

PROJET TAXINOMIE DU GESTE – RAPPORT DE RECHERCHE

Ircam Composer in Research Report 2012

Benoit Meudic

Réalisateur en Informatique
Musical, Ircam
meudic@ircam.fr

Thierry De Mey

Compositeur

ABSTRACT

Le projet "Taxinomie du Geste" a démarré avec l'objectif de rassembler dans un catalogue un ensemble de gestes "remarquables" de différentes provenances et particulièrement évocateurs pour le compositeur Thierry De Mey. Cette focalisation sur des mouvements « remarquables » a permis d'initier plusieurs développements relatifs à leur utilisation dans un cadre de création artistique : modélisation des mouvements par modèles physiques, pour un contrôle et une utilisation artistique des flux de données, transcription musicale et gestuelle des mouvements par des interprètes, musiciens, danseurs et des patches max, mise en place de « ponts » ou « mappings » permettant un aller-retour entre les interprètes captés par des caméras ou des capteurs de mouvements et les gestes « remarquables » modélisés.

1. INTRODUCTION

L'on pourrait dire de ce projet qu'il est un aboutissement. Une forme de syncrétisme de tous les visages d'une œuvre multifacettes. Une synthèse à tout le moins, à un instant donné de son parcours, de l'ensemble des démarches entreprises par Thierry De Mey au cours de sa fertile geste artistique. Une geste l'ayant mené de la composition musicale au cinéma en passant par la danse et le mouvement - ces derniers ayant toujours été au centre de son propos - quand ce ne furent pas aux trois, combinés ou déclinés en de subtiles et inextricables variations.

Plus précisément, ce projet est le prolongement d'un tournant important négocié il y a quelques années avec *Light Music*, « pièce pour un chef solo » convoquant son, mouvement et capture du geste, et avec laquelle pour la première fois, Thierry De Mey s'est approché d'un de ses rêves d'artiste grâce à l'avènement des nouvelles écritures numériques : faire de l'interprète le générateur, en même temps que le manipulateur du son, conservant ainsi à la musique son aspect fondamentalement kinétique.

Ainsi, nous partons d'une taxinomie de mouvements pour constituer une bibliothèque de sons, d'images et de gestes captés : recherche sur des mouvements remarquables et captation de ces derniers. Comme pour *Light Music*, le

musicien et l'interprète sont "au cœur" du processus et l'interface conçue pour leur accorder un rôle central.

Dans un deuxième temps, après analyse et éventuelle re-formalisation informatique, visuelle, schématique ou sous forme de partitions, cette bibliothèque sert de matériau pour la composition musicale et chorégraphique assistée d'une technologie (capteurs) en relation directe avec les musiciens de l'Ensemble Intercontemporain et de danseurs de Charleroi Danse.

2. ETAT DE L'ART

Le geste, humain ou animalier, est l'un des phénomènes complexes de l'expression vivante, qui relève de réactions synchrones diverses et variées. La beauté qui s'en dégage peut saisir par sa musicalité, d'autant plus lorsqu'on est un compositeur. Le compositeur, abordant alors le geste sous l'angle du "musical", ne peut échapper au projet de l'étudier et de le modéliser. Des pages de littérature existent à ce sujet, aussi nous allons nous focaliser sur le sujet précis du catalogue de mouvements remarquables et sur sa transcription musicale. L'étude peut se faire par l'expérience, nous pensons notamment aux œuvres "Light Music" [1] et "Pièces de gestes" [2] à partir desquelles Thierry de Mey a élaboré un langage de gestes, devenu lui-même objet d'étude [3]. Le domaine de l'interaction gestuelle est aussi intéressant car il offre une base d'étude sur l'intégration par le musicien ou le danseur du "geste remarquable" (voir par exemple [4]).

3. RECHERCHE

3.1. Un catalogue de mouvements remarquables

Il s'agit d'établir selon le paradigme scientifique de la taxinomie, un "catalogue de mouvements remarquables" susceptibles d'inspirer à la fois l'écriture musicale – en étroite collaboration avec des musiciens interprètes –, une création chorégraphique scénique et/ou cinématographique, ainsi que des installations multimédia, interactives et participatives. Ce catalogue, par définition, n'est pas fini. Dans le cadre de notre projet, et afin de ne pas y passer tout notre temps, seuls quelques mouvements ont été rassemblés, ce qui a constitué une base

Nous avons ainsi rassemblé :

3.1.2. Des textes décrivant des gestes imaginés par le compositeur : « Water »

3.1.4. Des liens vers YouTube des séquences vidéo :

Les waves pendulum (galop, bipède, serpent, double hélice), les singes Gibbons, les pendules couplés, le mouvement dans le sable du serpent à sonnettes etc...

3.2. Modélisation par modèles physiques

Nous avons essentiellement travaillé sur 3 modèles de base.

3.2.1. Les 16 pendules

Il s'agit de 16 pendules de longueur croissante qui lorsqu'ils sont lancés en même temps provoquent une série de mouvements remarquables selon l'angle avec lequel ils sont observés.

3.2.2. Les pendules couplés

Nous avons surtout utilisé le modèle de trois boules reliées par un ressort, dont l'une fixe, et qui évolue en relation l'une l'autre lorsque l'une d'elle est déplacée ou reçoit une force. Cela peut être particulièrement évocateur pour un duo de musiciens lorsque les liens entre les boules ne sont pas matérialisés.

Il s'agit de 16 boules en enfilade reliées chacune à ses deux voisines (sauf les extrêmes) et qui peut se mettre à onduler un peu comme un serpent lorsqu'il est soumis à des excitations (voir Figure 1).

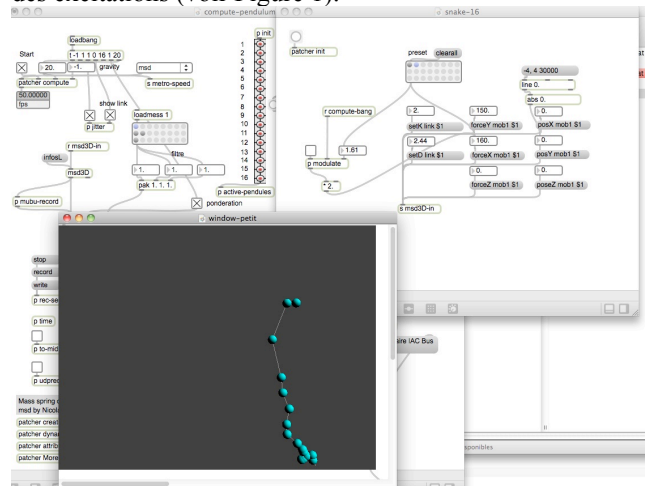


Figure 1. Le modèle du « serpent » dans Max

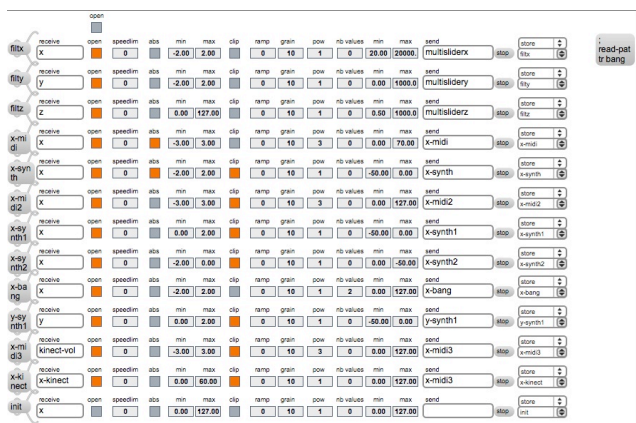
Ces différents modèles deviennent particulièrement intéressants lorsque leurs paramètres de contrôle permettent une interaction directe avec les actions instrumentales des musiciens (modes de jeu, rythmes, mouvements).

3.2.4. Captation/reproduction des évolutions de modèles

Par ailleurs, le format Mubu permet aussi un pont avec Open-Music, ainsi qu'avec les gestes remarquables des capteurs de Light Music.

3.3. Mapping des données

Afin de pouvoir facilement utiliser les flux de données des modèles dans différents environnements nous avons fait un patch max faisant les opérations suivantes pour une liste de valeurs (voir Figure 2): ré-échantillonnage temporel, passage en valeur absolue, choix des min/max, clipping, rampe de lissage avec choix du grain, changement de base logarithmique, choix du nombre de valeurs possibles voulues en sortie, choix des min/max de sortie. Autant de mappings que nécessaire peuvent être faits simultanément, l'accès se faisant via des send/receive. Le tout utilisant patrr pour la sauvegarde des configurations.



La question du mapping est importante, car elle pose la question de comment adapter les données d'un environnement à un autre environnement tout en préservant le sens qu'on veut leur attribuer. Par exemple la modélisation d'un simple pendule dans un plan nous renvoie deux valeurs x et y . Peut-être voudrions-nous focaliser sur le passage par les extrêmes, ou par le milieu, dans ce cas il faudra "mapper" les valeurs selon leur évolution, pour les extrêmes (la valeur précédente était plus grande et devient plus petite) ou selon un axe, pour le passage par le milieu (sortir une valeur quand on est d'un côté de l'axe et une autre quand on est de l'autre côté). Le mapping constitue donc le "liant" entre des environnements différents.

3.4. Transcriptions visuelles

Les modèles physiques en eux-même ne comportent pas de représentation visuelle, aussi il est possible d'explorer ce domaine. Nous n'y avons consacré que peu de temps, préférant travailler sur l'aspect musical. Les modèles ont été représenté par des boules reliées par des fils, que l'on peut choisir visibles ou non. Toute autre représentation est possible, et sera à explorer dans le cadre du projet artistique. Xavier Meus a déjà réalisé un patch ajoutant un effet de rémanence aux mouvements permettant de figer dans le temps par un effet d'accumulation les formes remarquables des mouvements.

3.5. Transcriptions musicales

Nous avons exploré plusieurs possibilités de transcriptions des gestes remarquables, dont voici quelques unes :

3.5.1. Synthèse

Thierry étant particulièrement intéressé par les multiphoniques, nous avons imaginé les utiliser comme autant de fenêtre qui pourraient s'ouvrir aux mouvements des pendules (modèle 16 pendules). Nous avons analysé plusieurs multiphoniques avec audiosculpt (à chaque fois

nous retons 16 partiels en fréquence et amplitude) que nous avons « mappé » en amplitude avec les déplacements horizontaux des pendules (en distinguant la gauche et la droite), la base de multiphoniques pouvant évoluer temporellement en parallèle de l'évolution du modèle. Cela donne des résultats assez intéressants, notamment lorsque l'on joue sur le nombre de pendules utilisés (et donc sur le nombre de partiels révélés) et la gravité (voir la vidéo 1). Pour affiner le traitement, nous avons rajouté un troisième générateur de synthèse « mappé » sur les y positifs (partie haute de la fenêtre des pendules). A ces traitements s'ajoutent des variations selon l'activité des pendules (mesurée en vitesse moyenne d'accélération) et selon les variations de distance d'un pendule à l'autre (surtout utilisé pour le modèle de pendules couplés). Pour une meilleure qualité sonore, nous pensons à terme utiliser Csound au lieu des oscillateurs de Max.

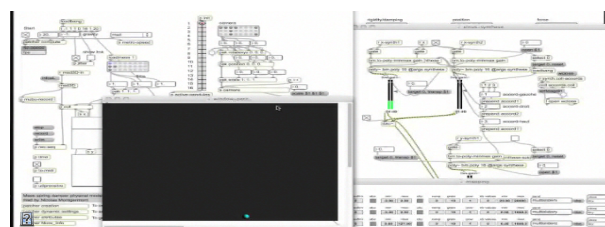


Figure 3. Une vidéo montrant la synthèse dans Max

3.5.2. Filtrage dans Live

Grâce au patch de « mapping », un lien naturel peut se faire entre les modèles physiques et la modulation de paramètres dans Live. Nous avons choisi de rester en flux Midi (plutôt qu'osc via M4L) afin de mapper rapidement à la volée n'importe quel paramètre de Live avec n'importe quel pendule. Par exemple l'activation de filtres selon la distance ou l'activité des pendules entre eux donnait de bons résultats.

3.5.3. Sampling

Etant donné la grande expérience de Thierry concernant l'utilisation de sons enregistrés dévoilés par des mouvements dans des fenêtres de lumières (Light Music, From Inside), nous avons appliqué ce principe aux modèles physiques, en choisissant un son en lecture continue (pour donner vie au système et éviter les répétitions) qui serait joué de différents endroits et à différents moments par les différents pendules, en s'inspirant des principes de la synthèse granulaire. Pour cela nous avons naturellement utilisé sampler~, intéressant par sa modularité et la possibilité de changer les fenêtres d'enveloppe des grains.

3.6. Transcriptions par les interprètes

Une partie du travail a porté sur l'interprétation directe par des interprètes (musiciens, danseurs) de mouvements

remarquables projetés sur écran, combinés à un dispositif visuel et sonore de fenêtres de lumières réagissant aux mouvements de l'interprète. Vous le devinez, l'idée était d'induire aussi en retour des mouvements remarquables chez les interprètes, créant ainsi une sorte de boucle de confusion très intéressante du point de vue artistique : lorsqu'on ne parvient plus à déterminer qui fait quoi, la magie prend sa place. Ces séances ont été filmées et enregistrées, ce qui permet après-coup de comprendre par l'analyse et le recul comment réagissent les interprètes et de définir les gestes qui nous semblent les plus intéressants et pertinents au regard du projet artistique. Par ailleurs, les interprètes, inspirés par les sons et les images proposées, ont produit des gestes sonores intéressants que nous n'avons pas manqué d'enregistrer « à chaud » en studio à l'issue des séances.

3.7. Préparation de matériaux sonores dans OM

L'environnement OM est très adapté pour certains calculs que Thierry voulait effectuer et nous avons développé à cette fin plusieurs patches de traitement.

3.7.1. Synthèse csound à partir d'analyses de partiels

3.7.1.1 Synthèse additive

À partir d'une analyse de partiels sous forme chord-seq, nous faisons une synthèse de chaque note avec Csound avec contrôle de l'enveloppe d'amplitude.

3.7.1.2 Synthèse soustractive avec Csound

Nous filtrons avec Csound un son de préférence bruité selon des hauteurs données par un chord-seq (analyse de partiels) avec contrôle de l'enveloppe d'amplitude et de la largeur de bande de chaque bande de filtrage.

3.7.1.3 Synthèse soustractive avec Supervp

Nous filtrons avec Supervp un son bruité en enlevant/gardant les partiels donnés par un chord-seq avec contrôle de la largeur de bande et possibilité de transposer.

3.7.2. Compression/dilatation d'accords

L'idée est de calculer la fondamentale virtuelle d'un spectre, puis de se rapprocher par interpolations successives d'une note pivot choisie, en n'autorisant comme notes intermédiaires que les harmoniques de la fondamentale (+/- l'écart initial de la note concernée avec son harmonique le plus proche dans l'accord de départ). Ce processus a par ailleurs fait l'objet d'une implémentation dans max en temps réel.

3.7.3. Lecture de flux de données

Par l'intermédiaire de classes Mubu, nous récupérons les flux de données issus des modèles physiques ou des captations des gestes des musiciens pour une utilisation dans nos patches de calcul OM.

4. PERSPECTIVES FUTURES

Plusieurs évolutions peuvent aujourd'hui être envisagées: nous avons maintenant les outils pour établir un catalogue de « flux de paramètres remarquables » (en quelque sorte une abstraction des mouvements remarquables de départ), ce qui permettra de composer avec précision dans le temps plutôt qu'explorer les modèles par l'interprétation/improvisation.

Nous sommes toujours à la recherche de « mappings » intéressants musicalement, le mapping de synthèse actuel pourra inclure csound pour une meilleure qualité de son et de nouveaux contrôles.

Nous pouvons étoffer les modèles physiques par de nouveaux modèles en relation avec des mouvements remarquables repérés mais non encore utilisés.

Peut-être une ouverture vers l'AudioGuide de Ben Hackbarth pour jouer des flux de paramètres issus de nos modèles est possible.

5. REMERCIEMENTS

Xavier Meus, Frédéric Bevilacqua, Norbert Schnell, Anne Becker

6. REFERENCES

- [1] (De Mey Thierry) "Light Music" *pièce musicale pour un chef solo, projections et dispositif interactif*, création en 2004.
- [2] (De Mey Thierry) "Pièce de gestes" *pièce musicale pour 5 percussionnistes*, création en 2008.
- [3] (Puig & al) "Finger's dance: une grammaire du geste pour la navigation et l'annotation de films de danse" <http://www.iri.centrepompidou.fr/experimentations/fingersdance/>.
- [4] (Fdili Alaoui Sarah) "Analyse du geste dansé et retours visuels par modèles physiques" *thèse présentée au Limsi-Cnrs en Décembre 2012*, <http://sarah.alaoui.free.fr/THESE/these-Doctorat-SarahFdiliAlaoui.pdf>