

# Structure modale des *charagan* - chants liturgiques arméniens - à la lumière du logiciel *Sphinx* : le genre, les espèces et leurs combinaisons dans la IV<sup>e</sup> Voix

Sylvia Kasparian and Aram Kerovpyan

Volume 45, Number 1-2, 2014

Les chiffres et les lettres peuvent-ils se marier ? Quinze ans de  
recherches au Laboratoire d'analyse de données textuelles

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1038910ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1038910ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Revue de l'Université de Moncton

ISSN

1712-2139 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Kasparian, S. & Kerovpyan, A. (2014). Structure modale des *charagan* - chants liturgiques arméniens - à la lumière du logiciel *Sphinx* : le genre, les espèces et leurs combinaisons dans la IV<sup>e</sup> Voix. *Revue de l'Université de Moncton*, 45(1-2), 233–254. <https://doi.org/10.7202/1038910ar>

Article abstract

This article is proposed as an original study on the application of the methods of textual data analysis to musical corpus. In modern musicology, the musical *oktoechos* of the *charagan* repertoire of the Armenian liturgical chant has never been described in detail. This repertoire is organized in an *oktoechos* (eight modes) system. In its present state, some twenty musical modes seem to have been classified by convention in a symbolic system of *oktoechos*. This fact gives each of the *oktoechos* modes the character of a mode family rather than a precise single mode. In this article, we are presenting the first stage of the description of six different versions of 42 chants belonging to the same mode and same melody-type. A total of 728 verses, divided into phrase units, are analysed with *Sphinx* application program. Our analysis with *Sphinx* allows us to show the specificities of different versions, degrees, as well as proper motifs of initial, median and final formulae of different versions of these songs. The analysis also permits to reveal characteristic formulae suits of *sharakan* phrases, and the environment created by different intervals which constitute this mode.

STRUCTURE MODALE DES *CHARAGAN* - CHANTS LITURGIQUES  
ARMÉNIENS - À LA LUMIÈRE DU LOGICIEL *SPHINX* : LE GENRE,  
LES ESPÈCES ET LEURS COMBINAISONS DANS LA IV<sup>E</sup> VOIX

Sylvia Kasparian  
Université de Moncton  
et  
Aram Kerovpyan  
École Pratique des Hautes Études, Paris

### Résumé

Cet article se veut une étude originale d'application des méthodes d'analyse de données textuelles à des corpus musicaux. Aucune étude en musicologie moderne n'a encore décrit en détail le système modal en usage dans le répertoire des *charagan*, chants liturgiques arméniens. Dans ce répertoire, on peut déceler une vingtaine de modes musicaux qui semblent avoir été classés par convention dans un système symbolique d'*oktoechos* (huit modes). Ceci donne à chacun des modes de l'*oktoechos* le caractère d'une famille de modes plutôt que d'un seul mode spécifique. Dans cet article, nous présentons une première étape de la description de six versions différentes de 42 chants. En tout, 728 versets découpés en unités de phrases, formules, motifs, degrés ont été analysés avec le logiciel *Sphinx*. Notre analyse avec *Sphinx* permet une première description de la structure modale des *charagan*, faisant ressortir les spécificités des différentes versions, des degrés et des motifs propres aux différentes formules initiales, médiane et finale de ces chants.

Cet article présente un travail de collaboration entre S. Kasparian (LADT) et A. Kerovpyan (France) dans le cadre de sa thèse de doctorat (École Pratique des Hautes Études), durant sa phase d'explorations méthodologiques pour l'analyse de ses données musicales, méthodologie qui évoluera dans la version finale de sa thèse, soutenue en 2003 et qui s'est méritée « la mention très honorable » avec les félicitations du jury [acquise à l'unanimité] (voir Kerovpyan, 2003, dans la bibliographie). Le contenu de cet article est donc antécédent à la soutenance de sa thèse.

**Mots clés :** Charagan, chant liturgique arménien, oktoechos, structure modale, mélodie-type, intervalle, combinaison, IV<sup>e</sup> voix, *Sphinx*.

### **Abstract**

This article is proposed as an original study on the application of the methods of textual data analysis to musical corpus. In modern musicology, the musical *oktoechos* of the *charagan* repertoire of the Armenian liturgical chant has never been described in detail. This repertoire is organized in an *oktoechos* (eight modes) system. In its present state, some twenty musical modes seem to have been classified by convention in a symbolic system of *oktoechos*. This fact gives each of the *oktoechos* modes the character of a mode family rather than a precise single mode. In this article, we are presenting the first stage of the description of six different versions of 42 chants belonging to the same mode and same melody-type. A total of 728 verses, divided into phrase units, are analysed with *Sphinx* application program. Our analysis with *Sphinx* allows us to show the specificities of different versions, degrees, as well as proper motifs of initial, median and final formulae of different versions of these songs. The analysis also permits to reveal characteristic formulae suits of *sharakan* phrases, and the environment created by different intervals which constitute this mode.

**Keywords:** Charagan, armenian liturgical chant, oktoechos, modal structure, melody-type, intervals, combination, IV<sup>e</sup> mode, *Sphinx*.

### **Introduction**

Notre étude s'intéresse à un sujet peu étudié, celui des *charagan*<sup>1</sup>. Les *charagan*<sup>2</sup> constituent un répertoire spécifique<sup>3</sup> du chant liturgique arménien transmis essentiellement par voie orale, soutenue par une notation neumatique<sup>4</sup> et, depuis le 19<sup>e</sup> siècle, par la Notation musicale arménienne moderne<sup>5</sup>. Le chant liturgique arménien s'inscrit dans un système musical *monodique* et *modal* : c'est le développement mélodique qui importe et non

l'harmonique. Aussi, ce chant se caractérise par l'usage du bourdon, chanté sur la voyelle « ou » et sur le degré fondamental du mode.

Les *charagan* forment la substance du système musical du chant liturgique arménien et se distinguent des autres chants par le fait qu'ils forment le seul répertoire dans lequel apparaît le système d'*oktoechos*<sup>6</sup> musical (huit voix ou modes), mais aussi des « mélodies — types » traditionnelles et le système de variation. C'est un répertoire<sup>7</sup> dynamique basé sur une variation mélodique selon le texte et une variation de tempo selon la fonction ou l'usage dans les rituels. Chaque *charagan* est composé dans un seul mode et il est chanté dans ce mode uniquement. Le mode étant le choix spécifique de sons (degrés) qui ont une hiérarchie, chaque choix et chaque hiérarchie établit un environnement sonore reconnaissable (mode). Le choix d'une série de 3, 4, 5, degrés consécutifs ayant des rapports spécifiques<sup>8</sup> forment les unités de la structure d'un mode, *les intervalles*. Ces intervalles sont identifiés par leur *genre* (basé sur les rapports acoustiques) et leurs espèces (les différents ordonnancements de ces rapports d'intervalles).

Aucune étude en musicologie moderne n'a encore décrit en détail le système modal en usage dans le répertoire des *charagan*, chants liturgiques arméniens. Dans ce répertoire, on peut déceler une vingtaine de modes musicaux qui semblent avoir été classés par convention dans un système symbolique d'*oktoechos* (huit modes). Ceci donne à chacun des modes de l'*oktoechos* le caractère d'une famille de modes plutôt que d'un seul mode spécifique.

En général les études sur les *charagan* se concentrent sur leur aspect liturgique (Wrinkler, 1983; 1984). Notre objectif est plutôt de décrire la *structure* de l'un des modes de l'*oktoechos* arménien, la 4<sup>e</sup> Voix. Ce mode a été choisi tout d'abord pour sa complexité. En effet, le mode 4<sup>e</sup> Voix est le mode le plus complexe de l'*oktoechos*; il permet d'étudier le plus grand nombre de cas de figure et d'obtenir suffisamment d'éléments qui pourraient être appliqués ensuite à l'*oktoechos* entier. Les chants analysés appartiennent donc tous au même mode musical (appelé la 4<sup>e</sup> Voix, dans l'*oktoechos*). Deuxièmement, ces chants sont fondés sur des mélodie-types plus ou moins similaires, et, pris ensemble, ils peuvent être considérés comme formant une famille de mélodie-type. Autrement dit, les chants

choisis montrent un éventail de variations mélodiques (en grande partie fondées sur le texte), avec des structures modales comparables.

Notre recherche innove non seulement par son objet, mais aussi par la méthodologie développée, c'est-à-dire par la description minutieuse de la structure et de ses variantes grâce au logiciel d'analyses documentaires et statistiques de données textuelles *Sphinx*<sup>9</sup>. En effet, peu d'études en musicologie se sont aventurées dans l'utilisation d'outils d'analyse informatisée et statistique. À partir des années 70, il y a eu des essais d'utiliser la statistique en musicologie (Barbaud, 1971; Charnassé et Ducasse, 1973). Benzécri *et al.* (1981), avec l'article de Morino (1976), présentaient déjà une première application de la statistique, notamment de l'Analyse Factorielle de Correspondance (AFC)<sup>10</sup>, à l'étude de partitions musicales.

Grâce aux outils informatisés d'analyse de données textuelles (analyses qualitatives et statistiques), nous voulons trouver l'ensemble des *règles objectives* qui régissent l'ordonnement des sons dans la création des mélodies, étudier la succession des intervalles et leur permutation. Pour cela nous avons constitué un corpus important de *charagan* et nous avons développé une démarche d'analyse que nous présentons dans la section suivante.

## 1. Corpus et méthodologie

Nous avons choisi 42 chants de ce même mode 4<sup>e</sup> Voix (plus ou moins ressemblants au niveau de la mélodie-type) en considérant quatre à six versions mélodiques de chaque chant provenant de différentes traditions locales. En tout 728 versets composés chacun d'une phrase littéraire composent notre corpus. En prenant comme seul critère l'unité de sens fonctionnelle du texte, les phrases sont découpées en unités de sous-phrases qui constituent des *formules* mélodiques (commencement, développement, finale). Ces dernières sont à leur tour divisées en *motifs* (unités de sens fonctionnel du syntagme constituant la formule). Le critère musical intervient aussi en système de question-réponse. Ci-dessous un exemple de découpage d'un verset (Figure 1).

La transcription de ces chants s'est déroulée en quatre étapes :

- Première étape : les chants sont retranscrits en notation occidentale et de façon synoptique, chaque verset sur une ligne. On divise le verset en formules *initiales (commencement)*, *médiane (développement)* et *finale* en prenant comme seul critère l'unité de sens fonctionnelle du texte. Le critère musical intervient aussi en système de question-réponse. Les formules sont constituées de *motifs*, d'unités de sens fonctionnel du syntagme constituant la formule (Figure 1);
- Deuxième étape (intermédiaire et facultative) : schématisation du déroulement mélodique, où apparaît l'*ordonnancement* des sons et la *hiérarchie* (note noire avec un trait = note qui se répète; note blanche = degré d'appel — sorte de dominant à l'écoute, finale intermédiaire ou finale);
- Troisième étape : extraction des intervalles employés;
- Quatrième étape : transcription en fichier texte. Les degrés et intervalles sont traduits par des lettres en unités mots (par exemple, le mot SIarDOREMI traduit la succession des notes Si arrêté Do RE MI (Tableau 1).

Uraxac'ir Astuacacin  
Magnificat, n° 31, premier verset.

The figure shows a musical score for the first verse of the Magnificat. It consists of a vocal line and a piano accompaniment. The vocal line is divided into three sections: 'formule de commencement', 'formule centrale', and 'formule de finale intermédiaire'. The lyrics are: 'U. ra- xa- c'ir Ast- wa- ca- cin ver- ðrh- neald i srov- bê- ic'. ca- ge- lov i k'ënmez luyz mayr e- ter ve- ra- jgo- tin. azg ew a- zink' oz- k'ez me- ca- c'u c'a- nemk'.'

Figure 1 : Exemple du découpage d'un verset

Ce fichier texte a ensuite été préparé pour le traitement statistique du lexique avec *Sphinx*<sup>11</sup> (Figure 2). Pour cela, chaque chant a été repéré par un Jalon (par exemple [J=22] identifie le chant 22), les versions et les versets de ce même chant par un Jalon texte [JT=22Bi] (B étant la version B du chant 22 et i, le 1<sup>er</sup> verset); quant aux parties du verset, *initiale(com)*,

*médiane*(dev) et *finale* (fini), elles ont été repérées par une Marque (par exemple [M=com], [M=Dev]). Voici, dans la figure 2, un extrait de ce fichier texte ainsi constitué.

[J=22]

[JT=22Ai]

[M=com] sLARE\$SIDOREap LAarSIvaDORE

[M=Dev1] SIDOREapMI DOarREMI

[M=fini] cDO\$SIDOREfii.

[JT=22Bi]

[M=com] sLARE\$SIDOREap LAarSIvaDORE

[M=Dev1] LASIDOREapMI SIarDOREMI

[M=fini] sSIRE\$SIDOREfii.

[JT=22Ci]

[M=com] SIDOREap LAarSIvaDORE

[M=Dev1] SIDOREap SIarDOREMI

[M=fini] SIDOREfii.

[JT=22Di]

[M=com] sLARE\$SIDOREap LAarSIvaDORE

[M=Dev1] LASIDOREapMI DOarREMI

[M=fini] SIDOREfiiMI.

[JT=22Fi]

[M=com] sSOLRE\$SIDOREap LAarSIvaDORE

[M=Dev1] SIDOREapMI SIarDOREMI

[M=fini] sSIRE\$LASIDOREfii

**Figure 2 : Extrait du fichier texte dans *Sphinx***

## 2. Analyse

La transformation des données musicales en fichier texte permet de traduire en variables objectives les différents éléments qui constituent le sentiment modal. D'autre part, elle permet leur analyse par des outils informatiques et statistiques. En soi, ce travail de traduction et de

transformation des données en catégories identifiables représente une description qualitative des données, un travail de conceptualisation-codification énorme. Vu l'ampleur et la complexité de la description de la structure de ces versets (plusieurs variables à étudier simultanément), nous avons utilisé les analyses documentaires et statistiques du logiciel *Sphinx*.

Les unités d'analyse qui ont permis de décrire la structure modale se regroupent autour de deux variables : les unités *texte* et les unités de *structure*. La variable *texte* est composée des modalités *mots du lexique* (suites de degrés séparés par des blancs) et *segments* (suites de mots du lexique).

Ces modalités sont constituées de plusieurs éléments descriptifs du mode : l'*Intervalle* (unité formelle de plusieurs degrés consécutifs), le *Saut* (*s*), (passage d'un degré à l'autre en omettant les degrés intermédiaires), la *Corde* (un degré qui devient une corde de récitation, quand la mélodie reste assez longtemps sur un même degré), l'*Arrêt* (*ar*), (motif mélodique qui s'arrête sur un degré de l'intervalle en cours et qui est de moindre importance dans la hiérarchie).

Les unités de structure sont le *Verset* (une phrase littéraire complète qui est chantée sur une mélodie complète), la *Formule* (un membre de phrase musicale, délimitée par la partie de la phrase littéraire correspondante), le *Motif* (une subdivision mélodique de la formule, délimitée par l'unité syntagmatique correspondante).

### 2.1. Première étape : analyse du lexique

Afin de vérifier le poids réel de chaque mot du fichier *texte* ainsi obtenu, les analyses statistiques sur les mots du lexique ont été effectuées aussi bien pour l'ensemble du corpus que pour chacune des versions. Le dictionnaire ainsi constitué recense la liste des éléments ou configurations qui constituent le mode (Tableau 1).



**Tableau 1 : Fréquence des mots dans le Lexique total (extrait)**

SIarDOREMI	432	SIDOREfi1	24
SIDOREfii	387	LASiVaDOREapMI	23
SIDOREap	384	SIarDOREap	23
SIDOREapMI	248	LAfiSiVaDOREap	20
LASIDOREapMI	206	LASiVaDORE	20
LAarSiVaDORE	200	LASiArDORE	19
LASIDOREap	199		
DOarREMI	173	SIDOREfi1MI	17
cDO	150	LASIDOarREMI	16
sLARE	141	LASiVaarDORE	16
SIDOREfiiMI	108	LASIDOREMI	14
cRE	81	LASiVaDOREfiiMI	13
LASiArDOREMI	69	sSIMI	13
LAarSiVaDOREMI	64	LASIDOREfiiMI	12
sRELA	55	LASiVaDOarRE	10
SIarDOREapMI	51	SOLLASIDOarRE	9
sSIRE	45	LAarSiVaDOREapMI	8
LASiVaarDOREMI	43	LASiVaDOREMI	8
REapMIFA	41	SOLLASIDOREfii	8
LAfiSiVaDOREMI	39	LASiVaarDOREapMI	7
SIDOREapMIFA	39	LASiVaDOarREMI	7
sSOLSI	39	SOLLASIDORE	7
sSOLDO	37	REfiiMIFA	6
LAarSiVaDOREap	36	SIarDOREMI	5
LASiVaDOREap	36	incomplet	4
SIxDOxRExMIx	36	LASiArDOREap	4
LASIDORE	33	LASIDOar	4
LASiArDOREapMI	32	LASIDOarRE	4
SOLLASIDO	32	sRELA	4
sSOLRE	32	sLAMI	3
DOREMI	31	cREfi2	2
LASIDOREfii	29	LASifi4DOREMI	2
SIarDORE	28	LASiVaarDOREap	2
SIDOREMI	28	LASiVafiiDORE	2
aDO	26	sDOLA	2
LASiVaDOREfii	26	SIDOREMI	2
LAfiSiVaDORE	25	sLARELA	2
SIDORE	25	SOLLASIDOar	2

Les mots du lexique qui ont les plus hautes fréquences, SIarDOREMI 432, SIDOREfii 387, SIDOREap 384 SIDOREapMI 248 LASIDOREapMI 206 DOarREMI 173, cDO 150, représentent les configurations constitutives du mode. Cette liste de fréquences hautes révèle les deux espèces d'intervalles qui sont à la base du mode : diatonique de la *deuxième espèce* (mots commençant par LA) et diatonique de la

*troisième espèce* (mots commençant par SI). Une troisième, le diatonique de la *première espèce* (mots commençant par SOL ou DO) est employé dans certains cas.

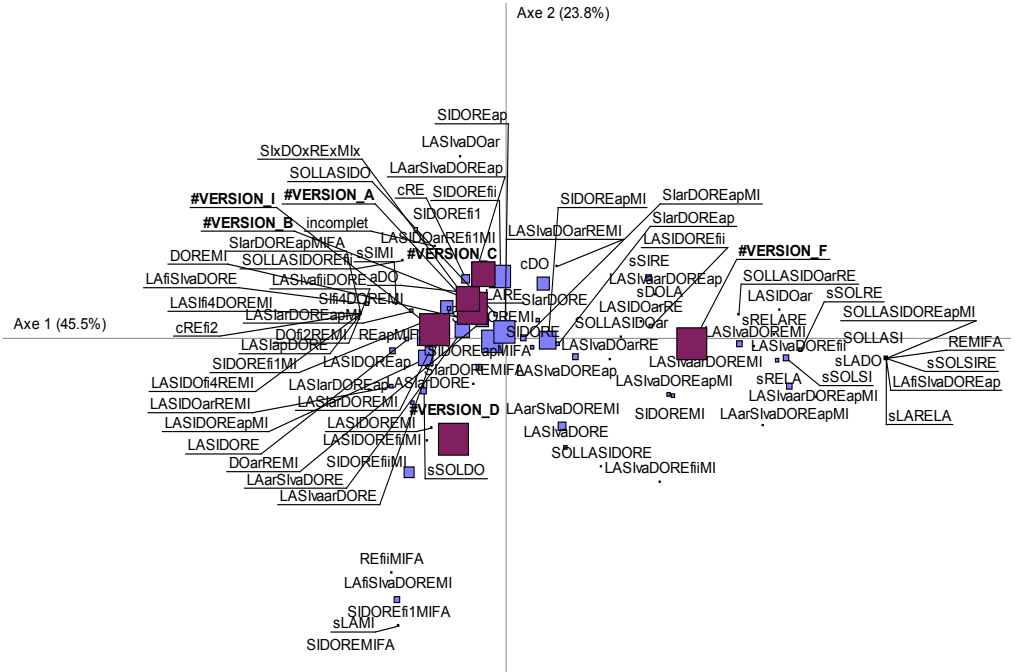
Les occurrences moins fréquentes comme REfiiMIFA 6, SIDOREfiiMIFA 1, sLADO 1 sLARELA 2, Siar DOREMIFA 5, représentent en général les variations modales possibles.

Avant même de faire un regroupement des mots appartenant aux mêmes espèces, le début de la liste est déjà révélateur : les quatre premiers mots (SIarDOREMI, SIDOREfii, SIDOREap, SIDOREapMI) appartiennent à la *troisième espèce*, les trois mots suivants (LASIDOREapMI, LAarSIvaDORE, LASIDOREap) à la *deuxième espèce* et le huitième mot (DOarREMI) à la *première espèce*. Le regroupement accentuera l'importance de la *première espèce* et révélera la variation modale qu'il induit (Kerovpyan, 2003); toutefois l'ordre d'apparition des espèces correspond effectivement à leur importance dans la constitution du mode.

### 2.1.1. Analyse du lexique en fonction des versions

Les six versions étudiées diffèrent par l'emploi de certains éléments. L'analyse statistique permet de relever ces particularités qui passent souvent inaperçues dans l'ensemble de la mélodie. On peut en faire l'inventaire et concrétiser ces différences par exemple en croisant les mots du lexique avec les différentes versions du chant. Ce tableau de fréquence permet d'établir un cadre dynamique du mode. Cadre dynamique, car contrairement à la description habituelle des modes, basée uniquement sur la présentation de l'échelle des sons et l'indication des degrés dominants, nous incluons toutes les possibilités de variations effectuées, ce qui permet de percevoir de façon plus complète les mouvements internes du mode.

Le tableau de contingence obtenu par le croisement des mots du lexique selon les versions, soumis à l'Analyse factorielle de Correspondance nous donne la figure 3.



**Figure 3 : Analyse factorielle de Correspondance des intervalles selon les versions**

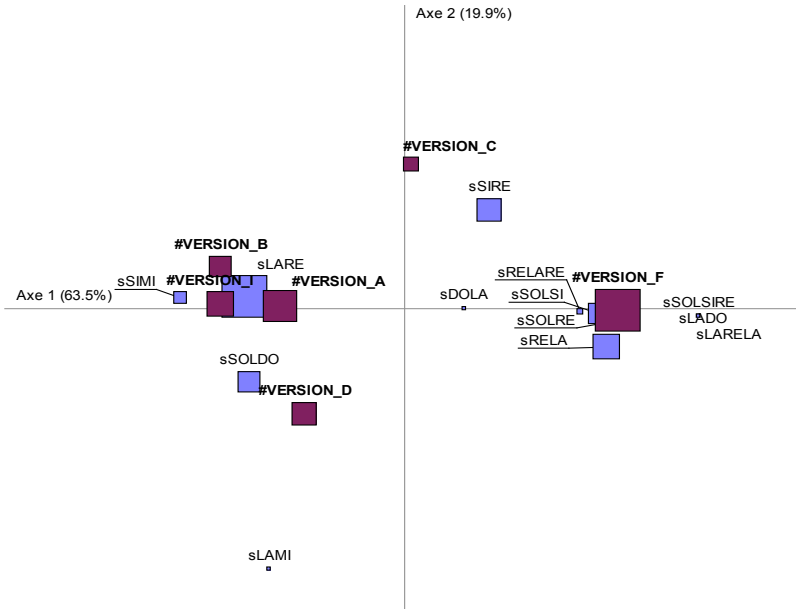
Cette AFC oppose sur le premier axe (45,5 % de la variance), la version F aux autres versions. Bien que la version F utilise le même schéma mélodique que les autres versions, elle montre certaines préférences, notamment l'utilisation de configurations de la *première espèce* (tout ce qui commence par SOL); par exemple, là où les autres versions utilisent sLARE, la version F préférera utiliser sSOLRE. Dans la version F, les configurations en tétracorde de la *deuxième espèce* (LASIDORE) ont tendance à devenir des configurations en pentacorde (LASIDOREMI). Comme on le verra aussi plus loin avec l'AFC des sauts, la version F se caractérise par l'utilisation importante de configurations avec sauts.

**Tableau 2 : Tableau de contingence des sauts par version**

MOTS / CAT	#VERSI ON_A	#VERSI ON_B	#VERSI ON_D	#VERSI ON_F	#VERS ION_J	#VERSI ON_C	TOTAL
sDOLA	1	0	0	1	0	0	2
sLADO	0	0	0	1	0	0	1
sLAMI	0	0	3	0	0	0	3
sLARE	45	28	15	11	36	6	141
sLARELA	0	0	0	2	0	0	2
sRELA	3	0	7	44	1	0	55
sRELARE	1	0	0	3	0	0	4
sSIMI	3	3	1	0	6	0	13
sSIRE	8	3	0	21	1	12	45
sSOLDO	15	1	13	1	6	1	37
sSOLRE	5	0	1	26	0	0	32
sSOLSI	1	1	2	31	3	1	39
sSOLSIRE	0	0	0	2	0	0	2
<b>TOTAL</b>	<b>82</b>	<b>36</b>	<b>42</b>	<b>143</b>	<b>53</b>	<b>20</b>	<b>376</b>

L'axe 2 (23,8 % de la variance) oppose la version D aux autres versions. La version D se caractérise par l'utilisation d'intervalles de la 2<sup>e</sup> espèce (commençant par LA) dans les finales alors que toutes les autres versions préfèrent la 3<sup>e</sup> espèce (commençant par SI). D'autre part, la version D va préférer les configurations en pentacorde. Par exemple, là où les autres versions utiliseront LASIDOREap, la version D utilisera LASIDOREapMI.

La fréquence des autres éléments (*sauts*, *cordes*, et *arrêts*) relevée notamment par version, complète notre vue de la structure modale et montre comme pour les intervalles, les préférences des versions mélodiques et par conséquent, l'étendue des variations possibles. L'exemple ci-dessous de l'étude du saut est assez révélateur.



**Figure 4 : AFC sauts par version**

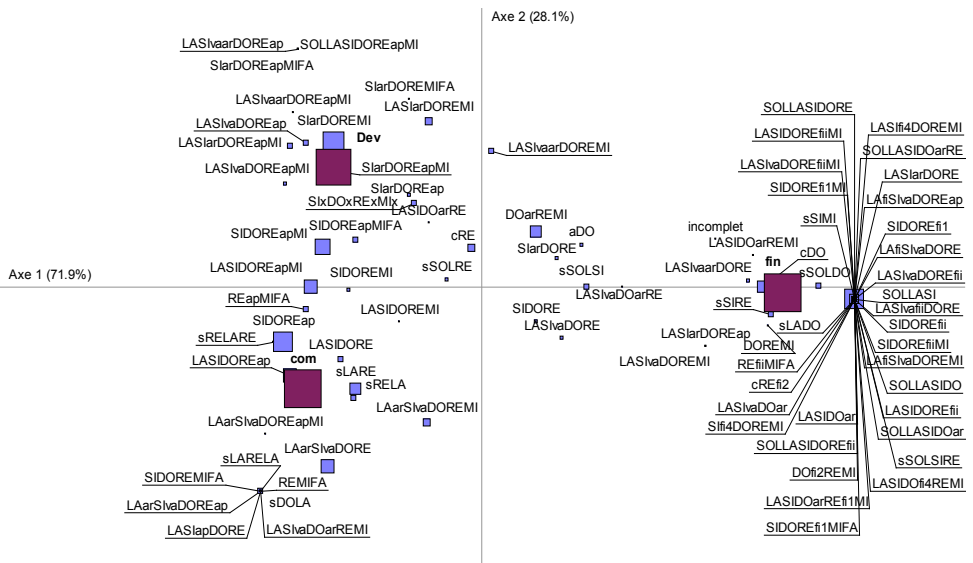
Cette analyse nous montre que la version F se caractérise par les sauts sRELARE, sSOLSIRE, sRELA, sSOLRE, sSOLSIRE, sLADO, sLARELA. Par exemple, là où les versions A, B, et I utilisent le saut LARE la version F préfère utiliser le saut SOLRE.

Cet ensemble de résultats fournit les informations nécessaires pour établir le cadre dynamique du mode. Les différences entre les versions restent toutes dans le même cadre modal, c'est-à-dire qu'elles se réfèrent aux mêmes éléments de base. Par exemple, les différents sauts d'intervalles sont issus des mêmes intervalles de base qui constituent le mode. L'analyse statistique démontre ainsi la cohérence qui existe entre les versions, qui se distinguent pourtant facilement à l'écoute.

### 2.1.2 Analyse du Lexique selon les formules (initiale, médiane, finale)

Pour la description de la phrase du *charagan*, une autre analyse du lexique s'est avérée intéressante, celle de l'analyse des intervalles en fonction de la place qu'ils occupent dans la phrase musicale, c'est à dire

dans les différentes parties *initiale* (commencement), *médiane* (développement) et *finale*. Les tableaux de cooccurrences du lexique en fonction de ces trois modalités de la place dans la phrase ainsi que les AFC de ces tableaux nous ont permis de faire ressortir les spécificités de chacune des parties de la phrase et d'arriver à une connaissance plus précise de la fonction de chaque élément dans la phrase. Nous présentons exemple l'AFC du Lexique total par parties de textes (Figure 5).



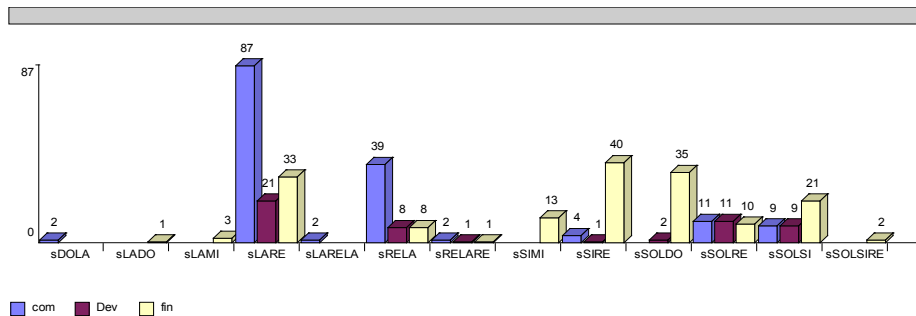
**Figure 5 : AFC du lexique en fonction des trois parties, initiale (com), médiane (dév) et finale**

Le 1<sup>er</sup> axe de cette AFC (71 % de la variance) montre clairement les différences mélodiques entre les trois parties. On voit que les variations arrivent soit à la fin de la partie *médiane*, soit au début de la partie *finale*. Contrairement aux deux autres parties (*initiale* et *médiane*), la partie *finale* se caractérise par l'utilisation de l'intervalle fusionné (2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> espèces combinées), c'est à dire des configurations qui commencent par LASI suivi de « ar » (arrêt) ou « vaar » (variation et arrêt), des cordes (cDO, cREfi2) et les sauts (sSOLSI, sSOLDO, sSIRE, sSIMI, sSOLSIRE). Quelques

finale spéciales comme fi2Refii Refi1MI, Dofi2REMI, caractérisent aussi cette partie.

Le 2<sup>e</sup> axe (28,1 % de la variance) oppose les deux parties *initiales* et *médianes* (Dev). La fin de la partie *médiane* est caractérisée par la variante *ap*. Les configurations contenant SIar arDO et REap caractérisent la *médiane*, tandis que les sauts caractérisent la partie *initiale* (com), notamment les débuts des versets. Ce sont, en général, des mots dont l'accentuation permet un début affirmé par un saut, ou bien des mots à deux syllabes qui favorisent le saut initial, comme *aysor* (*aujourd'hui* ou *ce jour*).

L'histogramme des sauts par parties du texte (Figure 6) nous montre que les sauts LARE et RELA caractérisent la partie *initiale* (com) et que les sauts SIMI, SIRE, SOLDO, SOLSI prédominent dans la partie *finale*.



**Figure 6 : Histogramme du nombre de « Sauts » par « Parties » du texte**

## 2.2. Deuxième Étape : Analyse structurelle

La deuxième étape a consisté en un regroupement en deux étapes ou niveaux des intervalles selon des classes d'équivalence afin de trouver les structures minimales ou les schémas modaux.

Les critères suivants ont été utilisés pour les regroupements de la première étape :

- intervalles de même espèce utilisés de différentes façons;

- Présence de deux mots du lexique employés ensemble fonctionnent comme un autre mot du lexique; par exemple, sLARE\$SIDOREapMI=LASIDOREapMI;
- Présence de deux éléments employés ensemble, chacun des éléments fait partie du tout, comme par exemple sLARE avec LASIDORE.

La deuxième étape regroupe les différentes formes de chaque espèce d'intervalle, harmonise la représentation des cordes et des arrêts sur DO, assimile, d'une part, la corde RE à l'intervalle relatif, et, d'autre part, la troisième espèce à la première espèce, quand elle est utilisée avec cette dernière (Figure 7). Voici comme exemple deux versets traduits selon les deux niveaux de regroupement :

Exemple 1 : Verset 264

LASIDOREap LAarSIvaDORE; SIDOREap SIarDOREMI; SIDOREfii  
(le point — virgule) sépare les trois parties « initiale », « médiane », et « finale » du texte).

Qui se traduit suite au regroupement de niveau 1 : II2A II2A; II3A II3B; II3A

Qui se traduit suite au regroupement de niveau 2 : II2 II2; II3 II3; II3

C'est le cas le plus simple; en voici un autre plus complexe :

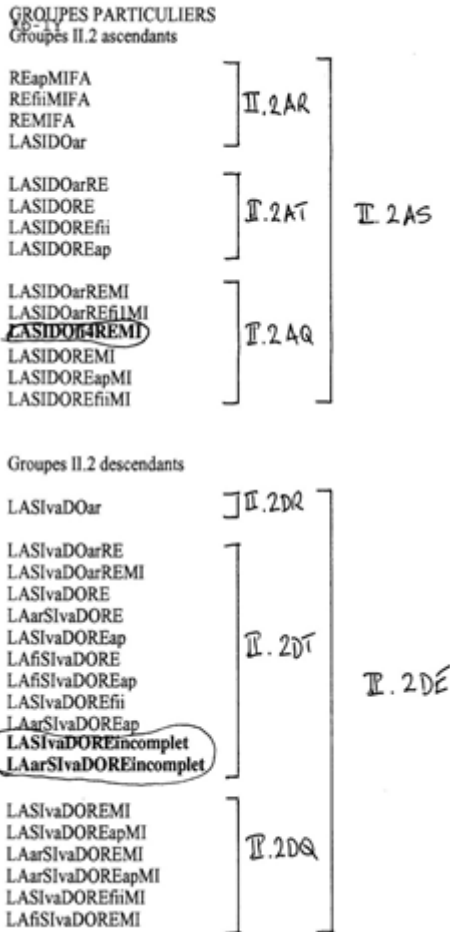
Exemple 2 : Verset 289

LASIDOREap; LASIDOREapMI SIarDOREapMI; LASIDOarREMI  
SOLLASIDO\$LAfiSIvaDORE

Qui se traduit suite au regroupement de niveau 1 : II2A; II2B II3B;  
II2B\$aDO II1\$II2A

Qui se traduit suite au regroupement de niveau 2 : II2; II2 II3;  
II2\$aDO II1A\$II2





**Figure 7 : Exemple des 2 niveaux de regroupement**

Nous avons analysé la *fréquence*, le *lexique relatif* (l'*environnement*) ainsi que les *segments répétés* de ces nouveaux constituants (2 niveaux de regroupements) de la phrase. Quelques exemples de ces analyses sont présentés dans les tableaux 3, 4, 5, 6.

L'analyse de ces regroupements nous a permis dans un premier temps, à partir de l'analyse du tableau de fréquence des intervalles des deux niveaux de regroupement, de relever les configurations principales, c'est-à-dire les intervalles de base du mode (ceux employés le plus fréquemment, II3B, II2A, II3A, etc.), les configurations de second choix (II2B, II1B, II23B, etc.), ainsi que les configurations qui sont d'un usage occasionnel (II1A, II2C, II3C, etc.) (Tableau 3).

D'autre part, l'analyse des tableaux constitués par le lexique relatif de chacun des intervalles ainsi que des segments répétés des intervalles des deux niveaux de regroupement nous a permis de décrire également la succession (linéaire) des intervalles. Par exemple le tableau du lexique relatif de l'intervalle II3B nous montre que cet intervalle est le plus souvent précédé de l'intervalle II2A et suivi de II3B; il est aussi très fréquemment précédé de II3B et suivi de II3 A; ainsi que très fréquemment précédé de II3A et II2B.

La fréquence des segments répétés du regroupement II ainsi que la fréquence des configurations de chaque partie illustrent bien les régularités au niveau de la succession des intervalles.

**Tableau 3 : Fréquences des intervalles du regroupement I**

*Liste des 16 intervalles (avec les nombres d'occurrences pour chaque mot)*

II3B	878	cRE	78
II2A	722	II1A	59
II3A	720	II23A	54
II2B	459	II3C	45
II1B	167	II2C	40
II23B	166	II2CC	9
cDO	146	incomplet	4
aDO	96	II23C	2

**Tableau 4 : Lexiques relatifs du mot « II3B » (878 occ.)**

pivot -2 à -1		pivot +1 à +2	
14 mots-482 occ		12 mots-300 occ	
II2A	111	II3B	98
II3B	98	II3A	60
II3A	93	II2A	41
II2B	86	aDO	25
cDO	22	II1B	24
cRE	18	cDO	14
II3C	15	II2B	14
II1B	9	cRE	11

II2C	8	II23B	8
aDO	6	II2C	2
II1A	5	II3C	2
II23A	5	II23A	1
II23B	3	-	
II2CC	3	-	

**Tableau 5 : Segments répétés des intervalles du regroupement I**

'TEXTE'	234 Principaux segments répétés		
Segments répétés	Nb		
II2A II3B	92	II3A II2A	44
II3B II3B	90	II2B II2A	42
II3A II3B	86	II2A II3A	38
II2A II2A	83	II2B II3A	38
II2B II3B	80	II1B\$II3A	37
cDO\$II3A	77	II3B II2A	36
II3B II3A	46	II2B\$aDO	32

**Tableau 6 : Fréquence des suites d'intervalles (regroupement II) par partie de texte**

II3	428	19,60%			
II2	358	16,40%			
II2 II3	200	9,10%	II2 II3 II3	14	0,60%
II3 II3	196	9,00%	II23 II2	13	0,60%
II2 II2	118	5,40%	II3\$aDO	13	0,60%
II23	116	5,30%	II1A cDO\$II3	12	0,50%
II3 II2	76	3,50%	II1B\$cRE	12	0,50%
II23 II3	41	1,90%	II3C II3	12	0,50%
cDO\$II3	32	1,50%	II1A\$II3	11	0,50%
cDO II3	31	1,40%	II2\$aDO II2	11	0,50%
II1B II3	27	1,20%	II3 II23	11	0,50%
II3 II1B	24	1,10%	II3\$aDO II3	11	0,50%
II2 II1B	23	1,10%	II1B II2	10	0,50%
cRE II3	19	0,90%	cRE\$II1B II3	9	0,40%
II2\$aDO	19	0,90%	II1A	9	0,40%
II2 II2 II3	16	0,70%	II1A\$II2	9	0,40%
II1B	15	0,70%	II2 II3C	9	0,40%
II2 II23	15	0,70%	II2\$aDO II3	9	0,40%
II2C	15	0,70%	II3C	8	0,40%

Nombre de valeurs différentes : 153  
 'II3' est le plus cité : 428 observations

C'est par le regroupement du deuxième niveau que nous obtenons les schémas modaux, nous revenons ensuite au premier niveau pour les affiner.

Ces résultats dessinent deux schémas modaux encore à l'étude, mais qui se résument bien par ceux des versets 264 et 289 (exemples ci-dessus) :

Une suite des intervalles de base du mode, déjà relevés par l'analyse du Lexique, mais encore plus mis en relief par l'étude du lexique relatif<sup>12</sup> et des segments répétés<sup>13</sup> : II2-II2-II3-II3.

Une suite avec les mêmes intervalles, mais qui emploie aussi l'intervalle II1A (intervalle de moindre fréquence) d'une manière spécifique et presque toujours dans la partie finale de la phrase : II2-II2-II3-II1 et II3, ou II2-II2-II3 et II1- II1 et II.

## Conclusion

Cette première étape de l'analyse des *charagan*, nous a donné des résultats intéressants qui permettent de décrire le système modal des *charagan* par les éléments suivants : la liste des intervalles caractérisant la quatrième voix des *charagan* (lexique à haute fréquence); la liste des variations modales possibles dans cette voix (lexique à fréquence basse); la description d'une 3<sup>e</sup> espèce d'intervalle par la description des sauts, arrêts et cordes; l'établissement du cadre dynamique du mode en décrivant aussi (contrairement à la tradition) toutes les variations possibles; les différences d'emploi des éléments du lexique selon les versions.

Nous avons maintenant une première ébauche de la structure minimale dynamique de ce mode par l'étude des regroupements. Aussi les analyses statistiques effectuées à la fois pour l'ensemble du corpus ainsi que pour chaque version ont permis une analyse subtile des variations dans ce mode qui tient compte des versions, tout en permettant des généralisations bien fondées.

L'étape suivante de la recherche est de poursuivre l'analyse structurelle de la phrase musicale à partir du lexique et des deux niveaux de regroupements afin d'affiner la dynamique des structures modales à la fois sur les axes syntagmatiques et paradigmatisques, et pouvoir ainsi décrire les permutations de syntagmes possibles des unités de premier niveau (regroupement II) : régularités, variantes, des constituants minimaux de ces phrases musicales pour tous les chants, ou, mieux encore, pour chacun des groupes mélodiques.

## Bibliographie

- Atayan, R. (1999). [Traduit de l'arménien par Vrej N. Nersessian] *The Armenian Neume System of Notation*. Richmond: Curzon.
- Barbaud, P. (1971). *La musique, discipline scientifique : introduction élémentaire à l'étude des structures musicales* — Nouv. Tirage — Paris : Dunod. [Science Poche; n°7].
- Baulac, Y., et Moscarola, J. (2000). *Le Sphinx Lexica : Manuel de référence*. Seynod-France : LeSphinx-Developpement.

- Benzécri, J.-P. *et al.* (1981). *Pratique de l'analyse des données. Linguistique et lexicologie*. Paris : Dunod.
- Charnassé, H., et Ducasse, H. (1973). PARIS-Journées d'informatique musicale, Paris, 8-10 octobre 1973. Textes des conférences. Paris : C.D.H.H.-CNRS [Collection Calcul et Sciences humaines].
- Kerovpyan, A (2003). *L'oktoechos arménien. Une méthode d'analyse adaptée au répertoire des charakan*. Thèse de doctorat, École Pratique des Hautes Études, Paris.
- Wrinkler, G. (1983). The Armenian Night Office II: The unit of Psalmody, Canticles, and Hymns with particular emphasis on the origins and early evolution of Armenia's hymnography. *Revue des Études arméniennes*. 17.471-551.
- (1984). The Armenian Night Office I: The Historical Background of the Introductory part of Giserayin zam. *Journal of the society for Armenian Studies*. 1.93-113.

- 
- <sup>1</sup> *Charagan* en arménien occidental et *charakan* en arménien oriental. Les deux graphies existent. Nous avons choisi la variante occidentale puisque c'est la langue que nous utilisons.
- <sup>2</sup> Voici un lien pour écouter des *charagan* : <http://akn-chant.org> (les pages des disques du menu).
- <sup>3</sup> Ce répertoire est utilisé par les Arméniens, dont la grande majorité se reconnaît comme appartenant à l'Église d'Arménie qui fait partie des Églises dites « Orthodoxes orientaux ». Celles-ci sont actuellement au nombre de six : l'Église d'Arménie, l'Église « ancienne » syrienne, l'Église des Coptes, l'Église d'Éthiopie, l'Église d'Érythrée, l'Église Malabar à Kerala, Inde de sud-ouest. Leur particularité principale est qu'elles admettent seules les premiers trois conciles des Pères de l'Église (Nicée en 325, Constantinople en 381 et Éphèse en 431). Elles n'acceptent pas les décisions du concile de Chalcédoine tenu en 451.
- <sup>4</sup> Les neumes (*Khaz* en arménien) sont des signes avec un sens musical attribué, placés au-dessus du texte, elles sont utilisées pour renforcer la mémoire du chanteur ayant appris la musique par transmission orale. Voir Atayan, R. 1999, *The Armenian Neume System of Notation*.
- <sup>5</sup> Une notation neumatique a été utilisée à partir du 9<sup>e</sup>-10<sup>e</sup> siècles. Une nouvelle notation spécifique a été créée au début du 19<sup>e</sup> siècle pour transcrire ce répertoire. Cette dernière est encore en usage parmi les chanteurs traditionnels. Depuis plusieurs décennies les transcriptions en notation occidentale sont également utilisées par les chorales de type occidental.
- <sup>6</sup> Des systèmes d'*oktoechos* sont bien entendu utilisés par d'autres traditions, notamment grégorienne et byzantine, avec un fonctionnement liturgique et un contenu modal différents. Les modes d'une tradition ne correspondent pas nécessairement aux modes d'une autre tradition. Pour en savoir plus sur l'*oktoechos* arménien, cf. le site web suivant : <http://akn-chant.org/fr/modes>
- <sup>7</sup> Les sources de ce répertoire sont à la fois la tradition orale et les transcriptions faites au cours du 19<sup>e</sup> siècle de la bouche des tenants de la tradition du chant liturgique, aussi bien des ecclésiastiques que des maîtres-chanteurs ou chanteurs laïques.

- <sup>8</sup> Les rapports entre les degrés consécutifs.
- <sup>9</sup> Le logiciel *Sphinx Lexica* est un logiciel d'analyse de données textuelles développé par Yves Baulac et Jean Moscarola (France) [www.lesphinx-developpement.fr](http://www.lesphinx-developpement.fr). Il fait partie des logiciels d'ADT développés dans le cadre du réseau européen d'analyses statistiques de données textuelles (JADT). Il permet de faire de l'analyse de contenu ainsi que des analyses textuelles de type qualitatives et quantitatives.
- <sup>10</sup> L'Analyse factorielle de Correspondance est une analyse statistique multidimensionnelle poussée développée par Jean-Paul Benzécri *et al.* (1981).
- <sup>11</sup> Nous tenons à remercier Jean Moscarola et Yves Baulac de l'entreprise LESPINUX-Développement (concepteurs du logiciel *Sphinx*) pour leur aide précieuse lors de cette phase de transcription et de conceptualisation des unités d'étude avec *Sphinx*.
- <sup>12</sup> Le lexique relatif étudie l'environnement lexical du mot : les mots qui viennent avant et ceux qui viennent après le mot en question.
- <sup>13</sup> Les segments répétés étudient les suites de mots (segments de deux ou plusieurs mots qui se répètent) et leur fréquence.