

« Voilà, là ça marche ». **Lutherie générative et individuations**

Jérôme Nika

Extrait de Jean-Louis Giavitto, Pierre Saint-Germier (Dir.). L'art au temps de l'IA.

Editions du Centre Pompidou, 196 p., 2025, 978-2-38654-016-5. (hal-05389117)

Dans *Cent mille milliards de poèmes* (1961), Raymond Queneau envisage la création littéraire comme un espace de possibles. Le livre est composé de dix pages, chacune découpée en 14 bandes représentant les 14 vers d'un sonnet qui peuvent être recombinaées à loisir. C'est également l'instanciation inédite d'une œuvre existant à l'état potentiel que vivent les spectateurs des *Wall Drawings* de Sol LeWitt, dessins muraux réalisés d'après des instructions précises mais laissant une marge d'interprétation non négligeable à l'exécution. La musique et les arts sonores ont également investi cette idée de l'œuvre en tant que protocole avec, entre autres, John Cage, Brian Eno, Alvin Lucier ou La Monte Young – pour ne citer que quelques noms.

Nous avons mené ces dix dernières années à l'Ircam une recherche musicale et scientifique visant à créer des instruments logiciels génératifs en collaboration avec des artistes. Rétrospectivement, il apparaît que leur intérêt pour ces technologies émanait d'un désir d'inventer des pratiques de composition élargissant le champ d'une « musique potentielle » dont l'expressivité dépasserait celle des jeux combinatoires ou de la spécification d'instructions. Nous avons donc élaboré des modèles générant de la musique interactive, qu'il s'agisse soit de l'analyse du jeu musical en temps réel, soit en studio par de la musique composée en amont (par exemple des fragments de partitions ou du matériau sonore), afin de pouvoir expérimenter des pratiques de *composition de comportements* par la formalisation de mécanismes de perception, décision et action d'*agents génératifs*. On peut considérer que ces programmes informatiques relèvent du domaine de l'« IA » au sens où ils présentent un certain degré de liberté dans la prise de décisions grâce à l'apprentissage.

Ces travaux ont été embarqués dans une soixantaine de productions artistiques, notamment dans les registres du jazz et des musiques improvisées (avec Rémi Fox, Steve Lehman et l'Orchestre national du jazz), de la musique contemporaine (avec Pascal Dusapin, Alexandros Markeas) ou de l'art contemporain¹. Ils se sont déroulés dans un cadre

¹ On trouvera une présentation de ces collaborations artistiques sur <https://jeromenika.com/creating-with-generative-agents/productions/>.

d'observation participante m'impliquant ponctuellement comme musicien électronique – construisant et jouant un instrument spécifique à la collaboration en cours – et sur le long terme comme chercheur. Ces recherches ont abouti à la conception d'une « boîte à outils » permettant de créer des instruments futurs : la librairie Dicy2, qui fédère aujourd'hui une communauté d'utilisateurs en musique électronique et en design sonore².

Composer un comportement

Plutôt que de rechercher une connaissance musicale universelle par entraînement sur de vastes bases de données, nous concevons des dispositifs économes en ressources à partir de petits corpus intégralement éditorialisés avec les artistes. Pour cela, nous recourons à une « mémoire musicale » : un modèle d'*apprentissage automatique* construit à partir de séquences musicales (par exemple sous format audio ou MIDI) et décrit selon des dimensions choisies (hauteurs, timbres, fonctions, etc.). Ce modèle informe les mécanismes génératifs parcourant cette mémoire pour en extraire des séquences afin de créer un matériau musical nouveau. La question est donc : comment stimuler cette mémoire dans des contextes de composition, d'improvisation ou d'interactions partiellement formalisées ? Nous appelons ainsi « composer un comportement » le fait de définir un corpus et les dimensions musicales à intégrer dans la modélisation de la mémoire, ainsi que les stimuli qui piloteront la navigation à travers celle-ci. Ces stimuli consistent soit en des scénarios temporels explicites (profils acoustiques, suites d'accords, etc.³), soit en des mécanismes d'*écoute réactive* pour inférer de tels scénarios par l'analyse du jeu d'un musicien en temps réel selon des caractéristiques définies (temporalité de la réaction, traduction d'une perception en un scénario, etc.).

La phrase « voilà, là ça marche », qui a souvent marqué la fin des phases exploratoires des collaborations artistiques, est éloquente – même si elle paraît anodine. Elle peut bien sûr se comprendre dans son sens technique (« la machine ne plante plus »), mais elle exprime surtout la conformité à une vision artistique antérieure au dispositif technologique en cours d'invention. Elle reflète la motivation qui a poussé les artistes à explorer la lutherie générative : décaler le processus de composition pour formaliser l'identité musicale de dispositifs avec un certain degré d'abstraction symbolique. S'il est souvent nécessaire, lorsque les mots « IA » et « création » sont associés, de préciser que la question à laquelle nous ne nous intéressons pas

² Voir <https://forum.ircam.fr/projects/detail/dicy2/>.

³ Les publications scientifiques associées sont consultables sur : <https://jeromenika.com/research-designing-generative-agents/publications/>.

est celle de la reproduction crédible de répertoires existants, il est également crucial d'affirmer positivement quelles nouvelles modalités nous cherchons à défricher pour éviter de laisser s'installer une fausse dichotomie entre l'imitation industrielle et une supposée surprise inspirante.

Nos explorations des technologies génératives constituent en effet une alternative aux récits d'« altérité stimulante », de « co-crédation cyber-humaine » ou encore de recherche d'une « erreur féconde » souvent évqués au croisement des arts et des sciences. La recherche d'une surprise machinique peut être un objectif pertinent dans des contextes de démonstration académique, mais dans un cadre de production et d'expérimentation artistique, de résidences, de tournées et de répétitions, elle peut plutôt révéler les lacunes de formalisation au cours de la phase de conception. Ici, la quête n'est pas celle d'une surprise, mais d'un résultat à l'équilibre entre un comportement imaginé et un comportement reproductible, et d'un processus collaboratif aboutissant à des instruments internalisant la démarche de composition ou incarnant la préméditation entre deux complices..

L'instrument génératif comme musique potentielle

Le processus créatif distingue la phase de composition de comportements d'agents génératifs et la phase d'activation de cette musique potentielle par des scénarios composés en studio ou par une écoute réactive en concert. Quand ce processus est mené de bout en bout avec une même personne, il invite à la formalisation du projet avec la technologie à développer. Ce fut le cas avec Pascal Dusapin dans *Lullaby Experience* (création au festival Frankfurter Positionen, 2019). Cette expérience immersive voyait le public déambuler au milieu des protagonistes mis en scène par Claus Guth et des interprètes de l'Ensemble Modern dans un décor monumental représentant une chambre d'enfant onirique et inquiétante⁴. L'électronique générative consistait à diffuser dans un dôme équipé de 74 haut-parleurs un « nuage chantant » créé à partir des mélodies d'enfance collectées pour l'occasion. Nous avons d'abord composé des agents en leur faisant apprendre leurs mémoires musicales à partir des évolutions acoustiques et prosodiques de milliers de comptines *a cappella*⁵. Puis vint l'activation en studio pour produire du matériau en le décrivant à une échelle narrative : les agents ont été stimulés

⁴ Le reportage sur Lullaby Experience est consultable sur : <https://www.youtube.com/watch?v=PJf7zEJVVsQ>.

⁵ « Entretien avec Pascal Dusapin, Thierry Coduys et Jérôme Nika. Et chantent les nuages ! Et chantent les nuées ! », par Jérémie Spirglas, 2 juillet 2019; consultable sur : <https://ressources.ircam.fr/fr/numericDocument/fr-entretien-avec-pascal-dusapin-thierry-coduys-et-jerome-nika-et-chantent-les-nuages-!-et-chantent-les-nuees-!>.

avec des scénarios décrivant les évolutions sonores et prosodiques désirées (par exemple, un chœur gigantesque qui tourne autour de la mélodie de *L'Alouette est sur la branche*) afin de générer des « cellules de nuages » structurées⁶.

Loin de l'idée de prolifération souvent associée à la générativité, ce projet a vu, comme les autres, ses mémoires se préciser en réduisant au fur et à mesure du travail. Cette « synthèse soustractive » se retrouve également dans la définition des comportements génératifs : l'écoute critique des résultats de l'interaction révèle la répartition implicite entre le modèle (les dimensions intégrées au modèle et au scénario) et l'aléa (les dimensions constituant les degrés de liberté de la machine). Ces distinctions sont des indicateurs réflexifs favorisant la spécification de la vision artistique et des dimensions dont la narration est faite.

Dans l'exemple suivant, la phase d'activation est prévue sur scène. Le finale de *Music of Choices* (création Centre Pompidou, festival Manifeste, 2021) présente en effet un duo virtuose entre le compositeur et pianiste Alexandros Markeas et un piano mécanique autonome réagissant en temps réel aux improvisations du musicien⁷. Le travail en amont a consisté à élaborer par essai-erreur une dizaine d'agents contrôlant les réactions du second sur des enregistrements du compositeur, nous avons improvisé en clarifiant itérativement les idées artistiques et le comportement de chaque agent en termes de perception, décision et action pour aboutir à une « matière fluide » mimétique qui suit la densité du jeu du pianiste, un « carillon » éthéré s'inspirant de l'harmonie, des « anacrouses-accents » et « cadences-dissidences » écoutant puis rompant librement le phrasé, autant d'agents avec lesquels Markeas a ensuite interagi sur scène.

Il ressort de ces expériences que le principal moteur de ces nouvelles pratiques est l'individuation technique, notion que Gilbert Simondon introduit en définissant les technologies comme des systèmes évolutifs façonnés par leurs interactions avec les utilisateurs et leurs contextes⁸. L'instrument et le projet artistique évoluent conjointement, et la co-individuation s'exprime doublement : d'une part, entre la vision d'une création singulière et l'instrument qui la servira ; d'autre part, entre une pensée musicale invitée à se formaliser et la

⁶ Des exemples de créations de chœurs artificiels pour Lullaby Experience sont disponibles sur <https://www.youtube.com/watch?v=4Z7TSMAt8N8>.

⁷ Voir la présentation de *Music au Choices* sur : <https://jeromenika.com/creating-with-generative-agents/music-of-choices/>.

⁸ Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Éditions Aubier-Montaigne, 1958.

« boîte à outils » plus générale développée sur le long terme – qui sédimente des contributions de chaque projet.

L'instrument génératif comme incarnation d'une préméditation

Lors d'un entretien avec le musicologue Clément Canonne, Alexandros Markeas a expliqué que, selon lui, malgré une autonomie certaine, la question de l'altérité ne s'était jamais posée : il ne jouait jamais avec « un agent créatif », il jouait « avec Jérôme ». Cette remarque introduit l'idée que la démarche créative inscrite dans les instruments certaines dimensions du processus, à rebours de l'imaginaire machinique, surtout que ce processus implique des personnes différentes à chaque étape. Par exemple, dans *Ex Machina*⁹ avec l'Orchestre national de jazz¹⁰ (création à la Maison de la radio et de la musique de Paris, en 2022), les comportements avaient été composés en amont avec les compositeurs Steve Lehman et Frédéric Maurin¹¹. Cette répartition des rôles entre composition et activation improvisée a permis aux solistes « d'improviser du Steve Lehman » et ainsi d'être à l'origine d'un discours qui a intériorisé le langage du compositeur.

Dans de nombreuses productions, comme *Silverlake Studies* que nous avons créée en duo avec le même Steve Lehman (première au Centre Onassis, à Athènes, en 2019), les logiciels sont même joués « à quatre mains » puisqu'un musicien acoustique est connecté à l'instrument logiciel d'un musicien électronique, le premier fournissant les stimuli par son jeu, le second faisant évoluer les comportements à partir d'états initiaux préparés en amont¹². Durant ces concerts, l'instrument logiciel incarne la préméditation entre deux musiciens complices d'un même crime : avoir préparé une improvisation. Il est arrivé quelques fois que quelqu'un m'approche, le sourcil levé, après une performance de C'est pour ça (le duo que nous formons avec l'improvisateur et compositeur et Rémi Fox¹³), pour me dire que « le saxophoniste était complice et jouait exactement ce qu'il fallait pour que la machine sonne bien ». Ce type d'anecdote incite d'autant plus à développer des modèles génératifs en revendiquant leur statut d'instruments incroyablement accordables, sous peine de voir la réception de toute création phagocytée par un imaginaire technologique et la projection associée de l'autonomie

⁹ Voir la notice de l'œuvre p. 138 du même ouvrage.

¹⁰ Voir également le reportage consultable sur : <https://www.youtube.com/watch?v=aIPmCsIBfBo>.

¹¹ Voir les captations sur : <https://www.youtube.com/watch?v=HQAcr1u7iB8>,
et https://www.youtube.com/watch?v=UkFTw4uvU_o.

¹² La pièce *Silverlake Studies* est accessible sur <https://www.youtube.com/watch?v=nmSzgpMBDWg>.

¹³ Voir <https://jeromenika.com/creating-with-generative-agents/cest-pour-ca/>.

de la machine comme finalité. Car la complicité est bien sûr un sujet à part entière : de la même manière qu'on définit les modes de jeu des instruments, on répertorie les stimuli qui leur permettront de se développer. Cet aspect a été largement documenté¹⁴ et poussé jusqu'à la définition d'une taxonomie des interactions possibles, de la fête sonore au dialogue en duo¹⁵. Rémi Fox résume : « Se dire "On se voit et on improvise !", ça peut marcher une fois, parfois deux, avec un peu de chance et la magie de l'improvisation. Mais pour approfondir, un vrai travail préliminaire de métacomposition est nécessaire, pour savoir avec quel matériau jouer, et de quelle manière le traiter ensemble¹⁶. » L'instrument logiciel est à la fois le support de la collaboration et son résultat, il porte en lui l'intention artistique partagée.

Méta-quoi ?

Les créations évoquées ici reposent sur l'idée que si les technologies génératives peuvent servir à surprendre, c'est précisément parce qu'elles possèdent un certain degré de liberté et sont manipulables à un certain niveau d'abstraction, qu'elles aient recours ou non à l'*apprentissage profond*. Ce n'est pas en produisant de l'inouï, mais en tant qu'instruments permettant d'explorer collectivement des pratiques de composition animées par des dynamiques de *transindividuation*. Bernard Stiegler, suivant Gilbert Simondon, définit cette notion comme « la transformation des *je* par le *nous* et du *nous* par le *je*, elle est corrélativement la transformation du milieu techno-symbolique à l'intérieur duquel seulement *je* et *nous* peuvent se rencontrer comme un *nous*¹⁷. » Ces instruments ne facilitent pas la vie et leur fabrication force au contraire à formaliser l'intention et à expliciter « ce à quoi on joue¹⁸ ».

Si les quelques exemples mentionnés dans ce texte semblent le confirmer du côté des artistes, le défi à venir sera de trouver dans quelle mesure la nature symbolique des « touches » de ces instruments génératifs permettra de transmettre au public quelque chose de « ce à quoi on joue » – et non de « comment ça marche » – en donnant à entendre un processus musical à l'œuvre.

¹⁴ Notamment pour *In Order of Appearance* ; vidéo consultable sur : <https://www.ircam.fr/article/remi-fox-jerome-nika-44-in-order-of-appearance>.

¹⁵ Voir <https://www.youtube.com/watch?v=i87scN-mtUE> et <https://www.youtube.com/watch?v=CkBaZ5t9Nzk>.

¹⁶ Voir « Rémi Fox & Jérôme Nika: Live Music in Athens (3/4). Le blog des résidences artistiques » ; consultable sur : <https://www.ircam.fr/article/remi-fox-jerome-nika-live-music-in-athens>.

¹⁷ Bernard Stiegler, *La Technique et le temps*, Paris, Librairie Arthème Fagen. 2018.

Voir aussi Florent Caron Darras, « Localités fendues : la technologie comme vecteur de transindividuation dans la pratique du *field recording* ». *Filigrane. Musique, sons, esthétique, société*, n° 26, mai 2021.

¹⁸ Voir la présentation de l'installation sonore *C'est pour quoi*, consultable sur : tinyurl.com/cest-pour-quoi.