

David Stammer

L'IA générative dans le secteur de la musique



La deuxième édition de ce livre blanc a été soutenue par YouTube. Elle contient et complète de nouvelles évolutions dans le domaine de l’IA et de la musique sur la période de décembre 2023 à juin 2024, des traductions en anglais et en français, ainsi qu’une nouvelle mise en page.

La première édition de ce livre blanc en langue allemande est parue en décembre 2023. Elle se composait d’une part d’un récapitulatif des contenus du Future Music Camp, la Conférence sur les innovations et sujets d’avenir du secteur de la musique à la Popakademie du Bade-Wurtemberg. Le Future Music Camp s’est tenu les 25 et 26 mai 2023 sous la thématique principale suivante : « L’intelligence artificielle créative dans le secteur de la musique ». D’autre part, elle reposait sur les résultats de deux projets d’étudiants au SMIX.LAB (centre de compétences numériques de la Popakademie) menés en 2023, qui ont évalué des outils basés sur l’IA pour la génération de musique, la création de contenus et l’optimisation de processus dans le marketing.

2^e édition / Juin 2024

Auteur :
David Stammer

Sauf section 3.2 (L’IA pour les labels) :
Auteurs :
Lukas Kolb & David Stammer

Visuels :
Brückner + Brückner, Nils Pastor & David Stammer (Midjourney)

Mise en page :
Brückner + Brückner

Tableau récapitulatif de l’IA dans la production musicale :
Nils Pastor & David Stammer

Édité par :
Prof. Dr. Alexander Endreß (alexander.endress@popakademie.de)
David Stammer, M.A. (david.stammer@popakademie.de)

Popakademie Baden-Württemberg Stiftung
Hafenstraße 33
68159 Mannheim, Allemagne
www.popakademie.de



Table des matières

1 Introduction : l’IA dans le secteur de la musique	04
2 Définition : l’intelligence artificielle générative	06
3 Domaines d’application	08
3.1 L’IA dans la production musicale	09
3.1.1 Modèles expérimentaux / recherche	12
3.1.2 Plug-ins basés sur l’IA	12
3.1.3 Outils pour créateurs / consommateurs	14
3.1.4 Spotlight : les outils IA de YouTube	16
3.2 L’IA pour les labels	18
3.2.1 Création de contenus	18
3.2.2 Optimisation de processus	19
3.3 L’IA dans l’édition	22
3.3.1 L’importance des métadonnées pour l’IA	22
3.3.2 Licences et IA	22
3.4 L’IA dans le domaine du spectacle	26
3.4.1 L’IA dans l’organisation et la gestion de tournées	26
3.4.2 L’IA dans la performance en direct	26
3.4.3 L’IA dans les événements virtuels	27
4 Considérations normatives	30
4.1 IA générative et droit d’auteur	31
4.2 IA générative et éthique	34
5 Bilan	38

1

Introduction : l'IA dans le secteur de la musique

L'industrie de la musique est en pleine mutation, marquée par l'évolution rapide de l'intelligence artificielle (IA) générative. Cette technologie progresse pour devenir une composante importante de la création musicale et de la commercialisation de musique. Le présent livre blanc se consacre à la tâche de mettre en lumière les multiples répercussions de l'IA générative sur le secteur de la musique.

À travers l'Histoire, l'industrie de la musique a toujours été façonnée par les progrès technologiques, qu'il s'agisse du lancement du disque vinyle, du synthétiseur ou de la production de musique numérique. La dernière innovation dans ce domaine, à savoir l'IA générative, représente toutefois un changement de paradigme. Elle permet non seulement de créer de nouvelles formes de production musicale, mais modifie aussi profondément la manière dont la musique est partagée, commercialisée et vécue. Elle offre des possibilités inouïes pour la créativité et la personnalisation, tout en posant en parallèle des problématiques complexes liées au droit d'auteur, à l'authenticité et à l'intégrité artistique. Avec l'évolution constante de cette technologie, nous sommes confrontés à un défi : celui d'exploiter son potentiel tout en restant responsables face à ses implications.

Objectif et structure du livre blanc

Le présent livre blanc vise à représenter de manière simple et compréhensible les liens essentiels qui existent entre l'IA générative et le secteur de la musique. De l'examen de domaines d'application spécifiques jusqu'au débat autour de problématiques juridiques et éthiques, ce document constitue une ressource exhaustive pour toutes les personnes qui s'intéressent à l'interface entre l'IA et (le secteur de) la musique.

Le chapitre 2 (Définitions) vise à transmettre une compréhension fondamentale des concepts essentiels de l'IA générative.

Le chapitre 3 décrit les répercussions sur quatre sous-domaines de l'industrie musicale : la section 3.1. L'IA dans la production musicale décrit le fonctionnement des modèles actuels de génération de musique, les classe dans un nouveau système et met en évidence les opportunités et les limites de ces programmes. La section 3.2. L'IA pour les labels présente des domaines d'application dans la commercialisation de la musique, tels que la création de contenus, le marketing et l'optimisation de processus. La section 3.3. L'IA dans l'édition musicale explique l'importance des métadonnées dans le contexte de l'IA et s'interroge sur les futurs modèles de licences. La section 3.4 L'IA dans le domaine du spectacle aborde de premières approches sur l'utilisation de l'IA générative dans l'industrie du spectacle, comme l'organisation ou les performances en direct.

Le chapitre 4 ébauche les principales problématiques juridiques et éthiques. Outre une présentation du débat actuel, le livre blanc contient également des liens vers des informations et bases de données complémentaires.

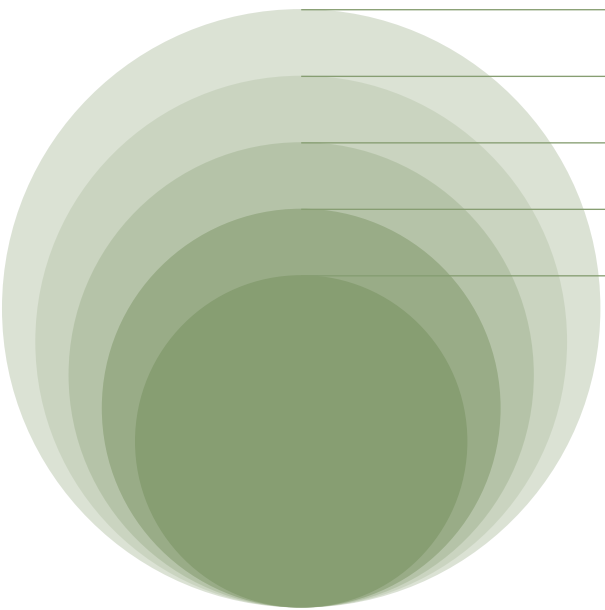
2

Définition : l'intelligence artificielle générative

L'intelligence artificielle

L'intelligence artificielle (IA) est un vaste domaine de l'informatique consacré à la création de systèmes capables d'exécuter des tâches qui requièrent généralement une intelligence humaine. Ces systèmes sont conçus pour résoudre des problèmes complexes, prendre des décisions et même être créatifs, en imitant des processus cognitifs humains tels que l'apprentissage, la déduction et la perception. Les technologies basées sur l'IA regroupent par exemple l'apprentissage automatique (ML), les réseaux neuronaux, le traitement du langage naturel (NLP) et la vision par ordinateur. Ces technologies permettent aux machines d'apprendre de leurs expériences, de repérer des modèles et de prendre des décisions avec un certain degré d'autonomie.¹

1 Lackes & Siepermann (2018)



Artificial Intelligence
(intelligence artificielle)

Machine Learning
(apprentissage automatique)

Neural Networks
(réseaux neuronaux)

Deep Learning
(apprentissage profond)

Generative AI
(IA générative)

Représentation propre selon
Purohit (2023)

L'intelligence artificielle générative

Ce domaine de l'IA se distingue par une capacité à générer lui-même de nouveaux contenus, que l'on peut à peine distinguer d'une création humaine. Le terme « générative » se rapporte ici à l'aptitude des systèmes basés sur l'IA à créer des œuvres de manière autonome, qu'il s'agisse de textes, d'images, de code ou de musique.²

2 Martineau (2023)

L'IA générative repose sur des algorithmes avancés d'apprentissage automatique et de profonds réseaux neuronaux, qui forment ensemble la base de cette technologie. Ces systèmes sont conçus pour identifier et imiter des modèles, des structures et des corrélations complexes en analysant et en traitant de gros volumes de données. L'une de leurs composantes essentielles est le deep learning, ou apprentissage profond, assuré par des réseaux neuronaux à plusieurs niveaux. Chaque niveau de ces réseaux est spécialisé dans l'extraction et le traitement de certaines caractéristiques des données de départ (textes, sons ou images). En s'entraînant sur une multitude de données, ces réseaux apprennent à repérer et reproduire des aspects spécifiques, ce qui leur permet de simuler une créativité proche de celle de l'humain sous forme de langage, de musique ou d'arts visuels. C'est cette capacité de repérage et d'imitation de modèles qui confère sa particularité à l'IA générative et lui ouvre un vaste spectre d'utilisations possibles.³

3 Zewe (2023)

3

Domaines d'application

3.1 L'IA dans la production musicale

Ces dernières années, l'évolution des modèles d'IA pour la génération de musique a fait de grands progrès.⁴ À l'origine, seuls quelques éléments des compositions pouvaient être générés automatiquement (p. ex. mélodie, rythme), ou seule de la musique de certains genres pouvait être créée.⁵ Aujourd'hui, sur la base de textes, certains modèles peuvent produire de longs morceaux que les consommateurs ne peuvent guère distinguer d'une musique réalisée par un être humain. Il existe par ailleurs de nombreuses applications basées sur l'IA que l'on peut utiliser pour certaines étapes de la production musicale professionnelle.⁶ Le caractère sensible de cette évolution se reflète notamment dans une étude menée par les sociétés de gestion GEMA et SACEM, où 73 % des auteurs interrogés ont dit voir leur survie économique mise en péril.⁷

⁴ Civit et al. (2023)

⁵ Deruty (2022)

⁶ Sandzer-Bell (2024)

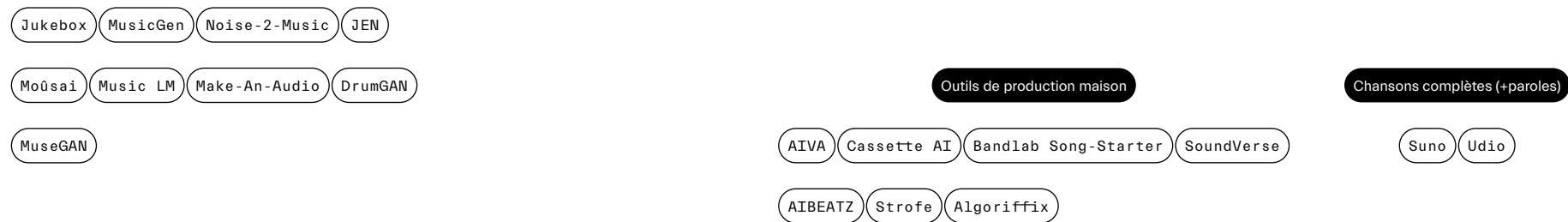
⁷ Goldmedia (GEMA / SACEM) (2024)

↑ Interactivité

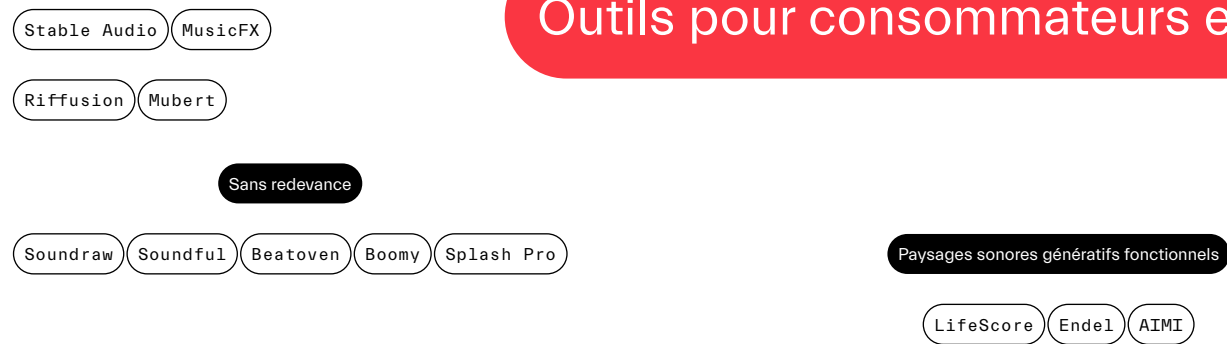
Plug-ins & programmes autonomes



Expérimental & recherche



Outils pour consommateurs et créateurs



Modèles d'IA pour la génération de musique

Il n'existe pas encore de classification uniforme permettant de catégoriser les nombreux outils musicaux basés sur l'IA qui existent. Certaines les distinguent par groupe-cible (des consommateurs jusqu'aux utilisateurs professionnels),⁸ d'autres par domaine d'application (p. ex. composition ou mastering).⁹

Une solution possible serait un système qui classe tous les outils existants selon leur interactivité et la qualité du résultat.

L'interactivité désigne ici le degré d'influence qu'une personne humaine ou un artiste pourrait avoir sur le produit musical final, par exemple via de nombreuses options de prompts de texte pour générer des audios. Une interactivité élevée se distingue également par le fait que les outils sont utilisés dans un processus de co-crédation mutuelle, en proposant de nouvelles compositions sur la base de compositions personnelles, ou en automatisant un sous-domaine spécifique de la production musicale.

La qualité décrit le caractère du résultat final et peut être divisée en deux critères : la qualité musicale et la qualité de la production. Une musique de qualité se distingue par une structure cohérente, avec des transitions, thèmes et motifs clairs. Elle doit être pertinente sur le plan musical et suivre les principes fondamentaux du rythme, de l'harmonie et de la mélodie. La qualité de la production décrit l'équilibre du son ainsi que la qualité audio.

8 Moore & Acharya (2023)

9 Edwards & McGlynn (2023)

Tableau récapitulatif de la musique par l'IA



Ce tableau interactif Miro présente diverses utilisations de la musique basée sur l'IA, regroupées par objectif recherché et positionnées par rapport à leurs possibilités d'interaction et la qualité du résultat musical final. Cliquez et essayez.

→ Qualité

Ces axes permettent de distinguer les trois thématiques fondamentales 3.1.1 Modèles expérimentaux / recherche, 3.1.2 Plug-ins basés sur l’IA pour créateurs de musique et 3.1.3 Outils pour créateurs / consommateurs, qui sont décrites aux pages suivantes.

3.1.1 Modèles expérimentaux / recherche

Ce domaine regroupe les modèles développés dans la recherche sur la musique générée par IA et utilisables par le grand public. Le code peut être consulté et il existe des rapports de recherche qui décrivent l’entraînement et l’évaluation de ces modèles.

Des applications actuelles telles que MusicGen¹⁰ ou MusicLM¹¹, développées par des groupes de recherche soutenus par Meta ou Google, présentent un degré élevé d’interactivité : elles génèrent de la musique sous la forme d’ondes audio à partir d’une saisie de texte. Les codes et librairies utilisés peuvent parfois être employés, adaptés et entraînés avec les données personnelles de l’utilisateur. Bien que la qualité audio de ces modèles ne cesse de s’améliorer, il leur arrive tout de même de contenir des bruits parasites ou des artefacts. Souvent, les ensembles musicaux longs ne fonctionnent pas bien non plus avec ces applications.

Ces modèles doivent être considérés comme une base pour des applications qui seront développées davantage. Grâce à la transparence généralement garantie sur les données d’apprentissage, à des descriptions détaillées dans les architectures des modèles et à un code accessible au public, ils encouragent le progrès tant dans le domaine académique que pour les projets commerciaux.

3.1.2 Plug-ins basés sur l’IA

Pour les musiciennes et musiciens amateurs ambitieux, ainsi que pour les artistes professionnels, il existe une multitude de possibilités de faire intervenir l’IA dans certaines parties du processus de production musicale. Les producteurs de musique peuvent utiliser des outils qui se chargent partiellement ou complètement du mixage et du mastering, et font des propositions de mélodies, de structures d’accords ou de boucles et samples adaptés. Les résultats finaux (sons, notes MIDI) de ces plug-ins peuvent être influencés à bien des niveaux et sont adaptés à un traitement professionnel. La qualité du résultat musical peut être très élevée si les instruments sont correctement utilisés.

Les domaines d’application principaux sont les suivants :

Composition

Dans le domaine de la composition, l’IA favorise la création de mélodies et suites d’accords uniques, offrant ainsi aux artistes de nouvelles perspectives créatives et inspirations pour leurs œuvres musicales. Ces outils peuvent être judicieusement utilisés dans le cadre d’un processus de co-création entre les artistes et l’IA. Outre le travail concret avec certaines mélodies ou composantes textuelles, les outils capables de générer des morceaux complets peuvent être utilisés comme une source

d’inspiration dans la composition ; par exemple, pour vérifier rapidement comment un texte pourrait fonctionner dans différentes tonalités avec différents instruments.

Mixage & mastering

L’utilisation de l’IA dans le processus de mixage et mastering permet d’équilibrer automatiquement les niveaux sonores, d’optimiser les réglages EQ et d’améliorer la qualité du son. La production audio peut ainsi devenir plus efficace et plus cohérente, tout du moins pour les utilisateurs qui souhaitent gagner du temps et de l’argent sur le mixage / mastering humain et accordent moins d’importance au son spécifique produit par un expert humain du mixage ou du mastering.

Clonage de la voix / synthèse vocale

Les technologies de clonage de voix et la synthèse vocale permettent de créer des voix numériques réalistes et modifiables, souvent presque impossibles à distinguer de la voix humaine. Notamment utilisées pour créer des « deep fakes », elles ont suscité pour la première fois l’attention du monde entier avec la chanson virale « Heart on my Sleeve », générée avec des voix synthétiques de Drake & The Weeknd.¹² Il existe également des start-ups qui offrent une alternative en créant des licences légales sur les voix des artistes, qui peuvent ensuite être utilisées pour des démos ou des toelines.¹³

Séparation des tiges

L’IA simplifie la séparation de différents composants (tiges) à partir de pistes audio mélangées, par exemple en isolant le chant des instruments, ce qui permet de les traiter et de les remixer de manière plus flexible. Cette technologie a par exemple été utilisée dans la production de la chanson « Now and Then » des Beatles, pour laquelle la voix de John Lennon a été extraite d’un vieil enregistrement sur cassette.¹⁴ Dans le domaine des DJ, cette séparation en différentes pistes est aussi très utile pour le mixage créatif.

Sons & samples

Les applications IA simplifient la recherche de sons et de samples en analysant des caractéristiques audio et des préférences des utilisateurs dans les morceaux de musique. Sur cette base, elles peuvent faire des propositions de sons ou samples adaptés pour des projets musicaux. Ces derniers mois, ce domaine a été complété par des services qui génèrent des sons individuels ou des ensembles de samples complets sur la base de prompts. Ils représentent potentiellement une alternative judicieuse à la recherche de samples adaptés dans des bibliothèques, car ils permettent de générer des samples qui conviennent parfaitement au contexte spécifique de la production musicale.

En plus des cas d’application isolés mentionnés ici, il existe de plus en plus de services qui combinent plusieurs fonctionnalités. Ils proposent par exemple des modèles de séparation audio, des voix chantées générées et un mastering basé sur l’IA dans une suite d’outils.

3.1.3 Outils pour créateurs / consommateurs

Ce domaine regroupe des applications conçues pour générer de la musique fonctionnelle, obtenir des idées au début d’une création musicale ou réaliser des chansons complètes sur la base de prompts. La musique fonctionnelle désigne une musique composée ou sélectionnée pour un objectif spécifique, par exemple pour de la publicité ou une musique de fond. À l’origine, la qualité audio de ces modèles était intéressante, mais les possibilités d’interaction pour un traitement créatif étaient assez limitées. Avec l’évolution rapide dans ce domaine, notamment grâce à la possibilité de créer des paroles et des voix, ces modèles sont de plus en plus perçus comme faisant concurrence à la musique créée par des humains, notamment sur le marché du streaming.

On peut distinguer les quatre domaines d’application suivants :

Musique basée sur l’IA avec paroles

Au cours des derniers mois, le marché a vu arriver les deux programmes Suno et Udio qui ravivent le débat autour des modèles musicaux générés par l’IA. Pour la première fois, ces modèles peuvent créer, sur la base de prompts, des morceaux complets avec des voix chantées dans différentes langues et différents genres. Ils permettent aux personnes sans connaissances musicales préalables de produire rapidement et simplement des chansons qui paraissent (relativement) professionnelles. Même si la qualité des résultats est variable selon le prompt et le genre, ces modèles sont très interactifs : le texte / la voix et les instruments peuvent être influencés indépendamment les uns des autres et il est possible d’ajouter ses propres paroles. Depuis juin 2024, on peut même télécharger en amont ses propres morceaux ou enregistrements audio pour les utiliser ultérieurement.

Compte tenu de la qualité élevée des morceaux générés qui attirent l’attention du public, ces fournisseurs ont été critiqués pour leur manque de transparence au sujet de leurs données d’apprentissage. Comme le résultat des modèles (comme des voix ou des lignes mélodiques isolées) ressemble parfois à celui de chansons connues, il leur a été reproché d’utiliser des supports protégés par le droit d’auteur pour entraîner lesdits modèles.^{15 16}

Le chapitre 4 décrit plus en détail les implications juridiques et éthiques.

15 Newton-Rex (2024a)

16 Newton-Rex (2024b)

Musique (de fond) libre de droits

Cette section aborde la musique de fond pour les créateurs de contenus ou les entreprises. Des boucles ou des morceaux courts individuels peuvent être créés à la place de la musique issue de librairies musicales. La plupart des modèles ne synthétisent pas artificiellement des audios, mais permettent de sélectionner des genres, des ambiances, des instruments ou un tempo. Cette sélection influence une structure composée de boucles ou de notes Midi, pré-configurée dans les services, dont la combinaison est modifiée pour créer des morceaux uniques. Le résultat de ces applications peut donc sembler monotone et laisse peu de marge de manœuvre pour un traitement ultérieur. Ce secteur contient toutefois aussi des modèles qui fonctionnent sur la base de prompts de textes, ce qui les rend plus interactifs.

Outils de production maison

Les outils de ce domaine fonctionnent de la même manière que les services décrits précédemment, mais possèdent des fonctions plus avancées, comme la possibilité d’exporter des notes Midi ou de les traiter directement dans une structure composée d’un piano roll et d’un séquenceur simple.

Modèles génératifs fonctionnels

Il existe un autre domaine d’applications : celui de la musique fonctionnelle, par exemple pour se détendre ou se concentrer. Dans ce contexte, des entreprises telles qu’Endel ou LifeScore collaborent notamment avec des artistes pour créer des « paysages musicaux » avancés à partir de leurs œuvres. La possibilité directe d’interaction est assez limitée pour les utilisateurs de ces services, mais la musique générée réagit à des données telles que la météo, l’heure et, le cas échéant, également à la fréquence cardiaque de l’utilisateur, et s’adapte en conséquence.

Le tableau récapitulatif en ligne associé à ce livre blanc¹⁷ représente 60 outils disponibles en juin 2024 pour générer de la musique sur la base de l’IA selon la classification décrite. La base de données jointe¹⁸ contient les liens vers ces outils, qui sont décrits selon leur domaine d’application et leur fonctionnement.

17 Tableau récapitulatif IA et production musicale (Stammer, 2023)

18 Base de données de l’IA dans la musique Pastor & Stammer (2023)



Le tableau récapitulatif et la base de données n’ont pas vocation à être exhaustifs, mais à esquisser un schéma conceptuel de ce secteur et à le représenter de manière claire. Nous recommandons le travail du collectif Water and Music pour une base de données complète et actualisée en permanence : <https://www.waterandmusic.com/data/music-ai-market-tracker>
Mise à jour 2^e édition : l’étude de Goldmedia réalisée pour le compte de la GEMA et de la SACEM (2024) offre une vue d’ensemble exhaustive du marché et contient des entretiens avec des créateurs de musique à ce sujet.

3.1.4 Spotlight : les outils IA de YouTube

YouTube joue un rôle actif à l'intersection de l'intelligence artificielle et de la musique et a annoncé une série de projets et d'expériences qui illustrent l'approche de YouTube en matière d'intégration de l'IA dans l'industrie musicale. Ils travaillent en étroite collaboration avec des artistes et l'industrie musicale pour développer des solutions innovantes et sécurisées qui enrichissent le processus créatif tout en garantissant la protection et l'intégrité des œuvres des artistes.

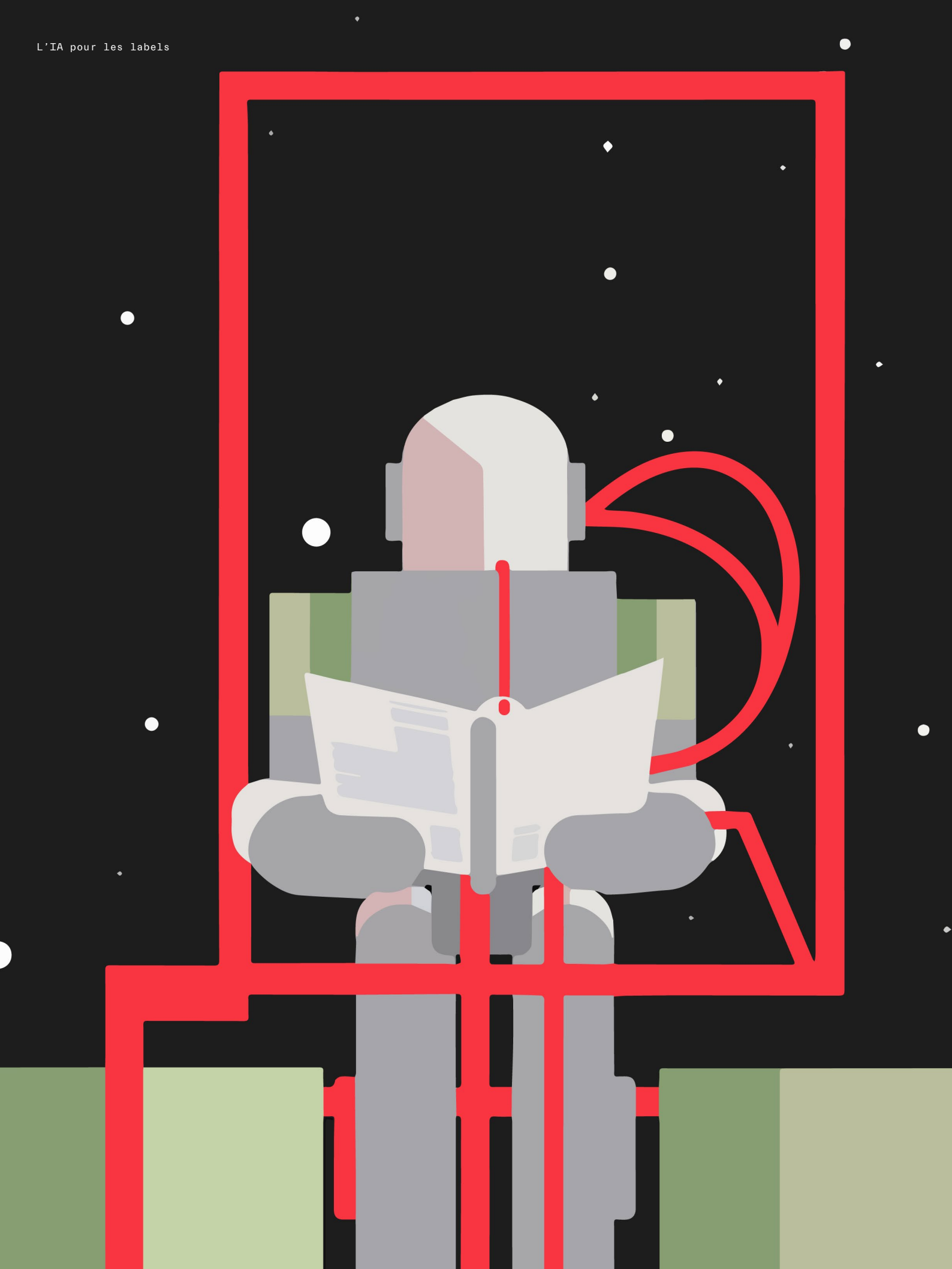
Le « Music AI Incubator » a été lancé par YouTube en 2023 et comprend désormais des dizaines d'artistes, de compositeurs et de producteurs du monde entier. Parmi les participants figurent Anitta, Björn Ulvaeus, d4vd, Don Was, Juanes, Louis Bell, Max Richter, Rodney Jerkins, Rosanne Cash, Ryan Tedder de OneRepublic, Yo Gotti, la succession de Frank Sinatra, Wyclef Jean et bien d'autres, qui fournissent des idées sur les expériences d'IA générative et les recherches menées par YouTube pour aider à façonner et tester de nouveaux outils créatifs.¹⁹ Ensemble, Google DeepMind et YouTube explorent un « Music AI Sandbox » : Ces outils sont destinés à soutenir le processus créatif en permettant, par exemple, de chanter une mélodie pour créer un son de trompette ou de transformer des accords d'un clavier MIDI en un chœur vocal réaliste. D'autres fonctions incluent la création de pistes instrumentales accompagnant des voix existantes ou la transformation de l'audio d'un style musical à un autre. En parallèle, Google DeepMind a annoncé « Lyria », un modèle avancé de génération de musique par IA. Lyria est capable de créer de la musique de haute qualité avec des instruments et des voix et offre aux utilisateurs un plus grand contrôle sur le style et l'exécution de la musique produite. La première collaboration avec des artistes majeurs dans ce contexte est DreamTrack, un outil pour les consommateurs et créateurs, comprenant un ensemble d'expériences d'IA, dont certaines incorporent des capacités vocales, qui a été lancé aux États-Unis avec neuf artistes renommés.²⁰

Un autre aspect important de la stratégie d'IA de YouTube est la protection du travail créatif des artistes et des créateurs. La technologie Content ID de YouTube s'est avérée efficace pour identifier les chansons sur la plateforme, permettant aux détenteurs de droits de contrôler les revenus, tout en maintenant un équilibre entre les intérêts des créateurs et la communauté créative de la plateforme. YouTube prévoit de continuer à étendre cette technologie pour répondre aux défis des contenus générés par l'IA et assurer la sécurité de la plateforme – par exemple, pour lutter contre les violations du droit d'auteur, la désinformation et le spam. Un exemple de ces efforts est l'introduction de SynthID, une technologie qui ajoute un filigrane aux contenus audio générés par l'IA, inaudible pour l'oreille humaine, afin d'identifier leur origine et de prévenir les abus.²¹

19 Dredge (2023b), Mohan (2023)

20 Google DeepMind (2023)

21 Google DeepMind (2024)



3.2 L’IA pour les labels

L’intelligence artificielle joue un rôle essentiel dans la commercialisation de la musique depuis longtemps déjà, par exemple dans les processus de repérage basés sur les données dans le domaine A&R²², ou dans les algorithmes des systèmes de recommandation de musique des fournisseurs de streaming.²³

Mais l’émergence de l’intelligence artificielle générative ouvre aussi de nouvelles possibilités dans des secteurs tels que la création de contenus, la promotion et l’optimisation de processus.

3.2.1 Création de contenus

L’intégration de l’IA dans le flux de travail de la création de contenus peut donner lieu à une accélération et une réduction des coûts, car elle permet d’automatiser les processus et de réduire la complexité de certaines tâches.²⁴

Par conséquent, elle offre d’une part l’avantage d’effectuer plus rapidement des opérations répétitives et fastidieuses pour laisser plus de temps au travail réellement créatif avec les artistes. D’autre part, l’intelligence artificielle peut donner des inspirations qui élargissent et modifient la créativité humaine au lieu de la remplacer.²⁵

Texte

L’IA générative a connu un point de bascule en novembre 2022 avec l’arrivée de ChatGPT, un programme qui permet des interactions complètes entre les modèles d’IA et les utilisateurs, amenant pour la première fois cette technologie sous les feux de la rampe auprès du grand public.²⁶ Cette interface conversationnelle intuitive a simplifié l’utilisation active de l’IA pour les particuliers et s’est diffusée à toute vitesse, atteignant plus de 100 millions d’utilisateurs deux mois seulement après son lancement. De nombreux outils textuels ont été développés suite au succès de ChatGPT. Basés sur l’API de grands LLM, ils comportent des applications telles que des outils de rédaction basés sur l’IA et des intégrations de systèmes CRM.

Les labels peuvent les utiliser pour traduire des contenus, rédiger des textes de presse, des descriptifs de playlists ou des biographies, ou encore pour générer des pistes de réflexion et des idées pour le processus de création de contenus. À l’aide de « custom instructions », des informations sur l’entreprise peuvent être enregistrées et prises en compte dans chaque discussion.²⁷ Cela permet de garantir que tous les contenus générés sont adaptés au contexte et au style de communication du label. La mise en lien avec d’autres interfaces de données (p. ex. Chartmetric) permet d’enrichir rapidement ces contenus avec des informations pertinentes sur les artistes, les chansons ou les groupes cibles.

Les labels peuvent encore exploiter davantage le potentiel de marketing de ces systèmes en développant leurs propres robots conversationnels, entraînés à parler et communiquer dans le style de leurs artistes. Ces robots peuvent être utilisés dans la communication directe avec les fans ou pour générer des textes pour des publications sur les réseaux sociaux ou des légendes.

22 Rauscher (2021)

23 Knees (2021)

24 Rathore (2023)

25 Anantrasirichai & Bull (2022)

26 Berg (2023)

27 OpenAI (2023)

Images et vidéos

Les outils basés sur l’IA pour la génération d’images reposent sur des modèles de diffusion et peuvent être utilisés de multiples manières pour les objectifs du marketing musical. Les outils de génération d’images tels que Midjourney (cf. Midjourney, 2023), Dall.E 2 (cf. OpenAI, 2023) ou Stable Diffusion (cf. Stability AI Ltd., 2023) peuvent être utilisés pour créer des images diversifiées, et surtout uniques²⁸, pouvant par exemple servir pour des œuvres d’art, des illustrations de playlists, des publications sur les réseaux sociaux, ou comme contenus de sites Internet et newsletters.

Avec une combinaison complexe et l’adaptation de nombreux processus individuels de génération d’images entre eux, des outils comme Gen-2 de Runway (cf. Runway AI, Inc., 2023) ou Kaiber (cf. Kaiber, 2023a) peuvent déjà créer de courtes vidéos qui peuvent être employées dans des clips ou visualiseurs, des publications sur les réseaux sociaux ou des formats tels que le Canvas de Spotify. Comme une nouvelle vidéo avec un nouveau prompt (et parfois de nouvelles images de référence pour orienter l’outil dans la génération d’images) doit être créée pour chaque changement de scène puis reliée aux vidéos des autres scènes, la réalisation d’un clip musical complet nécessite toujours un travail manuel important malgré l’aide de l’IA. Le premier clip musical créé avec le modèle Sora présenté par OpenAI illustre toutefois clairement les potentiels existants.²⁹

28 Anantrasirichai & Bull (2022)

29 Luna (2024)

3.2.2 Optimisation de processus

Outre la possibilité de générer de nouveaux contenus, l’intelligence artificielle peut aussi aider à créer ou traiter plus simplement ou plus facilement des contenus ou processus existants.

Transfert

Les outils capables d’exporter rapidement des supports existants dans différents formats semblent prometteurs. Par exemple, un clip YouTube ou un making of au format paysage peuvent être convertis en vidéos au format portrait pour les plateformes de vidéos courtes avec des outils tels qu’Opus Clip. L’outil met automatiquement en évidence les points potentiellement pertinents selon les plateformes.³⁰ Pour les activités de marketing internationales, il est également possible de générer automatiquement des sous-titres en différentes langues.

À partir d’informations existantes, p. ex. des informations sur les tournées, des programmes comme Oxolo permettent de produire des contenus simples à destination des réseaux sociaux dans lesquels des textes ou du langage sont générés automatiquement. Des fournisseurs tels que Blurb.fm ajoutent de nombreuses fonctionnalités à la création automatique de contenus, en composant un ensemble de ressources pour différentes plateformes sur la base d’une piste et des métadonnées associées.

30 Loewe (2023)

Recherche et traitement de données

L’intégration progressive de moteurs de recherche à des robots conversationnels tels que ChatGPT simplifie les travaux de recherche basés sur l’IA. Ainsi, il est par

exemple possible d’identifier des médias, supports de diffusion ou canaux pertinents dans le cadre d’activités promotionnelles.³¹

L’analyse de sentiments basée sur l’IA permet d’obtenir des informations à partir de données non structurées, comme des commentaires sous les publications des réseaux sociaux. Ici, on utilise l’IA pour reconnaître les émotions exprimées dans des textes. L’IA saisit le ton d’une déclaration et repère si certains mots ont une connotation négative ou positive à l’intérieur d’un groupe textuel. Mais ce n’est pas tout : en mettant judicieusement en lien ces données avec des outils génératifs, on peut par exemple développer des contenus clés pour la communication ou, sur cette base, des contenus ou discours concrets.³²

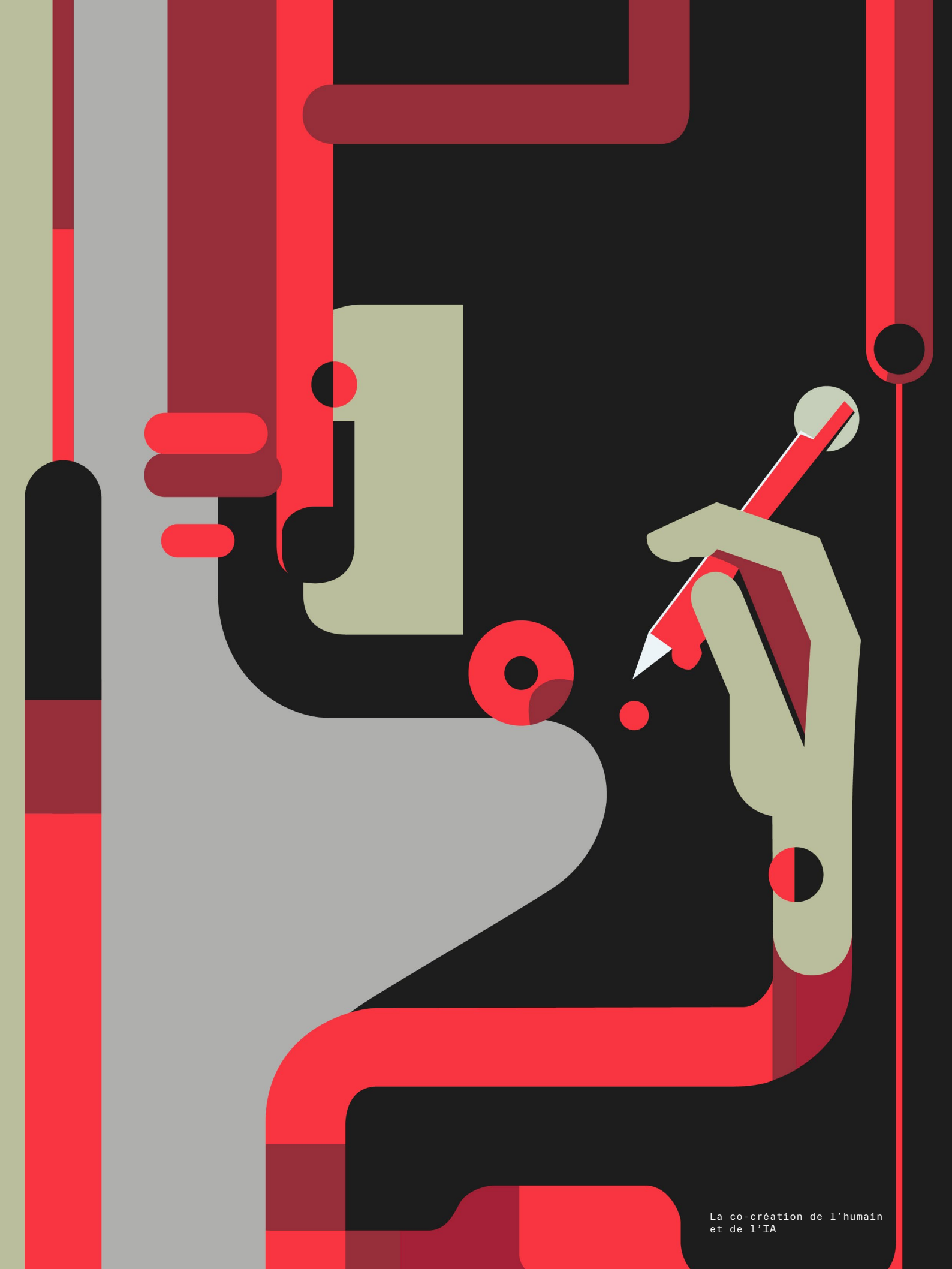
Gestion d’annonces publicitaires

La gestion d’annonces publicitaires par l’IA a elle aussi considérablement évolué du fait de compétences avancées en matière de traitement des données ; désormais, les décisions reposent davantage sur des données que sur l’expérience et l’intuition. L’IA aide à optimiser les budgets marketing et à améliorer la pertinence, le placement et la qualité des annonces en surveillant en temps réel les performances des campagnes et les évolutions du marché. En analysant des données d’utilisation et en prédisant de futurs comportements, l’IA peut améliorer la temporalité des annonces publicitaires et le ciblage. L’IA permet de s’adapter plus rapidement aux changements sur le marché et à l’évolution des comportements des consommateurs grâce à une gestion automatisée des budgets publicitaires et de la communication marketing, ce qui peut conférer un avantage concurrentiel.³³ Malgré le potentiel de l’IA dans la gestion des annonces, il n’existe à ce jour pas d’application qui intègre l’ensemble de ces aspects, bien que des outils comme Symphony aient été développés spécialement à destination de l’industrie musicale pour gérer et optimiser automatiquement les annonces publicitaires.

31 Loewe (2023)

32 Taherdoost & Madanchian (2023)

33 Taherdoost & Madanchian (2023)



3.3 L’IA dans l’édition



Les liens qui existent entre l’IA générative et le travail des éditeurs de musique sont multiples. Il faut d’abord tenir compte des aspects juridiques et éthiques (chapitre 4) pour protéger les détenteurs des droits, les compositeurs et les auteurs de potentielles répercussions négatives. L’utilisation de modèles de textes génératifs dans la composition de chanson et la possibilité de protéger ces contenus sont particulièrement importantes à cet égard.

Les sections suivantes abordent deux aspects supplémentaires :

3.3.1 L’importance des métadonnées pour l’IA

Les métadonnées musicales constituent la base du travail des maisons d’édition.³⁴ Elles aident à suivre précisément et à gérer les droits musicaux, ce qui est particulièrement important avec l’IA générative, qui peut créer de grandes quantités de contenus. Des métadonnées exactes permettent d’attribuer correctement les droits et de rémunérer équitablement les auteurs lorsque leurs œuvres sont utilisées ou samplées par l’IA. Outre la traçabilité d’utilisations passées, les métadonnées sont également indispensables pour trier, catégoriser et retrouver des contenus. L’IA générative peut être utilisée pour l’analyse et la génération de métadonnées qui améliorent la précision des recommandations et permettent aux œuvres nouvelles et actuelles de mieux atteindre leur public cible. Des outils d’analyse basés sur l’IA, tels que Cyanite ou Musiio, se chargent de marquer de vastes catalogues, créant ainsi une base qui permet de mieux retrouver et tracer les œuvres.

³⁴ Spohn (2021)

3.3.2 Licences et IA

Musique libre de droits créée par l’IA

Les outils pour créateurs et consommateurs décrits au chapitre 3.1 permettent de générer de la musique libre de droits, par exemple pour des usages en ligne comme des streams ou des contenus de réseaux sociaux, mais aussi de la musique de fond pour des entreprises, des événements ou des établissements publics. Le secteur de la production musicale de nombreuses maisons d’édition traditionnelles est particulièrement mis à l’épreuve par cette évolution, qui pose une menace pour une partie de leur modèle commercial. De premières plateformes de gestion des droits comme Musical AI (autrefois SOMMS.AI), qui assurent la gestion des catalogues de détenteurs de droits et l’attribution de licences aux entreprises d’IA tout en recensant les nouvelles musiques générées et en les déclarant aux détenteurs de droits, gagnent en importance dans ce contexte.³⁵

³⁵ Musical AI (2024)

Mise sous licence de musique générative et adaptative

Un autre sujet à mentionner à cet égard est la mise sous licence de musique générative et adaptative, qui est créée en temps réel et n’est donc pas recensée par les structures classiques de droits d’auteurs (cf. « musique fonctionnelle » au chapitre 3.1.).

Comment les éditeurs musicaux peuvent-ils faire face à ce type de musique qui évolue constamment et échappe potentiellement aux modèles de licences classiques ? Cette problématique soulève non seulement des questions juridiques, mais aussi créatives et commerciales, auxquelles le secteur devra répondre à l’avenir.

Mise sous licence de voix générées par l’IA

Les modèles d’IA qui génèrent des voix chantées ont beaucoup progressé ces dernières années et deviennent de plus en plus réalistes.³⁶ Des artistes comme Grimes mettent leurs voix à disposition ou fondent des start-ups qui accordent des licences légales sur les voix d’autres artistes à des tiers, avec lesquelles ces derniers peuvent créer leurs propres chansons.³⁷

Ici aussi, la question se pose de savoir comment les éditeurs de musique doivent réagir lorsque les créations musicales (texte et composition) ne sont plus des œuvres au sens classique du terme. Même si la voix relève davantage des droits voisins du droit d’auteur, ces exemples prouvent que de nouvelles formes de licences doivent être testées en combinant des modèles pour les textes (entraînés avec l’exemple d’un compositeur) et les voix.

³⁶ Huang et al. (2022)

³⁷ Forristal (2023) et Dredge (2023)



3.4 L'IA dans le domaine du spectacle

À ce jour, l'IA générative joue encore un rôle de second ordre dans le domaine du spectacle. Ce chapitre revêt donc un caractère plutôt exploratif, établit de premiers constats et présente des idées personnelles sur la base des technologies actuelles.

3.4.1 L'IA dans l'organisation et la gestion de tournées

Les processus d'organisation et de gestion des tournées ont de multiples ramifications et exigent un travail de communication intensif. Il faut demander une grande quantité de données, de chiffres et d'informations auprès de diverses entités et les mettre à disposition des artistes concernés et des membres de leurs équipes.

Les modèles de langage peuvent apporter ici une précieuse contribution, comme les plug-ins intégrés à ChatGPT4 : ils sont capables de lire et d'interpréter des informations issues d'URL ou de fichiers PDF, comme des documents de réservation ou des billets de train, et permettent donc de calculer et de répartir plus vite les coûts, d'établir plus rapidement les itinéraires pour les différentes personnes et de les convertir en divers formats de fichiers.

Les « GPT » et « assistants » lancés par OpenAI en novembre 2023 ouvrent notamment de nouvelles possibilités : les GPT sont des versions sur mesure de ChatGPT, destinées à des usages spécifiques et très simples dans leur organisation et leur utilisation. Avec la mise en relation, un peu plus complexe, d'interfaces de programmation (API) et de pools de données propres, il est également possible de créer des « assistants » numériques capables de prendre en charge une grande partie des processus d'organisation et de gestion des tournées.

3.4.2 L'IA dans la performance en direct

Dans le domaine des performances en direct lors de concerts ou de festivals, on pense en premier lieu à des outils qui fonctionnent de la même manière que les programmes de mixage ou de mastering basés sur l'IA dans la production musicale. L'objectif consiste ici en une amélioration de l'audio en temps réel : l'IA pourrait améliorer l'audio joué en direct en réduisant les bruits de fond, en optimisant la qualité du son et en adaptant le volume sonore au lieu de l'événement et à la taille du public.³⁸

Des visuels générés par l'IA peuvent accompagner la performance, par exemple avec du contenu produit en amont à l'aide d'outils de génération vidéo (cf. chapitre 2.2.). À l'avenir, il serait envisageable d'avoir des lumières et des effets visuels qui réagiraient en temps réel à la musique ou aux mouvements des artistes sur scène. Ces composantes doivent encore être pilotées manuellement par des techniciens qui anticipent les déplacements des interprètes sur la scène et y réagissent.

³⁸ Frąckiewicz (2023)

Des systèmes commandés par l'IA pourraient analyser la scène en direct, suivre les artistes et ajuster par eux-mêmes l'éclairage et les supports visuels. Les techniciens pourraient ainsi se consacrer à d'autres aspects du processus de production.

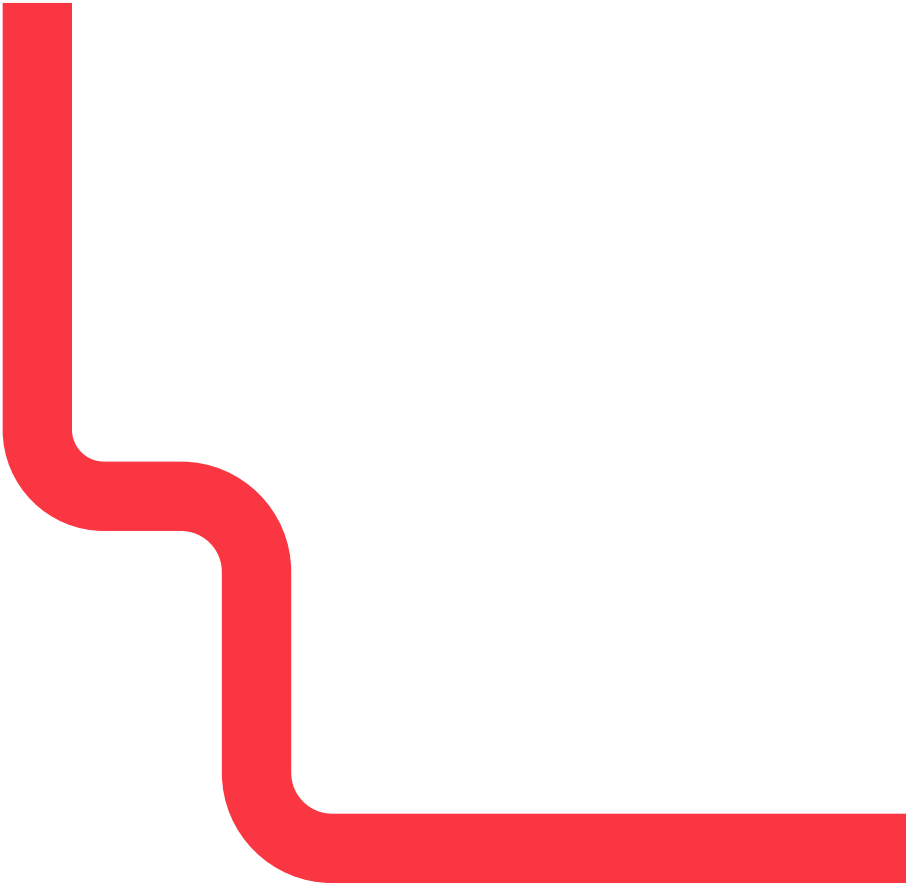
3.4.3 L'IA dans les événements virtuels

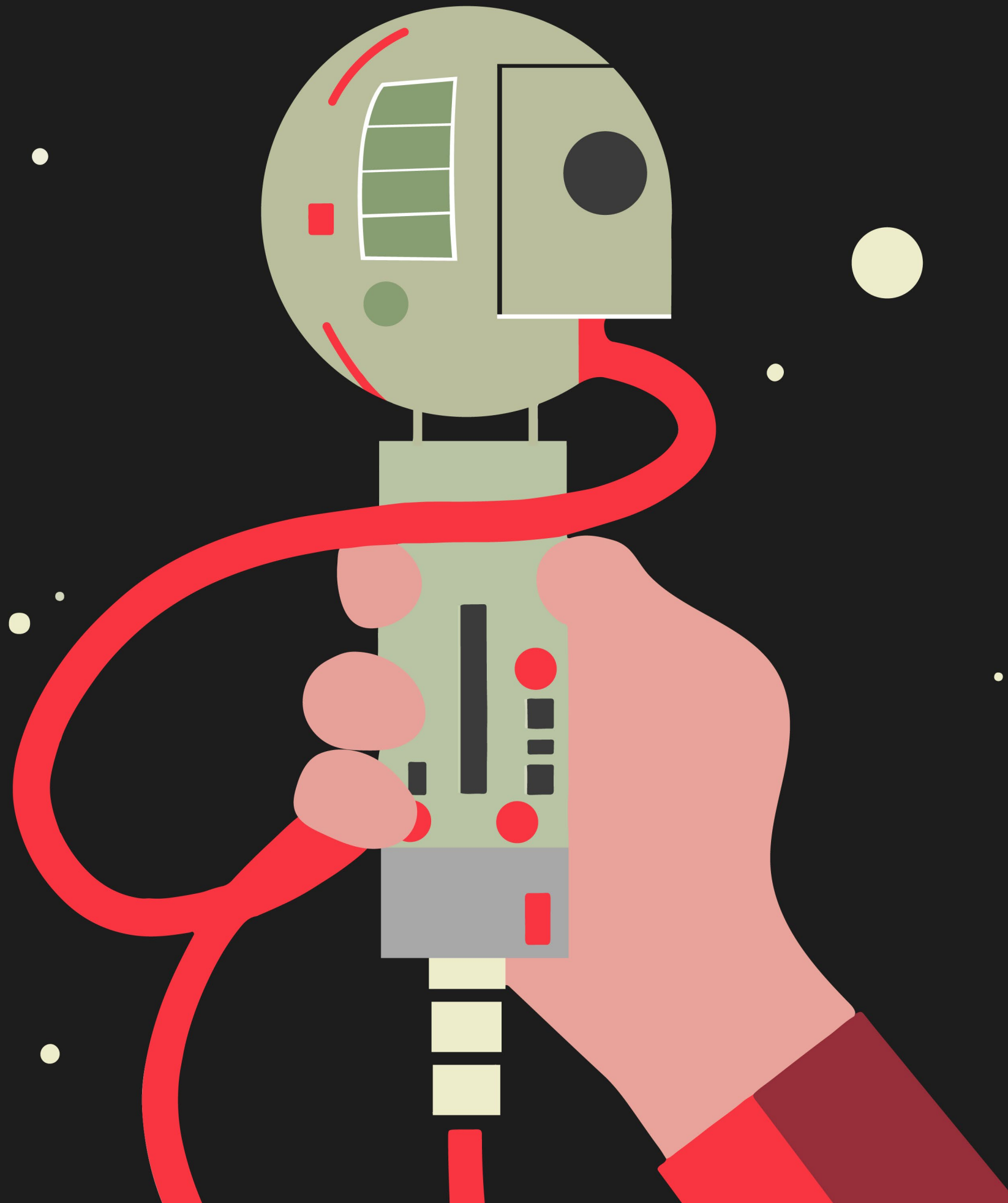
La création d'images basée sur l'IA générative joue un rôle crucial dans la création d'univers virtuels immersifs. En produisant des images variées et réalistes de paysages, de bâtiments et d'objets, ces modèles contribuent à la richesse visuelle et à la crédibilité des environnements virtuels. Par exemple, l'IA générative peut créer des lieux, des villes et paysages virtuels, ou des environnements futuristes, et offrir aux utilisateurs des mondes virtuels captivants et visuellement attrayants, qu'ils peuvent découvrir et avec lesquels ils peuvent interagir.³⁹

³⁹ Chamola et al. (2023)

Avec sa capacité à créer des variations de compositions musicales, la musique générative (cf. chapitre 2.1.) peut encore améliorer l'expérience des utilisateurs en proposant un décor auditif dynamique et variable. Elle peut être programmée de sorte à réagir aux interactions, aux changements d'environnements ou à certains événements au sein d'un univers virtuel. Lorsque les utilisateurs traversent différents paysages, par exemple, ou s'adonnent à diverses activités, la musique peut changer sans problème de tempo, d'ambiance ou de genre, pour ainsi refléter et renforcer l'atmosphère de l'environnement virtuel.⁴⁰

⁴⁰ Jin et al. (2022)





4

Considérations normatives

4.1 IA générative et droit d'auteur

Le débat autour des implications de la musique générée par l'IA par rapport au droit d'auteur ne date pas d'hier, mais il gagne en importance à mesure que les modèles et leurs résultats musicaux progressent – et que les frontières entre créativité humaine et génération automatique s'estompent.⁴¹

41 Sturm et al. (2019)

Situation juridique

Pour la protection du droit d'auteur, la loi en ce sens exige une « création intellectuelle personnelle » nécessitant une activité de conception humaine par l'auteur. Les productions des machines, comme celles générées par l'intelligence artificielle, ne relèvent pas de cette protection selon la position juridique dominante. Des outils techniques peuvent être utilisés pour assister le processus créatif, mais les avis divergent quant à l'admission à la protection d'une création profondément marquée par des instruments technologiques tels que l'IA. Le critère décisif est ici de savoir si la participation humaine à la création est encore considérée comme suffisante pour en attribuer la paternité à l'humain.⁴²

42 Kitzberger (2023)

L'attribution ou non de droits d'auteur sur les œuvres créées par un logiciel aux concepteurs de ce logiciel dépend fortement de l'influence du programmeur sur le produit final. Si des décisions créatives majeures sont prises de manière autonome par le logiciel, cela réduit la possibilité d'un droit d'auteur pour le programmeur. Les droits voisins du droit d'auteur gagnent aussi en importance, notamment dans le domaine de la musique, en particulier en ce qui concerne la détermination des droits d'auteur sur les réalisations des programmes d'IA et sur les sources utilisées. Dans les situations où un programme d'IA reproduit ou transforme des œuvres protégées par le droit d'auteur, l'auteur d'origine conserve ses droits.⁴³ Les décisions de justice actuelles vont dans ce sens, même lorsque l'on compare la jurisprudence entre les États-Unis et l'Europe.⁴⁴

43 Fierdag (2023)

44 Hembt (2023)

Exigences d'associations / groupes d'intérêts

Face à l'importance de ce sujet et afin de veiller à pouvoir créer des précédents, plusieurs associations internationales ont publié des principes / lignes directrices sur l'intelligence artificielle générative (parmi elles Human Artistry Campaign, UK Music, Independent Music Publishers International Forum).

Les points les plus souvent mentionnés dans ces directives et principes liés à l'IA sont les suivants :

- **Autorisation** : il faut demander l'autorisation des détenteurs des droits lorsque leur musique est utilisée pour entraîner une machine.
- **Transparence / traçabilité** : la traçabilité des œuvres utilisées dans le processus d'entraînement doit être garantie.
- **Obligation de marquage** : la musique générée par l'IA doit être marquée comme telle.
- **Œuvres exclusivement générées par l'IA** : les œuvres créées sans processus de création humaine ne doivent pas être protégées par le droit d'auteur.
- **Droits de la personnalité des artistes et compositeurs** : ces droits doivent être garantis, particulièrement en ce qui concerne les deep fakes dans le domaine de la génération de voix.

L'importance et la complexité croissantes de cette thématique exigent un travail juridique intensif afin de créer des conditions-cadres claires pour l'utilisation de l'IA et assurer une protection efficace des auteurs. La loi européenne sur l'IA souligne clairement ce point :

« Les modèles de fondation génératifs tels que ChatGPT doivent répondre à des critères supplémentaires en matière de transparence :

- indication du fait que le contenu a été généré par une IA,
- conception du modèle de sorte à l'empêcher de générer des contenus illégaux,
- publication de récapitulatifs des données protégées par le droit d'auteur utilisées pour l'entraînement des machines. »⁴⁵

Réactions de l'industrie musicale

L'importance de ces exigences est mise en avant par une étude récente menée sur des jeux de données utilisés pour programmer des machines de génération automatique de musique. Celle-ci montre clairement que près de la moitié de tous les jeux de données contenaient de la musique disponible en ligne, utilisée sans l'autorisation des musiciens.⁴⁶ Cette étude portait sur des modèles scientifiques affirmant en principe la transparence de leurs jeux de données.

La situation est différente dans le secteur commercial, et c'est pourquoi l'industrie de la musique réagit de plus en plus face à ces évolutions, à commencer par Sony Music, qui a adressé un courrier à 700 entreprises du secteur de l'IA leur indiquant que ses œuvres (tant du label que de la maison d'édition) ne devaient pas être utilisées pour entraîner des modèles d'IA.⁴⁷

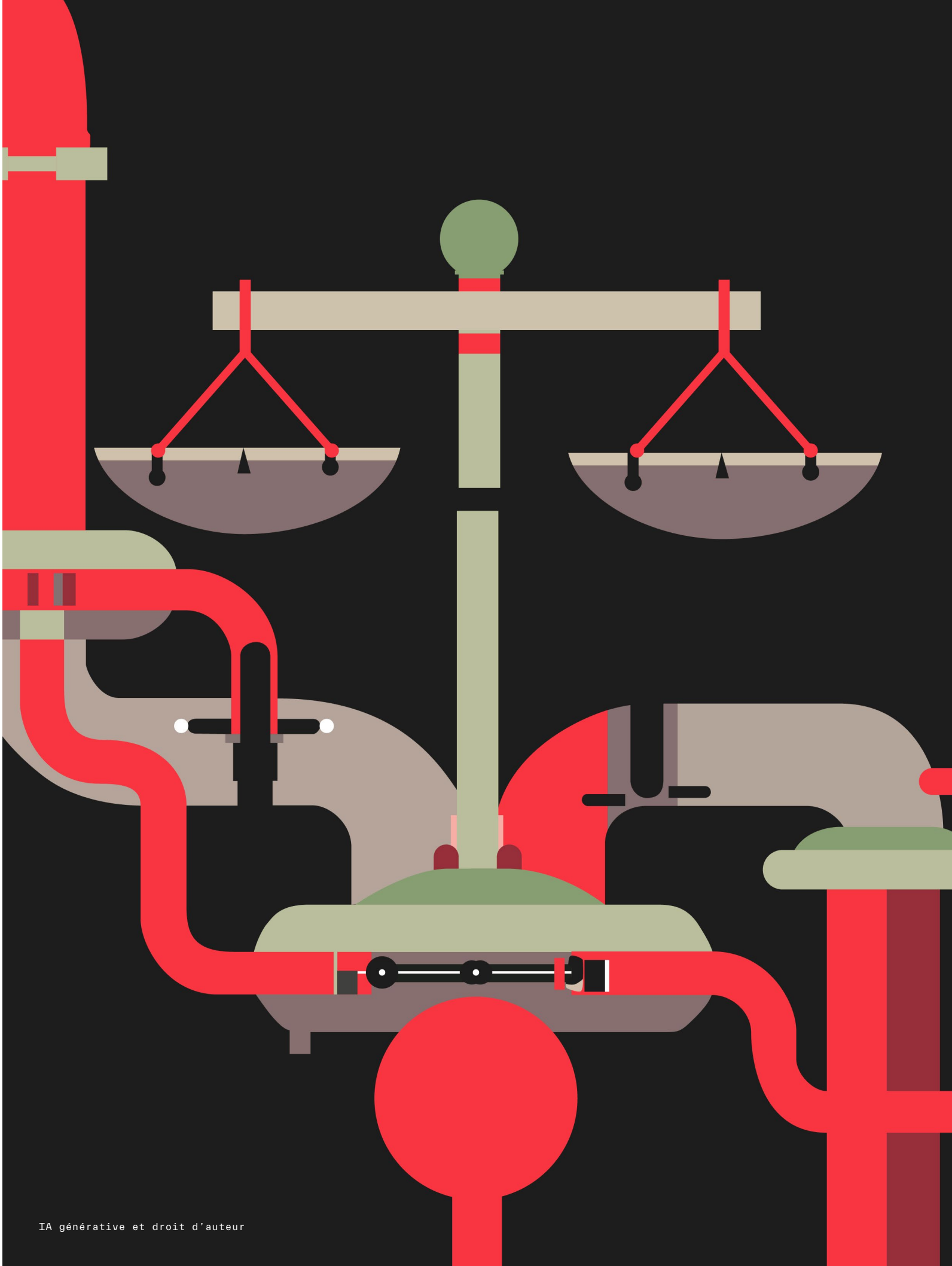
Ont alors suivi des plaintes de la Recording Industry Association of America (RIAA) liées au droit d'auteur à l'encontre des fournisseurs Udio et Suno décrits au chapitre 3.1. et les plus connus à ce jour. Les plaintes reposaient sur l'accusation selon laquelle les deux entreprises auraient utilisé sans autorisation de la musique protégée par le droit d'auteur pour entraîner leurs modèles d'IA. La RIAA affirme qu'il ne s'agit pas d'une « utilisation loyale » et que les contenus ainsi générés sont en concurrence directe avec les œuvres d'origine, ce qui cause un préjudice de taille à l'industrie musicale.⁴⁸

45 Parlement européen (2023)

46 Morreale, Sharma & Wie (2023)

47 Dredge (2024)

48 Tencer (2024)



4.2 IA générative et éthique

Outre les points critiques liés au droit d’auteur, il convient également de tenir compte d’autres problématiques éthiques liées à la musique générative.

Une étude récente sur des modèles de génération de musique et de langage montre que les répercussions négatives potentielles pour les auteurs ne sont mentionnées que dans 10 % des cas. De nombreux développeurs ont donc trop peu conscience de ces enjeux.⁴⁹ Les domaines suivants sont décrits en plus des aspects juridiques figurant plus haut :

Biais

De nombreux jeux de données qui servent à entraîner les modèles musicaux sont fortement biaisés, car la recherche consacrée au domaine « Music Information Retrieval » a principalement lieu aux États-Unis et en Europe.⁵⁰ Cet état de fait peut avoir des répercussions sur le résultat des modèles musicaux basés sur l’IA, par exemple la conservation du cycle des quintes ou la différenciation entre les tonalités majeures et mineures, même si ce n’est pas du tout l’intention.⁵¹ Cela reflète un problème général de l’apprentissage automatique, où les données utilisées pour entraîner les modèles leur transmettent souvent des réalités déformées.

Appropriation culturelle

D’autre part, les modèles audio génératifs capables d’utiliser des jeux de données nombreux et variés posent un risque d’appropriation culturelle, notamment lorsque les données comportent des contenus issus de cultures marginalisées. La musique générée ne reflète pas seulement les biais des données utilisées pour l’entraînement, mais risque aussi de s’approprier par accident des éléments culturels sans comprendre correctement les communautés concernées ou sans s’y intéresser.⁵² Ce constat souligne la nécessité de reconsidérer attentivement la composition des données utilisées pour l’entraînement, afin d’éviter de faire perdurer des stéréotypes et une insensibilité culturelle.

L’équité dans les données utilisées pour l’entraînement

L’exemple des systèmes de recommandation de musique met lui aussi en évidence des problèmes liés aux données entrantes et sortantes. Les utilisateurs de services de streaming consomment, dans une certaine mesure, ce qui leur est recommandé. Ces données d’utilisation servent ensuite de base aux algorithmes de recommandation, qui recommandent à leur tour de nouvelles chansons similaires, qui sont, à leur tour, écoutées plus souvent.

Cette boucle montre que les algorithmes peuvent faire perdurer, voire renforcer des inégalités qui existent dans les jeux de données. On s’en rend notamment compte avec la représentation des genres dans les recommandations musicales.⁵³

49 Barnett (2023)

50 Holzapfel, Sturm & Coeckelbergh (2018)

51 Zhao et al. (2022)

52 Agostinelli et al. (2023)

53 Ferraro, Serra & Bauer (2021)

IA et durabilité

La consommation de ressources par les modèles génératifs est un sujet de plus en plus important. Pour entraîner GPT3 dans les centres de données de Microsoft, par exemple, il a fallu 700 000 litres d’eau douce (consommée par les installations de refroidissement et pour la production de courant nécessaire).⁵⁴

54 Li et al. (2023)

Il existe plusieurs propositions pour répondre à ces problématiques :

- améliorer les modèles existants au lieu d’entraîner de nouveaux modèles dédiés,
- utiliser des méthodes informatiques peu consommatrices d’énergie,
- utiliser uniquement les modèles d’IA lorsqu’ils sont réellement nécessaires.

Dans le domaine de la génération de musique en particulier, les chercheurs proposent d’intégrer le bilan énergétique d’un modèle musical dans l’évaluation de sa qualité.⁵⁵

55 Douwes, Esling & Briot (2021)



Pour aller plus loin dans les problématiques éthiques et juridiques ainsi que les exigences politiques dans l’industrie musicale, le « Music AI Ethics Tracker » de l’association de chercheurs Water & Music est un bon point de départ.⁵⁶ Pour des sources plus complètes et des problématiques éthiques qui vont au-delà de l’industrie musicale, nous recommandons les publications du Montreal AI Ethic Institute : <https://montrealetics.ai/>

56 Hu (2023)



5

Bilan

Le présent livre blanc a mis en évidence les multiples manières dont l'intelligence artificielle (IA) générative influence le secteur de la musique. Il a démontré que l'IA générative est bien plus qu'un simple outil technologique : elle incarne un changement de paradigme dans la production, la commercialisation et la perception de la musique.

À cet effet, il a présenté les aspects essentiels de l'IA générative, des fondamentaux techniques jusqu'aux domaines d'application spécifiques. Le lecteur a pu voir que l'IA générative dans la production musicale couvrait toute une série de fonctions et domaines d'application : des modèles expérimentaux jusqu'aux outils pour créateurs et consommateurs, en passant par les plug-ins professionnels. Dans le secteur des labels et maisons d'édition de musique, on distingue un vaste spectre d'utilisations possibles pour l'IA générative, de la création de contenus à l'optimisation de processus. Le domaine du spectacle montre également un potentiel croissant, bien qu'il n'en soit encore qu'à ses débuts.

L'IA générative a la capacité de révolutionner l'industrie de la musique. Elle offre de nouvelles possibilités pour la créativité et la personnalisation, mais confronte en même temps le secteur à des enjeux complexes : le débat autour des droits d'auteur sur la musique générée par l'IA, par exemple, ou les implications éthiques des biais dans les données de programmation ou de l'appropriation culturelle montrent que l'arrivée de l'IA générative dans le domaine de la musique exige une considération soigneuse et nuancée. Il est clair qu'une utilisation responsable et durable de l'IA dans le secteur musical est indispensable.

Pour finir, on peut dire que l'IA générative représente non seulement une révolution technologique, mais aussi culturelle. Elle nous pousse à réfléchir au rôle de la technologie dans le travail créatif et nous impose de repenser le droit d'auteur, l'éthique et la relation entre l'humain et la machine dans l'art. Malgré les progrès technologiques, il faut se concentrer sur la préservation de l'expression humaine, de la créativité et des émotions dans la musique. Par conséquent, l'utilisation de l'IA générative doit toujours avoir lieu dans le but de soutenir et de compléter la créativité humaine, mais jamais dans le but de la remplacer. La transformation par l'IA générative doit donc toujours se faire en étroite collaboration avec les créateurs de musique. Leur participation active est essentielle pour garantir une intégration judicieuse de l'IA dans les processus de créativité et de commercialisation. Avec le présent livre blanc, nous voulons apporter une contribution à la compréhension et à l'analyse critique de ce sujet.



Agostinelli, Andrea, Timo I. Denk, Zalán Borsos, Jesse Engel, Mauro Verzetti, Antoine Caillon, Qingqing Huang, u. a. „MusicLM: Generating Music From Text“. arXiv, 26 janvier 2023. <http://arxiv.org/abs/2301.11325>.

Anantrasirichai, Nantheera, und David Bull. „Artificial Intelligence in the Creative Industries: A Review“. Artificial Intelligence Review 55, Nr. 1 (1er janvier 2022): 589-656. <https://doi.org/10.1007/s10462-021-10039-7>.

Andres Ferraro, Xavier Serra, & Christine Bauer (2021). Break the loop: gender imbalance in music recommenders. Proceedings of the 6th ACM SIGIR Conference on Human Information Interaction and Retrieval (CHIIR '21). Canberra, ACT, Australia, 14-19 March, pp 249-254. DOI: 10.1145/3406522.3446033

Barnett, Julia. „The Ethical Implications of Generative Audio Models: A Systematic Literature Review“. In Proceedings of the 2023 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society, 146-61. Montr\’{e}al QC Canada: ACM, 2023. <https://doi.org/10.1145/3600211.3604686>.

Berg, Janine, David Bescond, Paweł Gmyrek, und International Labour Organization. Research Department,. Generative AI and Jobs: A Global Analysis of Potential Effects on Job Quantity and Quality. Geneva: ILO, 2023. <https://doi.org/10.54394/FHEM8239>.

Chamola, Vinay, Gaurang Bansal, Tridib Kumar Das, Jiacheng Wang, Rihcard Yu, Sherali Zeadally, Amir Hussain, u. a. „Beyond Reality: The Pivotal Role of Generative AI in the Metaverse“. arXiv. Consulté le 29 novembre 2023. <https://ar5iv.labs.arxiv.org/html/2308.06272>.

Copet, Jade, Felix Kreuk, Itai Gat, Tal Remez, David Kant, Gabriel Synnaeve, Yossi Adi, und Alexandre Défossez. „Simple and Controllable Music Generation“. arXiv, 8 juin 2023. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2306.05284>.

Daniel Tencer. „The Beatles’ Last Song ‘Now and Then’ to Be Released November 2“. Music Business Worldwide, 26 octobre 2023. <https://www.musicbusinessworldwide.com/beatles-song-now-and-then-to-be-released-november-2/>.

Deruty, Emmanuel, Maarten Grachten, Stefan Lattner, Javier Nistal, und Cyran Aouameur. „On the Development and Practice of AI Technology for Contemporary Popular Music Production“ 5, Nr. 1 (7 février 2022): 35-49. <https://doi.org/10.5334/tismir.100>.

Douwes, Constance, Philippe Esling, und Jean-Pierre Briot. „Energy Consumption of Deep Generative Audio Models“. arXiv, 13 octobre 2021. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2107.02621>.

Dredge, Stuart. „Beat Check: Music Rightsholders Reach Their ‚or What?’ Moment with AI“. Music Ally, 16 mai 2024. <http://musically.com/2024/05/16/beat-check-music-rightsholders-reach-their-or-what-moment-with-ai-2/>.

Dredge, Stuart (a). „DJ Fresh Enlists Artists for New Voice-Swapping AI Service“. Music Ally, 6 juillet 2023. <https://musically.com/2023/07/06/dj-fresh-enlists-artists-for-new-voice-swapping-ai-service/>.

Dredge, Stuart (b). „YouTube Launches ‘Music AI Incubator’ with UMG on Board“. Music Ally, 21 août 2023. <https://musically.com/2023/08/21/youtube-launches-music-ai-incubator-with-umg-on-board/>.

Edwards, Dave, und Declan McGlynn. „Creative AI for Artists: Track 80+ Tools - Water & Music“, 20 janvier 2023. <https://www.waterandmusic.com/data/creative-ai-for-artists/>.

Fierdag, Prof. Dr. Hanno. „Future Music Camp 2023: Künstliche Intelligenz & Urheberrecht“. Future Music Camp, Mannheim, 26 juin 2023. <https://www.youtube.com/watch?v=jJDC9dRQtDY>.

Forristal, Lauren. „CreateSafe, the Company behind Grimes’ Voice Cloning Tool, Launches New AI Tools“. TechCrunch (blog), 16 novembre 2023. <https://techcrunch.com/2023/11/16/createsafe-the-company-behind-grimes-voice-cloning-tool-launches-new-ai-tools/>.

Frackiewicz, Marcin. „How AI Is Revolutionizing the World of Concert Production and Management“. TS2 SPACE (blog), 1 mai 2023. <https://ts2.space/en/how-ai-is-revolutionizing-the-world-of-concert-production-and-management/>.

Goldmedia (GEMA / SACEM). „Studie: KI und Musik“. gema.de, 2024. <https://www.gema.de/de/aktuelles/ki-studie>.

Google DeepMind. „SynthID“, 14 mai 2024. <https://deepmind.google/technologies/synthid/>.

Google DeepMind. „Transforming the Future of Music Creation“. Google DeepMind, 16 novembre 2023. <https://deepmind.google/discover/blog/transforming-the-future-of-music-creation/>.

Hembt, Simon. „The Debate on AI-Created Art and Copyright Protection“. Consulté le 30 novembre 2023. <https://www.twobirds.com/en/insights/2023/global/the-debate-on-ai-created-art-and-copyright-protection>.

Holzapfel, Andre, Bob L. Sturm, und Mark Coeckelbergh. „Ethical Dimensions of Music Information Retrieval Technology“. Transactions of the International Society for Music Information Retrieval 1, Nr. 1 (21 septembre 2018): 44-55. <https://doi.org/10.5334/tismir.13>.

Huang, Rongjie, Chenye Cui, FeiYang CHEN, Yi Ren, Jinglin Liu, Zhou Zhao, Baoxing Huai, und Zhefeng Wang. „SingGAN: Generative Adversarial Network For High-Fidelity Singing Voice Generation“. In Proceedings of the 30th ACM International Conference on Multimedia, 2525-35. MM '22. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2022. <https://doi.org/10.1145/3503161.3547854>.

Ingham, Tim. „Universal Music Group Responds to ‘Fake Drake’ AI Track: Streaming Platforms Have ‘a Fundamental Responsibility to Prevent the Use of Their Services in Ways That Harm Artists’“. Music Business Worldwide, 17 avril 2023. <https://www.musicbusinessworldwide.com/universal-music-group-responds-to-fake-drake-ai-track-streaming-platforms-have-a-fundamental-responsibility/>.

Isakova, Tatsiana. „Ad Optimization Spend with AI: Big Overview“. InData Labs, 25 mai 2023. <https://indatalabs.com/blog/ad-spend-optimization-with-ai>.

Jin, Cong, Fengjuan Wu, Jing Wang, Yang Liu, Zixuan Guan, und Zhe Han. „MetaMGC: a music generation framework for concerts in metaverse“. EURASIP Journal on Audio, Speech, and Music Processing 2022, Nr. 1 (13 décembre 2022): 31. <https://doi.org/10.1186/s13636-022-00261-8>.

Kitzberger, Ralf. „KI und Urheberrecht: Das ist die aktuelle Lage in Deutschland - Backstage PRO“, 2023. <https://www.backstagepro.de/thema/ki-und-urheberrecht-das-ist-die-aktuelle-lage-in-deutschland-2023-04-28-RPKHDmW0s6>.

Knees, Peter. „Datengestützte Empfehlungssysteme – Kuratiertes Musikangebot“. In Musikwirtschaft im Zeitalter der Digitalisierung: Handbuch für Wissenschaft und Praxis, herausgegeben von Alexander Endreß und Hubert Wandjo, 1. Auflage., 403-4018. Nomos Handbuch. Baden-Baden: Nomos, 2021.

Lackes, Richard, und Markus Siepermann. „Definition Künstliche Intelligenz (KI)“. Text. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/kuenstliche-intelligenz-ki-40285>. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. Consulté le 10 novembre 2023. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/kuenstliche-intelligenz-ki-40285>.

Li, Pengfei, Jianyi Yang, Mohammad A. Islam, und Shaolei Ren. „Making AI Less ‚Thirsty’: Uncovering and Addressing the Secret Water Footprint of AI Models“. arXiv, 29 octobre 2023. <http://arxiv.org/abs/2304.03271>.

Loewe, Julian T. „Future Music Camp 2023: Kreative KI im Label“. Mannheim, 26 juin 2023. <https://www.youtube.com/watch?v=gQlzeG2J-MI>.

Luna, Elizabeth de. „Watch the First Major Music Video Generated by OpenAI’s Sora“. Mashable, 3 mai 2024. <https://mashable.com/article/ai-music-videos>.

Martineau, Kim. „What Is Generative AI?“ IBM Research, 2023. <https://research.ibm.com/blog/what-is-generative-ai>.

Miguel Civit, Javier Civit-Masot, Francisco Cuadrado, und María José Escalona. „A systematic review of artificial intelligence-based music generation: Scope, applications, and future trends“. Expert Systems With Applications 209 (1er juillet 2022): 118190-118190. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.118190>.

Mohan, Neil. „Our Principles for Partnering with the Music Industry on AI Technology“. YouTube Blog. Partnering with the music industry on AI, 21 août 2023. <https://blog.youtube/inside-youtube/partnering-with-the-music-industry-on-ai/>.

Moore, Justine, und Anish Acharya. „The Future of Music: How Generative AI Is Transforming the Music Industry“. Andreessen Horowitz, 9 novembre 2023. <https://a16z.com/the-future-of-music-how-generative-ai-is-transforming-the-music-industry/>.

Morreale, Fabio, Megha Sharma, und I.-Chieh Wei. „Data Collection in Music Generation Training Sets: A Critical Analysis“, 2023. <https://researchspace.auckland.ac.nz/handle/2292/65322>.

Musical AI. „Musical AI - Rights Management Platform for AI“, 2024. <https://www.wearemusical.ai/>.

Newton-Rex, Ed. „Suno Is a Music AI Company Aiming to Generate \$120 Billion per Year. But Is It Trained on Copyrighted Recordings?“ Music Business Worldwide, 2 avril 2024. <https://www.musicbusinessworldwide.com/suno-is-a-music-ai-company-aiming-to-generate-120-billion-per-year-newton-rex/>.

---. „Yes... Udio’s Output Resembles Copyrighted Music, Too.“ Music Business Worldwide, 18 avril 2024. <https://www.musicbusinessworldwide.com/yes-udios-output-resembles-copyrighted-music-too/>.

OpenAI. „Custom Instructions for ChatGPT“, 2023. https://openai.com/blog/custom-instructions-for-chatgpt?mkt_tok=NjczLVBI-Sy05NDgAAAGN4RwAUP-T0enbUjnZiSwlTMfZtQuuU1VGSzuwEdiMZ1TGrTHNPj4NV936Sxm40XxWUcjinvGAesfTt0td2hIEQrinVjrb-TidZNMwxMIG1sQ.

Purohit, Anish. „AI, ML, DL, and Generative AI Face Off: A Comparative Analysis“. Synoptek (blog). Consulté le 16 décembre 2023. <https://synoptek.com/insights/it-blogs/data-insights/ai-ml-dl-and-generative-ai-faceoff-a-comparative-analysis/>.

Rathore, Dr Bharati. „Future of AI & Generation Alpha: ChatGPT beyond Boundaries“. Eduzone: International Peer Reviewed/Refereed Multidisciplinary Journal 12, Nr. 1 (10 février 2023): 63-68.

Rauscher, Ryan. „Data-driven Scouting“. In Musikwirtschaft im Zeitalter der Digitalisierung: Handbuch für Wissenschaft und Praxis, herausgegeben von Alexander Endreß und Hubert Wandjo, 1. Auflage., 403-4018. Nomos Handbuch. Baden-Baden: Nomos, 2021.

Sandzer-Bell, Ezra. „Audio to Audio AI: Melody-to-Song, Style Transfer & More“. AudioCipher, 29 mai 2024. <https://www.audiocipher.com/post/audio-to-audio>.

Spohn, Kolja. „Wie Metadaten zur Wertschöpfung beitragen“. In Musikwirtschaft im Zeitalter der Digitalisierung: Handbuch für Wissenschaft und Praxis, herausgegeben von Alexander Endreß und Hubert Wandjo, 2021.

Sturm, Bob L., Maria Iglesias, Oded Ben-Tal, Marius Miron, und Emilia Gómez. „Artificial intelligence and music : open questions of copyright law and engineering praxis“. The Artist and Journal of Home Culture 8, Nr. 3 (6 septembre 2019): 115. <https://doi.org/10.3390/arts8030115>.

Taherdoost, Hamed, und Mitra Madanchian. „Artificial Intelligence and Sentiment Analysis: A Review in Competitive Research“. Computers 12, Nr. 2 (février 2023): 37. <https://doi.org/10.3390/computers12020037>.

Tencer, Daniel. „Major Record Companies Sue Suno, Udio for ‘Mass Infringement’ of Copyright“. Music Business Worldwide, 24 juin 2024. <https://www.musicbusinessworldwide.com/major-record-companies-sue-ai-music-generators-suno-udio-for-mass-infringement-of-copyright/>.

Zewe, Adam. „Explained: Generative AI“. MIT News | Massachusetts Institute of Technology, 9 novembre 2023. <https://news.mit.edu/2023/explained-generative-ai-1109>.

Zhao, Yizhou, Liang Qiu, Wensi Ai, Feng Shi, und Song-Chun Zhu. „Vertical-Horizontal Structured Attention for Generating Music with Chords“. arXiv, 17 novembre 2020. <http://arxiv.org/abs/2011.09078>.

