

Numéros / n° 6 - Techniques et méthodes innovantes pour l'enseignement de la musique et du traitement de signal

« Vers un *Gradus ad Parnassum* pour l'Informatique Musicale »

Victor Lazzarini

Résumé

L'informatique musicale existe depuis plus de 60 ans. Depuis les premières expériences de Max Mathews, elle a évolué vers une relation symbiotique entre art et science, l'art donnant un sens à la science et la science permettant à l'art d'aller de l'avant. Les compositeurs qui veulent s'engager sur ce terrain ont besoin de concilier ces deux aspects. Des compétences sont à acquérir qui sont très différentes de celles qui sont normalement procurées par les formations musicales traditionnelles. Parfois, les compositeurs collaborent avec des techniciens pour créer les pièces avec les technologies, mais nous pensons qu'un musicien informaticien devra apprendre les outils de son métier et qu'il est temps de développer ce que serait un *Gradus ad Parnassum* pour l'Informatique Musicale.

Introduction

Je souhaiterais développer ici quelques idées afin de délimiter les champs de l'informatique musicale. C'est une réflexion que je mène déjà depuis plusieurs années. Pour cela, il est indispensable de définir les éléments dont est constituée l'informatique musicale en termes de discipline, d'enseignement, de recherche et de création musicale. Mon but est de donner un aperçu complet de cette discipline à toute personne intéressée par son apprentissage.

Ce texte propose une définition de ce qu'est la pratique artisanale de l'informatique musicale, de la même manière que nous avons pu établir les principes de la composition musicale par l'apprentissage de la fugue et du contrepoint rigoureux. Je pense qu'à ce stade, à peu près soixante ans après les premières expériences de Max Mathews, nous devrions être en mesure de définir les éléments qui composent l'informatique musicale.

Typiquement, les compositeurs s'attendent à ce que l'enseignement qu'ils ont reçu au conservatoire soit suffisant pour traiter tous leurs problèmes liés à l'informatique musicale. Rapidement, ils découvrent que ce n'est pas aussi simple qu'ils le pensaient et font finalement appel aux services d'un réalisateur en informatique musicale.

En France, et en Europe continentale en général, la fonction de réalisateur en informatique musicale est bien définie. Dans de nombreux lieux de création, les compositeurs commissionnés qui ne maîtrisent pas les outils numériques reçoivent l'aide d'un réalisateur en informatique musicale. Cette personne est généralement férue de technologie, elle possède une connaissance approfondie des techniques et des méthodes, et surtout elle porte une attention particulière aux détails.

Par exemple, à l'IRCAM ⁽¹⁾, le poste de réalisateur en informatique musicale a été conçu pour aider les compositeurs à utiliser les technologies développées par cet institut. Cependant, le statut de cette fonction n'est pas clairement défini en termes de contribution créative, même si cette personne pourrait être

amenée à réaliser une part importante du travail de création. Le compositeur, inhibé par son manque de compétences, donne le contrôle de la composition de la partie électronique à l'assistant qualifié. Dans ce cas, nous nous demandons souvent qui est l'auteur de la pièce. Ne devrions-nous pas reconnaître le rôle de co-compositeur du réalisateur en informatique musicale ? Pourquoi ne devrions-nous pas nous attendre à ce que le compositeur soit en mesure de gérer complètement son oeuvre ?

Quand j'avais quinze ans, j'ai pris un cours d'été en composition. Le professeur, un compositeur reconnu, m'a demandé si je voulais vraiment être un compositeur. Lorsque j'ai acquiescé, il m'a envoyé vers l'un de ses assistants et j'ai passé tout le cours d'été à faire du contrepoint rigoureux, de même nature que celui du traité *Gradus ad Parnassum* de Fux.

Ma question est donc la suivante : voulez-vous vraiment être un *compositeur de musique avec ordinateur* ?

1. Un *Gradus ad Parnassum* pour l'Informatique Musicale

Nous sommes partis du principe que l'enseignement délivré par le conservatoire ne nous prépare pas à l'informatique musicale. Il fournit clairement des connaissances et des compétences très importantes, mais elles sont incomplètes. En outre, les compétences techniques requises ne peuvent pas être déconnectées d'une pratique artistique, comme s'il était dégradant pour des compositeurs d'apprendre ces techniques et ces méthodes. Ce n'est certainement pas une simple question d'ingénierie.

Je pense que c'est un point important à souligner. En plusieurs occasions, divers compositeurs ont pu éprouver le sentiment que l'apprentissage de la technologie ou le fait de passer du temps sur des questions techniques était avilissant et, que leur rôle se situait à un niveau plus élevé. Dans un environnement numérique moderne, c'est une position totalement erronée.

Essayons donc de définir à quoi pourrait ressembler un *Gradus ad Parnassum* pour l'Informatique Musicale. Toutefois, je ne pense pas que nous soyons en mesure de déterminer cela complètement, mais nous allons essayer d'amorcer une réflexion sur ce sujet dans ce texte.

2. Définir le domaine de l'informatique musicale

J'ai sélectionné deux démarches, en raison de leur complémentarité et de leurs différentes approches, pour définir les notions que j'aimerais explorer autour de l'informatique musicale.

La première a vingt-cinq ans et elle s'inspire de ce que Richard Moore a développé dans son livre *Elements of Computer Music*. Dans le premier chapitre de son livre, Richard Moore essaie de définir ce que devrait être l'informatique musicale et quelles sont les notions liées à cette discipline. Je crois qu'il s'agit de l'une des premières tentatives de ce genre d'initiative. Bien que le texte ne soit pas très récent, il présente néanmoins de nombreuses idées innovantes et très importantes pour nous.

La seconde démarche que je souhaite mettre en valeur correspond à ce qui a été développé à partir des divers travaux de recherche en Europe. Le réseau *Sound and Music Computing* ⁽²⁾ (SMC) regroupe des musiciens, des scientifiques et des ingénieurs qui tentent d'établir des ponts entre l'art et la technologie. Ils fournissent beaucoup d'idées et de documents sur la discipline de l'informatique musicale. Et, fait notable, ils définissent les domaines de recherche et indiquent les orientations qui devraient être suivies.

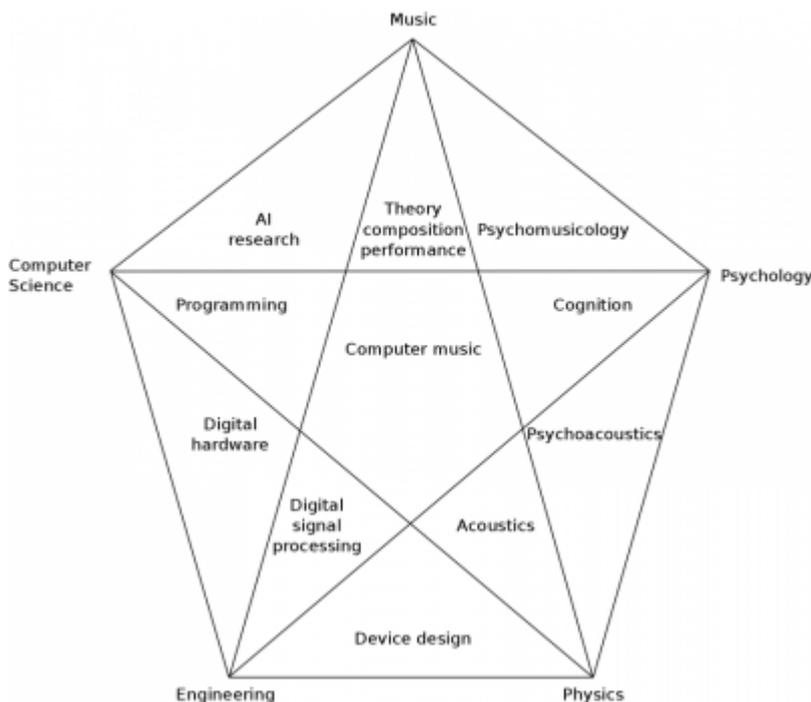
2.1. Le contexte disciplinaire

La plupart des disciplines académiques sont des disciplines de la pensée. Elles servent à définir un aperçu « correct » (ou au moins utile) sur un sous-ensemble des connaissances humaines. L'informatique musicale, cependant, est fortement interdisciplinaire, donc un point de vue « correct » est celui qui rend justice à plusieurs points de vue simultanément (3).

Comme l'indique la citation précédente, il est essentiel de définir l'informatique musicale dans un contexte interdisciplinaire, où le champ résultant est bien plus qu'une somme de ses constituants. De plus, aucun sous-ensemble ne peut pas le revendiquer individuellement. Ainsi, bien que la musique soit l'un des éléments de cette combinaison, elle ne peut être considérée comme supérieure au reste lorsqu'il s'agit de décrire le contexte disciplinaire de l'informatique musicale.

2.2. La carte interdisciplinaire de Moore

Figure . Les contextes disciplinaires de l'informatique musicale (*Computer Music*)



Source : Moore, 1990, p. 24

Moore propose une carte interdisciplinaire qui présente tous les domaines importants de l'informatique musicale. Il définit cinq domaines disciplinaires qui forment les pierres angulaires de l'informatique musicale : Musique, Informatique, Psychologie, Ingénierie et Physique. En se croisant, ces zones produisent des sous-domaines : la psychologie et la physique donnent la psychoacoustique, l'ingénierie et l'informatique produisent le matériel numérique, le traitement du signal numérique et ainsi de suite.

Il existe plusieurs points de vue selon lesquels de nombreuses compétences et éléments sont liés. Un compositeur et un musicien utilisant les outils numériques doivent être en mesure de parcourir cette carte avec suffisamment d'assurance pour pouvoir maîtriser la discipline. Cette carte est donc l'un des éléments que nous pourrions envisager lors de l'élaboration d'un *Gradus ad Parnassum* pour l'Informatique Musicale.

2.3. La feuille de route de SMC

La feuille de route du groupe SMC tente de déterminer ce que sont les défis actuels de la discipline et ce que seront les scénarios futurs, une fois que certaines embûches auront été levées. Ses membres essaient de déterminer les connaissances nécessaires à l'évolution de la discipline.

Comme je l'ai indiqué précédemment, ce programme est principalement axé sur la recherche. Deux de ses « stratégies et défis » sont pertinents pour notre discussion :

- « intensifier l'interaction entre la recherche et les arts » ;
- « concevoir des programmes d'études pluridisciplinaires appropriés pour SMC ».

3. Un plan pour l'informatique musicale

À partir de la feuille de route précédente et de notre compréhension du domaine, il existe des exigences fondamentales claires pour un expert en informatique musicale. Les *quatre piliers* de la discipline sont :

- la théorie de la musique, la composition et l'interprétation ;
- l'acoustique/psychoacoustique et les technologies audio ;
- les technologies numériques et la programmation informatique ;
- les mathématiques fondamentales.

Afin de fournir un certain contexte à cette discussion, je décris à présent le contenu d'un plan, qui repose sur ces *quatre piliers* et délivre les éléments requis pour former un expert en informatique musicale.

Un tel cursus pourrait être conçu à partir d'un langage de programmation spécifique à la musique, comme outil éducatif et créatif principal dans un environnement numérique. Ce serait l'élément central qui réunirait toutes les parties du cours.

Le plan est divisé en cinq parties :

- introduction à l'informatique musicale ;
- la programmation pour la musique ;
- l'interaction ;
- la synthèse sonore et le traitement du signal ;
- la composition.

3.1. Introduction à l'informatique musicale

Cette partie présenterait le domaine de l'informatique musicale et son histoire :

- points historiques ;
- systèmes musicaux ;
- techniques fondamentales.

3.2. Langages de programmation

Ici, nous nous concentrerons sur un système en particulier :

- concepts fondamentaux ;
- signaux et diagrammes ;
- contrôle des flux ;
- composition/extensions.

3.3. Interaction

Les différentes façons d'interagir avec un système musical :

- partitions numériques et scénarios,
- contrôle MIDI,
- réseau (OSC, etc.)
- mise au point de dispositifs électronumériques

3.4. Synthèse sonore et traitement du signal

Cette partie peut être plus pratique, mais en utilisant toujours le même système pour développer des exemples :

- techniques classiques (soustractive, additive, distorsion) ;
- traitement du signal dans le domaine temporel (retards, filtres, spatialisation sonore) ;
- traitement spectral (transformées de Fourier, convolution, vocodeur de phase, modèles spectraux) ;
- techniques granulaires ;
- modèles physiques.

3.5. Composition

Pour compléter le programme, nous pouvons étudier les diverses façons dont la musique électronique peut être composée :

- composition classique avec des médias fixés sur un support ;
- médias fixés sur un support et performance en direct ;
- traitement du signal en direct ;
- improvisation et codage en direct (*live coding*) ;
- installations ;
- musique en réseau et sur le Web.

Conclusion

Nous devons comprendre qu'au xxi^e siècle le monde de l'informatique musicale, marque un éloignement avec la notion du « grand compositeur » qui s'était imposée depuis les années 1800 jusqu'à la fin du xx^e siècle. Cette idée, encouragée par les enseignements dans les conservatoires traditionnels, est maintenant complètement dépassée et ne correspond à rien pour la majorité des musiciens en devenir aujourd'hui. Elle ne tient pas compte de la nature fluide de la fabrication de musique qui se produit autour de nous. Elle ne favorise pas l'apprentissage des compétences qui sont essentielles à l'adoption de la technologie.

Dans ce texte, j'ai tenté de donner quelques indications sur les directions vers lesquelles je pense que nous devrions nous diriger et sur les compétences de base qui nous manquent. J'ai essayé de donner un exemple de mon raisonnement en déroulant l'aperçu d'un plan pour l'enseignement de l'informatique musicale qui s'appuierait sur un ensemble de quatre piliers et réunirait les connaissances essentielles au développement de notre domaine. Certes, nous ne sommes toujours pas en mesure de définir complètement un *Gradus ad Parnassum*, mais des éléments fondamentaux ont émergé pour élaborer les fondements de notre discipline.

1. Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique.
 2. La feuille de route de *Sound and Music Computing* : <http://smcnetwork.org/roadmap>
 3. « Most academic disciplines are disciplines of thought. They exist to define a "correct" (or at least useful) view of some subset of human knowledge. Computer music, however, is strongly interdisciplinary, therefore a "correct" view is one that does justice to several points of view simultaneously », Richard Moore, *Elements of Computer Music*, Prentice Hall, 1990, p. 23.
-

Pour citer ce document:

Victor Lazzarini, « Vers un *Gradus ad Parnassum* pour l'Informatique Musicale », *RFIM* [En ligne], Numéros, n° 6 - Techniques et méthodes innovantes pour l'enseignement de la musique et du traitement de signal, Mis à jour le 14/06/2018

URL: <http://revues.mshparisnord.org/rfim/index.php?id=516>

Cet article est mis à disposition sous [contrat Creative Commons](#)