

T. BENKIRANE

Université des Lettres et des Sciences Humaines de Fès

ABSTRACT

In Moroccan Arabic, the yes-no question melodic pattern is rising-falling as the assertive one.

The prosodic information concerning this modal opposition is located at the terminal part of the utterance. But, at the same time, a distinction is operated by a drastic increase of the frequency range in yes-no question.

Does this particular fact serve as a predictive cue below the nucleus?

The results of this perceptive study confirm the melodic anticipation. The difference of frequency range assumes a predictive rôle during the activity of processing.

1. INTRODUCTION

Le point d'émergence de cette étude découle d'un ensemble d'observations [5], [6] concernant les caractéristiques prosodiques de la question totale à réponse oui/non dans le parler arabe du Maroc. Cette dernière, qu'elle comporte un morphème interrogatif ou non, est réalisée avec une configuration fréquentielle montante-descendante qui évoque le patron de l'énoncé déclaratif. A première vue, cette similitude formelle entre les courbes mélodiques de la question et de la déclaration pourrait prêter à équivoque dans la mesure où la chute finale est généralement considérée comme l'apex du mode assertif. Néanmoins, un examen plus attentif des données acoustiques nous a permis de relever des différences notables

régies par l'opposition modale. Ainsi, contrairement à la déclarative, la partie descendante du patron intonatif de la question est rigoureusement synchronisée avec la syllabe finale. Cette chute mélodique qui semble être une propriété inhérente [langage specific] à notre parler est matérialisée par un glissando de F₀ négatif d'une ampleur supérieure à l'octave et qui se conjugue -interdépendance des paramètres oblige- avec un accroissement de la durée

de la syllabe porteuse finale. En revanche, dans le cas de la déclarative, la dernière syllabe est marquée par un ton statique situé dans le grave et le point d'inflexion qui inverse la pente mélodique vers le niveau plancher de la gamme tonale ne concorde pas forcément avec l'ultime portion de l'énoncé. Quant à la partie ascendante du patron interrogatif, elle commence dès la syllabe initiale, culmine sur la pénultième et se caractérise globalement par une F₀ plus élevée que celle de la partie assertive correspondante. Cette constatation implique que le fondamental usuel de la voix dans la question est plus haut que le niveau de voix propre à l'assertion. Sur un autre plan, les résultats d'une investigation perceptive [5] indiquent que l'information ayant trait à l'opposition modale est massivement localisée sur les 2 syllabes finales et que la chute mélodique haute constitue la clef de voûte de la construction interrogative. Cela nous a autorisés, lors d'un premier bilan, à instaurer une ligne de partage entre côté amont, les deux dernières syllabes et côté aval, toutes les syllabes qui les précèdent.

2. PROBLEMATIQUE

Cependant, le fait que ces dernières soient systématiquement dotées d'une F₀ plus élevée que celle de leurs homologues déclaratives nous suggère qu'il pourrait

faire office d'indice avant-coureur susceptible d'orienter l'auditeur pendant la saisie du signal de parole, de lui fournir la possibilité dynamique d'ajuster ses hypothèses [7] et de l'aider à identifier avant terme, le statut modal de l'énoncé.

Cette problématique qui s'inscrit dans la perspective prédictive de la prosodie [1], [9], [10], [11], [14] constituera le fil directeur de la présente étude. Elle parfaitement résumée dans l'une des interrogations soulevées par Grosjean, F. [10]: "does the listener know that a yes-no question is being asked only on the last stressed word, or does some information exist before that point?". Cette information étant ici de nature prosodique, il est légitime de chercher à déterminer parmi les propriétés acoustiques celles qui par l'importance de leur contribution se haussent au rang d'indice à valeur prédictive. En outre, nous pourrions tenter de savoir à partir de quel moment, si l'information anticipée il y a, les indices disponibles permettent une identification modale efficace. Par exemple, est-ce que l'auditeur est en mesure de préjuger du caractère interrogatif de l'énoncé qu'il est en train de décoder dès la première syllabe? dès les 2 premières syllabes ou lui en faut-il bien davantage? Afin d'apporter une réponse à ces préoccupations, nous avons conçu l'expérience perceptive qui suit.

3. EXPERIENCE 1

3.1. Procédure expérimentale

Une phrase a été enregistrée en chambre anéchoïque par 2 locuteurs (A.R.) et (M.B.) de sexe masculin dont la langue maternelle est strictement l'arabe marocain (pour éviter toute interférence avec le berbère). Cette phrase a été réalisée une fois avec une intonation déclarative sans pause ni emphase et une seconde fois avec une intonation de question. Cette phrase composée de 14 syllabes à voyelles pleines est la suivante :

[zabu]lmalika|lmagana|djal lmkina|zzidida|
("Ils ont apporté à Malika le compteur de la machine neuve").

Les barres verticales correspondent, grosso modo, à des limites entre mots. L'enregistrement obtenu a été numérisé (convertisseur 16 bits [17] et analysé grâce à un système de traitement du signal fonctionnant sous Unix [8]).

3.2. Méthodologie

Les 4 phrases ont ensuite fait l'objet

d'une segmentation opérée sur une console graphique.

De chacune des 4 phrases-mères (dorénavant Pm) nous avons extrait, par troncations successives, 8 séquences ou sections [S1 à S8] qui serviront de support au test perceptif :

Pm	zabu lmalika lmagana djallmkina zzzidida
S1	za
S2	zabu
S3	zabu lma
S4	zabu lmalika
S5	zabu lmalika lma
S6	zabu lmalika lmagana
S7	zabu lmalika lmagana djallma
S8	zabu lmalika lmagana djallmkina

La bande expérimentale est constituée des

seules portions tronquées S1 à S8. La Pm n'apparaît jamais dans sa totalité. En effet la clause |zzidida| est supprimée parce qu'elle est porteuse de l'essentiel d'information concernant l'opposition modale. Les sections opérées répondent à des critères syntaxiques (cas des sections paires) ou phonologiques (cas des séquences impaires: S3, S5, S7). Ces dernières exploitent judicieusement le fait que certains mots débutsent par la séquence phonique [lma] qui correspond, dans la langue, au signifié "l'eau". Cette coïncidence a rendu possible une coupe à l'intérieur des mots qui débordent de la frontière syntaxique sans, par ailleurs, porter atteinte à la cohérence sémantique de la section ainsi obtenue.

3.4. Confection de la bande expérimentale

Une fois les 8 sections générées et répertoriées, nous avons procédé à leur appariement: les séquences extraites de la Pm assertive forment avec leurs correspondantes issues de la Pm interrogative des paires de stimuli. Suite à un tirage aléatoire le premier stimulus de la paire est tantôt d'origine affirmative, tantôt interrogative. Cette précaution permet d'obvier à l'éventualité d'un effet d'ordre sur les réponses. Chaque paire est annoncée par un bip sonore et comporte un silence interstimuli d'une seconde. A la fin du second stimulus, l'auditeur dispose de 3 secondes pour donner sa réponse. Nous avons constitué par un tirage au sort automatisé 12 séries (6 par locuteur) de présentation et chaque série comporte 16 paires de stimuli.

3.5. Consigne

Au total, 15 auditeurs marocains ont participé, par séance individuelle, au test qui se déroulait dans une pièce calme. Les séries étaient présentées par écouteurs à un niveau normal de parole (65dB). La tâche du jury a consisté à identifier, sous choix binaire forcé, les stimuli originaires de la question totale. L'auditeur disposait sur la feuille de réponse de la transcription en arabe de toutes les sections rangées selon leur ordre de présentation sur la bande expérimentale et devait après l'écoute de chaque paire, désigner le stimulus reconnu comme interrogatif soit par le chiffre 1 quand le premier stimulus de la paire est interrogatif, soit par le chiffre 2 dans le cas contraire. Dans le but de familiariser le sujet avec la bande, une écoute non comptabilisée de la première série a été effectuée.

4. RESULTATS DE L'EXPERIENCE 1

Si l'on admet que le seuil significatif de détection se situe à 75 %, alors comme cela ressort des résultats confinés sous forme de pourcentages (%) dans le tableau 2, les taux de réponses, pour toute section, sont largement supérieurs à cette valeur liminaire.

Tableau 2: Scores (en %) d'identification des stimuli interrogatifs en fonction des sections et des 2 locuteurs. (Variables en jeu : F \emptyset et Durée)

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
A.R.	84	100	95	100	95	100	98	100
M.B.	93	91	95	100	95	91	100	100

5. DISCUSSION

L'ensemble du jury a fait preuve d'une conduite cohérente et ne semble pas avoir été gêné par l'effet de troncature et par son corollaire la réduction de l'empen temporel des séquences stimuli. Cela indiquerait que l'information prosodique située en aval de la clause suffit à l'identification précoce de la question. La variabilité acoustique interlocuteurs n'a exercé aucun effet notable ($p=1$). Cependant, au vu des résultats, le score qui est relativement le plus faible (84 %) est le fait de la séquence monosyllabique S1 du locuteur A.R. Cette atténuation de la performance, toutes proportions gardées, est vraisemblablement imputable à l'insuffisance

des indices prosodiques dans ce contexte. En effet, le seul indice opérant dans ce cas demeure l'écart mélodique (3,2 DEMI-TONS), la durée étant pratiquement similaire. Pour s'en convaincre, il suffit de considérer, dans le cas de M.B., le score de 93 % enregistré dans le même contexte et ce, à la lumière des facteurs en jeu : un écart mélodique de 5,6 demi-tons et une différence de durée supraliminaires [15], ici de l'ordre de 40 %. Cette amélioration du score (+9 %), est-elle due à l'effet cumulé des 2 facteurs (F \emptyset + Durée) ou bien à l'importance de l'écart mélodique seul ?

Cette interrogation qui mérite d'être étendue à l'ensemble de nos résultats nous a incité à déterminer de façon stricte la part de la F \emptyset dans le processus de décodage anticipé de la question. L'expérience suivante sera menée dans cette optique.

6. EXPERIENCE 2

La neutralisation des différences de durée va nous permettre d'une part, d'être dans une situation expérimentale rigoureuse à une seule variable et d'autre part, d'évaluer l'impact d'une telle réduction de la donnée prosodique sur les performances.

6.1. Procédure expérimentale

Pour cela, nous avons repris les mêmes séquences S1 à S8 assertives et interrogatives des 2 locuteurs de l'expérience 1 et procédé à l'égalisation de leurs longueurs réciproques en ramenant la durée de chaque section affirmative à celle de sa correspondante interrogative et vice versa. De la sorte, l'égalisation temporelle interstimuli a été effectuée dans chaque paire, une fois par référence à la durée plus longue du stimulus affirmatif (dilatation) et une autre fois en prenant pour cible la durée plus courte du stimulus interrogatif (compression). Ces procédures de dilatation et de compression ont été réalisées automatiquement grâce à un programme informatique implanté sur PDP 1123.

La bande expérimentale a été confectionnée selon le même canevas décrit dans le protocole précédent. Elle est composée de 12 séries (6 par locuteur) comportant 16 paires de stimuli chacune. Les sujets qui ont participé à l'expérience 1 n'ont pas été sollicités pour la seconde. Les 20 auditeurs qui ont bien voulu se prêter au nouveau test ont reçu la même consigne et passé l'expérience dans des conditions conformes à celles de la première.

7. RESULTATS DE L'EXPERIENCE 2

Toutes sections confondues, les stimuli du locuteur A.R. recueillent en moyenne 95,3 % des suffrages (écart-type=6.1) et ceux du locuteur M.B. 96,8 % (écart-type=2.4), soit pratiquement les valeurs moyennes obtenues dans le cadre de l'expérience 1. Le tableau 3 suivant fournit le détail des résultats enregistrés.

Tableau 3: Scores (en %) d'identification des stimuli interrogatifs en fonction des sections et des 2 locuteurs. (Variable en jeu : F \emptyset)

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
A.R.	82	90	99	98	98	98	98	99
M.B.	92	95	98	99	99	97	98	96

8. DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Les très faibles fluctuations observées entre les résultats des 2 expériences ne sont dotées d'aucune signification sur le plan statistique. Est-ce à dire que le facteur durée, présent dans la première et neutralisé dans la seconde, doit être tenu pour quantité négligeable ? Nous pouvons répondre par l'affirmative dans la mesure où, sur le plan de l'encodage, les différences temporelles entre question et déclaration demeurent dans 14 sections sur 16 suffisamment en deçà du seuil de durée [15] pour susciter un effet perceptible. Cela justifie de faire l'impasse sur une possible troisième expérience où F \emptyset et intensité seraient neutralisées au profit de la durée. En conséquence, c'est reconnaître que dans la palette des paramètres prosodiques qui contribuent à dresser un profil de la question distinct de celui de la déclaration, c'est la F \emptyset qui exerce sans conteste, ce pouvoir séparateur. Il y a donc lieu de parler d'anticipation mélodique, puisque le rehaussement du registre fréquentiel de la question en regard de l'assertion est porteur, réellement, d'une valeur indicielle et préindicative. A ce propos, nous aimerions rappeler que l'écart mélodique moyen entre les 2 courbes considérées est supérieur à 3 demi-tons; valeur critique si l'on croit les résultats d'une étude de T'Hart rapportés dans Sorin [16]. Dans le même sens, nous avons établi dans [5] que lorsque l'écart mélodique tombe au-dessous des 3 demi-tons, les réponses du jury s'accompagnent d'une grande incertitude.

En définitive et malgré les réserves et les limitations auxquelles notre étude n'échappe pas, l'orientation cohérente des réponses et le fait que les résultats de la seconde expérience étayent ceux de la première, tout cela abonde dans le sens de l'anticipation mélodique et confirme, dans les limites du paradigme expérimental adopté, la fonction prédictive assumée par la prosodie.

9. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] AUTESSERRE, D. et DI CRISTO, A. (1972) "Recherches psychosémantiques sur l'intonation de la phrase française", Travaux de l'institut de phonétique d'Aix-en-Provence, 1, 61-98.
- [2] BAGDASSARIAN, N. (1987) "Prédiction de la complexité syntaxique et prédiction de la modalité interrogative", Mémoire de D.E.A., Université de Provence.
- [3] BENHALLAM, A. (1990) "Native speaker intuitions about moroccan arabic stress", La linguistique au Maghreb, collection dirigée par PLEDNES, J. 91-109, Editions Ocad, Rabat
- [4] BENKIRANE, T. (1982) "Etude phonétique et fonctions de la syllabe en arabe marocain" Thèse de 3^e cycle, Université de Provence.
- [5] BENKIRANE, T. (1991) "Faut-il soulever la question ou la laisser tomber? Etude acoustique et perceptive de la question totale en arabe marocain", Linguistica communication, Vol. 3, N°1, Casablanca.
- [6] BENKIRANE, T. (1991) "Intonation systems : Western Arabic", Intonation Systems, édité par HIRST, D. et DICRISTO, A., Cambridge University Press
- [7] DARWIN, C. J. (1975) "On the dynamic use of prosody in speech perception", Structure and Process in Speech Perception, édité par COHEN et NOTTEBOOM, 178-193.
- [8] ESPESSER, R. (1985) "Signaux: un logiciel de traitement de signal sous UNIX", Travaux de l'institut de phonétique d'Aix-en-Provence, 10, 335-357.
- [9] FOUAGY, I. (1979) "Fonction prédictive de l'intonation", Phonetica, 18, Vol. 2, 113-120.
- [10] GROSJEAN, F. (1983) "How long is the sentence? Prediction and prosody in the on-line processing of language", Linguistics, 21, 501-529.
- [11] LHOVE, E. (1979) "Quelques problèmes posés par l'élaboration de règles prédictives de l'intonation", Current Issues in Linguistic Theory, Vol. 9, 310-319, édité par H. et P. HOLLIER, Amsterdam