

Rapport d'activités du SCRIME 2004

14 janvier 2005

1 Présentation du SCRIME

Le SCRIME résulte d'une convention de partenariat entre le CNR¹, l'ENSEIRB² et l'Université Bordeaux 1. Le SCRIME a pour objectifs :

- de favoriser la collaboration entre scientifiques et artistes à des fins de recherche et de création. Les artistes bénéficient d'un transfert de connaissances scientifiques, et les scientifiques de l'expertise musicale des créateurs ;
- de diffuser les résultats des recherches dans la communauté internationale ;
- de favoriser la diffusion internationale des oeuvres artistiques ;
- de promouvoir les collaborations scientifiques et artistiques avec d'autres centres de recherche et de création en France ou à l'étranger ;
- de favoriser les actions pédagogiques dans les institutions partenaires ainsi que dans les autres établissements publics d'enseignement et de création à tous les niveaux.

1.1 Personnel du SCRIME

- Direction artistique : Christian Eloy ;
- Direction scientifique et administrative : Myriam Desainte-Catherine ;
- Secrétaire : Annick Alexaline (Contrat emploi solidarité géré par l'université Bordeaux 1 jusqu'en mai 2005) ;
- Technicien du son : François Dumeaux (Contrat emploi solidarité géré par l'ENSEIRB jusqu'en décembre 2004), et Christian Faurens (assistant-ingénieur ENSEIRB à mi-temps depuis décembre 2004) ;
- Ingénieur de développement : Julien Villain (contrat à durée déterminée géré par le LaBRI sur les crédits du SCRIME).

1.2 Chercheurs

Les chercheurs sont des permanents du LaBRI³ (Myriam Desainte-Catherine, Sylvain Marchand et Robert Strandh), des ATER et des doctorants (Pierre Hanna, Mathieu Lagrange, Martin Raspaud, Matthias Robine et Joan Mouba). Depuis cette année trois compositeurs ont été admis en tant que chercheurs associés au LaBRI. Il s'agit de Christophe Havel, Gyorgy Kurtag et Egdar Nicouleau.

Locaux

Les studios du SCRIME ont été inaugurés en 2000. Ils sont situés dans la maison d'Élise, dans l'enceinte universitaire. Ces locaux comportent deux studios de composition et un studio de développement.

En 2004, l'université a aménagé une salle d'une cinquantaine de mètres carrés, située dans le château Bonnefont (à côté des studios du SCRIME), pour que le SCRIME l'utilise comme troisième studio de composition. Cette salle est maintenant équipée en multicanaux.

¹Conservatoire National de Région de Bordeaux

²Ecole Nationale Supérieure d'électronique, Informatique et Radiocommunication de Bordeaux

³Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique, UMR 5800

2 Rapport d'activités de recherche et développement

La recherche fondamentale scientifique s'effectue au LaBRI dans l'équipe Image et Son. De plus, le SCRIME permet le développement de certains projets artistiques en collaboration avec les compositeurs.

2.1 Objectifs de la recherche fondamentale

L'objectif principal des recherches au SCRIME est de développer des modèles de sons et de partitions permettant diverses interactions en temps réel. Ces modèles pourraient donner lieu à de nouveaux instruments permettant l'interaction avec des pièces musicales sur support, ces interactions pouvant aller de la spatialisation des sources sonores du morceau jusqu'au jeu improvisé avec un musicien virtuel. De plus, ces instruments étant numériques, ils pourraient s'adapter au nombre de musiciens disponibles et à leur niveau musical.

Cet objectif de recherche pose des problèmes variés que nous étudions actuellement :

- Modélisation hiérarchique sonore : il s'agit de modéliser les sons à plusieurs niveaux, c'est-à-dire le niveau du son, mais aussi le niveau du contrôle du son, et le niveau des variations du contrôle. Cela permettrait d'agir à tous les niveaux sur le son, du microscopique au macroscopique. La plupart des modèles sonores sont actuellement des modèles hybrides, où la composante bruitée (stochastique) est séparée de la composante sinusoïdale (déterministe). Nous souhaitons également définir un modèle spectral unifié, plus souple.
- Analyse sonore : afin d'interagir avec des pièces musicales sur support, ou lors de prises de sons en direct, il faut extraire les paramètres du modèle décrit précédemment. En particulier, il est nécessaire de séparer les sources composant l'enregistrement.
- Synthèse sonore : elle se fait à partir du modèle et doit être extrêmement efficace même pour un grand nombre de sources, afin de garantir un son de qualité en temps réel.
- Modélisation de partitions interactives : il s'agit de trouver une représentation permettant l'interprétation d'un morceau de musique complètement écrit. Le modèle doit être paramétrable de façon à produire diverses interprétations possibles selon le nombre de musiciens et leur motricité.
- Modélisation de l'improvisation : le contexte de l'improvisation fait intervenir un très grand nombre d'éléments (mémoire, retours sonores et haptiques, connaissance musicale, expérience, etc.). Il faut modéliser ces différents éléments et leur interaction afin d'obtenir un modèle opérationnel de l'improvisation.
- Interprétation de pièces musicales : la modélisation de l'interprétation permettra de donner plus de réalisme aux musiciens virtuels. Ils pourront ainsi jouer dans le style de musiciens humains préalablement modélisés.
- Édition de partitions : qu'elles soient classiques, adaptées à la musique électroacoustique, ou bien interactives, nous cherchons des modèles d'écriture de ces partitions (à opposer aux modèles de programmation de pièces musicales dans le style du logiciel MAX).

2.2 Projets artistiques en collaboration

Dolabip : un instrument pour l'éveil musical

L'objectif de ce projet est le développement d'un outil pédagogique pour l'éveil musical en école publique. Les logiciels commerciaux de composition de musique sont inadaptés pour une utilisation collective en milieu scolaire. Afin de favoriser le développement des stratégies d'écoute chez l'enfant, nous avons proposé des outils logiciels d'exploration sonore [16]. Ces outils sont actuellement utilisés dans plusieurs écoles maternelles.

Modélisation d'une percussion aérienne

Il s'agit de créer et de réaliser un spectacle musical associant des instrumentistes traditionnels (interprètes et improvisateurs) à un méta-instrument électroacoustique.

Cette année, la détection des coups a été perfectionnée au moyen d'analyses statistiques des signaux d'entrée provenant du *Flock of Birds*, et la latence a été réduite à son minimum. Ce dispositif a été utilisé dans le cadre de plusieurs concerts.

Les perspectives de ce projet consistent à intégrer l'analyse du jeu du musicien et de visualiser la percussion virtuelle avec la position courante des baguettes.

Diffusion par le geste

L'objectif de ce projet consiste à substituer les manipulations de curseurs de la table de diffusion par des gestes inspirés de ceux du chef d'orchestre devant les instrumentistes (les enceintes).

Nous utilisons deux capteurs *Flocks of Birds*, un dans chaque main. Ces capteurs transmettent les coordonnées tridimensionnelles ainsi que les rotations toutes les 10 ms. Au moyen de ces capteurs, nous avons établi des codes gestuels paramétrés permettant de commander la diffusion, c'est-à-dire de contrôler le volume de chacune des enceintes. Ce cahier des charges a été élaboré avec le compositeur, Jean-Michel Rivet. L'analyse de ces gestes est en cours d'implémentation.

Le projet MidiDanse

Le MidiDanse est une interface électronique permettant de capter les mouvements d'un musicien/danseur et de les restituer en musique. Le système est composé d'un réseau de capteurs qui détecte les déplacements et les mouvements d'un ou de deux musiciens/danseurs sur une scène. Les informations, ainsi obtenues, sont traitées instantanément par le système et permettent de générer des ordres MIDI transmis ensuite à un ordinateur. L'ordinateur, équipé d'un logiciel musical, pilote un synthétiseur, relié à des enceintes, et permet de diffuser la musique correspondant aux ordres MIDI.

Deux ensembles de sept faisceaux lasers, placés l'un au dessus de l'autre, balayent la scène horizontalement et se croisent en son milieu. Les faisceaux lasers sont constitués par des émetteurs/récepteurs disposés sur des supports verticaux dont la position peut-être modifiée en fonction de l'utilisation. L'espace balayé par les faisceaux couvre une surface circulaire de six mètres de diamètre environ.

Le second prototype du MidiDanse a été utilisé pour la première fois, en situation réelle, lors d'une audition de la classe de composition électroacoustique au conservatoire national d'Angoulême. Il a été très bien accueilli tant par la personne qui l'a utilisé que par le public. Nettement plus fiable et efficace que le prototype précédent, son utilisation est beaucoup plus agréable. La technologie laser pour les faisceaux apporte une grande précision et un attrait visuel très intéressant.

2.3 Logiciels

Les logiciels du SCRIME sont développés sur GNU-Linux et bientôt MacOS X et sont publiés sous la licence GPL. Ces logiciels sont accessibles depuis la page d'accueil du SCRIME.

- InSpect : logiciel d'analyse de sons musicaux développé par Sylvain Marchand. Une nouvelle version du logiciel d'analyse sonore *InSpect* est en cours de développement. Cette nouvelle version, qui prend en compte les avancées de la recherche dans le domaine, se veut portable (Linux, MacOS, voire Windows) et utilisable par le plus grand nombre à des fins scientifiques et / ou artistiques (<http://www.scrime.u-bordeaux.fr/InSpect/>)
- Boxes : logiciel de composition musicale combinant une représentation hiérarchique, des contraintes et des sons spectraux, développé par Anthony Beurivé (<http://dept-info.labri.u-bordeaux.fr/~beurive/BOXES/>)
- Dolabip : une version autonome avec une interface graphique en TCL/Tk par Laurent Kerhoas de la société Algory, retouchée par Anthony Beurivé (<http://www.scrime.u-bordeaux.fr/dolabip/>)
- Objets jmax : sas4jmax (incluant la spatialisation binaurale en trois dimensions de sons SAS), cnss4jmax (Colored Noise by Sums of Sinusoids), joystick4jmax, osc4jmax.

2.4 Publications se rapportant à la recherche depuis 2003

Livres ou Revues internationales avec comité de lecture

1. **Sylvain Marchand**, Informatique Musicale : du signal au signe musical, chapter *La Synthèse Additive*. HERMES Sciences, Traité IC2, série Informatique et systèmes d'information, ISBN 2-7462-0825-3 (440 pages), Paris, 2004.
2. **Sylvain Marchand**, Informatique Musicale : du signal au signe musical, chapter *L'analyse de Fourier*. HERMES Sciences, Traité IC2, série Informatique et systèmes d'information, ISBN 2-7462-0825-3 (440 pages), Paris, 2004.
3. **Myriam Desainte-Catherine**, Informatique Musicale : du signal au signe musical, chapter *Modèles temporels : logique et pratique*. HERMES Sciences, Traité IC2, série Informatique et systèmes d'information, ISBN 2-7462-0825-3 (440 pages), Paris, 2004.
4. **Myriam Desainte-Catherine, György Kurtag, Sylvain Marchand, Catherine Semal et Pierre Hanna**, *Playing With Sounds as Playing Video Games, ACM Journal : Computers in Entertainment*, 2004, volume 2, number 2, page 16, April/June 2004, (22 pages).

Communications et conférences

5. **Myriam Desainte-Catherine et Antoine Allombert**, Specification of Temporal Relations Between Interactive Events, *Proceedings of SMC (Sound and Music Computing), Paris IRCAM, Octobre 2004*.
6. **Mathieu Lagrange, Sylvain Marchand et Jean-Bernard Rault**, Partial Tracking Based on Forward Path Exploration, *Proceedings of the 116-th Convention of the AES, Berlin, Germany, May 2004, Audio Engineering Society (AES)*.
7. **Mathieu Lagrange, Sylvain Marchand et Jean-Bernard Rault**, Using Linear Prediction to Enhance the Tracking of Partial, *Proceedings of the IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP'04), Montreal, Quebec, Canada, May 2004, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)*.
8. **Laurent Girin et Sylvain Marchand**, Watermarking of Speech Signals Using the Sinusoidal Model and Frequency Modulation of the Partial, *Proceedings of the IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP'04)", Montreal, Quebec, Canada, May 2004, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)*.
9. **Laurent Girin, Mohammad Firouzmand et Sylvain Marchand**, Long Term Modeling of Phase Trajectories within the Speech Sinusoidal Model Framework, *Proceedings of the INTER-SPEECH - 8th International Conference on Spoken Language Processing (ICSLP'04), Jeju Island, Korea, October 2004*.
10. **Sylvain Marchand et Martin Raspaud**, Enhanced Time-Stretching Using Order-2 Sinusoidal Modeling, *Proceedings of the Digital Audio Effects (DAFx'04) Conference, Naples, Italy, October 2004*.
11. **Mathieu Lagrange, Sylvain Marchand et Jean-Bernard Rault**, Tracking Partial for the Sinusoidal Modeling of Polyphonic Sounds, *Proceedings of the IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP'05)", Philadelphia, New York, USA, March 2005, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)*.
12. **Myriam Desainte-Catherine, Nicolas Brousse**, Towards a Specification of Musical Interactive Pieces, *CIM 2003, May, Florence*.
13. **Pierre Hanna, Nicolas Louis, Myriam Desainte-Catherine et Jenny Benois-Pineau**, Audio features for noisy sound segmentation, *Proceedings of the 5th International Conference on Music Information Retrieval (ISMIR'04), volume 1, pages 120-124, October 2004, Barcelona, Spain, Audiovisual Institute, Universitat Pompeu Fabra*

14. **Pierre Hanna et Myriam Desainte-Catherine**, Analysis method to approximate the spectral density of noises, *Proceedings of the IEEE Workshop on Applications of Signal Processing to Audio and Acoustics (WASPAA'03)*, October 2003, New Paltz, New York, USA, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
15. **Pierre Hanna et Myriam Desainte-Catherine**, Time Scale modification of noises using a spectral and statistical model, *Proceedings of the IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP'03)*, 2003, Hong Kong, China, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
16. **Myriam Desainte-Catherine et Gyorgy Kurtag**, Spécification de la synthèse sonore, *Proceedings of the Journées d'Informatique Musicale (JIM'03)*, Montbéliard, France)

3 Rapport d'activités artistiques

Le SCRIME s'est produit ou a participé à une vingtaine de manifestations durant l'année 2004 ; les concerts se sont déroulés dans l'agglomération bordelaise, en France, mais aussi à l'étranger (Angleterre, Danemark et USA). C'est au cours de ces concerts que furent données en création mondiale, six pièces réalisées dans les studios du SCRIME, dont une commande d'Etat.

Le SCRIME a organisé à deux reprises (2000 et 2003) un concours international de composition acousmatique, suivi de l'édition du Compact Disc des lauréats primés, en coproduction avec l'Ina-GRM. Le dernier "Prix SCRIME 2003" a reçu plus de cent musiques de 17 pays du monde.

Le SCRIME participe à quelques grandes manifestations nationales (Fête de la science, Festival de Belfort, Nicéphores Days à Chalon, SIMC à Paris, Journées de l'Electro au CNSMD de Lyon, IMEB à Bourges) où la valeur de son travail et de ses compositeurs est reconnue ; ce sont souvent des problèmes de moyens qui limitent sa participation aux manifestations internationales.

Les activités artistiques du SCRIME sont souvent en complément et en synergie avec une pédagogie basée sur la pratique de la création musicale ; ainsi, les studios du SCRIME accueillent les étudiants de niveau perfectionnement en composition du CNR, mais aussi un module de 15 étudiants en premier cycle scientifique ainsi qu'un atelier de composition musicale (12 étudiants) à l'université Bordeaux 1. Ces différentes activités pédagogiques représentent un volume d'heures très important de mise à disposition des studios et par voie de conséquence un coût élevé en investissement, remplacement et maintenance dans nos 3 studios ; ce à quoi il faut ajouter l'administration et le secrétariat pour gérer la cohérence et la sécurité des personnes, des matériels et des lieux. On peut évaluer le temps total de mise à disposition des studios pour les étudiants, à environ 1.500 heures sur une année.

La spécificité de notre musique et de nos concerts implique de mettre en oeuvre pour chaque concert un système de diffusion (acousmonium). Le SCRIME a conçu son propre dispositif de diffusion 16 voix, qu'il doit transporter, installer et désinstaller, pour chaque manifestation. Le coût de ces déplacements est élevé (location de véhicule, main d'oeuvre, etc), et le matériel est soumis à un vieillissement rapide. Un budget spécifique au matériel de diffusion et sa mise en oeuvre est nécessaire à court terme.