

# Rôle du segmental et du suprasegmental dans la perception de l'*accent* maghrébin en français

Philippe Boula de Mareuil & Belynda Brahim

LIMSI-CNRS

BP 133 – 91403 Orsay Cedex, France

Tél. : ++33 (0)1 69 85 81 19 – Fax : ++33 (0)1 69 85 80 88

Mél : mareuil@limsi.fr - <http://www.limsi.fr/Individu/mareuil/>

## ABSTRACT

The general objective of this study is to clear up the relative importance of prosody in the identification of a foreign *accent*. The methodology we propose, based on the prosody transplantation paradigm, can be applied to different languages or language varieties. Here, it is applied to Maghrebian-accented French: we wanted to study what is perceived when the segmental and suprasegmental characteristics of Maghrebian and native French speakers are crossed. Results obtained with French listeners (*accent degree rating task*) and Algerian listeners (*origin identification task*) converge and suggest that the articulation of phonemes overrides prosody to account for Maghrebian *accents*.

## 1. INTRODUCTION

Ce qui est communément appelé *accent* étranger résulte de la confrontation de deux systèmes phonologiques en contact — d'une langue maternelle (L1) et d'une langue cible (L2). Outre les relations qu'entretiennent ces langues, nombre de facteurs psycho- et sociolinguistiques peuvent entrer en jeu, y compris dans la perception d'un *accent* étranger [8]. Cet article est consacré à l'*accent* maghrébin (arabe ou berbère) en français. Est-ce un hasard si l'on a choisi le vocable *accent* pour désigner une parlure étrangère ? À cette question, qui s'applique également aux *accents* régionaux et sociaux [15], certains auteurs comme M. Rossi semble répondre par la négative [17]. Et sans doute existe-t-il des invariants surpassant les différences régionales, entre un Parisien et un Marseillais qui parlent anglais. Si l'information portée par le contenu segmental (les propriétés liées à la structure des sons) permet souvent d'identifier un *accent* spécifique, la prosodie est également essentielle dans l'acquisition du langage, et peut conditionner certains ajustements dans l'apprentissage d'une langue étrangère. Alors que les patrons mélodiques et rythmiques caractéristiques de la langue maternelle sont extraits très tôt chez l'enfant [16], la prosodie est un des éléments qui subsistent le plus longtemps et qu'il est le plus délicat de transmettre dans une langue seconde.

Si les caractéristiques phonémiques et la dimension prosodique sont importantes, un *accent* étranger devrait refléter des difficultés à la fois segmentales et suprasegmentales (i.e. surimposées aux segments phoné-

miques). Ainsi, des études récentes ont porté sur la contribution de la prosodie dans la perception d'un *accent* étranger [14 ; 2]. De même, des travaux ont mis en évidence le rôle important voire majeur de la prosodie dans l'identification d'*accents* régionaux ou de *variétés* dialectales [6 ; 18]. Le réseau TIE (Tone and Intonation in Europe) [10] a pour objectif premier de fournir une plateforme pour coordonner ces analyses prosodiques des langues et des variétés non standard de l'Europe — y compris des communautés d'immigrés. De nombreuses recherches notamment dans le cadre du projet IViE (Intonational Variation in English) ont révélé combien certains patrons intonatifs sont spécifiques à certaines *variétés* d'anglais [9]. L'Atlas Multimédia Prosodique de l'Espace Roman (AMPER) promet entre autres de couvrir le français [5]. Il fait suite à une série d'enquêtes concernant différentes manifestations accentuelles dans les patois du Nord/Nord-Est de la France, et plus généralement dans toute la Francophonie [3 ; 13]. Citons encore quelques études sur l'identification des dialectes arabes [1 ; 11]. Cette dernière étude [11] utilise une procédure proposée dans la thèse de [16] sur les différentes classes rythmiques. D'autres tentent d'élucider le rôle de l'intonation, plutôt que celui du rythme (projets TIE et IViE en particulier). Mais force est de constater que les travaux sur la prosodie des parlers arabes et berbères sont rares — sans parler des analyses des Arabes et Berbères parlant français. Avec plus de 900 000 locuteurs adultes vivant en métropole, l'arabe est pourtant la principale langue autre que le français parlée en France, devant l'alsacien (600 000 locuteurs), d'après une enquête récente [12]. Pour une discussion sur le berbère et en particulier sur le kabyle (berbère d'Algérie), on pourra se reporter à [4].

Pour notre étude, visant à apprécier ce qui constitue l'*accent* maghrébin, une vingtaine de locuteurs arabes, kabyles (de langue maternelle berbère) et français ont été enregistrés. Et une étude perceptive a été menée pour discerner ce qui est perçu lorsqu'on croise le segmental et le suprasegmental des différents locuteurs. L'expérience proposée est décrite dans la section suivante, avec une tâche d'évaluation du degré d'*accent* auprès d'auditeurs français et une tâche d'identification de l'origine auprès d'auditeurs algériens. Les résultats sont fournis section 3 : ils suggèrent que la voix prime sur la prosodie pour identifier l'*accent* maghrébin.

## 2. EXPÉRIENCE

### 2.1. Matériel

Nous avons fait lire un texte de près de 400 mots à 18 locuteurs : 6 Arabes (2 Marocains, 2 Algériens et 2 Tunisiens), 6 Kabyles et 6 Français vivant en région parisienne. Les sujets étaient en moyenne âgés de 25 ans, et les Maghrébins étaient en moyenne arrivés depuis deux ans en France. Six autres locuteurs de ces différentes origines ont été enregistrés, pour une phase d'apprentissage. Tous étaient étudiants ou jeunes docteurs, et il y avait autant d'hommes que de femmes dans chaque groupe. Les locuteurs n'avaient aucune idée précise sur l'étude engagée. Il leur a été demandé de lire le texte du projet PFC (Phonologie du Français Contemporain [7]), qui a été divisé en phrases : ainsi, s'ils butaient sur une phrase ou s'ils avaient une hésitation, ils reprenaient la lecture au début de la phrase. Les enregistrements, effectués à Orsay en chambre sourde, avec un microphone de haute qualité, ont été digitalisés à 22,05 kHz, 16 bits, mono.

Nous avons extrait une douzaine de paires de phrases (les unes provenant de locuteurs maghrébins, les autres de locuteurs français ou bien de locuteurs maghrébins d'origines différentes), normalisé l'énergie et croisé le segmental et le suprasegmental des différentes populations. Les phrases ont été sélectionnées sur la base de 3 critères : (1) présence de traits (supra)segmentaux présumés typiques, comme dans des études antérieures [14]; (2) réalisations des liaisons et des schwas concordantes ; (3) réalisations des pauses et hauteur mélodique concordantes — même si on peut jouer sur ces derniers paramètres. Les phrases, qui allaient de 2,4 à 15,7 secondes, étaient en moyenne de 8,7 s.

### 2.2. Transposition de prosodie : méthode

Afin de recopier les paramètres prosodiques d'un locuteur sur un autre, un script a été écrit pour le logiciel PRAAT, lequel permet de manipuler et re-synthétiser le signal de parole à l'aide de l'algorithme PSOLA. Il suit le schéma suivant : extraction puis transplantation, phonème par phonème, des durées puis de la hauteur.

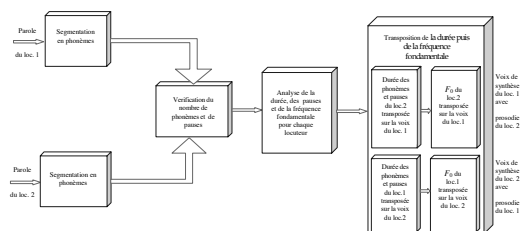


Figure 1 : Transposition de prosodie.

Avant d'entamer cette phase, une segmentation en phonèmes s'impose : elle a été effectuée manuellement par un expert, sous PRAAT, sur la base d'indices perceptifs et visuels — sur spectrogramme. L'analyse de la durée des phonèmes, des pauses et de la fréquence fondamentale ( $F_0$ ) est ensuite automatique. Après éventuellement retouche manuelle, la transposition de ces paramètres revient à : (1) vérifier que le nombre de segments est égal entre les deux phrases de la paire choisie ; (2) calculer des coefficients d'allongement ou de rétrécissement d'un locuteur par rapport à un autre, pour chaque phonème ou pause ; (3) construire pour chaque phonème ou pause de nouvelles durées, qui remplaceront les durées originales de chacune des phrases ; (4) transposer la  $F_0$  d'une des phrases sur l'autre, et vice versa. Deux nouveaux stimuli sont ainsi obtenus : le diagramme bloc de la figure 1 met en évidence les différentes étapes du processus.

### 2.3. Tests perceptifs

Afin de démêler la part du segmental et du suprasegmental dans la perception de l'*accent* maghrébin en français, deux types de tests perceptifs ont été envisagés : l'un vise des auditeurs français (avec une tâche d'évaluation du degré d'*accent*), l'autre des auditeurs algériens (avec une tâche d'identification de l'origine). Le choix de cette seconde population est dicté par sa position géographique au cœur du Maghreb et par sa familiarité avec le kabyle. Sans compter une phase d'apprentissage (ou plus exactement de familiarisation avec le type de stimuli), chaque test comptait une quarantaine de stimuli, originaux ou résultats des différentes transpositions de prosodie. Chaque expérience durait environ 15 minutes. Les auditeurs, non payés, non spécialistes de linguistique et sans problème d'audition connu, pouvaient prendre le temps qu'ils voulaient pour répondre, mais n'avaient droit qu'à une seule écoute. Les tests ont été menés dans la région parisienne, en chambre calme, sous écouteurs, à travers le logiciel E-prime, qui offre une interface conviviale pour la lecture des instructions, l'écoute des stimuli et la saisie des réponses.

Dans un premier temps, il a été demandé à 15 auditeurs français natifs de juger du degré d'*accent* sur une échelle de 0 à 8. La note 0 représente un français parisien standard sans accent marqué ; 1 désigne un très léger accent (marqué seulement ponctuellement) ; 2 un petit accent ; 3 un accent modéré ; 4 un accent moyen ; 5 un accent plutôt fort ; 6 un fort accent ; 7 un accent très fort ; et la note 8 désigne un accent étranger tellement fort qu'il pose des problèmes d'intelligibilité. Le corpus d'apprentissage est composé de 10 stimuli, donnant des points de repères pour évaluer le degré d'*accent* de voix naturelles d'hommes et de femmes, ainsi que de modifications de prosodie non utilisées par la suite. Quant au test, il comprend 42 stimuli présentés dans un ordre aléatoire (18 originaux + 24

croisements français-maghrébins).

Dans un second temps, il a été demandé à 15 auditeurs algériens natifs d'identifier l'origine (kabyle, arabe marocaine, algérienne ou tunisienne) des locuteurs qu'ils entendaient. Les auditeurs, arrivés en France depuis 3 ans en moyenne, ne connaissaient pas les voix utilisées. Le corpus d'apprentissage est composé de 4 stimuli, donnant un échantillon de voix d'hommes et de femmes d'origine arabe marocaine, algérienne, tunisienne ou kabyle, ainsi que de transpositions de prosodie non utilisées par la suite. Quant au test, il comprend 40 stimuli présentés dans un ordre aléatoire (12 originaux maghrébins + 12 croisements maghrébins-français + 16 croisements inter-maghrébins).

### 3. RÉSULTATS

#### 3.1. Test auprès d'auditeurs français

Le test mené auprès d'auditeurs français montre que l'*accent* maghrébin, estimé moyen (environ 4 sur 8) est jugé comme plus fort après modification de la prosodie : cet artefact est dû à la dégradation acoustique, que les auditeurs jugent même s'ils avaient pour consigne de ne pas se concentrer sur elle. Le faible degré (<1) attribué aux locuteurs français originaux nous rassure sur la méthodologie. Mais surtout, si l'on compare toutes choses égales par ailleurs, une voix maghrébine avec prosodie française est jugée comme ayant un plus fort degré d'*accent* qu'une voix française avec prosodie maghrébine. Et la différence est plus importante qu'entre voix maghrébines originales/modifiées (voir table 1).

**Table 1 :** Degrés d'*accent* jugés par 15 auditeurs français, sur une échelle de 0 à 8.

voix française originale	0,8
voix française, prosodie maghrébine	3,2
voix maghrébine, prosodie française	4,4
voix maghrébine originale	3,9

Cette tendance en faveur d'un plus grand rôle joué par le segmental s'illustre dans la tendance des Maghrébins à prononcer [i] pour /e/, par exemple dans le mot *télévision*. Des mesures de formants confirment ce fait (avec notamment un F1 de l'ordre de 300 Hz chez les Algériens), alors que si l'on compare les cibles de  $F_0$  et les durées des phonèmes, on constate que celles-ci sont très proches y compris entre phrases qui semblaient bien indiquer l'effet de la prosodie.

Si le segmental l'emporte sur le suprasegmental dans ce qui est perçu comme un *accent* maghrébin, la question qui vient naturellement à l'esprit est de savoir dans quelle mesure l'articulation des phonèmes permet d'identifier l'origine au sein du Maghreb de cet *accent*. Des tests préliminaires ont montré que des auditeurs français pourtant familiarisés avec l'*accent* maghrébin

avaient du mal à distinguer les *accents* arabes et kabyle : d'où le test suivant.

#### 3.2. Test auprès d'auditeurs algériens

Les résultats du test mené auprès d'auditeurs maghrébins révèlent la difficulté d'identifier l'origine sur l'ensemble des stimuli, même pour des Algériens (voir table 2). Ceci entre en contradiction avec l'impression des auditeurs d'être capables de reconnaître facilement un Kabyle par exemple, dont la L1 n'est pas l'arabe. Or l'origine kabyle n'est pas mieux reconnue que le niveau de hasard (25%). Seule l'origine marocaine (à plus de 56%) est bien reconnue, et très significativement mieux que le hasard (d'après un test de  $\chi^2$ ,  $ddl=3$ ,  $p<0,01$ ). Quant à l'origine des locuteurs par rapport à leur prosodie, elle est encore plus mal reconnue.

**Table 2 :** Taux d'identification de l'origine des 12 locuteurs par rapport à leur segmental — en ligne l'origine des voix, en colonne les réponses (%).

voix\réponse	marocain	ar. algérien	kabyle	tunisien
marocain	<b>56,2</b>	13,3	12,4	18,1
ar. algérien	<b>32,5</b>	20,0	20,0	27,5
kabyle	21,8	26,3	<b>28,1</b>	23,7
tunisien	16,2	<b>41,9</b>	11,4	30,5

Une analyse en composantes principales a été effectuée, afin de déterminer l'influence de la longueur des phrases et du degré d'*accent* (jugé par les 15 auditeurs français) sur le jugement des auditeurs algériens, en termes de bonnes réponses sur les voix de différentes origines. Il en ressort des coefficients de corrélation  $r$  respectivement de -0,15 (pas de corrélation) et de 0,40 (faible corrélation, comme le confirme une comparaison avec les tables de distribution  $T$  de Student [ $t_{0,95}>1,39$  ;  $p>0,05$ ]).

**Table 3 :** Taux d'identification de l'origine des locuteurs maghrébins ayant un fort *accent* par rapport à leur segmental. Les pourcentages sont donnés par rapport à 15 auditeurs  $\times$  4 types de prosodie par voix.

voix\réponse	marocain	ar. algérien	kabyle	tunisien
marocain	<b>63,3</b>	5,0	10,0	21,7
ar. algérien	18,3	25,0	11,6	<b>45,0</b>
kabyle	18,3	10,0	<b>60,0</b>	11,6
tunisien	22,7	28,3	11,6	<b>38,3</b>

Si cependant on extrait les locuteurs de chaque origine jugés comme ayant le plus fort *accent* d'après les auditeurs français, on observe de meilleurs taux d'identification de l'origine — même si ceux-ci sont établis à partir de moins de données. Ces locuteurs ont un degré d'*accent* de 4,2 pour le marocain, 4,0 pour l'arabe algérien, 7,0 pour le kabyle et 4,5 pour le tunisien. Les résultats sur la base de leur seule voix (leur segmental, quelle que soit la prosodie) sont très révélateurs (voir table 3) : les taux d'identification de l'origine marocaine et kabyle sont très significativement au dessus du hasard (d'après un test de  $\chi^2$ ,  $ddl=3$ ,  $p<0,01$ ). L'origine

tunisienne est également reconnue avec un score significativement supérieur au hasard (d'après un test de  $\chi^2$ ,  $dfl=3$ ,  $p<0,05$ ). Seule l'origine arabe algérienne n'est pas bien reconnue.

Dans l'ensemble également, la prosodie de ces locuteurs ayant un *accent* plutôt fort, appliquée à différentes voix, est moins bien reconnue dans la matrice de confusion de la table 4 ci-dessous que dans la table 3. Il en va ainsi du kabyle, ce qui suggère encore que le très fort degré d'*accent* de 7 sur 8 serait dû plus au segmental qu'au suprasegmental. Les origines marocaine et tunisienne sont plutôt bien identifiées, mais les résultats ne sont pas (très) significatifs. L'origine arabe algérienne, quant à elle, reste mal reconnue.

**Table 4 :** Taux d'identification de l'origine des locuteurs maghrébins ayant un fort *accent* par rapport à leur prosodie. Les pourcentages sont donnés par rapport à 15 auditeurs  $\times$  3 voix par type de prosodie.

prosodie/rép.	marocain	ar. algérien	kabyle	tunisien
marocain	<b>40,0</b>	15,6	31,1	13,3
ar. algérien	13,3	37,8	8,9	<b>40,0</b>
kabyle	<b>37,7</b>	15,6	35,6	11,1
tunisien	28,9	17,8	15,6	<b>37,8</b>

#### 4. CONCLUSION

Au terme de cette analyse et des résultats obtenus, les facteurs segmentaux semblent plus pertinents que la prosodie dans la perception de l'*accent* maghrébin en français. Les paramètres segmentaux priment a fortiori lorsque les locuteurs ont un fort *accent*. Pour autant, l'identification de l'origine des *accents*, hormis pour les plus forts d'entre eux, se révèle délicate : ceci va dans le sens d'études antérieures sur l'identification des *dialectes* maghrébins, au sein desquels règne une grande variabilité [1]. Il est remarquable cependant que l'origine de l'*accent* marocain soit honorablement reconnue : mieux que l'origine kabyle, malgré un degré d'*accent* moindre, et bien que les Kabyles aient une langue maternelle qui les distingue des autres Maghrébins, de L1 arabe. La question que cela soulève mériterait d'être creusée, de même que la perception de l'*accent* maghrébin vs moyen-oriental, avec davantage de locuteurs et d'auditeurs. Et peut-être les résultats seraient-ils différents sur de la parole non plus lue mais spontanée : il convient de rester prudent.

#### REMERCIEMENTS

Nous remercions C. Gendrot pour le script sous PRAAT.

#### BIBLIOGRAPHIE

[1] M. Barkat. *Détermination d'indices acoustiques robustes pour l'identification automatique des parlers arabes*. Thèse de doctorat, Université Lumière, Lyon 2, 2000.

[2] P. Boula de Mareüill, G. Marotta & M. Adda-Decker. Contribution of prosody to the perception of Spanish/Italian *accents*. In *Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Conference on Speech Prosody*, Nara, 23-26 mars 2004 (à paraître).

[3] F. Carton. Insistance dialectale, *Studia phonetica*, 12:59-92, 1977.

[4] S. Chaker. Données exploratoires en prosodie berbère : I. L'*accent* kabyle. *Comptes Rendus du GLECS*, 31:27-54, 1987.

[5] M. Contini *et al.* Un projet d'Atlas Multimédia Prosodique de l'Espace Roman. In *Proceedings of the 1<sup>st</sup> International Conference on Speech Prosody*, pages 227-230, Aix-en-Provence, 11-13 avril 2002.

[6] A. Coquillon, A. Di Cristo & M. Pitermann. Marseillais et Toulousains gèrent-ils différemment leurs pieds ? Caractéristiques prosodiques du schwa dans les parlers méridionaux. In *Actes des XXIII<sup>es</sup> Journées d'Étude sur la Parole*, pages 89-92, Aussois, 19-23 juin 2000.

[7] É. Delais-Roussarie & J. Durand. *Corpus et variation en phonologie du français : méthodes et analyses*, Presses Universitaires du Mirail, Toulouse.

[8] J.E. Flege, M.J. Munro & I.R.A. MacKay. Effects of age of second-language learning on the production of English consonants. *Speech Communication*, 16: 1-26, 1995.

[9] M.E. Grabe, B. Post & W.F. Nolan. Modelling intonational variation in English: the IViE system. In *Proceedings of Prosody 2000*, pages 51-57, Cracovie, 2-5 octobre 2000.

[10] C. Gussenhoven. *The Phonology of Tone and Intonation*. en préparation.

[11] R. Hamdi. Variation rythmique des dialectes arabes. In *Actes des XXIV<sup>es</sup> Journées d'Étude sur la Parole*, pages 68-71, Nancy, 24-27 juin 2002.

[12] F. Héran, A. Fillon & C. Deprez. La dynamique des langues en France au fil du XX<sup>e</sup> siècle. *Population et Sociétés*, 376:1-4, 2002.

[13] M.-A. Hintze, T. Pooley & A. Judge (eds). *French accents: phonological and sociolinguistic perspectives*. AFLS/CiLT, Londres, 2000.

[14] M. Jilka. *The contribution of intonation to the perception of foreign accent*. PhD thesis, University of Stuttgart, 2000.

[15] P. Léon. *Précis de phonostylistique. Parole et expressivité*. Fernand Nathan, Paris, 1993.

[16] F. Ramus. *Rythme des langues et acquisition du langage*, Thèse de doctorat, EHESS, Paris, 1999.

[17] M. Rossi. *L'intonation, le système du français : description et modélisation*, Ophrys, Paris, 1998.

[18] K. van Leyden & V.J. van Heuven. Prosody versus segments in the identification of Orkney and Shetland dialects. In *Proceedings of the 15<sup>th</sup> International Congress of Phonetic Sciences*, pages 1197-1200, Barcelone, 3-9 août 2003.