

SPÉCIFICITÉS ACOUSTIQUES DES SEGMENTS PALATAUX PRODUITS PAR DES RUSSOPHONES

MARIELLE BRUYNINCKX
BERNARD HARMEGNIES

1. INTRODUCTION

A l'origine de ce travail, se trouvait une interrogation d'ordre épistémologique. En effet, une revue de la littérature (Bruyninckx, 1994, 1995) avait montré le caractère polysémique du terme *palatal* et mis en évidence les pièges issus de la multiplicité des approches qui, dans le domaine des sciences du langage, s'appliquent à la palatalité. Il apparaissait aussi que les connaissances relatives à la qualité palatale, considérée dans sa réalité phonique, étaient particulièrement lacunaires et anarchiques (Bruyninckx et Harmegnies, 1996a et 1996b).

Ce constat nous a amenés à entreprendre une recherche intentionnellement fondée sur la qualité palatale dans ses aspects phonétiques. Aussi avons-nous décidé d'associer ces sons avec une large variété de contextes phoniques et de les recueillir à la faveur de productions de sujets russophones natifs.

En effet, si des éléments palataux sont présents dans presque toutes les langues du monde (Maddieson, 1984), pour certaines d'entre elles, ces éléments n'occupent, cependant, qu'une situation mineure dans l'ensemble du système. Dans d'autres, au contraire,

ils y jouent un rôle capital. La langue russe jouit, à cet égard, d'un statut particulier qui a poussé Galton (1984) à considérer la Russie comme le *cœur de la palatalisation*. En effet, la langue russe est dominée par le processus de palatalisation, quinze de ses consonnes pouvant apparaître soit en version palatalisée, soit en version non palatalisée ; elle possède, par ailleurs, le phonème palatal /j/.

Enfin, nous avons entrepris de développer des procédés d'analyse acoustique adaptés au caractère dynamique des phénomènes que la littérature laissait présager.

2. DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

2.1. Sujets

Cinq locuteurs russophones, originaires de Moscou, et résidant depuis peu en Belgique, ont été sélectionnés. Agés d'environ trente ans, ils étaient universitaires, de sexe masculin et avaient le russe comme langue maternelle. Ils ne présentaient aucune pathologie ORL détectée, ancienne ou actuelle.

2.2. Enregistrements

Les enregistrements se sont déroulés dans des locaux insonorisés : la chambre sourde du laboratoire de phonétique de l'université de Mons ou dans une cabine d'interprétation de l'Institut supérieur de traducteurs et interprètes de Bruxelles.

Les consignes étaient communiquées au sujet dans sa langue maternelle. Ce dernier, assis à une table, avait à effectuer une lecture du corpus affiché devant lui à hauteur des yeux, afin d'éviter les bruits parasites qu'aurait pu entraîner la manipulation des documents. Les consignes, données en russe, étaient les suivantes : « *Les phrases suivantes comportent des mots qui n'existent pas en russe. Ceux-ci ne doivent pas vous surprendre. Tout au plus, pourraient-ils être des noms de personnes ou de lieux, que vous ne connaissez pas. Nous vous demandons de les lire de la manière la plus naturelle qui soit* ».

2.3. Chaîne d'acquisition des productions

Les productions ont été recueillies au moyen de matériel d'enregistrement de haute qualité. En ce qui concerne les saisies effectuées au Laboratoire de phonétique de l'université de Mons, un microphone Neumann U87I, connecté à un digitaliseur Sony PCM-501 fut utilisé. Les enregistrements hors site furent effectués à l'aide d'un enregistreur portable DAT Sony TCD-D7 et d'un microphone Sony MZR2.

2.4. Analyses acoustiques

L'ensemble des analyses acoustiques présentées ici a été effectué au moyen du système CSL 4300 B de la firme Kay (version 5.X).

Chaque production a fait l'objet d'au moins une analyse préliminaire sur base d'un sonagramme. L'intérêt de celui-ci, dans notre recherche, réside dans le fait que bien qu'il délivre des informations de nature spectrale, il restitue l'évolution de celles-ci par rapport au temps. Il permet, en d'autres termes, une approche dynamique du signal analysé. L'examen du sonagramme constituera donc la base clinique de chacune de nos analyses.

Lorsque nous avons affaire à des sons de type vocalique, nous avons tenté d'en apprécier les formants, démarche classique en phonétique. Nous avons recouru, dans certains cas, au traçage des formants par LPC, ainsi qu'à l'analyse spectrale par FFT. Ces deux techniques permettent en effet une quantification aisée de certains aspects importants du signal (valeur des formants, valeur maximum d'intensité, etc.) et autorisent la relativation de ceux-ci par rapport au temps. Nous contrôlerons néanmoins toujours la validité de ces analyses en les confrontant aux tracés sonographiques.

En plus des analyses évoquées ci-dessus, nous nous sommes livrés, chaque fois que nécessaire, à l'analyse de l'évolution de la fréquence fondamentale au cours du temps, au moyen de l'algorithme d'extraction du pitch de l'unité CSL. Nous avons également recouru à la routine d'analyse d'évolution de l'amplitude en fonction du temps fournie par le même logiciel.

2.5. Corpus

2.5.1. *Modèle de départ*

Notre recherche s'attache à décrire les caractéristiques acoustiques des productions de l'unité palatale en contexte. Il nous appartient dès lors d'explorer la combinatoire pouvant être produite par les variations de S dans la structure $S_1 P S_2$ où P est le segment palatal, S_1 , le segment antérieur et S_2 , le segment postérieur,

Trois catégories d'événements acoustiques ont ici été prises en considération pour établir le contexte du segment palatal, à savoir : des sons périodiques complexes (que nous désignerons, pour alléger la rédaction, par « SPC »), des sons aperiodiques (« SA ») et le silence ou « contexte nul » (« M »).

Il eût été impossible de considérer l'intégralité de la combinatoire de la qualité palatale avec tous les représentants de ces catégories. Aussi avons-nous décidé de limiter notre étude aux combinaisons mettant en jeu des timbres sélectionnés selon des critères précis mais autorisant néanmoins la réalisation d'un maximum d'associations de sons en situation contextuelle de langue. En ce qui concerne la catégorie des sons périodiques complexes, nous avons sélectionné les timbres [i], [a] et [u]. Ce choix se justifie par l'universalité du caractère extrémal de ces sons dans les systèmes vocaliques et par leur existence dans la langue envisagée ici.

En ce qui concerne notre catégorie SA, une première sélection nous a conduits à la prise en considération des deux principaux types d'événements qui y sont relatifs, à savoir, les sons impulsionnels d'une part, et les sons continus d'autre part. Ces catégories renvoient aux modes articulatoires occlusif et fricatif. Pour chacun de ceux-ci, nous avons retenu les unités présentant entre leur point d'articulation et la zone du palais dur la plus grande distance possible, tantôt vers l'avant ([p] et [f]) et tantôt vers l'arrière ([k] et [ʃ]) du tractus vocal. Nous avons décidé, par ailleurs, de ne considérer ici que des sons dont la source sonore était non voisée afin de leur conserver leur caractère strictement aperiodique.

Il résulte de l'ensemble de ces choix que l'actualisation de la structure $S_1 P S_2$ peut, théoriquement, mener aux 9 catégories schématisées au tableau 1.

	contexte nul (ϕ)	sons apériodiques (SA_2)				sons périodiques complexes (SPC_2)		
		[p]	[k]	[f]	[ʃ]	[i]	[a]	[u]
contexte nul (ϕ)	CASE 1 [i]	CASE 2 [jp] [jk] [jf] [jʃ]				CASE 3 [ji] [ja] [ju]		
sons apériodiques (SA_1)	CASE 4	CASE 5				CASE 6		
[p]	[pk]	[pjp]	[pjk]	[pjf]	[pjʃ]	[pji]	[pja]	[pju]
[k]	[kj]	[kjp]	[kjk]	[kjf]	[kjʃ]	[kji]	[kja]	[kju]
[f]	[fj]	[fjp]	[fjk]	[jfj]	[fjʃ]	[fji]	[fja]	[fju]
[ʃ]	[ʃj]	[ʃjp]	[ʃjk]	[ʃjf]	[ʃjʃ]	[ʃji]	[ʃja]	[ʃju]
sons périodiques complexes (SPC_1)	CASE 7	CASE 8				CASE 9		
[i]	[ij]	[ijp]	[ijk]	[ijf]	[ijʃ]	[iji]	[ija]	[iju]
[a]	[aj]	[ajp]	[ajk]	[ajf]	[ajʃ]	[aji]	[aja]	[aju]
[u]	[uj]	[ujp]	[ujk]	[ujf]	[ujʃ]	[uji]	[uja]	[uju]

Tableau 1 : tableau synthétique représentant les 9 concrétisations possibles de la structure $S_1 P S_2$, en fonction des types d'unités contextuelles sélectionnées, ainsi que les réalisations attendues correspondant à chacune des 9 séquences.

Chacune de ces catégories contient plusieurs concrétisations de la structure $S_1 P S_2$, déterminées par la combinatoire des types d'unités contextuelles. Nous appellerons chacune d'entre elles *séquence*. Ainsi, la structure $S_1 P S_2$ se concrétise, dans la case 7 du modèle, par la séquence que nous symbolisons { $SPC_1 - P - M$ }. A son tour, chaque séquence renvoie à un nombre de réalisations attendues déterminé par la combinatoire des unités contextuelles

relatives à la case considérée. Ainsi par exemple, la séquence {SPC₁ - P - M} propre à la case 7 peut s'actualiser [ij], [aj] ou [uj].

Nous allons maintenant examiner dans quelle mesure chacune des cases du modèle ainsi établi conduit ou non à des réalisations possibles dans la langue utilisée dans cette recherche. Toute case associable à des actualisations en russe sera retenue. Nous avons, bien entendu, accepté les réalisations provenant de combinaisons phonologiques susceptibles d'entraîner des productions acoustiquement voisines de celles qu'aurait permis d'obtenir la séquence phonologique inaccessible dans la langue prise en considération. Nous utilisons, à cette fin le processus phonologique de palatalisation.

2.5.2. *Sélection des séquences sur base de critères d'exclusion*

La probabilité d'émergence de réalisations du type de celles envisagées dans certaines cases du modèle théorique est particulièrement peu élevée.

Ainsi, la case 1 contiendrait des réalisations isolées de la qualité palatale, ni précédée ni suivie de quelque son que ce soit. Cette catégorie, aboutissant à une situation de non-sens, a donc été éliminée.

La case 2, qui supposerait la production de séquences débutant par une réalisation de la qualité palatale directement suivie d'un son apériodique, ne sont supportées par aucune réalité linguistique en russe. Nous avons dès lors décidé de ne pas les prendre en considération.

La catégorie 5 qui renverrait à la production, par le locuteur, d'une réalisation de la qualité palatale entre deux sons consonantiques, semble, sur base des inventaires disponibles, ne pouvoir être vraiment associée à une réalité linguistique en russe même si des cas particuliers approchants sont attestés. Ils sont pour l'essentiel liés à la règle dite de diffusion de la palatalisation. Celle-ci prévoit que la palatalisation d'une consonne peut, dans certains cas, affecter la consonne qui précède. La diffusion de la palatalisation peut exister à l'intérieur de certains mots ou encore dans certaines associations préposition + mot où les deux unités font corps et doivent être prononcées de manière liée.

Ex. : (R) книга [к¹н¹іgə], le livre.

в фильме [fⁱfⁱilmⁱ], dans un film

Bien que l'existence d'associations de type *son consonantique -segment palatal-son consonantique* n'apparaisse dès lors liée qu'à des situations marginales, où le second segment est lui-même palatalisé, nous avons cependant décidé de les prendre en considération à la faveur d'une pré-expérimentation où la production de logatomes contenant ces types de séquence était attendue.

Cependant, vu l'impossibilité de recueillir en quantité suffisante des informations fiables, nous avons dès lors décidé d'exclure de notre corpus la catégorie 5.

2.5.3. Sélection des séquences sur base de critères d'inclusion

Afin que les réalisations attendues puissent être réalisées par des locuteurs, nous les avons insérées dans des logatomes. Ceux-ci ont été utilisés en tant que pseudo-mots dans des phrases porteuses.

En vue de communiquer aux locuteurs quelles étaient les attentes de réalisation, nous avons résolu d'utiliser, à cet effet, la médiatisation par l'écrit. Pour ce faire, nous avons créé un corpus où les logatomes sont présentés sous la forme orthographique russe la plus propice à la production des séquences attendues. Le codage des logatomes en alphabet cyrillique nécessita, dès lors, la mise au point de stratégies adaptées.

D'une part, le contrôle de l'environnement vocalique des segments porteurs de qualité palatale nécessita une attention toute particulière aux règles de réduction vocalique. Ainsi, par exemple, le mot orthographique « тапя », correspondant à notre logatome [tapⁱa], élaboré en vue de la production de la séquence [pⁱa], risquait d'être réalisé [tapⁱə], puisque, d'une part il n'existe pas de règles précises d'accentuation en russe et que d'autre part, /a/ se réalise [ə] en position posttonique. Dans tous les cas de ce genre, nous avons recouru à l'utilisation d'une marque orthographique de l'accent disponible dans le code de la langue. Dans ce cas de [tapⁱa], la graphie « тапѧ » fut ainsi utilisée.

La mise au point de principes de codage permettant, en alphabet cyrillique, de susciter l'émergence de la qualité palatale elle-même requiert la prise en considération d'autres règles. Ainsi que nous

l'avons souligné plus haut, certaines voyelles du russe sont palatalisantes. Il suffit donc de les accoler à une consonne pour susciter l'émergence de la qualité palatale. Par ailleurs, le signe mou « Ъ » permet de faire apparaître la qualité palatale en l'absence de voyelles palatalisantes. Nous utiliserons donc largement les propriétés des relations graphie-phonie dans la réalisation de notre corpus, d'autant que le son [j] n'a pas de correspondant orthographique unique en russe. Derrière une voyelle, il peut être codé « ѣ ». Ailleurs, le phonème qui lui correspond n'apparaît qu'associé à des cas limites de palatalisation. Tel est le cas lorsqu'une voyelle palatalisante n'est pas précédée d'une consonne. On considère alors qu'elle est précédée du son [j] et l'on pourrait dire que la voyelle génère la palatalisation de ce qui la précède, même si ce qui la précède n'est rien. Un autre cas renvoie à l'utilisation du signe dur « Ъ » entre une voyelle palatalisante et la consonne qui la précède. En tant que tel, il est censé inhiber la palatalisation, mais les grammairiens considèrent cependant qu'un [j] est alors inséré entre la voyelle et la consonne. Dans la mesure où, d'une part les trois voyelles utilisées dans notre corpus possèdent une forme palatalisante en russe, et puisque, d'autre part, ce travail se centre sur la qualité palatale, nous avons décidé d'utiliser une stratégie de rédaction favorisant l'émergence de la palatalisation. En effet, ce processus est au cœur de notre recherche et son utilisation permet d'homogénéiser nos attentes de comportement de la part des sujets tout en couvrant un grand nombre de catégories de notre modèle théorique, ce qui eût été impossible en utilisant les seules règles orthographiques liées à [j].

— Case 3

Dans cette case, le segment palatal est suivi d'un son périodique (dans le cas de notre corpus : [i], [a] ou [u]). Cette séquence { Φ - P - SPC₂} s'actualise fréquemment en russe sous la forme de la réalisation de la suite {/j/ + phonème vocalique}.

Ex. : яма [jamə], la fosse

юбка [jupkə], la jupe

Cependant, aucune graphie ne permet l'émergence de la réalisation, à l'initiale d'un mot, de la séquence [ji] en russe ; il est, tout au plus, possible d'obtenir la production d'un son plus centralisé ([jɪ]) :

par exemple, lorsque la lettre я est placée à l'initiale de mot comme dans явор [jivor], l'érable. Nous avons donc rejeté le logatome [ji].

Le tableau CR1 présente les logatomes qui ont été élaborés en vue de recueillir les échantillons de parole contenant les réalisations attendues.

	sons périodiques complexes (SPC ₂)	
contexte nul	[a]	[u]
(Φ)	я	ю
	[ja]	[ju]

Tableau CR1 : logatomes contenant les différentes réalisations attendues de la séquence {Φ - P - SPC₂}.

Les phrases porteuses, contenant les séquences attendues sont les suivantes :

1. Я-русское слово.
2. Ю-английское слово.

— Case 4

Dans cette case, le segment palatal est précédé d'un son apériodique (dans le cas de notre corpus : [p], [k], [f] et [ʃ]). Cette séquence {SA₁ - P - Φ} s'actualise en russe sous la forme de la réalisation d'une consonne palatalisée en finale de mot.

Ex. : степь [s^jtɛp^j], la steppe
 кровь [kroɤ^j], le sang

La séquence [kj] en finale de mot est cependant impossible car le k final est toujours réalisé non palatalisé. Elle a donc été éliminée. De même, la séquence [ʃj] a été rejetée car le [ʃ] est toujours réalisé non palatalisé.

Le tableau CR2 présente l'orthographe russe des logatomes qui ont été élaborés en vue de recueillir les échantillons de parole contenant les réalisations attendues.

		contexte nul (Φ)
sons (SA ₁)	apériodiques	[p] Алі́ць [ʌlʲɪpʲ]
		[f] Тэго́ць [tegofʲ]

Tableau CR2 : logatomes contenant les différentes réalisations attendues de la séquence {SA₁ - P - M}.

Les phrases porteuses, contenant les séquences attendues sont les suivantes :

1. ЭТОТ КОНЬ НАЗЫВАЕТСЯ « АЛІ́ЦЬ »
2. « Тэго́ць » красивый город

— Case 6

Dans cette case, le segment palatal est précédé d'un son apériodique (dans le cas de notre corpus : [p], [k], [f] et [ʃ]) et suivi d'un son périodique complexe (dans le cas de notre corpus : [i], [a], [u]). Cette séquence {SA₁ - P - SPC₂} s'actualise en russe dans la réalisation d'une consonne palatalisée suivie d'une voyelle.

Ex. : пить [pʲitʲ], boire

пят [pʲat], la plante des pieds

пюре [pʲure], la purée

керосин [kʲirʌsʲin], le kérosène

кяхта [kʲaxtə], nom de ville

маникюр [mənʲikʲur], la manucure

фирма [fʲirmə], la firme

тюфяк [tʲufʲak], le matelas

фюзеляж [fʲuzʲilʲafʲ], le fuselage

Les actualisations de la séquence où SA_1 est [f] ont été rejetées pour les mêmes raisons qu'à la case 4.

Le tableau CR3 présente l'orthographe russe des logatomes sélectionnés en vue de recueillir les réalisations attendues.

		sons périodiques complexes (SPC_2)		
sons apériodiques (SA_1)	[i]	[a]	[u]	
[p]	лупй [lup ^j i]	тапй [tɒp ^j a]	пипйу [pɪp ^j u]	
[k]	нокй [nɒk ^j i]	пакй [pɒk ^j a]	локйу [lɒk ^j u]	
[f]	тафй [tɒf ^j i]	кэфй [kɪf ^j a]	рэфйу [rɪf ^j u]	

Tableau CR3 : logatomes contenant différentes réalisations attendues de la séquence { $SA_1 - P - SPC_2$ }.

Les phrases porteuses contenant les séquences attendues sont les suivantes :

1. « Лупи » живёт в далёкой стране
2. « Тапй » испанский живописец
3. « Пипйу » маленькая птица
4. « Нокй » японская фирма
5. « Пакй » расположена в иркутской области
6. Мы не видели город « локйу » на карте
7. « Тафй » известный сорт индийского чая
8. Цветок « кэфй » растёт на юге
9. « Пэфйу » вкусный напиток

— Case 7

Dans cette case, le segment palatal est précédé d'un son périodique (dans le cas de notre corpus : [a], [i] ou [u]). Cette séquence {SP₁ - P - Φ} s'actualise en russe dans la réalisation de la suite {phonème vocalique + /j/}.

Ex. : кий [kⁱij], la queue de billard

май [maj], mai

поцелуй [pətsiluj], le baiser

Le tableau CR6 présente les logatomes sélectionnés en vue de recueillir les échantillons de parole contenant les réalisations de production attendues.

		contexte nul (Φ)
sons périodiques complexes (SPC ₁)	[i]	самый [sΛmij]
	[a]	мака́й [mΛkaj]
	[u]	пагу́й [pΛtuɨ]

Tableau CR6 : logatomes contenant les différentes réalisations attendues de la séquence {SPC₁ - P - M}.

Les phrases porteuses contenant les séquences attendues sont les suivantes :

1. Мы будем отдыхать на острове « са́мий »
2. Название племени- « Мака́й »
3. Собачка эта по кличке « пагу́й »

— Case 8

Dans cette case, le segment palatal est précédé d'un son périodique complexe (dans le cas de notre corpus : [i], [a], [u]) et suivi

d'un son apériodique (dans le cas de notre corpus : [p], [k], [f] et [ʃ]). Cette séquence {SPC₁ - P - SA₂} s'actualise en russe dans la réalisation de la suite {voyelle + /j/ + consonne}.

Ex. : бельгийка [bel'gijkə], une Belge

балалайка [bəlɫɫajkə], une balalaïka

кайф [kajf], *expression argotique*

ближайший [bliʒajʃij], le plus proche

буйка [bujkə], une petite bouée

Le tableau CR7 présente l'orthographe russe des logatomes sélectionnés en vue de recueillir les échantillons de parole contenant les réalisations de production attendues.

		sons apériodiques (SA ₂)			
		[p]	[k]	[f]	[ʃ]
sons périodiques complexes (SPC ₁)	[i]	дийп [dijp]	лийк [lijk]	нийф [nijf]	вйш [vijʃ]
	[a]	унита́йп [unitajp]	тайк [tajk]	зайф [zajf]	кайш [kajʃ]
	[u]	руйп [rujp]	муйк [mujk]	нуйф [nujf]	фуйш [fujʃ]

Tableau CR7 : logatomes contenant les différentes réalisations attendues de la séquence {SPC₁ - P - SA₂}.

Les phrases porteuses contenant les séquences attendues sont les suivantes :

1. « Дийп » похож на английское слово
2. Эту шведскую девушку зовут « лийк »
3. « Нийф » -название новой планеты
4. « Вийшь », может, быть существует по-русски
5. Я пользуюсь пищащей машиной марки « унитайп »

6. « Тайк » -японский спорт
7. « Зайф » -новая религия
8. « Кайш » очень вкусный бразильский спирт
9. Она умеет танцевать « руйп »
10. Этот кот по кличке « нуиф »
12. « Фуйш » -бразильское блюдо

— Case 9

Dans cette case, le segment palatal se trouve entre deux sons périodiques complexes (dans le cas de notre corpus : [i], [a], [u]). Cette séquence {SPC₁ - P- SPC₂} s'actualise en russe sous la forme de la réalisation de la suite {voyelle + /j/ + voyelle}.

Ex. : кии [[k^hijj], les queues de billard

пью [p^hiju] : je bois

попугаи [pəpugajj], les perroquets

читаю [tʃitajj], je lis

буржуи [burʒujj], les bourgeois

поцелуя [pɔtsɛlujj], le baiser (*gén. sg.*)

большую [bolʃujj], grande (*acc. fém. sg.*)

La séquence [aja] a également été écartée, en raison de la sensibilité de /a/ à la réduction phonologique. La séquence phonémique /aja/ ne peut être réalisée que [əja] (si le deuxième /a/ est sous l'accent) ou [ajə] (si le premier /a/ est sous l'accent) mais jamais [aja], deux voyelles du même mot ne pouvant simultanément être placées sous l'accent principal.

Le tableau CR9 présente l'orthographe russe des logatomes sélectionnés en vue de recueillir les échantillons de parole contenant les réalisations attendues.

		sons périodiques complexes (SPC ₂)		
		[i]	[a]	[u]
sons périodiques complexes (SPC ₁)	[i]	лии [liji]	тия́ [tija]	рию [riju]
	[a]	фа́и [faji]	-	па́ю [paju]
	[u]	руй [ruji]	луя́ [luja]	пую́ [puju]

Tableau CR9 : logatomes contenant les différentes réalisations attendues des séquences {SPC₁ - P - SPC₂}.

Les phrases porteuses, contenant les séquences attendues, sont les suivantes :

1. Как трудно произносится « лии »
2. « Тия́ » странно звучит для носителя русского языка
3. « Пию » фамилия французской актрисы
4. « Фа́и » популярный португальский писатель
5. Можно писать « кая́ » по-русски
6. « Па́ю » название африканской птички
7. « Руй » странно звучит по-французски
8. « Лужа́ » напоминает китайское слово
9. Эту дебочку зовут « пую́ »

Le tableau CR10 résume les séquences reprises dans le corpus.

	contexte nul (M)	sons apériodiques (SA ₂)				sons périodiques complexes (SPC ₂)		
		[p]	[k]	[f]	[l]	[i]	[a]	[u]
contexte nul (Φ)	CASE 1	CASE 2				CASE 3		
						[ji]	[ja]	[ju]
sons apériodiques (SA ₁)	CASE 4	CASE 5				CASE 6		
[p]	[pj]					[p ^h i]	[p ^h a]	[p ^h u]
[k]						[k ^h i]	[k ^h a]	[k ^h u]
[f]	[fj]					[f ^h i]	[f ^h a]	[f ^h u]
[M]	[lj]							
sons périodiques complexes (SPC ₁)	CASE 7	CASE 8				CASE 9		
[i]	[ij]	[ijp]	[ijk]	[ijf]	[ijl]	[iji]	[ija]	[iju]
[a]	[aj]	[ajp]	[ajk]	[ajf]	[ajl]	[aji]		[aju]
[u]	[uj]	[ujp]	[ujk]	[ujf]	[ujl]	[uji]	[uja]	[uju]

Tableau CR10 : tableau synthétique des réalisations attendues chez les locuteurs russes.

3. RÉSULTATS

3.1. Environnement vocalique

3.1.1. Analyse de la case 3

La figure 1, proposée en hors-texte, montrent les trajets formantiques moyens des réalisations des séquences de la case 3.

Les fréquences initiale et finale moyennes du premier formant, issu de la production de la séquence [ja], sont respectivement de

280 Hz et de 640 Hz. L'accroissement de cette trajectoire peut se traduire par le rapport de la fréquence initiale sur la fréquence finale (rapport d'accroissement χ) ; celui-ci affiche, dans ce cas une valeur de .44. Le deuxième formant chute de 2 120 à 1 400 Hz (rapport d'accroissement $\chi = 1.51$).

Le premier formant issu de la production de la séquence [ju] par les locuteurs reste stable autour de 280 Hz. Cette constance se traduit par une valeur unitaire du rapport d'accroissement. La trajectoire du deuxième formant débute en moyenne vers 2 200 Hz et se termine vers 840 Hz ($\chi=2.62$).

3.1.2. Analyse de la case 7

La figure 2, proposée en hors-texte, montrent les trajets formantiques moyens des réalisations des séquences de la case 7.

Les deux premiers formants issus de la production de la séquence [ij] restent stables, respectivement autour de 280 et 2 200 Hz. Cette invariance est rendue par une valeur unitaire du rapport d'accroissement. Chez trois locuteurs, l'aspect non-transitionnel de la production est assorti d'une diminution d'intensité progressive sur le segment palatal. Chez les deux autres, on observe plutôt une élévation de la fréquence fondamentale sur ce même segment.

Le premier formant issu de la production de la séquence [aj] par les locuteurs chute en moyenne de 600 à 400 Hz ($\chi = 1.50$). Le deuxième formant croît en moyenne de 1 500 à 2 000 Hz ($\chi = .75$).

Le premier formant issu de la production de la séquence [uj] par les russophones reste constant autour de 280 Hz. Cette stabilité se traduit par une valeur unitaire du rapport d'accroissement. La trajectoire du deuxième formant croît en moyenne de 880 à 2 280 Hz ($\chi = .39$).

3.1.3. Analyse de la case 9

La figure 3, proposée en hors-texte, montrent les trajets formantiques moyens des réalisations des séquences de la case 9.

Les deux premiers formants issus de la production de la séquence [iji] restent en moyenne stables, respectivement autour de

260 et 2 120 Hz. Cette invariance est rendue par des valeurs unitaires des rapports d'accroissement. Chez deux sujets russophones, cette stabilité formantique s'assortit d'une certaine gestion de l'intensité (diminution de celle-ci sur le segment palatal). Chez un autre, on observe plutôt une élévation de la fréquence fondamentale sur ce même segment ; chez un quatrième, on note une tendance à la transitionnalité vers une qualité de type schwa et chez le dernier, aucun comportement particulier ne vient s'ajouter à la non-transitionnalité.

En moyenne, le premier formant issu de la production de la séquence [ija] par les locuteurs reste stable autour de 280 Hz ($\chi = 1$) avant de croître jusqu'à 720 Hz ($\chi = .39$). Après une phase d'invariance autour de 2 200 Hz ($\chi = 1$), le deuxième formant chute jusqu'à 1 440 Hz ($\chi = 1.53$).

Le premier formant issu de la production de la séquence [iju] reste stable autour de 280 Hz en moyenne. Cette invariance est rendue par une valeur unitaire du rapport d'accroissement. La réalisation de la séquence [iju] montre une trajectoire du deuxième formant qui débute en moyenne par une phase de stabilité autour de 2 200 Hz ($\chi = 1$) avant de chuter jusqu'à 880 Hz ($\chi = 2.50$).

La trajectoire du premier formant issu de la réalisation de la séquence [aji] chute en moyenne de 580 à 260 Hz ($\chi = 2.23$) et reste ensuite stable autour de cette fréquence ($\chi = 1$). Le deuxième formant s'élève, en moyenne, de 1 280 à 2 160 Hz ($\chi = .59$) et s'y stabilise dans une seconde phase ($\chi = 1$).

La réalisation de la séquence [aju] affiche un premier formant qui en moyenne chute de 580 à 280 Hz ($\chi = 2.07$) et se stabilise ensuite autour de cette fréquence ($\chi = 1$). En moyenne, le deuxième formant s'élève d'abord de 1 320 à 2 080 Hz ($\chi = .63$), fréquence depuis laquelle il amorce une chute jusqu'à 760 Hz ($\chi = 2.74$).

Le premier formant issu de la réalisation de la séquence [uji] reste stable en moyenne autour de 240 Hz. Cette invariance est rendue par une valeur unitaire du rapport d'accroissement. Le deuxième formant s'élève en moyenne de 880 à 2 180 Hz ($\chi = .40$) et se stabilise ensuite dans cette zone ($\chi = 1$).

En moyenne, la trajectoire du premier formant issu de la production de la séquence [uja] débute par une période d'invariance autour

de 280 Hz ($\chi = 1$) avant de s'élever jusqu'à 640 Hz ($\chi = .37$). Celle du deuxième formant croît dans un premier temps de 1 000 à 2 200 Hz en moyenne ($\chi = .45$) avant de chuter jusqu'à 1 360 Hz ($\chi = 1.62$).

La trajectoire du premier formant issu de la production de la séquence [uju] reste invariante en moyenne autour de 280 Hz. Cette stabilité se traduit par une valeur unitaire du rapport d'accroissement. Le deuxième formant s'élève en moyenne de 880 à 2 040 Hz ($\chi = .43$) et chute ensuite jusqu'à 880 Hz ($\chi = 2.32$).

3.2. Environnement aperiodique

3.2.1. Analyse de la case 4

Les représentations graphiques de l'évolution des maxima d'énergie pour les deux séquences attendues produites par chacun des locuteurs russophones sont présentées en hors-texte, à la figure 4. Le calcul de spectres FFT à intervalle régulier dans la portion fricative du signal a été utilisé à cette fin. Six prélèvements spectraux (séquence avec plosive) ou douze (séquence avec fricative) nous donnent des indications représentatives de l'évolution du signal fricatif apparaissant en fin de production.

Dans le cas de la séquence formée à partir de la plosive ([p^h]), l'évolution des maxima d'énergie, pour chacun des cinq russophones, se situe dans des zones fréquentielles généralement situées entre 2 000 et 3 000 Hz. A l'exception du locuteur 2, on n'y retrouve pas de tendance à chuter en finale.

Dans le cas de la séquence formée à partir de la fricative ([f^h]), l'évolution des maxima d'énergie, pour chacun des cinq russophones se situe dans des zones fréquentielles extrêmement variables. Pour les locuteurs 1 et 4, elle est localisée entre 3 000 et 4 000 Hz, pour le locuteur 2 entre 2 000 et 3 000 Hz, pour le locuteur 3 autour de 2 000 Hz et pour le locuteur 5 autour de 4 000 Hz. Par ailleurs, ici non plus, on ne retrouve absolument pas de tendance à chuter en finale. Seul peut être le locuteur 2 en affiche une ébauche.

Une observation plus attentive des réalisations sonographiques issues de la production de ces deux séquences par les russophones

met en lumière que, dans le cas des quatre locuteurs où aucune chute de la fréquence d'énergie maximale ne semble apparaître en finale, la palatalisation semble être réalisée sur la consonne ou la voyelle précédente, ce qui provoque des réalisations proches de [al^jip], [teg^jof] ou [tego^jf].

3.3. Environnement hétérogène

3.3.1. Analyse de la case 6

Les deux premiers formants issus de la production de la séquence [p^ji] restent en moyenne stables, respectivement autour de 260 et 1 920 Hz. Cette invariance des trajectoires formantiques est rendue par des valeurs unitaires des rapports d'accroissement dans tous les cas.

Les fréquences initiales et finales moyennes du premier formant, issues de la réalisation de la séquence [p^ja] par les locuteurs russophones sont respectivement de 480 à l'initiale et 640 Hz en finale ($\chi = .75$). Le deuxième formant chute de 1 920 à 1 480 Hz ($\chi = 1.30$).

Le premier formant issu de la production de la séquence [p^ju] par les russophones est stable autour de 320 Hz. Cette stabilité se traduit par une valeur unitaire du rapport d'accroissement. La trajectoire du deuxième formant débute en moyenne à 2 080 Hz et se termine vers 1 040 Hz ($\chi = 2$).

Les deux premières trajectoires formantiques issues de la production de la séquence [k^ji] par les locuteurs russophones restent en moyenne stables, respectivement autour de 280 et 1 880 Hz. Cette invariance des trajectoires formantiques est rendue par des valeurs unitaires des rapports d'accroissement.

En moyenne, le premier formant issu de la réalisation de la séquence [k^ja] par les russophones s'élève de 400 à 680 Hz ($\chi = .59$) ; le deuxième formant chute de 2 080 à 1 500 Hz ($\chi = 1.29$).

Le premier formant issu de la réalisation de la séquence [k^ju] par les russophones reste stable autour de 320 Hz. Cette stabilité se traduit par des valeurs unitaires des rapports d'accroissement. Le deuxième formant chute en moyenne de 1 680 à 880 Hz ($\chi = 1.91$).

La réalisation de la séquence [fⁱ] engendre deux trajectoires formantiques invariantes en moyenne autour de 280 et 2 040 Hz. Cette stabilité des trajectoires formantiques se traduit par des valeurs unitaires des rapports d'accroissement.

Les tracés formantiques moyens engendrés par la production de la séquence [f^a] par les russophones montrent un premier formant qui s'élève de 220 à 720 Hz ($\chi = .31$) et un deuxième qui décroît de 2 220 à 1 520 Hz ($\chi = 1.29$).

En moyenne, le premier formant de la réalisation de la séquence [f^u] par les russophones reste stable autour de 320 Hz. Cette invariabilité se traduit par une valeur unitaire du rapport d'accroissement. Le deuxième formant chute en moyenne de 1 680 à 720 Hz ($\chi = 2.32$).

3.3.2. Analyse de la case 8

Les deux premières trajectoires formantiques issues de la production de la séquence [ijp] par les locuteurs russophones restent, en moyenne, stables autour de 280 et 2 120 Hz. Cette constance des trajectoires formantiques est traduite par des valeurs unitaires des rapports d'accroissement ; elle s'accompagne d'une élévation du pitch sur le segment palatal.

Le premier formant issu de la production de la séquence [ajp] chute en moyenne de 660 à 400 Hz. Le deuxième formant s'élève en moyenne de 1 320 à 1 680 Hz ($\chi = .79$). On assiste, par conséquent, à une tendance à la centralisation des deux formants ; les pentes étant, par ailleurs, moins importantes.

La production de la séquence [ujp] engendre un premier formant qui reste stable en moyenne autour de 320 Hz. Cette invariance se traduit par une valeur unitaire du rapport d'accroissement. La trajectoire du deuxième formant s'élève en moyenne de 800 et 2 000 Hz ($\chi = .40$).

Les deux premières trajectoires formantiques issues de la production de la séquence [ijk] restent en moyenne stables respectivement autour de 240 et 2 120 Hz. Cette constance des trajectoires formantiques est traduite par des valeurs unitaires des rapports d'accroissement. Cette non-transitionnalité s'assortit d'une

diminution de l'intensité sur le segment palatal, à laquelle s'adjoint, pour le locuteur 3, une augmentation du pitch.

En moyenne, le premier formant issu de la réalisation de la séquence [ajk] chute de 680 à 400 Hz ($\chi = 1.70$) et le deuxième présente une élévation de 1 580 à 2 500 Hz ($\chi = .63$).

La production de la séquence [ujk] engendre un premier formant qui reste stable en moyenne autour de 320 Hz. Cette invariance se traduit par une valeur unitaire du rapport d'accroissement. La trajectoire du deuxième formant s'élève en moyenne de 800 et 2 080 Hz ($\chi = .38$). Ici aussi, on remarque une tendance à la centralisation chez les locuteurs russophones.

Les deux premières trajectoires formantiques issues de la production de la séquence [ijf] estent en moyenne stables respectivement autour de 280 et 2 200 Hz. Cette constance des trajectoires formantiques est traduite par une valeur unitaire du rapport d'accroissement. Chez quatre locuteurs, la non-transitionnalité s'assortit d'une diminution de l'intensité sur le segment palatal, à laquelle s'adjoint, pour deux d'entre eux, une augmentation du pitch. Chez le cinquième, on note essentiellement l'élévation du pitch.

Le premier formant issu de la réalisation de la séquence [ajf] chute en moyenne de 600 à 400 Hz ($\chi = 1.50$) et le deuxième s'élève de 1 240 à 1 720 Hz ($\chi = .72$). Ici aussi, on remarque une tendance à la centralisation chez les locuteurs russophones.

La production de la séquence [ujf] engendre un premier formant qui reste stable en moyenne autour de 320 Hz. Cette invariance se traduit par une valeur unitaire du rapport d'accroissement. La trajectoire du deuxième formant s'élève en moyenne de 1 000 à 2 120 Hz ($\chi = .47$).

Les deux premières trajectoires formantiques issues de la production de la séquence [ijf] restent en moyenne stables respectivement autour de 280 et 2 160 Hz. Cette constance des trajectoires formantiques est traduite par des valeurs unitaires des rapports d'accroissement. La non-transitionnalité s'accompagne, ici, d'une diminution de l'intensité juste avant le [f], à laquelle s'adjoint une augmentation du pitch sur le segment palatal.

Les tracés formantiques moyens engendrés par la production de la séquence [ajf] par les russophones montre un premier formant

qui décroît de 640 à 400 Hz ($\chi = 1.60$) et un deuxième qui croît de 1 520 à 1 720 Hz ($\chi = .88$) ; ceci traduit une tendance à la centralisation.

La production de la séquence [ujf] engendre un premier formant qui reste stable en moyenne autour de 320 Hz. Cette invariance se traduit par une valeur unitaire du rapport d'accroissement. Les fréquences initiales et finales moyennes de la trajectoire du deuxième formant lors de la réalisation de [ujf] par les russophones sont respectivement de 800 et 1 960 Hz ($\chi = .41$).

4. CONCLUSIONS

Lorsque le segment palatal se trouve dans un environnement de type vocalique, ou de type hétérogène, le comportement dominant des locuteurs russophones consiste en l'établissement d'une transitionnalité formantique depuis les fréquences caractérisant le son précédant [j] vers celles caractérisant celui qui le suit, c'est-à-dire vers une qualité correspondant à celle des réalisations d'un phonème voisin (cible phonologique). Le son [j] a, dans ce cas, la nature acoustique d'une voyelle. Lorsque l'environnement vocalique immédiat est constitué de réalisations du phonème /i/, d'autres comportements apparaissent : soit la diminution de l'intensité, soit l'élévation de la fréquence fondamentale à un endroit correspondant au segment [j] attendu. On peut également observer l'établissement d'une transitionnalité formantique vers ce que seraient les qualités spectrales d'un [i] alors que la séquence à produire ne comporte aucune attente de [i] (par exemple, dans les réalisations de la séquence [aju], où les formants atteignent, au moment de la production du [j], des valeurs correspondant à celles de [i].

Lorsque le segment palatal attendu se situe en environnement de type purement apériodique, les locuteurs russophones produisent un bruit fricatif à un moment correspondant à l'attente de palatalité ; cependant, on ne remarque généralement aucune chute finale de la fréquence associée au maximum énergétique. On observe, en effet, sur le sonagramme une zone à énergie diffuse, dépourvue d'harmoniques et présentant la forme d'un nuage dont l'axe principal aurait une pente nulle. La palatalisation s'effectue

souvent sur un des segments précédant celui où la palatalisation était attendue.

La modulation du pitch est fréquemment utilisée par les locuteurs russophones. Elle se manifeste par l'élévation de la fréquence fondamentale en un point correspondant à l'attente de réalisation de la qualité palatale. Une certaine modulation de l'intensité, contribuant à l'établissement d'une transitionnalité du timbre perçu est également utilisée, notamment lors de la réalisation des séquences où [j] se trouve en contact direct avec [i]. A l'inverse de ce qui a pu être observé lors de la productions de segments palataux par des sujets non russophones (Bruyninckx et Harmegnies, 1997 et Bruyninckx et Harmegnies, à paraître), aucune gestion spécifique des aspects duracionnels n'intervient dans les productions des russophones ; ceux-ci ne pouvant risquer d'enfreindre les lois du système accentuel de leur langue.

5. RÉFÉRENCES

Bruyninckx, M. (1994), *La qualité palatale. Approches phonétiques de ses modalités de réalisation*, Dissertation doctorale, université de Mons-Hainaut.

Bruyninckx, M. (1995), « Les spécificités de la qualité palatale », *Revue de phonétique appliquée*, 114, pp. 65-80.

Bruyninckx, M. ; Harmegnies B. (1996a), « La palatalité au crible de la phonétique », *Revue de phonétique appliquée*, 118-119, pp. 31-42.

Bruyninckx, M. ; Harmegnies, B. (1996b), « La qualité palatale : prémices d'une description phonétique », *Cahiers de l'Institut de linguistique de Louvain*, 23 (1-2), pp. 419-427.

Bruyninckx, M. ; Harmegnies, B. (1997), « An approach of the Catalan palatals discrimination based on durational patterns of spectral evolution », *Proceedings of the 5th European Conference on Speech Communication and Technology (Eurospeech 97)*, 2, pp. 947-950.

Bruyninckx, M. ; Harmegnies, B. (à paraître), « Une approche inter-linguistique de la réalisation conjointe des qualités nasale et

palatale », *Actes du 16^{ème} Congrès international des linguistes*, Elsevier Sciences, Oxford.

Galton, H. (1984), « Some peculiarities of the polish correlation of palatalization », *Folia Linguistica Historica*, 5(1), pp. 33-39.

Maddieson, I. (1984), *Patterns of sounds*, Cambridge Studies in Speech Science and Communication, Cambridge.

6. REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient M. Michel Billières pour son inestimable aide dans l'élaboration du corpus.

*Université de Mons-Hainaut,
Département de communication parlée*

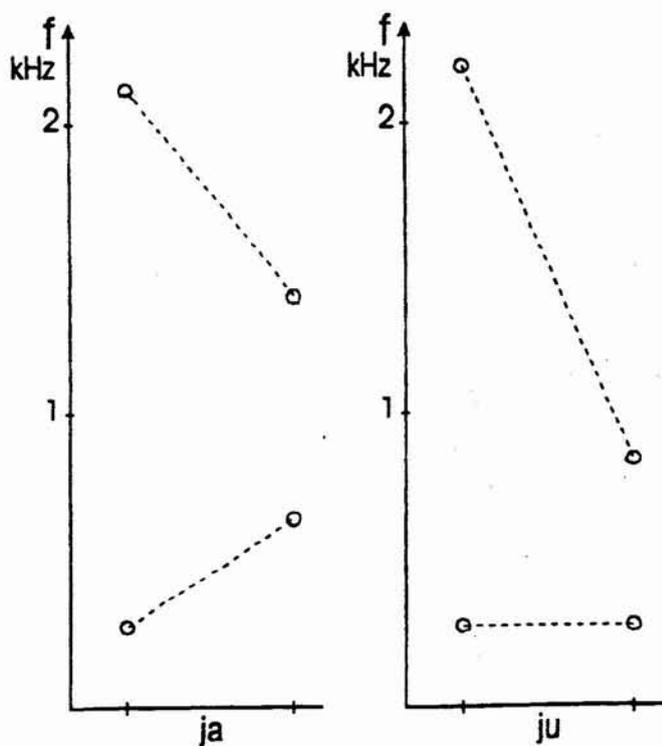


Figure 1 : représentations schématiques des trajets formantiques moyens issus des réalisations attendues des séquences de la case 3.

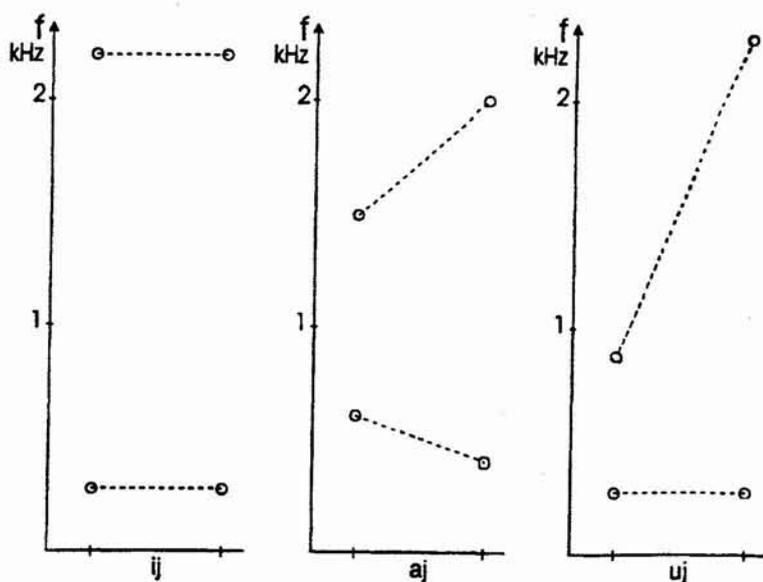


Figure 2 : représentations schématiques des trajets formantiques moyens issus des réalisations attendues des séquences de la case 7.

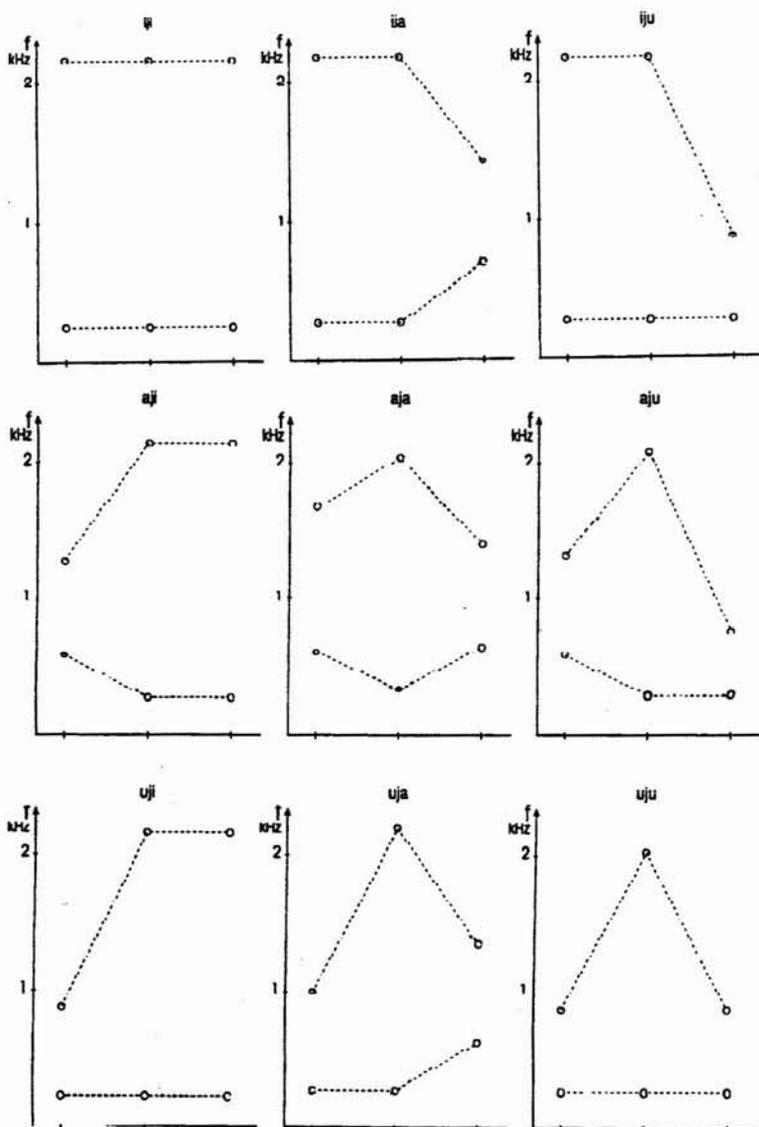
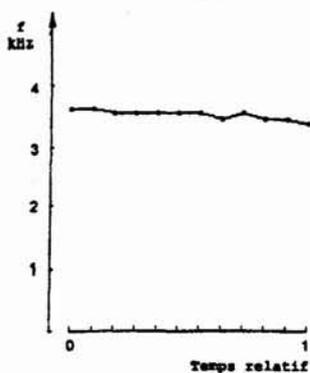
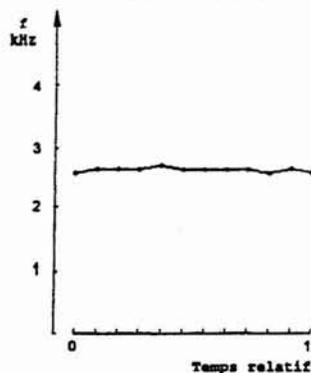


Figure 3 : représentations schématiques des trajets formantiques moyens issus des réalisations des séquences attendues de la case 9.

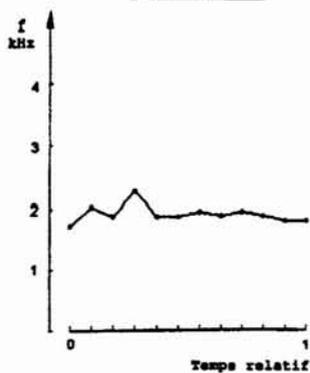
RUSSOPHONE 1



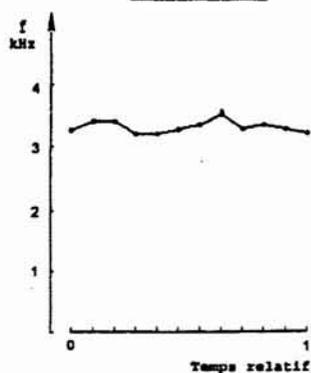
RUSSOPHONE 2



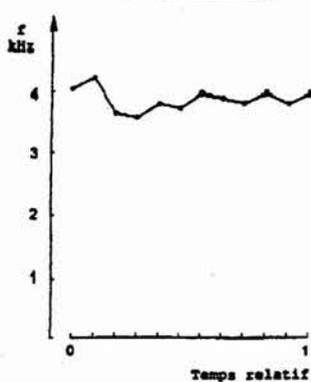
RUSSOPHONE 3



RUSSOPHONE 4



RUSSOPHONE 5



[f³]

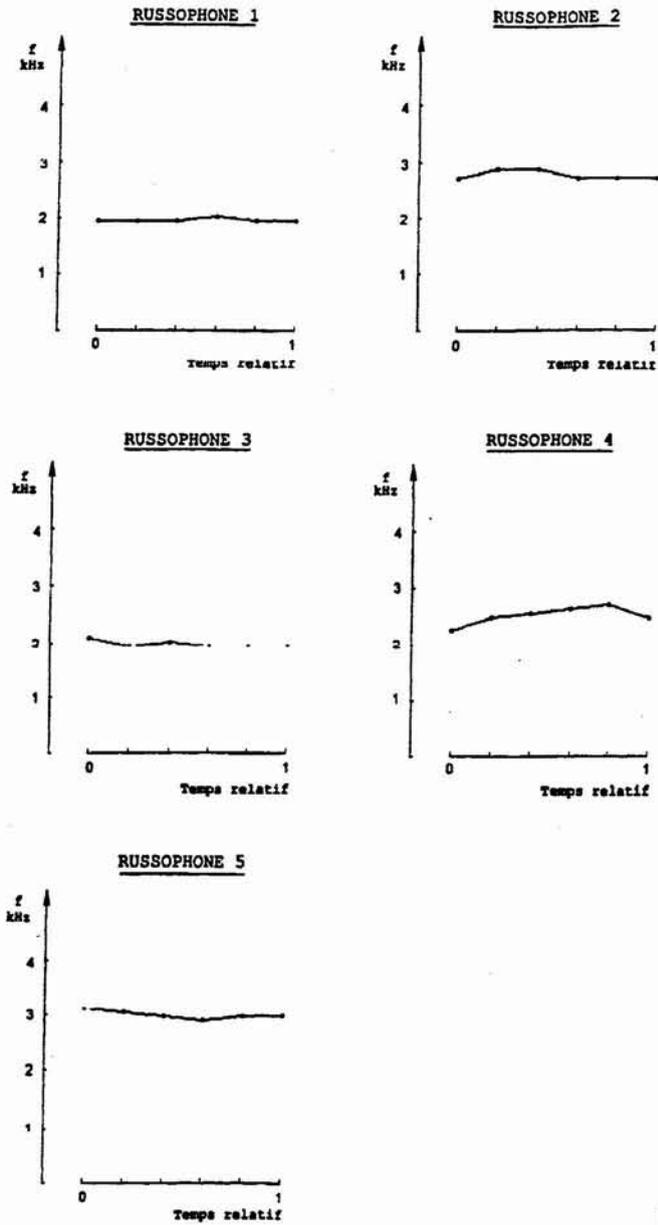


Figure 4 : représentations graphiques de l'évolution des maxima d'énergie pour les deux séquences attendues de la case 4