

## Musique et mathématique à l'école maternelle

*Animatrice : Angélique FULIN*

*Rapporteur : Monique GOUSSIEZ*

Le sujet de ce groupe de travail avait suscité un intérêt certain et les inscriptions y étaient nombreuses. Cependant ni l'animatrice ni les participants ne se sont résolus à rester dans les limites qu'il imposait. Les concerts de la veille avaient, de différentes manières, ouvert des horizons plus vastes. Il était impossible de ne pas s'y référer pour apprendre à connaître mieux "*Nos Cousins de la Musique*".

La parenté est lointaine, depuis Pythagore, et nombreux sont ceux qui, aujourd'hui encore, cultivent simultanément les arts libéraux du Quadrivium. L'A.P.M. se devait, dans un moderne souci d'interdisciplinarité, de contribuer à la survivance de l'humanisme ancien. Les temps semblaient favorables : nos compositeurs contemporains ont presque tous une formation de mathématiciens ou de physiciens : leur musique s'est dite "sérielle" puis "stochastique". La musique concrète elle-même, tout empirique au départ, dose et varie les sons avec une précision, une perfection mathématique.

Mais qu'en est-il au niveau de l'enseignement ? Nous trouvons là soit simplement des procédés et un langage mathématiques, soit surtout un esprit de recherche pédagogique commun à toutes les disciplines. En fait, les questions soulevées par l'auditoire auraient pu être posées à quelque spécialiste que ce fût :

- Doit-on utiliser dès le départ un langage universel déjà connu ?
- Les enfants doivent-ils refaire le chemin chronologique de l'humanité ?
- N'ont-ils pas plus de facilité à emprunter, aux côtés de leurs parents, le chemin jalonné par les grandes oeuvres dont nous avons convenu qu'elles constituent notre "culture" ?
- Faut-il donner de hauts exemples ?
- Certaines conventions sont-elles inéluctables ?
- Dans quelle mesure l'enfant doit-il (peut-il) être réceptif ou créateur ?

A l'instar de nos plus réputés animateurs A.P.M., c'est avec une foi souriante, chaleureuse, étayée, efficace, qu'Angélique Fulin, sans vouloir toutefois donner "la" réponse, entraîne ses interlocuteurs à creuser davantage les questions, apportant tout le poids de son savoir et de son expérimentation personnels. A chaque question, des exemples de réponses mêlant procédés, moyens, finalités, interviennent.

Evoque-t-on les particularismes de chaque folklore et la difficulté d'approche réelle des différentes *musiques populaires* ? Une étude

convergente permet de dégager des constantes universelles : l'octave, la quarte, la quinte, phénomènes physiques, rapports numériques simples de fréquences, perceptibles par les premiers harmoniques d'un fondamental, se retrouvent quasiment partout. Ces intervalles vont constituer le cadre de structures qui pourront s'organiser de différentes façons, chargeant de sens parfois opposés des éléments en apparence semblables : dans l'échelle pentatonique de la musique chinoise, la tierce mineure, intervalle mélodique conjoint, exprime le bien-être ; la tierce majeure, qui se présente comme un intervalle distendu, convient pour illustrer la douleur. Dans la musique européenne, la tierce majeure, intervalle harmonique intégré à l'accord parfait, donne une impression de plénitude, mais c'est autour de la tierce mineure mélodique que se chantent beaucoup de nos vieux refrains. Ajoutons qu'il ne faudrait pas réduire les chants du folklore aux transcriptions contestables que nous ont transmis de bonne foi les auteurs de recueils dont la valeur scientifique reste assez faible. Ignorants de cette affirmation que le rythme français est dominé par le "binaire", nos enfants se transmettent encore de bouche à oreille le rythme à cinq temps de "A ma main droite j'ai un rosier" ou de "J'ai descendu dans mon jardin".

Il conviendra de la même façon de se méfier de l'acquis culturel dont les morceaux de bravoure peuvent être dénaturés par une vulgarisation excessive, par l'esthétique nouvelle d'une époque pour laquelle ils n'ont pas été conçus, et ne sont plus, de toute façon, adaptés à notre genre de vie : le génie de Mozart extrapolait sur des perruques poudrées.

Le moment est alors venu de se poser plus précisément la question (préoccupation parallèle, là encore, à celle de nos mathématiciens) : "Qu'est-ce que la musique ?" — Une création humaine ? — Alors, le chant des oiseaux, non ? Un son électronique, oui ? — Peut-être est-elle un ensemble, à l'occasion un singleton, de sons "humanisés", c'est-à-dire perçus, interprétés par l'oreille et le cerveau. Le Musicien est-il forcément un "auteur", un "génie" ? — Le premier musicien n'est-il pas l'enfant, l'enfant au brin d'herbe tendu, à l'élastique vibrant, à l'assiette frappée ?

Le but du musicien-pédagogue est d'abord de faire s'exprimer, se développer la personnalité de l'enfant. Pour cela, il lui est nécessaire de savoir écouter celui-ci, de connaître ses possibilités, ses besoins dans tous les domaines. (Le riche moment que cette six ou septième année, où l'enfant affirme son équilibre psycho-moteur, organise autour de lui l'espace et le temps ! ). Il existe en France peu de travaux sur les débuts musicaux de l'enfant. L'écholalie, au joli nom, a jusqu'ici suscité peu de commentaires. Citons cependant quelques ouvrages :

— Psychologie des aptitudes musicales — Boris TEPLOV — P.U.F.

- Développement génétique de la perception musicale — Arlette ZENATTI — C.N.R.S.
- Le sens tonal chez l'enfant — Michel IMBERTY — C.N.R.S.
- Les bases psychologiques de l'éducation musicale — Edgar WILLEMS — Pro Musica, Bienne.
- Le rythme, la musique et l'éducation — Emille JAKUES-DALCROZE — Foetisch Lausanne.
- L'éducation musicale en Hongrie — Jacqueline RIBIERE-RAVERLAT — Leduc.
- Traité des objets sonores — Pierre SCHAEFFER — Seuil.

Il convient, et particulièrement en pédagogie de la musique, de respecter les trois démarches qui, bien que progressives, peuvent être simultanées :

- 1) travail sensori-moteur, essentiellement instinctif, qui correspond à un moment d'exploration et où la perception s'affine ;
- 2) contribution affective, nécessitant une motivation : on utilise la découverte, on la complète, on y répond ;
- 3) travail intellectuel : organisation, représentation écrite, codage.

Ce classement est à rapprocher de celui que propose Edgar Willems :

- 1) à la vie physiologique correspond l'instinct, spécialement celui du rythme (battements de la sève, du sang — cycles saisonniers) ;
- 2) à l'affectivité, la mélodie (gazouillement) ;
- 3) à l'intellect, l'harmonisation (com-préhension des accords, des dissonances).

(Edgar Willems ajoute une quatrième classe : l'élément "supra-intellectuel", aspiration vers un "pôle spirituel" à quoi il associe l'intuition, la création musicales).

Précisons pour chacun de ces classements que l'intersection des différents ordres est possible à tous les niveaux : l'invention d'un rythme simple, par frappés de mains, celle d'une mélodie, ne serait-elle que de sons consécutifs, sont déjà *improvisation* et peuvent être exploitées en vue d'une création. Encore faut-il que ces premières tentatives soient encouragées, ce que la pédagogie traditionnelle de la musique instrumentale a trop souvent négligé au profit d'un seul aspect : la reproduction d'oeuvres écrites. Ainsi ont été formés nos grands interprètes, instrumentistes brillants, virtuoses au service des génies créateurs. Se rend-on toujours exactement compte du caractère d'élite d'une telle éducation qui, par ailleurs, aliène l'enfant en le rendant rapidement prisonnier d'une technique et incapable d'une expression personnelle ?

Mais qui dit *création* dit *composition*, choix de règles, de consignes de jeu. Il y aura pour les maîtres un grand intérêt à connaître la démarche des artistes contemporains car les trouvailles des enfants peuvent s'orienter inconsciemment sur les mêmes voies.

Ainsi en est-il dans le domaine du *rythme*.

Le rythme ne s'apprend pas : il vient, il se respire, il se sent, il se vit. Et non pas d'abord ce battement régulier qui n'est que la mesure, mais la phrase rythmée que l'enfant, encore incapable de compter, répète spontanément ou à laquelle il répond.

— Remarques : la latitude d'inventer une réponse personnelle éloigne la possibilité de jugements de valeur de la part des autres enfants ; on sait l'importance qu'accordent les psychologues à l'aptitude plus ou moins grande à reproduire un rythme ; défaillance notable des petits "intellectuels" qui veulent d'abord comprendre et dont la raison inhibe déjà les réflexes ; là comme en mathématique, l'enfant montre une facilité d'adaptation, une ouverture dont beaucoup d'adultes sont incapables — voir la sûreté avec laquelle il répète les rythmes syncopés des moindres chansons modernes ! Le fait qu'à l'armée certaines recrues soient physiquement incapables de marcher au pas est-il un contre-exemple ? — Au contraire, il est bien plutôt l'illustration d'une autre analogie mathématique-musique : le rythme militaire, traditionnel et imposé comme l'on sait, est mécanique, automatique ; c'est le rythme par division de la première page de nos anciens solfèges dont chacun se rappelle l'arbre très "mathématique" (au sens péjoratif ! ) Celui-ci donnant, d'évidence, la prépondérance au rythme binaire et invitant, pour marquer la mesure, à compter ! Or, battre une mesure à  $3/4$ , ce n'est pas compter : 1, 2, 3, c'est déjà valser ! —

Et qu'advient-il quand un musicien veut transcrire les pulsations irrégulières de la danse populaire ? quand Stravinsky veut contrarier tel rythme par d'autres totalement différents et faire exploser, dans certaines de ses oeuvres, ce qu'Henry Barraud appelle "une espèce de subversion rythmique" ? — (Pour comprendre les musiques d'aujourd'hui — Henry Barraud — Seuil) — Il n'est plus question d'admettre une fois pour toutes un système unique de références. Messiaen, lui, pour vaincre un automatisme qu'il juge néfaste, propose le rythme par multiplication : partir de la plus petite pulsation ( ou ) — le pas-unité dans la danse folklorique — et la multiplier librement ; librement mais non anarchiquement, comme le montre l'utilisation qu'il fait de la valeur ajoutée ou du "rythme non rétrogradable" (combinaison rythmique dans laquelle on rencontre la même succession de valeurs de notes, qu'elle soit lue de gauche à droite ou de droite à gauche — séquence "réfléchie", symétrique, qui coïncide avec son image-miroir, et ne peut donc être différenciée de sa propre rétrogradation) :



Chant populaire basque - unité de pulsation : la croche



Mexicain : Quatre pour la fin du temps.

Exemple de valeur ajoutée



Mexicain : id.

rythme non intégrable

(unité de pulsation : la double croche)

3 5 8 5 3 | 4 3 7 3 4 |

*Hauteur des sons*, autre terrain de recherches mais champ d'expériences tout-à-fait analogue pour Stockhausen qui voit dans les qualités du son quelles qu'elles soient les manifestations d'un seul et unique phénomène vibratoire dont la fréquence est perçue comme hauteur pour les périodes comprises entre 1/3.200ème et 1/16ème de seconde,, comme durée entre 1/16ème et 8 secondes et comme forme entre 8 secondes et 15 minutes.

La tonalité est-elle convention ou structure naturelle ? L'enfant, d'une part influencé par son milieu et nos habitudes, d'autre part dépendant de sa propre perception et de son stade génétique, est-il "tonal" ou "atonal" ? La désagrégation du diatonisme par ses hardiesses de plus en plus grandes (polytonalité, chromatisme, dodéca-phonisme) s'explique-t-elle par la pure spéculation ou par la redécouverte de possibilités latentes que nous avait fait négliger le trop fini système tonal ? Ne faut-il pas se garder de répondre et chercher toujours davantage, d'abord avec les enfants ?

Teplov a expérimenté qu'un enfant — voire un adulte musicalement inculte — ne perçoit pas de différence à l'audition d'un chant accompagné d'une part dans le ton exact, d'autre part dans un ton différent, ce qui sonne étonnamment faux pour une oreille exercée. Un enfant qui invente une chanson ou une phrase musicale sur quelques lames de xylophone ne termine pas nécessairement par une tonique et si, un début de phrase lui étant suggéré, il achève alors cette phrase par une cadence tonale, on peut supposer que ce début était suffisamment

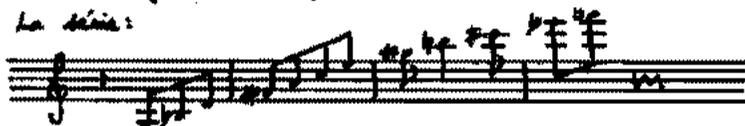
inscrit dans le système tonal pour que la convention de la formule finale soit implicite et impose d'elle-même le modèle connu.

**Éducation du sens mélodique :** obtenir qu'avec le moindre objet (bâtonnets, couvercles métalliques, boîtes remplies de graines, bouteilles d'eau) l'enfant, produisant un bruit, l'écoute, le cultive, l'affine, faisant de ce bruit un son ; qu'avec deux ou trois lames de carillon il organise toutes les séries de sons possibles ; qu'il alterne des timbres, choisissant parmi les diverses combinaisons soit celle qui lui plaît le plus, soit celle qui illustre le mieux telle idée à exprimer. Jouer à trouver chacun, successivement, une note différente de celle des autres, à tenir tous ensemble chacun sa note, quitte à revenir enfin à l'unisson. Nous revoici tout près des règles de composition contemporaines.

L'observation attentive de partitions permet de mieux mesurer cette évidence : dans son Concerto pour violon, Alban Berg a organisé les 12 sons de la série à partir des 4 notes fondamentales du violon et d'un choral de Bach, puis il joue à renverser les intervalles obtenus, à modifier les rythmes, à créer des polyphonies, faisant oublier la technique dodécaphonique au profit d'une intense émotion dramatique :

Alban Berg : Concerto pour violon

La série :



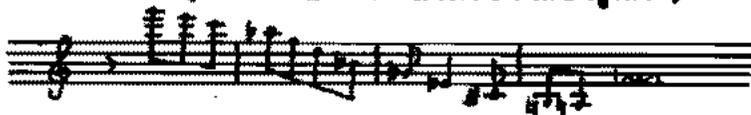
12 ordres : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

intervalles : 2<sup>m</sup> 2<sup>m</sup> 3<sup>m</sup> 2<sup>m</sup> 2<sup>m</sup> 3<sup>m</sup> 2<sup>m</sup> 2<sup>m</sup> 3<sup>m</sup> 2<sup>m</sup> 2<sup>m</sup> 3<sup>m</sup>

Cadenzà viol. du violon : 1-3-5-7

Choral de Bach : 8-10-11-12

Série descendante (mêmes ordres des intervalles - même rythme)



Autre présentation de la série descendante :

sons 1-2-3 groupés en accord parfait

modification du rythme

changements d'octaves



Au delà du dodécaphonisme, Xenakis ou Ohana enrichissent l'échelle par la présence des quarts de tons ou des tiers de tons, créant ainsi leurs palettes personnelles comme le font nos enfants avec leurs "bouteillophones" ou leurs cithares désaccordées, soucieux de ranger les éléments de l'ensemble obtenu suivant des ordres déterminés. Et ce seront alors de nouveaux "modes" à l'instar de Messiaen et de ses "modes à transpositions limitées"; ou bien, les enfants constitueront des "réservoirs" de notes dont ils feront des "formes ouvertes" ainsi que Boucourechliev laissant le choix du parcours libre d'un flot à l'autre de ses Archipels. Nous voici donc conduits aux plus récentes partitions qui réservent d'autres surprises, d'autres parallèles avec les recherches poursuivies dans nos classes : inventions dans le codage du langage musical qui ne s'exprime plus uniquement sur des portées, mais par des procédés si différents suivant les auteurs que plusieurs pages préalables sont nécessaires pour l'explication de ce codage — symboles personnels, signes de communication ... Quant à accuser les compositeurs modernes de fantaisie et leurs oeuvres de facilité, il n'est que de lire leurs écrits ou de considérer leurs partitions pour écarter ce préjugé.

Créateur plus modeste mais non plus négligeable, l'enfant peut aller plus loin que sa spontanéité qui n'est qu'une première étape. Familiarisé d'emblée avec les méthodes d'audition active et d'improvisation, il s'habitue au langage musical et l'utilise avec aisance pour compléter ses moyens d'expression. Un cours préparatoire de Corbeil a travaillé toute l'année de cette façon : après avoir assisté à une exposition d'automates, il a fabriqué son propre robot ; celui-ci est devenu l'inspirateur d'une musique puis d'une danse "espacienne", tandis que s'est créé tout un jeu dramatique mis en scène autour d'une vaste fresque et que s'est progressivement réalisée par l'invention de symboles une partition très précise de l'"oeuvre".

Créativité chez l'enfant, participation inspirée de l'exécutant et même de l'auditeur "actif", foisonnement de recherches et d'expérimentations de la part des compositeurs, à tous les niveaux, la musique d'aujourd'hui se vit.