

données, le rapport entre des propriétés de certains systèmes complexes (par exemple des mousses) et leur évolution au cours du temps (vieillessement et écoulement). Le travail de recherche dans le cadre de la thèse visera à établir une cartographie permettant de relier les propriétés temporelles à découvrir et les structures musicales permettant de les rendre saillantes. On approfondira aussi la problématique complémentaire de la « navigation musicale » dans de très grandes masses de données : comment faciliter la mise en œuvre et l'exploration efficace des nombreuses correspondances entre les données et les structures musicales. Les outils développés s'appuieront sur les approches spatiales en représentations musicales : topologie, théorie des groupes et les outils informatiques développés dans le cadre général du calcul spatial ainsi que de la programmation par contraintes. En s'inspirant de ces langages de programmation qui ont été intégrés en *OpenMusic* (un langage de programmation visuelle développé à l'Ircam [11]), la thèse vise également à développer des outils qui pourront être inclus dans l'environnement « MathTools », spécialisé dans les méthodes mathématiques en informatique musicale [12].

Enjeux

A partir du cas des systèmes complexes ayant une forte composante géométrique, tels les mousses et leur rhéologie, la thèse vise à établir les fondements théoriques et algorithmiques d'une nouvelle technique de sonification, la « musification ». Le projet de thèse a un caractère transversale par rapport aux axes de recherche développés au sein de l'UMR STMS de l'Ircam. Encadré au sein de l'équipe Représentations Musicales, le projet profitera de l'expertise d'autres équipes ayant développées des techniques originales dans le domaine de la sonification, en particulier l'équipe Analyse et Synthèse du Son (pour le côté traitement du signal), Perception et Design Sonore (pour les aspects perceptifs) et Espaces Acoustiques et Cognitifs (pour l'étude des relations entre espace et perception). En particulier, en ce qui concerne la pertinence perceptive de la musification, cet aspect sera validé expérimentalement auprès de sujets naïfs et experts (en l'occurrence les physiciens). Plusieurs protocoles seront mis en œuvre, vérifiant si la perception des structures nécessite un apprentissage ou si elle est immédiate. L'efficacité perceptive de la musification sera comparée aux méthodes traditionnelles utilisées en physique.

Ouverture à l'international

D'une façon très générale, le projet s'intègre dans une thématique qui est portée par une communauté très active au niveau international [3]. Plus spécifiquement, la thèse pourra également profiter d'une collaboration en cours entre l'équipe Représentations musicales et l'IEM (Institute for Electronic Music and Acoustics) de Graz, très actif dans le domaine de la sonification en physique [13]. Cette collaboration, qui se déroule dans le cadre du projet « Patterns of Intuition » [14], pourrait également permettre des nouvelles interactions entre les recherches sur la sonification des données et les techniques algorithmiques en composition musicale.