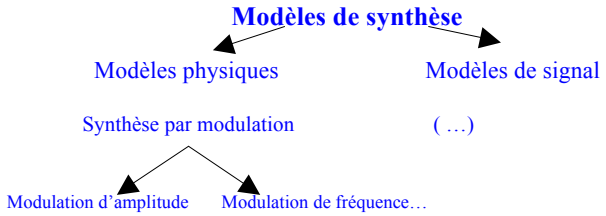
P. Depalle et X. Rodet envisagent globalement deux grandes classes de modèle :

> « La première, centrée sur l'observation des causes, aboutit à l'étude et à la représentation des dispositifs de production sonore. Les modèles qui en découlent sont appelés modèle physique. Ils sont fondés sur les lois mécaniques et acoustiques qui régissent l'évolution des systèmes physiques capables de produire des sons.

[180] C. Dodge & T.A. Jerse, *Computer Music*, Schirmer Books, 1984.
[181] M. Battier, *Eléments d'informatique musicale*, cours de DEA, E.H.E.S.S., 1993.
[182] C. Fatus, *Composition musicale et informatique*, Minerve, 1989.
[183] J. C. Risset, « Synthèse et matériau musical », *les cahiers de l'IRCAM (n°2),* Paris, IRCAM, 1993.
[184] J. O. Smith III, « Observation sur l'histoire de la synthèse numérique du son », *Les cahiers de l'IRCAM (n°2), op. cité*, p. 85.
[185] C. Roads, *Computer Music Tutorial*, MIT Press, 1996.

La seconde, centrée sur l'observation des effets, aboutit à l'étude et à la représentation des caractéristiques perceptives des sons étudiés. Les modèles qui en découlent n'ont pas vraiment de nom générique et nous les appelons modèles de signaux. Contrairement aux modèles physiques, ils incluent peu de contraintes, sont simples, généraux et peu coûteux à mettre en oeuvre. Ils consistent en une ou plusieurs structures paramétrées, adaptées à la représentation et à la reproduction des caractéristiques temporelles et /ou fréquentielles des sons … »[186]

L'opposition modèle physique et modèle de signal permet de créer des sous-classes. Le principe de la synthèse par modulation inclut les modulations de fréquence, d'amplitude, la modulation en anneau étant déjà un cas particulier de la modulation d'amplitude. Cette présentation est l'exemple d'une arborescence à quatre niveaux :



II. Présentation des principaux modèles de synthèse

Lors de la description technique des modèles choisis, nous tiendrons compte principalement de l'ordre chronologique de leurs premières utilisations informatiques et présenterons des exemples de réalisation (*Csound…)* en évoquant des orientations actuelles de recherche développées à l'I.R.C.A.M..

Même si nous avons choisi de ne pas rendre problématique cette présentation, une lecture critique des techniques de synthèse s'impose : les modèles n'ont en effet pas les mêmes caractéristiques, tant au niveau de la représentation du timbre que de son contrôle. Pour certains, la règle de production du timbre est particulière, « présente » et contraignante, dans d'autres cas, le modèle apparaît comme étant plus « souple », capable de générer et de contrôler tout type de son, la règle pouvant par ailleurs s'effacer au profit du contrôle du modèle et d'une relation diversifiée entre traitements symbolique et perceptif.

2.1. Synthèse par échantillonnage ou table d'onde

La synthèse par échantillonnage est indissociable d'une représentation numérique du signal (1957) et en ce sens, elle n'est pas véritablement considérée par certains comme un modèle de synthèse. Cette technique consiste à donner une valeur numérique à l'amplitude de la forme d'onde pour chaque instant t. associée à un taux d'échantillonnage (nombre d'échantillons par seconde) égal à deux fois la plus haute fréquence du signal à synthétiser (théorème de Nyquist). L'ambitus de perception des fréquences étant d'environ 16Hz à 20000Hz, la conversion numérique du signal analogique doit avoir au minimum une fréquence de 40000Hz, valeur qui rappelle la fréquence d'échantillonnage standard du disque compact actuel (44100Hz). La représentation numérique d'un échantillon utilise un nombre fini de bits (16 bits, 24 bits, 32 bits…). Plus le taux d'échantillonnage et le nombre de bits est élevé, plus la qualité du signal représenté est grande (précision temporelle, amplitude, plage dynamique).

[186] P. Depalle et X. Rodet, « De la voix aux instruments », *Les cahiers de l'IRCAM* (n°2), *op. cité*, p. 123.

La synthèse par table d'onde est une manière directe d'utiliser l'échantillonnage. J. O. Smith III[187] distingue trois variantes d'une même technique : la synthèse par table d'onde dans la dimension temporelle (stockage d'un son en mémoire), la synthèse par table d'onde abordée sous l'angle fréquentiel (soit a priori, soit à partir des résultats d'une analyse spectrale), la synthèse vectorielle (par table d'onde multiple avec interpolation et, plus récemment enchaînement de tables d'ondes). Dans l'environnement de synthèse *Csound*[188], le programme *oscil* lit une table d'onde choisie (*GEN*, p3) associée à une amplitude (p1) et une durée (p2) à paramétrer. Le programme *GEN1* permet par exemple de transférer les échantillons d'un son pré-enregistré.

2.2. Synthèse additive

Le principe général de cette méthode de synthèse consiste à composer le timbre « de l'intérieur » en ajoutant des oscillateurs dont on spécifie individuellement l'amplitude, la fréquence et éventuellement la phase.

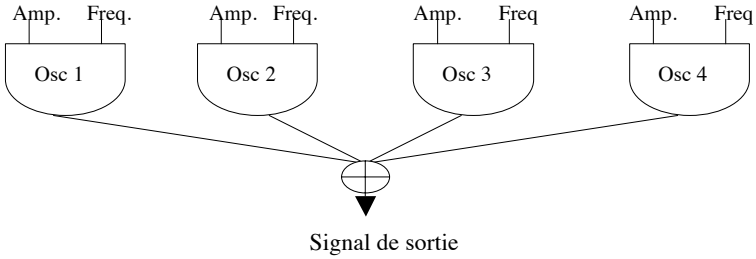


Figure 30 : Principe de la synthèse additive

Le modèle exploite les travaux du mathématicien Fourier. Un timbre harmonique (périodique) est par exemple réalisé à partir d'une somme de sinusoïdes dont les fréquences sont des multiples entiers d'une fréquence fondamentale.

Dans l'environnement *Csound*, le programme *GEN10* additionne des harmoniques en phase dont on définit les amplitudes relatives. *GEN9* additionne des partiels inharmoniques[189] avec un contrôle indépendant de la phase (synthèse additive à forme d'onde fixe). Pour synthétiser des sons proches de sonorités naturelles, on peut utiliser une synthèse additive à forme d'onde variable (contrôle indépendant des fréquences, amplitudes, phases), technique intéressante mais qui demande un grand nombre de données pour synthétiser un son.

L'équipe analyse/synthèse de l'I.R.C.A.M. a mis au point un algorithme de synthèse « FFT-1 » qui réduit le coût de calcul des échantillons « *par un facteur de l'ordre de trente* ». Une version temps réel a été développée sous Unix (Additive). Ces recherches portent sur « *l'extraction automatique des variations de fréquence et d'amplitude des sinusoïdes et les stratégies de contrôle de ce type de synthèse, notamment par une description en terme d'enveloppe spectrale des amplitudes* »[190].

---

[187] J. O. Smith III, « Observations sur l'histoire de la synthèse numérique du son », *Les cahiers de l'IRCAM (n°2)*, *op. cité*, p. 87.

[188] L'environnement *Csound* (écrit en langage C) est un programme de synthèse modulaire né de la famille des Music écrit par Max Mathews dans les années 60. Ce programme présente des modules fonctionnels plus ou moins complexes devant être liés entre eux pour former un synthétiseur (« orchestre ») commandé ou contrôlé par l'écriture d'une partition (« score »).

[189] multiple non entier de la fondamentale.

[190] http://www.ircam.fr/departements/recherche/ana-syn.html.

2.3. Synthèse soustractive

Le principe général de cette méthode de synthèse consiste à faire passer un signal d'entrée à travers un filtre. Grâce à l'évolution des capacités de l'ordinateur, toutes sortes de sources sonores ont été échantillonnées puis filtrées en changeant leurs caractéristiques au cours du temps.

Chant (1984-I.R.C.A.M.) est le fruit du travail de X. Rodet et Y. Potard. Il répond à la fois à l'analyse et à la synthèse de la voix à l'aide d'algorithmes décrivant les phénomènes sonores physiques en relation avec la perception. Le système *Chant* part de la constatation que « *l'appareil vocal est constitué des cordes vocales qui vibrent et modulent le flux d'air expiré par les poumons à travers le larynx… », «… la forme du résonateur évolue constamment au cours du temps, ce qui ne se vérifie pas par la majorité des instruments de musique à géométrie fixe* »[191]. Le modèle *Chant* s'apparente à une série de résonateurs représentés par des fonctions mathématiques appelées fonctions d'ondes formantiques (FOF, produit d'une sinusoïde par une enveloppe exponentielle amortie). Chaque formant correspond à une somme de filtres (du second ordre) contrôlés en fréquence, en amplitude et en largeur de bande. Dans le prolongement de ce synthétiseur, les modèles de résonance développés par Y. Potard, J. B. Barrière et P. F. Baisnée « *distinguent excitation et résonance dans le processus de modélisation d'instruments à partir de sons percussifs résonnants, et sur des outils de synthèse et traitement par filtrage et d'interpolation de modèles instrumentaux* »[192]. Le synthétiseur de type source-filtre (Soufil) développé à l'I.R.C.A.M. et conçu par P. Depalle, G. Poirot et X. Rodet intègre toutes les procédures d'analyse spectrale présentes dans les deux autres synthétiseurs. Il tente de résoudre certaines difficultés d'interpolation de timbres inhérentes au type de contrôle des modèles précédents avec une utilisation filtre tout-pôle offrant la possibilité d'évoluer plus facilement entre deux sons dont le nombre de formants est différent. Les travaux actuels de l'I.R.C.A.M. sur le modèle source-filtre portent *« sur l'amélioration des procédures d'analyse, sur la mise en forme des programmes de synthèse (…), sur la détection de la hauteur et l'analyse du bruit (souffle de l'instrumentiste, bruit de l'archet sur la corde)* »[193].

Csound propose plusieurs programmes qui génèrent différentes qualités de bruit : *rand* produit un bruit pseudo-aléatoire et *buzz,* un train d'impulsion dont l'amplitude des fréquences est égale. De la même manière, les filtres répondent à des caractéristiques différentes : *tone* est un filtre passe bas récursif de premier ordre tandis que *reson* est un filtre du second ordre dont il faut indiquer la fréquence centrale et la largeur de bande.

2.4. Modèle de synthèse par distorsion non linéaire (*waveshaping*)

Ce modèle fonctionne à l'image des instruments acoustiques, le spectre produit par cette technique évoluant avec l'amplitude du son en produisant une altération de la forme d'onde. La relation entre l'entrée et la sortie du dispositif de distorsion est réalisée par des fonctions de transfert qui peuvent être choisies d'après le type de distorsion souhaité. Le principe de cette distorsion est formalisé mathématiquement par les polynômes de Chebychev.

---

[191] P. Depalle et X. Rodet, « De la voix aux instruments », *Les cahiers de l'IRCAM n°2, op. cité*, p. 131.
[192] Y. Potard, P. F. Baisnée, J. B. Barrière, « Méthodologie de synthèse du timbre : l'exemple des modèles de résonance », *Le timbre, métaphore pour la composition,* C. Bourgois, 1990, p.144.
[193] http://www.ircam.fr/departements/recherche/ana-syn.html.

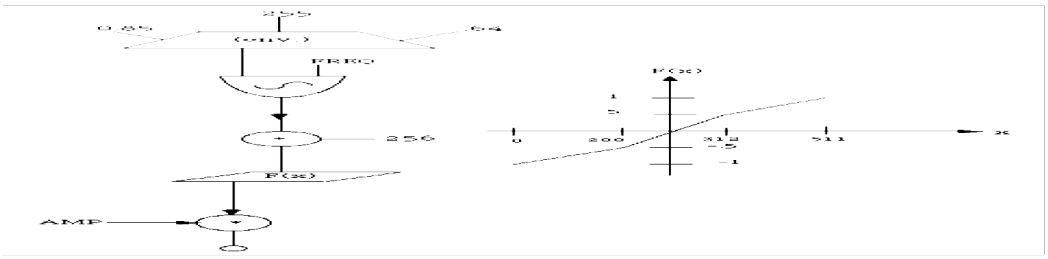


Figure 31 : Exemple de distorsion non linéaire (*Catalogue de sons* de J. C. Risset, 1960, son de clarinette)

Dans cet exemple donné par Risset pour synthétiser un son de clarinette, la fonction de transfert de la table d'onde est stockée dans une table de 512 points. Les échantillons de la sortie de l'oscillateur varient entre – et + 255. A ces valeurs est additionnée une valeur constante de 256. Aussi, les valeurs utilisées comme références de la forme d'onde oscillent de 1 à 511. Les entrées de la forme d'onde sont mises à l'échelle entre –1 et +1 et multipliées par l'amplitude désirée. Dans *Csound*, les programmes *GEN13* et *GEN14* créent des fonction de transfert à l'aide de des polynômes de Chebychev en spécifiant le contenu harmonique désiré.

2.5. Synthèse par modulation

Ce titre générique indique plusieurs techniques de synthèse permettant de moduler un signal par un autre.

2.5.1. Synthèse par modulation de fréquence

Cette méthode employée pour la première fois à des fins musicales par Chowning (1973) est globale et non linéaire, la valeur du signal produit par la modulation n'étant pas proportionnelle au signal d'entrée. Son principe de base consiste à moduler un signal sinusoïdal (la porteuse, Fp) qui définit la fréquence fondamentale, par un signal de même type (la modulante, Fm) situé dans le registre audio.

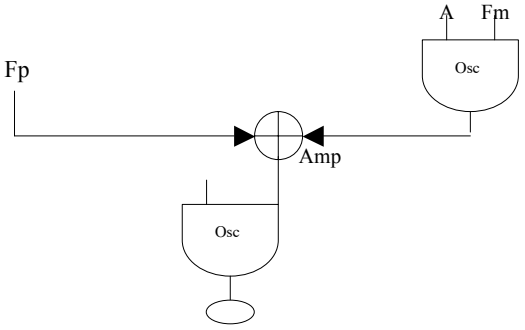


Figure 32 : Algorithme de synthèse FM

Deux paramètres caractérisent cette modulation : le rapport porteuse-modulante (p/m) et l'indice de modulation (I), l'amplitude des partiels de ce spectre étant donnée par les fonctions de Bessel[194]. En simplifiant, p/m désigne les fréquences des partiels du spectre (par

[194] du premier ordre Jn(I), où n est le partiel de rang n et i l'indice de modulation. J. Chowning, « The Synthesis of Complex Audio Spectra by Means of Frequency Modulation », *Computer Music Journal,* MIT Press, 1977, p. 46.

rapport à la fréquence porteuse) et I contrôle le nombre et l'amplitude des partiels (I=d/m, le rapport de la déviation maximale à la fréquence modulante)[195].

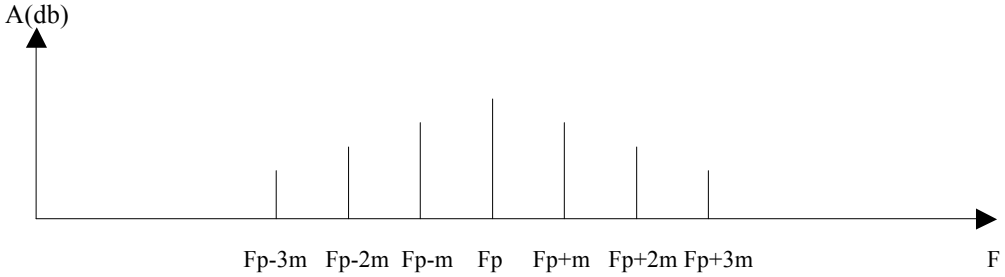


Figure 33 : Spectre de synthèse FM

Il existe dans *Csound* un programme spécifique consacré à la modulation de fréquence, *foscil,* dont on peut contrôler six paramètres dont l'amplitude, la fréquence, les fréquences de la porteuse et de la modulante.

Les autres techniques de modulation présentées ci-dessous peuvent être réalisées en combinant les oscillateurs.

2.5.2. Modulation d'amplitude

C. Dodge[196] précise qu'il y a trois principales techniques de modulation d'amplitude :

a/ Modulation d'amplitude classique ou linéaire (AM)

b/ Modulation en anneau

c/ Modulation de bande latérale unique

2.5.2.1. Modulation d'amplitude classique ou linéaire (AM)

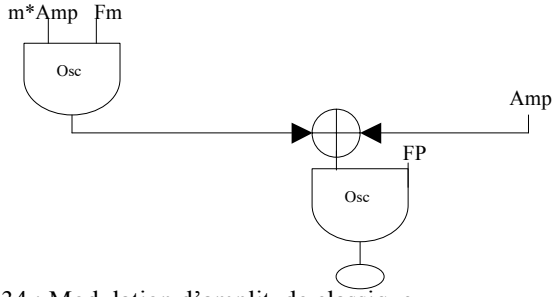


Figure 34 : Modulation d'amplitude classique

L'oscillateur porteur a une fréquence constante de Fp et l'oscillateur modulant une fréquence Fm[197]. Si les deux oscillateurs sont sinusoïdaux (Fm et Fp), le spectre du signal AM contient de l'énergie sur trois fréquences : la fréquence porteuse (Fp) et deux bandes latérales (Fp+ Fm) et (Fp-Fm), l'amplitude de chaque bande latérale étant un facteur de m/2.

---

[195] I symbolise donc la profondeur de la modulation de la fréquence porteuse sur la modulante Si I=0 le spectre est égal à la porteuse. Plus I augmente plus le spectre est riche en partiels et plus l'amplitude de la porteuse diminue. La position des partiels est donnée par la formule : p, p+mn, p-mn. Notons que la fréquence porteuse est présente et que le spectre se déploie d'une façon symétrique par rapport à elle.

[196] C. Dodge et T. A. Jerse, *Computer Music*, Schirmer Books, 1984, p.80.

[197] AMP : amplitude de l'oscillateur porteur s'il n'y avait pas de modulation.

AMP de Fm : proportion de l'amplitude non modulée d'un oscillateur porteur exprimée par la variable m, appelée index de modulation.

Si m=0 : il n'y a pas de modulation, la sortie est une sinusoïde (Fp) non modulée.

Si m>0 : l'onde porteuse prendra une variation sinusoïdale.

Si m=1 : Fp est modulée à son maximum (l'amplitude de l'oscillateur modulant étant équivalente à l'amplitude non modulée de l'oscillateur porteur)

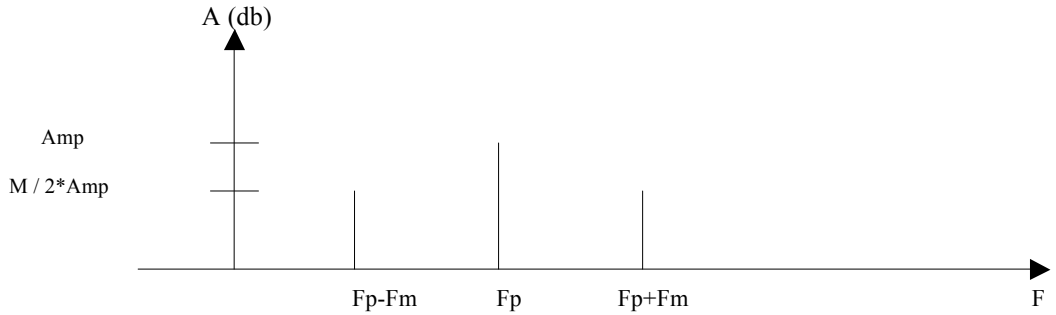


Figure 29 : Spectre d'une modulation d'amplitude classique[198]

Les musiciens se servent de la modulation d'amplitude pour ajouter au timbre un vibrato électronique en utilisant un index de modulation peu élevé, ainsi qu'une fréquence modulante sub audio. Quand l'index de modulation est élevé (par exemple m=1) le son produit sera martelé et intermittent.

2.5.2.2. Modulation en anneau (modulation équilibrée ou latérale double)

Cette technique est un cas particulier de modulation d'amplitude appliquée directement à l'entrée de l'amplitude d'un oscillateur porteur, sans être ajoutée à la valeur représentant l'amplitude de l'oscillateur porteur non modulé[199].

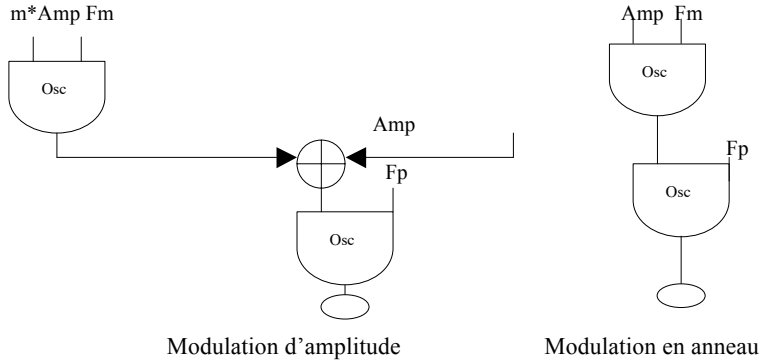


Figure 30 : Exemples de modulations d'amplitude

Si le signal porteur (Fp) et le signal modulant (Fm) sont sinusoïdaux, le spectre du signal modulé contient uniquement deux fréquences ; Fp + Fm et Fp - Fm. La fréquence porteuse n'est plus présente, le son pouvant alors devenir très différent. Supposons maintenant qu'un son de voix avec une fréquence fondamentale de 100 Hz module en anneau un oscillateur sinusoïdal de fréquence 1123 Hz. Le son résultant contiendra la somme et la différence entre chaque harmonique de la voix et 1123 Hz.

Le spectre transformé est alors composé des fréquences 1023 Hz et 1223 Hz, l'ancienne deuxième harmonique (200 Hz) apparaît à 923 Hz et à 1323 Hz etc ... Le timbre de la voix devient inharmonique selon le rapport du signal porteur et le signal modulé : on peut aller jusqu'à perdre l'aspect compréhensible de la parole.

[198] Les fréquences latérales peuvent être perçues individuellement en fonction de la valeur Fm

[199] Si Amp = 0 (pour la modulation d'amplitude), nous sommes alors dans le cas de la modulation anneau. Bien que la modulation en anneau fonctionne sur l'amplitude de l'oscillateur porteur, elle est souvent adoptée pour altérer la fréquence du son.

2.5.2.3. Modulation de bande latérale unique

La modulation de bande latérale unique consiste à moduler un son à travers un modulateur de fréquence.

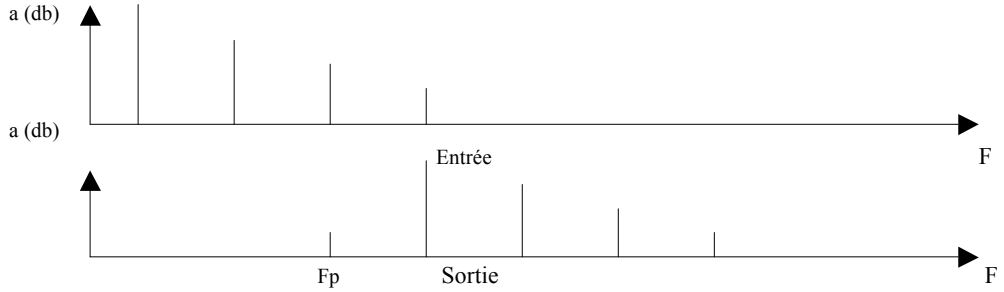


Figure 31 : Spectre d'une modulation de bande latérale unique

Une constante (Fp) est ajoutée à la fréquence de chaque composante du son. La modulation est différente de la transposition, parce qu'elle détruit les relations entre les intervalles des partiels du son[200]. Alors que la modulation en anneau produit des bandes latérales des deux côtés de l'onde porteuse, la modulation SSB, en théorie, ne produit que des bandes latérales positives (supérieures) (Fp+Fm) ou des bandes négatives (inférieures) (Fp-Fm), selon la sélection de l'utilisateur.

2.6. La synthèse granulaire ou modèle de synthèse stochastique

La synthèse granulaire est suggérée comme modèle de synthèse par Iannis Xenakis (1971) et Curtis Roads (1978). Ce type de synthèse stochastique consiste à produire des densités variables de grains sonores (plusieurs centaines à plusieurs milliers de grains par seconde) de très courtes durées (souvent inférieurs à 4 millisecondes). A l'image de la physique quantique, le physicien anglais Dennis Gabor interprète ces grains comme des quantum de son, unités psychoacoustiques indivisibles. Les paramètres qui définissent le contrôle de la synthèse sont principalement la durée des grains, la densité des grains, la largeur de bande des grains, l'enveloppe d'amplitude (courbe de Gauss…), la forme d'onde (synthèse ou fichier audio), la distribution des grains dans l'espace. Inspiré des travaux de Truax et de Roads, le programme *grain* de *Csound* génère des textures granulaires en contrôlant l'amplitude, la fréquence et la densité des grains par seconde. Le programme *granule* développé par Allan Lee est plus complexe puisqu'il contrôle vingt-deux paramètres.

2.7. Synthèse par modèle physique

Le principe général de cette méthode consiste à modéliser la source (cause) ou l'instrument producteur de son et non plus les sons produits par cet instrument[201] (effet). Il existe cependant plusieurs types de synthèse par modèle physique. L'approche de P. Ruiz (1967, thèse sur la simulation des cordes frottées) reprise par L. Hiller et J. Beauchamp est représentative d'une modélisation classique par modèle physique. Les résonateurs sont

[200] De même que pour la modulation en anneau, la modulation est une façon de rendre un spectre harmonique inharmonique, mais à la différence de la première, cela n'accroît pas le nombre de composantes dans le son. Dans la modulation de fréquence, le signal d'entrée transforme un oscillateur porteur situé à l'intérieur du modulateur porteur avec une technique appelée modulation de bande latérale unique (S.S.B.).

[201] Pour cela, il est représenté par un modèle physique qui traduit le comportement mécanique et les interactions de ses différentes parties. A partir de la connaissance des matériaux constitutifs de l'instrument et de sa géométrie, l'application en physique des principes de mécanique classique autorise un jeu d'équations différentielles qui régissent les mouvements des différentes parties de l'instrument. Ces équations sont discrétisées puis résolues, la solution exprimant alors le comportement vibratoire de l'instrument en fonction des paramètres qui le définissent.

modélisés par des masses reliées à des ressorts, les vibrations étant représentées par des équations différentielles.

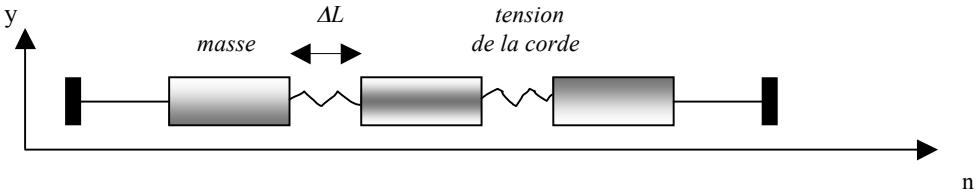


Figure 32 : Modélisation simplifiée d'une corde de piano

En 1978, C. Cadoz, A. Luciani et J. L. Florents (ACREO de Grenoble) apportent un nouvel élan à cette technique de synthèse très coûteuse en temps de calcul (création de *Cordis-Anima*). Ce programme est axé sur les relations entre les matériaux à partir d'un environnement contrôlable par des procédés multisensoriels via un « Transducteur Gestuel Rétroactif ». *Mosaïc* (1985) - appelé aujourd'hui *Modalys* - est un environnement conçu par J. M. Adrien et J. Morrison à l'I.R.C.A.M.. Il permet à partir d'une décomposition modale des structures vibrantes de simuler de manière complexe et souple les gestes instrumentaux et les corps sonores.

Entre temps est né un autre type de synthèse physique, par guides d'ondes. K. Karplus et A. Strong (1983) travaillent sur une simulation de plusieurs sons de cordes pincées en temps réel. Ce système économique en temps de calcul se situe à la frontière entre modèle physique et soustractif puisqu'il fonctionne à partir d'un filtrage de sources. Dans *Csound ,* l'implémentation des algorithmes de Karplus-Strong est réalisé par le programme *pluck* lié à cinq paramètres principaux dont le choix de six méthodes pour l'atténuation naturelle du son filtré choisi (1, 2, 3 cordes pincées, 3, 4 sons de percussions, paramètre *imeth*). D'autres programmes existent, chacun ayant ses caractéristiques de timbre, notamment *wgbow* pour les cordes frottées, *wgbrass* pour les cuivres, *wgclar* ou *wgflute* pour les clarinettes et flûtes. Concernant les vents, on contrôle le temps en seconde pour atteindre la pression maximale et l'arrêt du souffle puis le contrôle de la forme, de la fréquence et de l'amplitude du vibrato. Voici d'autres exemples de paramètres à définir par l'utilisateur dans *Modalys* (I.R.C.A.M.) :

- corde : la densité, la tension, le rayon, la longueur,
- membrane rectangulaire : la grosseur, la longueur, la densité,
- membrane circulaire : la grosseur, la longueur, la densité,
- tuyau : la longueur, la densité de l'air, le rayon du tuyau, l'élasticité de l'air[202].

III. Considérations techniques et musicales

Il est nécessaire de conserver en mémoire ce rapide exposé pour aborder une réflexion critique au sujet des choix et de l'utilisation par le compositeur contemporain des modèles de

[202] L'équipe du département analyse /synthèse de l'I.R.C.A.M. a depuis plusieurs années « étudié des classes de systèmes dynamiques non-linéaires qui représentent les traits essentiels de certaines familles d'instruments, en particulier les systèmes à boucles de rétroaction linéaire avec retard et non-linéarités (par exemple, réflexion du son à l'extrémité d'un tube acoustique ou d'une corde vibrante).Pour la classe clarinette, la non-linéarité est considérée comme instantanée. Pour la classe trompette, la non-linéarité n'est pas instantanée. Nous avons implanté des modèles de base des classes clarinette, trompette et voix, notamment en temps réel qui donnent déjà des résultats intéressants et dont l'étude continue. Une autre partie de la recherche a porté sur l'étude des oscillations périodiques et chaotiques. L'ensemble des solutions périodiques étant difficile à obtenir, on a du mettre en œuvre des méthodes particulières, par exemple par continuation (homotopie). Enfin, de façon surprenante, les solutions chaotiques se révèlent très intéressantes d'un point de vue musical. Nous avons abordé le contrôle du passage à ces solutions et cherché à permettre une influence graduelle du caractère chaotique ».
http://www.ircam.fr/departements/recherche/ana-syn.html.

synthèse sonore. Trois moments introduisent une esthétique du son synthétique. Un premier concerne des remarques techniques sur l'utilisation des modèles de synthèse, remarques émanant essentiellement de la vision du scientifique. Puis nous abordons une critique davantage musicale, en rappelant qu'il semble, à la première analyse et d'après le répertoire électroacoustique, exister un lien entre le choix du modèle de synthèse et des archétypes compositionnels. Un troisième moment évoque les enjeux d'une écriture musicale pouvant naître de la relation d'un type de modèle et de l'invention du son (et non pas sa transformation) replacée dans la dialectique de l'œuvre composée.

3.1. Considérations techniques

a. Synthèse additive

La synthèse additive permet de structurer le timbre dans son intimité en contrôlant indépendamment ses composantes élémentaires (fréquence, amplitude, phase). Mais cette exigence au niveau du détail entraîne deux inconvénients :

- une durée de calcul souvent importante, (cette caractéristique est de moins en moins gênante grâce à la puissance croissante des ordinateurs)
- une difficulté à saisir les relations effectives entre les paramètres qui structurent le timbre, son évolution et sa perception.

Ce principe, basé sur une décomposition du timbre en sinusoïdes, convient bien à certaines catégories de son; nous n'aurions pas l'idée de synthétiser du bruit avec ce procédé. Depalle et Rodet soulignent que la plupart des sons se composent d'un mélange de sinusoïdes auquel se superpose un bruit (souffle de l'instrumentiste, frottement de l'archet) et qu'il est nécessaire de pouvoir rajouter facilement du bruit dans le signal sonore. Ils énoncent aussi la difficulté d'utilisation des procédés d'analyse associés à ce modèle, dont la plus importante reste celle de l'extraction des trajets temporels de paramètres. J. C. Risset rappelle que cette pratique reste suffisamment générale pour laisser entrevoir des renouvellements à l'intérieur de la méthode. « On peut reconstituer des ondes sonores extrêmement variées par la superposition de grains de Gabor ou d'ondelettes, fonctions élémentaires qui oscillent sur une durée limitée. Les articles de Daniel Arfib et Richard Kronland-Martinet traitent de ces types de synthèse additive qui permettent d'intéressantes transformations sonores. Dans le programme de synthèse Chant, Xavier Rodet a mis en oeuvre des fonctions d'ondes formantiques, moins élémentaires que des sinusoïdes »[203].

b. Synthèse soustractive

« L'intérêt principal de ce type de modèle est de réaliser un compromis équilibré entre la prise en compte de la constitution physique des instruments de musique et celle des propriétés perceptives de l'oreille, sous la forme d'une représentation d'un type de signal relativement simple. L'étude du mode de fonctionnement des instruments de musique souligne qu'ils sont, pour la plupart, constitués de deux dispositifs : l'un fournissant de l'énergie à l'autre qui vibre mécaniquement (comme une corde) ou acoustiquement (comme une colonne d'air dans un tube) »[204]. D'après Depalle et Rodet, là où nous avons gagné en efficacité par rapport à la synthèse additive, nous avons aussi perdu en généralité.

[203] J. C. Risset, « Synthèse et matériau musical », *Les cahiers de l'IRCAM* (n°2), *op. cité*, p. 50.
P. Depalle et X. Rodet, « De la voix aux instruments », Les cahiers de l'IRCAM (n°2), *op. cité*, p. 129.

b. Synthèse soustractive

Le modèle de synthèse FM[205] (et plus globalement les principes de modulations) rend possible l'obtention de timbres harmoniques et inharmoniques très riches par le contrôle d'un petit nombre de paramètres[206]. Mais les paramètres de modulation de fréquence restent difficiles à relier intuitivement au timbre final du signal synthétique. Il en résulte que l'opération qui consiste à rechercher les paramètres d'un son existant requiert une grande expérience.

d. Synthèse par échantillonnage

La règle rejoint dans ce cas l'objet, en ne donnant pas la possibilité, à l'intérieur du modèle, d'avoir de contrôle sur sa représentation. D'un côté, la représentation du timbre semble « parfaite » (enregistrement numérique), de l'autre, il est difficile de le transformer ou de le créer.

e. Synthèse par modèle physique

Les paramètres reliés aux caractéristiques de l'instrument modélisé sont très significatifs : une modification de la tension de la corde se traduit par la modification du paramètre correspondant, de même que le déplacement du doigt sur le manche est facilement symbolisé dans le modèle physique. C'est donc, parmi toutes les méthodes de synthèse, celle qui offre la meilleure adéquation avec la réalité instrumentale. En contrepartie, les instruments de musique sont très souvent représentés par des modèles complexes conduisant à des systèmes couplés d'équations différentielles dont la résolution numérique s'avère lourde en temps de calcul.

3.2. Considérations musicales

D'après une appréhension du répertoire « électroacoustique », nous poursuivons nos remarques générales en décrivant des liens susceptibles d'exister entre le choix du modèle et des archétypes perceptifs ou compositionnels, comme la qualité des timbres ou les procédures d'écriture.

Par exemple, l'échantillonnage donne des sons à l'origine « connus », même s'ils sont parfois transformés en des textures étranges, ils demeurent trop souvent marqués par des développements compositionnels limités et connotés, dus en partie aux limites du modèle. L'échantillonnage et toutes les manipulations numériques dont profite cette technique ont donné naissance à de nombreuses oeuvres ou considérées comme telles dont l'esthétique est basée sur le découpage de bande (montage, brassage des échantillons, micro-montage, filtrage, dilatation, compression, réverbération, spatialisation... toutes sortes de procédés empruntés aux studios analogiques et élargis aux possibilités de l'informatique).

Le timbre de synthèse FM a bien une couleur particulière probablement liée au processus même de création et de contrôle du timbre décrit précédemment. Nous pourrions comparer ce procédé à une véritable méthode algorithmique de composition du timbre en relation avec des aspects « harmoniques » comme nous l'avons rappelé dans notre exposé (rapport porteuse/modulante), logique qui pourrait s'extraire elle-même du contexte d'une œuvre musicale. La complexification des processus de contrôle par le biais de modulations de

[205] On pourrait élargir ces remarques aux modèles fondés sur le principe de modulation et de distorsion.
[206] Nous comprenons pourquoi ce procédé a tant influencé le monde de la synthèse dans les années 70, la puissance de calcul faisant défaut.

fréquence multiples ou d'un mixage de différentes techniques évite la trop forte relation au modèle de synthèse initial.

Les modèles basés sur l'analyse - re-synthèse paraissent plus prometteurs, l'analyse occasionnant une recomposition du son en fonction du modèle à utiliser. Le résultat sonore est plus diversifié. Si nous cherchions à dégager une esthétique du « son recomposé », celle-ci se situerait davantage dans la façon de développer le son que dans une « couleur » particulière du signal synthétique, à l'instar des notions d'interpolations ou d'hybridations qui deviennent très vite des schémas archétypaux de la pensée compositionnelle.

Les modèles physiques servent à étendre les caractéristiques des sons naturels ou à créer des timbres hybrides. Le contrôle des paramètres à un niveau élevé et donc plus efficace, fait cependant perdre la capacité de contrôler le son de « l'intérieur » : il serait paradoxal de vouloir réaliser une musique spectrale avec ce type de modèle. Par ailleurs, concernant l'utilisation du modèle, nous restons dans une « configuration compositionnelle classique », la définition et le jeu de l'instrument étant les intermédiaires indispensables entre le formalisme et la production sonore. Cette « interface instrumentale » réintroduit une contrainte pesante face à des modèles qui traitent directement la question du son et de sa constitution.

L'utilisation de la synthèse additive entraîne souvent des micro-variations du son sur des durées généralement longues en conférant au timbre des aspects étrangement lisses voire artificiels, ces caractéristiques pouvant également être exploitées musicalement d'une manière intéressante (les sons acoustiques ayant rarement cette « qualité » de timbre).

3.3. Enjeux compositionnels

Les deux paragraphes précédents font apparaître deux remarques. Le scientifique évoque très souvent l'efficacité du modèle qu'il détermine selon ses critères ; durée de calcul, typologie du son en relation avec le choix du modèle, aspect perceptif… Tel que nous l'avons décrit, le contexte musical en relation avec l'utilisation des modèles de synthèse est autrement qualifié, nous nous intéressons davantage aux aspects compositionnels ou plus directement esthétiques du son. Les intérêts divergent. Dans ces conditions, les liens énoncés précédemment entre le choix du modèle et des archétypes stylistiques pourraient être le résultat d'un manque d'imagination du compositeur et de collaboration avec les scientifiques dans un cadre purement musical.

Mais d'après la description technique des modèles, il existe bien une hiérarchie des techniques de synthèse, de l'échantillonnage au modèle de synthèse additive. Plus le modèle est efficace en terme d'imitation (échantillonnage), plus il est inefficace aux niveaux du contrôle ou de la création du timbre. Des modèles « intermédiaires » sont à l'image de techniques trop particulières, comme la synthèse par modulation de fréquence ou la synthèse granulaire.

Même s'il y a une difficulté pour renforcer le lien entre perception et contrôle symbolique du modèle de synthèse additive, sa puissance paradigmatique généraliste de représentation du timbre associée aux techniques numériques de contrôle du modèle décrit un potentiel compositionnel jamais atteint dans l'histoire musicale : le compositeur a la possibilité d'inventer, de signifier, de rendre perceptible un nouveau microcosme porteur de forme.

Concernant le nombre d'œuvres existantes, il existe une véritable disproportion à l'avantage de modèles favorisant la représentation ou l'imitation (échantillonnage) et moins le contrôle ou la création (additive). Ce contexte musical ne peut se limiter à une explication technologique. Rappelons l'œuvre de J. C. Risset, *Mutation* (1969) utilisant déjà le principe de la synthèse additive et de la décomposition spectrale (harmonie - mélodie /timbre). La complexité du phénomène sonore induit une multitude de micro variations trop longues à paramétrer en dehors de procédés automatiques. Nous touchons là une nouvelle forme

d'apprentissage liée à la programmation, la formalisation, les sciences cognitives trois disciplines pour lesquelles les musiciens n'ont pas été formés. Une interface (par modules fonctionnels graphiques comme *Open Music*) programmée pour contrôler la synthèse permet une communication plus conviviale et efficace; elle introduit un concept original et extrêmement puissant dans l'optique d'un renouvellement de la pensée, puisque l'idéel et le matériel sont réunis dans une même problématique, un devenir commun et interactif.

IV. Recherches et perspectives

4.1. Echos des *Journées d'Informatique Musicale 2002*

Lors d'un récent colloque international sur l'informatique musicale (JIM 2002), les chercheurs ont montré l'intérêt qu'ils portent à la synthèse sonore. P. Hanna et M. Desainte-Catherine[207] (SCRIME-Université Bordeaux I) évoquent « une nouvelle méthode de synthèse basée sur un modèle spectral et statistique produisant des sons bruités ». Cette technique permet de « contrôler indépendamment l'enveloppe et la densité spectrale ». P. Hanna et M. Desainte-Catherine concluent sur les progrès à réaliser dans le domaine de l'analyse et l'implémentation en temps réel de ce système. L'équipe d'O. Warusfel et de R. Caussé[208] à l'I.R.C.A.M. présente un modèle de contrôle de la directivité par un système multi haut-parleurs. La maîtrise des caractéristiques spectrales et spatiales du son change le rapport à la synthèse, à la création du timbre et sa diffusion. Jean-Michel Couturier[209] (LMA-CNRS-Marseille) propose quant à lui un système de synthèse par balayage (« scanned synthesis » en *Max-Msp*) « qui permet d'obtenir des sons aux timbres riches et évolutifs ». Ce chercheur étudie le contrôle interactif utilisant la manipulation directe d'objets graphiques. Mikael Laurson et Mika Kuuskankare[210] (Center for Music and Technology, Sibelius Academy) développent des outils de contrôle en temps réel de la synthèse par modèle physique alors que D. Arfib, P. Sanchez et J. Dudon[211] (CNRS, Marseille) créent un procédé graphique et lumineux de génération du son, la synthèse photosonique….

M. Stroppa, S. Lemouton et C. Agon[212] (I.R.C.A.M.) insistent davantage sur le contrôle de la synthèse, avec la présentation de l'environnement *Chroma* devenu une nouvelle extension *d'Open Music*. L'objectif est ici de favoriser l'écriture musicale vue sous l'angle d'un traitement symbolique de données appliquées aussi au contrôle d'environnements de synthèse comme *Csound*, *Chant* ou *Modalys*. Par ailleurs, les outils de transformation du son deviennent de plus en plus puissants. V. Verfaille[213] (LMA-CNRS) présente la réalisation d'effets audionumériques adaptatifs temps réel et différé, qui permettent de « réinterpréter une phrase musicale en changeant le timbre, la durée des notes ou la présence d'évènements » alors que L. Pottier[214] (*Holophon*, GEM), G. Nono et C. Agon[215] (*Open Music* et *Max /Msp*-, I.R.C.A.M.) expliquent leurs travaux sur la spatialisation du son.

Si l'on pense aux nouveaux échantillonneurs et synthétiseurs virtuels, traitements VST… commercialisés qui deviennent de plus en plus puissants et souples en terme de contrôle

[207] P. Hanna, M. Desainte-Catherine, *Influence de la densité spectrale sur la synthèse de sons bruités*, JIM 2002.
[208] N. Misdariis, O. Warusfel, R. Caussé, F. Nicolas, *Le contrôle de la directivité par un système multi haut-parleurs*, JIM 2002.
[209] J. M. Couturier, *La synthèse par balayage et son contrôle gestuel*, JIM 2002.
[210] M. Laurson et Mika Kuuskankare, *Instrument Concept in ENP and Sound Synthesis Control,* JIM 2002.
[211] D. Arfib, P. Sanchez, *Synthèse photosonique : de la géométrie des ondes au disque virtuel*, JIM 2002.
[212] M. Stroppa, S. Lemouton, C. Agon, *Chroma : vers une formalisation compositionnelle des processus de synthèse sonore,* JIM 2002.
[213] V. Verfaille, *Réalisation d'effets audionumériques adaptatifs en temps réel et hors temps réel*, JIM 2002.
[214] J.C. Risset, D. Arfib, A. de Sousa Dias, D. Lorrain, L. Pottier, *De inharmonique à Resonant Sound Space : temps réel et mise en espace*, JIM 2002.
[215] G. Nouno, C. Agon, *Contrôle de la spatialisation comme paramètre musical*, JIM 2002.

automatique des paramètres via la norme MIDI, la frontière entre les environnements de synthèse et de traitement du son est de plus en plus réduite.

4.2. Recherche, synthèse sonore et création musicale

La diversité des recherches engagées reste un atout si elle répond à une réalité de fond visant à multiplier les angles d'approche pour mieux enrichir les points de vue ou si cette variété sert un « intérêt général ». Au vu du nombre de logiciels différents ou équivalents, d'environnements qui ne sont pas prévus pour communiquer, de programmes de recherche ou de logiciels abandonnés ou trop brutalement modifiés, la communication et la coordination des énergies semblent encore à améliorer.

Par ailleurs, les recherches interdisciplinaires musique /sciences concernant très directement la création de modèle de synthèse et son contrôle dans un cadre compositionnel n'apparaissent pas distinctement à la lecture des communications des JIM 2002. Les articles proposés montrent une difficulté à croiser les compétences : des collaborations s'établissent le plus souvent entre scientifiques ou à propos de recherches distinguant la création de modèle de l'aspect plus directement lié au contrôle de la synthèse dans un cadre musical. Cette situation révèle probablement une véritable difficulté à prendre en considération au même niveau des intérêts musicaux et scientifiques. Pour le scientifique, la modélisation a pour but la validation du modèle obtenu par comparaison d'un son synthétisé avec le même son enregistré. Ce protocole de recherche ne répond en aucune manière à l'idée de création ou d'œuvre. Mais ce n'est pas la seule raison : la formation des compositeurs en recherche musicologique et scientifique est souvent limitée, même si elle a tendance aujourd'hui à se développer. Les compositeurs ont des idées qui risquent de rester trop superficielles techniquement et musicalement puisqu'ils n'ont pas la possibilité de penser en profondeur l'outil technique avec lequel ils travaillent et plus encore les potentiels et les méthodes qui permettraient de le faire évoluer en collaboration avec les scientifiques. En outre, la relation du modèle de synthèse et de l'écriture musicale doit faire apparaître de nouvelles problématiques compositionnelles.

Au début du XX^{e} siècle, les scientifiques ont fortement lié la forme et le fond en opposant par exemple physique relativiste et physique quantique. L'histoire des sciences montre que nous avons aujourd'hui l'opportunité de penser autrement, de favoriser le fond sur la forme ; des outils de pensées opposées dans leur conception logique et philosophique pouvant donner les mêmes résultats. Peut-être alors que la problématique du choix du modèle de synthèse est dépassée. Elle pourrait s'effacer au profit d'une réalité plus globale réunissant des aspects cognitifs, symboliques, créatifs et des possibilités de contrôle dont on mesure aujourd'hui à peine la puissance. Pour cette orientation de recherche, une véritable imbrication des compétences serait nécessaire, une harmonisation vécue comme une nécessité, un respect équilibré des savoirs de chacun. Il ne s'agirait plus de favoriser la simulation, l'imitation ou la compréhension des phénomènes, mais avant tout, d'écrire le timbre au-delà des espaces répertoriés, de réaliser ce rêve cher à Varèse : la « transmutation » ou l'invention du matériau comme conséquence d'une écriture.

Depuis plusieurs années maintenant, un potentiel théorique et technique existe afin de franchir une nouvelle ère de la création[216], mais la réalité des oeuvres musicales pourrait ne pas confirmer cette interprétation. La présence d'un potentiel non exploité transformerait alors notre appréhension de l'œuvre et l'idée même de création.

[216] Nous sommes manifestement à la préhistoire d'un nouvel art, entre réalité et virtualité, action et interaction - perte de la référence et artifice de la nouveauté - un art qui pourrait devenir par nécessité historique poly-sensoriel et continu dans l'infini de ses dimensions.

Troisième partie

VARIATION SUR UN THEME BINAIRE

HASARD - DETERMINISME

Chapitre VI

HASARD - DETERMINISME

Hasard et déterminisme : naissance et apogée

La recherche scientifique est marquée par la naissance progressive d'un courant de pensée appelé déterminisme au XIXe siècle. En opposition à cette « philosophie de l'explication », le hasard est l'élément perturbateur, traduction de la manifestation divine ou tabernacle de l'inexpliqué, idée sans existence réelle puisque vouée tôt ou tard à l'explication et la reproduction. Dès la fin du XIXe siècle, ces deux concepts subissent un profond bouleversement, le hasard devenant à son tour un paradigme signifiant.

Dans ce sixième chapitre, suivant l'histoire des sciences, les concepts de hasard et de déterminisme sont appréhendés à l'aide de comparaisons se rapportant surtout à l'histoire de la musique savante occidentale.

Puis dans le chapitre suivant, à partir d'une lecture moderne et contemporaine de ces deux concepts, nous proposons une définition musicale du hasard et du déterminisme.

I. Sens communs : hasard et déterminisme

Le terme de hasard devance chronologiquement l'utilisation du mot déterminisme. Hasard provient de l'arabe « az-zahr » (le dé) (XIIe siècle), terme qui représente un jeu de dés au Moyen Age et sous-entend des notions de « risques, de circonstances périlleuses, d'événements fortuits, inattendus, inexplicables »[217].

[217] *Contingere* veut dire en latin (1361) arriver par hasard, sans importance, non essentiel. Probabilité (1361) du latin *probabilitas* décrit le caractère de ce qui est probable ou la grandeur par laquelle on mesure le caractère aléatoire d'un événement. Aléatoire (1596), du latin *aleatorius* (aléa jeu de dés, 1852), exprime également un événement imprévisible, incertain. La statistique (1758) du latin *statisticus* relatif à l'état possède trois significations : l'étude méthodique des faits sociaux par des procédés numériques, la branche des mathématiques appliquées qui utilise le calcul des probabilités et l'étude

Giorgio Israël[218] rapporte que, d'après Georges Canguihem, le mot déterminisme[219] a quant à lui été introduit par Claude Bernard en France vers 1867, dans un *Rapport sur la marche et les progrès de la physiologie générale en France* (Paris, Imprimerie Nationale). Claude Bernard fonde sa définition du déterminisme à partir du causalisme, « doctrine philosophique fondée sur le principe de cause efficiente de Leibniz, doctrine selon laquelle tout fait a un antécédent »[220]. Il remonte davantage en amont des significations afin de percevoir l'idée d'un finalisme énoncé par Maupertuis au XVIIIe siècle.

Le déterminisme devient un principe scientifique suivant lequel les conditions d'existence d'un phénomène sont déterminées de telle façon que le phénomène peut se reproduire. L'équation différentielle est l'outil mathématique classique représentant le déterminisme. Elle décrit au sein de son formalisme la relation entre présent, passé et futur.

Le déterminisme représente par ailleurs une « doctrine philosophique selon laquelle tous les événements et en particulier les actions humaines, sont liés et déterminés par la chaîne des événements antérieurs »[221].

Rappelons comment émerge à l'origine cette pensée déterministe qui trouve son apogée avec l'œuvre de Laplace à la fin du XIXe : la représentation et l'explication du monde sont ici réductibles à une suite d'explications logiques et mécanistes représentées par la loi mathématique qui intègre les trois dimensions : présent, passé et futur. Pour en arriver à cette certitude, l'histoire de notre civilisation occidentale est progressivement dominée par l'efficacité des sciences mathématiques et physiques qui harmonisent abstraction et progrès technique.

II. Les origines du déterminisme

Les premiers pas vers cette hégémonie du déterminisme peuvent être rattachés à une efficacité de la pensée qui met en relation la cause et l'effet, en référence par exemple à la cause originelle relatant la naissance de l'univers ou de l'espèce humaine dans les anciens récits mythologiques ou religieux[222] ou bien encore en relation avec l'apparition d'une pensée collective à l'origine de nos vies en sociétés.

Pour imiter les bruits et les rythmes de la nature et donner naissance à de véritables modulations expressives de la voix et du timbre, Roland de Candé rappelle que les hominiens du paléolithique inférieur se servent de la bouche et du larynx. Un « *homo musicus »* émerge lentement vers -70 000 à -50 000. Les premières manifestations sonores collectives qui apparaissent au paléolithique moyen (environ -50 000 ans) étaient d'ordre primitif « par pilonnage, percussion sur le corps, objets secoués »[223]. L'*homo sapiens* acquiert une conscience musicale (vers -40 000) en fabriquant des objets sonores de plus en plus différenciés, l'homme devient plus apte à parler et à chanter[224].

---

du comportement des systèmes à grand nombre d'objets. Stochastique (1953), du grec *stokhastikos*, annonce la présence de variables aléatoires (définitions tirées du *Nouveau Petit Robert, 1994)*.

[218] Giorgio Israël, « L'histoire du principe du déterminisme et ses rencontres avec les mathématiques », in *Chaos et déterminisme* (collectif), Paris, Seuil, 1992, p. 254.

[219] Le mot déterminisme est souvent utilisé de manière approximative, des ouvrages philosophiques ou mathématiques abordant le déterminisme à des époques antérieures au XlXe siècle.

[220] « Quand Maupertuis introduisit le principe de moindre action, son intention n'était pas de démontrer un théorème mathématique disant que les mouvements naturels sont ceux qui minimisent une quantité dite « action ». Son intention explicite était plutôt de montrer que le monde des phénomènes mécaniques n'est pas déterminé par des lois aveugles réductibles à des causes et des effets, mais par un « programme », une « intention », un « but » ». Giorgio Israël, *op. cité*, 1992, p. 252.

[221] *Le Nouveau Petit Robert*, 1994, p. 626.

[222] Stephen Hawking, *Commencement du temps et fin de la physique?*, Paris, Flammarion, 1992 (trad. franç.), p. 83.

[223] Roland de Candé, *Histoire universelle de la musique*, Paris, Seuil, 1978, p.78.

[224] « Sous la pression des sociétés en formation, les phénomènes sonores provoqués s'organisent systématiquement : le chant se distingue alors clairement du langage parlé, la danse et la musique instrumentale de l'expression gestuelle sonorisée. La

Même s'il reste très délicat d'avancer des hypothèses précises quant à ces dates reculées de l'évolution - nous en avons encore eu la preuve récemment avec deux découvertes faites sur le sol africain des plus anciens ancêtres de l'homme - il est acquis que cette idée d'organisation est à la base de nos civilisations. Ce serait en Asie Mineure, suite à l'émergence des premiers « peuples métallurgistes » (-5000) que se confirmerait l'existence d'instruments évolués à hauteurs déterminées. Ces hypothèses laissent apparaître la naissance de situations originales : l'idée d'organisation est une manifestation qui s'oppose à l'idée de « désordre », même si ces notions ne sont pas conscientes. La fabrication de sons musicaux harmoniques, par exemple, (hauteurs déterminées) est distincte des sons généralement bruités de la nature. A travers la fabrication d'objets précis ou consécutivement à cette idée d'organisation, est introduite une relation de cause à effet, primitive certes, mais déjà très efficace. Cette relation présentée au départ comme un moyen nécessaire à la survie de l'espèce humaine, à l'image d'une « conscience animale », devient plus complexe et représente alors la manifestation d'une conscience collective et individuelle.

Les plus anciennes civilisations musicales sont probablement originaires de la Mésopotamie, de l'Egypte et de la Chine. Les traces qui nous sont parvenues laissent présager l'existence de « sociétés » extrêmement évoluées qui ont été ravagées par des guerres et des cataclysmes naturels. Les traditions musicales suméro-babyloniennes et assyriennes ont influencé la musique de la Grèce Antique.

III. La Grèce Antique : les premières traces d'un déterminisme scientifique

La culture grecque confirme une tendance à opposer l'ordre et le désordre (mythe de la création), et cela dans le prolongement de la théologie de l'Ancien Testament (-1500 avant J.-C.), « la Terre était vide et informe, les ténèbres couvraient l'abîme ». La cosmologie de la Grèce ancienne représente le chaos comme le vide primordial de l'univers et le monde des morts. Les phénomènes inexpliqués sont interprétés comme étant des manifestations divines : la foudre tombe sur le temple et c'est la manifestation de la colère de Zeus... Cette attitude freine les avancées dans le domaine de la physique mais n'empêche pas la Grèce d'être une civilisation de la connaissance.

L'une des premières traces concrètes d'un déterminisme scientifique naissant est la prédiction devenue célèbre de Thalès de Milet (astronome, 624 av. J.-C., 546 av. J.- C.) concernant une éclipse de soleil datant du 28 mai 585 av. J.-C.

La cosmologie ancienne est cependant influencée par une forte imagination mythologique qui se traduit, chez Pythagore[225] (589-493 av. J.-C.) par une relation de nature ontologique liant les nombres aux éléments. Pythagore rattache le « mouvement des cieux » à la manifestation de la régularité mathématique. Ses recherches portent notamment sur l'acoustique (on lui attribue la première loi physique) et déterminent une suite d'intervalles dits pythagoriciens en relation avec la longueur d'une corde (3 : 2 pour la quinte, 4 : 3 pour la quarte, 9 : 8 pour le ton).

A la suite de Pythagore et de Lasos, Damon (Ve siècle av. J.- C.) instaure « une véritable théorie des modes et des tons[226], de leur convenance aux circonstances, de leurs bienfaits ou de leurs dangers pour le développement des vertus et le gouvernement de l'état [...]. Sa doctrine est fondée sur l'imitation [...]; les modèles ne sont pas des objets, mais des idées, des

conscience du futur donne aux actions humaines un caractère prospectif et réfléchi. C'est la naissance des premières civilisations musicales (-9000) », *Ibid*., p. 46.

[225] Philosophe et mathématicien.

[226] Le fondement du système est formé de quatre tétracordes enchaînés qui correspondent aux quatre cordes de la lyre antique; certains sons sont fixes, d'autres mobiles. En opposition à une interprétation pythagoricienne des intervalles (demi-tons inégaux), Aristoxène s'est fait le théoricien d'un découpage en vingt-quatre quarts de ton de l'octave.

actions et l'ordre des choses [...] »[227]. Chaque théorie musicale de la Grèce est liée à une école philosophico-scientifique : pythagoricienne (Philolaos, Archytas), platonicienne (Théon de Smyrne...), aristotélicienne (Aristoxène de Tarente...), stoïcienne (Denys de Babylone)...

Roland de Candé conforte l'analyse de Giorgio Israël pour qui le déterminisme se construit à partir du finalisme. Philosophie et musique étant étroitement liées, les relations causales émergent alors que les trajectoires signifiantes extérieures à l'objet se confirment[228]. Cette attitude influencera l'histoire de la musique occidentale qui sera imprégnée de sous-entendus idéologiques ou symboliques.

La pensée présocratique a tendance à identifier la philosophie au savoir scientifique. Les théorèmes représentent l'aspect théorique des mathématiques sous la forme d'une des composantes d'une pensée philosophique plus vaste qui aborde le sensible. La critique socratique montre qu'une connaissance basée sur la sensation et l'empirisme est vouée à la variabilité du temps (Socrate, 470-399 av. J.-C.) : la connaissance sensible est déterminée par des positions subjectives qui ne peuvent avoir une validité universelle. L'introduction de la mesure, du calcul, d'une systématisation réfléchie entraîne la réflexion vers une objectivité représentative d'une réalité.

Les sciences contemporaines de Platon (428-348 av. J.-C.), et particulièrement les mathématiques, comportent un élément opératoire, toujours hérité des arts. Eudoxe (mathématicien, 405-355 av. J.-C.) fonde la première théorie rigoureuse des irrationnels et décrit le mouvement des planètes associé à vingt-sept sphères concentriques tournant chacune autour d'un axe porté par sa voisine.

« Expliquer signifie rattacher d'après une règle un phénomène à un autre qui est sa cause ou sa raison »[229] : le système aristotélicien[230] des quatre causes provient d'une explication causale annoncée par la science et la philosophie grecques antérieures à Aristote.

Notre connaissance de la physique présocratique reste fragmentaire et l'exposé qu'en fait Aristote est la plus claire source d'information. Les quatre causes qui rendent compte de l'objet sont la matière, l'idée, la cause motrice et la fin. Par ailleurs, Aristote envisage une définition du « hasard » ou plus exactement de la « contingence » qui détermine la vraisemblance d'une hypothèse ou d'un jugement unique. Il écrit dans son ouvrage *De interpretatione*, « nécessairement il y aura une bataille navale demain ou il n'y en aura pas : mais il n'est pas nécessaire qu'il y ait une bataille navale, pas plus qu'il est nécessaire qu'il n'y en ait pas ». Il y a une première prise de conscience de l'existence d'une forme d'aléa de la rencontre et de la nécessité[231].

Aristoxène de Tarente (IVème siècle av. J.C.) reprend la théorie aristotélicienne de la science et fonde une science harmonique indépendante des mathématiques qui unit des aspects théoriques et sensibles ou perceptifs (« éléments harmoniques »). C'est la première fois qu'est énoncée une science de la musique ayant des caractéristiques propres à cette seule discipline (traité non contredit pendant quatre siècles).

En 230 av. J.-C., Appolonius formule déjà une théorie selon laquelle les planètes se déplacent sur de petits cercles dont le centre se déplace à son tour sur de grands cercles[232]. Cette théorie est reprise par Ptolémée (Alexandrie, 100-160) qui perfectionne ce système

---

[227] Roland de Candé, *Histoire universelle de la musique*, *op. cit.*, p.72.

[228] Les fragments musicaux provenant de l'époque de la Grèce Antique restent très peu nombreux.

[229] Michel Gourinat, *De la philosophie* 2, Paris, Hachette Université, 1969, p. 527.

[230] La philosophie d'Aristote se veut unificatrice d'un savoir pyramidal dont les sciences mathématiques, les arts et métiers, l'empirisme et les sensations sont les différents étages qui mènent à la base. La philosophie est le point d'aboutissement de la recherche scientifique.

[231] Analyse tirée du livre de Michel Gourinat, *De la philosophie* 2, *op. cité,* pp. 526-543.

[232] « Le mécanisme d'Anticythère » (70 av. J.-C.) est le premier exemple d'engrenage différentiel à l'image d'une calculatrice planétaire (l'engrenage symbolise une compréhension déterministe du monde).

d'épicycles (la terre est au centre du monde). C'est le triomphe des mathématiques empiriques, qui ne seront démenties ni par des observations ni par des lois jusqu'au Moyen Age !

Avant de franchir un pas décisif vers cette époque, rappelons le fait que Lucrèce (premier siècle de notre ère) fonde sa physique et sa philosophie sur la rencontre désordonnée des atomes[233]. Le monde matériel est la conséquence de l'organisation de ces atomes dont la structure est due au « hasard ».

Une vision plus élargie du hasard se trouve en Orient, notamment dans les philosophies bouddhiques qui voient dans ce concept l'essence du monde et des arts. Notons aussi la pratique du hasard par les musiciens de la Chine Ancienne en se référant au jet de dés. « Si l'on suppose que les Babyloniens (XIXe avant J.-C.) ont développé une théorie musicale, les idéogrammes chinois (2697-2597 avant J.-C.) font référence à un système syllabique. Toujours dans le prolongement du langage parlé, le système accentuel, intonations ascendantes et descendantes utilisé par les hébreux ou en Inde donne naissance à l'écriture byzantine »[234].

IV. Dès le Moyen Age

Au Moyen Age, les modes grégoriens (IXe siècle, écriture neumatique) s'appuient sur les modes byzantins et les huit tons psalmodiques, eux-mêmes liés au chant des psaumes des premiers rituels chrétiens mettant en valeur la compréhension et l'inflexion du texte chanté. Les huit modes sont hiérarchisés en deux groupes de cinq et quatre notes appartenant aux formes authente et plagale.

Le développement de cette période coïncide avec un effort de formalisation et de rationalisation de l'écriture musicale. Les disciplines intellectuelles fondamentales étaient réunies sous le terme d'arts libéraux regroupés en deux cycles (XIIIe siècle) : le « trivium », comprenant la grammaire, la rhétorique et la dialectique - et le quadrivium, groupant quatre disciplines appartenant aux mathématiques : arithmétique, musique, géométrie et astronomie[235]. La musique occupe la seconde place dans l'enseignement quadrivial qui semble lui-même quelque peu délaissé[236] par certaines universités.

Dans le prolongement de la culture gréco-latine, la musique[237] est la science du nombre rapportée au son. Christian Meyer rappelle l'étude des propriétés des nombres pairs, impairs, premiers..., les suites de nombres linéaires, des nombres superficiels, des nombres solides, les proportions et le calcul des moyennes (ces mathématiques proviennent du livre de Boèce *De institutione arithnletica*). Le monocorde est l'instrument qui sert à la formation de systèmes acoustiques tout en introduisant un discours spéculatif sur la structuration du langage musical.

Parallèlement au développement de la polyphonie[238], l'Ecole de Notre Dame - seconde moitié du XIIIe siècle - façonne une théorie de la consonance et de la dissonance qui est, plus ou moins directement, à l'origine de cadres esthétiques extrêmement puissants. A la Renaissance se développe des systèmes divers de résolution de la phrase musicale (cadences). Le langage modal évolue vers le système tonal (l'harmonie devient fonctionnelle - de la fin de la renaissance avec Zarlino jusqu'à Rameau au XVIIe) pour favoriser une vision « binaire » de l'œuvre basée, notamment à l'époque classique, exclusivement sur le couple tension /détente (antécédent /conséquent…).

---

[233] Lucréce, *De Natura Rerum*, livre deuxième, vers 72 à 110 et 195 à 232.
[234] Claude Abremont & Eugène de Montalembert, *La théorie de la musique*, Paris, Fayard, 2001, extrait du 26e chapitre sur les différents systèmes de notation.
[235] Ces matières sont enseignées à l'université.
[236] Christian Meyer (collectif), *Quadrivium musiques et sciences,* Paris, I.P.M.C., 1992, p. 107.
[237] D'après Jean de Garlande.
[238] Indépendance progressive des voix.

Toujours au XIIIe siècle, *Le Jeu de Robin et de Marion* d'Adam de la Halle (vers 1245 vers 1288) qui peut-être considéré comme le premier opéra comique français[239] rappelle que l'écriture musicale est très dépendante de la compréhension du mot (déclamation naturelle)[240]. La naissance du genre opéra remonte à la tragédie grecque, le drame grec étant chanté ou parlé, le texte clairement compréhensible, la mélodie calquée sur la métrique du vers, le rythme du mot et de la phrase. Le IVe madrigal de Monteverdi (*Luce serene a chaire* à 5 voix, 1606) annonce une écriture de type harmonique propre à traduire les affects (*seconda pratiqua*) et annonce les premiers opéras de Peri (Euridice, 1600) et de Monteverdi lui-même (Orfeo, 1607) à l'époque baroque. A l'origine de nos cultures occidentales, ces rappels trop rapides soulignent l'importance de la causalité naissant du rapport entre signification (langage, grammaire et syntaxe), système d'écriture et imaginaire musical.

Revenons à l'astronomie et à la théorie qui supplante la vision précédemment citée de Ptolémée : la théorie héliocentrique de Copernic (1473) soutient que la terre n'est plus le centre du monde, elle tourne autour du soleil. Kepler affine cette théorie (1596) : « les planètes tournent sur des orbites elliptiques autour du soleil (première loi), l'orbite d'une planète couvre des surfaces égales en des temps égaux (deuxième loi), le cube de la distance d'une planète au soleil est proportionnel au carré de sa période orbitale (troisième loi) [...]. Ces lois restent descriptives, elles énoncent ce que sont les trajectoires des planètes »[241]. Galileo Galilei (1564-1642), fondateur de la mécanique théorique et expérimentale, établit des lois qui décrivent les phénomènes sans forcément en expliquer la cause. Dans le prolongement d'une vision aristotélicienne, la description de la nature faite par Descartes (1596-1650) relève de la géométrie du mouvement et de la mécanique. Cette théorie mécaniste possède une efficacité directe concrétisée dans les techniques ou dans l'invention de machines comme la poulie, le levier, la roue, la vis[242].

Le recours à l'expérimentation systématique constitue la supériorité de la science moderne sur la science antique. De l'observation des effets naturels nous reproduisons les mécanismes de fonctionnement en liant cause et effet. La généralisation d'une loi ne peut cependant pas toujours se traduire par une expérimentation directe, la pensée abstraite devançant à ce moment le domaine de la vérification physique; en 1632, Descartes a déterminé une explication de la lumière (théorie corpusculaire, différente de celle de Huyghens, théorie ondulatoire) qui n'a pu être expérimentée et « contredite » que deux siècles plus tard.

V. Naissance du hasard mathématique au XVIIe siècle

Dans le contexte d'un déterminisme de plus en plus défini, le hasard a des difficultés à émerger en tant que concept mathématique. Il est introduit par Blaise Pascal[243] consécutivement à deux questions posées dans le domaine du jeu par le chevalier de Méré : « supposé qu'on joue plusieurs fois de suite avec des dés, combien faut-il de coups au moins pour qu'on puisse parier avec avantage que, après avoir joué ces coups, on aura amené sonnez

[239] transposition dramatique de la pastourelle, genre à la mode.

[240] même si l'accompagnement instrumental du chanteur va élargir les possibilités techniques et expressives de la musique.

[241] Ian Stewart, *Dieu joue-t-il aux dés* ?, *op. cit.,* p. 49.

[242] La combinaison de ces techniques conduira, au XVIIe siècle, à des réalisations aussi complexes que celles des automates. « Par mécaniste, il faut entendre en général une explication de la nature d'après laquelle la causalité suit l'ordre de la succession temporelle, puisque la cause précède chronologiquement son effet - à la différence de la cause finale , qui définit le terme du processus producteur et se trouve donc, dans le temps, postérieure aux moyens dont elle explique la mise en oeuvre. Par ailleurs, la causalité efficiente s'exerce conformément aux lois de la nature, c'est à dire d'une façon réglée et à l'exclusion de toute détermination de fins par une causalité libre. On peut appeler déterminisme de la nature cet exercice réglé de la causalité efficiente ». Michel Gourinat, *de la philosophie* 2, *op. cit.,* p. 543.

[243] Blaise Pascal (1623-1662).

(double six)? Deux joueurs décident d'interrompre le jeu, comment doivent-ils, suivant l'avancement de la partie, partager l'enjeu pour rester équitable ? »[244].

Une nouvelle science est née sans véritablement bouleverser d'autres domaines scientifiques en pleine expansion (calcul infinitésimal, géométrie analytique, gravitation universelle...).

Christiaan Huyghens écrit un traité sur les probabilités *Le calcul dans les jeux du hasard* en 1666 qui ne suffit pas à réactiver ces mathématiques[245].

VI. L'échec du hasard : l'exemple de la tragédie racinienne ou de la fugue chez J. S. Bach

La littérature de cette époque est un exemple d'échec du hasard. La tragédie racinienne[246] (ou l'« idéal de la tragédie classique ») produit une forme relevant de la nécessité; les éléments s'enchaînent avec une logique sans faille, même si cette logique emmène le lecteur vers des ambiguïtés qui intériorisent l'intérêt ou le plaisir de l'oeuvre. Le contexte de départ est éventuellement assimilé à une forme de crible effectuant un choix arbitraire parmi une infinité de possibilités. L'action se détermine progressivement et l'oeuvre enferme ses possibles vers des espaces de plus en plus contraignants induits par une description première et le processus dynamique (l'action, l'intrigue). L'échec au hasard est symbolisé par ce parcours qui répond (généralement) à ces caractéristiques en créant un aboutissement logique ou prévisible.

Le hasard est également banni par les compositeurs. Jean Etienne Marie[247] souligne que la géométrie cartésienne[248] n'a cessé d'être présente dans la musique occidentale et ce à partir du XIIIe siècle : la translation correspond à une répétition transposée ou pas (canon), les symétries sont des mouvements en miroir, rétrogrades, miroir rétrograde... et les homothéties sont plus directement liées à la déformation des durées (augmentations, diminutions proportionnelles ou non). Toutes époques confondues, une des images la plus représentative de cette logique de l'imitation, du contrepoint et de l'harmonie est offerte par l'œuvre de Jean-Sébastien Bach. Il excelle dans les cadres les plus contraignants en combinant de manière complexe verticalité et horizontalité. La fugue, conduite ici à son apogée, est l'exemple parfait d'un système clos fondé sur une prévisibilité directionnelle sans faille, déviée localement par les aléas du génie, mais qui entre dans une compréhension parfaitement déterminée en formant un macrocosme et un microcosme à l'image d'un monde rationnel.

Notre interprétation semble contredire l'interprétation mais non l'analyse par Marcel Bitsch de *l'Art de la fugue* de J. B. Bach, œuvre testament inachevée interrompue par la mort du compositeur. L'œuvre est décrite par le musicologue suisse W. Graeser comme étant « la plus puissante, sans doute, de la musique occidentale (…) couronnement d'une évolution qui s'est poursuivie à travers des siècles dans l'histoire de la musique européenne et pendant plusieurs décennies dans la production de Bach lui-même »[249]. Bitsch résume *L'Art de la fugue* en deux mots : variété et liberté. Variété du matériau et liberté du plan de chaque fugue, des modulations, des divertissements, des strettes. La fugue sous la plume de Bach « reste ce qu'elle n'aurait jamais dû cesser d'être : la plus libre des formes musicales »[250].

---

[244] Réponse dans une lettre de Pascal datant de juillet 1654 adressée à Pierre de Fermat. En 1667, Christiaan Huygens présente une réponse rédigée par Pascal et Fermat dans un ouvrage intitulé, *De la manière de raisonner dans les jeux de hasards*.

[245] Le hasard s'assimile ici au calcul des probabilités.

[246] Racine (1639-1699).

[247] Jean Etienne Marie, *Trois discours sur le musical*, Paris, Edisud, 1983, p.17.

[248] Le Moyen Age et la Renaissance voient le développement d'un art de plus en plus complexe fondé sur une logique de l'imitation, du contrepoint et de l'harmonie.

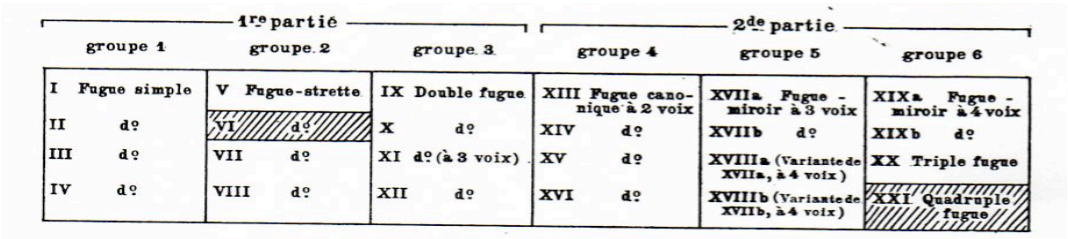
[249] Jean-Sebastien Bach, *L'art de la fugue*, Introduction, analyse et commentaire de Marcel Bitsch, Paris, Durand, 1967, p. 7.

[250] *Idem.,* p. 32.

L'analyse de Bitsch éclaire ce commentaire en montrant la diversité des plans (notamment l'exposition) de chacune des vingt deux fugues formant un vaste cycle composé autour d'un thème principal en ré mineur.

Si la fugue représente la forme la plus libre, comment se fait-il qu'il semble impossible de ne pas reconnaître que nous sommes en présence d'une fugue sans forcément connaître a priori cette œuvre en particulier (en un très court instant et ce quel que soit le passage) ? La réponse est apportée par Bitsch lui-même en décrivant les processus d'écriture, du macrocosme de la forme ou microcosme du matériau. Du point de vue architectonique, la « forme fugue » de *L'art de la fugue* se divise ici en six sous-classes - fugue simple, fugue strette, double fugue, fugue canonique, fugue miroir à trois voix, fugue miroir à 4 voix. Puis vient l'utilisation des termes comme exposition, divertissement, développement, réexposition, strette ou stretto, conclusion, coda. Pour simplifier, un quatrième niveau d'organisation est représenté par un nouveau vocabulaire : sujet, réponse, mutation, contresujet, forme originale (*rectus*), mouvement contraire (*inversus*), contrepoint renversable, renversable-miroir, augmentation, diminution, marche harmonique, canon, notes étrangères, ornementation... L'art du contrepoint semble bien répondre à quelques contraintes qui pourraient s'opposer à l'idée de liberté.

Il est ici important de différencier les niveaux d'organisation tout en évitant les interprétations trop rapides. Notre époque contemporaine rappelle par exemple que la notion de mobilité n'est pas toujours synonyme de non directionnalité. Nous pourrions être face à une forme en partie mobile et au contraire avoir la sensation d'une œuvre fermée sur elle-même, cycle répondant à un début (entrées successives des voix réelles ou « virtuelles ») et une fin annoncée par la cadence finale. Processus d'accumulation et complexification de la variation du matériau musical, introduction et fermeture de l'œuvre, ne sont-ils pas le parcours obligé de chacune des 22 fugues de Bach, sorte d'invariant structurel auquel on ne peut échapper et qui conditionne, à un haut niveau d'organisation, le parcours de l'œuvre indépendamment de l'organisation plus mobile ou plus libre des sous parties ? En outre, lorsque Bitsch s'interroge au sujet de l'ordre à donner à l'ensemble des 22 fugues, il adopte une classification mettant en valeur « un ordre de complexité croissante qui semble correspondre au projet de Bach »[251]. A l'image d'une composition fractale, nous voyons se projeter l'organisation formelle d'un fugue à l'ensemble du parcours des 22 fugues, chaque nouvelle fugue formant les parties d'une meta-fugue. Cette idée se confirme en se complexifiant lorsque Bitsch décrit deux parties dans le cycle des 22 fugues, chaque partie répondant à une nouvelle sous division en 6 groupes réservés à l'étude d'un problème contrapuntique précis (« fugue simple, fugue strette, double fugue, fugue canonique, fugue miroir à trois voix, fugue miroir à 4 voix »), chaque groupe représentant de nouveau une progression autonome liée à la complexité de l'écriture pour chaque « exercice ».



1re partie			2de partie		
groupe 1	groupe 2	groupe 3	groupe 4	groupe 5	groupe 6
I Fugue simple	V Fugue-strette	IX Double fugue	XIII Fugue canonique à 2 voix	XVIIa Fugue - miroir à 3 voix	XIXa Fugue - miroir à 4 voix
II dº	VI dº	X dº	XIV dº	XVIIb dº	XIXb dº
III dº	VII dº	XI dº (à 3 voix)	XV dº	XVIIIa (Variante de XVIIa, à 4 voix)	XX Triple fugue
IV dº	VIII dº	XII dº	XVI dº	XVIIIb (Variante de XVIIb, à 4 voix)	XXI Quadruple fugue

Figure 33 : Organisation des vingt deux fugues de *L'art de la fugue* de J. S. Bach par Bitsch[252]

[251] *Idem*., p. 7.
[252] *Idem*., p. 31.

Ces quelques éléments d'analyse rappellent que l'écriture est façonnée par des relations de cause à effet, art combinant notamment relations formelles et mémorielles. Associées à la logique du système contrapunctique tonal, les préoccupations philosophiques et spirituelles, le symbolisme des nombres conduisent vers des notions de finalisme, de causalisme voire de « déterminisme ». Mais comment dès lors envisager une musique qui passerait outre ces relations formelles et mémorielles dont l'efficacité technique et sensible écraserait tout sentiment osant remettre en cause cet état de fait? La musique de Bach n'a-t-elle pas parallèlement à une dimension intemporelle prédit avec un siècle d'avance l'apogée d'une pensée toute puissante où l'esprit créatif et la conscience collective sont projetés dans une forme de réflexe conditionné, développant une sphère idéologique et sensible à tendance hégémonique ?

D'après l'évolution des sciences, les savants échappent difficilement au déterminisme naissant, à son efficacité et à ses répercussions idéologiques. Il est difficile de mesurer l'impact d'une telle attitude transposée au domaine musical. Du système tonal favorisant des relations structurelles et formelles empreintes de hiérarchies, de causalités, de logiques symboliques, analytiques, à la situation sociologique et politique de la musique, nous avons - particulièrement à partir de ces époques - ressenti, développé, favorisé, amplifié cette idée d'un déterminisme causal, décrivant à notre tour un état conceptuel totalitaire tout puissant qui alimente encore actuellement les discours et les polémiques sur la « soit disante nouvelle musique », « celle qui n'est plus dérivée d'un sentiment tonal »[253].

VII. Interprétation et ouverture ou les prémices d'une esthétique du hasard de l'interprétation à l'époque baroque

Umberto Eco dans son ouvrage *L'oeuvre ouverte*[254] rappelle qu'à l'époque de la Grèce Antique, les divers artifices de perspective, notamment en peinture, aident à percevoir l'objet représenté d'une seule façon, celle que l'auteur a choisi. De la théorie de l'allégorisme au Moyen Age découle une ouverture de l'interprétation selon quatre sens différents : littéral, allégorique, moral et anagogique. C'est une ouverture relative puisqu'elle nous donne le choix entre quatre lectures elles-mêmes très déterminées : les figures allégoriques et emblématiques des textes médiévaux et leur symbolisme sont définitivement encrés dans une signification objective et institutionnelle; « l'artiste médiéval reflète sa conception du cosmos comme hiérarchie d'ordres établis une fois pour toutes » doués « d'une signification monocentrique et nécessaire jusque dans la rigueur des mètres et des rimes ». L'oeuvre reflète une « science syllogistique, une logique de la nécessité, une conscience déductive [...] »[255]. Ajoutons que le statut de musicien[256], aussi bien au Moyen Age qu'à la Renaissance, est très fortement assimilé à celui d'un artisan au service de la foi.

Revenons à l'époque baroque[257] et à l'analyse d'Eco. Le créateur devient un traducteur du goût des souverains qui aspirent à la recherche du plaisir et du luxe, incarnés par une profusion de formes et de mouvements. En architecture comme en peinture, on quitte l'être pour l'apparence. L'esthétique baroque est annonciatrice d'une interprétation moderne de l'oeuvre : l'art baroque s'oppose à la symétrie et à la « rigidité statique » de la Renaissance, les mouvements en trompe-l'oeil créent une dynamique qui tend vers une indétermination de l'effet ou plus exactement vers une ambiguïté de la perception; on abandonne les points de

[253] Article du *Monde de la Musique* n°190, juillet - août 1995, p. 4.
[254] Bompiani, Milan, 1962 (première publication).
[255] Umberto Eco, *L'oeuvre ouverte*, Paris, Seuil, 1965 (traduction française), p.19.
[256] De « musique savante ».
[257] Période en architecture et en arts plastiques allant de la fin du XVIe siècle au début du XVIIIe tandis qu'en musique, elle est définie de 1600 à 1750. Elle est née en Italie et signe l'art de la contre-réforme opposée à l'austérité du monde protestant.

vue privilégiés - le centre de la composition - pour échapper à une vision géocentrique du monde prônée par Ptolémée. L'importance est redonnée à l'élément subjectif de l'interprétation qui symbolisera l'esthétique moderne.

Comment rapprocher ces remarques de l'oeuvre de J. B. Bach décrite comme emblématique du déterminisme ? La lecture de la grande forme de *L'art de la fugue* met en évidence les notions d'accumulation et de complexité qui ne sont pas impérativement le résultat d'une addition textuelle d'éléments musicaux, mais qui définissent plus savamment le rapport entretenu entre combinatoire, temps et mémoire. Nous franchissons une nouvelle étape, la question formelle disparaissant au profit d'une cohérence ultime incarnée par le processus contrapunctique d'écriture. Plus le temps se développe, plus la perception du matériau musical devient toujours plus similaire et différente à la fois, métamorphose d'un identique qui entraîne une mise en abîme labyrinthique et sans fond de la mémoire, prolifération d'interrelations symboliques à l'origine d'un réseau mémoriel conscient et inconscient. Contrairement à notre première approche, l'œuvre échappe à tout sentiment déterministe, une forme d'indétermination de la sensation naissant d'un renouvellement inépuisable et imprévisible de l'émotion, comme si l'œuvre offrait un potentiel toujours trop important pour l'écoute. Dans cet espace rhizomique de sensation et de signification, l'auditeur serait aux prises avec des questions de choix, ceux-ci intégrant une variable contingente dépendant du temps présent. On rejoint la modernité de l'esthétique baroque qui offre à l'interprétation un caractère subjectif, multiple et ambivalent. Par ailleurs, les sciences contemporaines ont montré que des systèmes déterministes peuvent produire des formes d'imprévisibilité ou d'indétermination, comme si l'œuvre de Bach avait non seulement incarné l'apogée d'une forme de déterminisme de la pensée (technique d'écriture), annoncé les sciences du chaos (imprévisibilité émotionnelle engendrée par la complexité des processus déterministes) et prédit une des problématiques majeures de la science d'aujourd'hui qui est de réunir dans une théorie unifiée (l'œuvre) déterminisme et imprévisibilité.

VIII. Vers le déterminisme et la confirmation de nouvelles mathématiques liées aux probabilités

L'apogée du déterminisme musical tonal correspond à une avancée décisive dans le domaine des sciences physiques et mathématiques : Isaac Newton (1642-1727) recherche, notamment à la suite des études de Galilée, une loi générale apte à symboliser le mouvement d'un corps subissant toutes combinaisons de force et dont les variations ne sont pas forcément linéaires. Il invente le calcul intégral puis différentiel qui devient la loi symbolique du déterminisme : à partir de la connaissance d'une situation, on décrit un contexte antérieur ou à venir[258]. Ces lois sont énoncées dans les *Principes mathématiques de la philosophie*, recueil publié en 1686. L'impact de ces travaux est déterminant; « La nature obéit à des lois, et nous pouvons les découvrir » ; c'est la recherche de la théorie du tout, un système unique qui dirigerait le monde.

Ces théories sont dotées d'une telle efficacité qu'elles dominent plus de deux siècles d'histoire scientifique : l'ère du déterminisme scientifique est définitivement enclenchée.

Des recherches témoignent de cette évolution. En 1713, Brook Taylor découvre que la forme fondamentale d'une corde qui vibre est une sinusoïde, en 1752, Euler formalise des équations liées à la dynamique des fluides, Jean Le Rond d'Alembert entreprend une analyse générale des cordes vibrantes en 1746 et Joseph-Louis Lagrange définit une théorie d'ensemble de l'acoustique en 1759.

[258] En l'occurrence il s'agissait de déterminer les distances à partir des vitesses ou les vitesses à partir des distances.

Parallèlement, quelques études apportent des précisions sur le hasard en mathématiques. En 1714 paraît un ouvrage capital écrit par J. Bernoulli, *Ars conjectandi*. Il précède le « théorème de Bemoulli » ou loi empirique du hasard qui explique que plus l'on réitère une expérience aléatoire, plus on a de chance que la fréquence des événements aléatoires ne s'écarte pas de sa probabilité (qui est de un demi pour qu'une pièce de monnaie tombe sur pile ou face). En 1733, Buffon donne le premier exemple de probabilité géométrique en s'appuyant sur l'expérience appelée « l'aiguille de Buffon », expérience qui consiste à tracer au sol un réseau de droites parallèles équidistantes, séparées par une longueur « A ». On jette une aiguille de longueur inférieure à « A » et on regarde si l'aiguille croise une droite du réseau. L'expérience est renouvelée en comptant la fréquence moyenne des intersections. La surprise est de constater que cette fréquence moyenne converge vers le nombre Pi (3,14159...). C'est le début de découvertes sur les lois des grands nombres.

C'est très peu de temps après cette période que le hasard est introduit dans quelques cas de « compositions automatiques » :

> « Quoique plus anecdotique, il faut mentionner l'apparition à la fin du XVIIIe siècle de méthodes de composition automatique, tels le *Ludus melothedicus* (longtemps attribué à tort à Mozart ou à Haydn) ou le *Musikalisches Würfelspiel* de Mozart (1791), permettant à quiconque « de composer autant de valses que l'on veut par les moyen de deux dés sans avoir la moindre connaissance de la musique ou de la composition. ». Le principe en est très simple : on dispose de deux dés, d'un jeu de 176 cartes et d'une table numérique. Sur chaque carte est écrite une mesure. Un menuet d'école comporte 16 mesures regroupées en deux parties de 8 mesures. Il suffit de tirer les dés, de regarder dans la table numérique à quelle carte correspond le chiffre obtenu pour trouver la première mesure. L'opération est ensuite répétée pour les autres mesures, jusqu'à la dernière. Chaque élément mélodique ou harmonique est conçu de façon à pouvoir s'enchaîner à l'élément précédent. Ce type de jeux relève de la même démarche combinatoire que chez Mersenne car, comme pour l'exemple tiré de l'*Harmonie universelle*, toute combinaison produite par la méthode est acceptable. Le nombre de possibilités étant de 11 cartes par mesure et 16 mesures par menuet, soit 1116 menuets différents, il s'agit d'explorer un domaine vaste mais fini de solutions. »[259]

IX. La figure emblématique du déterminisme scientifique

Les travaux de Laplace orientent le déterminisme scientifique vers son apogée tout en introduisant la cassure idéelle favorisée plus tard par la physique quantique. Trois éléments caractérisent ce déterminisme : « la conviction d'ordre métaphysique du déterminisme global de la nature et de la structure causale de cette dernière, conviction indissociablement liée à un idéal d'intelligibilité du monde; l'affirmation corrélative de la possibilité de prédiction par des lois mathématiques; enfin le réductionnisme mécaniste »[260]. Quant à la théorie des probabilités[261], qui prend son véritable essor dans son oeuvre, elle « est un outil indispensable et privilégié de la connaissance des lois de la nature, mais elle n'est pas chargée d'une densité ontologique ». La probabilité, considérée comme subjective, symbolise la mesure de notre ignorance. L'ouvrage de Laplace, *Théorie analytique des probabilités* (1812) qui réunit plus de huit cents pages de recherche, précède en 1825 un *Essai philosophique sur les probabilités.* Une des lois célèbres nommée courbe de Laplace-Gauss ou « courbe en cloche » (loi exponentielle des écarts,$y=e^{-x2}$) apporte une précision à la loi des grands nombres en

[259] Gérard Assayag & Jean-Pierre Cholleton, « L'appareil musical », http://mediatheque.ircam.fr/articles/textes/Assayag94a/, article paru dans *Résonance* n°7, Paris, Ircam - Centre Georges-Pompidou, 1994.
[260] Amy Dahan Dalmedico, « Le déterminisme de Pierre-Simon Laplace et le déterminisme aujourd'hui », in *Chaos et déterminisme*, Paris, Seuil, 1992, p. 392.
[261] Laplace travaille par ailleurs sur l'hydrodynamique et l'électrostatique (théorie du potentiel, avec Siméon-Denis Poisson).

déterminant dans quel intervalle numérique on a une chance de tomber, consécutivement à une expérience aléatoire; par exemple, il existe une chance sur deux pour que le nombre de piles soit compris entre 490 et 510 sur une série de 1000 jets de pièce.

Chapitre VII

HASARD - DETERMINISME

Pour une définition contemporaine des concepts de hasard et déterminisme en musique

I. Vers l'existence d'un hasard fondamental

Nous sommes à la fin du XlXe siècle et le déterminisme scientifique est à son apogée. Cependant, de nouvelles disciplines mathématiques et physiques vont contrarier cette position établie.

Le domaine de la physique statistique ou mécanique statistique (1872) est inventé par un physicien autrichien, Boltzmann, auteur de la formule fondatrice de la mécanique statistique. Cette discipline est basée sur l'étude du mouvement des particules microscopiques (mécanique) traité à l'aide des probabilités (statistiques). Ce qui est tout à fait impossible à prévoir pour une particule isolée se révèle, pour des milliards de particules, plus facilement prévisible, en considérant la globalité du système plus que des particularités microscopiques. Une des interrogations posées par la physique statistique est de comprendre comment des lois réversibles et parfaitement déterministes au niveau microscopique peuvent conduire à des comportements irréversibles et stochastiques au niveau macroscopique.

En 1827, Robert Brown, botaniste anglais, observe que des particules en suspension dans des liquides immobiles sont soumises à des mouvements incessants et erratiques. Leurs déplacements sont qualifiés de mouvement brownien. On ne sait pas précisément quelles trajectoires elles adoptent mais on projette le résultat d'ensemble de ce mouvement. Le mouvement brownien a, par la suite, suscité des applications en finance, technologie, économie et autres disciplines[262].

[262] Le « bruit » peut être simulé par ce type de mouvement, on peut ainsi modéliser son action dans les systèmes de communication notamment, pour mieux contrôler ou annuler son effet.

Henri Poincaré (1854-1912) fonde la théorie qualitative moderne des systèmes dynamiques.

> « Aux méthodes quantitatives précises mais limitées, il essaie de suppléer par des méthodes qualitatives, qui portent plus loin mais donnent une image moins distincte. La position historique de Poincaré est d'avoir été un maître des premières et l'inventeur des secondes. La critique de Poincaré s'attaque à l'idée même d'un modèle quantitatif, aussi précis et exact soit-il qui permette de prévoir l'avenir. Ce sont les fondements du credo déterministe qui se trouvent ainsi sapés... »[263]

Considéré comme étant le dernier universaliste, Poincaré travaille dans de multiples directions : équations différentielles, théorie des nombres, analyse complexe, mécanique, astronomie, physique mathématique. Il est le père des sciences du chaos en annonçant la relation symbolique représentative de cette science, de petites causes entraînent de grands effets.

En 1900, Planck trouve la « théorie des quanta », base de la physique actuelle : l'énergie rayonnante a, comme la matière, une structure discontinue, elle ne peut exister que sous forme de grains ou quanta (quantité minimum d'énergie pouvant être émise, propagée ou absorbée). Avec le développement de la physique atomique, les savants ont conscience que les objets à l'échelle atomique (électrons, protons, noyaux) font preuve d'un comportement différent de celui des objets qu'ils pratiquent à l'échelle macroscopique. Ils n'arrivent plus à établir une liaison déterministe (« mécanique classique ») entre des états différents d'un même système. Il leur est seulement possible de dire quelle était la probabilité de se trouver dans tel ou tel état. Ainsi le hasard, sous la forme de la théorie des probabilités a fait son apparition en gouvernant le caractère des prédictions de la théorie quantique. Dès lors, on ne s'intéresse plus au lieu précis où l'on situe par exemple un électron, mais à la probabilité de le localiser à un endroit donné. Il reste à découvrir si ce hasard masque la méconnaissance d'un niveau plus profond ou s'il est irrémédiablement intrinsèque au système. Le fait important ne réside apparemment pas dans la difficulté de décrire la position réelle de l'électron mais dans ce que cette position ne soit pas uniquement déterminée, qu'il existe un flou constitutif essentiel relatif à son emplacement.

Cette interprétation relance l'idée que la mécanique quantique rencontre un hasard fondamental à la fois dépendant et extérieur au phénomène et à sa théorisation.

II. Introduction de la notion de « hasard » dans divers domaines à la fin du XlXe siècle et au début du XXe siècle

Le hasard apparaît progressivement dans diverses disciplines. Quelques dates rappellent le bouleversement du contexte musical de la fin du XIXe et du début du XXe, sorte de révolution silencieuse dont on ne mesure probablement pas à cette époque toute la portée conceptuelle.

2.1 Les prémices de la notion de hasard musical : imprévisibilité, autonomie

Sans évoquer le mot hasard, certaines techniques d'écritures développées en musique dès la seconde partie du XIXe répondent « étrangement » à des notions d'imprévisibilité[264], d'autonomie, de non intentionnalité. C'est « l'accord de Tristan » (1857) que les

[263] Analyse d'Ivar Ekeland , *Le Calcul, l'Imprévu*, Paris, Seuil, 1984, p. 49.
[264] Ce que les philosophes nomment contingence du futur.

musicologues analysent aujourd'hui de quatre manières différentes et que Wagner traduit dans cinq tonalités[265]. L'ambiguïté harmonique permet ici une pluralité d'éclairage et de direction de la phrase musicale, le hasard étant ici synonyme d'imprévisibilité. La mutidirectionnalité harmonique associée à l'utilisation du leitmotiv permet d'exprimer chez Wagner ses concepts de temps continu et infini en relation avec la question du mythe dans ses opéras. La forme « libérée[266] » du *Prélude à l'après-midi d'un faune* pour orchestre de Claude Debussy (1892), qui annonce 13 fois le même thème différemment coloré (harmonie, orchestration, travail sur le motif mélodique), à l'instar de la série des cathédrales de Rouen peint par Monet (1894). Il se crée dans l'écriture du timbre et de la couleur une notion d'autonomie du temps présent très proche d'une des définitions du hasard et qui diffère de l'aspect combinatoire et purement relationnel de l'écriture. Dans ce même élan, nous pourrions citer des œuvres comme les *Nocturnes* (1900), la 3e des 5 pièces pour orchestre op. 16 de Schoenberg intitulée *Farben*, les 5 pièces pour orchestre op. 10 de Webern - ces deux dernières œuvres étant associées à la *Klangfarbenmelodie* (mélodie de timbre) - *Le sacre du printemps* de Stravinsky (1913) et plus tard *Amériques* (1921) ou *Arcana* (1927) de Varèse et bien d'autres. L'oeuvre est au sein même de sa structure compositionnelle énergie, timbre et mouvement. Nous reviendrons ultérieurement sur la naissance du langage atonal et ses rapports à une forme d'imprévisibilité.

2.2. Quelques exemples des premières manifestations du hasard dans les œuvres musicales de la première partie du XXe siècle

Date	Titre de l'œuvre	Nom du compositeur	Notions synonymes de hasard	Remarques
1902	*Seconde symphonie*	Charles Ives	Imprévisibilité	5e mouvement : associe les différents thèmes de la symphonie en les superposant et en les juxtaposant par contraste. Préfigure les problématiques de l'écriture d'Ives.
1906	*Central Park in the Dark*	Charles Ives	Croisements indépendants de causes	Plusieurs musiques indépendantes, polytonalité. Ives utilise dès 1894 la polytonalité et la polyrythmie dans *Psalm 67*.
1906	*The Unanswered question*	Charles Ives	Croisements indépendants de causes	Orchestre à cordes, 4 flûtes et trompette isolée. Le motif des cordes symbolise les druides, la trompette la question de l'existence, les flûtes tentent de trouver une réponse.
1911	*Hallowe'en*	Charles Ives	Ouverture de la forme, aléatoire	Pour quatuor à cordes et piano. Anticipation de la forme ouverte. « Il faut jouer plusieurs fois la pièce en faisant alterner *ad libitum* les combinaisons instrumentales ainsi que le choix de tempi et de nuances[267] ».
1913	*L'Art des bruits*	Luigi Russolo	Non intentionnalité, contingence	Manifeste écrit en 1913 et qui fait suite à un article de Marinetti publié dans le Figaro datant de février 1909 et la publication en 1911 par B. Pratelle d'un *Manifeste des musiciens futuristes*. C'est l'introduction d'une esthétique de l'intégration de sons de toute nature, sans a priori et sans choix, les bruits étant utilisés comme un potentiel expressif. En 1914, c'est la première exécution publique à Milan de l'orchestre des bruiteurs au nombre de vingt-trois.
1912	*The Tides of*	Henry Cowell	Bruit	Utilisation de cluster produit sur le piano avec la

[265] La mineur, mib mineur, do mineur, lab majeur, si majeur.

[266] Poème symphonique, la structure de l'œuvre ne répond pas à une forme prédéfinie (forme libre en apparence), mais répond à une interprétation du poème de Mallarmé. Chez Debussy, l'énergie engendre la forme disait Dukas. L'œuvre est cependant très précisément construite, sorte de rondo varié qui répond aussi à une forme ternaire exposition-développement-réexposition.

[267] Olivier Delaigue, présentation du disque *Charles Ives*, New York Philharmonique, Léonard Bernstein, Deutsche Grammophon, 1990.

	Manaunaun			main, le coude et l'avant bras
1914	*Advertisement*	Henry Cowell	Bruit	Classification des clusters en catégories petits grands, fixes mobiles en harmonique
1917	*Retour de l'enfant prodigue*	Darius Milhaud	Croisements indépendantes de causes	Croisement de mélodies indépendantes.
1933	*Sonata for two voices*	John Cage	Hasard du timbre.	Duo avec instrumentarium ad libitum.
1934	*Mosaic Quartet*	Henry Cowell	Aléatoire	Quatuor à cordes, sorte de puzzle, anticipe la musique aléatoire
1938	*Bacchanale*	John Cage	Indétermination (timbre)	Ballet, première utilisation du piano préparé et période de première indétermination sonore, au niveau du timbre (importance de la démarche expérimentale, utilisation de bruits, instruments électriques, influence de Russolo et de Cowell (vers 1925, travail sur les cordes du piano - frappe avec objet, travail dans la caisse de résonance). Influence de Satie et des gamelans balinais.
1941	*Constructions*	John Cage	Indétermination, imprévisibilté,	Indétermination, non intentionnalité, notation en partie déterminée.
1941	*Double Music*	John Cage	Croisements indépendantes de cause	Quatuor de percussions. Cage écrit en collaboration avec un autre compositeur Lou Harrison : chacun écrit une voix indépendante (quelques données sont fixées a priori comme la durée de la pièce).
1949	*Livre pour quatuor*	Pierre Boulez	Ouverture de la forme	Boulez, au sujet de son Livre pour quatuor : « Les différentes œuvres que j'écris, quel qu'en soit l'effectif d'interprètes, ne sont, au fond, que les faces d'une seule œuvre centrale, d'un concept central »[268]. « Cette idée d'un livre pour quatuor, constitué au départ de mouvements détachables, m'est venue en 1948-49, probablement en lisant *Igitur* et le *Coup de dés* (de Mallarmé). J'avais découvert que le poème n'était plus simplement un petit morceau séparé, mais qu'il pouvait être d'une grande continuité, en même temps qu'une continuité séparable : c'est-à-dire une continuité dont on peut détacher des pièces parce qu'elles ont un sens et une validité, même détachées du contexte continu dans lequel elles se placent ».

Les compositeurs américains comme Charles Ives[269] et Henry Cowell[270] ont manifestement joué un rôle important dans l'introduction du hasard en musique, hasard qui sera plus ou moins directement développé à partir des années cinquante par John Cage[271], Earle Brown[272] ou Morton Feldman[273] par exemple[274].

[268] Pierre Boulez, *Par volonté et par hasard – Entretiens avec Célestin Deliège*, Paris, Seuil, 1975, p. 63.
(1874-1954). Cf. Gianfranco Vinay, Charles Ives et l'utopie sonore américaine, Paris, Michel de Maule, 2001.
[270] (1897-1976). Cf. http://www.schirmer.com/composers/cowell_bio.html.
[271] (1912-1992).
[272] (1926-1989). *Calder Piece* d'Earle Brown (un Mobile de Calder sert de chef d'orchestre), 1951 ou *December* 52 (extrait de Folio), partition graphique d'Earle Brown, 1952. Cf. http://www.earle-brown.org/
[273] *Projections* (1950-1951) de Morton Feldman. Cf. http://www.cnvill.demon.co.uk/mfhome.htm.
[274] Une liste d'œuvres liées à l'utilisation du hasard (notion d' « ouverture ») au XXe a été réalisée par Pierre-Albert Castanet dans un article intitulé « Dans l'arène du jeu musical savant : l'œuvre ouverte », Paris, *Education musicale* n° 501/502, 2003. Site http://www.leducation-musicale.com/Les_plus/Chrono02.html.

III. Remarques au sujet de l'introduction du hasard et de la littérature, de la linguistique, de la psychanalyse et des arts plastiques

Le romantisme pousse la littérature vers la voie d'une interprétation purement évocatrice. L'interprétation peut prendre plusieurs visages. Dès la deuxième partie du XIXe siècle, des poèmes symboliques guident le mot vers une indétermination de la signification.

> « De la musique avant toute chose
> et pour cela préfère l'impair
> plus vague et plus soluble dans l'air
> sans rien en lui qui pèse et qui pose. » [275]

Ces vers de Verlaine illustrent l'analyse d'Eco[276]. A la même époque, l'oeuvre de Mallarmé apporte également une ouverture : l'interprétation doit être multiple; un livre ne commence ni ne finit... Depuis le sens jusqu'à la disposition typographique, tous les éléments du langage participent à cette évolution de la signification et de l'émotion artistique.

Les écrivains et les poètes envisagent progressivement différentes techniques représentatives du hasard comme les procédures aléatoires, les techniques de démarquage, les emprunts systématiques ou les décalages. Ces mouvements résument la volonté de réduire la part de subjectivité personnelle. *L'oulipo*, comme naguère *La charade* de Victor Hugo, plus tard, le *cadavre exquis* des surréalistes développent une sorte de vertige formaliste. Il s'agit d'extraire de la langue des structures vides ou moins précontraintes pour produire des configurations nouvelles et vertigineuses de sens. La structure de l'oeuvre reste ici en relation avec une forme de tradition littéraire.

En ce qui concerne la linguistique, Saussure explique que la relation du son au sens est une notion arbitraire. La science du langage provient de l'acceptation d'un hasard fondamental à l'origine d'un système qui va développer ses propres règles d'articulation. Le langage semble hasardeux dans son émergence afin de mieux obéir par la suite à ses propres règles.

Toutes les disciplines intellectuelles n'accordent pas la même importance à cette question. La théorie analytique, à la fin du XIXe siècle, tente de nier le hasard en mettant en évidence le rôle de l'inconscient dans le psychisme de chacun. Freud redonne au rêve une interprétation spécifique, ce n'est plus un assemblage d'images prises au hasard mais bien la représentation du désir mise en oeuvre par l'inconscient : la psychanalyse ne reconnaît pas les effets du hasard dans le psychisme[277] ou interprète son rôle comme une conjoncture faisant que l'événement prend un certain sens.

> « Les travaux du prix Nobel Edelman semblent montrer qu'il n'y a pas simple enregistrement des événements. La remémoration résulte de la conjonction entre un événement ancien et actuel où l'on retrouve la structure du premier. Leur rencontre est probablement du hasard, mais c'est leur conjonction, leur réveil mutuel, leur ajustement qui donne un sens à la théorie psychanalytique qui, elle, nie les effets du hasard[...] ». « Il relève du domaine conjoncturel et de l'événementiel tel qu'il prend sens dans la vie psychique consciente et surtout inconsciente d'un individu. »[278]

Les arts plastiques subissent quant à eux une véritable révolution dès le début du XXème siècle. Les artistes s'emparent de nouvelles techniques et de nouveaux matériaux qui conduiront à l'utilisation de l'ordinateur.

---

[275] Extrait des *Romances sans paroles*, cité par Eco, recueil de poèmes écrit par Verlaine en 1874.
[276] Umberto Eco, *L'oeuvre ouverte, op. cité*, p. 20.
[277] Serge Lebovici, Le *hasard aujourd'hui*, Paris, Seuil, 1991, p. 58.
[278] *Ibid.,* p. 65.

Duchamp introduit le hasard dans la conception et la production des arts plastiques (*ready-made*, La *Roue de bicyclette* date de 1913).

Parallèlement, le mouvement Dada (1916) (Arp, Tzara) relayé par le surréalisme (années vingt) concourt aussi à cette ouverture.

IV. Probabilité et efficacité

La validité des probabilités en physique se confirme cependant et leur efficacité permet l'appréhension de nouvelles applications pluridisciplinaires, de la biologie aux sciences sociales où triompheront les statistiques.

Cet affinement du formalisme mathématique se poursuit dans une succession de découvertes qui font aujourd'hui la richesse des lois attribuées aux grands nombres.

Citons comme exemple l'invention des « lois stables » (1937) dont la loi de Gauchy qui offre la possibilité d'évaluer correctement l'allure de distributions stochastiques.

Le domaine des probabilités devient autonome avec Kolmogorov (1933) qui établit l'axiomatique de la théorie des probabilités et rédige la première formalisation rigoureuse du hasard en mathématique; le hasard provient ici de l'incertitude des conditions initiales.

Une deuxième interprétation du hasard, donnée par ce mathématicien, lie le hasard à la contingence. Il fait correspondre le hasard aux croisements de séries causales indépendantes. Il n'y a plus de relation de cause à effet qui permettrait de reproduire mathématiquement ce type d'état. En assimilant cette notion d'état aux messages communicatifs, nous concluons qu'ils ne peuvent être transmis qu' « en extension » alors que, lorsqu'il y a de l'ordre assimilé à une forme de répétition, nous pouvons les transmettre « en compréhension »[279].

Une autre interprétation mathématique du hasard est précisée[280] dans les années 1920-1930 grâce aux travaux d'Emile Borel et de Johann von Neumann, interprétation appliquée à la stratégie des jeux. Une des théories explique que lors d'un duel (« jeux à deux personnes et à somme nulle »), le hasard mathématisé devient un élément du calcul stratégique. Le théorème des « minimaux » consiste par exemple à calculer un plan optimal indépendamment des aléas extérieurs et des réactions de votre adversaire.

La théorie des probabilités ne recouvre qu'une infime partie du champ immense du hasard. Reprenons l'exemple du jeu de dé cité par Ivar Ekeland, dé qui se casse en deux pour donner un et six : « le hasard c'est ce qui surprend en sortant de tous les cadres » et non pas forcément ce qui est fortement improbable ou tout simplement probable. Nos futures expériences musicales sur le hasard fruit de l'aléatoire étayeront ces remarques d'Ekeland . Il serait en conséquence intéressant d'être confronté à des formalismes qui produiraient des résultats symboliques appartenant, par exemple, à des ensembles de départ et d'arrivée différents.

Cette identification aux probabilités donne une interprétation singulière du hasard en mathématique, interprétation qui a influencé des applications en physique (physique quantique), en biologie (mutations génétiques, lois de Mendel qui rendent compte de la distribution des caractères héréditaires), en sciences sociales (statistiques), en astrophysique (création de l'univers...). D'une traduction riche et complexe tirée du langage commun sont sous-entendues des questions d'imprévisibilité, de phénomènes inexpliqués, d'absence de relations causales voire d'insécurité, d'inquiétude et d'angoisse comme nous le rappelle l'histoire des croyances et des mythes[281]. Nous constatons une formalisation mathématique extrêmement simplifiée, présentée au départ sous la forme d'une mesure ou d'une prédiction

[279] Remarque tirée d'une question posée par E. Noël à I. Ekeland , *Le hasard aujourd'hui,* Paris, Seuil, 1991, p. 201.

[280] Consécutivement à des recherches menées principalement par des mathématiciens comme Montmort, Waldegrave et Bernoulli au XVIIIème siècle.

[281] Qui ont tendance à interpréter les phénomènes inexpliqués ou aléatoires comme une conséquence d'une puissance divine ou surnaturelle.

globale envisageable grâce à l'outil probabiliste. Cette schématisation conceptuelle et formelle possède néanmoins une efficacité et développe des lois, des analyses, des prévisions, des mesures de plus en plus performantes et complexes.

V. Littérature, poésie et arts plastiques

La recherche d'ouverture de la perception et de l'ambiguïté est transposée chez Kafka dans une relation au sens symbolique qui introduit une multiplicité signifiante.

L'oeuvre de James Joyce est une forme d'expérience limite; Ulysse est le cas d'une création ouverte en perpétuel devenir, autonome dans son caractère multidimensionnel. Le lecteur évolue dans une relativité du temps et de l'espace[282].

Plus limites encore quoique peut-être anecdotiques apparaissent les courants poétiques qui visent à « déstructurer » le mot et sa signification. Le lettrisme[283], dans le prolongement historique du surréalisme, renouvelle de manière abstraite les références signifiantes (création de mots, permutations, suppression de syllabes) tout en conservant le souvenir de la langue, du rythme et de la couleur de l'expression verbale.

En arts plastiques contemporains, Claude Faure distingue trois familles différemment influencées par le hasard :

la première, regroupée autour de l'expressionnisme abstrait emploie le hasard comme un outil pratique de composition (Dubuffet, De Kooning, Hantaï, Pollock).

- La deuxième famille concerne le nouveau réalisme français (Restany, Arman, César, Klein, Hains, Spoerri). Le hasard est pris comme un instrument de création dérisoire, ironique et attaquant la peinture gestuelle.
- La troisième utilise l'ordinateur (François Morellet, Verra Molnar). C'est une sorte de manifeste de l'esthétique de l'aléatoire. Il y a lutte contre la subjectivité.
  Les images de synthèse peuvent entretenir des relations interactives entre l'objet d'art et le public. (Edmond Couchot, Marie-Hélène Tramus et Michel Bret).

VI. Sérialisme et nouvelle complexité ou la recherche d'une imprévisibilité

Après avoir parcouru l'évolution idéologique conduite par les sciences, nous nous demandons si l'éclatement des tendances esthétiques musicales après 1940 reflète une réelle diversité de forme (technique d'écriture) et de fond (sensation, signification) concernant en particulier le sérialisme et la nouvelle complexité.

Outre le sentiment que le système tonal tendait à s'autodétruire de par sa propre évolution, l' « ordre nouveau » s'est rapidement établi en une quinzaine d'années : l'op. 11 pour piano de Schoenberg en 1908 est une des premières oeuvres atonales du compositeur et la suite op. 23 pour piano en 1923 marque l'usage systématique de la série dodécaphonique qui renvoie à une tentative de mise en relation logique et radicale de la hauteur. L'Ecole de Vienne regroupant Schoenberg, Berg et Webern annonce l'idée d'un sérialisme intégral mis en pratique par Messiaen en 1949 dans *Modes de valeurs et d'intensités* (deuxième des *Quatre études de rythme* pour piano).

De l'esthétique pointilliste d'un Stockhausen dans *Punkte* pour orchestre (1952), à la rigueur expressive du premier cahier de *Structures* pour deux pianos de Boulez (1952), nous assistons bien à une forme d'apogée d'une pensée logico-arithmétique qui puise sa signification dans une sémantique infaillible laissant entrevoir une forme d'art absolu où la forme et le son, l'idéel et le matériel se confondent dans une forme d'objectivité du message artistique.

---

[282] Joyce utilisera l'expression de *works in progress* pour qualifier sa dernière oeuvre *Finnegan's Wake*.
[283] Poèmes d'I. Isou.

Technique d'écriture déterministe associée à une logique combinatoire, ce courant musical ne paraît donc pas se diriger dans le sens d'une évolution incluant des notions de hasard. Pourtant, le sérialisme et spécifiquement le sérialisme intégral né du « désir de rompre avec la rhétorique classique et le psychologisme tonal », « élimine de son vocabulaire toute trace d'héritage, que ce soit dans les figures, les phrases, les développements, la forme »[284]. Cette orientation esthétique à l'origine d'un imaginaire musical ne va pas dans le sens d'un déterminisme lié à la réception de l'œuvre. Surprise, imprévisibilité, nouveauté difficilement appréhendable de l'œuvre répondent à une définition du hasard.

Inspirée de la rigueur et du développement combinatoire, « la nouvelle complexité »[285] est un mouvement situé dans le prolongement historique du sérialisme. Alors que le paysage musical s'essouffle quelque peu, Ferneyhough renouvelle le domaine de l'écriture et de la perception en développant une surdétermination. Nous sommes toujours en présence d'un processus apparent de type déterministe puisque la notion de combinatoire multiple s'étend d'une manière extrême, tendant à rejoindre des espaces limites par la complexité de lecture des partitions, l'interprétation instrumentale et l'assimilation auditive.

Cette profusion de matière et de relations syntaxiques complexes emporte l'auditeur vers une compréhension sensible immédiate et signifiante, le son demeurant ici un objet d'expression autonome doublé d'une compréhension multiple et combinatoire, parfois chaotique, puisque submergeant l'auditeur au-delà de ses capacités perceptives psychophysiologiques conscientes (vitesse d'assimilation, mémoire des formes, perception du temps...).

N'est-ce pas la contradiction apparente qui sera soulevée ultérieurement par la théorie du chaos (théorie scientifique) associée au terme déterminisme? En évitant les amalgames et les rapprochements naïfs, remarquons que certains parallélismes soulignés créent des relations signifiantes assez surprenantes.

A l'image d'un Bach ou d'un Messiaen, soulignons l'importance du formel et de la procédure en tant qu'outils intellectuels du développement de l'imaginaire[286]. Ces trois compositeurs avec Ferneyhough font évoluer leur rapport au système : les systèmes relationnels de départ se multiplient et se complexifient.

L'enrichissement de l'imaginaire ne se satisfait plus uniquement d'une mise en relation combinatoire des éléments musicaux tel que Bach l'a réalisée mais passe également par une perte de contrôle premier de l'évolution du ou des systèmes, rendue dynamique par son exploitation procédurale, par l'interprétation de la partition et par la sensation à l'écoute de l'oeuvre. Une forme d'imprévisibilité est bien au centre de ce projet esthétique. C'est là un point essentiel lié à notre lecture de la nouvelle complexité.

Il est curieux de constater un retour à l'une des définitions engendrées par la théorie classique du chaos qui explique que la conjugaison de systèmes déterministes simples peut produire un état chaotique difficilement prévisible[287].

Cette position qui consiste à appliquer un formalisme abstrait et systématique, peut-elle être modérée et approfondie selon les techniques d'écriture usitées à l'intérieur de chaque oeuvre[288]?

Le cas du début[289] des *Etudes Transcendentales* (1982 /85)[290] de Ferneyhough présente un système rythmique qui répond à une procédure très précisément déterminée en cinq étapes :

---

[284] Dominique et Jean-Yves Bosseur, *Révolutions musicales La musique contemporaine depuis 1945, op. cité*.

[285] Courant musical daté des années 1970.

[286] Les idées reçues sur l'inspiration se trouvent quelque peu ébranlées, l'imagination, la sensibilité étant bien des facteurs qui s'envisagent, se travaillent et se développent.

[287] Il n'est pas question d'établir des rapprochements directs, les causes engendrant ces effets n'étant manifestement pas de même nature.

[288] En ce qui conceme Ferneyhough.

[289] Hautbois et voix (au début).

subdivision de base pour chaque mesure, subdivision secondaire (« irrationnelle »), troisième densité (addition de points), filtre rythmique, mutation irrationnelle des pauses (détermination des silences). Alors que de nombreux éléments de cette procédure entretiennent, pour la plupart, des variations du matériau sans directionnalité particulière, nous remarquons, dans la quatrième étape[291] attribuée au hautbois, une procédure étrangère au système et qui traduit un processus directionnel. Il s'agit en l'occurrence de faire apparaître des durées de plus en plus longues en employant une série chromatique décroissante (20 19 18...) en alternance avec une autre série combinée (6 2 7 8...). Comment situer l'ambivalence de Ferneyhough qui revendique la double appartenance du systématique et de l'intuitif. Le compositeur réintroduit des notions de « figuralisme », de « geste », de « force énergétique » tout en développant une combinatoire répondant à ces propres contraintes. Il développe une multiplication de systèmes de départ très précis dans leur logique alors qu'il conserve, avec la combinatoire unitaire, des rapports très souples. A l'exception des réponses proposées par Ferneyhough, l'association des domaines intuitifs et systématiques n'est-elle pas, avant tout, une contrainte inhérente à notre époque et difficile à éviter sous peine d'entrer dans des espaces eux-mêmes systématiques et trop théoriques dénués d'émotion? Cette association doit-elle, en conséquence, être considérée comme une prise de position esthétique voulue ou subie, souligne-t-elle une étape indispensable et incontournable vers des horizons futurs inexplorés? Autant de questions qui ouvrent le débat sans apporter de réponses unilatérales qui justifieraient à tout prix un engagement de principe.

En résumé, la musique combinatoire complexe favorise une notion de hasard, une imagination renouvelée, multiple et contingente. Les relations formelles déterministes ont tendance à s'effriter face à l'interprétation et la perception d'une complexité.

Particulièrement dans cette seconde partie du XXe siècle, l'incohérence des luttes ou oppositions esthétiques apparaît : on ne doit pas confondre la forme et le fond, les outils d'écriture utilisés (de nature aléatoire ou déterministe) et l'interprétation de la musique (sensation, compréhension). Cette remarque entraîne bien des questions sur le rôle des compositeurs, des musicologues, des institutions qui ont trop souvent cherché à enfermer la création dans un type de pensée et de pratique, en justifiant en conséquence des prises de position esthétique, politique (institutionnelle, économique) et pédagogique. C'est probablement un réflexe qui s'explique, toute imprévisibilité non contrôlée ou anticipée étant quelque peu déstabilisante individuellement et collectivement. Mais peut-on sérieusement faire l'économie d'une création qu'il serait difficile de prévoir ou d'anticiper en s'interrogeant par ailleurs sur la réalité de son existence ?

VII. De l'intuition contingente de la musique concrète à la difficulté d'existence de la musique électronique

L'idée de non intentionnalité se retrouve plus naïvement exprimée dans les débuts de la musique concrète[292], en 1948, lorsque Pierre Schaeffer fonde le Groupe de Musique Concrète de la R-T-F. Ce studio de recherche témoigne de la détermination d'explorer le phénomène sonore, de le transformer, de le restituer afin de privilégier l'expérience immédiate créée par l'écoute du son.

De manière originale transparaît une notion de hasard ou de contingence dans le choix des matériaux, de ses transformations, de son agencement; le compositeur recherche, au hasard des rencontres, le son qu'il pourra enregistrer et utiliser, les transformations sonores étant

[290] Editions Peters n°. 7310, 1987.
[291] Filtrage rythmique.
[292] *Bidule en ut*, *Symphonie pour un homne seul* (1950) Pierre Henry, *Désert* (1952) Varèse...

souvent consécutives à des expériences intuitives, le collage des sons répondant à des critères souvent subjectifs et simplificateurs en regard des siècles de pratique de la composition acoustique, même si naît un solfège original de la musique sur bande.

Cette expérience reste une ouverture fondamentale dans le contexte de la création du milieu du siècle afin de décloisonner la pensée et l'écoute ou inversement.

Parallèlement à cette musique concrète, la musique dite électronique - qui concerne les premières tentatives de structuration et de contrôle du timbre de manière artificielle, notamment par addition de sinus - représente pour certains compositeurs de l'époque d'un potentiel révolutionnaire. C'est en effet la première fois dans l'histoire de la musique que le compositeur peut lier invention et contrôle « élémentaire » du timbre à la formalisation et à l'écriture d'une oeuvre. Des musiciens comme Stockhausen[293], Goeyvaerts[294], Pousseur, Berio, Maderna comprennent très vite l'intérêt d'une telle situation, et cherchent à « signifier » le son dans son intimité microscopique (sans référence parfois à des modèles acoustiques traditionnels) et en intégrant des formalismes abstraits issus du sérialisme par exemple. Les questions technologiques, psychoacoustiques, paradigmatiques, esthétiques, nées de l'utilisation de ces techniques n'ont pas vraiment été résolues par l'apport de l'informatique depuis 1957.

VIII. Mobilité de la matière et de la forme musicale

Influencé par la liberté offerte par la musique concrète et plus directement située dans le prolongement du sérialisme, le hasard s'inscrit au sein même de l'écriture instrumentale et au niveau de la forme musicale.

Ce troisième courant, avec l'oeuvre ouverte s'achemine vers la disparition intentionnelle de la notion d'intentionnalité, de finalité tout en donnant à l'interprète un pouvoir décisionnaire. Cette liberté se manifeste dans des oeuvres comme le *Klavierstück XI* de Stockhausen (1956) ou la *Troisième sonate* de Boulez (1957). Un nouveau courant musical est né, introduisant une combinatoire multiple la notion de sens et de dialectique étant renouvelée par un principe de mobilité et d'ouverture.

Le hasard est symbolisé par plusieurs permutations possibles globales (Boulez) ou locales (Stockhausen) (système d'écriture), par une notation spécifique et par le choix de l'interprète. Cette triple relation transmet-elle nécessairement un sentiment imprévisible ? Le compositeur, avec l'aide de l'interprète, pourrait très bien confirmer l'idée d'une création déterministe : le choix de l'interprète intègrerait une relation de cause à effet consciente ou inconsciente alors l'écoute de l'œuvre, quelques soient ses parcours, décrirait une direction unique[295] ou/et connotée contraire à un sentiment d'imprévisibilité.

IX. Création collective ou l'idée d'interprétation élargie

Une autre tendance musicale proche de la création collective fait appel à des notions de hasard. C. Wolff présente, avec *Prose Collection*, une forme de scénario accumulant différentes situations scéniques elles-mêmes contrôlées et régulées par des explications verbales décrivant le jeu de chaque instrumentiste se déplaçant dans l'espace.

---

[293] *Studie I*, (1953).

[294] Opus 5 (1953-54).

[295] Citons l'écoute de différents concerts des *Archipels* de Boucourechliev. D'un sentiment abstrait non-intentionnel nous avons été confronté à des lectures « classiques » de la forme et du matériau où le sentiment de répétition et de direction était connoté, créant un hiatus stylistique indépendant de la réalité de l'oeuvre.

Ces tentatives de « partition-texte », développées par des compositeurs comme L. Ferrari, K. Stockhausen, C. Miereanu, J. Y. Bosseur privilégient l'écoute et l'improvisation collective tout en magnifiant le caractère général afin de provoquer une forme d'équilibre et de renouvellement sonore; « à travers des options esthétiques les plus diverses, la partition verbale permet d'atteindre une plus grande généralité dans l'énonciation d'une proposition musicale »[296], on retrouve le hasard en tant qu'interprétation élargie.

X. Iannis Xenakis et la musique stochastique

Xenakis s'affirme de manière autonome et originale. Partant d'une critique du sérialisme qu'il considère comme une « crispation arithmétisante des acrobaties à base de nombres » doublée d'une forme d'inefficacité entre le concept et l'écoute, il élabore un système d'écriture qu'il nomme musique stochastique (1956). Sa formation scientifique l'amène à user des mathématiques comme moyen formel de contrôle du hasard. Sa pensée se développe à l'encontre du déterminisme sériel : elle répond à une volonté d'élaborer des masses sonores constituées des particules sonores dont l'évolution est contrôlée par des processus stochastiques[297]. En ce sens, Xenakis met en relation les aspects conceptuels et auditifs en structurant la macrostructure pour revenir aux éléments qui la composent.

Situons la pensée du compositeur au sein de notre problématique. C'est le premier exemple de musicien qui se sert directement d'outils formels incarnant un hasard contrôlé et qui en cela s'inspire des techniques probabilistes développées par les sciences. Sans pour autant faire abstraction d'autres méthodes employées comme la logique (théorie des ensembles) et la stratégie (théorie des jeux), Xenakis inscrit le contrôle du hasard au centre de son oeuvre.

Pouvons-nous affirmer que le compositeur favorise la production de situations imprévisibles ou que le hasard est pour lui l'outil de réalisation d'un imaginaire déjà en partie formé?

Répondre à cette interrogation conduirait à mieux saisir l'expérience de Xenakis. Suivons le compositeur[298] dans la description de différentes phases liées à l'écriture d'une œuvre.

> « a/ Conceptions initiales (intuitions , données provisoires ou définitives...)
>
> b/ Définition d'êtres sonores et de leur symbolique communicable dans la mesure du possible (sons d'instruments de musique, sons électroniques, bruits, ensembles d'éléments sonores ordonnés, constitutions granulaires ou continues, etc....)
>
> c/ Définition des transformations que ces êtres sonores doivent subir au cours de la composition (macrocomposition : choix général des charpentes logiques, c'est-à-dire des opérations élémentaires algébriques et mises en relation des êtres, des ensembles et de leurs symboles définis au point (b); et ordonnances des opérations précédentes dans le temps lexicographique, à l'aide de la succession et de la simultanéité).
>
> d/ Microcomposition : choix et fixation détaillée de la nature des relations fonctionnelles ou stochastiques des éléments du point (b), c'est à dire : 1° algèbre hors-temps, 2° algèbre en temps.
> e/ Programmation séquentielle des points (c) et (d) : schéma, pattem de l'oeuvre dans l'ensemble

[296] Dominique et Jean-Yves Bosseur, *Révolutions musicales La musique contemporaine depuis 1945*, *op. cité*, p. 161.
[297] Xenakis, *Musiques formelles*, Paris, Stock, 1981.
[298] *Ibid*., chapitre sur la Musique stochastique.

> f/ Effectuation des calculs, des vérifications, des retours et des modifications définitives sur le programme séquentiel.
>
> g/ Résultat final symbolique de la programmation : partition de musique en notation traditionnelle, expressions numériques sur papier, graphiques, ou autres modes de solfège.
>
> h/ Incarnation sonore du programme : exécution orchestrale directe, manipulations du type des musiques électroniques, fabrication mécanisée des êtres sonores et de leurs transformations. »

Cet ordonnancement possible exprime l'une des caractéristiques de la musique de Xenakis : l'énoncé de repères auditifs et formels souvent clairs, parfois proches de la simplicité. Les étapes b et c du processus de composition cité ci-dessus marquent l'importance attribuée à l'aspect évolutif du système avec, comme point de départ, des ensembles sonores spécifiques. Xenakis donne à son organigramme la possibilité de déterminer les axes d'évolution ou le parcours de la forme. Celle-ci devient alors extérieure à la réalité du processus stochastique en créant une ambiguïté directionnelle et intentionnelle[299].

Xenakis ne reconstitue-t-il pas des liens de causalité entre la structure et l'écoute et cela en contradiction avec son projet original, démarche qui expliquerait la dialectique discursive à tendance linéaire de certaines de ses oeuvres?

Que reste-t-il alors des idées d'imprévisibilité et de hasard, de contingence du sens, d'énigme de la forme, de cassure du temps, d'hétérogénéité du matériau, de polytemporalité que devrait naturellement engendrer l'idée de hasard?

Son oeuvre offre une stabilité structurelle et sonore liée à la grande forme et au déroulement du temps. C'est en cela qu'elle répond à l'idée d'un déterminisme esthétique favorisé consécutivement par l'utilisation d'outils probabilistes et par une écoute de la musique qui lui est propre. Il semble à la fois logique et paradoxal que des procédés formels à caractère stochastique aient entraîné une stabilité du développement. La logique veut en effet que ces systèmes s'appliquent aux grands nombres, condition nécessaire à la signification structurelle et sonore des variations auditives. L'ambiguïté naît alors d'une prévisibilité ou plus exactement d'une accoutumance auditive du procédé formel qui réintroduit l'idée d'un déterminisme assurément renouvelé. De plus, la théorie des ensembles, la logique symbolique, la théorie des événements en chaîne (Markov), la théorie des jeux, toutes associées directement ou indirectement à la perception ne sont- elles pas porteuses de relations causales amenant une forme d'intentionnalité intrinsèque ou extérieure au système d'écriture et au projet original?

Sans systématiser trop hâtivement cette remarque à l'ensemble de son oeuvre, nous nous attacherons davantage à souligner le renouvellement créé par une abstraction dialectique dépendante d'applications conceptuelles mathématiques, formalismes souvent autonomes à l'instar des lois tirées de la statistique ou de la thermodynamique. Il est indéniable que le résultat auditif de cette mise en relation au départ artificielle ait déclenché une abstraction du matériau musical en rupture avec les repères musicaux déjà en place.

---

[299] Xenakis précise qu'il peut contrôler « les transformations continues de grands ensembles de sons granulaires ou continus. En effet les densités, les durées, les registres, les vitesses... peuvent *être* soumis aux lois des grands nombres avec les approximations nécessaires. Nous pouvons donc à l'aide des moyennes et des écarts donner des visages à ces ensembles et les faire évoluer dans différentes directions. La plus connue est celle qui va de l'ordre au désordre ou vice-versa. La notion d'entropie y est introduite. Nous pouvons concevoir d'autres transformations continues. Par exemple un ensemble de sons pincés se transforme d'une façon continue en un ensemble de sons arco »...

Voici quelques éléments d'analyse apportés par Xenakis dans *Musiques formelles* et classés ici par catégories illustrant ses propos :

1/ Penser la musique sous forme d'états, exemples d'oeuvres : *Duel* et Syrmos

Dans *Duel* (1958-59), Xenakis part de six événements musicaux qu'il exploite comme des éléments de jeu entre deux chefs d'orchestre (espèce de combat d'où sort un véritable vainqueur) :

> « Evénement1 : est un nuage de grains sonores composés de pizzicati, de frappes avec le bois de l'archet et de coups d'archet très brefs distribués stochastiquement.
> Evénement2 : tenues de cordes en parallèle avec fluctuations
> Evénement3 : réseaux de glissandi de cordes entrecroisés
> Evénement4 : percussions stochastiques
> Evénement5 : instruments à vent stochastiques
> Evénement6 : silence »

Syrmos pour 18 cordes (1959) est fondée sur des transformations stochastiques de huit textures de base :

> « 1/Réseaux parallèles horizontaux
> 2/ Réseaux parallèles (glissandi) ascendants
> 3/ Réseaux parallèles descendants
> 4/ Réseaux parallèles croisés (ascendants et descendants)
> 5/ Nuage de pizzicati
> 6/ Atmosphères « frappées » col legno avec de courts glissandi col legno
> 7/ Configurations géométriques de glissandi convergents ou divergents
> 8/ Configurations de glissandi traitées en « surface réglées gauches »

2/ Exemple d'éléments musicaux paramétrés

> « 1/ Les durées :
> On désigne une moyenne de points sur une longueur donnée. Cette moyenne de points précisée, il faut chercher des segments égaux à une longueur fixée à l'avance, (donnée par une formule probabiliste)
>
> 2/ Nuage de sons (densité relative) :
> Supposons une durée donnée et un ensemble de sons ponctuels définis dans l'espace intensité-hauteur réalisé pendant cette durée. La densité superficielle moyenne de ce nuage de sons étant connue, quelles sont les probabilités d'avoir telle ou telle densité dans une région déterminée de l'espace intensité hauteur (loi de Poisson)
>
> 3/ Intensités, timbres, intervalles etc.... :
> Paramètres tirées d'équations probabilistes
>
> 4/ Les vitesses :
> Applicable aux sons continus , sous forme par exemple de glissandi. Cette question est représentée par une formule mathématique de distribution des vitesses et notamment traitée dans l'oeuvre Pithoprakta. »[300]

[300] Pour orchestre à cordes écrite en 1955-56 et créée en mars 1957. Iannis Xenakis, *Musiques formelles*, *op. cité*, chapitre sur la musique stochastique.

Résumons les caractéristiques :

-les durées ne varient pas
-la masse des hauteurs est modulée librement
-la densité des sons à chaque instant est constante
-la dynamique est « ff » sans variation
-le timbre est constant
-les vitesses déterminent une température qui est soumise aux fluctuations locales, leur distribution est gaussienne

3/ Psychophysiologie

Xenakis traite ici de la transformation de nuages de sons :

« 1/ Quelle est la durée minimale perceptible (en tout confort) d'un son sinusoïdal en fonction de sa fréquence et de son intensité?
2/ Quelles sont les valeurs minimales des intensités en décibels suivant les fréquences et suivant les durées minimales des sons sinusoïdaux?
3/ Quels sont les seuils d'intervalles mélodiques minimaux en fonction du registre, des intensités et des durées? »[301]

Xenakis s'inspire du diagramme de Fletcher-Munsion (courbes d'égale intensité sonore perçue) pour approximer les réponses. Il dénombre 340 000 grains sonores audibles en remarquant la sensibilité accrue de l'oreille au centre de l'air audible. Dans les extrémités, elle perçoit moins les intervalles d'amplitude et les intervalles mélodiques.

4/ Exemples de transformations[302]

« a/ Transformation neutre
-Le désordre parfait en désordre parfait (fluctuations)
-Le désordre partiel en désordre partiel
-L'ordre parfait en ordre parfait
b/ Transformation multiplicatrice
-Le désordre partiel en désordre parfait
-Le désordre partiel en désordre plus grand
-L'ordre parfait en désordre partiel
cl Transformation simplificatrice
-Le désordre parfait en désordre partiel
-L'ordre partiel en ordre plus grand
-L'ordre partiel en ordre parfait »

Constatations :
« Dans le premier cas, le degré de complexité n'a pas changé, la transformation est neutre et l'entropie globale n'a pas varié. Pour le second, le degré de complexité a augmenté, l'entropie aussi. Le dernier cas concerne une transformation simplificatrice, l'entropie à donc diminué ».

Pour conclure provisoirement sur Xenakis, rappelons l'importance historique de sa musique, sa forte personnalité doublée d'une imagination féconde. Pourtant nous avons vu que, replacée dans le cadre de notre étude, elle comporte certains paradoxes. Les volontés

[301] Pour orchestre à cordes écrite en 1955-56 et créée en mars 1957. (I. Xenakis, *Musiques formelles*, *op. cité*, 1981, chapitre sur la « Musique stochastique »).
[302] I. Xenakis, *Musiques formelles*, *op. cité*, chapitre sur la « Musique stochastique Markovienne ».

esthétiques de départ exprimées par le compositeur et les outils formels luttent tous deux contre un déterminisme esthétique et technique, alors qu'il paraît se dégager de l'ensemble de sa musique des caractéristiques stylistiques fortes, orientées vers une prévisibilité du temps imbriquée à la forme musicale et aux types de processus employés.

Nous pouvons déduire des travaux de Xenakis deux approches de la composition :

-une démarche qui consiste à partir du formel pour découvrir un imaginaire,
-une attitude inverse qui part d'un imaginaire pour élaborer ses systèmes d'écriture.

S'il s'agit ici d'une représentation schématique - la réalité se situant généralement entre ces deux pôles - nous considérerons cependant que Xenakis introduit dès le départ les deux approches en créant un antagonisme esthétique :

-l'aspect microstructurel (matériau) et le développement à « court terme » de son oeuvre peut être perçu comme totalement étranger aux références musicales de son époque,
-l'aspect macrostruturel (forme) présente un caractère plus classique et moins novateur, symbole d'une forme de redondance du sentiment formel qui entraîne une prévisibilité globale de l'écoute (organisation finale de la forme, intention et signification).

Xenakis pose un second paradoxe plus global mais néanmoins fondamental. Comment ne pas considérer que le fait même de lutter contre le déterminisme (sériel) n'est pas en soi une contradiction, puisque selon le compositeur, il introduit une relation de cause à effet et de prévisibilité esthétique visant à fuir l'idée même de déterminisme?

XI. John Cage ou la volonté d'être radical

Notre lecture historique des courants musicaux du XXème siècle trouve une forme d'aboutissement énigmatique dans l'oeuvre de Cage. Le hasard prend ici une dimension philosophique. Cage est initié à la philosophie Zen et développe une pensée musicale en rupture avec des siècles de tradition occidentale. C'est probablement en cela qu'il est différent des autres, étant lui-même pénétré d'une croyance totalement étrangère à toutes formes de déterminisme occidental. La fonction de l'oeuvre d'art est remise en cause.

> « Composer ne réside pas dans le fait de domestiquer mais d'imiter la nature dans sa façon d'opérer […], les événements sonores se valent tous, les relations musicales, correspondant aux relations hiérarchiques d'une société périmée, sont toutes abolies sans être remplacées. De tels événements sonores pourraient aussi bien se produire simultanément : n'ayant aucune valeur sémantique, ce ne sont pas des oeuvres, mais des actions musicales, qui peuvent d'ailleurs être renouvelées indéfiniment sans le concours du compositeur. Celui-ci se borne à donner l'idée. »[303]

Sans doute est-il possible de considérer l'oeuvre de Cage comme le négatif de l'oeuvre de Xenakis. L'expérience de Cage dénote, au même titre que celle de Xenakis mais ici pour d'autres raisons, un courage et une personnalité hors du commun. L'obsession de Cage d'être en harmonie totale déclenche une oeuvre qui a tendance à mêler réalité et abstraction de la pensée. C'est en cela que Cage peut apparaître comme l'opposé de Xenakis, ce dernier ayant favorisé une tentative de structuration rationnelle du hasard tout en encourageant une forme d'intuition musicale extérieure au sujet alors que Cage ne cesse de s'imprégner du concept

[303] Roland de Candé, *Histoire Universelle de la Musique*, *op. cité*, p. 348.

premier, quitte à développer une oeuvre paradoxale dans son essence et son existence. Dans une première approche, nous pourrions dire que Xenakis favorise l'aspect musical alors que Cage semble davantage porté sur le concept lui-même[304]. En 1938, Cage écrit un ballet *Bacchannales* dans lequel il utilise pour la première fois le piano préparé représentant une forme d'indétermination du timbre, invention reprise et développée dans ses *Sonates et Interludes* (1949). La structure, la forme, la méthode, les matériaux - sons et silences - sont déterminés dans l'oeuvre *Music of Changes* (1951) par la méthode *Yi-King*[305] tandis qu'il fait fonctionner la même année douze récepteurs de radio dans *Imaginary Landscape N°4*, puis quarante-deux disques de jazz dans *Imaginary Landscape* n°5...

Affirmerons-nous que *4'33''* (1952) est la plus grande création de Cage sachant qu'elle répond à ce qu'il a toujours voulu mettre en évidence, à savoir l'indétermination, la non-directionnalité, la non-intentionalité, opposées à toute forme de causalité? Nous avons montré que l'œuvre reste finalement très paradoxale en regard du projet initial et de sa réalisation. Contrairement à ce que nous aurions pu imaginer, Cage continue à écrire d'autres oeuvres comme le *Concerto pour piano* (1957-58). Ce dernier se compose de treize parties instrumentales indépendantes. Pour rendre plus autonome chaque note jouée par les interprètes, le compositeur crée une notation particulière où le rythme et les nuances sont seulement suggérés par les emplacements et la grosseur de chaque note. La conception même de l'oeuvre répond à une idée arbitraire inspirée d'une feuille de papier accidentée dont les contours dessinent ces paramètres musicaux. Les *Variations I* à *VI* (1958 à 1966) annoncent une abstraction de la notation, les partitions devenant progressivement un jeu de combinaisons graphiques accessible à tout amateur de son. Cage poursuit sa quête du non-intentionnel en créant des *events* (1967), manifestations qui regroupent diverses tendances musicales, sans pour autant les harmoniser, le hasard des rencontres étant l'objectif présenté. Ces oeuvres ont des répercussions capitales sur la vie musicale contemporaine, non seulement en raison de la virulence de ses détracteurs mais plus encore par leur influence sur l'écriture contemporaine.

Déterminisme et hasard, implications récentes dans les sciences : « chaos et catastrophe »

Cette incursion prolongée dans le domaine musical n'occulte pas les progrès scientifiques récents sur la question du hasard et du déterminisme, deux concepts qui s'unissent plus qu'ils ne s'opposent. Jean-Marc Lévy-Leblond résume différentes interprétations sur l'existence d'un hasard fondamental[306].

Première interprétation (de type quantique) expliquant l'existence d'un hasard fondamental :

> « Il n'était pas possible, dans le cas d'un électron (pour préciser les idées), de définir son état comme on le faisait classiquement en disant : « il est à tel endroit et il va à telle vitesse à l'instant considéré ». Chaque fois que l'on tente de définir ces grandeurs, on s'aperçoit qu'en essayant de préciser quelle est la vitesse de l'électron on perd la précision sur sa position et réciproquement. Il y aune sorte de « complémentarité » - le mot a été fort employé - entre les deux grandeurs. D'où cette idée de Heinsenberg, qu'il y aurait sur la position et sur la vitesse des incertitudes fondamentales liées l'une et l'autre - plus grande serait celle sur sa position, plus petite pourrait être celle sur sa vitesse, et réciproquement [...] ». « Il existe un flou constitutif sur sa position : l'existence d'une position ponctuelle, définie par un nombre unique, ne correspond

[304] Il est intéressant de remarquer que notre problématique liant contingence et déterministe sera influencée par l'expérience de Xenakis pour son travail formel et de l'attitude de Cage comme exemple d'une détermination méthodologique.
[305] Recueil d'oracles de la Chine ancienne.
[306] Jean-Marc Lévy-Leblond (entretiens réalisés par E. Noel), *Le hasard aujourd'hui* , Paris, Seuil, 1991, p. 185.

pas à la nature de cet objet. En résumé, l'indétermination originelle traduit le caractère fondamentalement original de la théorie quantique. »

Deuxième interprétation (de type déterministe) :

« Revenons aux incertitudes fondamentales définies par Heisenberg. Il me semble que ce terme renvoie à une étape assez archaïque et désormais dépassée de la pensée physique. Il traduit l'idée que nous ne pouvons pas savoir où est l'électron et à quelle vitesse il va, mais que malgré tout, il a une vitesse et une position bien déterminées. Dans une telle vision, les descriptions de la théorie quantique seraient provisoires, résultant de notre incapacité à faire mieux; nous persistons à penser qu'il y a, sous-jacent, un autre niveau auquel nous n'avons pas accès mais dans lequel nous retrouverions les bonnes vieilles certitudes et serions capables à nouveau de dire exactement où est l'électron et à quelle vitesse il va. Ces incertitudes seraient dépendantes de la limite de nos capacités d'observations et elle traduiraient l'état provisoire d'une théorie qui demanderait à s'améliorer. »

L'évolution des mentalités n'est donc pas univoque. Elle se développe dans un esprit d'ouverture qui pose le rapport complexe entre des interprétations différentes qui s'affrontent, corroborent ou se complètent. Une des idées originales de ce début de siècle reste la possibilité d'envisager scientifiquement l'existence d'un hasard fondamental non réductible à des lois purement déterministes, ayant lui-même une forme d'autonomie imprévisible et /ou inanalysable au départ. Les sciences ont franchi une étape dans la connaissance en affrontant le sujet de face, le hasard et la contingence n'étant plus des artefacts de la connaissance mais devenant parties intégrantes de la conscience et du formalisme mathématique.

Dans cette situation, la théorie du chaos (1960) est présentée comme une conséquence de cette impossibilité physique et conceptuelle d'envisager une détermination originelle. Malgré des outils mathématiques différents (chaos déterministe ou quantique), les résultats peuvent corroborer[307].

Adrien Douady donne une définition mathématique des systèmes chaotiques[308] :

« soit K une partie de X, invariante par (Ft) pour t > 0. On dit que F est chaotique sur K si les trois conditions suivantes sont réalisées :

.il y a sensibilité aux conditions initiales

.il existe une orbite dense

.les points périodiques sont denses. »

Ian Stewart définit, de manière imagée, le chaos en mathématique comme un comportement stochastique se produisant dans un système déterministe; « le chaos est donc un comportement sans loi entièrement gouverné par une loi »[309]. Il illustre cette définition par un exemple simple où une équation déterministe itérée[310] peut entraîner un comportement hasardeux ou chaotique. Reprenons cette explication en la programmant dans un environnement informatique[311] sur lequel nous reviendrons ultérieurement. La première équation itérée[312] cent fois est :

---

[307] Le problème posé découle plus directement des sciences physiques que des mathématiques. L'exemple du jet de dés est significatif : alors que l'action de jeter un dé est analysée mathématiquement comme une suite d'actions purement déterministes, il est difficile voire impossible de contrôler physiquement le résultat de cette action. L'espace mathématique est considéré comme un espace théorique « idéal » alors que le monde physique subit une multitude d'événements imprévisibles et incontrôlables extérieurs ou intrinsèques au sujet.

[308] Adrien Douady (collectif), « Déterminisme et indéterminisme dans un modèle mathématique », in *Chaos et déterminisme*, Seuil, 1992, p.17.

[309] Ian Stewart, *Dieu joue-t-il aux dés*?, Paris, Flammarion, 1992, p. 35.

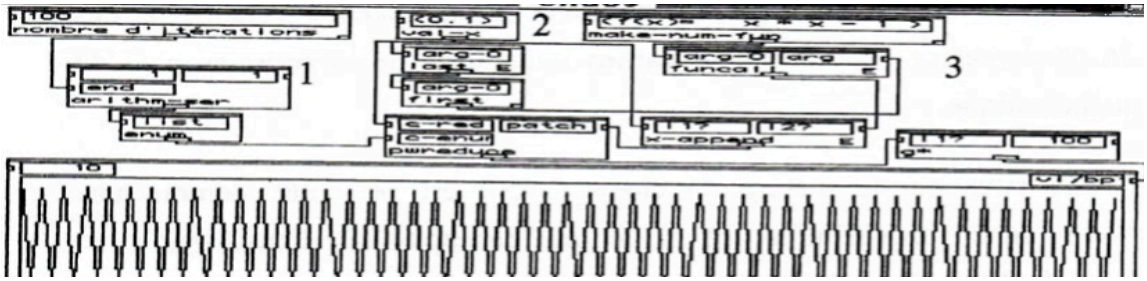
[310] Une itération correspond à un calcul en boucle (répétition du calcul) qui reprend en entrée le résultat de l'évaluation du calcul présenté ici sous la forme d'un programme informatique.

[311] *Patchwork*, environnement de programmation modulaire et graphique lié au langage Lisp.

[312] Le résultat de l'itération est ((0.1*0.1)-1=.0.99)) puis ((-0.99*-0.99)-1))...

$$x^2-1$$

x devant être compris entre 0 et 1, nous choisissons 0.1 pour cet exemple.
Le résultat des 100 itérations successives donne pour x = 0.1 :



Trois entrées sont numérotées ci-dessus et correspondent aux nombres choisis d'itérations (ici 100), la valeur de x (0.1) et la fonction (x^2-1)

Figure 34 : Programme informatique représentant l'itération de l'équation f(x) = (x^2-1)

L'allure de la courbe est régulière. Il suffit de changer une des données de l'équation; (**2**x^2-1) pour que l'on ait un résultat chaotique :

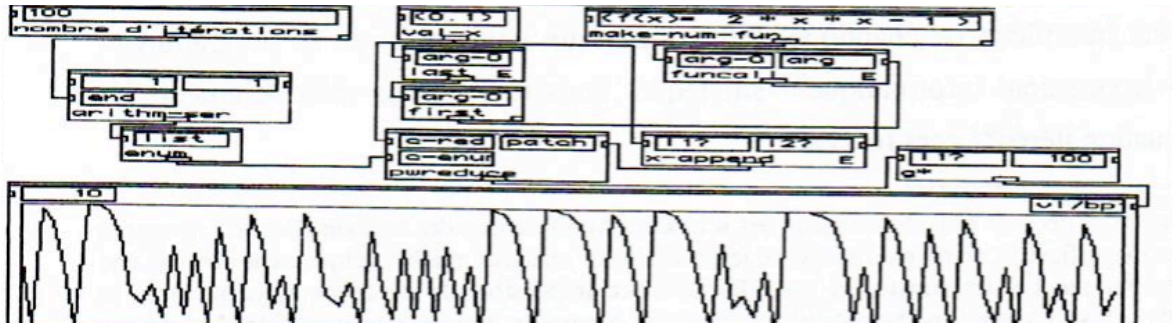


Figure 35 : Etat chaotique produit par l'itération de l'équation f(x) = 2x^2-1

L'équation s'écrit dans sa forme générale :

$$K\ x^2-1$$

Stewart énonce que le degré de désordre varie en fonction de K et de x d'une manière complexe, non linéaire et surtout brutale. La relation complémentaire et au départ opposée entre un phénomène déterministe et stochastique se dessine. Ainsi que l'indique la seconde figure, il s'opère un engendrement désordonné à partir d'un système extrêmement simple et déterminé. Ce désordre ne semble pas s'assimiler à de l'aléatoire mais présente des régularités localisées et complexes qui varient en fonction du temps. Cette découverte consécutive à l'utilisation de l'ordinateur et qui paraît simple en soi transforme l'appréhension des problèmes notamment en physique; les valeurs ont tendance à s'inverser; le complexe devient simple vice-versa. La double relation décrit deux types d'application : les chercheurs tentent d'analyser des mouvements qui paraissent désordonnés et inexplicables par des lois dynamiques simples tout en essayant de comprendre la complexité dépendant de ces systèmes dynamiques. Dans son ouvrage sur le chaos, Stewart explique cette relation au travers d'exemples, comme la difficulté de prévoir la météo à cause de la relation entre petites causes et grands effets, à l'image d'un battement d'aile de papillon qui est susceptible de bouleverser le temps. Nous retrouvons ces particularités chaotiques dans un grand nombre de phénomènes; de l'eau d'un robinet qui fuit aux irrégularités du rythme cardiaque en passant par les croissances de populations d'insectes.

La théorie des catastrophes est présentée en 1972 par René Thom[313] dans un ouvrage intitulé *Stabilité structurelle et morphogenèse*. La théorie qui conduit Thom sur le terrain de la métaphysique est au départ liée à des systèmes dissipatifs (systèmes dynamiques amortis), qui évoluent d'un équilibre stable à l'établissement d'un autre, consécutivement à une modification du potentiel par l'influence de paramètres extérieurs aux systèmes dynamiques.

> « Le système, initialement en équilibre stable, suit les variations de celui-ci. Elles sont continues, sauf si cet équilibre vient à disparaître au profit d'un autre. Cela peut se produire pour certaines valeurs critiques des paramètres, les valeurs catastrophiques. Elles forment, dans l'espace des paramètres, une frontière dont le franchissement fait sauter le système d'un équilibre à un autre. Ce passage doit donc se signaler par une discontinuité dans les observations, quelquefois un changement qualitatif [...]. »[314]

Cette théorie n'est pas prédictive et n'établit pas de relation nécessaire entre le présent et l'avenir. Elle propose un cadre de lecture qui tente, dans un second moment et malgré de nombreuses restrictions liées à son application, d'introduire une forme de compréhension universelle basée sur sept catastrophes élémentaires.

> « Le postulat central de la métaphysique de Thom est qu'à tout objet naturel est associée une certaine dynamique. La forme sous laquelle il apparaît à l'observateur n'est autre que la frontière de catastrophe associée à ce système, dont l'objet et naturel occupe l'espace des paramètres. »[315]

I. Ekeland souligne que cette théorie est à l'image d'une évolution manifeste des mathématiques actuelles[316] car elle inscrit la géométrie comme un outil de description qui répertorie des phénomènes à partir d'une connaissance qualitative. La constatation répond à « l'impossibilité d'effectuer certains calculs, et donc de connaître certains systèmes dont la dynamique, quoique déterministe, est trop complexe »[317]. L'imprévisibilité semble déplacer l'avenir du contexte idéel vers une compréhension non plus « explicative » du monde mais vers une tendance à la description sans pré ou post diction[318].

---

[313] Les travaux de Thom (« Modèles mathématiques de la morphogenèse ») ont inspiré Aurel Stroë pour une analyse du sixième livre des madrigaux de Gesualdo. L'analyste tente de présenter un modèle d'explication sous la forme de trois attracteurs paradigmatiques – « paradigme de l'accord-objet, de la tonalité à l'état de formation, du brouillage de l'accord », en instaurant des relations d'ordre entre chaque formalisme (Aurel Stroë, *Quadrivium musiques et sciences*, « Bifurcations chez Gesualdo », Institut de Pédagogie Musicale et Chorégraphique, p. 67, 1992).

[314] Ivar Ekeland , lie *Calcul*, *l'Imprévu*, Paris, Seuil, 1984, p. 111.

[315] *Ibid*., p.125.

[316] Même s'il reste sceptique sur l'importance purement mathématique de cette loi.

[317] Ivar Ekeland , Le *Calcul*, *l'Imprévu*, *op. cité*, p. 128.

[318] L'idée sous-entendue par les notions de déterminisme et de profils stochastiques ou chaotiques n'aurait plus vraiment de sens puisque nous serions irrémédiablement opposés, dans cette dernière interprétation, au mur infranchissable décrit par la complexité. Au même titre que nous avons traité du hasard fondamental, nous pourrions entrevoir l'idée d'une complexité fondamentale qui nous conduirait à répertorier des appréhensions formalisées localisées sans jamais prétendre les inscrire dans un système plus global et universel. La géométrie réintroduirait un nouveau débat sur les outils de cette représentation, au même titre que déterminisme et hasard ont pu s'opposer... et l'idée d'une science toute puissante et agissante irait se perdre dans le mirage d'une maîtrise du temps impossible. Quelques rêves entretenus par les plus grands esprits de nos civilisations se seraient heurtés au « seuil catastrophique de la connaissance », impuissants devant l'imprévisibilité sauvage et incontrôlable d'une cosmologie qui replace l'homme à son échelle. Les nombreux débats sur l'origine du monde seraient fatalement un exercice intellectuel superficiel dénonçant la naïveté et l'ambition exercées par l'homme sur lui-même et son environnement, à moins que ces échanges soient à l'origine d'une presle du vivant conscient de son imperfection et de son impuissance.

XIII. Proposition : pour une interprétation des concepts de hasard et de déterminisme en musique

A la lecture de ces rappels historiques, nous tentons de définir les concepts musicaux de hasard et de déterminisme en les associant aux quatre grandes étapes marquant habituellement la création d'une oeuvre : sa genèse (imaginaire originel de l'oeuvre), la technique d'écriture, la notation et l'esthétique de l'oeuvre (vues sous l'angle de la perception et de la sensation).

Hasard musical

Nous isolons la notion d'imprévisibilité synonyme de hasard.

a/ Genèse de l'oeuvre et hasard

Genèse de l'œuvre fondée sur la création d'un imaginaire imprévisible à l'origine et non sur le déterminisme de la reproduction d'un imaginaire préétabli.

b/ Technique d'écriture et hasard

Technique d'écriture entraînant une forme d'imprévisibilité symbolique :

b.1. Grâce à des procédés engendrant du hasard (idée concrète, imprévisibilité) ou de l'aléatoire (formalisation théorique et mathématique du hasard)

Techniques diverses, exemple dans l'œuvre de Cage :

- Croisement indépendant de cause (*Double music*, 1941)
- I Ching (*Music of changes*, 1951)
- Lancé de pièces
- Jets de dés
- Utilisation du tarot

Exemple graphique, exemples dans l'œuvre de Cage :

- Déchirure d'une feuille (*Concert pour piano*, 1958)
- Transparent (*Cartridge music*, 1960)

Technique multimédia, exemple dans l'œuvre de Cage :

- Ecriture de la pièce après l'avoir produite en concert. *Variation V* (1965) (danseurs, éclairages, musiques, théâtre, video)

Mathématiques probabilistes, exemples dans l'œuvre de Xenakis :

- Théorie cinétique des gaz
- Les lois de Gauss, Poisson.
- Stochastique markovienne (*Analogique* (1958) et *Syrmos* (1959))
- Stochastique libre (la série des ST, ST 48 par exemple)
- Mouvement brownien *N'Shima* (1975)
- Marche aléatoire, *La légende D'Eer* (1977)

Variables aléatoires dans un processus déterministe :

- Trajets multiples (*3e sonate* de Boulez (1957), *Mobile* de Pousseur (2 pianos) (1962))
- Choix des trajets (*Klavierstück XI* de Stockchausen (1956))
- Choix du sens de lecture (*Zyclus* de Stockchausen (1959) ou *Atrées* de Xenakis (1962))

b.2. Grâce à des procédés déterministes (exemple de la modélisation du chaos « déterministe », ou dérivés d'une combinatoire complexe à partir d'éléments simples, « esthétique de la nouvelle complexité »).

Un procédé catastrophique peut entraîner une notion d'imprévisibilité créée par une relation disproportionnée entre la cause et l'effet (interaction inhabituelle et donc imprévisible)

Exemple : technique d'écriture de Brian Ferneyhough (cf. chapitre précédent)

c/ Notation musicale et hasard[319]

- Décalage entre la notation (support symbolique) et son interprétation grâce à des procédés graphiques favorisant une indétermination

Recours à des symboles qui introduisent une flexibilité locale ou globale :

Exemples : *Sequenza 1* de Berio, *Prélude* d'Ohana (notations rythmiques souples), *A la mémoire des victimes d'Hiroschima*, *Atem* de Kagel, *Circles* de Berio, *Projection 1* et *Intersection 1* de Feldman, *Mixtur* de Stockhausen, *Threni* de Penderecki, *Voluminia* de Ligeti (notations approximatives des hauteurs), *Eclats* de Boulez (plusieurs possibilités pour interpréter certaines nuances ou certains passages)

Forme ouverte (formant, archipel…)

Exemples : *Troisième sonate* de Boulez, *Klavierstück XI* et *Zyclus* de Stockhausen, *Epifanie* de Berio, *Atrées* de Xenakis

Partition verbale

Partition graphique

Exemples : *Pièce de Chair III* de Bussotti (encore associée à des signes conventionnels) et *Géographie française* de Bussotti (sans relation à la convention), *Per Orchestra* de Donatoni (écriture du geste)

Conséquence d'une notation surdéterminée qui entraîne une question de « choix »

Exemple : techniques d'écriture de Ferneyhough (cf. chapitre précédent)

d/ Hasard esthétique (perception, sensation)

Idée d'imprévisibilité

Relation à un imaginaire original

12.2. Déterminisme musical

Nous retenons trois grandes notions aptes à résumer une définition musicale du déterminisme à notre époque :

1. Phénomène (genèse, technique d'écriture, représentation (notation…) ou esthétique (sensation) engendrées par une relation de cause à effet dans des conditions déterminées,
2. Notions de prévisibilité mais pas obligatoirement de prédiction (passé, présent, avenir par exemple). Une fois la condition d'un phénomène connu, le phénomène doit se reproduire toujours à la volonté du compositeur (déterminisme expérimental),
3. Représentation symbolique du concept (loi, système, processus d'écriture, notation).

Ces notions sont impérativement cumulatives (prédicat « et ») s'il est possible de les appliquer aux quatre autres catégories idéelles auxquelles ces notions se rapportent : genèse de l'œuvre, technique d'écriture, représentation (notation…), esthétique (sensation).

a/ Genèse déterministe de l'œuvre

Genèse de l'œuvre fondée sur une mise en relation prévisible et causale entre un imaginaire originel et sa traduction musicale (équivalent aux catégories b, c, d).

[319] Pierre-Albert Castanet, livret du disque « L'œuvre ouverte », *Derniers jours : musiques du XXe*, UR001, Université de Rouen, 1994. Alain Poirier, *L'œuvre ouverte dans la deuxième moitié du XXe siècle*, Paris, Ministère de l'Education Nationale, C.N.E.D., 1993.

b/ Technique d'écriture déterministe

Processus compositionnel favorisant une notion de prévisibilité engendrée par une relation de cause à effet.

A partir de l'analyse d'une composition produite par une technique d'écriture déterministe, il serait possible de recomposer la globalité de l'œuvre (passé, présent et futur). Notons qu'il existe peu de compositions qui soient la traduction directe d'un procédé logique systématique. En conséquence, notre définition du déterminisme ne se confond pas avec l'idée de prédiction. Traduction d'une simplification du réel par l'incarnation de la loi (système ou processus d'écriture) par exemple, le déterminisme ne tend pas impérativement vers une compréhension mécaniste et universelle de l'œuvre (idée davantage philosophique).

Cette notion d'écriture déterministe s'inspire d'une démarche élargie à des systèmes qui sembleraient au premier abord contraires à toute notion de prévisibilité, comme des combinatoires ouvertes (forme ouverte) et diversifiées (pluralité des systèmes...). Nous pourrions aussi bien évoquer un système déterministe statistique défini par exemple par une régularité « macroscopique » (structure générale de l'œuvre) s'opposant au désordre microscopique (contrôle des paramètres du son).

c/ Représentation de l'œuvre, l'exemple de la notation musicale déterministe

Notation liée à une relation de cause à effet (déterministe ou statistique).

d/ Déterminisme esthétique (perception, sensation)

Sensation sonore prévisible dépendant de notions de causalisme (relations de cause à effet...) et de finalisme (directionnalités, buts..).

Le déterminisme esthétique peut être consécutif ou extérieur à la technique d'écriture ou à la notation utilisées, tout en restant un processus plus ou moins conscient pour le compositeur. Il peut alors se créer des dissociations et /ou des paradoxes entre la volonté esthétique originelle du compositeur et l'oeuvre achevée dans son rapport aux techniques d'écriture employées et à la perception.

Le déterminisme esthétique est par exemple assimilé à des habitudes conditionnées de nature historique ou simplement individuelle, habitudes qui déclenchent des antagonismes stylistiques (chez Schoenberg, perception du traitement novateur des hauteurs en rapport avec une utilisation plus traditionnelle ou rétrograde de la forme (cf. critique de Boulez).

XIV. Fin d'une époque

Chacune des cinq étapes participant aux définitions du hasard et du déterminisme en musique devient contradictoire ou tout à fait cohérente. Un processus complètement déterministe génère bien une oeuvre aléatoire (module random dans les environnements de programmation informatique) alors que l'utilisation des mathématiques markoviennes simule la dixième symphonie de Beethoven (cf. les recherches de Michel Philippot dans le domaine de l'analyse statistique et de la création assistée par ordinateur).

Par ailleurs, les première et dernière étapes (genèse et esthétique) aidant à valider le hasard ou le déterminisme de l'oeuvre sont capitales. Cette position paraît particulière tant on a tendance à séparer les discours théoriques et techniques des discours esthétiques. Dès lors, les questions posées sont complexes : influence du contexte esthétique sur la définition de l'imprévisibilité, mesure des seuils séparant l'œuvre déterministe teintée d'aléatoire et inversement... L'appréhension de cette complexité donne la possibilité d'échapper à une

définition trop naïve de l'œuvre en resituant l'enjeu d'une problématique de la création et de son existence.

Nous concluons ce chapitre en laissant la parole à deux scientifiques qui ont accompagné cette réflexion. Le mathématicien René Tom, lors d'un entretien paru dans le Monde du 15 janvier 1995 énonce que « la théorie des catastrophes est morte de sa belle mort ».

Quant à Stephen Hawking, Professeur d'astrophysique à l'Université de Cambridge, il revient dans la préface de l'un de ses derniers ouvrages, *L'univers dans une coquille de noix*[320], sur la théorie du Tout dont il envisageait en 1988 la réalisation dès la fin du XXe siècle. « Nous avons beaucoup progressé depuis cette date, mais l'exploration continuera et le bout du chemin n'est pas encore en vue : comme dit un vieil adage, les voyages les plus prometteurs sont ceux qui restent inachevés… Notre soif de découverte stimule notre créativité dans tous les domaines, pas seulement en science. Si notre quête prenait fin, l'esprit humain dépérirait et mourrait. Mais je ne pense pas que nous restions jamais en repos : je suis convaincu que nous gagnerons en complexité, sinon en profondeur, à mesure que l'horizon des possibilités humaines s'élargira »[321].

Sur la page opposée à cette introduction figure la coquille de noix autour de laquelle gravitent relativité générale et mécanique quantique, mais aussi la théorie M, les P-Branes, la supergravité à onze dimensions, les trous noirs, les supercordes, les membranes à dix dimensions…

[320] Stephen Hawking, *L'univers dans une coquille de noix*, Paris, Odile Jacob, 2001.
[321] *Idem*., p. 7.

Conclusion

Introduction à la variation de la variation

I. Résumé et bilan de la recherche

Dans la recherche présentée jusqu'alors, nous avons établi à plusieurs reprises un protocole d'écoute fondé sur une mise en relation du concept et de l'œuvre. Les concepts choisis n'appartiennent pas au langage musicologique et analytique traditionnel : aborder la perception des notions de « frontière » ou d' « apogée » relève d'une volonté de « briser les élans d'une expression réflexe »[322] et de s'attacher « à détruire en soi-même des convictions non discutées »[323] dirait Bachelard.

Frontière

Le premier concept, la « frontière musicale » était défini comme un espace de délimitation ou de transition entre différents états. Plusieurs types de frontière classés thématiquement étaient envisagés et chaque fois illustrés par une analyse critique d'une œuvre contemporaine.

Le premier exemple concernait un commentaire auditif du trio à cordes *Ikhoor* (1978) de Xenakis : la frontière y figurait comme une transition ou pont participant à la cohérence de l'œuvre. En introduction à ce chapitre, nous avons rappelé que cette notion de pont existait dans l'oeuvre bien avant le XXe siècle et qu'elle s'était particulièrement développée avec l'époque tonale. L'analyse auditive du trio soulignait la présence de frontières et faisait

[322] Gaston Bachelard, *La psychanalyse du feu*, Paris, Gallimard, 1949, p. 186.
[323] *Idem*., p.18.

apparaître une structure symétrique et téléologique extrêmement précise de l'oeuvre, un finalisme et une directionnalité du temps notamment symbolisé par le retour final de la première partie. Si l'enchaînement des hauteurs et des rythmes était la manifestation d'un processus d'écriture original, nous pouvions difficilement penser que cette écoute archétypale de la frontière soit le résultat de la même imagination.

Le second exemple, *Anahit* (1965), de Giancinto Scelsi, introduisait le concept d'« œuvre frontière », espace fermé par une perception continue et indivisible de l'œuvre. Passé le moment de la découverte d'un temps indivisible, la perception globale de la forme se révélait de nouveau archétypale : un crescendo decrescendo global, une tension chromatique, une accélération puis une décélération agogique. L'intimité de l'oeuvre devenait fragmentée, à travers la répétition systématique des alternances entre le violon solo et l'orchestre. Le mélisme chromatique micro-intervallique globalement ascendant de ré à sol dièse du violon solo conditionnait finalement une perception de la forme en deux parties, contraire à l'idée « d'œuvre frontière ».

Le dernier exemple - *4'33''* (1952) de John Cage – illustrait l'« œuvre sans frontière », un continuum entre l'existence et l'art. Cage assimile le silence de cette oeuvre « à tous les sons qu'il ne détermine pas » et souhaite déclencher à travers la réaction chaotique du public une notion d'imprévisibilité, une absence d'intentionnalité et de finalité. L'art est la vie et inversement. Cette conception forte dans son principe d'invention était-elle réalisée ? En situation de concert et grâce aux instrumentistes sur scène ne jouant pas, Cage contrôle spécifiquement une variation de la densité et des nuances des évènements sonores produits par les réactions du public. On a peu de chance de voir, par exemple, un auditeur se mettre à chanter en tournant autour de la salle pendant l'exécution de l'œuvre. Il existe en conséquence des paramètres sonores stables dans leur production et contraires à toute notion d'imprévisibilité, car ils ne sont pas directement mis en jeu dans le processus d'écriture et d'interprétation des *4'33''*. Contrairement au projet cagien et à l'idée d ' « œuvre sans frontière », il était possible de prévoir très globalement la forme des *4'33''* toujours en relation avec la réaction du public : une évolution en crescendo et decrescendo liée à une accélération - décélération de l'agogique, forme qui traduit de nouveau un archétype commun déjà répertorié.

Apogée

L'apogée, en tant que deuxième concept choisi, était développé à partir de l'oeuvre pour piano *Lemme-Icône-Epigramme,* (1981) du compositeur anglais Brian Ferneyhough. Nous constations que ce concept n'était pas toujours lié à l'expression d'une tension. Une définition plus abstraite de l'apogée s'imposait comme une catégorie intégrant différentes interprétations ou situations musicales, une simple forme symbolique essentielle pour l'appréhension diachronique de l'œuvre. En conséquence, nous observions un renouvellement de l'invention du concept musical d'apogée. Mais le malaise ressenti par le compositeur était partagé : Ferneyhough évoque l'échec de son œuvre en décrivant les dernières mesures comme une résolution. Ce commentaire dévoilait une lecture de l'œuvre prisonnière d'un concept traditionnel d'apogée interprété comme un sommet, une tension qui trouvait un aboutissement dans le développement de la forme. Si *Lemme-Icône-Epigramme* était perçue à l'origine comme un réseau multiple et inépuisable de sensations et de significations dû à l'extrême densité, la forte agogique, la virtuosité instrumentale hors normes, la trajectoire de l'œuvre perdait de son mystère, le procédé d'écriture étant lui-même entendu comme contradictoire.

Un premier bilan s'imposait, les concepts de frontière et d'apogée existaient dans

l'oeuvre musicale contemporaine, traduisant différentes interprétations selon les contextes. Mais finalement, ces mêmes concepts étaient entendus comme une résurgence du passé, des artefacts situés en dehors du projet de l'œuvre comme une impossibilité à inventer la réalité. La présence des concepts choisis se transformait en un sentiment d'absence.

Présences

De nouvelles problématiques éclairaient le concept de présence : le répertoire populaire dans la musique occidentale, l'opéra après 1978 et le choix d'un nouveau potentiel technique utilisable dans le cadre de la création musicale. En résonance avec la partie précédente, il résultait de ces trois études qu'un discours sur l'œuvre qui est dans un premier temps cohérent peut brutalement perdre sa signification première. Cela dépendait de « la place de l'observateur », ou plus précisément de la façon de définir les notions et de les mettre en relation.

Concernant le premier sujet - la présence du répertoire populaire dans la musique occidentale – la vingtaine d'exemples musicaux traduisaient plus ou moins consciemment cette idée de présence ou d'influence d'un répertoire sur un autre. La première catégorie traitait du lien entre culture populaire extra-musicale et musique savante contemporaine occidentale - présence des rituels et des croyances, de la nature, du cirque et du théâtre populaire - et la seconde évoquait la relation entre musique populaire et musique savante occidentale contemporaine ; présence de la tradition orale, de la musique de danse traditionnelle, des hymnes, de la musique extra européenne, de la musique de variété.

La conclusion faisait allusion à deux écoutes différentes de l'oeuvre. Définie par Apollinaire K. Anakesa, la « world music savante » (« esthétique du divers ») était l'héritage fusionné de différentes cultures, alors que l'ethnomusicologue Simha Arom opposait le vrai au faux, l'original à la copie ; déformer, c'était finalement créer des clichés.

La suite de cette étude renforçait une réflexion troublante. De la présence de l'opéra après 1978, nous bifurquions précipitamment vers la notion de potentiel technique non exploité aboutissant de nouveau à l'absence d'un genre ou plus globalement de l'œuvre. Voici résumée cette seconde problématique autour du concept de présence.

Un bilan historique élargi au traitement de la voix avant 1978 annonçait une situation musicale ouverte vers de nouveaux horizons. Puis nous présentions quatre opéras de compositeurs européens et américains appartenant à des grands courants esthétiques singuliers : *Europera 5* (1991) de John Cage, *Dédale* (1995) d'Hugues Dufourt, *El Niño* (2000) de John Adams, *Das Mädchen Mit Den Schwefelhölzern* (1996) d'Helmut Lachenmann. Après une interprétation personnelle des opéras de Cage (l'absence) et de Dufourt (la séparation) nous évoquions les projets d'un metteur en scène, Peter Sellars (« le dialogue ») et d'un compositeur, Lachenmann (« la totalité »). La dernière partie de la réflexion annonçait une distorsion du commentaire premier provoquée par l'introduction de deux conceptions esthétiques de l'histoire musicale. Du progrès dans l'art (Theodor W. Adorno) à la métamorphose d'un genre (Danielle Cohen-Levinas), nous avions conclu sur l'idée d'un opéra imaginaire (virtuel) tel qu'il pourrait aujourd'hui se présenter en dehors du stade de la recherche ou des expérimentations courageuses. Cette fin amorçait une étude technique et esthétique sur les modèles de synthèse sonore, objet d'un nouveau chapitre. Nous insistions plus précisément sur la présence d'un potentiel technique âgé de plus de plus de quarante ans dans sa version numérique et non exploité à sa juste mesure : la synthèse additive représentait le futur d'un modèle unifié entre le son et l'image - langage polysémique, continuité paramétrique - dans l'attente de réunir tous les sens dans l'écriture de mondes artistiques virtuels et interactifs. En conclusion, le concept de présence était entendu comme la marque

d'une absence : présence d'un potentiel technologique singulier appartenant à une époque, absence de l'œuvre comme reflet d'une nouvelle écriture du son et de l'espace.

Systématiquement depuis le commencement de la recherche, la même conclusion s'imposait : l'écoute du concept et en conséquence l'imaginaire de l'œuvre ne paraissait pas en mesure de se réinventer, de s'inventer ou bien même d'exister. Les deux premières parties faisaient référence à des commentaires analytiques d'œuvres ou de techniques. La partie suivante allait davantage introduire la question du lien entre concept et histoire.

Hasard et déterminisme, une lecture « historique »

L'objectif était ici de définir les concepts de hasard et de déterminisme musical à l'aide d'une lecture de l'histoire des sciences. L'analyse d'un contexte idéel pluridisciplinaire soulignait le caractère hégémonique du déterminisme à l'échelle du développement de l'homme. De la relation de cause à effet - sous-entendue par la fabrication du piège à l'époque préhistorique - à une appréhension mécaniste du monde à la fin du XIXe siècle, nous rappelions la naissance d'une pensée toute puissante et efficace, fondée sur trois dimensions logiques et infaillibles du temps, le passé, le présent et l'avenir. Nous avons pris comme exemple la fugue à l'époque baroque, fugue dont les musicologues se demandent s'il s'agit véritablement d'une forme, tant la structure de chaque fugue paraît singulière. *L'Art de la fugue* de Jean-Sébastien Bach, œuvre reconnue comme un des sommets de la création musicale, était replacée dans une lecture parfaitement déterministe de l'histoire.

Cette hégémonie du déterminisme fut bouleversée en pratiquement un demi-siècle. Le botaniste anglais Robert Brown observait dès 1827 que des particules en suspension dans des liquides immobiles étaient soumises à des mouvements incessants et erratiques. Leurs déplacements étaient qualifiés de mouvements browniens. On ne savait pas précisément quelles trajectoires elles adoptaient mais le résultat d'ensemble de ce mouvement pouvait être visualisé. La complexité inhérente à l'étude de milliards de particules microscopiques devenait délicate à envisager avec les outils classiques de la science. Le domaine de la physique statistique ou mécanique statistique était inventé en 1872 par un physicien autrichien, Boltzmann, auteur de la formule fondatrice de la mécanique statistique. Ce qui était tout à fait impossible à prévoir pour une particule isolée se révélait plus facilement prévisible pour des milliards de particules, en considérant plus la globalité du système que les particularités microscopiques. En 1900, Planck inventait la « théorie des quanta » à la base de la physique actuelle : l'énergie rayonnante a, comme la matière, une structure discontinue, et ne peut exister que sous forme de grains ou quanta (quantité minimum d'énergie pouvant être émise, propagée ou absorbée). Avec le développement de la physique atomique, les savants prenaient conscience qu'à l'échelle atomique, les éléments (électrons, protons, noyaux) avaient un comportement différent de celui des objets qu'ils étudiaient à l'échelle macroscopique. Ils n'arrivaient plus à établir une liaison déterministe (« mécanique classique ») entre des états différents d'un même système. En 1924, Heisenberg exposait son fameux principe d'incertitude qui énonçait que l'on ne pouvait décrire à la fois la vitesse et la position d'un électron : c'est l'idée d'un hasard fondamental constitutif de la matière.

Cette période correspondait aussi à une profonde évolution de la pensée artistique. Dans le domaine musical, le hasard apparaissait progressivement, presque insidieusement et indirectement. Si l'on associait hasard, imprévisibilité et autonomie (non relation déterministe des éléments entre eux), l'évolution du langage tonal qui tendait vers l'utilisation systématique du chromatisme ou d'accords complexes non répertoriés et ce, dès le milieu du XIXe siècle, créait une ambiguïté du matériau musical favorisant une pluralité de direction ou de résolution harmonique et formelle (« l'accord » de *Tristan und Isold*, 1857 de Wagner). Par

ailleurs, l'harmonie se confondait avec le timbre comme fondement d'un espace acoustique ayant sa propre autonomie (*Prélude à l'après-midi d'un faune* de Debussy, 1892). Comme manifestation progressive du hasard, nous avions cité l'idée d'un croisement indépendant de la cause - 5e mouvement de la 2e symphonie (1902) d'Ives ou *Central Park in the Dark* (1911) du même compositeur, les prémices de la forme ouverte avec une œuvre comme *Hallowe'en* toujours d'Ives en 1911, l'utilisation du cluster ou du bruit (manifestation acoustique du hasard) dans *The Tides of Manaunaun* (1912) d'Henry Cowell, le choix contingent et sans intentionnalité du matériau sonore revendiqué dans *L'Art des bruits,* manifeste écrit par Russolo en 1913, la notion d'indétermination du timbre du piano préparé dans *Bacchanale* de Cage en 1938, pour aboutir à une œuvre entièrement produite par la hasard par la méthode du Yi-King, *Music of Changes* (1951) de Cage.

La science a aujourd'hui progressé; une des applications de l'ordinateur montre qu'un simple système déterministe dynamique peut entraîner un état chaotique. Curieusement dans le domaine musical, le débat esthétique des années 1950 opposant musique sérielle et musique stochastique ne se poserait plus aujourd'hui de la même manière, la forme (technique d'écriture) et le fond (œuvre) n'étant plus irrémédiablement liés. Par exemple, Ferneyhough développe une complexité et une imprévisibilité à partir de systèmes simples et déterministes...

Définition musicale des concepts de hasard et de déterminisme

Quatre niveaux de perception décrivaient l'écoute de l'œuvre. Chaque niveau symbolisait une écoute potentiellement différenciée des concepts de hasard et de déterminisme. A travers la seule écoute de l'œuvre, nous entendions sa genèse (1), les techniques d'écritures utilisées (2), la relation de l'interprétation à la notation (3) et une réalité de l'œuvre achevée (4). Soit le compositeur privilégiait des formes d'imprévisibilité, définition du concept de hasard, soit il recherchait des relations de cause à effet propres à générer une prévisibilité (déterminisme). Il pouvait également mixer les concepts.

Les définitions du hasard et du déterminisme s'inscrivaient également dans une combinaison complexe entre ces quatre niveaux de perception. Faisant écho au paragraphe précédent, nous pouvions très bien appréhender une œuvre imprévisible qui soit la traduction d'une accumulation de gestes déterministes. Pour prendre un exemple significatif, la genèse de l'œuvre serait la projection d'un imaginaire défini (*mimésis*), la technique d'écriture de type combinatoire, la partition précisément notée et exécutable et la perception finale de l'œuvre contraire à toute sensation de prévisibilité.

Bilan intermédiaire

Lors de cette dernière partie, on avait rappelé que les concepts avaient une histoire. L'intégration du concept dans l'œuvre musicale paraissait répondre à une chronologie. L'auditeur averti était capable de dater l'écriture de l'œuvre en fonction du concept mis en oeuvre : l'écoute d'un type de hasard brut (1951) ne se confond pas avec un hasard dirigé (1956) par exemple.

Les définitions du déterminisme et du hasard musical s'étaient principalement orientées vers la notion de prévisibilité et son contraire. Faisant écho à la remarque de Deleuze, « avant d'inventer des concepts, il faut un tel travail… »[324], nous cherchions à clarifier et simplifier ce qui apparaissait comme musicalement labyrinthique. Mais c'est à partir d'éléments simples que naît parfois la complexité. Par ailleurs, il n'y avait plus de relation unique entre un type de

[324] Extrait de *L'abécédaire* de Gilles Deleuze, avec Claire Parnet, DVD Editions Montparnasse, 2004.

technique d'écriture utilisée et la perception finale de l'oeuvre, un processus déterministe ayant des chances d'engendrer l'écoute d'une œuvre imprévisible. Associée aux différentes strates dans lesquelles le concept pouvait s'entendre de manière paradoxale (genèse, technique d'écriture, relation entre interprétation et notation, écoute de l'œuvre), la naissance de l'œuvre symbolisait plus concrètement un point d'équilibre hypothétique et fragile entre ces différentes contraintes.

II. Perspective de la recherche

Nous devions conclure ce sujet sur une dernière variation, « l'œuvre contemporaine à l'épreuve du concept de création ». Deux termes paraissaient importants dans cette approche : expérience et invention.

L'expérience

Au commencement de cette recherche, la notion même de création n'avait pas été précisée comme un objet définitif et prédéterminé. Nous n'avions pas une seule idée de la création bien au contraire, il s'agissait d'être à l'écoute d'une forme d'imprévisibilité qui puisse redéfinir à l'infini le concept de création. C'est un peu comme si nous cherchions à appréhender une variable qui par nature ne pouvait se définir…

L'expérience était retenue comme moyen d'approcher et de définir le concept de création. Elle ne prétend pas à l'universalité et reste une simple expression éphémère d'un temps et d'une mémoire partiale. Ce n'est pas un sentiment au départ objectif ni rationnel mais une sensation diffuse, sans explication, sans importance. Le bilan de cette recherche confirme cependant que l'expérience n'est pas offerte ; elle se cultive, s'apprend, se rationalise, s'oublie. En référence à Nietzsche, le philosophe Bernard Sève décrit l'expérience musicale « comme un travail sur soi qui suppose volonté »[325], « une appropriation de l'altérité, ou plutôt la confrontation avec elle »[326]. Si la pensée musicale est verbalisation de l'expérience sensible, elle développe au même moment une écoute différente de l'œuvre, en métamorphosant l'expérience première. Sève compare la description ou l'analyse à une « fonction heuristique qui prépare la conceptualisation, réactive ou se substitue à l'expérience »[327]. C'est une façon de se réapproprier l'œuvre. « Il faut en conséquence accepter l'usage des métaphores et le jeu des équivalences sensorielles imparfaites … »[328]. Pour éviter un trop grand décalage entre l'œuvre et sa description, le déchiffrage du code musical et son assimilation intérieure sont ici fondamentaux, au même titre qu'il serait inconcevable d'envisager une critique mathématique sans maîtriser la symbolique mathématique[329]. L'œuvre devient une autoréférence critique définissant une expérience de la création.

L'invention

Une œuvre qui n'impliquerait pas l'idée de création perdrait son statut d'œuvre. Penser l'existence de l'opéra après 1978 ne consistait pas à parler des opéras existants : un opéra contemporain peut par exemple très bien répondre aux contraintes d'écriture du genre sans exister en tant qu'œuvre. De l'expérience découle l'idée d'invention et non pas de

[325] Bernard Sève, *L'Altération musicale, Ce que la musique apprend au philosophe*, Paris, Seuil, 2002, p. 35.
[326] *Idem*., p. 34.
[327] *Idem*., p. 17.
[328] *Idem*., p. 22.
[329] La création musicale savante occidentale est très proche des pratiques intellectuelles ayant développé leur propre langage symbolique, la partition dans le cadre d'une pratique écrite recouvrant à elle seule « un langage universel ».

production. La création sous-entend la naissance de ce qui n'existait pas auparavant et serait ici imaginée comme une invention ex-nihilo, alors que produire consisterait à assembler des éléments préexistants pour éventuellement fabriquer du nouveau. Créer un timbre de toutes pièces sans devoir le transformer à partir de sons enregistrés répondrait davantage à l'idée d'invention que de production ; le choix du modèle de synthèse est en conséquence déterminant pour espérer renouveler l'écriture du timbre.

Une des façons d'appréhender l'histoire musicale est d'analyser les moments qui la bouleversent. D'après Isabelle Stengers en parlant de l'histoire des sciences, l'invention est « une libération par rapport à toutes les déterminations sociales, historiques, culturelles… »[330]. « La rupture avec le monde commun n'appartient pas seulement à la vocation *de l'artiste*, elle résulte aussi de son activité inventive, elle oppose l'inouï à l'habitude, la vérité sidérant aux apparences confortables »[331].

L'invention est une condition nécessaire mais non suffisante pour que l'on parle de création musicale, l'inventeur n'étant pas impérativement compositeur. Si les musicologues ont insisté sur l'importance historique d'une œuvre comme la deuxième des *Quatre études de rythme* pour piano d'Olivier Messiaen, au grand étonnement du compositeur, c'est qu'elle représentait l'invention d'un langage musical nouveau appelé sériel généralisé. La réaction de Messiaen est symptomatique, une focalisation excessive sur un type d'oeuvre étant susceptible d'entraîner une confusion entre invention et œuvre musicale majeure.

Puis nous cherchions à définir différentes étapes musicales qui caractérisent très concrètement le processus d'écriture et éventuellement l'écoute de l'œuvre en envisageant la possibilité d'une forme de conditionnement de la création. On sortait en conséquence des recherches déjà effectuées avec le besoin de diversifier les discours. Chaque étape était associée à une esthétique contemporaine particulière : la juxtaposition du discours musical et esthétique traitant d'un même sujet montrait que notre « discours musical » tendait vers un tout s'inspirant d'une diversité de réalités aussi bien pratiques que théoriques alors qu'au même moment, les discours esthétiques s'opposaient très souvent en devenant exclusifs - à l'image des constructions paradigmatiques.

Six étapes participant à l'écriture et l'écoute du concept de création[332]

a. Le rôle des institutions

En Europe occidentale, le compositeur entretient un lien essentiel avec les institutions publiques ou privées. C'est le principe des commandes réduit à quelques organismes pour les orchestres et les ensembles de haut niveau pratiquant la musique contemporaine de manière soutenue. Certains compositeurs d'aujourd'hui ne se risquent plus à écrire pour de grands ensembles, la particularité de leur écriture ne correspondant pas avec ce cadre institutionnel (psychologie des musiciens d'orchestre, fonctionnement politique et décisionnel lié aux grands orchestres symphoniques ou aux opéras, nombre de répétitions…). Il arrive par ailleurs que le compositeur soit plus ou moins à l'écart des institutions, ce qui a des conséquences immédiates sur sa création puisqu'il ne peut plus entendre « régulièrement » ses oeuvres. Une coupure radicale est plus rare, comme par exemple Charles Ives aux Etats-Unis pendant une partie importante de sa vie.

Citons Goerge Dickie (1992) pour une approche institutionnelle de l'art insistant sur

[330] Isabelle Stengers & Judith Schlangerf, *Les concepts scientifiques, Invention et pouvoir*, Paris, Gallimard, 1991, p. 150.
[331] *Idem*., p. 160.
[332] Ce bilan concernant les recherches actuelles en esthétiques est tiré du livre de Jean-Pierre Cometti, Jacques Morizot, Roger Pouivet, *Introduction à l'esthétique*, *Questions d'esthétiques*, Paris, PUF, 2000.

l'importance de la reconnaissance des institutions garantes de critères objectifs de jugement.

b. La question du public

Pour simplifier, certains compositeurs prennent en compte ouvertement la réaction du public dans leur création et d'autres semblent ne pas s'en préoccuper. Indépendamment des discours ou des interprétations trop rapides, le cas de compositeurs dénués d'idées de communication serait extrêmement marginal. De la même manière, le créateur est sensible à la réception du public, facteur qui participe à l'évolution d'un imaginaire individuel et collectif. L'étude de l'évolution des styles d'écriture des compositeurs comme Boulez, Kagel, Stockhausen, Cage, Xenakis… nous éclaire à ce sujet.

L'accueil du public est particulièrement important dans les recherches de Jauss (1978) qui propose une esthétique de la réception fondée sur trois réactions : la satisfaction immédiate, la déception ou l'irritation et le désir de changer et de s'adapter aux horizons inédits ouverts par l'œuvre. Ces réactions déterminent des normes de qualité et hiérarchisent les oeuvres (équilibre entre nouveauté et satisfaction).

c. Le lien entre technique et création

Dans un article intitulé « Science et technologie comme source d'inspiration au XXe siècle »[333], Marc Battier montre comment l'invention de nouvelles techniques - du son électrique à la fin du XIXe siècle à la naissance des mondes virtuels – a pu influencer la recherche et la création musicales.

Toujours dans le sens d'une relation forte entre technique et création, Jürgen Habermas propose une esthétique de la communication valorisant les médias technologiques dans le renouvellement des expériences esthétiques et l'influence rationnelle possible sur les individus.

d. Evolution et datation du matériau musical

Comment isoler le concept de création synonyme d'invention de toute idée d'évolution du matériau musical en relation avec l'histoire ? Si l'on considère que le matériau est l'une des conséquences de la technique, il existe bien un lien entre matériau et technique. Peut-on alors fondamentalement faire du neuf avec de l'ancien ? Le matériau musical participant activement à notre écoute du concept de création, nous n'échappons pas à une vision critique et historique. A l'écoute de l'œuvre, le musicien est capable de dater l'utilisation d'un matériau sonore en particulier. Une nuance, un timbre, un type d'enchaînement de hauteurs, une organisation de la forme, autant d'éléments constitutifs du langage musical marqué par une temporalité.

Nous retrouvons ici des éléments d'une tradition esthétique européenne fortement représentée par Adorno qui propose une esthétique de la modernité incluant une notion de progrès du matériau (œuvres de l'école de Vienne à Boulez, peinture non figurative, littérature d'avant garde - Mallarmé, Kafka, Proust, Valéry, Joyce, Celan, Beckett…). L'analyse sert ici à mettre en évidence le caractère subversif des œuvres.

e. Fonctionnement de l'œuvre

[333] Marc Battier, « Science et technologie comme source d'inspiration au XXe siècle », *Musiques, une encyclopédie pour le XXIe siècle*. *Musiques du XXe siècle*, Paris, Actes Sud – Cité de la musique, pp. 512-532.

L'œuvre musicale répond à sa propre logique dont l'origine est l'invention de nouvelles formes de cohérence. Logique symbolique et combinatoire, introduction du hasard dans l'œuvre, intuition, invention de modèle psychoacoustique comme processus d'engendrement de l'œuvre, autant de mécanismes qui fonctionnement ou pas, le concept de création étant entendu comme tel.

Cette contrainte compositionnelle rejoint la tradition esthétique anglo-saxonne fondée sur la philosophie analytique s'appuyant essentiellement sur les travaux du philosophe nominaliste Nelson Goodman. La philosophie analytique propose en effet d'analyser la structure du langage comme agencement de signes et de symboles au lieu de s'interroger sur la signification d'un discours. Le langage ne dit rien au monde, c'est un système symbolique qui permet de fabriquer des mondes, qu'il s'agisse de la connaissance, de la nature ou de l'art. L'idée ne serait plus au centre de l'expérience esthétique, mais la compréhension du fonctionnement esthétique deviendrait essentielle. Arthur Danto, comme Nelson Goodman, considère comme superflus et inadéquats le jugement du goût, l'appréciation subjective et l'évaluation quantitative. Cette interprétation qui échappe au profane, n'est pas spontanée et suppose un public informé qui se laisserait gagner par une atmosphère de théorie artistique.

f. Perception pure

Le cas des illusions auditives sur lequel a travaillé Jean-Caude Risset, (chercheur – compositeur) dans des œuvres telles que *Mutations, Contours, Electron-Positron, Little Boy* permet d'aborder la création sous l'angle des sciences cognitives et d'une réalité liée à nos capacités perceptives psychophysiologiques.

Les recherches dans ce domaine font apparaître une limite non seulement psychologique mais bien physiologique liée au mécanisme de perception de l'oreille.

De manière radicale, Arthur Peacocke (1987) défend la thèse d'une perception pure antécognitive qu'il appelle la dépiction, phénomène purement perceptif ne suscitant aucune maîtrise des systèmes symboliques de représentation. C'est une compétence phénoménale en tant que disposition intellectuelle qui s'oppose à une compétence doxastique, consistant à appliquer un concept (Dretske, 1995 – Pouivet, 1996).

Là où l'esthétique créait des oppositions de point de vue regroupées à travers des théories singulières, des courants, des écoles, des cultures, la pensée musicale évoquait le multiple à l'intérieur d'une globalité immanente. Cette différence apparaissait nettement, l'écoute et en conséquence la pensée n'étant pas réductibles à un paradigme et donc à une simplification de la compréhension et de l'explication. Si le chercheur et le compositeur appréhendaient l'écoute du concept de création, ils rappelaient au même moment que l'œuvre ou la création étaient simultanément à l'image de l'institution, de la technique, du matériau, du fonctionnement de l'oeuvre, de sa perception, de l'histoire… sans qu'à aucun moment ces questions ne deviennent exclusives ou nécessairement contradictoires. L'esthétique ou d'autres disciplines étaient essentielles mais pas suffisantes pour définir de ce que nous nommons l'idée d'un tout, une complexité inhérente au concept création.

Mais cette première description en appelait d'autres : il y avait une nécessité à mieux comprendre le contexte dans lequel l'idée de création pouvait germer, soit de manière générale soit plus directement liée à l'œuvre elle-même.

Un contexte préexistant à la création

Le philosophe Alain Finkielkraut rappelle que selon Johann Gottfried von Herder, il n'y a pas d'absolu, mais « des valeurs régionales et des principes advenus ». Herder veut « mettre fin à cette erreur séculaire de l'intelligence » qui consiste à « décontextualiser les œuvres humaines, les extraire du lieu où elles ont été produites, et les juger ensuite selon les critères intemporels du Bien, du Vrai ou du Beau »[334]. Finkielkraut poursuit son analyse en énonçant que « la société ne naît pas de l'homme, aussi loin qu'on remonte dans l'histoire, c'est lui qui naît dans une société déjà donnée. Il est contraint, d'entrée de jeu, d'y insérer son action comme il loge sa parole et sa pensée à l'intérieur d'un langage qui s'est formé sans lui et qui échappe à son pouvoir. D'entrée de jeu : qu'il s'agisse, en effet, de sa nation ou de sa langue, l'homme entre dans un jeu dont il ne lui appartient pas de fixer, mais d'apprendre à respecter les règles »[335]. Dans ces conditions, on ne naîtrait pas libre créateur, on le deviendrait « en surmontant le désordre des appétits, l'étroitesse de l'intérêt particulier, et la tyrannie des idées reçues »[336].

Mircea Eliade éclaire indirectement les propos de Finkielkraut, en montrant comment le développement des cultures est une incarnation vivante des mythes. « Les mythes relatent non seulement l'origine du Monde, des animaux, des plantes et de l'homme, mais aussi tous les événements primordiaux à la suite desquels l'homme est devenu ce qu'il est aujourd'hui, c'est-à-dire un être mortel, sexué, organisé en société, obligé de travailler pour vivre, et travaillant selon certaines règles. Si le monde *existe*, si l'homme *existe*, c'est parce que les Etres Surnaturels ont déployé une activité créatrice au « commencement ». Mais d'autres événements ont eu lieu après la cosmogonie et l'anthropogonie, et l'homme tel qu'il est aujourd'hui, est le résultat direct de ces événements mythiques, il est constitué par ces événements »[337]. L'homme ne naît pas dans un environnement neutre, son existence est pour Eliade façonnée par les mythes, la mémoire individuelle et collective étant la traduction d'une origine. Toujours extrait du même ouvrage, *Aspect du mythe*, il cite les « *comics trips* » (bandes dessinées) qui présentent la version moderne des héros mythologiques ou décrit par ailleurs la passion des élites pour *Finnegans Wake* ou la musique atonale[338] comme l'exemple de rites initiatiques : « la fascination par la difficulté, voire l'incompréhensibilité des œuvres d'art, trahit le désir de découvrir un nouveau sens, secret, inconnu jusqu'alors, du Monde et de l'existence humaine ».

René Girard va jusqu'à évoquer « un purisme de l'innovation »[339] en référence à la naissance de l'art moderne : « vouloir que la nouveauté soit pure de toute trace d'imitation, c'est vouloir qu'une plante puisse pousser avec ses racines dans le ciel » […] « La formule mimétique de l'innovation vaut non seulement pour notre vie économique, mais pour toutes les activités culturelles »[340]. Il revient sur le cas des imitateurs d'une génération qui sont devenus les audacieux novateurs de la suivante[341]. En conclusion de son ouvrage *La voix méconnue du réel*, Girard est plus catégorique : « le radicalisme de l'idée d'invention absolue, est de toute évidence faux ». « La tendance à définir l'innovation en des termes de plus en plus « radicaux » et antimimétiques […] révèle une abdication de l'intelligence moderne devant cette pression mimétique, une adhésion collective à l'auto-duperie que Marx lui-même, malgré toutes ses intuitions, illustre exemplairement »[342].

---

[334] Alain Finkielkraut, *La défaite de la pensée*, Paris, Gallimard, 1992, p.17.
[335] *Idem*., p. 26.
[336] Phrase empruntée aux philosophes des lumières et rappelée par Alain Finkielkraut, *La défaite de la pensée*, *op. cité*, p. 168.
[337] Mircea Eliade, *Aspects du mythe*, Paris, Gallimard, 1963, pp. 23-24.
[338] *Idem*., p. 230.
[339] René Girard, *La voix méconnue du réel, Une théorie des mythes archaïques et modernes*, Paris, Grasset, 2002, p. 299.
[340] *Idem*., p. 213.
[341] *Idem*., p. 304.
[342] *Idem*., p. 308.

Eliade pousse l'analyse plus loin. Comme nous l'avons vu précédemment, « la fascination par la difficulté, l'incompréhensibilité des œuvres d'art » ou « le désir de transcender son propre temps, personnel et historique, et de plonger dans un temps étranger, qu'il soit extatique ou imaginaire, ne sera jamais extirpé. Tant que subsiste ce désir, on peut dire que l'homme moderne garde encore au moins certains résidus d'un comportement mythologique. Les traces d'un tel comportement se décèlent aussi dans le désir de retrouver l'intensité avec laquelle on a vécu, ou connu, une chose pour la *première fois* ; de récupérer le passé lointain, l'époque béatifique des « commencements »[343]. Cette lecture de l'histoire éclaire à sa manière les débats esthétiques opposant musiques « rétrogrades » et « d'avant-garde » : les uns se veulent en relation avec l'histoire, les autres prônant l'idée de rupture. Nous n'échappons pas dans les deux cas à une expression vivante de la pensée mythique.

Eero Tarasti, musicologue finlandais, a particulièrement étudié le lien existant entre mythe et musique, titre de son ouvrage paru en France en 2003. Inspiré des travaux de Claude Lévi-Strauss, il cherche à démontrer qu'en dépit des nombreuses différences culturelles et stylistiques entre les œuvres de Wagner, Sibelius et Stravinski, il existe un « « niveau mythique », une strate dont les composantes – mythèmes selon la terminologie de Lévi Strauss, ou fonction, selon celle de Vladimir Propp – trouvent leurs contreparties dans la musique »[344].

L'histoire de l'art montre que toute rupture ou sortie du champ de la communication n'est pas irrationnelle, bien au contraire. Pour faire écho au discours de Judith Schlanger[345] dans le domaine des sciences, il y aurait du nouveau non intégré et des phénomènes de déviances, en d'autres termes une logique de la rupture fondée sur la capacité à intégrer une réalité historique tout en modifiant cette réalité.

Un premier constat

Quels que soient les vocabulaires, ces premiers commentaires confirmaient la présence d'un contexte qui préexistait à la création, de manière superficielle ou plus profondément intégrée dans l'œuvre musicale. La liberté d'imaginer semblait définitivement conditionnée par l'histoire, la technique, l'esthétique, la culture... L'artiste échappait à ce contexte de deux manières : en s'opposant ou en collaborant. En étudiant les concepts de frontière et d'apogée dans l'œuvre musicale contemporaine, nous remarquions que leur présence disparaissait au profit d'un sentiment d'absence en créant un artéfact stylistique propre à détruire la cohérence de l'œuvre. L'absence n'était pas assimilée à un vide. Bien au contraire, on entendait ces concepts de frontière et d'apogée clairement situés au sein de l'œuvre, comme une marque d'un temps révolu, une impossibilité à transfigurer l'imaginaire. « L'œuvre musicale à l'épreuve du concept » avait introduit un profond doute sur la capacité de l'artiste à répondre au concept de création et d'invention. Plus nous pensions la problématique, plus l'œuvre révélait sa relation souvent inégale au passé. L'imaginaire de l'œuvre est imparfait, notre sensibilité altérée par la pensée, le mystère de la création s'effritant en nous renvoyant au seuil imaginaire limite de la mémoire-temps. Cet imaginaire d'un temps unique de la création et de la mémoire évoquait de la question des mythes, la métaphysique ou les religions. En astrophysique, nous pensions à 10^{-43}, le temps de Planck qui indique aujourd'hui une limite extrême de la connaissance et la fin du voyage vers les origines. Mais ce n'est pas parce que le concept de création musicale ne paraissait pas exister initialement qu'il deviendrait caduc au final. Ainsi que nous l'enseigne l'histoire des sciences, une relation de cause à effet pourrait intégrer dans son raisonnement logique une imprévisibilité finale catastrophique

[343] *Idem*., p. 235.
[344] Eero Tarasti, *Mythe et Musique, Wagner – Sibelius – Stravinsky*, Paris, Michel de Maule, 2003, p. 16.
[345] Isabelle Stengers & Judith Schlanger, *Les concepts scientifiques, Invention et pouvoir*, Gallimard, 1991.

cristallisant tous les possibles.

Perspectives de recherche : « L'œuvre à l'épreuve du concept de création »

Si un amnésique avait la possibilité de penser le concept de création, il vivrait un état d'invention permanente engendrée par la suppression du temps passé et avenir. C'est flagrant dans cette pathologie, le patient lutte contre l'oubli pour éviter de réinventer chaque geste quotidien. Dans la réalité, il semblerait qu'une absence totale de mémoire engendre un état végétatif difficilement compatible avec la possibilité de créer. Cette remarque renvoie au rôle paradoxal de la mémoire et du temps dans la perception sensible de l'œuvre. Le couple mémoire – temps est inséparable, la mémoire engendre le temps et inversement, un peu comme le concept einsteinien d'espace-temps.

L'étude de la relation du concept et de l'œuvre musicale laisse entrevoir un double mouvement : plus la mémoire est développée, moins le concept de création existe et plus la capacité à créer est grande.

La problématique aujourd'hui se dessine. Mais l'importance de cette dernière recherche dépasse de loin le cadre de cet ouvrage et touche indirectement les débats actuels sur l'évolution du langage musical. Il ne s'agit pas de polémiquer à ce sujet, mais de s'interroger sur le sens des mots et lutter contre les idées reçues. D'un côté des compositeurs parlent comme des créateurs tout puissants, en pédagogie, on vante les mérites de la « création », les créateurs fleurissent au rythme des nouveaux sites Internet… Et de l'autre, l'idée même de création est assimilée à certaines idéologies, évoquer la notion d'œuvre majeure est souvent taxé d'élitisme, penser aux particularismes des cultures n'est pas une idée généreuse et à la mode…

Avant de lier l'écoute de l'œuvre au concept de création, il est nécessaire de synthétiser les différentes interprétations que recouvre le terme création[346]. Cette recherche correspond à une étape à part entière.

La seconde phase consisterait à mettre en relation l'analyse de l'œuvre avec une ou plusieurs définitions de la création, puis viendrait le moment de réfléchir plus précisément au rôle de la mémoire et du temps dans la perception du concept de création.

Pour conclure

Arrivé au terme de cet exposé, *L'œuvre en question* a rappelé que notre appréhension de l'œuvre n'est ni acquise, ni offerte. Sa présence est une manifestation de l'expérience sans cesse renouvelée. Dire que la définition de l'œuvre se limite à des caractéristiques uniques et finies serait réducteur : l'œuvre s'apparente à un mouvement infini et complexe oscillant chaotiquement entre prévisibilité et imprévisibilité, expériences individuelles et collectives, culture, perception antécognitive et absence de mémoire. L'analyse du présent de l'œuvre transforme parfois son passé et son avenir, sans pouvoir affirmer que l'effet engendre la cause.

L'œuvre en question a décrit une perception qui n'est pas celle de l'accord-durée-couleur, de l'équivalence des sons, du cosmos mais de l'écoute de la technique et du concept comme matériaux qui permettent d'inventer l'œuvre. La technique relève de « conditions matérielles singulières, d'un acte de travail spécifique, d'expressions sociales et historiques déterminées »[347], le concept est quant à lui multiple, problématique et historique, conséquence

[346] de la psychanalyse à l'astrophysique, des pratiques artistiques à la philosophie ou aux religions.

[347] Jean-Claude Beaune, « Le génie de la technique », « Ces instruments qui font la science », *Sciences et avenir* hors série, Paris, 2004, p. 4.

d'un acte de travail spécifique… Les notions s'interpénètrent sans se confondre, la problématique ne peut être coupée d'une analyse diachronique sans qu'apparaisse nécessairement l'idée de flèche du temps et de progrès dans l'art.

Multiplier les angles d'approche - historique, esthétique, analytique, institutionnelle, épistémologique, technique, compositionnelle – représente une difficulté notamment due à l'impossibilité de recouvrir une culture universelle. Mais au même moment, il naît des idées de séparation, d'association, de mutation, d'hybridation de concepts qui nourrissent la réflexion.

Dans ce contexte, la recherche a montré que la création est confrontée à l'exercice du doute. Recherche et composition sont aujourd'hui le vecteur d'une expérience séparée et fusionnée dans un avenir commun.

BIBLIOGRAPHIE GENERALE

I. Introduction à la musique du XXe siècle

BOSSEUR, Dominique et Jean-Yves, *Révolutions musicales - La musique contemporaine depuis 1945*, Paris, Minerve, 1999 (5e éd.).
BOSSEUR, Jean-Yves, *Vocabulaire de la musique contemporaine*, Paris, Minerve, 1992.
COLLECTIF (dir. Jean-Jacques Nattiez), *Musiques. Une encyclopédie pour le XXIe siècle. Musiques du XXe siècle* (vol. 1), Arles, Actes Sud & Cité de la Musique, 2003.
COLLECTIF, *Musique contemporaine, perspectives théoriques et philosophiques*, Sprimont (Belgique), Mardaga, 2001.
COLLECTIF (dir. Hugues Dufourt & Joël-Marie Fauquet), *La musique depuis 1945 – Matériau, esthétique et perception*, Sprimont, Mardaga, 1996.
DELUME, Caroline & MERLET, Anne-Dominique, *La musique du XXe siècle*, Courlay, Fuzeau, 2001.
DELIEGE, Célestin, *Cinquante ans de modernité musicale, de Darmstadt à l'IRCAM. Contribution historiographique à une musicologie critique*, Sprimont, Mardaga, 2003.
GINER, Bruno, *Musique contemporaine, le second vingtième siècle*, Paris, Durand, 2000.
MIEREANU, Costin, *Fuite et conquête du champ musical*, Paris, Méridiens Klincksieck, 1997.
MUSSAT, Marie-Claire, *Trajectoires de la musique au XXème siècle*, Paris, Klincksieck, 1995.
VON DER WEILD, Jean-Noël, *La musique du XXème siècle*, Paris, Hachette, 1997.

II. Ouvrages, essais ou articles liés à des compositeurs contemporains en particulier (aspects historiques, esthétiques, analyse)

A

AGUILA, Jésus, « Vingt regards sur une page du Marteau sans maître », in *Analyse musicale* (n°41), Paris, Adam, 2002.
ALBERA, Philippe, « Entretien avec György Ligeti », in *Contrechamps* (num. Musiques en création), Lausanne, 1989, pp. 87-95.
ALBERA, Philippe, « Entretien avec Luigi Nono », in *Contrechamps* (num. L. Nono, Festival d'Automne, Paris), Lausanne, 1987, pp.13-22.
ALBERA, Philippe, « Introduction aux neuf Sequenzas », in *Contrechamps* (num. L. Berio), Lausanne, 1983, pp. 90-122.
ANDERSON, Magnus, « Brian Ferneyhough : Kurze Schatten II considération d'un interprète », in *Contrechamps Brian Ferneyhough,* Lausanne, L'Age d'Homme, 1988.
ARNAULT, Pascal, *Messiaen… les sons impalpables du rêve*, Lillebonne, Millénaire III, 1999.
ARTAUD, Pierre-Yves, « Unity Capsule, une explosion de quinze minutes », in *Entretemps* 3 (dossier B. Ferneyhough), Paris, pp. 107-114.

B

BAILLET, Jérôme, *Gérard Grisey. Fondements d'une écriture*, Paris, l'Harmattan /l'Itinéraire, 2000.
BANCQUART, Alain, *Musique : habiter le temps*, Paris, Symétrie, 2003.

BANCQUART, Alain, « Musique : Imaginaire, Combinatoire. Essai sur la composition en micro-intervalles », *Les cahiers du CIREM* 28-29 (num. A. Bancquart), Rouen, 1993, pp. 9-66.
BOULEZ, Pierre, *Pli selon Pli, Entretien et études*, Genève, Contrechamps, 2003.
BOULEZ, Pierre, *L'écriture du geste*, Paris, Bougois, 2002.
BOULEZ, Pierre, CAGE, John, *Correspondance et documents*, Paris, Scott, 2002.
BOULEZ, Pierre, SAMUEL, Claude, *Eclats*, Montréal, Mémoire du Livre, 2002.
BOULEZ, Pierre, *Penser la musique aujourd'hui*, Genève, Gonthier, 1999 (1e éd. en 1963).
BOULEZ, Pierre, *Par volonté et par hasard, Entretien avec Celestin Deliège*, Paris Seuil, 1975.
BOULEZ, Pierre, *Relevés d'apprenti*, Paris, Seuil, 1966.
BORIO, Gianmario, « L'immagine « seriale » di Webern », in *L'esperienza musicale. Teoria e storia della ricezione*, a cura di Gianmario Borio e Michela garda, Torino, EDT /Musica, 1989, pp. 185-203.
BOSSEUR, Jean-Yves, *John Cage*, Paris, Minerve, 1993.
BOSSEUR, Jean-Yves, « Entretien avec Mauricio Kagel. Une introduction au prochain dossier sur le compositeur », *Musique en jeu* 5, Paris, 1971, pp. 99-106.

C

CAGE, John, *Silence, conférences et écrits,* Genève, Héros-Limite, 2003 (3e éd.).
CAGE, John, *Pour les oiseaux. Entretiens avec Daniel Charles*, Paris, Belfond, 1976.
CAGE, John, « Raison d'être de la musique moderne », *Contrepoints* 6, Paris, 1949, pp. 55-61.
CASTANET, Pierre-Albert, *Hugues Dufourt, 25 ans de musique contemporaine*, Paris, Michel de Maule, 1995.
CASTANET, Pierre-Albert & CISTERNINO, Nicola, *Giacinto Scelsi. Viaggio al centro del suono*. La Spezia, Lunaeditore, 1993.
CHION, Michel, *Pierre Henry*, Paris, Fayard, 2003.
COHEN-LEVINAS, Danielle, « Entretien avec Tristan Murail », *Les Cahiers de l'IRCAM*, Paris, IRCAM, 1992, pp.15-40.
COLLECTIF, « John Chowning », *Portraits polychromes*, Paris, INA Groupe Edition-Documentation & CDMC, 2005.
COLLECTIF (dir. Makis solomos), *Iannis Xenakis Gérard Grisey : la métaphore lumineuse*, Paris l'Harmatttan, 2003.
COLLECTIF, *Pli selon pli de Pierre Boulez. Entretien et études*, Genève, Contrechamps, 2003.
COLLECTIF (dir. Alain Poirier), *André Boucourechliev*, Paris, Fayard, 2002.
COLLECTIF, *Présences de Iannis Xenakis*, Paris, CDMC, 2001.
COLLECTIF, « Jean-Claude Risset », *Portraits polychromes* n°2, Paris, INA Groupe Edition-Documentation & CDMC, 2001.
COLLECTIF (dir. Peter Szendy), « Brian Ferneyhough », Compositeurs d'aujourd'hui, Paris, l'Harmattan /IRCAM, 1999.
COLLECTIF, *Musiques en création*, Genève, Contrechamps, 1997.
COLLECTIF, *Acanthes an XV Composer, enseigner, jouer la musique d'aujourd'hui*, Paris, Van de Veldes, 1991.
COLLECTIF, « Musiques nord américaines », *Contrechamps* n°6, Paris L'Age d'Homme, 1986.

D-F

DELALANDE, François, *« Il faut être constamment un immigré » Entretien avec Xenakis*, Paris, Buchet /Chastel, 1997.
DONATONI, Franco, *In-Oltre*, Brescia, l'Obliquo, 1998.
DURNEY Daniel & JAMEUX Dominique, " Rencontres avec Iannis Xenakis ", *Musique en Jeu n°1*, 1970, pp. 46-65.
FERNEYHOUGH, Brian, « Compositeur – Ordinateur – Forme active », *Le compositeur et l'ordinateur*, Paris, IRCAM & Ensemble InterContemporain, 1991, pp. 44-55.
FERNEYROU, Laurent, *Luigi Nono Ecrits*, Paris, Bourgois, 1993.
FLEURET, Maurice, *Regards sur Iannis Xenakis*, Evreux, Sock, 1981.

H-L

HARVEY, Johnathan, *The Music of Stockhausen*, Berkeley, University of California Press, 1975.
HEIKINHEIMO, Seppo, *The Electronic Music of Karlheinz Stockhausen* (Translated by Brad Absetz), Helsinki, Acta Musicologica Fennica, 1972.
HELFFER, Claude. *Quinze analyses musicales, de Bach à Manoury*, Genève, Contrechamps, 2000.
LACROIX, Marie-Hortense, *Pléiades* de Yannis Xenakis, Michel de Maule, 2001.

M

MATOSSIAN, Nouritza, *Iannis Xenakis*, Paris, Fayard & SACEM, 1981.
MESTON, Olivier, *Eclats de Pierre Boulez*, Paris, Michel de Maule, 2001.
MICHEL, Pierre, *György Ligeti*, compositeur d'aujourd'hui, Paris, Minerve, 1985.

P-R

PERIER, Alain, *Messiaen*, Paris, Seuil, 1978.
RAMAUT, Béatrice, « La citation musicale, d'une image à un imaginaire sonore », Imaginaire et utopies du XXIe siècle, Paris, Klincksieck, 2003, pp. 155-167.
RAMAUT-CHEVASSUS, Béatrice (dir.), *Composer un opéra aujourd'hui*, CIEREC-Travaux 112, Cahiers de l'Esplanade n°2, PUSE, 2003.
RAMAUT-CHEVASSUS, Béatrice, « Au-delà de l'ancrage et de l'Inouï, des implications de la mémoire musicale aujourd'hui », *Musique et mémoire*, Paris, L'Harmattan (coll. Arts 8), 2003, pp. 248-255.
RAMAUT-CHEVASSUS, Béatrice, « Figures de la postmodernité musicale », *Réseaux, Revue interdisciplinaire de philosophie morale et politique*, Université Mons-Hainaut n°88-90, 2000, pp.115-125.
RAMAUT-CHEVASSUS, Béatrice, *Musique et postmodernité*, Paris, PUF, 1998.
RIGONI, Michel, *Klavierstück XIII. Le rêve de Lucifer*, Paris, Michel de Maule, 2001.
RIGONI, Michel, *Karlheinz Stockhausen… un vaisseau lancé vers le ciel*, Lillebonne, Millénaire III, 1998.

S

SOLOMOS, Makis , *Iannis Xenakis*, Mercuès, P. O. Editions, 1996.
STOCKHAUSEN, Karlheinz /COTT, Jonathan, *Karlheinz Stockhausen*, Paris, J. C. Lattès, 1988.
STOIANOVA, Ivanka, « Luciano Berio. Chemins en musique », in *La revue musicale* 375-376-377, Paris, Union Générale d'Edition, 1985.
STOCKHAUSEN, Karlheinz, *Texte zur Musik*, Bd. 4 1970-1977, Köln, DuMont Bucherlag, 1978.

V-W-X

VINAY, Gianfranco, *Charles Ives et l'utopie sonore américaine*, Paris, Michel de Maule, 2001.
WEBERN, Anton, *Chemin vers une nouvelle musique*, Paris, Jean-Claude Lattès, 1980 (éd. ori., *Der Weg zur Neuen Musik*, Universal Edition, 1960).
WYSCHNEGRADSKY, Ivan, *La loi de la pansonorité*, Genève, Contrechamps, 1996.
WYSCHNEGRADSKY, Ivan, *Manuel d'harmonie à quarts de tons*, Paris, La Sirène musicale, 1932.
XENAKIS, Iannis, *Musiques formelles*, Paris, Stock, 1981.

III. Écrits thématiques liés à la musique du XXe siècle – aspects historiques, esthétiques, analytiques, institutionnels, sociologiques, techniques.

A

ADRIEN, Jean-Marie, *La synthèse modale*, Thèse de Doctorat, Université Paris VI, 1989.
ADORNO, Théodor W., *Philosophie de la nouvelle musique*, Paris, Gallimard, 2000 (3e éd.).
ANGELO, Mario (d'), *La Muse et la Cité : la musique et le système social français,* Thèse pour le doctorat de troisième cycle de sociologie, Paris, Institut d'Etudes Politiques, 1983.
AGUILA, Jésus, *Le domaine musical. Pierre Boulez et vingt ans de création contemporaine*, Paris, Fayard & SACEM, 1992.
AROM, Simha, *Polyphonies et polyrythmies instrumentales d'Afrique centrale. Structure et méthodologie*, Paris, CNRS & SELAF, 1985.
ARTAUD, Pierre-Yves & GEAY, Gérard, *Flûtes au présent. Traité des techniques contemporaines sur les flûtes traversières à l'usage des compositeurs et des flûtistes*, Paris, Jobert & édition Musicales Transatlantiques, 1980.
ASSAYAG, Gérard, « C.A.O. : vers la partition potentielle », in *Les cahiers de l'IRCAM* 3 (num. La composition assistée par ordinateur), pp. 13-41, 1993.

B

BAYLE, François, Musique acousmatique, propositions... positions, Paris, INA-GRM, Buchet /Chastel, 1993.
BAYER, Francis, *De Schoenberg à Cage, Essai sur la notion d'espace sonore dans la musique contemporaine*, Paris, Klincksieck, 1981.
BITSCH, Marcel, « L'art de la fugue, Introduction, analyse et commentaire », in *L'art de la fugue de Jean-Sebastien Bach* (partition), Paris, Durand, 1967.
BLACKING, John, *Le sens musical*, Paris, Editions de Minuit, 1980 (trad. franç.).

BOSSEUR, Jean-Yves, *Musique et arts plastiques. Interactions au XXe siècle*, Paris, Minerve, 1998.
BOUCHER, Thierry, « L'architecture des théâtres lyriques en France depuis 1945 », in *Le théâtre lyrique français 1945-1985*, Paris, Honoré Champion, collection Musique et Musicologie, 1987, pp. 37-42.
BOUCOURECHLIEV, André, *Dire la musique*, Paris, Minerve, 1995.
BOULANGER, Richard, *The Csound Book*, Cambridge, MIT Press, 2000.
BOUVERESSE, Renée, *Esthétique, psychologie et musique. L'esthétique expérimentale et son origine philosophique chez David Hume*, Paris, Vrin, 1995.
BURKHART, Charles, « Schoenberg's *Farben* an Analysis of Op. 16, n°. 3 », *Perpectives of New Music*, 1973, pp. 141-172.

C

CADOZ, Claude, *Les réalités virtuelles,* Paris, Flammarion, 1994.
CARTER, Elliot, *La dimension du temps, seize essais sur la musique*, Genève, Contrechamps, 1998.
CASTANET, Pierre-Albert, « Dans l'arène du jeu musical savant : l'œuvre ouverte », in *Éducation musicale* n° 501/502, 2003.
CASTANET, Pierre-Albert, *Tout est bruit pour qui a peur. Pour une histoire sociale du son sale,* Paris, Michel de Maule, 1999.
CASTANET, Pierre-Albert, « De la théâtralité de la musique - La voix contemporaine en questions », in *Les Cahiers du CIREM* n°4-5, Rouen, 1987, pp. 107-124.
CAZABAN, Costin, *Temps musical /espace musical comme fonctions logiques*, Paris, L'Harmattan, 2000.
CHEMILLIER, Marc & PACHET, François, *Recherches et applications en informatique musicale*, Paris, Hermes, 1998.
CHION, Michel, *Musiques Médias et technologies*, Paris, Flammarion, 1994.
CHION, Michel, *Guide des objets sonores. Pierre Schaeffer et la recherche musicale*, Paris, INA & Buchet /Chastel, 1983.
CHION, Michel, *La musique électroacoustique*, Paris, PUF, 1982.
CHION, Michel, « Vingt années de musique électroacoustique, ou une quête d'identité », in *Musique en Jeu 8*, Paris, Le Seuil, 1972.
CHOWNING, John, « La nouvelle musique et la science : interdépendance des concepts », *Le compositeur et l'ordinateur*, Paris, IRCAM, 1981, p. 33-37.
CHOWNING, John, « The synthesis of complex Audio Spectra by Means of Frequency Modulation », *Computer Music Journal*, Cambridge, MIT press, 1977.
COLLECTIF, *Musique et dramaturgie. Esthétique de la représentation au XXe siècle*, Paris, Sorbonne, 2003.
COLLECTIF, *Observation, Analyse, Modèle : Peut-on parler d'art avec les outils de la science ?*, Les cahiers de l'IRCAM, Paris, l'Harmattan /IRCAM, 2002.
COLLECTIF, « Qu'est-ce qu'il fabrique », *Cahier art et sciences* Université Bordeaux I, Bègles, Confluences, 2002.
COLLECTIF, *Observation, analyse, modèle : peut-on parler d'art avec les outils de la science ?*, Paris, l'Harmattan & IRCAM & Centre Pompidou, 2002.
COLLECTIF, *La marseillaise*, Tours, CNDP, 2002.
COLLECTIF (dir. Fabien Lévy), « Les écritures du temps », *Les cahiers de l'IRCAM*, L'Harmattan /IRCAM, 2001.

COLLECTIF (dir. Marta Grabocz avec la collab. d'Erik Kocevar), *Méthodes nouvelles, musiques nouvelles : musicologie et création*, Strasbourg : Presses universitaires de Strasbourg, 2000.
COLLECTIF (sous la dir. de D. C. Levinas), *La loi musicale, Ce que la lecture de l'histoire nous (dés)apprend*, l'Itinéraire, l'Harmattan,1999.
COLLECTIF, « De la différence des arts », *Les cahiers de l'IRCAM*, Paris, l'Harmattan /IRCAM, 1997.
COLLECTIF, *Voix et création au XXe siècle. Actes du Colloque, 26, 27 et 28 janvier 1995*, Genève, Champion, 1997.
COLLECTIF, *La musique depuis 1945 Matériau, esthétique et perception,* Sprimont, Mardaga, 1996.
COLLECTIF, *Schoenberg – Busoni Schoenberg – Kandinsky. Correspondances textes*, Genève, Contrechamps, 1995.
COLLECTIF, *Dictionnaire chronologique de l'opéra de 1597 à nos jours*, La Flèche, Ramsay, 1994 (version livre de poche).
COLLECTIF, *Les cahiers de l'IRCAM n°2*, Paris, IRCAM, 1993.
COLLECTIF, *Quadrivium musiques et sciences*, Paris, IPMC, 1992.
COLLECTIF, « Musique Recherche Théorie », *Inharmoniques* 8 & 9, Paris, IRCAM, 1991.
COLLECTIF, *Le timbre métaphore pour la composition,* coll. Musique/Passé /Présent, Paris, IRCAM-Bourgois, 1991.
COLLECTIF, *La musique et les sciences cognitives*, Bruxelles, Pierre Mardaga, 1988.
COHEN-LEVINAS, Danielle, *Le présent de l'opéra. Chemin vers les nouvelles utopies*, Paris, Kimé, 2001.
COHEN-LEVINAS, Danielle, « Parler du théâtre lyrique aujourd'hui », in *Le théâtre lyrique français 1945-1985*, Paris, Honoré Champion, collection Musique et Musicologie, 1987, pp. 155-170.
CONDAMINES, Roland, *La stéréophonie*, Paris, Masson, 1978.
COURT, Raymond, *Le musical. Essai sur les fondements anthropologiques de l'art,* Paris, Klincksieck, 1976.
CUVELIER, André, *La Musique et l'homme*, Paris, PUF, 1950.

D

DECARSIN, François, *La musique, architecture du temps*, Paris, L'Harmattan, 1999.
DENIZEAU, Gérard, *Musique et arts*, Paris, Champion, 1995.
DODGE, Charles & JERSE, Thomas, *Computer Music : Synthesis, Composition and Performance*, New York, Schirmer Books, 1997.
DUFRENNE, Mikel, *L'Oeil et l'Oreille*, Montréal, L'Hexagone, 1987.
DUFRENNE, Mikel, « L'art est-il un langage ? », in *Revue d'esthétique*, XIX, 1, 1966, p. 1-42 (repris dans Esthétique et philosophie, Paris, Klincksieck, 1967, p. 74-122).
DUFOURT, Hugues, *Musique, pouvoir écriture*, Paris, Bourgois, 1991.
DUFOURT, Hugues, « Les difficultés d'une prise de conscience théorique », *Le compositeur et l'ordinateur*, Paris, IRCAM & Ensemble InterContemporain, 1981, pp.6-12.
DUMAURIER Elisabeth (enquête réalisée par), « Le pouvoir des sons », *Cahiers de la Recherche musicale*, Paris, Institut National de l'Audiovisuel, 1978.
DUPUIS, Xavier, *Essai sur les pratiques culturelles de l'Etat : l'exemple de la musique, Thèse*, Université de Paris VIII, 1981.

DURNEY, Daniel, « Le théâtre musical français », in *Le théâtre lyrique français 1945-1985*, Paris, Honoré Champion, collection Musique et Musicologie, 1987, pp. 75-112.
DURNEY, Daniel, « Théâtre et musique : France - années 80 », in *Les Cahiers du CIREM* n° 4-5, Rouen, 1987, pp. 11-70.

E-F

ECO, Umberto, *L'oeuvre ouverte*, Paris, (trad. française) Seuil, 1965.
ERNST, David, *The Evolution of Electronic Music*, New-York, Schirmer Books, 1977.
ESCAL, Françoise, *Aléas de l'œuvre musicale*, Paris, Hermann, éditeurs des Sciences et des Arts, 1996.
ESCAL, Françoise, *Le compositeur et ses modèles*, Paris, P.U.F., 1984.
ESCAL, Françoise, *Espaces sociaux, espaces musicaux, collection Langages et sociétés*, Paris, Payot, 1979.
ESSLIN, Martin, *Anatomie de l'art dramatique*, traduit de l'anglais par Nicole Tisserand, Paris, Buchet-Chastel, 1979.
FATUS, Claude, *Composition musicale et informatique*, Paris, Minerve, 1989.
FEDERHOFER, Hellmut, *Musikwissenschaft und Musik-praxis*, Wien, H. Bolhau, 1985.
FELSENSTEIN, Walter, « Towards Music Theatre », in *Opera 66*, London, Alan Ross, 1966.
FICHET, Laurent, *Les théories scientifiques de la musique aux XIXème et XXème siècles*, Paris, Vrin, 1996.
FOLLMER, Golo, FRANK, Roland et FOLKMAR, Hein, *Dokumentation Elektroakustischer Musik in Europa*, in *Inventionen 92,* Berlin, Druckerei ABS GmbH, 1992.
FRANCES, Robert, *La perception de la musique*, Paris, Vrin, 1984 (2e éd.).

G-H-J-K-L

GENTILUCCI, *Armando, Introduztione alla Musica Elettronica*, Milano, Feltrinelli, 1972.
GRABOCZ, Marta, *Méthodes nouvelles, musiques nouvelles : musicologie et création*, Strasbourg, Presses Universitaires de Strasbourg, 1999.
GRABOCZ, Marta, *Les modèles dans l'art: musique, peinture, cinéma*, Strasbourg, Presses Universitaires de Strasbourg, 1997.
GRIFFITHS, Paul, *A Guide to Electronic Music*, Bath, Thames and Hudson, 1979.
HALLER, Hans Peter, *Mutations et spatialisation du son*, in *Musique en jeu 8*, Paris, Seuil, 1972.
HARTMANN, William M., *Signals, Sound, and Sensation,* New York, Springer, 2000.
HELM, Everett, « The libretto problem », *in Opera 66*, London, Alan Ross, 1966.
HOLMES, Thomas B., *Electronic and Experimental Music*, New York, Charles Scribner's sons, 1985.
JANKELEVITCH, Vladimir, *La musique et l'ineffable*, Paris, Seuil, 1983.
KREMER, Joseph-Francois, *Les grandes topiques musicales*, Paris, Klincksieck, 1994.
LAI, Antonio, *Genèse et révolutions des langages musicaux*, Paris, l'Harmattan, 2002.
LANDOWSKI, Marcel, *Batailles pour la musique*, Paris, Le Seuil, 1979
LEIPP, Emile, *Acoustique et musique,* Masson, Paris, 1983.
LISTA, Giovanni, *Futurisme*, Lausanne, L'Age d'homme, 1973.

M

MACHE, François-Bernard, *Un demi-siècle de musique… et toujours contemporaine*, Paris, l'Harmattan, 2000.
MACHE, François-Bernard, *Musique, Mythe, Nature ou les dauphins d'Arion*, Paris, Klincksieck, 1991.
MARIE , Jean Etienne, *Trois discours sur le musical*, Paris, Edisud, 1983.
MENGER, Pierre Michel, *Le paradoxe du musicien. Le compositeur, le mélomane et l'Etat dans la société contemporaine*, Paris, Flammarion - coll. "Harmoniques", 1983.
MICHEL André, *Psychanalyse de la musique*, Paris, P.U.F., 195l.
MIEREANU, Costin, « Structures profondes, structures superficielles, structures de la manifestation en musique » in Semiotica 66-1/3, Amsterdam, Mouton de Gruyter, 1987, pp. 37-55.
MIEREANU, Costin, « Sémiotique et Textkomposition », in *Sémiotique Musicale. Actes Sémiotiques* VI, Paris, Bulletin du GRSL EHESS-CNRS, Institut National de la Langue Française, URL 7, 1983, pp. 18-24.
MIEREANU, Costin, « Poly-Art, Miroirs, Fausses fenêtres», in *La Revue d'Esthétique*, Paris, Privat, 1982, pp. 125-131.
MIEREANU, Costin, « Décomposons Wagner », in *Musique en Jeu*, Paris, Seuil, 1976, pp. 64-79.
MIEREANU, Costin, « Une musique électronique et sa partition : "Artikulation" de G. Ligeti », in *Musique en Jeu*, Paris, Seuil, 1974, pp. 100-109.
MOLES, Abraham, *Théorie de l'information et perception esthétique*, Paris, Denoël, 1972.
MOLES, Abraham *Les musiques expérimentales*, Zurich, Ed. du Cercle d'art contemporain, 1960.
MOORE, Richard, *Elements of Computer Music*, Englewood Cliffs, New Jersey, PTR Prentice-Hall, 1990.

N

NATTIEZ, Jean-Jacques, *Musicologie générale et sémiologie*, Paris, Christian Bourgois, 1987.
NATTIEZ, Jean-Jacques, *Fondements d'une sémiologie de la musique*, Paris, Union Générale d'Editions, coll. 10/18, 1975.
NATTIEZ, Jean-Jacques, « La sémiologie musicale dix ans après », in Analyse Musicale n° 2, Paris, l986, p. 22-33.
NONO, Luigi, « Possibilité et nécessité d'un nouveau théâtre musical », in *Contrechamps* n°4, Lausanne, Editions l'Age d'Homme,1985, pp. 55-67.

P

PARRAT, Jacques, *Des relations entre la peinture et la musique dans l'art contemporain*, Nice, Z'éditions, 1987.
PERROU, Alain, *L'opéra mode d'emploi*, Paris, Avant Scène Opéra, 2000.
PIERCE, John, *Le son musical,* Paris, Belin, 1987.
PINHAS, Richard, *Les larmes de Nietzche Deleuze et la musique*, Paris, Flammarion, 2001.

PISTONE, Danièle, « A propos de l'évolution du théâtre lyrique français contemporain », in *Le théâtre lyrique français 1945-1985*, Paris, Honoré Champion, collection Musique et Musicologie, 1987, pp. 11-36.
POIRIER Alain, *L'Expressionnisme et la musique*, Paris, Fayard, 1995.
POIRIER, Alain, *L'œuvre ouverte dans la deuxième moitié du XXe siècle*, Paris, Ministère de l'Education Nationale, C.N.E.D., 1993.
POTTIER, Laurent, *Contrôle de la synthèse sonore informatique*, thèse de doctorat en Musique et Musicologie du XXème siècle, Paris, EHESS, 2001.

R

RIO, Marie-Noël, ROSTAIN, Michel, *L'opéra mort ou vif*, Paris, Editions recherches, 1982.
RISSET, Jean-claude, « Synthèse et matériau musical », in *Les cahiers de l'IRCAM*, Paris, IRCAM, 1993, pp.43-46.
RISSET, Jean-claude, « Timbre et synthèse des sons », in *Analyse musicale* 3, Paris, Adam, 1986, pp. 9-20.
RISSET, Jean-claude, « Perception, environnement, musiques », in *InHarmoniques* 3 (num. Musique et perception), Paris, 1985, pp.10-42.
ROADS, Curtis, *The Computer Music Tutorial,* Cambridge, M.I.T. Press, 1996.
ROSEN, Charles, *Aux confins du sens. Propos sur la musique* (La Librairie du XXe siècle), Paris, Seuil 1998.
RUSSOLO, Luigi, *L'art des bruits*, Lausanne, l'Age d'Homme, 2001.
RUWET Nicolas, *Langage, musique, poésie*, Paris, Seuil, 1972.

S

SABATIER, François, *Miroirs de la musique, la musique et ses correspondances avec la littérature et les beaux-arts* (1800-1950), Paris, Fayard, 1995.
SALAZAR, Philippe-Joseph, *Idéologies de l'opéra*, Paris, Presses Universitaires de France, 1980.
SCHOENBERG, Arnold, *Le style et l'idée*, Buchet /Chastel, 1977 (éd. orig. *Style and Idea*, New York, Philosophical Library, 1950).
SCHOENBERG, Arnold, *Traité d'harmonie*, Paris, Jean-Claude Lattès, 1983 (éd. orig. *Harmonieleher*, Universal Edition, 1922 (renouvelé 1949).
SEVE, Bernard, *L'Altération musicale, Ce que la musique apprend au philosophe*, Paris, Seuil, 2002.
SOURIAU, Etienne, *Correspondance des arts*, Paris, Flammarion, 1969.
STOIANOVA, Ivanka, *Entre détermination et aventure. Essais sur la musique de la seconde moitié du XXe siècle*, Paris, l'Harmattan, 2004.
STOIANOVA, Ivanka, *Geste-Texte-Musique*, Paris, 10/18, 1978.
STROE, Aurel, « Bifurcations chez Gesualdo », in *Quadrivium musiques et sciences*, Paris, Institut de Pédagogie Musicale et Chorégraphique, 1992.
STROPPA, Marco, « Sur l'analyse de la musique électronique », in *L'IRCAM, une pensée musicale*, Paris, Editions des Archives Contemporaines, 1984.
SURRANS, Alain, *Le Regard du musicien*, Paris, Plume, 1993.

T-V

TRANCHEFORT, Francois-René, *L'opéra. 2. De Tristan à nos jours*, Paris, Seuil, 1978.
TAMBLING, Jeremy, *Opera, ideology and film*, New-York, Saint-Martin's Press, 1987.
TARASTI, Eeto, *Mythe et Musique, Wagner – Sibelius – Stravinsky*, Paris, Michel de Maule, 2003.
VARESE, Edgard, JOLIVET, André, *Correspondance 1931-1965*, Genève, Contrechamps, 2002.
VEILT, Anne, *Politiques de la musique contemporaine : le compositeur, la "recherche musicale" et l'Etat en France de 1958 à 1991*, Paris, L'Harmattan - coll. Musique et champ social, 1997.

III. Divers ouvrages ou articles complémentaires :

ALQUIE, Ferdinand, *Plans de philosophie générale*, Paris, Table Ronde, 2000.
ARTAUD, Antonin, *Le théâtre et son double*, Paris, Gallimard, 2003 (1e éd. 1964).
ARENDT, Hannah, *La crise de la culture*, Paris, Gallimard, 1997 (1e éd. 1954).
BACHELARD, Gaston, *La psychanalyse du feu*, Paris, Gallimard, 1949.
BARTHES, Roland, *Mythologies*, Paris, Seuil, 2003 (1e éd. 1957).
BARTHES, Roland, *L'aventure sémiologique*, Paris, Seuil, 1991 (1e éd. 1953).
BARTHES, Roland, *Le degré zéro de l'écriture*, Paris, Seuil, 1972 (1e éd. 1959).
BENJAMIN, Walter, *Origine du drame baroque allemand*, Paris, Flammarion, 2000 (1e éd. 1974).
BLACKING, John, *Le sens musical*, Paris, Editions de Minuit, 1980 (1e éd. 1973).
BRETON, André, Manifeste du surréalisme, Paris, Gallimard, 2000, (1e éd. 1962).
BRETON, Pierre, *Une histoire de l'informatique*, Paris, Seuil, 1986.
BODEI, Remo, *La philosophie au XXe siècle*, Paris, Flammarion, 1999 (1ed. 1997).
BOURSIN, Jean-Louis, *Les structures du hasard*, Paris Seuil, 1986.
BOUJUT, Pierre, *Adrian Miatlev*, Paris, Seghers, 1987.
CASSE, Michel, *Du vide et de la création*, Paris, Odile Jacob, 2001.
CHATEAU, Dominique, *Epistémologie de l'esthétique*, Paris, L'Harmattan, 2000.
CHATELET, François, *Une histoire de la raison*, Paris, Seuil, 1992.
CHAUCHARD, Paul, *Le cerveau et la conscience*, Paris, Seuil, 1963.
CHOMSKY, Noam, *Essais sur la forme et le sens*, Paris, Seuil, 1980.
CHOMSKY, Noam, *Structures syntaxique*, Paris, Seuil, 1969.
COLLECTIF (dir. Pierre Wagner), *Les philosophes et la science*, Paris, Gallimard, 2002.
COLLECTIF (dir. Yves Michaud), *Université de tous les savoirs. L'art et la culture*. Paris, Odile Jacob, 2002.
COLLECTIF, (dir. E. Klein & Michel Spiro), *Le temps et sa flèche*, Paris, Flammarion, 1996 (1e éd. 1994).
COLLECTIF (interrogé par Emile Noël), *Les sciences de la forme aujourd'hui*, Paris, Seuil, 1994.
COLLECTIF, *Chaos et déterminisme*, Paris, Seuil, 1992.
COLLECTIF, *Le hasard aujourd'hui*, Paris, Seuil, 1991.
COLLECTIF, *Le théorème de Gödel*, Paris, Seuil, 1989 (1e éd. 1958).
COLLECTIF, *La recherche en intelligence artificielle*, Paris, Seuil, 1987.
COLLECTIF, *L'espace et le temps aujourd'hui*, Paris, Seuil, 1983.
COLLECTIF, *Communications, 8. L'analyse structurale du récit*, Paris, Seuil, 1981 (1ère éd. 1966).
COLLECTIF, *Oulipo, La littérature potentielle*, Paris, Gallimard, 2003, (1e éd. 1973).
COLLECTIF (interrogé par Emile Noël), *Le darwinisme aujourd'hui*, Paris, Seuil , 1979.

COMETTI, Jean-Pierre, MORIZOT, Jacques, POUIVET, Roger, *Introduction à l'esthétique, Questions d'esthétiques,* Paris, PUF, 2000.
DEHEUVELS, Paul, *La probabilité le hasard et la certitude*, Paris, PUF, 1990.
DION, Emmanuel, *Invitation à la théorie de l'information*, Paris, Seuil, 1997.
DELEUZE, Gilles, *Logique du sens*, Paris, UGE, 1969.
DELEUZE, Gilles, *Différence et répétition*, Paris, PUF, 1968.
DELEUZE, Gilles & GUATTARI, Felix, *Qu'est-ce que la philosophie*, Paris, Editions de Minuit , 1991.
DENTON, Derek, *L'émergence de la conscience de l'animal à l'homme*, Paris, Flammarion, 1998 (1e éd. 1995).
DERRIDA, Jacques, *L'écriture et la différence*, Paris, Le Seuil, 1967.
DUFRENNE, Mikel, *La notion d' « a priori »,* Paris, PUF, 1959.
DURAND, Gilbert, *L'imagination symbolique*, Paris, Corti, 1961.
ECCLES, John C., *Evolution du cerveau et création de la conscience*, Paris, Flammarion, 1994 (1e éd. 1989).
ECO, Umberto*, La structure absente*, Paris, Mercure de France, 1972.
ECO, Umberto*, Sémantique et philosophie du langage*, Paris, Presses Universitaires de France, 1988.
EKELAND, lvar, Au hasard. La chance, la science et le monde, Paris, Seuil, 1991.
EKELAND, lvar, *Le Calcul, l'Imprévu*, Paris, Seuil, 1984.
ELIADE, Mircea, *Aspects du mythe*, Paris, Gallimard, 1963.
ELLUL, Jacques, *Le bluff technologique*, Paris, Hachette, 1988.
FEYERABEND, Paul, *Contre la méthode. Esquisse d'une théorie anarchiste de la connaissance*, Paris, Seuil, 1988.
FINKIELKRAUT, Alain, *La défaite de la pensée*, Paris, Gallimard, 1992.
FOUCAULT, Michel, *Gilles Deleuze*, Paris, Editions de Minuit, 2004.
FRIEDRICH, Hugo, *Structure de la poésie moderne*, Paris, Le livre de poche, 2004.
FREUD, Sigmund, *Cinq leçons sur la psychanalyse*, Paris, Payot, 1971.
GADAMER, Hans-Georg, *Vérité et méthode*, *Les grandes lignes d'une herméneutique philosophique*, Paris, Le Seuil, 1976.
GIRARD, René, *La voix méconnue du réel, Une théorie des mythes archaïques et modernes*, Paris, Grasset, 2002.
GOODMAN, Nelson, *L'art en théorie et en action*, Paris, Editions de l'Eclat, 1996 (1ère édit. 1984).
GOODMAN, Nelson, *Manières de faire des mondes*, Nîmes, Jacques Chambon, 1992 (éd. orig. *Ways of Worldmaking*, Hackett Publishing Company, 1978).
GOODMAN, Nelson, *Langages de l'art*, Nimes, Jacqueline Chambon, 1990 (1e édit. 1968).
GOODMAN, Nelson & ELGIN, Catherine, *Esthétique et connaissance pour changer de sujet*, Paris, Editions de l'Eclat, 2001 (1e édit. 1990).
GOURINAT, Michel, *De la philosophie* 2, Paris, Hachette Université, 1969.
GUERIN, Michel, *Nihilisme et modernité. Essai sur la sensibilité des époques modernes de Diderot à Duchamp*, Nimes, Jacqueline Chambon, 2003.
GUIOMAR, Michel, *Principes d'une esthétique de la mort. Les modes de présences, les présences immédiates, le seuil de l'Au-delà*, Paris, Corti, 1967.
HART, George, *Mythes égyptiens*, Paris, Seuil, 1993 (1e éd. 1990).
HAWKING, Stephen, *L'univers dans une coquille de noix*, Paris, Odile Jacob, 2001.
HAWKING, Stephen, *Une brève histoire du temps. Du big bang aux trous noirs*, Paris, Flammarion, 1998.

HAWKING, Stephen, *Commencement du temps et fin de la physique*?, Paris, Flammarion (trad. française) 1992.
HAWKING, Stephen & PENROSE, Roger, *La nature de l'espace et du temps*, Paris, Flammarion, 2004 (1e éd. 1997).
HEGEL, G.W.F., *Introduction à l'esthétique. Le beau*, Paris, Flammarion, 1984 (1e éd.1835)
HEISENBERG, Werner, *La nature dans la physique contemporaine*, Paris, Gallimard, 1962.
HUME, *Essais esthétiques*, Paris, Flammarion, 2002.
JIMENEZ, Marc, *Qu'est-ce que l'esthétique*, Paris, Gallimard, 1997.
KANDINSKY, Vassili, *Du Spirituel dans l'art et dans la peinture en particulier*, Paris, Denoël /Gonthier, 1969.
KLEE, Paul, *Théorie de l'art moderne*, Paris, Denoël /Gonthier, 1969.
KLEIN, Etienne, *Petit voyage dans le monde des quanta*, Paris, Flammarion, 2004.
KLEIN, Etienne, *Les tactiques de chronos*, Paris, Flammarion, 2004.
KRAUSS, Rosalind, *L'originalité de l'avant-garde et autres mythes modernistes*, Paris, Macula, 1993.
KUHN, Thomas S., *La structure des révolutions scientifiques*, Paris, Flammarion, 1983 (éd. orig., *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago Illinois U.S.A., The University of Chicago Press, 1962, Second Edition enlarged 1970).
LAGEIRA, Lacinto, *Centre Pompidou – Musée National d'Art Moderne, peintures et sculptures*, Tours, Scala, 2001.
LEBOVICI, Serge, *Le hasard aujourd'hui*, Paris, Seuil, 1991.
LEFEVRE, Henri, *L'idéologie structuraliste*, Paris, Antrhopos, 1971.
LEVI-STRAUSS, Claude, *Regarder, écouter, lire*, Paris, Plon, 1993.
LEVI-STRAUSS, Claude, *Triste Tropique*, Plon, Paris 1955.
LEVY, Pierre, *La machine univers*, Evreux, La Découverte, 1992.
LLOYD, G.E.R., *Origines et développement de la science grecque*, Paris, Flammarion, 1996 (1e éd. 1979).
MANDELBROT, Benoît, *Les objets fractals*, Paris, Flammarion, 1985 (2e. éd.).
MESCHONNIC, Henri, *Modernité Modernité*, Paris, Gallimard, 1988.
MICHAUD, Yves, *L'art à l'état gazeux. Essai sur le triomphe de l'esthétique*, Paris, Hachette, 2003.
MONOD, Jacques, *Le hasard et la nécessité*, Seuil, 1970.
MORIN, Edgard, *Pour entrer dans le XXIe siècle*, Paris, Seuil, 2004.
NEVEUX, Marguerite & HUNTLEY, H. E., *Le nombre d'or. Radiographie d'un mythe*, Paris, Seuil, 1995.
OPPENHEIMER, J. Robert, *La science et le bon sens*, Paris, Gallimard, 1955.
PETER, Rózsa, *Jeux avec l'infini. Voyage à travers les mathématiques*,
PETITOT-COCORDA, Jean, *Morphogenèse du sens*, Paris, Presses Universitaires de France, 1985.
PIAGET, Jean, *Six études de psychologie*, Paris, Denoël, 2004 (1e éd. 1964).
PIERCE, Charles Sanders, *Ecrits sur le signe*, Paris, Seuil, 1978.
POPPER, Karl, « Normal Science and its Dangers », in *Criticism and the Growth of Knowledge*, Imre Lakatos and Alan Musgrave, Cambridge University Press, 1970.
PRIGOGINE, Ilya & STENGERS, Isabelle, *La nouvelle alliance. Métamorphose de la science*, Paris, Gallimard, 1979.
PROPP, Vladimir, *Morphologie du conte*, Paris, Bibl. des Sciences humaines, 1970.
REEVES, Hubert, *Dernières nouvelles du cosmos*, Paris, Seuil, 2002 (1e éd. 1994).
REMON, René, *Introduction à l'histoire de notre temps. Le XXe siècle de 1914 à nos*

jours, Paris, Seuil, 1989 (1e éd. 1974).
REICHHOLF, Josef H., *L'émergence de l'homme*, Paris, Gallimard, 1991 (1e éd. 1990).
ROSSET, Clément, *Le réel et son double*, Paris, Gallimard, 2002 (1e éd. 1976).
SERRES, Michel, *Les cinq sens*, Paris, Grasset, 1985.
SINGH, Simon, *Le dernier théorème de Fermat*, Paris, Hachette, 1998.
SOLLERS, Philippe, *L'écriture et l'expérience des limites*, Paris, Le Seuil, 1968.
STENGERS, Isabelle, SCHLANGERF, Judith, *Les concepts scientifiques. Invention et pouvoir*, Paris, Gallimard, 1991.
STEWART, Ian, *Dieu joue-t-il aux dés ?*, Paris, Flammarion, 1992.
TADIE, Jean-Yves, *Le roman au XXe siècle*, Paris, Belfond, 1990.
THOM, René, *Apologie du logos*, Paris, Hachette, 1990 (2 vol.).
THOM, René, *Paraboles et catastrophes*, Paris, Flammarion, 1983.
THOM, René, *Modèles mathématiques de la morphogenèse*, Paris, Christian Bourgois, 1980.
THOM, René, *Stabilité structurelle et morphogenèse. Essai d'une théorie générale des modèles*, Paris, InterEditions, 1977.
VARELA, Francisco J., *Invitation aux sciences cognitives*, Paris, Seuil, 1996 (1e éd. 1988).
WARUSFEL, André, *Les nombres et leurs mystères*, Paris, Seuil, 2004 (1e éd. 1961).

Discographie :

ADAMS, John, El Niño, orchestre symphonique de Berlin, DVD, Arthaus Musik, 2000.
CAGE, John, Européra 5, ensemble instrumental, CD, Mode 36, 1994.
DUFOURT, Hugues, Dédale, Opéra National de Lyon, CD, MFA, 1998.
BERIO, Luciano, Coro, Orchestre et Chœur de Cologne, Deutsche Grammophon, 1980.
BERIO, Luciano, Sequenzas, EIC-Deutsche Grammophon, 1998.
BOULEZ, Pierre, Le Marteau sans maître, EIC, CBS Records, 1989.
DONATONI, Franco, Etwas Ruiler im Ausdruck, Ensemble Fa, Accord /Una Corda, 2000.
LACHENMANN, Helmut, Das Mädchen mit den Schwefelhölzern, Staatsorchester Stuttgart, CD, Kairos, 2002.
LACHENMANN, Helmut, « …deux sentiments… », ensemble Klangforum Wien, CD, Accord, 1995.
LIGETI, György, Hungarian Rock, Élisabeth Chojnacka, Wergo, 1986.
LIGETI, György, Trio pour violon, cor et piano, Gawriloff, Baumann, Besch, Wergo, 1986.
HENRY, Pierre, Messe pour le temps présent, électroacoustique, Mercury, 1977.
HENRY, Pierre, La Reine verte, électroacoustique, Mercury, 1977.
NONO, Luigi, Al gran sole carico d'amore, Staatsoper de Stuttgart, Teldec, 2001.
MURAIL, Tristan, L'esprit des dunes, Ensemble Intercontemporain, EIC /Adès, 1996.
GORECKI, Henryk, Symphonie n°3, London Sinfonietta, Elektra, 1992.
PESSON, Gérard, Le gel, par jeu, Ensemble Fa - Quatuor Parisii, Accord /Una Corda, 2000.
REICH, Steve, Music for 18 musicians, ensemble Steve Reich and musicians, Warner Music, 1998.
SCIARRINO, Salvatore, Studi per l'intonazione del mare, ensemble constitué, Stradivarius, 2000.
STOCKHAUSEN, Karlheinz, extrait de Hymnen, in La Marseillaise, disque compact et livre, réalisation du ministère de l'Éducation nationale /CNDP, 2002.

COLLECTIF, *The Historical CD of Digital Sound Synthesis*, Wergo 20332, 1995 (www.schott-online.com).

DVD :
L'abécédaire de Gilles Deleuze, avec Claire Parnet, DVD, Paris, Editions Montparnasse, 2004.

Webographie :

http://perso.wanadoo.fr/gmem/evenements/jim2002/articles.htm

- ARFIB, D., SANCHEZ, P. , *Synthèse photosonique : de la géométrie des ondes au disque virtuel*, JIM 2002.
- BATTIER, M., *De la phonographie à la lutherie numérique. L'épiphanie du son artificiel*, JIM 2002.
- COUTURIER, J. M., *La synthèse par balayage et son contrôle gestuel*, JIM 2002.
- HANNA, P., DESAINTHE-CATHERINE, M., *Influence de la densité spectrale sur la synthèse de sons bruités*, JIM 2002.
- LAURSON, M., KUUSKANKARE*, M., Instrument Concept in ENP and Sound Synthesis Control*, JIM 2002.
- MISDARIIS, N., WARUSFEL, O., CAUSSE, R., NICOLAS, F., *Le contrôle de la directivité par un système multi haut-parleurs,* JIM 2002.
- NOUNO, G., AGON, C., *Contrôle de la spatialisation comme paramètre musical,* JIM 2002.
- RISSET, J.C., ARFIB, D., LORRAIN, D., DE SOUSA DIAS, A., POTTIER, L., *De inharmonique à Resonant Sound Space : temps réel et mise en espace*, JIM 2002.
- STROPPA, M., LEMOUTON, S., AGON, C., *Chroma : vers une formalisation compositionnelle des processus de synthèse sonore,* JIM 2002.
- VERFAILLE, V., *Réalisation d'effets audionumériques adaptatifs en temps réel et hors temps réel*, JIM 2002.

Autres sites consultés :

http://cours.musique.umontreal.ca:16080/MUS2312/348
http://lapril.u-bordeaux3.fr/
http://www.cdmc.asso.fr/
http://www.ircam.fr/
http://www.schirmer.com/composers/cowell_bio.html.
http://www.earle-brown.org/
http://www.cnvill.demon.co.uk/mfhome.htm.
http://www.leducation-musicale.com/

Filmographie :

Cassettes VHS

[348] Synthèse sonore et traitement du signal, Professeur : Caroline Traube (cours MUS 2312 - Méthodes électroacoustiques II) .

Capital Vision – CNC
73 rue de Volga
75020 Paris

- *La bouscarle*, d'Olivier Messiaen, Elisabeth Coronel, 2000.
- *Empire des sons. 50 ans qui ont changé la musique*, Jean-Pierre Vedel, 1999.
- *Klavierstück IX*, Arnaud de Mézamat, 1998.
- *Des Canyons aux étoiles, le monde d'Olivier Messiaen* (3 films), Olivier Mille, 1997
- *Pierre Boulez-* Muscia –Arte, (deux films) Cécile Gilly puis Mildret Clary, 1994 – 1989.
- *Gyorgy Ligeti*, Michel Follin, 1993.
- *Une leçon particulière avec Yvonne Loriod*, François Manceaux, 1991.
- *Luciano Berio*, Olivier Mille, 1991.
- *Luigi Nono*, Olivier Mille, 1988.
- *Pascal Dusapin*. Discours sur la musique. Michel Follin, 1998.
- *Introduction à la musique contemporaine. Musique et modernité – 1*, Michel Fano, 1980
- *Introduction à la musique contemporaine. Répétition et différences -4*, Michel Fano, 1980
- *Introduction à la musique contemporaine. Musique et récit – 6,* Michel Fano, 1980

INDEX DES FIGURES

Premier livre

Figure 1 : Extrait de la partition *Puisqu'il en est ainsi*, pour orchestre symphonique et bande 22
Figure 2 : Double combinatoire du spectre harmonique et de la série progressivement modifiée, ...23
extrait de *Musique pour église, pécheur d'amour, le Christ et moi,* sextuor avec réverbération obligée (1990) 23
Figure 3 : Extrait de l'analyse du signal corticographique d'un chat à l'origine de l'écriture d'*En toi avec lui et en lui, œuvre pour quatre groupes d'orchestre* – programmation des données fournie par Monsieur Bouyer, chercheur à l'I.N.S.E.R.M., Laboratoire de Neurophysiologie Comparée de l'Université Pierre et Marie Curie 25
Figure 4 : Extrait des données ayant participé à l'élaboration des échelles élémentaires des durées 29
Figure 5 : Echelle élémentaire des durées n°1 pour l'écriture instrumentale 30
Figure 6 : Echelle élémentaire des durées n°2 pour l'écriture instrumentale 30
Figure 7 : Exemple d'un algorithme de transformation des enveloppes d'amplitude d'un son synthétisé 31
Figure 8 : Imbrication de durées permutées (début du trio, partie du violon) soulignée par des nuances spécifiques (*pppp possible*) 43
Figure 9 : Esquisse, accélération des durées en 38 étapes, début du trio (partie de l'alto) (à gauche) et tableaux de permutation (à droite) 44
Figure 10 : Sept accords d'après lesquels naissent les permutations (voir figure 102, permutations du violon soulignées sur la partition en référence au chiffrage présenté ci-dessus 4, 7, 5,1...) 45
Figure 11 : Mouvement mélodique de l'alto 45
Figure 12 : Programme de tirage stochastique des durées 47
Figure 13 : Représentation du programme 53
Figure 14 : Plan formel de *Ce que tout cadavre devrait savoir* 55
Figure 15 : Fiche technique de *Katanga* 64
Figure 16 : Programme de tirage stochastique des durées 66
Figure 17 : Construction de la forme par projection dans le passé et le futur de l'œuvre (durées en m.s. combinées à partir du procédé tendant vers 6 1 7 4) 69
Figure 18 : Extrait en cours d'écriture de *six-Ex-one-PENS-seven-SION-four* 69
Figure 19 : Représentation de programme 73

Deuxième livre

Figure 1 : Début d'*Ikhoor* 89
Figure 2 : Analyse des gestes de la première section d'*Ikhoor* de Iannis Xenakis 90
Figure 3 : Extrait de la 2 e section d'*Ikhoor* 90
Figure 4 : Début de la 3e section d'*Ikhoor* 91
Figure 5 : Début de la 4e section d'*Ikhoor* 91
Figure 6 : Début de la 5e section d'*Ikhoor* 91
Figure 7 : Extrait de la 6e section d'*Ikhoor* 92
Figure 8 : Début de la 7e section d'*Ikhoor* 92
Figure 10 : Pont A (a1+a2) (enchaînement de la première et seconde sections) 93
Figure 11 : Pont b (fin de la section 2) d'*Ikhoor* 94
Figure 12 : Pont c (fin de la section 5) d'*Ikhoor* 94
Figure 13 : Pont d (fin de la section 6) d'*Ikhoor* 95
Figure 14 : Plan formel d'*Ikhoor* de Xenakis 96
Figure 15 : Représentation de la forme d'*Anahit* 98
Figure 16 : Partition des *4 '33''* de Cage (édition Peters) 99
Figure 17 : Évènements qui participent à l'écriture, l'interprétation et la perception des *4'33''* de Cage ..100
Figure 18 : Extrait de *Lemme-Icône-Epigramme* de Brian Ferneyhough (page 22) 103
Figure 19 : Analyse de la série initiale selon Richard Toop 106
Figure 20 : Probabilités d'apparition des intervalles utilisés dans la cellule mélodique initiale de *Lemme* 107
Figure 21 : Nouveau niveau d'articulation formé par les six notes non répétées et leurs intervalles 107
Figure 22 : Probabilités d'apparition des hauteurs et distance en chaque répétition (calculées à partir de la série de onze notes) 107
Figure 23 : Matériau exposé au début de l'œuvre 107
Figure 24 : Apogée mélodique 108

Figure 25 : Fin d'*Icône* (m.159), « convulsion » en forme d'apogée 111
Figure 26 : Comparaison entre la forme de *Lemme-Icone-Epigramme* proposée par le compositeur et une perception personnelle 113
Figure 27 : Schéma de *Lemme-Icône-Epigramme* selon une écoute personnelle de l'œuvre 114
Figure 28 : Interprétation de la structure arborescente de *Lemme-Icône-Epigamme* 114
Figure 32 : Algorithme de synthèse FM 144
Figure 33 : Spectre de synthèse FM 145
Figure 34 : Modulation d'amplitude classique 145
Figure 30 : Exemples de modulations d'amplitude 146
Figure 31 : Spectre d'une modulation de bande latérale unique 147
Figure 32 : Modélisation simplifiée d'une corde de piano 148
Figure 34 : Programme informatique représentant l'itération de l'équation $f(x) = (x^2-1)$ 184
Figure 35 : Etat chaotique produit par l'itération de l'équation $f(x) = 2x^2-1$ 184

INDEX GENERAL DES NOMS PROPRES

A

Abremont (Claude),159
Adams (John),82,123,129,134,135,136,137,192,226
Adorno (Theodor W.),115,130,192,197
Adrien (Jean-Marie),148,183
Agon (Carlos),152
Aguila (Jésus),21,124,125
Anakesa (Apollinaire K.),127,192
Andersen (Hans Christian),135
Anderson (Magnus),103,126
Aperghis (Georges),137
Arfib (Daniel),149,152
Arman,173
Arom (Simha),127,192
Arp (Jean),172
Artaud (Pierre-Yves),18,46,47,103
Assayag (Gérard),70,165

B

Bach (Jean-Sebastien),18,83,161,162,163,164,174,193,206,226
Baisnée (Pierre-François),143
Balazs (Istvan),131
Bancquart (Alain),10,16,21,22,203
Barrière (Jean-Baptiste),127,143
Battier (Marc),140,197
Baudelaire (Charles),105
Beauchamp (Jean),147
Beckett (Samuel),197
Beethoven (Ludwig van),113,136,188
Béjart (Maurice),125
Benjamin (Walter),103,105
Berg (Alban),113,136,173
Berio (Luciano),8,15,118,121,122,123,124,127,130,131,176,187,203,205
Bernard (Claude),156,195,210
Bernoulli (Jean),165,172
Bitsch (Marcel),161
Bizet (Georges),133
Boltzmann (Ludwig),167,193
Borel (Emile),172
Bosseur (Jean-Yves),14,41,87,88,99,100,122,130,132,174,177
Boujut (Pierre),22,49
Boulez (Pierre),8,46,103,118,120,124,125,130,131,136,137,170,173,176,186,187,188,197,205,206
Bouyer (Jean),24,25
Braque (Georges),120
Brecht (Bertolt),121
Bret (Michel),173
Breughel (Pierre),105
Brown (Earle),167,170,193
Brown (Robert),167,170,193
Buser (Pierre),24
Bussotti (Sylvano),12,131,187
Butor (Michel),131

C

Cadoz (Claude),148
Cage (John),10,11,13,16,41,82,83,87,88,99,100,101,105,120,129,130,132,136,137,170,181,182,186,191,192,194,197,204,206,225,226
Canguihem (Georges),156
Carat (Benjamin),103
Casadesus (Jean-Claude),46
Castanet (Pierre Albert),87,129,170
Castellanos (Rosario),134
Castro (Fidel),121
Caussé (René),152
Celan (Paul),197
César,173
Chabert (Pierre),22
Chaleix (Pierre),22
Chaynes (Charles),127
Che Guevara (Ernesto),121
Chowning (John),140,144,204
Cisternino (Nicola),87
Clarke (Eric F.),29
Clementi (Aldo),131
Cocker (Joe),120
Cohen-Levinas (Danielle),126,130,137,192
Copernic (Nicolas),160
Couchot (Edmond),173
Couturier (Jean-Michel),152
Cowell (Henry),169,170,194
Cunningham (Merce),88

D

Dahan Dalmedico (Amy),165
Dandelot (Georges),103
Danto (Arthur),198
de Candé (Roland),156,158,181
De Kooning (Willem),173
de la Halle (Adam),160
de Lassus (Roland),119
de Milet (Thalès),157
de Montalembert (Eugène),159
de Sainte Catherine (Myriam),76
de Vinci (Léonard),135
Debussy (Claude),105,133,169,194
Decarsin (François),130
Deliège (Celestin),88,170,204
Delume (Caroline),130
Depalle (Philippe),140,141,143,149
Descartes (René),160
Dickie (Goerge),197
Dodge (Charles),140,145
Donatoni (Franco),8,46,118,120,121,187
Douady (Adrien),183
Dubois (Claude-Gilbert),15,85
Dubuffet (Jean),173
Duchamp (Marcel),172
Ducos (Joëlle),87
Dudon (Jacques),152
Dufourt (Hugues),8,82,129,133,134,137,192,204,226
Dukas (Paul),169

Dutoit (Charles),46
Dylan (Bob),120

E

Eckel (Gerhard),32
Eco (Umberto),163,171
Edelman (Gerald M.),171
Ekeland (Ivar),168,172,185
Eliade (Mircea),199,200
Éloy (Jean-Claude),120
Ensslin (Gudrun),135
Eötvös (Peter),123
Essyad (Hamed),122

F

Fatus (Claude),140
Faure (Claude),173
Feldman (Morton),170,187
Ferneyhough
(Brian),11,13,40,46,102,103,104,105,106,107,108,
109,110,115,174,186,187,191,194,203
Ferneyrou (Laurent),121
Ferrari (Giordano),130,177
Ferrari (Luc),130,177
Finkielkraut (Alain),199
Fitzgerald (Ella),122
Florents (Jean Loup),148
Foster (Lawrence),46
Freud (Sigmund),171

G

Galifret (Yves),24
Galilei (Galileo),160
Gallet (Bastien),127
Girard (René),15,199
Glass (Philip),135
Goeyvaerts (Karel),176
Goodman (Nelson),198
Gorecki (Henryk),118,122
Goubaïdulina (Sofia),46
Gourinat (Michel),158,160
Griffiths (Paul),123

H

Habermas (Jürgen),197
Haendel (Georg Friedrich),123,135
Halbreich (Harry),89,103
Hanna (Pierre),76,77,152
Hantaï (Simon),173
Haydn (Joseph),165
Heisenberg (Werner Karl),183,193
Hendrix (Jimi),120
Henry (Pierre),11,118,125,169,170,175,194,204
Herder (Johann Gottfried von),199
Hiller (Lejaren A.),147
Hindemith (Paul),113
Hosokawa (Toshio),46
Houtsma (AJM),28
Huber (Klaus),46
Hugo (Victor),171
Humeau (Edmond),22
Huyghens (Christian),160,161

I

Imbert (Michel),24
Isou (Isodor),173
Israël (Giorgio),156,158
Ives (Charles),169,170,194,196,206

J

Jeanmarie (Roger),21
Jerse (Thomas),140,145
Jolas (Betsy),46
Joyce (James),130,173,197

K

Kafka (Franz),173,197
Kagel (Mauricio),14,130,131,197,204
Karplus-Strong,140,148
Katz (Rose),24
Kepler (Johannes),160
Klein (Yves),173
Koering (René),122
Kolmogorov (Andrei Nikolaevich),172
Kronland-Martinet (Richard),149
Krumhansl (James A.),29
Kuuskankare (Mika),152

L

Lachenmann (Helmut),129,135,136,192
Lageira (Lacinto),120
Lagrange (Joseph-Louis),164
Laplace (Pierre Simon),156,165
Laurson (Mikael),70,152
Lebovici (Serge),171
Lee (Allan),147
Leibniz (Gottfried Wilhelm von),156
Leipp (Emile),34
Lemouton (Serge),152
Lénine (Vladimir Llitch Oulianov),121
Lévi-Strauss (Claude),200
Lévy-Leblond (Jean-Marc),182
Ligeti
(György),97,118,123,126,127,130,131,137,187,203,205
Lorrain (Denis),126,152
Louvier (Alain),127
Luciani (Annie),148

M

Mâche (François-Bernard),127
Maderna (Bruno),103,131,176
Mallarmé (Stéphane),169,170,171,197
Manoury (Philippe),137
Margoni (Alain),21
Marie (Jean-Etienne),130,131,135,161
Markov (Andrei Andreyevich),178
Martin (Frédéric),127
Marx (karl),121,199
Mas (Josiane),130
Massenet (Jules),133
Mathews (Max),70,142
Méfano (Paul),103
Mendel (Gregor),172

Merlet (Anne-Dominique),130
Mersenne (Marin),165
Messiaen
(Olivier),64,68,103,105,137,173,174,196,203,205
Miatlev (Adrian),22,49,51
Michel (Damien),21
Miereanu (Costin),177
Milhaud (Darius),103,170
Misdariis (Nicolas),152
Mistral (Gabriela),134
Moles (Abraham),112,113
Molnar (Verra),173
Monet (Claude),169
Monteverdi (Claudio),119,160
Moore (Gordon),138
Morellet (François),173
Morrison (Joseph),148
Mozart (Wolgang Amadeus),63,97,113,165
Munson (Ben),28
Murail (Tristan),8,118,126,204

N

Nattiez (Jean-Jacques),105,203
Neumann (John von),172
Newton (Isaac),164
Nietzsche (Friedrich),195
Noël (Emile),172
Nono (Luigi),118,121,131,132,133,137,152,203,205
Nunes (Emmanuel),46

O

Ohana (Maurice),187
Ortega (Sergio),122

P

Pascal (Blaise),25,160,161,203
Peacocke (Arthur),198
Penderecki (Krzysztof),187
Peri (Jacopo),160
Pesson (Gérard),118,124
Peylet (Gérard),85
Philippot (Michel),188
Picasso (Pablo),120
Pierce (John),112
Planck (Max),168,193,200
Poincaré (Henri),168
Poirot (Gilles),143
Poisson (Siméon-Denis),165,179,186
Pollock (Jackson),173
Potard (Yves),143
Pottier (Laurent),14,25,32,152
Pouivet (Roger),196,198,212
Pousseur (Henry),103,131,176,186
Propp (Vladimir),200
Proust (Marcel),197
Ptolémée (Claude),158,160,164

R

Raveton (Roland),22
Reich (Steve),118,122,127,135,215
Restany (Pierre),173
Risset (Jean-Claude),11,140,144,149,151,152,198,204
Roads (Curtis),140,147
Rodet (Xavier),140,141,143,149
Rophé (Pascal),25
Rueda (Camilo),70
Ruiz (Pierre),140,147
Russolo (Luigi),169,170,194
Rzewski (Frederic),122

S

Saint-Saëns (Camille),133
Salonen (Esa-Pekka),124
Samuel (Claude),137
Sanchez (Patrick),152
Saussure (Ferdinand de),171
Scelsi (Giacinto),11,13,87,97,101,191,204
Schaeffer (Pierre),12,130,175,207
Schlanger (Judith),200
Schnittke (Alfred),12,123
Schoenberg
(Arnold),14,88,105,120,124,133,136,169,173,188,
206
Schwarz (Robert),122
Sciarrino (Salvatore),118,121
Sellars (Peter),129,134,135,192
Serre (Michel),139
Sève (Bernard),195
Shannon (claude),112
Sibelius (Jean),124,152,200,211
Smith III (Julius O.),140,142
Smithson (Robert),105
Solomos (Makis),40,87,88,89
Spoerri (Daniel),173
Stengers (Isabelle),196
Stewart (Ian),160,183,184
Stockhausen
(Karlheinz),8,103,118,120,124,130,173,176,177,18
7,197,205
Strauss (Pierre),103,200
Stravinsky (Igor),123,125,135,136,169,200,211
Stroë (Aurel),185
Stroppa (Marco),152

T

Takemitsu (Toru),120
Tamayo (Arturo),46
Tanant (Myriam),133
Tarasti (Eero),200
Taylor (Brook),164
Texier (Marc),105,108
Thom (René),185,208
Ton-That-Tiet (Hué),120
Toop (Richard),82,102,105,106,109,110,112,225
Tramus (Marie-Hélène),173
Truax (Barry),147
Tzara (Tristan),172

V

Valéry (Paul),25,197
Varèse (Edgar),12,97,153,169,175
Vaurabourg-Honegger (Andrée),103
Verfaille (Vincent),152
Vila (Marie Christine),130,131
Vivaldi (Antonio),135

W

Wagner (Richard),105,169,194,200,211
Warhol (Andy),120
Warusfel (Olivier),152
Webern (Anton),40,169,173
Wolff (Christian),176
Wyschnegradsky (Ivan),97

X

Xenakis
(Iannis),10,11,13,16,40,41,82,83,87,88,89,90,93,94,96,97,101,103,140,147,177,178,179,180,181,182,186,187,190,197,204,205,225,226

Z

Zimmermann (Bernd Alois),12,131

TABLE DES ABREVIATIONS

(Institutions, laboratoires de recherche)

A.R.T.E.S. :
: Atelier de Recherche Transdisciplinaire Esthétique et Société (Université Bordeaux III)

C.E.F.E.D.E.M. :
: Centre de Formation Supérieure des Enseignants de la Musique et de la Danse

C.N.F.P.T. :
: Centre National de la Fonction Publique Territoriale

C.N.R.S. :
: Centre National de la Recherche Scientifique

C.N.S.M.D.P. :
: Conservatoire National Supérieur de Musique et de Danse de Paris

E.H.E.S.S. :
: Ecole des Hautes en Sciences Sociales

E.N.S. :
: Ecole Normale Supérieure

E.N.S.E.I.R.B. :
: Ecole Nationale Supérieure d'Électronique, Informatique et Radiocommunications de Bordeaux

I.N.S.E.R.M. :
: Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale

I.R.C.A.M. :
: Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique

La.B.R.I. :
: Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique

L.A.P.R.I.L. :
: Laboratoire Pluridisciplinaire de Recherches sur l'Imaginaire appliquées à la littérature (Université Bordeaux III)

S.A.C.E.M. :
: Société des Auteurs, Compositeurs et Editeurs de Musique

S.C.R.I.M.E. :
: Studio de Création et de Recherche en Informatique et Musique Électroacoustique

TABLE PRINCIPALE DES MATIERES

- Tome premier -

PREMIER LIVRE – PREMIERE PARTIE – CURICCULUM VITAE

1 - FORMATION 8

a. Formation supérieure
b. Formations complémentaires
c. Prix internationaux

2 - DIRECTIONS PEDAGOGIQUE ET ADMINISTRATIVE ACTUELLE 9

a. Direction pédagogique et administrative
b. Missions pédagogiques

3 - CHARGES DE COURS UNIVERSITAIRES ACTUELLES 9

4 - MEMBRE DE LABORATOIRES DE RECHERCHE 10

5 - CHARGES DE COURS UNIVERSITAIRES ANTERIEURES A 2004 10

6 - JURYS 10

a. En 2005
b. Antérieur à 2004

7 - AUTRES EXPERIENCES PROFESSIONNELLES 10

a. Direction d'établissement
b. Enseignement secondaire

8 – LISTE DES PUBLICATIONS 11

9 – COMMUNICATIONS 13

a. Colloques antérieurs à 2006
b. Colloques 2006
c. Autres conférences (en dehors du milieu universitaire)

10 – DIRECTIONS ET CO-TUTELLES DE MEMOIRES DE RECHERCHE 15

a. Direction de mémoires de recherche (C.E.F.E.D.E.M. Aquitaine, pour l'obtention du Diplôme d'Etat)
b. Co-tutelle, (en tant que spécialiste du XXe - Université Bordeaux 3)

11 – COLLABORATIONS INSTITUTIONNELLES – CREATIONS MUSICALES 16

PREMIER LIVRE – DEUXIEME PARTIE – POUR UNE EXPERIENCE DE LA RECHERCHE ET DE L'ECRITURE MUSICALE

CHAPITRE 1 - COMPOSITION ET RECHERCHE : LA NAISSANCE D'UNE PROBLEMATIQUE... 21

1.1. UNE PREMIERE EXPERIENCE DE LA COMPOSITION 21
1.2. ENGAGEMENT VERS LA RECHERCHE 25

CHAPITRE 2 - PERCEPTION, COMBINATOIRE ET CONTROLE DE LA SYNTHESE SONORE INFORMATIQUE 28

2.1. QUESTIONS DE PERCEPTION 28
2.2. SYNTHETISEUR VIRTUEL ET SON CONTROLE 32
2.3. PROCESSUS ALGORITHMIQUE DE CREATION DU SON 34

CHAPITRE 3 - IMAGINAIRE, THEORIE ET ECRITURE MUSICALE 40

3.1. LA PROBLEMATIQUE COMPOSITIONELLE 40
3.2. *VIRTUALITE ET CONSCIENCE DU VIDE*, TRIO A CORDES (1993) 42
3.3. *DU SENS AU SENS*, POUR FLUTE TRAVERSIERE (1994) 46
3.4. *CE QUE TOUT CADAVRE DEVRAIT SAVOIR*, POUR SOPRANO, RECITANT ET ENSEMBLE INSTRUMENTAL (1996) 49
3.5. *INTUMESCENCE,* POUR ENSEMBLE INSTRUMENTAL ET BANDE (1997) 57
3.6. *KATANGA*, POUR 15 CUIVRES ET 2 PERCUSSIONS (2004) 63
3.7. PROJET EN COURS D'ECRITURE : *SIX-EX-ONE-PENS-SEVEN-SION-FOUR,* POUR ENSEMBLE ET ELECTRONIQUE 68

CHAPITRE 4 - BILAN ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE DANS LE DOMAINE DE LA SYNTHESE SONORE INFORMATIQUE 70

1. BILAN DE LA RECHERCHE 70
2. PERSPECTIVES DE RECHERCHE 76
4. CHRONOLOGIE D'OBJECTIFS 78

CHAPITRE 5 : REMARQUES AU SUJET DE *L'ŒUVRE MUSICALE CONTEMPORAINE A L'EPREUVE DU CONCEPT* 79

DEXUIEME LIVRE – L'ŒUVRE MUSICALE CONTEMPORAINE A L'EPREUVE DU CONCEPT

INTRODUCTION 84

PREMIERE PARTIE - VARIATION SUR UN THEME BINAIRE : *FRONTIERE ET APOGEE* 86

CHAPITRE I - INTRODUCTION A LA NOTION DE FRONTIERE DANS L'ŒUVRE MUSICALE APRES 1945 : UTOPIE OU REALITE? 87
I. La frontière interprétée comme une transition ou pont entre différents états sonores au sein de l'œuvre : l'exemple d'Ikhoor (1978) de Iannis Xenakis 88
II. Le concept d'« œuvre frontière » ou l'idée d'unité indivisible de l'œuvre qui déplace la frontière hors de l'œuvre 96
III. L'œuvre sans frontière : les 4 '33'' de « silence » de John Cage 99
IV. « ...lorsque la référence défigure l'œuvre... » 101

CHAPITRE II - LA NOTION D'APOGEE DANS *LEMME-ICONE-EPIGRAMME* DE BRIAN FERNEYHOUGH 102
I. Rappels historiques : vers une définition de l'œuvre apogée 102
II. Introduction à l'apogée dans l'œuvre 104
III. Présentation de Lemme-Icône-Epigramme, d'après l'analyse de Richard Toop 105
IV. Analyse du matériau initial 106
V. Procédés de développement du matériau 109
VI. Tableau synoptique d'après l'analyse de Richard Toop 110
VI. Autres propositions pour une interprétation de la forme 112
Conclusion 115

DEUXIEME PARTIE - TROIS VARIATIONS SUR UN MEME CONCEPT : *PRESENCE* 117

CHAPITRE III - PRESENCE DU REPERTOIRE POPULAIRE DANS LA MUSIQUE OCCIDENTALE CONTEMPORAINE 118
I - Remarques générales à propos du sujet 119
II - Influence populaire extra-musicale sur la musique savante contemporaine occidentale 120

III - Influence de la musique populaire sur la musique savante occidentale contemporaine *121*
III – Pour conclure *127*

CHAPITRE IV - PRESENCE DE L'OPERA CONTEMPORAIN APRES 1978 129
I. Points de repère avant 1978 ..... *130*
II. Première variation : pour une dramaturgie de l'absence, l'exemple d'Européra 5 (1991) de John Cage *132*
III. Deuxième variation : la séparation comme élément de l'action, l'exemple de Dédale (1995), d'Hugues Dufourt *133*
IV. Troisième variation : El Niño (2000) de John Adams, ou « le dialogue comme vérité » *134*
V. Quatrième variation : « la totalité de l'homme » ou le son signifiant ; le projet d'Helmut Lachenman dans l'opéra Das Mächen mit den Scwefelhölzern (1996) *136*
VI. Final et variations *137*

CHAPITRE V - POTENTIALITES ET MODELES DE SYNTHESE SONORE INFORMATIQUE 139
I. Généralités *139*
II. Présentation des principaux modèles de synthèse *141*
III. Considérations techniques et musicales *148*
IV. Recherches et perspectives *152*

TROISIEME PARTIE - VARIATION SUR UN THEME BINAIRE : HASARD ET DETERMINISME 154

CHAPITRE VI 155
I. Sens communs : hasard et déterminisme *155*
II. Les origines du déterminisme *156*
III. La Grèce Antique : les premières traces d'un déterminisme scientifique *157*
IV. Dès le Moyen Age *159*
V. Naissance du hasard mathématique au XVIIe siècle *160*
VI. L'échec du hasard : l'exemple de la tragédie racinienne ou de la fugue chez J. S. Bach *161*
VII. Interprétation et ouverture ou les prémices d'une esthétique du hasard de l'interprétation à l'époque baroque *163*
VIII. Vers le déterminisme et la confirmation de nouvelles mathématiques liées aux probabilités *164*
IX. La figure emblématique du déterminisme scientifique *165*

CHAPITRE VII : POUR UNE DEFINITION CONTEMPORANE DES CONCEPTS DE HASARD ET DE DETERMINISME 167
I. Vers l'existence d'un hasard fondamental *167*
II. Introduction de la notion de « hasard » dans divers domaines à la fin du XlXe siècle et au début du XXe siècle *168*
III. Remarques au sujet de l'introduction du hasard et de la littérature, de la linguistique, de la psychanalyse et des arts plastiques *171*
IV. Probabilité et efficacité *172*
V. Littérature, poésie et arts plastiques *173*
VI. Sérialisme et nouvelle complexité ou la recherche d'une imprévisibilité *173*
VII. De l'intuition contingente de la musique concrète à la difficulté d'existence de la musique électronique *175*
VIII. Mobilité de la matière et de la forme musicale *176*
IX. Création collective ou l'idée d'interprétation élargie *176*
X. Iannis Xenakis et la musique stochastique *177*
XI. John Cage ou la volonté d'être radical *181*
XII. Déterminisme et hasard, implications récentes dans les sciences : « chaos et catastrophe » *182*
XIII. Proposition : pour une interprétation des concepts de hasard et de déterminisme en musique *186*
XIV. Fin d'une époque *188*

CONCLUSION - INTRODUCTION A LA VARIATION DE LA VARIATION 190

I. Résumé et bilan de la recherche *190*
II. Perspective de la recherche *195*

BIBLIOGRAPHIE GENERALE 203
INDEX DES FIGURES 218
INDEX GENERAL DES NOMS PROPRES 220
TABLE DES ABREVIATIONS 224
TABLE PRINCIPALE DES MATIERES 225

- Tome deuxième -

TROISIEME LIVRE

SOMMAIRE
ARTICLES PUBLIES APRES LA THESE (1996-2005)
PARTITIONS
ANNEXES (de 1 à 4)
ENREGISTREMENTS