
Figurations et notations de l'objet musical

René BASTIAN

1, rue du Presbytère F-67160 WISSEMBOURG
Tél : 03 88 86 50 59 Fax : 03 88 86 88 04
rbastian@tpgnet.net

Résumé. Au lieu de faire l'Histoire des solutions qui ont emporté l'adhésion des compositeurs, nous allons d'abord relever quelques modes extrêmes de l'écriture musicale, puis voir pourquoi certaines solutions qui semblaient raisonnables sont restées lettre morte, avant de proposer une grammaire du discours musical qui pourrait servir de lien entre les préoccupations contemporaines et le stock traditionnel des graphies de la notation.

Pour le grand public, l'Histoire de la musique est celle des compositeurs, des œuvres et des styles, mais l'évolution des styles n'a été possible que par une évolution permanente de la notation, avec cette restriction que depuis le XVIII^e siècle la notation n'évolue que par ajouts, car une remise en cause fondamentale ne semble plus possible. Et le XX^e siècle avec ses nombreuses solutions propres à chaque compositeur approfondit le trait. MusiX_{TEX} semble fortement ancré dans la notation traditionnelle.

1. Fonctions de la notation

Selon le « Grand Larousse de la langue française », la *figuration* est l'action de représenter quelque chose sous une forme visible et le résultat de cette action ; et la *notation musicale* est un système de signes conventionnels permettant de transcrire les sons, les pauses, etc.

La figurations et les notations musicales à examiner sont celles qui permettent – de mémoriser de la musique (p.ex. de la musique imaginée — jouée ou chantée — en dehors de tout système de notation),

– de visualiser de la musique (p.ex. de la musique improvisée).

Mais dès qu'un réservoir de symboles a été constitué, la partition de musique n'est plus seulement un aide-mémoire mais devient une fin en soi ce qui permet

– de projeter de la musique en vue d'une réalisation, c.-à-d. de composer.

Comme les symboles utilisés sont de pure convention, l'extension du sens des figures et symboles de la notation a continué à évoluer et il est possible

– de dessiner et écrire des partitions de jeu en dévoyant le sens des symboles.

Enfin, la partition est aussi un poème graphique dont la seule intention est

– d'associer un graphisme et une idée de musique.

Ces cinq fonctions sont souvent confondues, mais on ne perd rien à les examiner séparément, car les antinomies de la notation musicale sont dues à ce qu'on veut trop demander à la fois à un mode de notation donné.

Mémoriser

L'histoire de la notation musicale est l'histoire des efforts consacrés à lutter contre l'oubli et fixer par une écriture ce qui était à ce moment de l'Histoire musicale l'ensemble des traits essentiels du discours musical¹. Qu'une même mélodie grégorienne ait pu être notée d'une vingtaine de manières différentes (cf. Bescond [3, p. 55]) montre que le passage du musical au scriptural n'est pas univoque. Dans certaines civilisations la musique ne se limite pas au flux acoustique, mais comprend tout un ensemble de gestes et de comportements. La mémorisation ou fixation symbolique de ces musiques ne peut donc se limiter à une description purement psycho-acoustique et elle devra faire appel à des codages incluant textes, dessins, et même photos et films pour que la description du discours soit satisfaisante d'un point de vue ethnomusicologique. Car la musique absolue comme nous l'entendons en milieu spécialisé occidental (cf. Dahlhaus [9]) n'est un standard universel qu'à l'intérieur de ce milieu spécialisé.

Interpréter

La division du travail, telle qu'elle fonctionne, a constitué une chaîne de production allant du compositeur au mélomane en passant par l'éditeur, l'organisateur, le chef d'orchestre, l'ensemble des musiciens-interprètes — sans même parler de la production de disques. Cette division du travail a pu fonctionner sur la base du système de signes conventionnels que nous nommons la notation musicale. Le compositeur qui tentera de modifier ou de développer ce

1. Voir glossaire. Dans la suite, les mots affectés d'un astérisque figurent dans le glossaire, en fin d'article.

système de convention s'expose à quelques remous qui, entre autres, peuvent être d'origine syndicale. Quand la partition s'adresse à de petits ensembles de musiciens, la liberté du compositeur est plus grande, mais au lieu d'être véritablement éditées, les partitions sont plus économiquement photocopiées.

Visualiser

Une grande partie de la musique actuelle est directement produite en studio ou salle d'enregistrement. Les techniques instrumentales se détachent de l'esthétique traditionnelle qui favorisa la reproductibilité. Une nouvelle esthétique s'installe depuis l'avènement du jazz : cette nouvelle esthétique joue sur les inflexions d'intensité, de hauteur, de timbre et de texture du son. La notation musicale occidentale n'est apte à noter l'articulation du jazz que selon un ensemble de conventions qui ne sont pas consignées dans les partitions. L'esthétique de l'articulation toutefois ne se limite plus au jazz.

Avec les synthétiseurs à modèle physique le musicien improvisant dispose d'une grande variété de paramètres² de sorte que la description d'un événement musical n'est pas seulement sa hauteur, sa durée et son intensité : un événement musical est maintenant un événement complexe dont le profil dynamique, la texture, la hauteur évoluent dans le temps. À partir d'enregistrements analogiques (cf. [17, planches I-VI] ou [25, p. 60]) ou d'enregistrements de type MIDI* il est possible d'étudier le discours, de faire son analyse et de comprendre sa genèse. Mais c'est peut être une erreur que de croire que l'enregistrement sur bande magnétique ou disque est suffisant pour se saisir de l'objet musical : pour comprendre un discours, il faut en démêler les traits distinctifs.

Jouer

La partition est aussi une proposition de jeu. Un jeu a des règles, dont les contraintes sont suffisamment lâches pour que l'interprète ne soit pas un exécutant. Normalement, l'intelligence musicale n'apprécie que médiocrement les rigueurs d'un pas cadencé. L'évolution des intensités n'est souvent que sommairement notée ; les variations locales, telles que ornements ou vibratos, sont laissées à l'appréciation du musicien. Là intervient le goût d'une époque ou d'une société et non pas la notation. Les partitions de jeu ne sont donc pas uniformément normatives. Elles tendent à développer l'imagination et les facultés d'invention du musicien.

2. Je reprends sans conviction ce terme quasi traditionnel de « paramètre » à défaut d'un autre, car il reflète une attitude scientifique en mettant p.ex. sur un même niveau le temps et ses contenus.

Les partitions de jeu se sont développées au cours du XX^e siècle ; comme les degrés de liberté laissés au musicien peuvent différer d'une partition à l'autre, il ne s'est instauré aucune norme. Elles font autant appel à des graphismes et à des textes qu'au codage traditionnel des hauteurs et des durées. Il arrive que ces partitions soient tenues en mauvaise estime par certains musiciens professionnels. On pourra imaginer pour quelles raisons (cf. [24], [6]). Ces exemples de la notation des musiques de jeu montrent qu'elles sont aussi accessibles à des musiciens amateurs.

Signifier ?

Vu la complexité de ce que le compositeur veut dire à son interprète, il arrive que la dimension temps du discours musical ne soit plus prise en considération et que la notation des paramètres soit fortement perturbée. Le compositeur communique par allusion et suggestion, en accordant une grande confiance à ses interprètes. La partition devient un dessin chez Earle Brown (cf. [11, article *Notation* — p. 671]), ou le schéma d'un dispositif électronique chez Gordon Mumma (cf. [5]).

Le projet d'aller au-delà de la notation du discours n'est pas spécifique au XX^e siècle : les partitions-dessins de Baude Cordier en témoignent (cf. [11, p. 593]).

2. Un enchâssement de métaphores

- La description exacte d'un objet musical est différente de la description acoustique car l'objet musical réel est lui-même une métaphore de l'objet musical intenté : l'auditeur connaissant le système d'énonciation rétablit l'intention de l'énonciateur, même si l'énonciation est plus ou moins déficiente. La fixation écrite de l'objet musical, c.-à-d. sa notation, est donc évidemment aussi métaphorique. La notation relève d'une description de type essentiellement linguistique et métaphorique.
- À partir d'une description de l'objet musical, il est envisageable de pouvoir effectuer des traductions (au sens informatique) pour obtenir au choix différents types de partitions (graphiques, symboliques, etc.) répondant à des finalités diverses, pouvant faire transition entre les habitudes individuelles de lecture de l'interprète et les nécessités d'une écriture musicale précise.
- La réalisation de tels traducteurs est un des domaines où l'informatique est capable de donner ses meilleurs résultats, c.-à-d. un logiciel de notation multi-faces dont les « sorties » seraient au choix de l'utilisateur : certaines tournées vers le passé, d'autres cherchant d'une part à rationaliser les solutions graphiques, d'autre part à explorer des voies interdites aux techniques

éditoriales traditionnelles. Convenons d'appeler dorénavant *notateur* un tel logiciel.

3. De l'écriture à l'édition

Le but de tous les notateurs est de produire par voie informatique des partitions répondant à l'âge classique de la notation musicale. Il existe de nombreuses solutions de notateurs. À ce titre, ils reproduisent les incohérences de cette notation telle qu'elle s'est constituée par strates successives depuis les alentours de l'an 1000. Initialement la notation n'a été qu'un soutien mnémotechnique d'une tradition principalement orale. Puis chaque époque a augmenté le réservoir des concepts musicaux et a ajouté à la notation de nouveaux signes graphiques. Elle s'est mué côté compositeur en une combinatoire constructiviste, allant au XX^e siècle jusqu'à devenir un objet esthétique en soi (cf. les partitions de Sylvano Busotti), passant de la fonctionnalité primaire (description d'une activité musicale) à sa négation (cf. [15, p. 1-7]). Parallèlement, il s'avérait que la partition pouvait être une marchandise, ayant l'interprète comme cible. Ce qui a donné naissance à la profession d'éditeur. La partition en tant qu'objet commercial a contribué énormément à la standardisation de l'écriture — et la standardisation progressive de l'écriture à l'époque baroque a rendu possible le devenir commercial de l'objet-partition.

La dé-standardisation de la notation au XX^e siècle a entraîné le désintérêt des éditeurs qui ne se sentaient pas la vocation de soutenir la diffusion d'un objet auquel le public, même (comme on dit) cultivé, avait d'évidentes difficultés à reconnaître l'identité de partition. Les difficultés techniques ne sont pas seules en cause, car les partitions à la portée de tout amateur n'échappent pas à ce désintérêt.

Avec l'avènement de la musique électronique, la partition a changé de fonction, comme le montre *Kontakte* de K. Stockhausen, œuvre pour piano, percussion et bande magnétique. La partition *Kontakte* existe sous deux formes : d'une part une description qui détaille comment réaliser la bande magnétique au studio, d'autre part une partition d'exécution pour le pianiste et le percussionniste où le jeu instrumental est noté de manière classique tandis que la partie électronique, réalisée en studio, y est suggérée par une longue image analogique des figures musicales enregistrées sur la bande magnétique ; cette figuration, véritable *bande dessinée*, bien qu'imprécise, est évidemment très utile pendant les répétitions et lors de l'écoute, tandis que la partition de

fabrication ne permet qu'à un musicien de studio averti de se faire une idée du résultat sonore et musical³.

Le corpus des partitions contemporaines comprend de nombreux exemples des mêmes antinomies (cf. E. Karkoschka [15] ou L. Donorà [10]). À chaque fois il s'agit de concilier l'état historique de la notation musicale avec les nouvelles lutheries. Comme la partition de musique électronique ne s'adresse plus seulement à un interprète, mais aussi à un réalisateur (ou musicien de studio) deux chemins sont possibles : soit la description du *résultat acoustique* à obtenir, soit la description des *moyens et procédures* pour obtenir un tel résultat. Dans le domaine de la musique instrumentale (interprétation ou jeu), la notation traditionnelle est un mélange — ergonomiquement souvent optimal — de ces modes de description.

La notation traditionnelle

Comme le montre chaque partition, la notation traditionnelle prend son bien où elle le trouve : tantôt elle décrit le résultat à obtenir : la hauteur, la durée, l'intensité ; tantôt elle note une action à effectuer : appuyer sur la pédale, avec sourdine ; tantôt elle est simplement sémantique : *con fuoco*, *un peu lointain*. Toutes ces notations co-existent, car les compositeurs ont choisi chaque fois le chemin le plus efficace pour communiquer leurs desideratas. En effet, les partitions s'adressent à des interprètes, elles exigent une interprétation, elles ne sont rien tant qu'elles ne sont pas jouées ! Elles n'ont pas à rendre compte de la réalité acoustique sauf si celle-ci correspond effectivement à une réalité mentale-musicale. Pour le compositeur, c'est son projet qui est la réalité et cette réalité utopique est en conflit d'une part avec la notation, d'autre part avec la lutherie et la technologie, (et très souvent les interprètes doivent affiner les techniques instrumentales). Mais il convient de constater que cette incohérence atteint un optimum ergonomique au service de l'esthétique qui a prévalu jusqu'à env. 1950. À la crise esthétique permanente s'est ajouté un désarroi économique. L'évolution esthétique (jazz, musiques concrètes, électroniques, expérimentales, etc.) s'effectue au-dessus du vide : l'édition se limite à la reproduction de l'original manuscrit. D'autre part les protections étatiques accordées — sous couvert de « recherche esthétique » — n'ont pas seulement des effets bénéfiques, mais produisent aussi des artefacts et agissent comme des placebos.

3. La partition descriptive est par contre d'une grande importance pédagogique et historique : c'est une sorte d'encyclopédie de ce qui est faisable en studio de musique électronique et a eu dans le domaine de la langue allemande la même fonction que les écrits de Michel Chion [7, 8] et Pierre Schaeffer dans le domaine de la musique concrète.

4. Les notations alphanumériques

La plupart des ouvrages musicologiques traçant l'Histoire de ce qu'est devenue la notation musicale au fil des siècles oublie tous les essais non aboutis, qui sont des signes certains que les progrès en la matière ne sont ni univoques ni indiscutables : les compositeurs composent avec les moyens dont ils disposent et ce dans tous les sens du mot *composer*. Il faut donc consulter Johannes Wolf ([23, p. 387-474]) pour disposer d'un tableau sans parti-pris des différentes manières proposées au fil des siècles pour écrire les musiques. L'écriture des hauteurs apparut plus tôt que l'écriture des durées. Elle prit peu à peu l'aspect d'un graphe cartésien, longtemps avant Descartes. On prit la mesure du temps en comptant, le plus souvent jusqu'à trois ou quatre. L'imprimerie prit le relais des scriptoria. Et on se rendit compte que les recueils de psaumes et de chants coûtaient cher. D'où quelques recherches pour adapter à nouveau les chiffres et les lettres aux besoins nouveaux des musiciens, car la combinatoire des bas-de-casse revenait moins cher que la gravure du cuivre. De l'édition des *Psaumes de David* par Pierre Davantes (1560) à L. Zellner et F. Pecher (1911)⁴, en passant par Athanasius Kircher, l'abbé Marin Mersenne, la préoccupation fut de trouver un moyen d'édition économique.

J.-J. Rousseau

Le défenseur le plus célèbre des notations alphanumériques fut Jean-Jacques Rousseau. L'un des deux projets qu'il fit connaître dans un petit ouvrage intitulé *Dissertation sur la musique moderne* (1742), repris dans son *Dictionnaire de musique* à l'article « Notes » propose de désigner les notes par les chiffres de 1 à 7, placées par rapport à une ligne de référence : sur la ligne, en-dessous ou au-dessus, selon qu'il s'agit de noter les tons de l'octave de référence ou l'octave en-dessous ou au-dessus. Un groupe de trois lignes servant de référence aux chiffres permettent donc de décrire sept octaves.

Différentes conventions permettent de noter très économiquement les durées et les altérations. On s'adapte rapidement à la notation des tons, mais les durées exigent un décryptage qui s'oppose à la lecture à vue. La planche XV du *Dictionnaire*, reproduite par la figure 1 résume le projet de Rousseau.

Le système Rousseau eut une diffusion beaucoup plus grande qu'on n'imagine aujourd'hui. Il fut amendé au XIX^e siècle par Pierre Galin et Joseph Maurice Chevé, et fut utilisé principalement pour la musique vocale, populaire et religieuse. Dans les pays de langue allemande, il fut porté par les efforts

4. *Kotzoll'sche Gesangschule für den a capella-Gesang in zwei Kursen für die unteren Klassen aller höheren Lehranstalten sowie für Mittel- und Volksschulen.*

d'éducation populaire issus du courant d'idées de J.H. Pestalozzi (1746-1827). On peut en suivre l'évolution jusqu'au Congrès de 1907 de l'*Internationale Musikgesellschaft zu Basel*. Mais la Grande Guerre et les années Trente ne furent pas propices aux idéaux d'éducation populaire.

Les graphes cartésiens

À l'opposé des notations alphanumériques se situe la proposition que Karl Chr.Fr. Krause, docteur en philosophie et en mathématiques, publia en 1811 : la partition est un graphe cartésien, préfigurant les partitions de musique électronique (figure 2) et les *piano-rolls* qu'on trouve dans les séquenceurs.



FIG. 2 – La figuration selon Chr.Fr. Krause.

Les correspondances entre les lignes de la partition d'une part, hauteurs et durées d'autre part sont immédiates, mais cette rationalité n'implique pas que les partitions soient jouables. Comme il a été prouvé qu'à partir du code DARMS (cf. ci-dessous), il est possible d'obtenir de tels graphes (cf. Brinkman [4, p. 751-815]), rien ne doit s'opposer à obtenir le même type de graphe à partir de n'importe quel code.

Les amendements

La réforme proposée en 1915 par Jaques-Dalcroze [13] a pour but de compléter la gamme des durées. On sait que, conventionnellement, un point □ prolonge la durée qui le précède de la moitié de cette durée. Il est licite selon cette convention d'aligner plusieurs points, chacun divisant la valeur qui le précède par 2. La durée de la note est égale à la somme de toutes les durées figurées. Néanmoins les figurations des durées ne sont pas continues : l'écriture des durées d'une triple croche à seize triples croches montre que les

durées de 5, 9, 10, 11 ou 13 triples croches ne peuvent se faire qu'en réunissant deux durées par un arc de liaison.

Pour y remédier Jaques-Dalcroze propose d'inclure une convention de points multiples :

« Si un point après une note la prolonge de la moitié de sa durée, deux points $\boxed{:}$ l'un sur l'autre la prolongeront du quart de sa valeur, et trois points $\boxed{:}$ l'un sur l'autre du huitième de sa valeur. » (cf. [14, p. 219])

Du coup, on peut représenter une échelle de rapports de durées bien plus grande : on n'est limité que par l'empilement graphique de points. Les propositions de Jaques-Dalcroze n'ont jamais été appliquées : l'intelligence musicale préfère procéder par juxtaposition de graphismes élémentaires que d'analyser un graphisme synthétique ; on pourrait en « déduire » qu'une notation synthétique serait acceptable jusqu'à un certain degré de complexité et rejetée au-delà. Pourtant la méthode Jaques-Dalcroze n'est pas si complexe et c'est plutôt l'habitude de percevoir les durées par groupes de quatre valeurs qui serait opposée à cette solution, laquelle, de ce fait, ne serait applicable que dans les cas où les groupements sont au moins égaux à cinq (p.ex. pour les quintolets ou les mesures à 6/8).

5. La notation à l'âge de l'informatique

La notation musicale a dépassé le stade de la gravure traditionnelle. Tous les grands éditeurs ont choisi un notateur ; les compositeurs et les amateurs de musique ont aussi fait leur choix — dans les limites des solutions financièrement supportables.

Notation et séquenceurs

Que peut-on trouver dans le commerce ? Quelques séquenceurs MIDI* comprennent aussi un volet réécrivant les données MIDI en notation traditionnelle ; la partition est traitée comme un sous-produit de l'interprétation d'une partition non rédigée. En fait, les notateurs de ces logiciels sont surtout utilisés dans le milieu de la musique commerciale pour justifier rapidement l'existence d'un produit auprès de l'organisme collecteur des droits d'auteur. La plupart du temps, ils traduisent un fichier MIDI en notation symbolique. Il arrive que le résultat graphique soit acceptable, mais dans le cas général il est nécessaire de le retravailler manuellement. Aucune documentation ne mentionne une quelconque possibilité de se servir de codes intermédiaires (écrits

par les séquenceurs) en vue d'applications autres que le MIDI immédiat. Je suppose que ces codes existent, mais que les firmes ne se doutent pas qu'ils pourraient être utilisés. On touche là la grande différence entre code-source ouvert et code-source scellé.

Un logiciel spécialisé

Le notateur SCORE (cf. [16]) a une vision plus proche de la composition. Il est doté d'un code de notation utilisant les 96 caractères ASCII du clavier d'ordinateur. Il ne s'agit pas de langage de programmation à proprement parler, car il n'y a ni structures de contrôle (if...then..., while...do..., etc.) ni les récursivités propres au langage musical⁵, mais uniquement des codes de description d'une page de partition. Un module spécial permet de procéder aux justifications au-delà d'une seule page. SCORE comprend trois sortes de codes :

- un code de saisie, interactif ou fichier ASCII, décrivant sommairement la page de partition, ligne par ligne et paramètre par paramètre, par exemple (commentaires en italiques) :

```
IN1 0 0 1 200
```

```
0 200
```

situation et dimensions de la portée

```
M/TR/9 8/DN5 :GN5/DN5 :GN5/GS5 :DN6/FS5 :BN5/GN5 :CS6/BF5 :EN6/M;
```

barre de mesure, clé, mètre, hauteurs, barre de mesure

```
H/S./Q/32/S/E.;
```

durées

```
P 1/A 1/S 2;
```

dynamique, articulation

```
4 5;
```

poutrage

```
1 2/1 6;
```

liaisons;

- un code intermédiaire, dont les fichiers ont l'extension .PMX, en ASCII, comportant plus de détails, lisible en ayant à portée de main le tableau des codes et le manuel explicatif (env. 300 pages) ; la différence entre le code de saisie et le code PMX tient à ce que le compilateur prend beaucoup de valeurs par défaut que l'utilisateur peut rectifier par les codes .PMX ; l'exemple précédent correspond à un tableau de 23 lignes en 12 colonnes de nombres ;
- un code binaire, dont les fichiers ont l'extension .MUS, évidemment illisible ;
- une sortie en POSTSCRIPT tout aussi illisible, car il s'agit d'un pseudo-POSTSCRIPT résultant d'une traduction du binaire bitmappé des fichiers

5. Voir la section 10.

.MUS en micro-fragments postscripteux ; à la différence des trois codes originaux de SCORE, le code POSTSCRIPT ne peut être désassemblé. C'est pour rédiger une partition dans son habillage convenu (toutes les clés et les barres de mesure qui traversent sagement la page de haut en bas, etc.) que les concepteurs du notateur ont inventé la saisie interactive. Mais l'écriture musicale est complexe et malaisée à linéariser. Comme une ligne de code de saisie correspond à un paramètre musical, cela induit une sorte de lecture schizophrénique et pas mal de traces de doigts sur l'écran. En outre, si les durées n'entrent pas dans le cadre habituel des puissances de deux, le musicien devra calculer à la main les rapports inverses des durées. Ceci parce que le notateur, en calculant la justification des lignes, tient à la fois compte des dimensions graphiques et des durées musicales représentées. SCORE utilise des algorithmes très élaborés, mais ne peut admettre de contradiction entre le total mathématique des durées et les durées des mesures : il faut que la ligne des durées soit correctement calculée par l'utilisateur, qui n'a d'autre solution que de faire ces calculs préalablement à la saisie. Le musicien se retrouve donc devant un ordinateur à manipuler une calculette. . . En outre, mélanger du texte, des signes nouveaux et les hiéroglyphes de la musique n'est pas de tout repos. C'est un logiciel très cher ; quand je l'ai acheté, le représentant européen m'a informé qu'il lui était insupportable de fournir le moindre « support » ; je n'ai donc pas été informé des mises à jour !

SCORE se différencie des autres notateurs en ce qu'il permet, en noir et blanc, des divagations graphiques rectilignes sans qu'il soit nécessaire de recourir à des logiciels externes de dessin. Mais quand il s'agit de dessiner une ligne courbe, on n'échappe pas aux processus d'exportation et importation de fichiers EPS. La mise en page de texte (non musical), par contre, est rudimentaire, bien que les 35 fontes POSTSCRIPT soient disponibles sans restrictions.

Le code PMX

Pour qui veut accéder à un degré plus fin de la notation musicale, la solution consiste à étudier le code PMX. Quel que soit le signe, ce code permet de le placer, par rapport à une portée identifiée par un numéro d'ordre, en donnant son abscisse et son ordonnée. Comme la portée numéro 1 sert de référence, on voit que les signes disponibles peuvent être, théoriquement, placés partout, avec la restriction que partout est limité à la page décrite (on retrouve une limitation coutumière de POSTSCRIPT). Si on souhaite que les choses restent à leur place, il est recommandé d'y réfléchir préalablement, car donner la page de partition en pâture aux algorithmes de justification (horizontale, verticale) ne peut amener que des surprises désagréables. Néanmoins, le code PMX est apte à être utilisé comme code d'entrée pour un langage qu'on peut se fabriquer dans son propre langage de programmation.

6. Les autres

À côté de SCORE, FINALE et MusixT_EX, existent beaucoup d'autres notateurs, dont je n'ai utilisé que PERSONAL COMPOSER et NOTE PROCESSOR :

- PERSONAL COMPOSER est couplé avec un interpréteur Lisp ; mais cet interpréteur est malencontreusement caché derrière l'interface soi-disant conviviale avec un éditeur rudimentaire ;
- NOTE PROCESSOR est une tentative d'utiliser le langage DARMS décrit sommairement dans A.R. Brinkman [4] mais le notateur (1) n'a pas assimilé toutes les règles de DARMS et (2) il est très instable et se « plante » facilement.

7. T_EX et MusiX_TE_X

À côté d'avantages évidents du couple T_EX et MusiX_TE_X que Don Simons résume ainsi : « *it's robust, it's adaptable, it produces high-quality output, it's free and the source code is open for all to see* »⁶, il faut ajouter

- que textes littéraires et graphies musicales sont rédigés dans un même processus ;
- qu'il est possible d'étendre le réservoir graphique par METAFONT ou METAPOST ;
- que POSTSCRIPT est disponible par import/export de fichiers ;
- que le code source est disponible à qui veut tenter l'aventure !
- que, le format de sortie étant connu (un texte ASCII), le programme devient un objet programmable en un langage quelconque.

Quelles peuvent être les forces d'interposition entre les habitudes du musicien et MusiX_TE_X ?

- Réaliser une interface graphique spécifique, interprétant les signes graphiques choisis par souris interposée et déposant la traduction dans un fichier texte : acceptable à condition que les palettes et les barres de choix puissent être reprogrammables par l'utilisateur pour qu'il ne soit pas limité par les choix initiaux (on voit le dilemme...).
- Enregistrer des *Standard-Midi-Files* (SMF) au moyen d'un séquenceur et écrire un préprocesseur décodant les SMF et transformant les données en commandes MusiX_TE_X : pour une description succincte de ces logiciels, cf. Goossens *et al.* [18, p. 253-275] et M. Beigbeder et J.-J. Girardot [2]. Malheureusement, le système MIDI est désemparé quant il s'agit d'analyser des multiplets (division d'un temps en 3, 5, 7... parties sémantiquement égales).

6. Message du 2-04-1999 sur mutex@gmd.de.

- Utiliser un langage informatique pour concevoir la partition et ainsi faire écrire le fichier `.tex` sous le contrôle du compilateur du langage informatique ; bien que ce soit un détour, cette solution accélère le processus, car les messages d'erreur d'un vrai compilateur sont plus explicites que les messages d'erreur en provenance de MusiX \TeX .
- Faciliter la codification en MusiX \TeX , en concevant un langage de description de l'objet musical plus proche de l'univers conceptuel du musicien, langage qu'un préprocesseur traduira en MusiX \TeX : plusieurs solutions existent, dont le préprocesseur PMX⁷ de Don Simons.

8. Nécessité d'une grammaire formelle

La coeur de la partition balance entre l'analogique pur à la Krause et le symbolique pur à la Rousseau. Du XVII^e siècle à nos jours, les musiciens organisèrent le compromis entre ces deux pôles. Non pas malgré mais à cause des chamboulements esthétiques qui se passent sous nos ouïes, le besoin de musique persistera. L'internettoyage général qui s'annonce mettra en examen (avec présomption d'innocence) quelques habitudes — qu'il ne sera pas interdit de garder. Une grammaire formelle de ce qu'est l'objet musical et des formes que peut prendre sa représentation permet de plier cette représentation aux multiples exigences de l'édition future, sans que je puisse dire ce que cette édition va être. La seule existence d'archives de fichiers MIDI (www.prs.net) ou de textes (www.promo.net/pg/) montrent que le livre et la partition changent de forme et de statut, quitte à affirmer leur statut d'objet d'art (cf. [19]).

Depuis que, en 1959, Nicolas Ruwet a confronté le sérialisme avec son expérience de linguiste (cf. [21]), les théories musicales ont pris un coup de vieux. Une théorie actuelle ne peut plus rien promettre mais doit simplement faciliter le tour du propriétaire et ouvrir des voies ; elle ne peut plus imposer des normes, mais doit elle même respecter des normes de non-agression. Les grammaires formelles, descriptives sans plus, sont les moyens adéquats pour arriver à cette fin.

L'environnement

En informatique tout doit aboutir à un fichier, c.-à-d. à un *alignement linéaire* d'octets ! Et on se heurte immédiatement aux contraintes de nos claviers d'ordinateur : 96 signes ASCII, c'est bien peu, de plus les signes du langage de description doivent être choisis tels que les cas les plus fréquents puissent être

7. À ne pas confondre avec le code PMX de Score.

décrits par les signes les plus courts et les plus disponibles. Cette *économie des signes* interfère ainsi avec la *sémantique des signes* : le sens attaché à un signe ou à un mot doit se rapprocher le plus possible du sens analogiquement attribué à ce signe dans le domaine décrit, ceci pour optimiser la lisibilité du texte linéarisé, indépendamment du contexte national⁸. Cette exigence n'est remplie que si le choix in fine des signes représentatifs du concept sont différés le plus possible dans la genèse du langage. Il faut donc une nette *séparation entre les concepts et leur représentation*. En d'autres mots, entre le législatif et l'exécutif. L'énoncé d'une grammaire formelle doit donc repousser le plus loin possible l'utilisation des séparateurs* — indispensables pour faciliter la compilation et la lecture des futurs codes — et des symboles terminaux qui constituent l'interface d'écriture entre l'utilisateur et le notateur.

9. Les grammaires de la partition

La grammaire formelle de l'écriture de la partition traditionnelle a été faite par Miguel Filgueiras (cf. [12]) et sert de base à un langage formel d'encodage. Le code-source écrit conformément à la grammaire peut être traduit en code MusiX \TeX , en Opus \TeX , en Adagio (qui est un autre langage de rédaction de partitions) et en code MIDI. La grammaire respecte la plupart des graphismes faisant partie du réservoir traditionnel même si la codification bute sur des obstacles dus à la rencontre du clavier ASCII avec les habitudes de lecture (p.ex. le bémol noté `b` doit être suivi d'un `:` pour qu'il n'y ait pas de collision sémantique au niveau des symboles terminaux).

Il n'est guère laissé de place au compositeur pour danser en dehors des portées. Il manque, p.ex. un moyen de suspendre les mécanismes de justification. Ce genre de manque est commun à toutes les grammaires que j'ai pu examiner et vient de ce que les concepteurs limitent le corpus à la notation standard. En outre, on ne peut restreindre la musique à ce qui peut être noté par l'ensemble des signes dont dispose cette notation standard :

- la tradition est actuellement orale mais aussi discographique ;
- les enregistrements prouvent que la textualité n'est pas respectée.

Les proposition de M. Filgueiras se différencient pourtant avantageusement des autres notateurs en ce qu'il énonce préalablement la grammaire formelle qui est appliquée, au lieu de la laisser implicite comme le font les autres notateurs.

8. Il faut pouvoir choisir son réservoir de signes de telle façon que p.ex. la transcription du dièse soit pour les latins proche d'un dièse, pour les germains proche de la désinence *-is* et pour les anglo-saxons proche du *sharp*.

La différence essentielle entre l'objet musical écrit et l'objet musical écouté se situe au niveau de l'écriture du temps.

10. Grammaire de l'objet musical

La grammaire de l'objet musical doit tenir compte de deux choses :

- la récursivité ;
- la fluctuation.

La récursivité

La perception du temps musical est riche d'une étonnante particularité : une figure musicale nous apparaît comme identique, qu'elle soit jouée lentement ou rapidement, qu'elle soit jouée en changeant continûment le tempo ou en le gardant constant. Dans la notation traditionnelle, cette forme de récursivité est marquée par des changements de tempo (en unités métronomiques) ou par le poutrage : une poutre de plus réduit la durée du groupe poutré à sa moitié.

La fluctuation

Décompter les durées par nombres entiers est le seul moyen dont dispose l'interprète pour re-produire une phrase musicale ou pour se synchroniser avec des partenaires. Son vécu contredit cette obligation du décomptage. L'écriture des durées et des décalages fera donc appel aux nombres réels.

L'utilisation de nombres réels pour noter les durées peut paraître choquante, car il semble acquis que dans la musique le nombre entier règne en maître. Or il y a de bonnes raisons pour se méfier de ce genre d'évidence et de plus, se limiter aux nombres entiers complique singulièrement (1) les problèmes de perception et de reconnaissance des formes et (2) l'écriture de transitions souples dans le domaine temporel.

Aperçu de la grammaire de l'objet musical

Prenons n'importe quelle partition. En général elle se compose d'une suite de polyphonies ; en notation EBNF* :

partition → polyphonie { polyphonie }.

Chaque polyphonie est un ensemble de une ou plusieurs lignes mélodiques (ou homophoniques), simultanées (ou verticales) :

polyphonie → ligne { ligne }.

Chaque ligne occupera une durée bien à elle et, éventuellement, un point temporel de départ en décalage par rapport au point temporel de référence. Cette notion de décalage rappelle la structure d'une fugue, mais elle est aussi utile pour rendre compte de ce que l'anacrouse de la ligne suivante peut commencer sur la fin de la ligne précédente.

ligne → durée [décalage] suite.

Une suite sera faite d'un ou de plusieurs objets musicaux, consécutifs :

suite → objet { objet }.

chaque objet sera ou un son ou un événement acoustique complexe ou un ton ou un silence ou un accord, ce que je résume par le terme *agglô*; mais un objet peut aussi être une polyphonie !

objet → agglô | polyphonie | silence.

L'*agglô* est un agglomérat d'événements de toutes sortes : depuis les tons dans le sens traditionnel jusqu'aux événements acoustiques d'évolution complexe et sans hauteur définissable :

agglô → objet-ton { objet-ton }.

Si l'*objet-ton* est un ton simple, à hauteur constante, bien calé par rapport au *la*⁹ de référence, sa règle d'écriture devient :

objet-ton → ton-stable | ton-fluctuant.

ton-stable → lettreton [attributs].

ton-fluctuant → ...

attributs → [altération] [octave] [intensité]
[articulation] [retard].

À partir d'un texte-partition, la version MIDI de ce compilateur calcule des données exécutables par un synthétiseur. Le compositeur imagine ses rythmes sans avoir à effectuer des calculs préalables : le logiciel tient compte de la récursivité temporelle. Il permet de concevoir des rythmes très complexes, que l'on peut qualifier d'injouables mais néanmoins perceptibles (cf. [1]) et il inclut les changements des timbres et des intensités MIDI ; en outre, il permet

9. Environ 440 Hz.

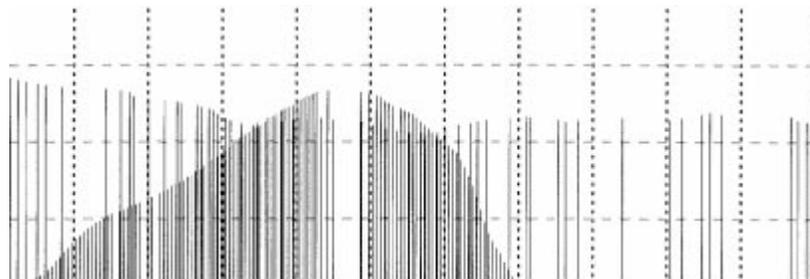


FIG. 3 – Graphe des valeurs de deux contrôleurs MIDI.

de varier les articulations et de des décalages au niveau de chaque durée (anticipations, retards, arpèges, etc.).

11. Le passage du contrôleur

La musique ne s'est jamais laissée enfermer dans un carcan délimité par des hauteurs inflexibles et des métriques coupées au couteau. Une improvisation sur un instrument de musique électronique à clavier permet de capter les inflexions des hauteurs, la vigueur de l'attaque de la touche, la variation de pression du souffle, la variation de pression des doigts sur le clavier, les variations d'au moins deux pédales, trois roulettes, deux potentiomètres — et dans ma configuration encore jusqu'à seize potentiomètres supplémentaires.

L'enregistrement par un séquenceur sous forme de *Standard-Midi-File* fournit une énorme masse de données. On connaît les avantages de l'écran d'ordinateur, mais il reste difficile à consulter en étant couché sur le dos. C'est pour cette raison que j'ai écrit un programme transformant les données MIDI en fichiers structurés et l'exploitation de ces fichiers structurés permet d'écrire des fichiers en POSTSCRIPT.

Ces exemples ont été réalisés par un programme traduisant un *Standard-Midi-File* en un fichier lisible (ASCII), ce dernier étant traduit en un fichier POSTSCRIPT (selon certaines conventions qui sont adaptables au gré de chacun).

Les parties en POSTSCRIPT ainsi obtenues peuvent être réintégrées dans des partitions pour servir de modèles. Ainsi on boucle la boucle : ... un musicien joue pendant qu'un ordinateur l'écoute et transforme ce qu'il entend en partition qu'un musicien joue pendant qu'un ordinateur. . .

J'espère que l'ordinateur n'oubliera pas de mettre la partition sur le chemin vers le Web : il y a des musiciens qui l'attendent.

12. Glossaire

Discours musical Le flot de musique tel qu'on l'entend, auquel des gens non dénués de raison accordent un sens.

EBNF Extended Backus Naur Form : ensemble de conventions pour formuler les règles de réécriture des grammaires de langages artificiels, définies par Niklaus Wirth en 1977 et reprises dans [22].

MIDI Système de la lutherie électronique (synthétiseurs avec ou sans claviers, réverbérateurs, filtres, déphaseurs, etc.) inventé par l'industrie pour faciliter l'intégration d'instruments d'origines diverses en studio ou en direct. Pour une description succincte, voir M. Beigbeder et J.-J. Girardot [2] et pour une description exhaustive voir Justus Noll [20].

Séparateur Les signes de ponctuation d'un texte ; dans les langages informatiques, on utilise ces mêmes signes de ponctuation selon certaines conventions.

Bibliographie

- [1] René BASTIAN. — « Un compilateur de rythmes », *Pascalissime*, 51, 1992.
- [2] M. BEIGBEDER & J.J. GIRARDOT. — « La conversion de midifiles en music-tex », *Cahiers Gutenberg*, 21, 1995, p. 114-126.
- [3] Albert-Jacques BESCOND. — *Le chant grégorien*, Buchet-Chastel, 1972.
- [4] Alexander R. BRINKMAN. — *Pascal Programming for Music Research*, The University of Chicago Press, Chicago, 1990.
- [5] John CAGE. — *Notations*, Something Else Press, 1969.
- [6] Cornelius CARDEW (éd.). — *Scratch music*, MIT Press, 1974.
- [7] Michel CHION. — *Guide des objets sonores*, Buchet-Chastel, 1983, réédité en 1995.
- [8] Michel CHION. — *L'Art des sons fixés*, Metamkine/Nota-Bene/Sono-Concept, 1991.
- [9] Carl DAHLHAUS. — *Die Idee der absoluten Musik*, Deutscher Taschenbuch Verlag, 1978.
- [10] Luigi DONORÀ. — *Semiografia della nuova musica*, G. Zanibon, Padova, 1978.
- [11] François MICHEL *et al.* — *Encyclopédie de la musique*, Fasquelle, 1961.

-
- [12] Miguel FILGUEIRAS. — *Scex : a symbolic music processing system*, www.ncc.up.pt/~mig/Scex.html, 1999.
- [13] Emile JAQUES-DALCROZE. — *Le rythme, la musique et l'éducation*, Foetisch, Lausanne, s.d.
- [14] Emile JAQUES-DALCROZE. — *Rhythmus, Musik und Erziehung*, Benno Schwabe, Basel, 1921.
- [15] Erhard KARKOSCHKA. — *Das Schriftbild der Neuen Musik*, Hermann Moeck Verlag, Celle (RFA), 1966.
- [16] William HOLAB Leland SMITH & Perry DEVINE. — *The reference manual – Version 3.0*, Passport Designs, 1990.
- [17] Bertil MALMBERG. — *Les domaines de la phonétique*, PUF, 1971.
- [18] Frank MITTELBACH, Michel GOOSSENS & Sebastian RAHTZ. — *The L^AT_EX graphics companion*, Addison-Wesley, 1997.
- [19] Anne MOEGLIN-DELCROIX. — *Esthétique du livre d'artiste*, Jean-Michel Place, Paris, 1997.
- [20] Justus NOLL. — *Musikprogrammierung — MIDI, C und Multimedia*, Addison-Wesley, 1994. 334 pages et un CD-ROM : une bible de la norme MIDI.
- [21] Nicolas RUWET. — *Langage, musique, poésie*, Seuil, 1972. Lire les articles *Contradictions du langage sériel* (1959) et *Méthodes d'analyse en musicologie* (1966).
- [22] Niklaus WIRTH. — *Grundlagen und Techniken des Compilerbaus*, Addison-Wesley, 1995.
- [23] Johannes WOLF. — *Handbuch der Notationskunde*, Vol. II, Teil Tonschriften der Neuzeit. Reprint : Georg-Olms-Verlag (Breitkopf & Härtel 1919), 1963.
- [24] Stephan WUNDERLICH. — *Zeitschrift für experimentelle Musik nr. 1-3*, Verein für experimentelle Musik, München, 1984-1985.
- [25] Arlette ZENATTI (éd.). — *Psychologie de la musique*, Presses Universitaires de France, 1994.