

Zeitschrift: Revue syndicale suisse : organe de l'Union syndicale suisse
Herausgeber: Union syndicale suisse
Band: 69 (1977)
Heft: 6-7

Artikel: L'ordinateur électronique peut-il composer de la musique ou des poèmes?
Autor: Hartmann, Georges
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-385883>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 05.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

L'ordinateur électronique peut-il composer de la musique ou des poèmes?

Georges Hartmann, Dr ès sciences pol. et écon., Wabern-Berne

«Automates pensants, mus par des mains divines...» (Voltaire, 1738)

«Que deviendrait l'ordre du monde si les machines se prenaient à penser?»
(Guillaume Appolinaire, 1917)

1. Introduction

Ces deux réflexions que je place en exergue formulaient, à deux siècles d'écart, la crainte de la majeure partie des gens et implicitement leur opposition aveugle au développement, dans le premier cas, de la mécanisation et de l'automatisation et, dans le second cas, de l'automation proprement dite. Depuis lors, avec l'ordinateur électronique, l'informatique s'est implantée sur le terrain des hommes et de leurs activités quotidiennes.

La conscience humaine affronte depuis un certain nombre d'années des données entièrement nouvelles. L'évocation, en particulier, des extraordinaires progrès de l'électronique et de la cybernétique, qui semblent annoncer que l'homme pourrait être une fois peut-être surpassé par la «machine», fait encore naître aujourd'hui dans les esprits un sentiment de crainte face à l'inconnu. Il est incontestable que les progrès scientifiques et techniques poussent leurs prolongements dans tous les domaines de la vie et fournissent de nouveaux moyens aux machines cybernétiques et automatiques. Malgré l'impression de fantastique qu'elle donne, *il apparaît encore difficilement acceptable à l'esprit humain qu'une machine puisse devenir «machina sapiens», c'est-à-dire une machine qui procède et travaille comme l'homme intelligent.* Et pourtant peu de systèmes (techniques, d'organisation, de vente,...) de la civilisation moderne sont maintenant conçus sans le recours à un ordinateur électronique. Déjà au début du XVII^e siècle, dans son «Novum Organum», Francis Bacon avait affirmé que «de même que les instruments de la main exécutent ou règlent son mouvement, les instruments de l'esprit l'aident à saisir la vérité ou à éviter l'erreur». Sans rechercher si l'informatique est la meilleure ou la pire des choses, j'ai examiné en 1976 dans cette revue¹ dans quelle mesure la double action évoquée par Bacon avait pu être petit à petit étendue à l'ordinateur moderne: des performances inimaginables y ont été rappelées ou décrites sur l'ordonnancement et l'optimisation de

¹ G. Hartmann, Les performances inimaginables des ordinateurs électroniques, Revue syndicale suisse, No 12, décembre 1976, pp. 273-283.

prestations de service et d'opérations productives comme aussi sur la reconstitution du passé et la simulation du réel et de l'inexistant.

Si l'ordinateur est capable de réflexes conditionnés, d'associations d'idées, d'apprentissage avec enregistrement et utilisation de ses souvenirs de réussites et d'échecs, d'adaptation de son programme en fonction de son expérience et des circonstances, il lui est aussi possible d'inventer et de créer. Il a même créé des théorèmes euclidiens qu'aucun mathématicien n'a pu réaliser. Si l'homme associe et juxtapose de façon nouvelle les fragments désarticulés de ses anciens souvenirs en les recombinaut autrement grâce aux connexions existant dans les zones mnémiques de son cerveau, ce qui s'appelle imagination, rêve, fantaisie, invention, jeu de mémoire, de son côté l'ordinateur est aussi capable, au moyen d'un code approprié et grâce à des millions d'impulsions électroniques par seconde, de créer des associations entre les symboles représentatifs de paramètres donnés. *On ne peut cependant pas ignorer la possibilité des ordinateurs de simuler l'activité humaine même dans le domaine du raisonnement.*

Comme l'affirmait le savant français Louis Couffignal, inspecteur général de l'Instruction publique de la République, «le raisonnement n'est affaire que de logique et la logique peut être mécanisée» et automatisée: il suffit pour cela de concevoir tout problème à résoudre en fonction non du raisonnement humain mais d'un raisonnement «machine», l'homme restant évidemment nécessaire comme articulation entre la nature et la machine. Les opérations apparemment intellectuelles que les ordinateurs sont capables d'effectuer appartiennent au domaine des opérations logiques, celles du vrai ou du faux, du oui ou du non, du blanc ou du noir. Bien qu'on ne puisse pas construire des machines à réfléchir, ce sont quand même des machines qui apparemment raisonnent sur la base d'artifices mathématiques, de symboles, de codes. Après avoir reçu du programmeur humain (savant, mathématicien, ingénieur, musicien, poète, etc.) les informations et les instructions nécessaires, l'ordinateur suit les cheminements du raisonnement logique ainsi imposé et procède à des sélections et à des choix dans certaines limites du hasard. Selon Couffignal, «le dépassement de l'homme par la machine aboutira à construire mécaniquement des raisonnements qu'aucun homme ne pourra comprendre».

2. Composition de musique par ordinateur

Dans le domaine de la création artistique, est-il vraiment possible, comme le prétendent certains, de produire automatiquement des œuvres musicales, notamment de composer de la musique ou, selon les termes de A. Kaufmann (Paris) de «gérer des stocks de notes pour le meilleur ou pour le pire»?

Les opinions étant déjà très partagées sur le caractère et sur la valeur des œuvres d'art modernes et des productions artistiques d'avant-garde, on comprend fort bien que ces opinions soient dès lors d'autant plus réticentes lorsqu'il s'agit de musique composée non plus par un homme mais par un ordinateur électronique. Certains poussent même la controverse jusqu'à ne pas croire du tout que ce soit possible. Mais cette divergence d'opinions ne provient-elle pas peut-être du fait que les musiciens ne sont en général ni des électroniciens ni des informaticiens?

Dans le prolongement actuel des analyses mathématiques des structures littéraires, phonétiques, musicales, on ne peut s'empêcher de relire avec étonnement ces *phrases prophétiques de Paul Valéry, écrites en 1929*: «La machine n'en est encore qu'à ses essais. Un jour, peut-être, un kaléidoscope électrophonique *composera des figures musicales par quantités, inventera des rythmes, des mélodies en série*. L'homme aura des machines à créer comme il aura des machines à raisonner exactement, *son rôle se réduisant à choisir* et peut-être à déguiser quelque peu le caractère. Le sentiment le plus intense n'est qu'une combinaison entre les autres.» Lorsqu'il a publié ces réflexions en 1929 dans ses «Cahiers» il n'était pas apparu imaginable à un Paul Valéry d'écrire de telles lignes prophétiques alors que pourtant rien ne permettait encore à personne de concevoir que seraient inventés trente ans plus tard des ordinateurs capables de composer de la musique et de la laisser visionner sur un écran cathodique ou imprimer sur papier, c'est-à-dire de maximiser automatiquement l'efficacité d'un processus non seulement intellectuel mais de création artistique.

Dès 1960 le professeur Dennis Gabor poussait déjà un cri d'alarme: «La machine se substituera-t-elle à l'homme dans ses activités de création pure? J'espère que non, mais je n'en suis pas sûr...» «Si nous allons vers la machine à composer? Je ne le crois pas. Du moins, pas maintenant», avait déclaré en septembre 1976 le compositeur Pierre Boulez. Pourtant, six ans auparavant, en 1970, à la question qui lui avait été posée de savoir ce que sera la musique de demain, le compositeur suisse Frank Martin avait répondu catégoriquement: «Il y a ceux qui cherchent dans le domaine mathématique, se servant même d'ordinateurs pour composer, il y a ceux qui reviennent à la plus grande simplicité. Je ne sais pas de quel côté se trouvera l'ouverture.»

Ne pas confondre

Depuis lors, une réponse a été donnée à ces questions: il est désormais possible de programmer un ordinateur pour qu'il soit capable de composer une œuvre musicale constituant le travail de base du compositeur humain. De nombreux compositeurs utilisent

cette méthode de composition musicale exécutée ensuite par des musiciens et parfaitement reproductible après des années sans le service de l'ordinateur initial; les compositeurs qui recourent à cette méthode sont par exemple Barbaud, Blanchard, Chappert, Grossi, Hiller, Isaacson, Marimiglio, Newman, Philippot, Risset, Walther, Xénakis... Mais il ne faut *pas confondre* cette «*musique d'ordinateur ou musique automatique*» ni avec la «*musique concrète*» d'un Henry ou d'un Schaefer, caractérisée par des vibrations de matériaux concrets et une transformation électroacoustique des sons naturels, ni avec la «*musique électronique ou musique sérielle*» de Boulez, Eimert, Mathews, Pierce, Pousseur, Stockhausen..., musique exécutée au moyen d'oscillateurs électroniques et dont les possibilités restent dépendantes de l'équipement électronique disponible dans un studio déterminé.

Si Vincent d'Indy définissait la musique comme «un art qui a pour base les vibrations sonores; pour éléments le rythme, la mélodie, l'harmonie; pour but l'expression esthétique des sentiments», Igor Stravinski la considérerait en revanche, dans sa «Chronique de ma vie», «par son essence, impuissante à exprimer quoi que ce soit: un sentiment, une attitude, un état psychologique, un phénomène de la nature, etc. C'est simplement un élément additionnel que, par convention tacite et invétérée, nous lui avons prêté, imposé, comme une étiquette, un protocole...» Mais la musique n'est-elle pas aussi un bruit arrangé, organisé, obéissant à certaines lois, à certaines relations?

Une tablette babylonienne, en terre cuite, datant d'environ *1500 ans avant notre ère*, découverte lors des fouilles de Nippur et conservée à l'Université de Pennsylvanie, aux Etats-Unis, contient de nombreux «sumérogrammes» évoquant des règles héritées des Sumériens de la Basse Mésopotamie ainsi que des rapports numériques qui prouvent qu'il existait longtemps avant les Grecs *un système musical* d'accord et une gamme à sept notes correspondant à notre octave et à notre gamme diatonique. Au *VI^e siècle* avant notre ère le philosophe et mathématicien grec *Pythagore* a établi que la musique relevait des mathématiques, qu'elle est «la chose numérale par excellence» et que les intervalles sont régis par des nombres entiers; il a découvert un rapport fixe existant entre la longueur d'une corde vibrante et la hauteur du ton qui en est tiré et la formulation mathématique de l'intervalle harmonique. Au *II^e siècle* le savant grec *Claude Ptolémée* a aussi développé dans les «*Harmories*» une théorie mathématique des sons dans la musique grecque. Quant au philosophe et mathématicien allemand *Leibniz*, au *XVII^e siècle*, il définissait la musique comme «un exercice d'arithmétique, et celui qui s'y livre, ignore qu'il manie des nombres». En effet, lorsque nous entendons deux sons nous percevons en quelque sorte deux nombres qui sont unis par un rapport.

Etant donné que les douze notes de la gamme peuvent être groupées ou combinées en plus de 400 millions de façons différentes, les compositeurs ont donc un champ immense à explorer. Dès lors on comprend d'autant mieux le compositeur, mathématicien et électronicien français Pierre Barbaud lorsqu'il affirme que la musique «est un spectacle de combinaisons d'événements simples ayant une probabilité d'apparition donnée pour permettre d'obtenir des événements composés situés entre l'ordre et le désordre» et que «l'inspiration musicale est constituée par le concours d'aléas bénéfiques». En effet, hauteur et durée des sons sont mesurables: pourquoi, dès lors, ne pas substituer une écriture chiffrée à l'écriture traditionnelle sur portée, puis la confier à un ordinateur dûment programmé et ensuite transcrire de nouveau la partition codée obtenue en notation traditionnelle, puis la faire exécuter par des musiciens?

Mozart conçut un jeu de domino musical

En 1754 un auteur inconnu l'avait déjà compris lorsqu'il rédigea un petit livret sur la manière de composer un menuet de 16 mesures s'enchaînant l'une à l'autre au moyen de deux dés. A cet égard Barbaud nous rappelle que cet auteur, en la camouflant sous un algorithme² compliqué tout à fait déroutant pour le lecteur, avait exposé cette méthode pourtant très simple sous le nom de «ludus melothedicus» ou «jeu de dez harmonique par lequel toute personne pourra composer des menuets et leur basse au moyen de deux dez même sans savoir la musique». Mozart aussi, à la fin du *XVIII^e siècle*, conçut un jeu de domino musical pour composer à l'aide d'un dé. Selon le psychologue et compositeur Michel Philippot «le compositeur est un individu qui reçoit de son entourage biopsychosociologique un certain nombre d'informations qui l'influencent alors qu'il compose. C'est de cet environnement assimilé que lui vient l'intention de faire son œuvre. A l'aide d'un schème de composition, il devient théoriquement possible de substituer au compositeur une machine logique, à qui l'on peut proposer un programme». Dès lors, aujourd'hui, la musique étant reconnue comme un exercice de nombres recourant aux méthodes mathématiques des coups de hasard tels qu'on le pratique dans le domino, le lotto et la roulette, pourquoi en effet ne pas en traiter les symboles numériques au moyen d'un ordinateur électronique par exploration et analyse du langage musical et définition du cheminement conduisant aux choix à faire?

² Procédé particulier de notation et d'enchaînement d'opérations élémentaires données de façon à trouver les solutions possibles d'un problème ou à reconnaître que celui-ci est impossible.

On se souvient que la musique, qui était essentiellement vocale à cette époque, avait déjà été touchée dès 1436 par un événement «mécanistique» à Mayence où Gutenberg réinventa l'imprimerie qui existait depuis un millier d'années dans d'autres pays, c'est-à-dire grâce au perfectionnement qu'il lui apporta en inventant des caractères mobiles et la presse à plateau³. La notation musicale en particulier a pu dès lors être simplifiée par rapport à la notation proportionnelle des siècles précédents, notation ancienne dans laquelle les notes de musique étaient représentées sans échelle précise et sans rondes, sans blanches, sans noires, mais uniquement avec des symboles, accents, points et virgules disposés à une hauteur plus ou moins variable au-dessus du texte.

Or, pour calculer et traiter les paramètres qu'on lui confie, l'ordinateur ne recourt-il pas en quelque sorte à une méthode symbolique d'écriture musicale presque analogue à celle d'il y a plus de cinq siècles, puisqu'aujourd'hui l'écriture musicale classique est remplacée par une écriture conventionnelle, où chaque note est remplacée par un chiffre allant de 0 à 9, plus les signes a et b, pour obtenir une base de numérotation duodécimale représentant les 12 tons de la gamme?

Toutes les œuvres littéraires et musicales sont le fruit de connexions déterminées entre les mots, les phrases, les sons, le mérite des hommes étant de savoir incarner leur pensée et leur talent au moyen de telles connexions. En musique, *les sons étant des agrégats* comportant des caractéristiques fondamentales (fréquence ou hauteur, durée, timbre, intensité) qui peuvent être notées, codées, classées et ordonnancées, ils sont donc *soumis aux contraintes du hasard et peuvent être automatisés*, toutes les configurations d'éléments étant traitées comme des variables stochastiques ou probabilistes, c'est-à-dire selon la science des probabilités. Dans une partition musicale l'ordinateur traite la hauteur, la durée, le timbre, l'intensité des sons, leurs différences, leurs simultanités, leur succession, leur répétition, la durée des silences, le rythme, l'harmonie (composition et enchaînement des accord), le contrepoint (succession mélodique), etc. La composition musicale par ordinateur devient donc l'appréciation de ce qui est conforme à des règles déterminées.

La mémoire électronique

En plus de *l'intervention du compositeur humain*, dont la fonction se définit dans l'établissement des matrices, de la programmation, des instructions à l'ordinateur, il faut introduire dans la mémoire électronique de ce dernier:

³ G. Hartmann, Le message de Gutenberg au monde du travail: la diffusion de la connaissance, condition d'emplois nouveaux, Revue syndicale suisse, No 7/8, juillet/août 1968.

- un code de transposition du langage «musique» en langage «machine»,
- un dictionnaire d'enchaînements d'accords considérés comme corrects et harmoniques,
- une liste des matrices de choix et de probabilités d'apparition des divers timbres et instruments (p. ex. clarinette, flûte, trombone),
- un classement et une répartition de tous les sons dans les octaves ainsi qu'une programmation de ces sons avec leurs différences de hauteur, d'intensité, de succession, de durée, ce qui implique des dizaines de milliers de choix possibles dans le cheminement des opérations de l'ordinateur,
- éventuellement les règles qu'a révélées l'analyse musicale préalable d'œuvres de compositeurs,
- un thème déterminé pour permettre des choix de nombreuses variations nouvelles de ces compositeurs sans qu'ils aient participé à ces nouvelles compositions, ce type de programmation permettant, en changeant les variables, de créer une plus grande variété de possibilités.

Ainsi, si l'on a enregistré un certain nombre de contraintes dans sa mémoire l'ordinateur devient un compositeur artificiel caractérisé qui *compose de la musique de la même manière logique que les humains mais avec des moyens différents.*

A cet égard il existe *deux possibilités*: une fois en possession des contraintes imposées par le compositeur humain, l'ordinateur est à même ou bien d'assembler d'une manière cohérente les signaux nécessaires et composer lui-même ou bien d'aider le compositeur à approfondir le domaine désiré, de l'aider à composer lui-même après que l'ordinateur lui aura fourni des thèmes lui permettant «d'explorer un nombre de possibilités considérables que le seul moyen du papier et du crayon ne lui permettait pas d'explorer» (M. Philippot).

Dans le premier cas (*musique stochastique ou aléatoire ou probabiliste*), la composition musicale obéit à des règles extrêmement strictes qui ont été codées dans le langage de l'ordinateur et qui lui sont fournies sous forme d'un programme de rigueur mathématique: par. ex. tel ton, telle note ne peut pas se trouver en consonance avec telle autre note, etc. L'ordinateur peut ainsi donner une mesure conforme aux règles de l'harmonie, voire du contrepoint. Quant à l'inspiration, qui est fantaisie, elle est représentée dans l'ordinateur par un élément tout à fait valable, le hasard. Il transcrit alors les notes en vrac absolument au hasard. Un organe de l'ordinateur contrôle électroniquement les notes tandis qu'un autre les compare aux lois imposées par le compositeur et ne les accepte que si elles répondent aux instructions introduites par le compositeur dans le programme. Composer électroniquement c'est faire une série de

choix parmi une infinité de combinaisons dans lesquelles le seul arbitre possible est le hasard limité par les probabilités fournies par les normes esthétiques. Concerto, symphonie ou œuvre d'avant-garde selon le programme envisagé, banale ou exceptionnelle suivant la qualité de l'inspiration, une partition codée sortira de l'imprimante pour être transcrite en notation traditionnelle.

Dans le second cas (*musique générée ou algorithmique*), certains compositeurs sont allés plus loin encore: ils ne donnent plus à l'ordinateur les règles de la composition mais ils lui laissent le soin de les découvrir lui-même au travers des passages musicaux qu'ils lui ont fait «écouter» au travers d'une transcription codée. Ensuite l'ordinateur reconstruira les lois qui ont présidé à la composition musicale «entendue» et il composera en se fondant sur le programme qu'il aura lui-même élaboré. Il devient ainsi possible à l'ordinateur de composer librement de nouvelles œuvres musicales élaborées «à la manière» de tel ou tel auteur, préparant ainsi le travail du compositeur et lui fournissant un choix de thèmes nouveaux. «Au-delà des synthèses ayant pour objet la restitution des sons instrumentaux, c'est la capacité de l'ordinateur à fournir des sens entièrement différents et nouveaux qui apporte les perspectives les plus fascinantes» (J. Cl. Risset, 1970) en proposant des voies innombrables. En 1962, dans ses «*Simplex propos*», Louis Armand n'écrivait-il pas «que si on passe en revue toute une série d'œuvres d'un même musicien, on leur trouve un air de famille; autrement dit, on les reconnaît parce qu'elles ont des éléments communs. Sur cette base de départ, il est aisé, pour une machine, d'analyser un certain nombre d'airs de Mozart et de fabriquer ensuite une œuvre que Mozart aurait lui-même conçue s'il avait vécu quelques années de plus. C'est le travail d'une machine, mais c'est quand même du Mozart».

Parmi les *compositeurs qui se sont attachés depuis une vingtaine d'années* à cette recherche musicale par ordinateur, certains d'entre eux se sont fait remarquer plus particulièrement.

Travaillant à l'aide d'ordinateurs IBM 7090, *Yannis Xénakis* leur a fait composer les passages de ses propres compositions qui étaient trop difficiles voire impossibles à calculer lui-même: ainsi, compositions stochastiques, «*Metastasis*» pour 61 instruments a été créé en 1955 au Festival de Donaueschingen; cette œuvre a été suivie en 1956 de «*Pithoprakta*» et «*Edana*» pour piano et 5 cuivres, puis de «*Eonta*», et d'«*Achorripsis*» pour 21 instruments. Et le 8 février 1962 était créé par l'Ensemble instrumental de musique contemporaine de Paris sa célèbre «*Symphonie ST 10-1-080262*» pour 10 instruments (IBM 7099) et qui fut présentée en 1964 au Festival international de musique contemporaine de Varsovie.

De son côté *Pierre Barbaud* s'est fait connaître dans le monde musical par ses compositions algorithmiques telles qu'en septembre

1960 «Factorielle 7» (sur ordinateur Gamma Bull), en mai 1961 la «Java électronique» (Gamma Bull), en octobre 1966 «Musica d'Invenzione» (Bull General Electric) présenté à Bordeaux sous l'égide de la Municipalité et de l'Université, la musique du film «Les Abysses», composée sur Gamma 60, en mai 1967 les «Cogitations symboliques No 2» qui ont été composées en une minute par un ordinateur Bull General Electric.

Parmi d'autres, en 1957, les Américains *Hiller et Isaacson* (Université de l'Illinois) ont créé l'«Illiac Suite for String Quartet» (ordinateur Illiac), œuvre que les critiques avaient trouvée intéressante mais seulement jusqu'au jour où ils ont su qu'il ne s'agissait pas d'une composition humaine! Vers 1960, *Champernown* (Université de Cambridge) et *Stanley Gill* (Université de Londres) ont composé de la musique à l'aide d'un ordinateur (Pegasus) et *Zaripoff* (URSS) sur Oural 2. A part une production de tangos par le Finlandais *Nurminen*, sur IBM 1130, et une composition «Computer-play-Bach» traitée sur IBM 1620 dans le style de Bach, *König* (Université d'Utrecht) a réalisé en 1964 son œuvre «Projet I» (sur Electrogica X8) et *Nicole Lacharte* a sorti son «Essai pour 4 instruments», œuvre pour laquelle les calculs en ordinateur (Bull General Electric) ont duré une minute alors qu'ils auraient nécessité 6 ½ heures à la main. En 1976, *Willie Ruff*, professeur de musique et *John Rodgers*, géologue (Université Yale, Connecticut) ont dressé une table mathématique des positions et vitesses relatives de Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Saturne et Jupiter pour une période de quatre-vingts ans, puis l'ont convertie en musique par voie d'ordinateur. Ils ont ainsi présenté une musique peu harmonieuse, faite de grondements et de gémissements modulés, ce qui n'était pas pour «dorer» le blason de la musique d'ordinateur!

Mais que pense-t-on vraiment de la musique composée par un ordinateur?

Cette technique nouvelle entraîne-t-elle une modification de la conception de la composition musicale? Réagit-on par l'approbation ou par l'hostilité à ces expériences et celles-ci doivent-elles amener un enrichissement ou un appauvrissement dans le langage musical? C'est à ces questions, posées en 1968 par la revue française «Diagrammes du Monde», que des musiciens ont répondu dans les termes suivants.

Le compositeur *Pierre Barbaud* a estimé que parmi 1000 compositeurs traditionnels dans le monde, 950 présentent de la musique médiocre, 25 de la musique satisfaisante, 10 de la musique excellente (=1%) et 5 de la musique géniale (=½%) et que les ordinateurs électroniques fourniraient les mêmes proportions avec 1000 tentatives de leur propre composition.

«Je n'ai d'hostilité envers aucune expérience nouvelle. Je prends celle-ci très au sérieux et je ne pense pas qu'elle puisse appauvrir le langage musical si elle est menée par de vrais musiciens. Si des amateurs ou des médiocres s'imaginent que les ordinateurs auront du talent à leur place, ils auront de grandes déconvenues... Il ne me semble pas impossible que certains enrichissements puissent sortir de ces expériences. Une révolution? Je ne crois pas.» (*Henry Barraud*, compositeur.)

«Dans la mesure où la musique a besoin de moyens scientifiques pour faire avancer sa logique (son contenu linguistique), elle peut se servir des ordinateurs au même titre que d'une grammaire génératrice ou de n'importe quoi d'autre de ce genre... L'usage le plus intéressant d'un ordinateur ne sera pas d'en faire un outil de création, par combinaison de signes conventionnels, mais d'analyse pour l'élaboration de modèles de plus en plus précis du monde sonore, à partir desquels l'acte de création lancera toujours, au-delà de cette logique enrichie, un pari beaucoup plus vaste que toute logique.» (*François-Bernard Mache*, compositeur.)

«Je suis sûr que l'emploi des ordinateurs en musique est positif. Je ne crois pas, en revanche, que cette voie-là soit la seule possible dans notre moment. Mais en fait, l'utilisation de ces systèmes est déjà un enrichissement des moyens sonores... L'ordinateur est capable, je crois, de transformer aussi bien la matière elle-même, que les rapports entre le créateur et l'œuvre créée. Mais trop souvent le compositeur se contente de ce dernier aspect, en négligeant le premier.» (*Luis de Pablo*, compositeur.)

«L'introduction des ordinateurs utilisés dans la composition musicale représente une expérience captivante de notre époque, et sur laquelle il faut s'attarder sans rejeter sa présence comme son importance... La présence de l'ordinateur est un apport considérable qu'on ne saurait dédaigner... Malgré ces perspectives éloquentes, octroyer une trop grande importance à la «machine» peu à peu envahissante, ce serait conditionner l'artiste en l'écartant des lois naturelles... mais ma condition de créateur libre m'invite à adopter à cet égard une attitude de prudente expectative.» (*Antoine Tisne*, compositeur.)

«Pourquoi se priver du précieux concours de l'ordinateur pour l'établissement du matériau de base, si celui-ci reste soumis à une pensée créatrice organisée, et, à la base, humaine, à quelque échelon que ce soit. Seul compte le résultat.» (*Boris de Vinogradow*, chef d'orchestre.)

«Je suis violemment hostile à l'emploi des ordinateurs dans la composition musicale. C'est une facilité: un compositeur peut ainsi faire de la musique sans avoir la connaissance nécessaire de la musique du passé, sans avoir étudié les bases du langage musical.» (*Antoine Goléa*, critique musical.)

«Je réagis par l'intérêt et l'inquiétude à l'emploi de l'ordinateur dans la musique... La musique sera en fin de compte le résultat du programme conçu par le musicien et pas plus que pour l'emploi de toute autre technique il ne pourra masquer l'absence de génie créateur.» (*Danielle Sevrette*, professeur de musique.)

«Je ne vois pas pourquoi il faudrait réprouver l'emploi des ordinateurs dans la composition musicale. L'ordinateur ne fait qu'exécuter plus rapidement et mieux ce que l'on a toujours demandé au cerveau humain. Prenons un exemple: des deux œuvres de piano de Xénakis, je vois peu de différence entre «Herma», écrite à la main, et la cadence d'«Eonta», faite avec l'aide d'un ordinateur IBM. Tout vient de la programmation et c'est là qu'on distinguera le bon du mauvais compositeur. La machine n'invente rien, elle ne fait qu'effectuer les opérations qu'on lui demande: comme il me semble qu'un des principaux attributs du compositeur est d'effectuer des choix devant ce qui se présente, la machine multiplie les possibilités de choix. Elle ne peut donc être un facteur d'appauvrissement pas plus qu'apporter une révolution dans le langage musical.» (*Claude Helfer*, pianiste.)

«S'il semble évident que l'ordinateur ne donnera de talent à personne, on peut penser que s'il peut aider certains créateurs à résoudre les problèmes qui se posent à eux, ou même à les dépasser, ils auraient tort de ne pas se servir d'un tel outil de travail. De toute façon, la finalité demeure l'œuvre achevée, et non les moyens employés pour la réaliser.» (*Devy Erlith*, violoniste.)

Ces appréciations écartent tout commentaire supplémentaire, à moins de souligner que la musique, quel que soit son mode de composition, est et restera *révolutionnaire par essence* comme toute création authentique, faisant appel à l'intelligence, à la conscience, à l'inconscient, à l'intuition, à la sensibilité, etc., et à son *rôle social éminent*.

3. Création de poèmes par ordinateur

Comme c'est le cas pour le compositeur humain de musique face à la faculté de recourir à la composition par ordinateur, la création de poèmes par ordinateur n'élimine pas l'homme, le poète... même surréaliste. Dans ce dernier cas la *méthode de composition automatique est la même* que celle qui est utilisée pour la composition musicale: l'ordinateur mémorise les règles de syntaxe, de l'orthographe, de la grammaire ainsi qu'un vocabulaire adéquat et il combine et recombine de manière aléatoire et optimum les dizaines de milliers de mots qui lui ont été *confiés de façon désordonnée*.

Si certains détracteurs de l'ordinateur ont affirmé qu'il ne produirait jamais un sonnet, Ducrocq a en revanche procédé à de telles expériences de composition, ce qui lui a permis de signaler qu'environ

25% des textes élaborés par son ordinateur Calliope étaient acceptables.

*Dans les temps bucoliques
le poète se disait doué de pouvoirs magiques
tout en se demandant avec inquiétude
où vais-je chercher toutes ces belles choses?
suis-je une petite machine
qui rédige consciencieusement ce qui lui a été programme?
heureusement qu'il y a les ratures
ce qui donne le droit de parler de littérature.*

Ce petit poème n'est pas le fruit de l'éloquence d'un ordinateur: il est de Raymond Queneau, le père de Zazie. Mais il est d'autres textes, qui sont réellement sortis de l'imprimante de divers ordinateurs, que je voudrais mêler à d'autres textes composés par des poètes humains. *Voici quelques extraits* dont la comparaison permet de juger ou de ne pas apprécier les possibilités de l'aventure électronique:

1. *Les champs cristallins flottaient
Sur la montagne déserte.
Comme la lune s'élevait
Le paysage serein luisait sombrement.
Soudain les champs désertés luisaient
Au-dessus des canons lourds.
Comme l'herbe scintillait
La sombre réalité se développait âprement.*
2. *Les démons du hasard selon
Le chant du firmament nous mènent.
A sons perdus leurs violons
Font danser notre race humaine
Sur la descente à reculons.*
3. *Sombrement les arbres pacifiques s'écrasent
Dans le soir serein alors que mon cœur entend
La lune pressée qui s'arrête en silence.*
4. *La source jaillit dont les flots verrouilleront à
jamais le passé. L'aubépine a remplacé la perce-
neige et voici l'heure violette où l'on entend que
la grenouille va piétiner le nénuphar. La facture
du passé est là, qui s'augmente chaque jour.
L'humble martinet veut habiter le fier lama. Et
devant eux, le gamin cache sa souffrance de la
vie en s'enivrant de son avenir.*
5. *Du rouge au vert, tout le jaune se meurt
Quand chantent les aras dans les forêts natales...
La fenêtre s'ouvre comme une orange
Le beau fruit de la lumière.*

6. *La victoire sera ardue. Une mince couche de neige
très étendue a couvert le champ de blé blanc
rendu vigoureux: la mine sacrée gît en dessous.
La côte monte à l'assaut de la vérité; ses dessins
variés forment une chaîne qui brille malgré son
poison, tandis que l'aride divagation des mois et
des ans a donné au buis la vigueur du vieil arbre.
Un œillet battu par le temps est le seul ornement
de ce décor sombre qui survit dans la modeste
demeure où l'on voit une chaise délabrée,
couverte de suie. La vallée est tout entière
éclairée par la lueur orange de l'année.*
7. *Le nid se balance pour connaître la fleur qui le porte.
Il aperçoit une voie qui s'obstrue. Un paysan est là
qui erre en pensant au poignard interdit qui gisait
sur le marbre: cet homme a décidé de supprimer le
décor soyeux qui le protège.*
8. *Le long des murailles meublées d'orchestres décrépits
Dardant leurs oreilles de plomb vers le jour
A l'affût d'une caresse corps avec la foudre
Le sourire faucheur des têtes basses.
L'odeur du son.
Les explosions du temps fruits toujours mûrs pour la mémoire.
Et tes mains de pluie sur des yeux avides
Floraison nourricière
Dessinaient des clairières dans lesquelles un
couple s'embrassait.*
9. *Un doute agréable couleur de lotus endormi entretient
la joie sur cette île montagneuse.
Il instruit avec un retard utile et propose plusieurs
voies pour aboutir à la solution attendue.
L'éternité dure une heure.
Les pieds multiples d'un char qui se dresse comme
une forteresse seront précieux demain pour con-
vaincre qu'il faut labourer dans le détail l'île
où pousse le paisible tilleul.
Ainsi la vie est fluide, la grêle de mai arrache le
lierre pour commander un nouveau décor.
Un rideau de plantes rouges meuble l'éternité.*
10. *En vérité, j'éprouve un agrément physique
A faire en même temps les vers et la musique
Monosyllabes qu'on approche:
Quadruples croches.
Rythme plus lent
Que l'on obtient par une brève, en l'isolant.*

Voici dans l'ordre numérique des textes, leurs auteurs: 1. ordinateur, 2. Guillaume Appolinaire, 3. ordinateur, 4. ordinateur, 5. Guillaume Appolinaire, 6. ordinateur, 7. ordinateur, 8. Eluard, 9. ordinateur, 10. Sacha Guitry.

4. Conclusions

Si «l'humanité vit de fictions et de majuscules qui agissent sur chaque homme avec plus d'intensité que toute réalité» (Paul Valéry, 1929) et si «le mythe est ce qui périt par un peu plus de précision» (Paul Valéry, 1939), il est indubitable et incontestable qu'avec l'ordinateur électronique aussi, comme l'écrivait si justement Ortega y Gasset, «*la technique est un effort pour empêcher d'autres efforts*». Et «pour terminer, *une mise en garde s'impose*. Nous n'avons jamais, au cours de ces travaux, voulu prétendre remplacer l'homme par une machine dans l'accomplissement de l'acte de création esthétique, mais seulement essayer d'éclaircir (à moins que nous n'ayons fait que l'obscurcir) le processus de cet acte de création. La position que nous avons adoptée peut se résumer par cette suite de questions et de réponses:

1. Croyez-vous que la machine puisse remplacer l'homme dans son activité d'artiste (créateur de formes esthétiques)? *Non*, du moins pas dans l'état actuel de nos connaissances; mais, *par prudence*, évitons le *non* catégorique.

2. Croyez-vous que la machine puisse aider l'homme dans cette activité? *Oui*, dans la mesure où l'homme parvient à maîtriser un instrument plus puissant, plus efficient que ceux dont il disposait auparavant.

3. Pensez-vous que l'homme, avec machine, soit plus intelligent que sans machine? *Oui*, pour deux raisons: la première est que la machine l'oblige à penser; la deuxième est qu'il pense mieux, de même qu'il soulève davantage lorsqu'il dispose d'un levier. Comme le levier qui n'augmente pas sa force, la machine n'augmente pas son intelligence mais son efficacité.

4. Pensez-vous que la machine puisse être un objet d'enseignement? *Oui*, parce que grâce au procédé de simulation qu'elle nous permet d'imaginer, nous sommes en mesure, mieux que par l'introspection, de vérifier un grand nombre de processus mentaux, inaccessibles autrement. Ce dernier «oui» devant être nuancé par la nécessité de ne jamais déduire, d'une similitude fonctionnelle, une identité structurelle⁴.

⁴ Michel Philippot, A propos des mécanismes de création esthétiques, *Cybernetica* février 67, p. 138.