

Séminaire de l'EHESS « Modélisation des savoirs musicaux relevant de l'oralité »

Mercredi 27 novembre 2019 : Qu'est-ce qu'est la modélisation ?

Compte-rendu de Eduardo Muñoz S.

Cette séance du séminaire a été articulée par les concepts de modélisation, de règle, de régularité, de simulation, parmi d'autres, et leur application à deux exemples : le premier concerne les logiciels musicaux Djazz et OMax, et le second les dessins sur le sable chez les Vanuatu.

Modèle, mot qui étymologiquement vient du latin *modus*, c'est-à-dire « mesure », est utilisé dans ce séminaire en relation avec l'idée d'un prototype, d'une description simplifiée à laquelle la réalité doit se conformer. La modélisation (en tant qu'action de modéliser) est le rapport entre la diversité de la réalité et la création d'un modèle qui essaie de décrire cette réalité. Exemples : un modèle mathématique, un modèle réduit d'un avion, une femme « top-model » (en tant que personne représentant un certain idéal de beauté), etc.

Il faut distinguer entre modéliser et formaliser : formaliser nécessite un « système formel » (mathématique, informatique), c'est-à-dire un mode de codage, un langage qui obéit à des règles extrêmement précises. À cet égard, on peut modéliser sans formaliser car la description simplifiée du modèle peut être de nature non mathématique.

Modéliser les savoirs de l'oralité consiste à déterminer les principes de cohérence qui organisent ces différents savoirs. Les étapes pour modéliser sont au nombre de deux : la première consiste à chercher les régularités dans les faits observés (les données), la deuxième à énoncer des règles qui puissent être comprises comme des énoncés synthétiques caractérisant ces régularités, c'est-à-dire les différents aspects de l'objet étudié qui sont répétitifs.

La définition des règles permet la création d'un prototype, c'est-à-dire une description simplifiée à partir de laquelle le chercheur peut exprimer les principes d'organisation interne du corpus étudié. Il faut préciser que dans cette perspective, la modélisation ne travaille pas à partir d'hypothèses a priori. Au contraire, le travail de modélisation est construit à partir des données collectées en procédant par essai et erreur, généralement en dialoguant avec des individus de la culture observée qui participent à l'enquête.

Une règle, pour être considérée en tant que telle, doit avoir un certain degré de généralité, c'est-à-dire qu'elle doit pouvoir être appliquée à d'autres faits que ceux qui sont attestés. Ainsi, pour trouver une bonne règle, on doit pouvoir caractériser des objets qui « ne sont pas là ». Par conséquent, on peut dire que les règles ont une capacité générative qui permet de produire des objets en suivant les règles formulées. Par exemple, si on a connaissance des règles qui caractérisent un stylo, on peut fabriquer un stylo en utilisant ces règles. Cette technique est appliquée dans le domaine de l'anthropologie et de l'ethnomusicologie d'une manière simple quand, par exemple, on apprend une langue indigène, c'est-à-dire l'application d'une grammaire (un ensemble de règles) pour pouvoir communiquer. Dans le domaine de l'ethnomusicologie, on parle de bi-musicalité, c'est-à-dire apprendre à jouer d'un instrument d'une autre culture¹.

Par ailleurs, la simulation porte sur la production des objets par ordinateur à partir des règles élaborées et des données obtenues grâce à l'étude et l'observation de phénomènes culturels déterminés. Une des problématiques actuelles par rapport au concept de simulation est liée aux règles non-explicatives qui sont nées à partir du développement du *deep learning*. Celles-là posent un problème au niveau épistémologique en tant que l'on ne peut pas savoir exactement le fonctionnement des algorithmes qui sont de nature prédictive mais non explicative.

Pour tirer quelque chose au niveau interprétatif ou explicatif à partir de la simulation, il faut confronter les résultats à la réalité. Ainsi, dans le différentiel qu'il peut y avoir, on dispose d'un moyen d'obtenir des résultats explicatifs. Dans ce cadre, la valeur explicative du logiciel est liée directement à l'enquête de terrain permettant de valider les règles en vérifiant qu'elles produisent des objets (ou reproduisent des pratiques) conformes aux normes de la culture étudiée.

Deux exemples de travail qui appliquent cette méthodologie ont été présentés : d'un part le cas des logiciels d'improvisation Djazz et OMax, et d'autre part, les enquêtes faites sur les dessins sur le sable du Vanuatu. Dans le premier cas, l'enquête a été réalisée à partir de la confrontation entre un musicien de jazz et un ordinateur qui capte son jeu en temps réel à l'aide d'un système informatique. Le but est de produire avec l'ordinateur une nouvelle improvisation en utilisant le langage musical du musicien. S'il y parvient, cela peut contribuer à comprendre l'improvisation en tant qu'ensemble de règles, une « grammaire musicale ». Pour réussir son objectif, l'ordinateur fait une série de calculs mathématiques en combinant des données reçues et en générant différentes phrases généralement semblables à celles jouées par le musicien. Il existe donc un dialogue

¹ Les deux cas mentionnés peuvent être un exemple d'application de règles non-explicites si celles sont apprises par immersion dans une autre culture.

entre le logiciel et le musicien qui permet de fabriquer des phrases/mélodies à partir de la combinaison des données, et de les valider par le jugement du musicien expert.

Les concepts mis en œuvre par le logiciel pour créer une nouvelle phrase sont l'imitation et la transformation. L'imitation d'un improvisateur est construite à partir de l'analyse de la séquence reçue et de la création d'une nouvelle séquence en utilisant les différentes transitions possibles. Par exemple, à partir du mot « abracadabradaca » les transitions possibles dans le contexte « abra » sont « c », « b » ou « d »². Un exemple musical d'imitation a été présenté à propos du morceau *Donna Lee* de Charlie Parker varié par l'ordinateur en utilisant l'algorithme de l'oracle (enchaînement de segments qui se chevauchent). Par ailleurs, le concept de transformation a été développé à partir des « grilles » sur lesquelles les musiciens de jazz improvisent en appliquant différentes substitutions d'accords. Une illustration de cette technique a consisté à appliquer des substitutions harmoniques sur le thème de Charles Mingus *Goodbye Pork Pie Hat*³. De cette façon, le logiciel permet de modéliser en utilisant, dans le premier cas, des transitions pour construire différentes phrases/mélodies en imitant la façon de jouer du musicien, et dans le deuxième cas, en appliquant différentes règles de substitution d'accords.

Le deuxième exemple est celui des dessins sur le sable du Vanuatu connus principalement par le travail de Bernard Deacon – anthropologue mort lors de son enquête de terrain à l'âge de 24 ans – qui a noté l'ordre du tracé avec lequel sont faits les dessins sur le sable. Pour réaliser ces dessins, les Vanuatu utilisent généralement deux règles : ne pas lever le doigt de la surface du sable, c'est-à-dire utiliser une ligne continue, et ne pas repasser sur un segment déjà tracé. Ces règles sont de caractère explicite chez les Vanuatu et donnent naissance à une série de dessins caractéristiques qui mettent en jeu des idées mathématiques liées à la théorie de graphes et aux problèmes posés par L. Euler, ce que l'on a appelé les « graphes eulériens ». Pour expliquer les postulats qui définissent ces concepts, on a analysé le dessin de l'enveloppe. Comment tracer la figure d'une enveloppe en passant une seule fois par chacun des segments ? À partir de cet exemple, on peut comprendre dans le cadre de la logique mathématique occidentale, le fonctionnement et la complexité que représentent ces dessins qui sont un terrain privilégié pour l'ethnomathématique. À partir des règles définies pour la réalisation des dessins sur le sable, et des énoncés mathématiques proposés par Marc Chemillier, il est possible de modéliser et de reconstruire la manière dont ces dessins du Vanuatu sont conçus, et également de comprendre d'autres dessins sur le sable chez les Tchokwe en Angola et les similitudes entre ces deux pratiques culturelles.

De cette manière, à partir de la modélisation des savoirs, on peut décrire de façon précise les éléments qui caractérisent un savoir autochtone. Cette méthode de travail permet de développer à partir des différentes règles définies par le chercheur certaines hypothèses produites au fil du processus de modélisation, et d'obtenir comme résultat un modèle explicatif à l'aide duquel les chercheurs peuvent mieux comprendre les représentations mathématiques non-explicites dans ces traditions orales.

2 Plus le contexte est grand, plus l'imitation est proche de l'original joué, et plus il est court, plus l'imitation est « imprévisible ».

3 Pour en savoir plus et entendre les exemples suivez le lien <http://ehess.modelisationsavoirs.fr/lubat/mediation/index.html>