Emmanuel Leguy [*1], Richard Groult [**2], Mathieu Giraud [*3]

[*] *Centre de Recherche en Informatique, Signal et Automatique de Lille, UMR 9189 CNRS, Université de Lille, France*

[**] *Modélisation, Information et Systèmes, Université de Picardie Jules Verne, Amiens, France*

[1] emmanuel.leguy@univ-lille.fr, [3] richard.groult@u-picardie.fr, [3] mathieu.giraud@univ-lille.fr

Une application web interactive pour l'analyse musicale

RÉSUMÉ

Le patrimoine musical peut se valoriser et s'étudier grâce à des outils numériques, que ce soit à destination des spécialistes (musicologie systématique ou algorithmique), mais aussi pour les apprenants et le grand public. L'analyse musicale, aujourd'hui pratique musicale autonome, a une longue histoire d'interaction avec la pédagogie, notamment en matière de composition, et peut aujourd'hui se pratiquer dans une démarche d'humanités numériques.

Nous présentons une application web permettant d'annoter des partitions et de comparer des analyses. Fruit d'une collaboration entre informaticiens de l'équipe Algomus (Lille, Amiens) et musicologues, l'application représente graphiquemet des éléments entrant en jeu dans l'analyse de partitions tonales, tels que les motifs, la structure, les fonctions harmoniques et les cadences. Nous proposons en exemple des éléments d'analyse de fugues du premier livre du Clavier bien tempéré de J.-S. Bach ainsi que de quelques quatuors à cordes. L'application web est disponible en licence libre pour faciliter sa diffusion, sa réutilisation et sa réappropriation par d'autres, chercheurs, pédagogues, musiciens ou mélomanes. Nous espérons qu'elle facilitera une pratique démocratisée et collaborative de l'analyse musicale.

Contexte

L'analyse musicale, aujourd'hui pratique musicale autonome, a une longue histoire d'interaction avec la pédagogie, notamment en matière de composition. Elle est moteur de formalisation théorique. Comment les outils numériques peuvent-ils encourager l'analyse musicale à sortir de ses frontières habituelles ? Lorsqu'on parle d'analyse musicale et d'informatique, on peut tout d'abord penser aux travaux en analyse musicale par ordinateur: en partant d'une partition, retrouver algorithmiquement des éléments d'analyse (Giraud 2014). C'est un des domaines de la communauté « Music Information Retrieval » qui se retrouve notamment à la conférence ISMIR <www.ismir.net>. Ces recherches s'appuient sur des programmes ad hoc, ou parfois sur des environnements informatiques pour l'analyse comme Humdrum (Huron 2002) et music21 (Cuthbert 2010). Dans l'équipe Algomus, nous avons par exemple proposé un ensemble de méthodes algorithmiques pour étudier des fugues de Bach et de Shostakovich (Giraud 2015, <www.algomus.fr/fugues>).

L'informatique peut aussi aider l'analyse musicale par des outils interactifs. Comment visualiser ou éditer une partition analysée, que l'analyse soit automatique, manuelle ou semi-automatique ?

On peut utiliser des logiciels de rendu de partitions, comme le projet Lilypond (www.lilypond.org), développé avec beaucoup d'attention sur la typographie musicale, mais aussi VexFlow (www.vexflow.com) ou Guido (Hoos 1998) qui s'intègrent facilement à des technologies web. Plusieurs projets académiques vont au-delà d'une simple représentation et modélisent des éléments d'analyse, comme iAnalyse (Couprie 2008), Écoutes signées (Donin 2010), l'environnement de « partitions augmentées » INScore (Fober 2010) ou ce que nous avons proposé autour de music21 (Bagan 2015). Ces outils ont de nombreuses possibilités, y compris en export de vidéos ou même, pour INScore, la création de partitions interactives.

Récemment, plusieurs plateformes web, certaines commerciales, sont apparues pour visualiser et écouter des partitions, comme NoteZilla <www.notezilla.io> ou JellyNote <www.jellynote.com>. D'autres sites visualisent des formes d'ondes, comme SoundCloud <www.soundcloud.com> qui permet des annotations collaboratives. Enfin, des outils tels que les Guides d'écoute de la Philarmonie de Paris <media.citedelamusique.fr/guide-ecoute> proposent à tous une découverte de partitions analysées, avec de nombreux commentaires musicaux.

Tous ces outils ont chacun leurs points forts. À ce jour, il n'existe cependant pas de plateforme qui soit à la fois libre, facile d'accès via le web, et permettant d'annoter des partitions, plus précisément pour visualiser, comparer, éditer et sauvegarder des éléments d'analyse musicale. Une telle plateforme pourrait servir à plusieurs publics : pédagogues de l'analyse ou de la formation musicale, étudiants ou élèves, chercheurs en musicologie ou en informatique musicale, interprètes, mélomanes ou curieux de la musique.

Méthodologie

Nous développons une application web pour lire et annoter des partitions musicales. Cette application est développée en licence libre GPLv3 et nécessite uniquement un navigateur web récent ainsi qu'une connexion Internet. Nous avons fait le choix d'utiliser un moteur externe pour le rendu des partitions (actuellement Lilypond, pour la beauté des partitions) et de nous concentrer sur une annotation simple d'accès, en utilisant les technologies web récentes.

Nous reprenons la modélisation d'*étiquettes d'analyse* que nous avons proposé dans (Bagan 2015): *« Traditionnellement, l'analyste annote les partitions avec plusieurs symboles graphiques. On peut ainsi voir cette analyse comme un ensemble de calques qui regrouperaient chacun un ensemble de symboles concernant une facette particulière de l'analyse. [Nous présentons] une formalisation du concept de schéma d'analyse vu comme un ensemble de lignes d'analyse groupant des étiquettes (ou labels). Les étiquettes peuvent encoder des informations d'occurrence de motifs, des sections, ou d'autres événements musicaux. »*

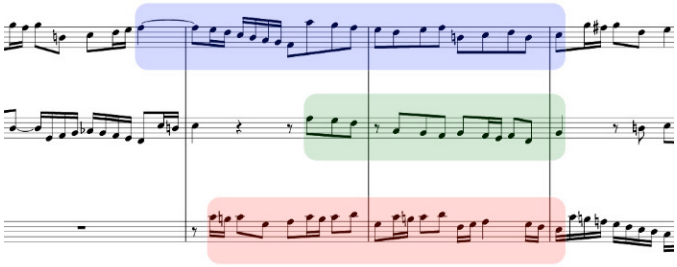


Fig. 1: Vue principale de l'application sur un passage de la fugue en Do mineur de J.-S. Bach BVW 847. Les annotations soulignent ici les sujets (en rouge) et contre-sujets (en bleu et vert). Elles se créent et se modifient à la souris ou par geste tactile.

L'application est centrée sur une partition continue, sans saut de système. On voit généralement quelques mesures de cette partition (Figure 1). La partition défile horizontalement à l'aide de la souris (ou du doigt pour les appareils tactiles) ou à l'aide d'une barre de navigation (qui montre toute la partition). L'interface est volontairement dépouillée pour laisser le maximum de place à la partition annotée.

Une analyse est un ensemble d'étiquettes. Les étiquettes s'ajoutent à la souris ou au doigt, que ce soit sur une portée ou sur l'ensemble du système. On peut ainsi surligner des passages (motifs thématiques, sections...) ou marquer un évènement (cadence, modulation...). Chaque étiquette peut être modifiée par déplacement, réduction ou agrandissement de l'objet graphique correspondant.

Chaque partition est associée à une ou plusieurs analyses. Chacune des analyses peut être sélectionnée, éventuellement modifiée, et sauvegardée si l'utilisateur a les droits d'accès correspondants. De nouvelles analyses peuvent être créées et partagées à d'autres utilisateurs.

Nous utilisons des technologies web modernes et standardisées. Côté client, le framework Polymer (<www.polymer-project.org>) implémente la technologie des « Web Components » (futur standard du W3C). Nous réalisons un ensemble de balises HTML paramétrables qui s'intègrent aisément dans une page web à la manière des balises HTML5 vidéo ou audio. La partie cliente communique avec un service REST écrit en node.js qui gère la collection de partition et d'analyses.

Apports et retombées

L'ensemble de l'application est développé en licence libre pour faciliter sa diffusion, sa réutilisation et sa réappropriation par d'autres, chercheurs, pédagogues, musiciens ou mélomanes. Une version prototype est disponible à l'adresse <www.algomus.fr>. Elle permet de visualiser des annotations sur des fugues du premier livre du Clavier Bien Tempéré de J.-S. Bach (Giraud 2015) ainsi que sur quelques quatuors à cordes des périodes classique et romantique.

Notre but est aussi d'utiliser en interne cette application pour tester nos algorithmes d'analyse musicale et les comparer à des analyses manuelles. Nous continuons de développer la plateforme, notamment pour intégrer d'ici 2018 une sortie audio ainsi que de nouvelles fonctionnalités collaboratives. Les personnes souhaitant tester les nouvelles fonctionnalités peuvent nous contacter.

Mots-clés

Logiciel pour l'analyse musicale, application web, analyse musicale par ordinateur, informatique musicale.

RÉFÉRENCES

BAGAN (Guillaume) et al., 2005. *Modélisation et visualisation de schémas d'analyse musicale avec music21*. Journées d'Informatique Musicale (JIM 2005).

COUPRIE (Pierre), 2008. *iAnalyse : un logiciel d'aide à l'analyse musicale.* Journées d'Informatique Musicale (JIM 2008), p. 115–121.

CUTHBERT (Michael Scott) et ARIZA (Christopher), *music21: A toolkit for computer-aided musicology and symbolic music*. Int. Society for Music Information Retrieval Conf. (ISMIR 2010).

DONIN (Nicolas) et al., 2010. I*nstrumenter les opérations d'écoute analytique ? un bilan du projet « écoutes signées » (2003-2006)*. Journées d'Informatique Musicale (JIM 2010), p. 165–174.

FOBER (Dominique) et al., 2010. *Partitions musicales augmentées.* Journées d'Informatique Musicale (JIM 2010).

GIRAUD (Mathieu) et RIGAUDIÈRE (Marc), 2014. *Algorithmes pour l'analyse de la musique tonale,* Technique et Science Informatiques, 33, n°7–8, p. 567–586.

GIRAUD (Mathieu) et al., 2015. *Computational fugue analysis.* Computer Music Journal, 39, n°2, p. 77–96.

HOOS (H. H.) et al., 1998 *The GUIDO music notation format.* International Computer Music Conference (ICMC 1998), p. 451–454.

HURON (David), 2002. *Music information processing using the Humdrum toolkit: Concepts, examples, and lessons.* Computer Music Journal, 26, n°2, p. 11–26.