

La perception des unités sémiotiques modales chez des enfants libanais de 8 à 12 ans

Bouchra BECHEALANY* en collaboration avec Nidaa ABOU MRAD

La sémiotique étudie des systèmes de signes et les procès de leur signification. Elle approche la musique en tant que « langage sonore » structurant une « parole musicale » qui s'articule en des unités qui véhiculent des significations. Certaines musiques monodiques sont dites modales, c'est-à-dire que leurs énoncés sont catégorisables selon des manières d'être particularisées au plan mélodique, dénommées modes, lesquelles se déclinent en termes de structures intervalliques, de degrés préférentiels et de formules-types porteuses traditionnellement de sens. Ainsi la sémiotique modale envisage-t-elle l'ensemble des modes d'une tradition donnée comme une « langue modale » qui donne lieu à des énoncés monodiques qui s'articulent en des unités formulaires, délimitables par l'analyse et se composant d'unités tonales ou hauteurs, cette articulation étant productrice de significativité intrinsèque. Cette sémiotique repère surtout des lignes nucléaires dont la transformation en surface est supposée obéir à une grammaire modale de type génératif. Une telle approche, qui est récente dans le cadre de la musicologie des traditions du *Mašriq* (partie méditerranéenne du monde arabe), soulève cependant la problématique de son efficience-pertinence réellement observable d'un point de vue cognitif. Le propos de cet article est précisément de vérifier que les données que cette sémiotique met en exergue au sein des énoncés modaux (unités significatives, unités distinctives et lignes modales) sont réellement perceptibles d'une manière différencielle, dans leurs variations, par les locuteurs-auditeurs potentiels des traditions musicales du *Mašriq* que sont les enfants libanais.

* Maître de conférences de musicologie, directrice du Département d'Éducation Musicale de l'Institut Supérieur de Musique - Université Antonine (Liban).

1. Sémiotique modale

En appliquant à la musique les notions linguistiques relatives à l'articulation de l'énonciation, celles de la double articulation d'André Martinet (1970) et des niveaux de l'analyse linguistique d'Emile Benveniste (1962), Nicolas Meeùs (2012) propose un procès endosémiotique de production de la signification musicale, qui est lié à l'intégration d'unités distinctives musicales -dont les traits pertinents se rapportent à la hauteur mélodique- au sein d'unités musicales pertinentes du point de vue analytique, lesquelles s'articulent, à leur tour, au plan syntaxique, pour constituer des phrases musicales susceptibles de véhiculer des significations.

Plus particulièrement, cet auteur emprunte à Benveniste l'idée que la signification intrinsèque repose sur la comparaison réalisée entre différents niveaux de l'analyse de l'énonciation. Nidaa Abou Mrad applique cette approche au champ de la composante mélodique de l'énonciation monodique modale, en s'appuyant sur la quadripartition de la modalité de Tran Van Khé (1968). Cet auteur décline en effet un mode en quatre points : 1) échelle, 2) degrés hiérarchiques, 3) formule-type, 4) éthos. Dans la continuité des propositions générales de Meeùs, en termes d'articulation musicale, Abou Mrad (2011, 2012a) fournit une lecture sémiotiquement articulée du modèle de Tran. Il assigne ainsi aux hauteurs employées dans un énoncé monodique, autrement dit, aux degrés de l'échelle modale de cet énoncé, ou premier point du modèle quadripartite, le statut d'unités distinctives minimales ou phonématiques, appartenant au niveau 1 de l'articulation modale. De fait, cette distinctivité est rapportée à des traits pertinents, relevant d'un niveau zéro ou *mérismatique*, selon le lexique de Benveniste. L'enjeu de cette théorie consiste précisément à définir ces traits en fonction de la deuxième caractérisation modale selon le modèle quadripartite : les hauteurs du système métamodal (réunissant l'ensemble des échelles modales) d'une tradition sont dissociées en un nombre limité de sous-groupes dénommés noyaux métamodaux de la tradition. Ces noyaux sont constitués tout simplement par des chaînes limitées de tierces¹.

Deux noyaux métamodaux intéressent tout particulièrement le présent propos car ils permettent de décrire l'essentiel des mélodies traditionnelles populaires libanaises (Abou Mrad, Akiki, 2010), qui constituent le corpus musical traditionnel le plus proche culturellement de la population enfantine libanaise étudiée dans le cadre de cet article. Il s'agit du noyau *z*, à base de tierces moyennes ou neutres (autour de 350 cents), comme par exemple *do-mi^{db}-sol*, et du noyau *m*, à base de tierces mineures et majeures, comme par exemple *ré-fa*. C'est le choix de la finale d'un mode donné qui détermine le noyau principal α (qui peut être, selon le cas, *z* ou *m*) de ce mode, en tant que chaîne de tierces passant par cette finale, et, par conséquent, le noyau secondaire β , en tant que chaîne de tierces passant par la susfinale (et généralement la sous-finale). Cette double assignation² permet ainsi d'établir la dissociation « nucléaire » de tous les degrés employés dans un énoncé caractérisé par ce mode.

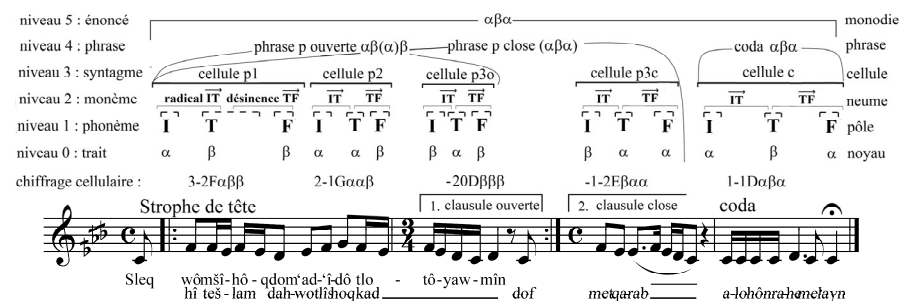
¹ L'individuation sémiotique distinctive des tierces correspond à un schéma psychoacoustique et physiologique qui est mis en exergue par l'étude des phénomènes des otoémissions induites par les produits de distorsion (Abou Mrad, 2012b ; Bonfils et Avan 2012).

² Cette assignation peut être triple si un troisième noyau γ est à prendre en compte.

Quant aux unités significatives de cette théorie sémiotique, elles se rapportent, sur le plan du signifiant, ou forme sonore du signe, au troisième point de la quadripartition de Tran, en ce sens qu'elles se confondent avec les formules minimales que l'analyse peut délimiter dans l'énoncé, tout en respectant le critère de « pertinence modale analytique minimale » (Meeüs, 2012), tandis que sur le plan du signifié elles relèvent du quatrième point de la même quadripartition, autrement dit, de l'éthos auquel chaque formule modale renvoie. Ces unités significatives, qui se situent au deuxième niveau de l'articulation modale, s'articulent deux à deux entre elles, au titre du « radical modal » et de la « désinence modale », pour former une « cellule modale ». Tandis que le radical est identifié à une formule ou *neume* IT qui évolue de la note « initiale I » de la cellule vers le degré fort de cette même cellule, qui est dénommé « teneur T », la désinence consiste en la formule ou *neume* TF reliant cette teneur T à la hauteur finale F de la cellule. Enfin, les cellules s'articulent entre elles pour former des phrases qui, à leur tour, constituent, en s'articulant, l'énoncé total de la séquence monodique (Abou Mrad, 2011 et 2012a).

Toujours est-il que la modélisation sémiotique modale consiste à mettre en succession temporelle les degrés forts ou pôles de la cellule analysée, en leur substituant leurs noyaux respectifs, tenant lieu ainsi d'*indicateurs nucléaires*. « Ainsi la concaténation des *indicateurs nucléaires* de I, de T et de F institue-t-elle la *ligne nucléaire modale* de cette même cellule. Cette analyse se transpose ensuite au niveau supérieur de l'articulation modale, celui de la constitution de la phrase mélodique à partir des cellules syntagmatiques modales successives. Cette fois-ci ce sont les cellules de la structure de surface qui donnent lieu à une substitution au niveau de leur structure profonde par les noyaux respectifs de leurs degrés forts (un noyau prédominant par cellule). Ces noyaux tiennent lieu ainsi pour la phrase mélodique étudiée d'*indicateurs syntagmatiques sous-jacents* [...] [On distingue ainsi la] *ligne fondamentale* $\alpha\beta\alpha$, qui part d'un degré quelconque du noyau principal, passe par un degré du noyau secondaire pour aboutir d'une manière transitive à la *finale* du mode de l'énoncé englobant, signant ainsi la complétude sémantique de la phrase ou son statut conclusif. Cette courbe principale cohabite néanmoins avec la *ligne alternative* $\beta\alpha\beta$, s'arrêtant à un degré quelconque du noyau secondaire (ou tertiaire) et représentant une forme d'incomplétude sémantique, synonyme de statut suspensif » (Abou Mrad, 2012b, p. 47-49).

Figure 1 : articulation sémiotique et lignes nucléaires modales de l'hymne syriaque maronite *Ya'qūbūō* (Abou Mrad et Maatouk, 2012b)



Cette description fournit un outil permettant de comparer les énoncés monodiques entre eux et d'y déceler « des identités et des oppositions susceptibles d'être pertinentes au plan systémique, donc significatives au plan sémiotique » (Abou Mrad, 2012a). La présente recherche propose de prolonger cette approche sur le plan cognitif. Si la notion sémiotique ainsi introduite de *synonymie musicale* se décline en termes « d'identité structurale au niveau profond, du double point de vue métrique rythmique et mélodique, la signifiante *alexicale* ici examinée étant tributaire de rapports systémiques endogènes » (Abou Mrad, 2012a), il reste à en vérifier le rendu au plan perceptif. Plus particulièrement, « parler de *synonymie mélodique* entre deux unités monodiques revient à pointer l'identité mutuelle susceptible de caractériser leurs profils formulaires profonds, par-delà les différences de formulation de surface (d'habillage/remplissage, ornementation ou variation) et les différences d'ordre métrique-rythmique, un même profil mélodique pouvant s'adapter à diverses configurations temporelles. Cette synonymie mélodique est dite homonucléaire si et seulement si elle relève d'un même lignage nucléaire, et ce, même si la réalisation en termes de pôles et de vecteurs neumatiques n'est pas la même dans les deux cas [exemple : 20Fmmm³ et 00Fmmm]. Elle est dite hétéronucléaire, si et seulement si les unités diffèrent au plan du lignage nucléaire, tout en présentant une même succession de vecteurs neumatiques [exemple : 20Fmmm et 20Gzzz]. Il en résulte que l'antonymie se rapporte à une divergence concernant à la fois les noyaux et les profils » (Abou Mrad, 2012a).

2. Perception des lignes nucléaires modales

Partant de cette approche sémiotique modale, il reste à concevoir et vérifier un premier pendant cognitif de ce modèle, plus particulièrement sur une population d'enfants. Un tel modèle perceptif est supposé rendre compte du mécanisme mental de l'appréhension auditive que peut avoir un enfant d'un tel schéma mélodique reposant sur une opposition systémique et fonctionnelle du type « synonymie/antonymie mélodique » ou du type « lignes fondamentales/alternatives » (voir *infra*), une telle dialectique étant traductible par des états psychocognitifs oppositifs de tension et de détente. L'articulation entre le niveau sémiotique et son homologue perceptif bénéficie d'approches théoriques complémentaires, redevables à la linguistique et aux approches cognitives, qui sont exposées ici successivement, en préambule à la construction de l'hypothèse centrale de cet article.

Il est d'abord question de la notion grammaticale de « transitivité de relation », élaborée par Charles-Albert Secheyne (1926), telle que Nicolas Meeüs (1992) l'applique à l'analyse musicale tonale, en lui conférant une inférence d'ordre cognitif. Cette application s'extrapole à la modalité, étant donné que la sémiotique modale naît d'une mise en relation réciproque des noyaux des degrés constitutifs des segments étudiés, dans l'ordre de leur succession. Cet enchaînement est analysable également en fonction de la notion chomskyenne « de gouvernement, qui capte, pour l'essentiel, la relation structurale vérifiée entre la tête d'un syntagme et son complément. [...] La définition technique de la notion [de gouvernement] impose le

³ Le chiffrage modal employé encode successivement les intervalles IT et TF, par le nombre de degrés séparant leurs bornes, la teneur, par sa nomination alphabétique, et les noyaux respectifs d'I, T et F, par les lettres les symbolisant.

recours à la relation structurale de c-commande (de l'anglais : constituent-command), elle-même définie en termes de domination : un nœud A commande un nœud B si aucun des deux n'en domine l'autre, et que le premier nœud branchant qui domine A domine également B » (Velicu, 2005, p. 57). Par ailleurs, cette perspective téléologique assignant un statut théétique au noyau axé sur la finale macro-modale est compatible de surcroît avec la *loi* gestaltiste de *bonne continuité* et son corollaire le modèle cognitif de l'implication-réalisation (Meyer, 1956, chap. III, Narmour, 1989, Abou Mrad, 2012b).

Le propos de cet article est de montrer que des enfants libanais âgés de 8 à 12 ans sont capables de discriminer des noyaux, de repérer la similitude (au sein du même noyau) et la dissemblance (entre deux noyaux différents α et β , le cas échéant les noyaux z et m) formulaire modale (double plan profond nucléaire et de surface d'habillage) et d'apprécier l'élaboration de l'énonciation à partir des lignes nucléaires génératives. La validation de cette hypothèse consiste de fait à vérifier, chez ces enfants, l'existence de compétences discriminatives s'attachant 1) à la synonymie homonucléaire et hétéronucléaire transpositive et 2) à l'antonymie et de capacités appréciatives relatives aux structures grammaticales profondes.

Les diverses investigations expérimentales de la perception par des adultes ou des enfants des variations du paramètre mélodique que l'on trouve dans la littérature spécialisée, nonobstant le fait qu'elles sont cantonnées (à une exception près) au domaine tonal harmonique, constituent des modèles du genre dont la présente investigation se propose de s'inspirer. Il s'agit notamment de l'étude des contours, des repères d'accents et des schèmes perceptifs dans les travaux de Michel Imberty (1969, 1995), ainsi que de la perception des hauteurs et des contours chez Jay Dowling (1973, 1984, 1994). À ces recherches s'ajoutent celles entamées par Diana Deutsch (1975, 1982, 1994) sur la discrimination de registres de hauteurs différentes. La documentation préalable à l'étude de terrain relative à la présente recherche a également recours à des recherches réalisées par Arlette Zenatti (1969, 1981) et qui ont pour champ de prédilection la perception du dessin mélodique. Notons aussi l'étude de la perception des degrés principaux (le noyau central) et des degrés périphériques chez Carol Krumhansl (1990), ou encore la question de la fusion perceptive et du groupement perceptif telle qu'elle figure dans les écrits de Stephen McAdams (1985, 1988) et d'Emmanuel Bigand (McAdams, Bigand, 1994). Des études plus récentes entamées par Marion Pineau et Barbara Tillmann (2001) s'inscrivent dans le cadre de la perception de la « hiérarchie d'événements » et sont également intéressantes à mentionner. Ajoutons les travaux de Stephen McAdams et de Mondher Ayari (2002, 2005, 2006), qui s'articulent autour de la perception dans le système modal arabe.

Dans ces textes, comme dans bien d'autres, il est question de changement de hauteurs, de repères de contours mélodiques, de groupements perceptifs et de schèmes cadentiels, et ce, sans qu'il n'y ait recours à l'étude de la transposition à l'identique ou à la perception de la similitude et de la dissemblance. À partir de là, la présente étude essaie d'examiner précisément ces données en contexte systémique monodique modal, en analysant d'abord l'appréhension des unités minimales, ensuite celle des agencements syntagmatiques et des lignes modales.

3. Étude de terrain

3.1. Construction du protocole et mode d'enregistrement

L'enquête de terrain dont les résultats sont analysés dans cet article étudie les compétences cognitives enfantines relatives à la discrimination des données sémiotiques modales susdécrites, unités et lignes nucléaires⁴, et ce, par le biais de l'objectivation dans la population désignée de la perception de schémas de similitude et de dissemblance, à un double niveau, en profondeur et en surface, à l'écoute d'énoncés modaux autonomes, d'une part, et, d'autre part, par l'entremise de l'appréciation de l'élaboration musicale sur la base de lignes nucléaires modales sous-jacentes. Elle a été réalisée⁵ en 2011 dans plusieurs cadres scolaires, auprès d'enfants libanais appartenant à un milieu social moyen. La population est constituée de 160 enfants, dont 86 garçons et 74 filles, âgés de 8 à 12 ans⁶.

La batterie est constituée d'une dizaine d'épreuves allant progressivement de l'étude d'indices de changement de surface ou d'habillage formulaire (exercices préliminaires simples) à celle d'indices de changement de structure profonde, concernant les noyaux concurrents z et m . Des pré-tests y sont insérés afin d'aider les enfants à mieux comprendre les consignes. Dans les épreuves 1, 2, 4, 5 et 8, une même formule phrastique est diversement habillée, afin de tester la perception différentielle des variantes de surface d'un même énoncé, tandis que les épreuves 3, 6 et 7 s'attachent à la perception des changements concernant les degrés hiérarchiques et leurs indicateurs nucléaires respectifs, dans le cadre d'un même contexte modal. Quant aux deux dernières épreuves (9 et 10), elles examinent la perception des lignes nucléaires modales à partir d'énoncés de degré supérieur d'élaboration.

3.2. Analyse diachronique - lecture par épreuves séparées

L'analyse est présentée selon une lecture diachronique -d'abord détaillée (avec présentation de la notation des énoncés musicaux à l'appui), puis synthétisée- de l'ensemble des résultats de la recherche⁷ (épreuves séparées - tous âges réunis), une présentation synchronique succincte (par âges séparés) figurant en annexe, pour mettre en relief le degré de complexité de chaque épreuve, ainsi que sa spécificité.

⁴ La discrimination de la modalité scalaire ne figure pas dans cette étude parce qu'elle a déjà été vérifiée et prouvée dans une étude antérieure auprès d'enfants libanais de 8 à 12 ans (Béchéalany, 2009).

⁵ Dans le cadre d'un stage pratique, sept étudiantes inscrites en troisième année de licence en éducation musicale, à la Faculté de Pédagogie de l'Université Libanaise, ont réalisé l'étude de terrain sous notre supervision : Sarah Abdel Ahad, Rebecca al-Amil, Nour al-Hélou, Josette Ishak, Noura Jaafar, Ghina Saad et Nancy Salameh.

⁶ Durée des épreuves : 40 à 45 minutes/par enfant chez les 8-9 ans et 30 à 35 minutes/enfant chez ceux de 10-12 ans.

⁷ Pour l'interprétation des résultats, le calcul est relevé par le logiciel SPSS (version 17.0). Les tests de Kruskal-Wallis, Oneway Anova (diachronie - plusieurs épreuves), Mann-Withney (diachronie - deux épreuves) et Friedman (synchronie plusieurs épreuves) servent pour les calculs des scores (plusieurs réponses justes à donner), tandis que les tests de Pearson Chi carré (diachronie - plusieurs épreuves), McNemar (diachronie - deux épreuves) en plus du test de Friedman pour le calcul des pourcentages (une seule réponse juste à donner). Dans le calcul des moyennes de scores, l'enregistrement des performances se fait à base d'algorithmes, et ce, à partir de la table de vérité suivante : (1) la réponse juste repérée est égale à 2 points ; (2) la réponse fautive repérée est égale à 1 point ; (3) tout le reste est égal à zéro, y compris les résultats des enfants qui désignent toutes les réponses (justes et fausses) ou de ceux qui n'en désignent aucune.

3.2.1. Synonymie perceptive homonucléaire d'habillage relativement à un même énoncé de référence (1)

Cette première épreuve constitue une sorte d'exercice préliminaire d'apprentissage. Elle concerne le repérage de la synonymie perceptive homonucléaire d'habillage (variation dans la formulation ne touchant pas aux indicateurs nucléaires des degrés appuyés) relativement à un même énoncé de référence occupant une mesure et composé de deux cellules, l'écoute de chaque variante de surface de la première cellule (la deuxième cellule étant de formulation fixe), concernant deux notes, étant précédée par celle de l'énoncé de base et la consigne consistant à demander à l'enfant de repérer à quel moment un garçon nommé Ashraf change son « habillement » (vestimentaire).

Extrait musical 1. Synonymie perceptive homonucléaire (1)



Tableau 1. Synonymie perceptive homonucléaire (1)

| Moyenne des scores 1 - Synonymie perceptive homonucléaire 1 | N | Moyenne | | | Kruskal- Wallis Test Valeur P. |
|--|------------|--------------|---------|--------|--------------------------------------|
| | | Total | Garçons | Filles | |
| ÂGE | | | | | 0.003 |
| 8 | 32 | 85.92 | 85.69 | 86.10 | |
| 9 | 30 | 94.43 | 96.12 | 93.13 | |
| 10 | 29 | 98.27 | 97.05 | 100.00 | |
| 11 | 39 | 91.87 | 91.27 | 92.58 | |
| 12 | 30 | 98.33 | 100.00 | 94.43 | |
| Total | 160 | 93.53 | | | |
| Classes d'âges | | | | | Mann-Whitney Test |
| 8 - 9 ans | 62 | 90.04 | 90.71 | 89.51 | 0.020 |
| 10 - 12 ans | 98 | 95.74 | 96.04 | 95.29 | |
| Total | 160 | 93.53 | | | |
| Sexe | | | | | Mann-Whitney Test |
| Filles | 74 | 92.56 | | | 0.551 |
| Garçons | 86 | 94.37 | | | |
| Total | 160 | 93.53 | | | |

D'après le tableau 1, les enfants ont pu facilement repérer ce changement (à la fois métaphorique et musical) d'habillage, le score ayant enregistré une moyenne très élevée, atteignant les 94/100, avec une évolution avec l'âge enregistrée par le test de significativité de différence.

3.2.2. Synonymie perceptive *homonucléaire* d'habillage relativement à un même énoncé de référence (2)

La deuxième épreuve constitue un deuxième exercice préliminaire d'apprentissage. Aussi est-il encore question d'une même formule à deux cellules, dont la première subit des variations touchant à une seule note (ce qui rend ce test moins aisé que le précédent) et que l'enfant est supposé repérer en tant que changement dans l'habillage d'Ashraf.

Extrait musical 2. Synonymie perceptive *homonucléaire* d'habillage -2-



Tableau 2. Synonymie perceptive *homonucléaire* 2

| Moyenne des scores 2 - Synonymie perceptive <i>homonucléaire</i> 2 | N | Moyenne | | | Kruskal-Wallis Test |
|---|------------|--------------|---------|--------|---------------------|
| ÂGE | | Total | Garçons | Filles | Valeur P. |
| 8 | 32 | 83.96 | 84.29 | 83.70 | 0.000 |
| 9 | 30 | 95.33 | 98.46 | 92.94 | |
| 10 | 29 | 98.62 | 97.65 | 100.00 | |
| 11 | 39 | 93.33 | 91.43 | 95.56 | |
| 12 | 30 | 97.33 | 100.00 | 91.11 | |
| Total | 160 | 93.54 | | | |
| Classes d'âges | | | | | Mann-Whitney Test |
| 8 - 9 ans | 62 | 89.46 | 91.11 | 88.19 | 0.000 |
| 10 - 12 ans | 98 | 96.12 | 96.27 | 95.90 | |
| Total | 160 | 93.54 | | | |
| Sexe | | | | | Mann-Whitney Test |
| Filles | 74 | 92.25 | | | 0.286 |
| Garçons | 86 | 94.65 | | | |
| Total | 160 | 93.54 | | | |

Les enfants ont encore une fois fait preuve d'excellentes performances discriminatives avec une moyenne de scores atteignant les 94/100 à tous les âges. Ils ont

enregistré des moyennes élevées, avec une différence qui s'est montrée significative dans les âges séparés et dans les classes d'âges.

3.2.3. Changement du noyau de la finale

La troisième épreuve s'attache à la perception du changement dans la structure profonde de l'énoncé affectant la finale concluant *transitivement* la deuxième cellule de chacune des deux phrases entendues successivement, tandis que la première cellule ne subit que des variations d'habillage ou de surface comme dans les épreuves 1 et 2. Cette perception discriminatoire des changements entre structure de surface et structure profonde s'exprime par la métaphore de la consigne donnée à l'enfant qui est appelé à marquer les moments où « la maman d'Ashraf appelle son fils » (changement en profondeur), pendant « qu'il change de vêtements » (changement en surface). Ainsi la structure profonde de cette cellule est-elle changée dans deux exemples par remplacement de la finale E (noyau z) par la finale F (noyau m).

Extrait musical 3. Changement du noyau de la finale



Tableau 3. Changement du noyau de la finale

| Moyenne des scores 3 - Changement du noyau de la finale | N | Moyenne | | | Oneway Anova Test |
|--|------------|--------------|---------|--------|----------------------|
| ÂGE | | Total | Garçons | Filles | Valeur P. |
| 8 | 32 | 61.56 | 65.71 | 58.33 | 0.012 |
| 9 | 30 | 64.33 | 76.15 | 55.29 | |
| 10 | 29 | 75.86 | 77.65 | 73.33 | |
| 11 | 39 | 80.26 | 72.86 | 88.89 | |
| 12 | 30 | 73.00 | 74.29 | 70.00 | |
| Total | 160 | 71.38 | | | |
| Classes d'âges | | | | | Mann-Whitney Test |
| 8 - 9 ans | 62 | 62.90 | 70.74 | 56.86 | 0.000 |
| 10 - 12 ans | 98 | 76.73 | 74.75 | 79.74 | |
| Total | 160 | 71.38 | | | |
| Sexe | | | | | Mann-Whitney Test |
| Filles | 74 | 68.92 | | | 0.267 |
| Garçons | 86 | 73.49 | | | |
| Total | 160 | 71.38 | | | |

Le changement nucléaire affectant *transitivement* la deuxième cellule syntagmatique est bien perçu par les enfants (malgré une baisse de leurs performances par

rapport aux épreuves précédentes, de facture et de consigne plus simples) et ce, malgré les changements affectant la structure de surface du premier *syntagme*.

3.2.4. Changement de finale au sein du même noyau (synonymie perceptive *homonucléaire hétéromodale*)

La quatrième épreuve concerne la discrimination du remplacement de la finale par un degré appartenant au même noyau. Elle se situe donc dans une logique de synonymie perceptive à la fois *hétéromodale* (changement de finale induisant un changement de mode) et *homonucléaire* (finales appartenant au même noyau). Aussi la consigne de cette épreuve maintient-elle les deux changements dans le même ordre qualitatif, l'enfant devant distinguer les voix de deux enfants dénommés Rayan et Hadi, assignées respectivement aux finales *do* et *mi*.

Extrait musical 4. Changement homonucléaire hétéromodal de finale



Tableau 4. Changement *homonucléaire hétéromodal* de finale

| Moyenne des scores 4 - Changement homonucléaire de finale | N | Moyenne | | | Kruskal-Wallis Test |
|--|------------|--------------|---------|--------|---------------------|
| | | Total | Garçons | Filles | Valeur P. |
| ÂGE | | | | | |
| 8 | 32 | 86.72 | 92.86 | 81.94 | 0.001 |
| 9 | 30 | 93.75 | 94.23 | 93.38 | |
| 10 | 29 | 98.36 | 97.79 | 99.17 | |
| 11 | 39 | 96.15 | 98.81 | 93.06 | |
| 12 | 30 | 99.17 | 98.81 | 100.00 | |
| Total | 160 | 94.78 | | | |
| Classes d'âges | | | | | Mann-Whitney Test |
| 8 - 9 ans | 62 | 90.12 | 93.52 | 87.50 | 0.000 |
| 10 - 12 ans | 98 | 97.73 | 98.52 | 96.54 | |
| Total | 160 | 94.78 | | | |
| Sexe | | | | | Mann-Whitney Test |
| Filles | 74 | 92.26 | | | 0.012 |
| Garçons | 86 | 96.95 | | | |
| Total | 160 | 94.78 | | | |

La perception de ce *changement polaire homonucléaire* s'avère facile pour tous les enfants, et ce, à tous les âges, avec une moyenne de scores très élevée, qui est égale à 95/100, et une différence significative relevée entre les réponses. Ceci prouve que les enfants ont aisément reconnu des changements intermédiaires de modes qui touchent à la *ligne formulaire de surface* sans changer ses indicateurs nucléaires. En sus, le tableau 4 montre que les enfants ont amélioré leurs performances discriminatives par rapport à l'épreuve précédente.

3.2.5. Changement d'initiale au sein du même noyau (synonymie perceptive *homonucléaire homomodale*)

La cinquième épreuve s'attache à la discrimination d'un autre changement homonucléaire de pôles, concernant cette fois-ci l'initiale, dont la fonction modale est moins importante et sensible que celle de la finale, étant donné que, contrairement à celle-ci, son changement ne fait pas passer l'énoncé dans une autre mode⁸.

Extrait musical 5. Changement *homonucléaire homomodal* d'initiale



Tableau 5. Changement *homonucléaire homomodal* d'initiale

| Moyenne des scores 5 - Changement homonucléaire homo- modal d'initiale | N | Moyenne | | | Oneway Anova Test |
|--|------------|--------------|---------|--------|----------------------|
| | | Total | Garçons | Filles | Valeur P. |
| ÂGE | | | | | |
| 8 | 32 | 52.34 | 53.57 | 51.39 | 0.000 |
| 9 | 30 | 70.83 | 73.08 | 69.12 | |
| 10 | 29 | 77.59 | 80.88 | 72.92 | |
| 11 | 39 | 81.41 | 82.14 | 80.56 | |
| 12 | 30 | 82.50 | 82.14 | 83.33 | |
| Total | 160 | 73.13 | | | |
| Classes d'âges | | | | | Mann-Whitney Test |
| 8 - 9 ans | 62 | 61.29 | 62.96 | 60.00 | 0.000 |
| 10 - 12 ans | 98 | 80.61 | 81.78 | 78.85 | |
| Total | 160 | 73.13 | | | |
| Sexe | | | | | Mann-Whitney Test |
| Filles | 74 | 69.93 | | | 0.165 |
| Garçons | 86 | 75.87 | | | |
| Total | 160 | 73.13 | | | |

Ce changement homomodal d'initiale paraît cependant plus difficile à reconnaître par les enfants que celui hétéromodal de finale, tel que nous le montre la moyenne des scores (73/100), la discrimination s'avérant plus facile dans la deuxième classe d'âges qu'elle ne l'est dans la première et évoluant progressivement de 8 à 12 ans (52/100 chez les enfants de 8 ans versus 83/100 chez ceux de 12 ans).

⁸ La consigne de cette épreuve requiert que l'enfant distingue entre les voix de trois enfants dénommés Hana (initiale *mi*), Hanine (initiale *do*) et Maha (initiale *sol*).

Ce constat confirme cognitivement le statut sémiotique et musicologique modal marginal de l'initiale et ramène, en creux, le procès cognitif y relatif à une perception de synonymie d'habillage. En outre, ces tests mettent en évidence des différences significatives par rapport aux deux variables âge et classes d'âges.

3.2.6. Synonymie perceptive hétéronucléaire

Dans cette nouvelle épreuve, il est demandé aux enfants de repérer un parallélisme existant entre deux énoncés homothétiques du point de vue formulaire — moyennant une transposition note à note—, mais s'inscrivant dans deux noyaux différents (*z* et *m*), la consigne étant, pour l'enfant passant le test, de déterminer si la fille dénommée Ghina (noyau *m*) réussit à imiter sa camarade Rawand (noyau *z*).

Extrait musical 6. Synonymie perceptive hétéronucléaire



Tableau 6. Synonymie perceptive hétéronucléaire

| Moyenne des scores 6 - Synonymie perceptive hétéronucléaire | N | Moyenne | | | Oneway Anova Test |
|--|------------|--------------|---------|--------|--------------------------|
| | | Total | Garçons | Filles | Valeur P. |
| ÂGE | | | | | |
| 8 | 32 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 0.314 |
| 9 | 30 | 48.33 | 50.00 | 47.06 | |
| 10 | 29 | 51.72 | 50.00 | 54.17 | |
| 11 | 39 | 50.00 | 53.57 | 45.83 | |
| 12 | 30 | 60.00 | 61.90 | 55.56 | |
| Total | 160 | 51.88 | | | |
| Classes d'âges | | | | | Mann-Whitney Test |
| 8 - 9 ans | 62 | 49.19 | 50.00 | 48.57 | 0.267 |
| 10 - 12 ans | 98 | 53.57 | 55.51 | 50.64 | |
| Total | 160 | 51.88 | | | |
| Sexe | | | | | Mann-Whitney Test |
| Filles | 74 | 49.66 | | | 0.301 |
| Garçons | 86 | 53.78 | | | |
| Total | 160 | 51.88 | | | |

Ce parallélisme hétéronucléaire est cependant difficilement objectivé par les enfants, au vu de leurs performances médiocres qui ne dépassent pas la moyenne (52/100). Les résultats obtenus aux deux tests indiquent la non-significativité des différences entre les réponses, et ce, dans les trois regroupements. Cependant, d'après les réactions des enfants, il est fort probable que la difficulté de cette tâche discriminative soit due à une trop grande complexité-ambiguïté de la consigne (synonymie s'exerçant à partir de deux hauteurs différentes). Aussi le tir pourra-t-il être rectifié dans des études ultérieures, en ramenant les changements nucléaires à des changements d'intervalles opérés à partir de la même finale.

3.2.7. Synonymie perceptive hétéronucléaire d'habillage relativement à un même énoncé de référence

La tâche discriminative de la septième épreuve s'attache à la synonymie perceptive hétéronucléaire « d'habillage » relativement à un même énoncé de référence, moyennant transposition. Elle concerne le repérage différentiel du noyau *z*, qui est associé par la consigne à la voix d'une fille dénommée Sarah, et du noyau *m*, associé à la voix d'un garçon appelé Jad.

Extrait musical 7. Synonymie perceptive hétéronucléaire d'habillage

Énoncé 1 - Noyau *z* (masculin)

Énoncé 2 - Noyau *m* (féminin)

Énoncé 3 - extraits tirés des énoncés 1 et 2

Tableau 7. Synonymie perceptive hétéronucléaire

| Moyenne des scores 7 - Synonymie perceptive hétéronucléaire 2 | N | Moyenne | | | Kruskal-Wallis Test |
|--|------------|--------------|---------|--------|------------------------|
| ÂGE | | Total | Garçons | Filles | Valeur P. |
| 8 | 32 | 62.53 | 58.04 | 66.03 | 0.073 |
| 9 | 30 | 60.83 | 63.46 | 58.82 | |
| 10 | 29 | 68.53 | 67.65 | 69.79 | |
| 11 | 39 | 72.44 | 69.05 | 76.39 | |
| 12 | 30 | 70.83 | 73.21 | 65.28 | |
| Total | 160 | 67.27 | | | Mann-Whitney Test |
| Classes d'âges | | | | | 0.005 |
| 8 - 9 ans | 62 | 61.71 | 60.65 | 62.53 | 0.813 |
| 10 - 12 ans | 98 | 70.79 | 70.13 | 71.79 | |
| Total | 160 | 67.27 | | | |
| Sexe | | | | | Mann-Whitney Test |
| Filles | 74 | 67.41 | | | 0.813 |
| Garçons | 86 | 67.15 | | | |
| Total | 160 | 67.27 | | | |

Le tableau 7 montre que les enfants ont mieux compris la consigne par le fait qu'ils ont pu enregistrer une moyenne de scores supérieure à celle figurant dans l'épreuve précédente. Pourtant, la tâche discriminative s'avère plus complexe, parce qu'elle exige une double identification (celle de la synonymie hétéronucléaire transpositive et celle de la synonymie d'habillage, en passant d'un cadre nucléaire à l'autre). La moyenne des scores (67/100) met en relief cette capacité perceptive chez la population désignée, avec une reconnaissance progressivement améliorée avec l'âge et dans les classes d'âges, ce qui prouve l'existence d'une évolution ontogénétique (63/100 à 8 ans vs 71/100 à 12 ans). Cependant, la performance cognitive semble être plus limitée dans cette épreuve, et ce, en comparaison avec celle des épreuves relatives au changement de surface.

3.2.8. Repérage de la finale

Cette épreuve étudie le repérage perceptif de la finale modale E (*mi^{db}*) à l'issue d'une ligne fondamentale *zmz* s'élaborant sur deux mesures et se terminant, une première fois, par la tierce supérieure (G, *sol*) de E, instaurant une suspension-tension, que la consigne associe à l'ouverture d'une porte et, une deuxième fois, par la finale E, instaurant une conclusion-détente, que la même consigne associe à la fermeture de la porte.

Extrait musical 8. Repérage de la finale



Tableau 8. Repérage de la finale

| Pourcentage - Repérage de la finale | N | Pourcentage | | | Pearson Chi Carré |
|--|------------|--------------|---------|--------|-------------------|
| | | Total | Garçons | Filles | Valeur P. |
| ÂGE | | | | | |
| 8 | 32 | 71.88 | 57.14 | 83.33 | 0.932 |
| 9 | 30 | 76.67 | 69.23 | 82.35 | |
| 10 | 29 | 68.97 | 70.59 | 66.67 | |
| 11 | 39 | 76.92 | 76.19 | 77.78 | |
| 12 | 30 | 76.67 | 80.95 | 66.67 | |
| Total | 160 | 74.38 | | | |
| Classes d'âges | | | | | Pearson Chi Carré |
| 8 - 9 ans | 62 | 74.19 | 62.96 | 82.86 | 0.967 |
| 10 - 12 ans | 98 | 74.49 | 76.27 | 71.79 | |
| Total | 160 | 74.38 | | | |
| Sexe | | | | | Pearson Chi Carré |
| Filles | 74 | 77.03 | | | 0.476 |
| Garçons | 86 | 72.09 | | | |
| Total | 160 | 74.38 | | | |

L'étude des résultats de l'épreuve au tableau 8 confirme à 74% (sans variation significative en fonction des tranches d'âge) la perception discriminative par les enfants du couple oppositif tension/détente, en vertu des modèles cognitifs susmentionnés (transitivité, gouvernement et implication-réalisation).

3.2.9. Perception et appréciation des lignes nucléaires (1)

Cette épreuve examine la perception par l'enfant de la ligne nucléaire modale à travers la complexité sémiotique d'une composition élaborée à base de cette ligne, sachant que la consigne invite cet enfant à exprimer sa préférence pour l'un des trois exemples auditionnés :

- le premier énoncé est unipolaire, c'est-à-dire que la phrase est monocorde (et monotone), axée sur la corde-mère E, et dessine la ligne nucléaire *zzz* ;
- le deuxième énoncé installe d'abord le noyau *z*, pour affirmer ensuite son concurrent, le noyau *m*, épousant ainsi le contour de la ligne nucléaire alternative ou suspensive *zmm* ;
- le troisième énoncé installe d'abord la corde E, faisant partie du noyau primaire *z*, puis engage une cadence s'appuyant sur le noyau secondaire *m* (D) pour conclure sur la note C, faisant partie du noyau *z*, dessinant ainsi idéalement la ligne nucléaire fondamentale ou originelle *zmm*.

Extrait musical 9. Lignes nucléaires modales (1)

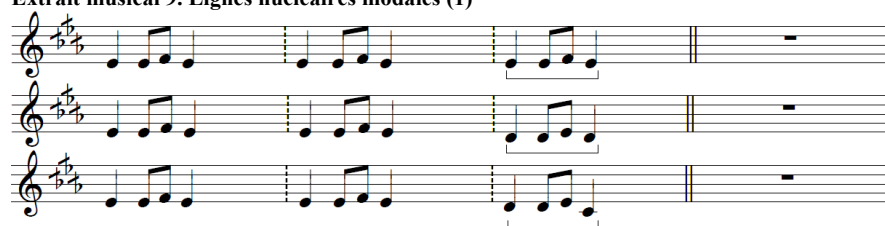


Tableau 9. Lignes nucléaires modales (1)

| Pourcentage - Lignes nucléaires modales (1) | N | Total | Garçons (N = 86) | Filles (N = 74) |
|---|------------|-----------------|---------------------|--------------------|
| Tous âges | | | | |
| énoncé 1 | 160 | 19.38 | 22.09 | 16.22 |
| énoncé 2 | 160 | 37.5 | 41.86 | 32.43 |
| énoncé 3 | 160 | 43.12 | 36.05 | 51.35 |
| Total | | 100 | 100 | 100 |
| Âges séparés | | énoncé 1 | énoncé 2 | énoncé 3 |
| 8 | 32 | 31.25 | 25 | 43.74 |
| 9 | 30 | 16.67 | 33.33 | 50 |
| 10 | 29 | 10.34 | 48.28 | 41.38 |
| 11 | 39 | 10.26 | 41.03 | 48.72 |
| 12 | 30 | 30 | 40 | 30 |
| Total | 160 | 19.38 | 37.5 | 43.12 |

Les résultats mettent en exergue un rejet relatif (19%) de l'énoncé unipolaire (monotone), au profit des énoncés associant les deux noyaux, avec une préférence marquée pour la ligne fondamentale (43%) par rapport à la ligne alternative (38%).

3.2.10. Perception et appréciation des lignes nucléaires (2)

L'appréciation perceptive des lignes nucléaires est ici étudiée à partir d'exemples encore plus élaborés. Tandis que le premier énoncé est axé sur la ligne fondamentale *zmm*, mais avec appui précoce sur le noyau *m* (dès la 1^e mesure), le deuxième énoncé est axé sur la ligne alternative *zmm* et le troisième s'accorde sur la ligne fondamentale *zmm*, d'une manière plus équilibrée que pour le premier.

Extrait musical 10. Lignes nucléaires modales (2)



Tableau 10. Lignes nucléaires modales (2)

| Pourcentage - Lignes nucléaires modales (2) | | N | Total | Garçons | Filles |
|---|--------------|------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Tous âges | | | | (N = 86) | (N = 74) |
| | énoncé 1 | 160 | 23.75 | 15.12 | 33.78 |
| | énoncé 2 | 160 | 33.75 | 37.21 | 29.73 |
| | énoncé 3 | 160 | 42.50 | 47.67 | 36.49 |
| | Total | | 100 | 100 | 100 |
| Âges séparés | | | énoncé 1 | énoncé 2 | énoncé 3 |
| | 8 | 32 | 34.38 | 37.5 | 28.13 |
| | 9 | 30 | 23.33 | 30 | 46.67 |
| | 10 | 29 | 27.59 | 24.14 | 48.28 |
| | 11 | 39 | 15.38 | 46.15 | 38.46 |
| | 12 | 30 | 20 | 33.75 | 53.33 |
| | Total | 160 | 23.75 | 33.75 | 42.5 |

Dans cette dernière épreuve, les enfants ont montré une préférence pour la version équilibrée de la ligne fondamentale (42%), suivie par la ligne alternative (34%) et la version *déséquilibrée* (24%) de cette même ligne fondamentale.

3.3. Lecture synthétisée des résultats

Une lecture globale du tableau des moyennes de scores (tableau 11) permet de mesurer la capacité discriminative des variations de degrés hiérarchiques et/ou de formulations mélodiques, avec une progression de cette capacité avec l'âge (69/100 à 8 ans versus 83/100 à 12 ans), sachant que la variable sexe n'induit pas de variations significatives. L'ensemble des moyennes met cette aisance en relief (78/100).

Tableau 11. Lecture diachronique de l'ensemble des moyennes des scores

| Moyenne générale des scores | N | Total | Garçons | Filles |
|-----------------------------|------------|--------------|---------|--------|
| ÂGE | | | | |
| 8 | 32 | 69.00 | 70.02 | 68.21 |
| 9 | 30 | 75.41 | 78.79 | 72.82 |
| 10 | 29 | 81.28 | 81.24 | 81.34 |
| 11 | 39 | 80.78 | 79.87 | 81.84 |
| 12 | 30 | 83.02 | 84.34 | 79.96 |
| Total | 160 | 77.93 | | |
| Classes d'âges | | | | |
| 8 - 9 ans | 62 | 72.10 | 74.24 | 70.45 |
| 10 - 12 ans | 98 | 81.61 | 81.86 | 81.25 |
| Total | 160 | 77.93 | | |
| Sexe | | | | |
| Garçons | 86 | 79.47 | | |
| Filles | 74 | 76.14 | | |
| Total | 160 | 77.93 | | |

La lecture synchronique (tableau 12) met en exergue une meilleure performance distinctive concernant les changements formulaires, par rapport à la perception des variations de degrés hiérarchiques (particulièrement la perception de la synonymie perceptive hétéronucléaire transpositive et la perception des changements de noyaux), sachant que la variable sexe n'induit pas de variations notables.

Tableau 12. Lecture synchronique de l'ensemble des épreuves

| Moyenne des scores - Tous âges | N | Moyenne | | |
|--|-----|--------------|--------------|--------------|
| | | Total | Garçons | Filles |
| Synonymie perceptive homonucléaire 1 | 160 | 93.53 | 94.37 | 92.56 |
| Synonymie perceptive homonucléaire 2 | 160 | 93.54 | 94.65 | 92.25 |
| Changement du noyau de la finale | 160 | 71.38 | 73.49 | 68.92 |
| Changement homonucléaire de finale | 160 | 94.78 | 96.95 | 92.26 |
| Changement homonucléaire d'initiale | 160 | 73.13 | 75.87 | 69.93 |
| Synonymie perceptive hétéronucléaire | 160 | 51.88 | 53.78 | 49.66 |
| Synonymie perceptive hétéronucléaire d'habillage | 160 | 67.27 | 67.15 | 67.41 |
| Total | | 77.93 | 79.47 | 76.14 |
| Pourcentage - Tous âges | N | Pourcentage | | |
| | | Total | Garçons | Filles |
| Repérage de la finale | 160 | 74.38 | 72.09 | 77.03 |

Conclusion

L'étude des performances discriminatives des enfants libanais âgés de 8 à 12 ans, quant aux données sémiotiques modales, permet de vérifier l'existence de compétences cognitives auditives en termes (1) de perception de l'identité structurale profonde d'énoncés musicaux monodiques modaux différents par leur habillage de surface et ce, même en cas de changement de note initiale (sans changement de noyau), (2) de reconnaissance du changement de finale en tant que donnée pertinente qui, de surcroît, intéresse radicalement le niveau sous-jacent lorsque les finales substitutives relèvent de noyaux différents, (3) d'appréciation des lignes nucléaires ou grammaticales modales profondes, avec une préférence marquée en faveur de la ligne fondamentale évoluant d'une note quelconque du noyau principal vers la finale, en passant par le noyau secondaire. Ces conclusions constituent un premier jalon pour des enquêtes ultérieures qui seront élargies à des tranches d'âge plus précoces et/ou à des appartenances culturelles ou nationales différentes et affinées dans les données sémiotiques modales impliquées dans les compétences cognitives explorées.

Bibliographie

- ABOU MRAD, Nidaa, 2011, « Unité sémiotique de la *qaṣīda* à répons chez Yūsuf al-Manyalāwī », *Revue des Traditions Musicales des Mondes Arabe et Méditerranéen*, RTMMAM n° 5 « Un siècle d'enregistrements, matériaux pour l'étude et la transmission (2) », p. 53-74.
- ABOU MRAD, Nidaa, 2012a (à paraître), « Noyaux distinctifs par tierces de l'articulation monodique modale », *Musurgia*, XIX/4 (2012), Paris, ESKA.
- ABOU MRAD, Nidaa, 2012b, « La singularité stylistique de 'Abd al-Ḥayy Ḥilmī (1857-1912) », *Revue des Traditions Musicales des Mondes Arabe et Méditer-*

- ranéen, *RTMMAM* n° 6 « Sémiotique et psychocognition des monodies modales (1) », p. 43-66.
- ABOU MRAD, Nidaa, AKIKI, Marcel, 2010, « The Melodic System of Traditional Lebanese Wedding Songs », in AKIKI, Marcel, *Lebanese Traditional Popular Wedding Songs in Mount Lebanon. An Ethnomusicological Study*, Baabda-Liban, Éditions de l'Université Antonine, p. 89-114.
- ABOU MRAD, Nidaa, Maatouk, Toufic, 2012, « Sémiotique modale des chants maronites du Vendredi saint », *Revue des Traditions Musicales des Mondes Arabe et Méditerranéen*, *RTMMAM* n° 6 « Sémiotique et psychocognition des monodies modales (1) », p. 67-80.
- AYARI, Mondher, MCADAMS, Stephen, 2002, « Le schéma cognitif culturel de l'improvisation : forme musicale et analyse perceptive (Psychologie expérimentale et problème d'universalisation de données) », in LÉVY, F., CHOUVEL, J.-M. (éds.), *Observation, analyse, modèle : Peut-on parler d'art avec les outils de la science ? Actes du 2^e colloque international d'épistémologie musicale*, colloque organisé par la SFAM, l'IRCAM et l'Université Paris X, Paris, p. 395-418.
- AYARI, Mondher, MCADAMS, Stephen, 2005, « L'influence du savoir culturel sur la perception et la compréhension musicales », in MADURELL, F. (éd.), *Les pratiques d'écoute individuelles*, Série « Conférences et séminaires », n° 20, Université Paris-Sorbonne, Paris IV, p. 63-83.
- AYARI, Mondher, MCADAMS, Stephen, 2006, « Quelles catégories et quels filtres culturels sont à l'œuvre dans nos écoutes ? », in AYARI, Mondher, (dir.), *De la théorie à l'art de l'improvisation, analyse de performances et modélisation musicale*, éd. Delatour France, Coll. « Culture et cognition musicales », p. 85-234.
- BECHEALANY, Bouchra, 2009, « La discrimination de l'ossature zalzalienne chez des enfants libanais de 8 à 12 ans et son développement par l'apprentissage », *RTMMAM - Revue des traditions musicales des mondes arabe et méditerranéen*, n° 3 « Systèmes mélodiques », Baabda-Liban, Éditions de l'Université Antonine, p. 75-88.
- BENVENISTE, Emile, 1962, « Les niveaux de l'analyse linguistique », in *Proceedings of the 9th International Congress of Linguistics* (Cambridge, MA : Mouton), réédité in *Problèmes de linguistique générale, vol. 1* (Paris : Gallimard, 1966), p. 31-119.
- BONFILS, Pierre, AVAN, Paul, 2012, « Otoémissions : les otoémissions acoustiques », *Encyclopaedia Universalis*, CD-Rom 2012.
- DEUTSCH, Diana, 1975, « Two-channel listening to musical scale », *J. Acoust. Soc. Am.*, 57, p. 1156-1160.
- DEUTSCH, Diana, 1982, « The processing of pitch combinations », *The psychology of music*, Deutsch, Diana (eds.), Academic Press, New York.
- DEUTSCH, Diana, 1994, « La perception des structures musicales », in ZENATTI, Arlette (dir.), *Psychologie de la musique*, Paris, éd. PUF, Coll. « Psychologie d'aujourd'hui », p. 115-144.
- DOWLING, W. Jay, 1973, « The perception of interleaved melodies », *Cognitive psychology*, 1973, 5, p. 322-337.

- DOWLING, W. Jay, 1984, « Development of musical schemata in children's spontaneous singing », in CROSIER, W. R., CHAPMAN, A. J. (eds), *Cognitive processes in the perception of art*, North-Holl : Elsevier Sc. Publishers B. V., p. 145-163.
- DOWLING, W. Jay, 1994, « La structuration mélodique : perception et chant », in ZENATTI, Arlette, (dir.), *Psychologie de la musique*, Paris, éd. PUF, Coll. « Psychologie d'aujourd'hui », p. 145-176.
- IMBERTY, Michel, 1969, *L'acquisition des structures tonales chez l'enfant*, Paris, Klincksieck.
- IMBERTY, Michel, 1995, « Développement linguistique et musical de l'enfant d'âge préscolaire et scolaire », in DELIÈGE, Irène, SLOBODA, John A., *Naissance et développement du sens musical*, Paris, éd. PUF, Coll. « Croissance de l'enfant. Genèse de l'homme », p. 223-249.
- KRUMHANSL, Carol L., 1990, *Cognitive Foundations of Musical Pitch*, Oxford Psychology Series n°. 17, New York and Oxford: Oxford University Press.
- MARTINET, André, 1970, *Éléments de linguistique générale*, Paris, Armand Colin.
- MCADAMS, Stephen, 1985, « L'image auditive : Une métaphore pour la recherche musicale et psychologique sur l'organisation auditive », *Rapport IRCAM*, n° 37, Paris.
- MCADAMS, Stephen, 1988, « Perception et intuition : calculs tacites », *Musique et perception*, Paris, éd. C. Bourgeois, IRCAM, p. 89.
- MCADAMS, Stephen, BIGAND, Emmanuel, 1994, *Penser les sons. Psychologie cognitive de l'audition*, Paris, éd. PUF, Coll. « Psychologie et sciences de la pensée ».
- MEEÛS, Nicolas, 1992, « Transitivity, rection, fonctions tonales. Une approche cognitive de la tonalité », *Analyse musicale* 26 (février 1992), p. 26-29.
- MEEÛS, Nicolas, 2012, « Dans quelle mesure les monodies modales sont-elles redevables d'une sémiotique ? », *Revue des Traditions Musicales des Mondes Arabe et Méditerranéen*, n° 6 (2012), Éditions de l'Université Antonine, Baabda (Liban), p 11-20.
- MEYER, Leonard B., 1956, *Emotion and Meaning in Music*, Chicago, University of Chicago Press.
- NARMOUR, Eugène, 1989, « Le code génétique de la mélodie : structures cognitives engendrées par le modèle de l'implication-réalisation », *La Musique et les sciences cognitives*, in MCADAMS, Stephen, DELIÈGE, Irène, Bruxelles, éd., Mardaga, p.75-101.
- PINEAU, Marion, TILLMANN, Barbara, 2001, *Percevoir la musique : une activité cognitive*, éd. L'Harmattan, Coll. « Sciences de l'Éducation Musicale ».
- SECHAYE, Charles-Albert, 1926, *Essai sur la structure logique de la phrase*, Paris, Champion.
- TRAN VAN KHÉ, 1968, « Modes musicaux », *Encyclopædia Universalis*, Paris, vol. XI, p. 148-153.
- VELICU, Anca-Marina, 2005, « La grammaire générative-transformationnelle : concepts-clés et devenir du modèle », *Dialogos*, 12/2005, p. 41-64.
- ZENATTI, Arlette, 1969, *Le développement génétique de la perception musicale*, Paris, C.N.P.S, Coll. « Monographies Françaises de Psychologie » XVII^e.

ZENATTI, Arlette, 1981, *L'enfant et son environnement musical*, Issy-les-Moulineaux, éd. Scientifiques et psychologiques, Coll. « Psychologie et Pédagogie de la musique ».

Annexes

A. Levene Test pour l'homogénéité des variances

Tableau 13. Test de l'homogénéité des variances⁹

| Test of Homogeneity of Variances | | | | |
|----------------------------------|------------------|-----|-----|--------------|
| | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
| Score 1 | 11.59 | 4 | 155 | 0.000 |
| Score 2 | 6.94 | 4 | 155 | 0.000 |
| Score 3 | 1.12 | 4 | 155 | 0.348 |
| Score 4 | 17.87 | 4 | 155 | 0.000 |
| Score 5 | 1.45 | 4 | 155 | 0.219 |
| Score 6 | 0.86 | 4 | 155 | 0.490 |
| Score 7 | 3.68 | 4 | 155 | 0.007 |

B. Analyse synchronique - Lecture par âges séparés

Tableau 14. Enfants de 8 ans

| Moyenne des scores - 7 premières épreuves | N | Moyenne | | Statistiques descriptives | | Friedman Test |
|--|----|--------------|--------------|---------------------------|------------|---------------|
| | | Garçons | Filles | Moyenne | Écart-type | Valeur P. |
| Âge - 8 ans | | | | | | |
| Synonymie perceptive homonucléaire 1 | 32 | 85.69 | 86.10 | 85.92 | 19.46 | 0.000 |
| Synonymie perceptive homonucléaire 2 | 32 | 84.29 | 83.70 | 83.96 | 21.15 | |
| Changement du noyau de la finale | 32 | 65.71 | 58.33 | 61.56 | 23.57 | |
| Changement homonucléaire de finale | 32 | 92.86 | 81.94 | 86.72 | 18.50 | |
| Changement homonucléaire d'initiale | 32 | 53.57 | 51.39 | 52.34 | 34.41 | |
| Synonymie perceptive hétéronucléaire | 32 | 50.00 | 50.00 | 50.00 | 24.59 | |
| Synonymie perceptive hétéronucléaire d'habillage | 32 | 58.04 | 66.03 | 62.53 | 15.61 | |
| Total | | 70.02 | 68.21 | 69.00 | | |
| Pourcentage - 8 ^e épreuve | N | Pourcentage | | Statistiques descriptives | | |
| Âge - 8 ans | | Total | Garçons | Filles | Moyenne | Écart-type |
| Repérage de la finale | 32 | 71.88 | 57.14 | 83.33 | 71.88 | 45.68 |

⁹ Dans l'analyse diachronique des moyennes de scores - tous âges réunis :

- si la différence est significative, aller dans Kruskal-Wallis Test (épreuves 1, 2, 4 et 7) ;
- si la différence est non significative, aller dans Oneway Anova Test (épreuves 3, 5 et 6).

Tableau 15. Enfants de 9 ans

| Moyenne des scores - 7 premières épreuves | N | Moyenne | | Statistiques descriptives | | | Friedman Test |
|---|----|--------------|--------------|---------------------------|----------------|----------------|------------------|
| Âge - 9 ans | | Garçons | Filles | Moyenne | Écart- type | Valeur P. | |
| Synonymie perceptive homonu- cléaire 1 | 30 | 96.12 | 93.13 | 94.43 | 11.87 | 0.000 | |
| Synonymie perceptive homonu- cléaire 2 | 30 | 98.46 | 92.94 | 95.33 | 11.37 | | |
| Changement du noyau de la finale | 30 | 76.15 | 55.29 | 64.33 | 24.73 | | |
| Changement homonucléaire de finale | 30 | 94.23 | 93.38 | 93.75 | 11.72 | | |
| Changement homonucléaire d'initiale | 30 | 73.08 | 69.12 | 70.83 | 22.82 | | |
| Synonymie perceptive hétéronu- cléaire | 30 | 50.00 | 47.06 | 48.33 | 23.61 | | |
| Synonymie perceptive hétéronu- cléaire d'habillage | 30 | 63.46 | 58.82 | 60.83 | 24.06 | | |
| Total | | 78.79 | 72.82 | 75.41 | | | |
| Pourcentage - 8 ^e épreuve | N | Pourcentage | | Statistiques descriptives | | | |
| Âge - 9 ans | | Total | Garçons | Filles | Moyenne | Écart- type | |
| Repérage de la finale | 30 | 76.67 | 69.23 | 82.35 | 76.67 | 43.02 | |

Tableau 16. Enfants de 10 ans

| Moyenne des scores - 7 premières épreuves | N | Moyenne | | Statistiques descriptives | | | Fried- man Test |
|---|----|--------------|--------------|---------------------------|----------------|----------------|-----------------------|
| Âge - 10 ans | | Garçons | Filles | Moyenne | Écart- type | Valeur P. | |
| Synonymie perceptive homonu- cléaire 1 | 29 | 97.05 | 100.00 | 98.27 | 5.18 | 0.000 | |
| Synonymie perceptive homonu- cléaire 2 | 29 | 97.65 | 100.00 | 98.62 | 5.16 | | |
| Changement du noyau de la finale | 29 | 77.65 | 73.33 | 75.86 | 26.39 | | |
| Changement homonucléaire de finale | 29 | 97.79 | 99.17 | 98.36 | 5.36 | | |
| Changement homonucléaire d'initiale | 29 | 80.88 | 72.92 | 77.59 | 22.50 | | |
| Synonymie perceptive hétéronu- cléaire | 29 | 50.00 | 54.17 | 51.72 | 19.97 | | |
| Synonymie perceptive hétéronu- cléaire d'habillage | 29 | 67.65 | 69.79 | 68.53 | 16.91 | | |
| Total | | 81.24 | 81.34 | 81.28 | | | |
| Pourcentage - 8 ^e épreuve | N | Pourcentage | | Statistiques descriptives | | | |
| Âge - 10 ans | | Total | Gar- çons | Filles | Moyenne | Écart- type | |
| Repérage de la finale | 29 | 68.97 | 70.59 | 66.6 7 | 68.97 | 47.08 | |

Tableau 17. Enfants de 11 ans

| Moyenne des scores - 7 premières épreuves | N | Moyenne | | Statistiques descriptives | | Friedman Test |
|--|----|--------------|--------------|---------------------------|---------------------------|---------------|
| Âge - 11 ans | | Garçons | Filles | Moyenne | Écart-type | Valeur P. |
| Synonymie perceptive homonucléaire 1 | 39 | 91.27 | 92.58 | 91.87 | 18.69 | 0.000 |
| Synonymie perceptive homonucléaire 2 | 39 | 91.43 | 95.56 | 93.33 | 19.65 | |
| Changement du noyau de la finale | 39 | 72.86 | 88.89 | 80.26 | 23.56 | |
| Changement homonucléaire de finale | 39 | 98.81 | 93.06 | 96.15 | 10.00 | |
| Changement homonucléaire d'initiale | 39 | 82.14 | 80.56 | 81.41 | 23.45 | |
| Synonymie perceptive hétéronucléaire | 39 | 53.57 | 45.83 | 50.00 | 23.65 | |
| Synonymie perceptive hétéronucléaire d'habillage | 39 | 69.05 | 76.39 | 72.44 | 16.27 | |
| Total | | 79.87 | 81.84 | 80.78 | | |
| Pourcentage - 8 ^e épreuve | N | Pourcentage | | | Statistiques descriptives | |
| Âge - 11 ans | | Total | Garçons | Filles | Moyenne | Écart-type |
| Repérage de la finale | 39 | 76.92 | 76.19 | 77.78 | 76.92 | 42.68 |

Tableau 18. Enfants de 12 ans

| Moyenne des scores - 7 premières épreuves | N | Moyenne | | Statistiques descriptives | | Friedman Test |
|--|----|--------------|--------------|---------------------------|---------------------------|---------------|
| Âge - 12 ans | | Garçons | Filles | Moyenne | Écart-type | Valeur P. |
| Synonymie perceptive homonucléaire 1 | 30 | 100.00 | 94.43 | 98.33 | 6.72 | 0.000 |
| Synonymie perceptive homonucléaire 2 | 30 | 100.00 | 91.11 | 97.33 | 14.61 | |
| Changement du noyau de la finale | 30 | 74.29 | 70.00 | 73.00 | 26.67 | |
| Changement homonucléaire de finale | 30 | 98.81 | 100.00 | 99.17 | 3.17 | |
| Changement homonucléaire d'initiale | 30 | 82.14 | 83.33 | 82.50 | 22.88 | |
| Synonymie perceptive hétéronucléaire | 30 | 61.90 | 55.56 | 60.00 | 24.21 | |
| Synonymie perceptive hétéronucléaire d'habillage | 30 | 73.21 | 65.28 | 70.83 | 22.34 | |
| Total | | 84.34 | 79.96 | 83.02 | | |
| Pourcentage - 8 ^e épreuve | N | Pourcentage | | | Statistiques descriptives | |
| Âge - 12 ans | | Total | Garçons | Filles | Moyenne | Écart-type |
| Repérage de la finale | 30 | 76.67 | 80.95 | 66.67 | 76.67 | 43.02 |