

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES SYSTEMES VOCALIQUES :
LE CAS DU VIRI (SUD-SOUDAN)¹

Jean-Marie HOMBERT et Rémy POINT

1. LE SYSTEME VOCALIQUE DU VIRI

Le viri est une langue du groupe adamawa-oubanguien (famille nigéro-congolaise) parlée au sud Soudan. Son système vocalique comprend les sept voyelles suivantes : i, ɪ, ε, a, ɔ, u, ʊ. La figure 1 montre que ces voyelles qui, dans les exemples donnés, portent toutes un ton moyen représenté par un tiret au-dessus de la voyelle, peuvent se trouver dans le même contexte.

l ī	"rève"	l ū	"danse"
l ɪ̄	"soleil"	l ʊ̄	"arriver"
l ē̄	"mon oeil"	l ɔ̄	"oeil"
	l ā̄		"vous"

Fig. 1 Les 7 voyelles du viri

2. VALEURS FORMANTIQUES

Afin de préparer le sujet à l'expérience perceptuelle décrite dans le paragraphe suivant, il lui a été demandé de produire des séquences IV puis de

¹Communication présentée aux 15e Journées d'Etude sur la Parole, Aix-en-Provence (1986).

répéter la voyelle seule. Après une digitalisation du signal à 10 kHz, les valeurs des formants des voyelles du viri ont été obtenues par la méthode de la prédiction linéaire (autocorrélation - 12 coefficients) sur des segments de 25 msec pris au centre des voyelles prononcées en isolation. Les valeurs de F1 et F2 pour 5 répétitions de chacune des 7 voyelles sont présentées en figure 2. Ces valeurs sont regroupées - pour chaque voyelle - dans une ellipse de dispersion (intervalle de confiance de 90 %).

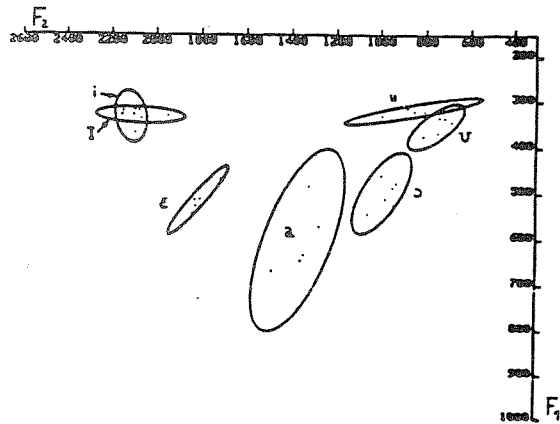


Fig. 2 - Distribution acoustique des voyelles du viri dans un espace F1/F2 (1 locuteur, 5 répétitions par voyelle)

On remarquera que ces ellipses de dispersion de i et ɪ principalement et de u et ʊ dans une certaine mesure se recourent. Ce chevauchement dans l'espace F1/F2 ne disparaît pas si l'on introduit les valeurs de F3 comme le montre la figure 3. En effet les valeurs de F3 sont très proches pour u et ʊ et se recouvrent complètement dans le cas de i et ɪ.

		F1	F2	F3		F1	F2	F3	
li	1	320	2109	3046	lɔ	1	515	993	2682
	2	371	2105	2941		2	547	1071	2577
	3	331	2112	3085		3	489	959	2511
	4	323	2158	2740		4	479	944	2469
	5	322	2089	2872		5	462	1008	2511
lɪ	1	340	2078	2854	lʊ	1	376	825	2435
	2	321	2104	2949		2	337	727	2499
	3	331	2162	2940		3	345	697	2500
	4	329	2057	3085		4	335	752	2428
	5	332	1960	2802		5	369	759	
lɛ	1	546	1849	2972	lu	1	301	688	2248
	2	531	1836			2	322	864	2408
	3	517	1838	2695		3	322	818	2304
	4	515	1818	2931		4	332	1006	2296
	5	470	1725	2723		5	315	891	2232
la	1	671	1494						
	2	648	1368	2609					
	3	636	1354	2584					
	4	574	1287	2561					
	5	486	1332	2557					

Fig. 3 - Valeurs de F1, F2 et F3 des 7 voyelles du viri (1 locuteur, 5 répétitions par voyelle). Les valeurs de F1 et F2 sont les mêmes que celles reportées dans la figure 2

3. EXPÉRIENCE PERCEPTUELLE

Pour essayer de mieux cerner les paramètres acoustiques utilisés par les locuteurs du viri pour distinguer les 7 voyelles du système, nous avons procédé à une expérience perceptuelle dont le protocole a déjà été présenté (cf. références).

En bref il s'agit de faire découper l'espace vocalique par les locuteurs eux-mêmes, en fonction de leur organisation perceptuelle.

Après avoir été familiarisé avec la tâche qui consiste à isoler une voyelle (à partir d'une séquence IV), le sujet écoute une bande sur laquelle est enregistré un jeu de 53 stimuli synthétiques dont les valeurs de F1, F2 et F3 sont présentées dans la figure 4.

Stimuli	F1	F2	F3	Stimuli	F1	F2	F3
1	250	2350	3100	28	350	1050	2500
2	250	2150	3100	29	550	850	2500
3	250	1950	2900	30	550	650	2500
4	250	1750	2900	31	650	1950	2900
5	250	1500	2500	32	650	1750	2900
6	250	1250	2500	33	650	1500	2500
7	250	1050	2500	34	650	1050	2500
8	250	850	2300	35	650	850	2500
9	250	650	2300	36	750	1950	2900
10	350	2350	3100	37	750	1750	2500
11	350	2150	3100	38	750	1500	2500
12	350	1950	2900	39	750	1250	2500
13	350	1500	2500	40	750	1050	2500
14	350	1050	2500	41	750	850	2500
15	350	850	2300	42	250	1950	2300
16	350	650	2300	43	350	1950	2300

17	450	2150	3100	44	450	1750	2300
18	450	1950	2900	45	550	1750	2300
19	450	1750	2900	46	650	1500	2300
20	450	1500	2500	47	750	1500	2300
21	450	1050	2500	48	250	850	2700
22	450	850	2500	49	350	850	2700
23	450	650	2500	50	450	850	2700
24	550	2150	3100	51	550	850	2700
25	550	1950	2900	52	650	850	2700
26	550	1750	2900	53	750	850	2700
27	550	1500	2500				

Fig. 4 - Valeurs des formants F1, F2 et F3 pour les 53 stimuli synthétiques (les stimuli 42 à 47 représentent les voyelles antérieures arrondies, les stimuli 48 à 53 représentent les voyelles postérieures non arrondies).

Après la présentation de chaque stimulus le sujet doit indiquer quel mot, choisi parmi ceux présentés dans la figure 1, contient le même "son" (timbre vocalique) que le "son" (stimulus synthétique) qu'il vient d'entendre. Le sujet a aussi la possibilité de répondre qu'aucun des mots de la figure 1 ne correspond au stimulus qui lui est proposé. Chaque stimulus a été présenté 10 fois. La présentation des résultats de ce test perceptuel est donnée en figure 5. Nous avons regroupé dans un même cadre les stimuli qui au moins 9 fois sur 10 ont été identifiés comme la "même voyelle viri" (les stimuli 42 à 53 représentant les voyelles antérieures arrondies et postérieures non arrondies n'ont pas été représentés sur le graphique de la figure 5 par souci de clarté). L'examen de ces résultats révèle que deux des sept voyelles - *ɪ* et *u* - n'ont pas été "reconnues".

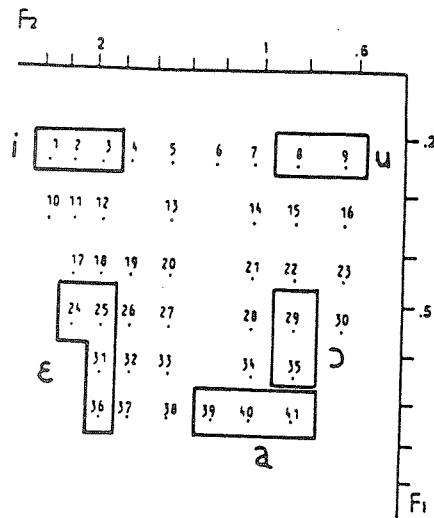


Fig. 5 - Résultats du test perceptuel (les zones encadrées regroupent les stimuli identifiés comme mêmes voyelles dans au moins 9 présentations sur 10)

4. ANALYSE SPECTRALE

Si, au lieu de se limiter à la comparaison des pics formantiques de F1, F2 et F3, nous prenons en considération l'ensemble du spectre, il devient alors possible de faire apparaître des indices acoustiques permettant de différencier par exemple les voyelles *i* et *ɪ*.

La figure 6 montre des spectres *représentatifs* de ces deux voyelles. On s'aperçoit alors que ces deux spectres se distinguent par :

- la différence d'amplitude relative du premier et du second formant : l'amplitude du deuxième formant de *ɪ* est beaucoup plus faible que celle du *i* ;

- la proximité - en amplitude et en fréquence - du troisième et du quatrième formant du *ɪ* comparativement aux formants correspondants du *i*.

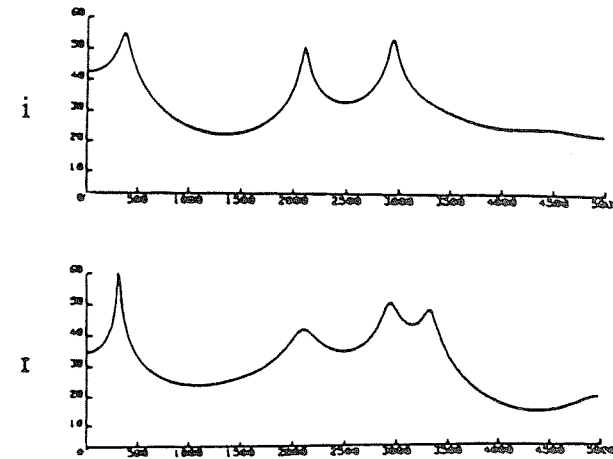


Fig. 6 - Spectres représentatifs de *i* et *ɪ*

Il est probable que ces indices jouent un rôle important dans la discrimination entre *i* et *ɪ*. Puisque notre ensemble de voyelles synthétiques ne prenait pas en compte les variations de ces paramètres, qui ne sont pas généralement considérés comme jouant un rôle prépondérant dans la perception des voyelles - il n'est pas surprenant que certaines voyelles du viri n'aient pas été identifiées par le sujet locuteur soumis au test perceptuel.

5. CONCLUSION

Nous sommes conscients du caractère préliminaire de cette étude. Il est bien évident que les problèmes qu'elle pose et les éléments de réponse que nous avons tenté d'apporter devront être approfondis par des travaux qui s'attacheront prioritairement :

- à mettre en évidence le rôle perceptuel des indices acoustiques présentés au paragraphe précédent en préparant une nouvelle expérience perceptuelle qui incorpore ces nouveaux indices comme paramètres des stimuli ;
- à étendre cette étude à un plus grand nombre de locuteurs viri ;
- à cerner les réalisations articulatoires responsables de ces distinctions acoustiques peu courantes.

Les langues pour lesquelles nous disposons de bonnes données phonétiques sont de l'ordre de quelques dizaines, c'est-à-dire environ 1% des langues du monde. De ce fait la collecte de données, même préliminaires, sur des langues "exotiques" est une tâche prioritaire pour les phonéticiens si l'objectif visé est la compréhension de tous les mécanismes possibles en production et perception de la parole.

Le cas du viri confirme l'importance de l'étude de l'ensemble de la distribution spectrale par rapport à la simple localisation des pics formantiques. Il apparaît, par ailleurs, qu'un locuteur viri, comme cela a déjà été signalé pour d'autres langues de la même zone géographique, utilise l'amplitude relative des deux premiers formants comme discriminant.

De nouveaux tests perceptuels devraient permettre de décider le poids relatif de ce discriminant par rapport à d'autres discriminants possibles.

REFERENCES

- HOMBERT J.M. (1979) "Universals of vowel systems : the case of centralized vowels", *Proceedings of the Ninth International Congress of Phonetic Sciences*, Copenhagen, vol. 2, pp. 27-32.
- HOMBERT J.M. et G. PUECH (1984) "Espace vocalique et structuration perceptuelle en swahili", *Pholia* 1, 1984, pp. 199-208.