

ANIMER LA MUSIQUE SUR SUPPORT

Thomas Lucas * & **, Christophe d'Alessandro *, Serge de Laubier **

Le but de cette recherche est d'élaborer un instrument sous la forme d'un outil logiciel permettant de contrôler de façon expressive le déroulement temporel d'une musique sur support. La musique est diffusée en manipulant à l'aide de capteurs une représentation gestuelle sous-jacente élaborée à partir du son perçu.

• Animer un son

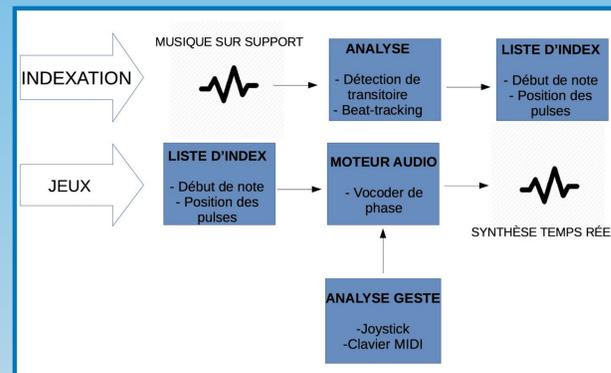
- L'expression « animer un son » désigne, de façon métaphorique et par analogie avec « l'animation vidéo » l'acte de donner vie à une matière sonore évolutive à partir d'un contenu à priori fixé [1].
- « Animer un son » désigne le processus qui articule l'automation – au sens des logiciels audionumériques – et l'interaction, afin d'agir de façon expressive sur le déroulement de l'enregistrement.

• État de l'art

- Grâce aux *Active Music Listening Interface* [2] de Masataka Goto, l'auditeur peut interagir avec le déroulement de la lecture d'un enregistrement. Il peut, entre autres, naviguer dans la structure d'un morceau et amplifier certaines parties instrumentales.
- Le *méta-piano* [3] de Jean Haury permet à un utilisateur musicien de contrôler le séquençement – rythme, articulation, phrasé, tempo et accentuation – d'une partition MIDI de piano. Cet instrument permet de se concentrer directement sur les paramètres expressifs d'une interprétation au clavier.
- Les « *plunderphonics* » [4] de John Oswald – littéralement piller (*to plunder*) le son (*phonics*) - sont des oeuvres sur support créées exclusivement à partir de segments audio appartenant à d'autres œuvres musicales sur support volontairement identifiables.

Définir un instrument

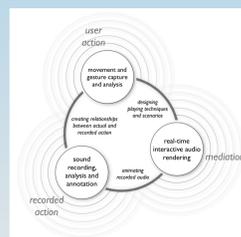
• MonoReplay : Une application audio interactive



Principes de MonoReplay: phase d'indexation et phase de jeu



- **Un pôle d'analyse** (Node.js, Essentia.js [5]) permettant de placer automatiquement des index sur des éléments temporels du discours musical de l'enregistrement (rythme & tempo)
- **Un pôle de transformation audio** permettant de contrôler les paramètres de synthèse du vocodeur de phase Super VP (Max/MSP)
- **Un pôle de captation du geste** permettant de convertir le signal d'un capteur en données de contrôle instrumental (Max/MSP)



Vue schématique d'une application audio interactive [1]

Construire une interaction

Notre travail repose sur l'hypothèse qu'il est possible d'associer des formes ou des mouvements sous-jacents au contenu d'un enregistrement sonore. À l'écoute d'une œuvre, un auditeur associe perceptivement des substituts gestuels plus ou moins liés au geste physique à l'origine du son perçu.

Accidents/Harmoniques Bernard Parmegiani

- **Structure métrique non-identifiable**
- **Substitut gestuel éloigné** : à l'écoute de la pièce les gestes physiques à l'origine des sons entendus sont partiellement identifiables. On imagine un mouvement abstrait lié aux caractéristiques *spectromorphologiques* [7] du son.

Gymnopédie n°1 Érik Satie

- **Structure métrique identifiable**
- **Substitut gestuel de second ordre** : à l'écoute de la pièce les gestes physiques à l'origine des sons entendus ont parfaitement identifiés et liés à un contexte musicale connu : le geste de l'interprète pianiste.

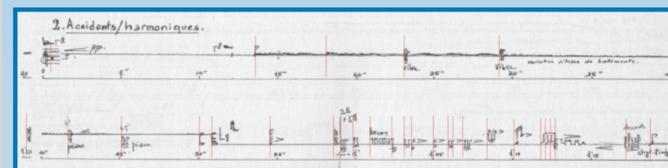
Collection d'index

- Détermination des transitoires d'attaques par une méthode basée sur le Flux Spectral [6] :

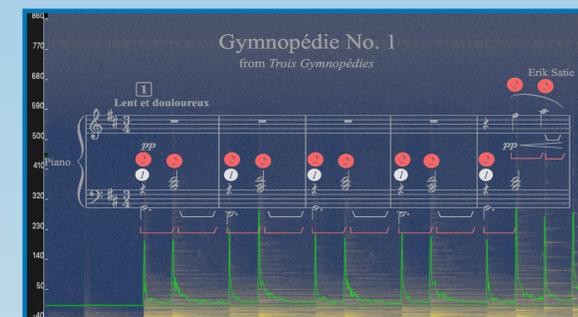
$$SF(n) = \sum_{k=-N/2}^{N/2-1} H(|X(n, k)| - |X(n-1, k)|)$$

- Détection sur le spectrogramme de plateaux à faible évolution spectrale par la courbe de nouveauté :

$$\Delta(t) = \sum_{k=1}^K |Y(k, t+1) - Y(k, t)|_{\geq 0}$$



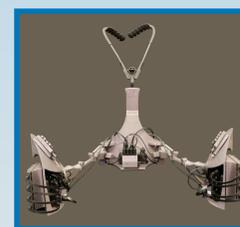
Partition reconstituée de *Accidents/Harmoniques*, avec les index placés par MonoReplay



Détermination de la courbe de nouveauté (en vert) sur la *Gymnopédie n°1* avec indexation à la mesure en blanc (1) et indexation à l'événement en rouge (2)

Proposition d'interactions

- MonoReplay permet de récupérer des données issues de capteurs dans le but de créer des mapping gestuels
- Le Méta-Instrument 4 combine treize interfaces mesurant 92 capteurs et 184 variables



Le MétaInstrument 4

- **MétaInstrument 4** :
 - Contrôler la position de lecture dans un segment et le passage au segment suivant à l'aide d'un Joystick
 - Contrôler la position de lecture avec les axes horizontaux et verticaux des bras de l'instrument



Clavier MIDI

- **Clavier MIDI** :
 - Chaque note jouée avance le lecteur à l'index suivant
 - La vitesse de chaque note jouée au clavier contrôle la transposition spectrale du son synthétisé
- **Méta-Instrument 4** :
 - Battre la mesure avec une Méta-touche
 - Battre la mesure avec les bras du Méta-Instrument 4

Références

1. Norbert Schnell. *Playing (with) Sound Of the Animation of Digitized Sounds and their Reenact- ment by Playful Scenarios in the Design of Interactive Audio Applications*. PhD thesis, University of Music and Performing Arts Graz, Austria, Octobre 2013.
2. Masataka Goto. *Active music listening interfaces based on signal processing*. In Proceedings of the 2007 IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing, 2007.
3. Haury, J. *La pianotechnie ou notage des partitions musicales pour une interprétation immédiate sur le métapiano*, Actes des Journées d'Informatique Musicale, Grenoble, France, 2009, p. 09-17.
4. Oswald, J. « Plunderphonics, or Audio Piracy as a Compositional Prerogative », Proceedings of the Wired Society of Electro-Acoustic Conference, Toronto, Canada, 1985.
5. Bogdanov, D., et coll. « ESSENTIA : An Open-Source Library for Sound and Music Analysis », Proceedings of the Association for Computer Machinery International Conference on Multimedia, Barcelone, Espagne, 2009
6. Gerhard, W., Böck, S. « Maximum Filter Vibrato Suppression for Onset Detection », Proceedings of the 16th Digital Audio FX Conference, Maynooth, Ireland, 2013
7. Smalley, D. « Spectromorphology : Explaining Sound Shapes », Organised Sound 2/2 (1997), p. 107-126.