

**MESURE DE LA VARIATION PROSODIQUE DIATOPIQUE  
EN PORTUGAIS EUROPÉEN**

**MEASUREMENT OF PROSODIC DIATOPIC CHANGES  
IN EUROPEAN PORTUGUESE**

LURDES DE CASTRO MOUTINHO  
*Universidade de Aveiro (Portugal)*  
lmoutinho@ua.pt

ROSA LÍDIA COIMBRA  
*Universidade de Aveiro (Portugal)*  
rlcoimbra@ua.pt

ALBERT RILLIARD  
*LIMSI-CNRS - Orsay (France)*  
Albert.Rilliard@limsi.fr

ANTONIO ROMANO  
*Università degli Studi di Torino (Italia)*  
antonio.romano@unito.it

*Artículo recibido el día: 04/02/2011*  
*Artículo aceptado definitivamente el día: 3/10/2011*  
*Estudios de Fonética Experimental, ISSN 1575-5533, XX, 2011, pp. 33-55*

---

## RÉSUMÉ

La nécessité d'une description et d'une comparaison des tracés prosodiques des différentes variétés linguistiques de l'espace roman a été formalisée à l'origine lors de la mise en place du projet international AMPER (*Atlas Multimédia Prosodique de l'Espace Roman*, cf. Moutinho & Coimbra, 2000; Romano, 2001). Ce projet, qui regroupe des équipes de différents laboratoires européens et latino-américains, a adopté une stratégie commune afin de concevoir, récolter et analyser des corpus comparables sur l'ensemble de l'espace roman. En effet l'intonation de l'espace linguistique roman présente une variété de schémas marqués diatopiquement, qui peuvent être convergents aussi bien que divergents entre deux parlars d'un même domaine linguistique (Contini, 1992; Romano, 2001; Contini, 2008; Contini *et al.*, 2008; Turculeț, *org.*, 2008). Au travers de cet article, nous souhaitons montrer les résultats d'analyses mettant en évidence les similitudes et les différences existantes entre les configurations intonatives d'un même ensemble de structures phrastiques, enregistrées pour différentes variétés du portugais continental européen (<http://pfonetica.web.ua.pt/AMPER-POR.htm>), ainsi que présenter une nouvelle procédure expérimentale permettant d'évaluer les similitudes et les différences prosodiques entre des corpus de parole comparables.

Mots clés: *prosodie, phonétique expérimentale, dialectologie, portugais européen.*

## ABSTRACT

The need to describe and compare the prosodic features of Romance language varieties has given rise to the international project *AMPER (Atlas Multimédia Prosódico do Espaço Românico)*, cf. Moutinho & Coimbra, 2000, Romano, 2001) in which teams from various phonetic laboratories in Europe and Latin-America have adopted common strategies for corpus formation, collection and analysis. In fact, intonation in Romance languages presents different schemes, diatopically marked, which can be converging or diverging within the same linguistic domain (Contini, 1992; Romano, 2001; Contini, 2008; Contini *et al.*, 2008; Turculeț, *ed.*, 2008). In this article, we will present the results of analysis concerning similarities and differences between prosodic patterns for several sentence structures in different varieties of Continental European Portuguese (<http://pfonetica.web.ua.pt/AMPER-POR.htm>), as well a new experimental procedure allowing to assess prosodic similarities and differences in comparable speech corpus.

Keywords: *prosody, experimental phonetics, dialectology, european Portuguese.*

## 1. INTRODUCTION

L'intonation au sein de l'espace linguistique roman présente des variations prosodiques notables. Les différents parlars, même au sein d'un même domaine linguistique, peuvent montrer des divergences ou des convergences marquées en fonction de facteurs divers (Contini, 1992; Romano, 2001; Contini, 2008; Contini *et al.*, 2008; Turculeț, *org.*, 2008).

La création du projet international d'Atlas Multimédia Prosodique de l'Espace Roman (AMPER, cf. Moutinho & Coimbra, 2000, Romano, 2001) découle du constat d'une lacune importante dans les études de la variation linguistique de ce domaine. Parmi ses principaux objectifs figurent la description et la comparaison des tracés prosodiques des différentes variétés linguistiques de l'espace roman. Il réunit pour cela des dialectologues et des phonéticiens des domaines linguistiques gallo-roman, italien, roumain, espagnol (d'Europe et d'Amérique latine) et portugais (européens et brésiliens). L'organisation des enquêtes et l'analyse des données obtenues sont de la compétence des différents groupes de recherche, sous la coordination d'un responsable par domaine linguistique. Le comité scientifique AMPER inclut, entre autres responsabilités, les deux coordinateurs généraux du projet (M. Contini & A. Romano), un secrétaire scientifique (J.P. Lai, actuellement avec la collaboration de P. Mairano) et un responsable de la base de données (A. Rilliard).

La collecte des données, base des analyses suivantes, est fondée sur l'utilisation d'une stratégie d'enquête identique pour chaque localité dans l'ensemble de l'espace linguistique roman. Bien sûr, l'étude de la variation prosodique à l'intérieur d'un domaine aussi vaste que celui que se propose le projet AMPER implique aussi l'utilisation de stimuli spécifiquement adaptés aux réalités socio-dialectales locales, afin d'obtenir les phrases recherchées. Ainsi, l'ensemble des phrases enregistrées pour chaque localité, et pour chacune des modalités analysées (déclarative et interrogative), inclut un même ensemble de structures morphosyntaxiques pour l'intégralité des différents parlars<sup>1</sup>, ensemble qui constitue le corpus de base du projet. Ces données sont collectées auprès d'un minimum de deux informants (une femme et un homme) pour chaque point d'enquête.

---

<sup>1</sup> Notons que seules les réalisations accentuelles existantes dans un dialecte considéré sont représentées, ce qui restreint parfois notablement le corpus. On ne trouvera ainsi aucun paroxyton ou proparoxyton en langue d'oïl.

Les enregistrements sont analysés en suivant un processus méthodologique mis au point initialement par le Centre de Dialectologie de Grenoble<sup>2</sup>, qui consiste à calculer, pour chaque voyelle d'une phrase, trois valeurs de fréquence fondamentale (à l'initiale, au milieu et en fin de voyelle), une valeur moyenne d'énergie et sa durée. Cette méthode de stylisation et de modélisation de la prosodie permet d'observer, d'une part la variation due aux trois répétitions de chaque phrase enregistrées par un même locuteur (variation considérée comme une validation statistique de la similitude des différentes répétitions) et, d'autre part, de déterminer un contour prototypique moyen correspondant à l'intonation idéale d'une structure phrastique pour un locuteur donné. Ces réalisations prototypiques sont utilisées pour réaliser des tests de perception destinés à valider la pertinence des variations prosodiques observées<sup>3</sup>.

Des travaux récents menés dans le cadre du projet AMPER sur la comparaison de variétés dialectales de différents domaines (cf. références infra) ont montré des résultats intéressants. Afin de définir l'identité intonative d'une variété dialectale donnée, il est nécessaire d'identifier les spécificités des tracés prosodiques qui permettent de caractériser la prosodie de cette variété. Ce travail représente une première étape vers la construction d'une typologie prosodique des variétés dialectales romanes (à ce propos, on pourra consulter les travaux de Ohala, 1983; Vaissière & Boula de Mareüil, 2004; Romano, 2004).

---

<sup>2</sup> La méthodologie d'analyse a été mise au point à l'occasion de différents travaux de doctorat, sur la base des propositions de Lai *et al.* (1997) (voir également Contini *et al.*, 2002, et plus récemment Contini, 2008).

<sup>3</sup> Les informations prosodiques extraites des différentes répétitions (au moins 3) d'une phrase donnée sont moyennées et stockées dans un fichier texte respectant un format déterminé (fichiers «texte»). Ces valeurs moyennes permettent de reconstruire l'information suprasegmentale par le biais de fichiers «ton»; fichiers audio (au format .wav) créés sur la base de trains d'impulsions respectant les variations de fréquence fondamentale, d'intensité et de durée décrites dans ces fichiers «texte» moyens. Ce procédé de synthèse de l'intonation est similaire à ceux disponibles dans l'application *PRAAT* afin de réaliser des tests de perception à l'aide d'une interface (utilisée depuis Romano, 1997) créée grâce au logiciel *Matlab*<sup>TM</sup>. Afin d'atteindre les objectifs d'un atlas linguistique et de respecter les contraintes de l'analyse prosodique, une méthode d'analyse instrumentale commune est utilisée, qui se base (1) sur une évaluation des paramètres de  $F_0$ , durée et intensité aux points stratégiques des énoncés; (2) sur le calcul de leur valeur moyenne considérée sur les différentes répétitions; et (3) sur la réalisation de tests de perception utilisant les modèles prosodiques prototypiques (fichiers «ton»).

En ce qui concerne la langue portugaise, cette méthodologie de recherche a été appliquée aux variétés brésiliennes et aux variétés européennes, qui comprennent celles du continent et celles des îles. Les résultats de ces différentes études sont l'objet de publications (cf. page web supra), qui décrivent les patrons prosodiques observés pour chacune des modalités déclarative et interrogative ainsi que l'influence des différents groupes intonatifs.

Dans cet article<sup>4</sup>, nous nous proposons de réaliser une évaluation objective des données obtenues pour douze informants enregistrés dans six points d'enquête répartis sur l'ensemble du Portugal continental. Ces données sont consultables au travers de la base de données AMPER (<http://amper.limsi.fr/>). En particulier, il s'agira d'appliquer des mesures objectives de comparaison à l'ensemble des mesures intonatives contenues dans ces corpus, en répliquant les procédures décrites par Rilliard & Lai (2008), Romano & Miotti (2008) et Romano et al. (sous presse).

## **2. DESCRIPTION DES DONNÉES DU CORPUS**

La figure 1 représente le découpage en régions du Portugal continental utilisé pour organiser la collecte des corpus du projet AMPER-POR. À l'heure actuelle, la collecte de corpus est déjà effectuée dans les régions suivantes: Minho, Trás-os-Montes, Alto-Douro, Beira Litoral, Beira Alta, Alto Alentejo et Algarve; pour un total de 31 informants. Parmi ces enquêtes, les enregistrements de 16 locuteurs ont déjà été analysés et stockés dans la base de données du projet. Notons qu'il s'agit ici de régions administratives et non dialectales: il n'existe pas à l'heure actuelle de découpage dialectal prosodique de l'espace lusophone européen continental, ce qui constitue précisément un des buts du projet AMPER. Il est possible de penser qu'une variabilité plus importante pourrait se manifester dans la moitié nord du pays, où se concentrent la plupart des isoglosses (Barros-Ferreira, 1996).

---

<sup>4</sup> Cet article est le résultat d'un travail commun entre des éléments de la coordination AMPER et l'équipe portugaise d'Aveiro AMPER-POR lors d'une réunion à l'Université d'Aveiro dans le cadre du programme Curien/Pessoa. L'attribution des divers paragraphes est la suivante: §1 à L. de Castro Moutinho, R.L. Coimbra et A. Romano; §2 à L. de Castro Moutinho et R.L. Coimbra; §3.1 à A. Romano et §3.2 à A. Rilliard; §4 à L. de Castro Moutinho, R.L. Coimbra, A. Rilliard et A. Romano; §5 à L. de Castro Moutinho, R.L. Coimbra, A. Rilliard et A. Romano.

Ainsi, les régions sélectionnées pour cette étude sont: Minho, Trás-os-Montes, Beira Litoral, Beira Alta, Alto Alentejo et l'Algarve. Pour ces régions, les points d'enquête sélectionnés pour constituer le corpus sont respectivement: Prado (001), Alfândega da Fé (006), Aradas (012), Trinta (016), Monforte (00i) et Monte Gordo (00q).



Figure 1. Carte du Portugal Continental – régions administratives.

Pour chacune de ces enquêtes, un même corpus de 28 phrases déclaratives et 28 interrogatives, basées sur les mêmes structures morphosyntaxiques est enregistré en trois répétitions par chacun des 12 locuteurs. Le corpus complet comporte ainsi un total de 2016 énoncés.

Ce corpus, enregistré *in loco*, est constitué d'un ensemble de phrases préalablement établies en suivant les contraintes phonétiques et morphosyntaxiques du projet AMPER.

Les premières contraintes concernent les voyelles, qui portent la majeure partie de l'information intonative et permettent de définir la structure accentuelle du

portugais. Le corpus est basé sur des substantifs trisyllabiques représentatifs des différentes structures accentuelles existantes (oxyton, paroxyton, proparoxyton), placés à différents endroits de la phrase, et choisis de manière à ce que les segments vocaliques apparaissent autant que possible dans un contexte phonétique similaire (entre des consonnes sourdes), afin de réduire les phénomènes de coarticulation et de garantir une segmentation du signal plus simple et rigoureuse.

En ce qui concerne les restrictions de type morphosyntaxique, les phrases choisies pour cette étude sont construites sur une structure sujet-verbe-objet, telle que *O Toneca toca no pássaro* (Toneca touche l'oiseau); elles portent un sens neutre et sont réalisées dans les modalités déclarative et interrogative. Sur la base de ces phrases simples, d'autres sont construites en ajoutant une expansion adjectivale trisyllabique (*bisavô, pateta, cómico*) ou un syntagme prépositionnel (*do Canadá, do México, da Tapada*), couvrant également les trois structures accentuelles du portugais.

Les locuteurs sélectionnés comportent une femme et un homme pour chacun des six points d'enquête sélectionnés, ayant un niveau d'étude basique, natifs et résidents de la région du point d'enquête. Chaque énoncé enregistré est ensuite segmenté à l'aide d'une interface développée dans l'environnement Matlab™ afin de délimiter les frontières temporelles des voyelles et de signaler les éventuelles élisions ayant pu se produire. En suivant la méthodologie du projet AMPER, ces frontières vocaliques permettent l'extraction automatique de trois valeurs de  $F_0$  (à l'initiale, au milieu et à la fin des voyelles), ainsi que d'une valeur d'énergie et de durée pour chaque segment vocalique.

Les indices suprasegmentaux qui permettent la caractérisation prosodique des langues en général ont été discutés par de nombreux auteurs (Ohala, 1983; Vaissière & Boula de Mareüil, 2004; Romano, 2004). Nos études antérieures (par ex. Moutinho et al., 2011) rendent déjà compte de la variation prosodique en portugais européen. Diverses études (cf. la page web suscitée) décrivent les caractéristiques prosodiques des parlers observés dans le cadre de la présente étude, et en particulier certaines régularités de ces parlers sont soulignées. Entre autres:

1. La  $F_0$  constitue le paramètre le plus pertinent pour distinguer prosodiquement les deux modalités, ainsi que la provenance dialectale des locuteurs, tandis que les paramètres de durée et d'énergie ne paraissent pas avoir une importance comparable;

2. En modalité déclarative, la courbe intonative est globalement descendante –comme cela est prévisible d’après les descriptions classiques de la prosodie du portugais;
3. En modalité interrogative, les structures oxytoniques présentent un léger mouvement ascendant sur le tonème final, tandis que les autres accentuations présentent une montée jusqu’à la dernière voyelle tonique, suivie d’une descente sur la ou les voyelles en position post-tonique;
4. Les voyelles atones sont fréquemment élidées, surtout en finale de modalité déclarative;
5. L’accentuation lexicale proparoxytonique est, elle aussi, propice aux éli-sions, indépendamment de son emplacement dans la structure phrastique.

Au delà des résultats relatifs à l’analyse acoustique des signaux, des tests perceptifs ont été menés à bien (Moutinho et al., 2005; Moutinho et al., 2008). Ces expériences ont été réalisées dans le but de vérifier la pertinence des courbes intonatives pour la distinction des différents types de phrases ainsi que des différences interrégionales. Les résultats confirment la pertinence du paramètre de  $F_0$  pour l’étude de la variation prosodique, comme l’avait déjà montré nos résultats d’analyse. Ce paramètre s’est révélé important pour effectuer de telles distinctions, malgré le fait que les discriminations perceptives entre les différents parlers ne sont pas équivalentes. Ce dernier résultat a motivé une recherche plus poussée sur les causes sous-jacentes à cette plus ou moins grande facilité de distinction interrégionale. Il est possible d’admettre l’hypothèse que les divergences plus ou moins importantes entre les courbes intonatives des différents parlers peuvent être à l’origine de ces différences perceptives. Afin de valider cette hypothèse, se fait jour le besoin de la présente étude, qui propose l’utilisation d’une méthodologie à même de quantifier ces divergences intonatives –et dont les principes seront présentés dans la suite de cet article.

### **3. MÉTHODOLOGIE**

#### **3.1. Études précédentes**

Notre proposition consiste à soumettre les données de la base AMPER, limitées dans le cas présent aux données AMPER-POR pour le portugais continental, à une



mesure automatique de la similitude entre les tracés prosodiques, ainsi que cela est proposé par Romano & Miotti (2008), Lai & Rilliard (2008) et Romano *et al.* (sous presse)<sup>5</sup>.

Afin d'établir cette mesure de similitude entre les réalisations prosodiques de deux variétés dialectales, les séquences de valeurs de fréquence fondamentale de ces deux variétés sont utilisées comme base de la mesure. Les résultats sont évalués en référence à la variabilité observée entre les différentes répétitions d'une même phrase dans une même variété dialectale et produite par le même locuteur.

La formule utilisée dans les études précédentes correspond à la corrélation entre deux séries  $X$  et  $Y$  de  $n$  valeurs de  $F_0$  (cf. Romano, 2001; Rilliard & Lai, 2008; Romano *et al.*, sous presse)<sup>6</sup>:

$$(1) \quad \rho_{X,Y} = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{\sigma_X \cdot \sigma_Y} \quad \text{avec:}$$

$$-1 \leq \rho_{X,Y} \leq 1 \quad (\text{exprimée en pourcentage } -100\% \leq \rho_{X,Y} \leq 100\%)$$

et:

---

<sup>5</sup> Les exemples d'applications proposés dans les études citées portent sur les variétés dialectales du Salento, de Vénétie, du Frioul, de Sardaigne, de Roumanie, d'Andalousie et d'Occitanie.

<sup>6</sup> Parmi les différentes mesures objectives proposées, une mesure de la corrélation (corrélation de Pearson entre deux vecteurs  $X$  et  $Y$  de longueur  $n$ ) entre les deux vecteurs de paramètres de  $F_0$  extraits des deux phrases à comparer a été choisie. Cette distance constitue, en effet, une mesure de similitude des formes des contours; les formes étant plus proches lorsque la corrélation tend vers 1; des valeurs négatives de corrélation indiquant au contraire une plus grande différence entre les contours intonatifs. On notera que les différences de registre entre courbes semblables sont mieux rendues par une mesure de la différence quadratique moyenne; dans notre cas, et pour des raisons évidentes, une telle mesure est moins intéressante. Ainsi, comme l'ont montré Rilliard & Lai (2008), ce sont les différences des profils intonatifs (qui apparaissent dans l'évolution temporelle des courbes), plus que les différences de valeur absolue, qui reflètent les différences intonatives perçues et qui sont rendues par un indice basé sur une mesure de corrélation.

$$(2) \text{Cov}(X, Y) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu_X)(y_i - \mu_Y) \text{ (une des définitions de la covariance).}$$

Les vecteurs  $X$  et  $Y$  représentent les séries de  $F_0$  de deux réalisations d'une phrase de même structure morphosyntaxique et dans la même modalité<sup>7</sup>. Les valeurs  $\mu_X$  et  $\mu_Y$  représentent les moyennes de ces vecteurs tandis que  $\sigma_X$  et  $\sigma_Y$  représentent leur écart-type.

En particulier, la comparaison des valeurs de corrélation entre les répétitions d'une même phrase, pour des parlars de dialectes proches, permet d'obtenir une mesure de la similitude ou de la dissimilitude entre les exemples considérés (différente pour les modalités déclarative et interrogative)<sup>8</sup>.

### 3.2. Mesure utilisée pour cette étude

Le présent travail applique une mesure de corrélation basée uniquement sur le paramètre de  $F_0$ , mais introduisant une pondération en fonction de l'énergie du

<sup>7</sup> En particulier dans Romano (2001) cette formule a été appliquée à l'ensemble des répétitions disponibles pour une même phrase et pour chaque type de paramètre prosodique ( $F_0$ , durée et intensité); puis toutes les mesures de distance prosodique ainsi calculées ont été comparées à une valeur moyenne de distance entre répétitions (calcul de l'intercorrélation, qui donne une idée de la déviation globale entre les courbes de  $F_0$  pour les réalisations comparables d'un énoncé). Un exemple d'application de ces distances prosodiques est présenté par Romano (2001: 226-235), qui compare pour un même locuteur les valeurs d'intercorrélations internes mesurant sa cohérence d'une répétition à l'autre sur cinq répétitions de deux phrases (*dialecte et italien régional*). Les trois paramètres acoustiques considérés présentent différents profils de variation par rapport aux valeurs moyennes, pour les mêmes comparaisons de structures morphosyntaxiques, ce qui permet d'établir des correspondances plus ou moins grandes entre différents parlars. L'étude des variétés réalisée par Romano & Miotti (2008) prend aussi en compte d'autres sources de variation, comme celle de la position accentuelle. Il est ainsi possible de calculer sur les données d'un informant les distances à la moyenne des trois répétitions pour les combinaisons de différents types accentuels.

<sup>8</sup> Pour prendre en compte ces considérations, il est nécessaire de baser ces évaluations sur la notion de *référentiel d'intercorrélation* (cf. Romano, 2001), plus ou moins dépendante du style et qui se manifeste pour les paramètres de durée d'énergie et de  $F_0$ . Ces référentiels de significativité pour les différences observées sur les locuteurs de cette étude sont de 70% pour la durée, 80% pour l'énergie et 90% pour  $F_0$ .

signal à l'endroit de la mesure. Cette pondération (introduite par Hermes, 1998) permet de calculer des proximités de forme pour les contours intonatifs en donnant une plus grande importance aux parties fortement voisées –plus pertinentes perceptivement. Les travaux d'Hermes (1998) ont montré la pertinence de cette mesure de corrélation pondérée pour la comparaison objective de courbes intonatives, relativement à la perception qu'en ont les auditeurs.

Cette mesure constitue une évaluation objective de la similitude perceptive entre deux courbes intonatives comparables. Elle permet, comme cela a déjà été dit, d'ignorer les différences de registre qui pourraient exister entre deux locuteurs pour se concentrer sur la proximité morphologique des contours. Cette mesure a montré sa pertinence pour une évaluation de la proximité perceptive de deux contours prosodiques et nous paraît en cela adaptée à ce genre de situation. Le calcul de la corrélation pondérée utilisée ici est une adaptation de la formule donnée par d'Alessandro *et al.* (2011) au cas précis de notre étude, formule elle-même dérivée des travaux de Hermes (1998):

$$(3) \quad r_{f_1 f_2} = \frac{\sum_i w(i)(f_1(i) - m_1)(f_2(i) - m_2)}{\sqrt{\sum_i w(i)(f_1(i) - m_1)^2 \sum_i w(i)(f_2(i) - m_2)^2}}$$

Ici  $f_1$  et  $f_2$  représentent les valeurs de  $F_0$  des deux contours intonatifs (exprimés en demi-tons),  $m_1$  et  $m_2$  les valeurs moyennes de ces contours de  $F_0$  sur la phrase entière, et  $w$  la pondération due à l'énergie du signal, calculée comme la moyenne des deux valeurs d'énergie mesurées à un point donné pour les deux phrases comparées (exprimé en dB).

L'indice  $i$  varie de 1 au nombre de points de mesure de  $F_0$  pour la phrase considérée. Les valeurs de  $F_0$  et d'énergie extraites selon le protocole AMPER sont utilisées pour cette mesure: 3 points de  $F_0$  par voyelle, pondérés de la même valeur d'énergie moyenne de la voyelle. Cette mesure de corrélation est obtenue grâce à des scripts Matlab™.

La distribution des mesures de corrélation ne suivant pas une loi normale, nous considérerons, par la suite, sa valeur médiane comme indicateur de tendance centrale, de préférence à sa moyenne.

#### 4. RÉSULTATS

Cette mesure de corrélation pondérée est appliquée à chaque paire de phrase ayant la même structure accentuelle et la même modalité, pour l'ensemble des enquêtes considérées dans cette étude. Les résultats sont présentés ci-dessous de manière progressive. Dans un premier temps, la médiane des corrélations obtenues sur l'ensemble des paires de phrases d'un même locuteur – ci après désignée comme la mesure de variabilité intra-locuteur – est présentée à la figure 2 (les figures sont obtenues à l'aide du logiciel R). Cette mesure intra-locuteur donne une idée de la cohérence de ses répétitions. On voit ainsi que les locuteurs L0011, L0012 et L0062 montrent une corrélation médiane proche de 60%, avec une importante variabilité selon les répétitions. Il est donc vraisemblable que ces locuteurs soient moins fiables que les autres, pour lesquels la valeur médiane est généralement supérieure à 80%. Cette variabilité se retrouvera dans la suite de l'analyse.

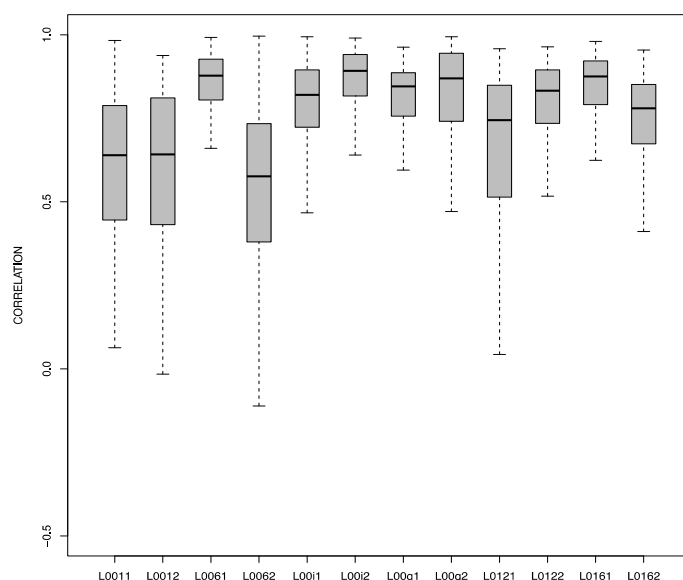


Figure 2. Boîtes à moustaches représentant la cohérence des locuteurs féminins (code finissant en 1) et masculins (codes finissant en 2) pour les points d'enquête: L001 = Prado (Braga, Minho), L006 = Alfândega da Fé (Trás-os-Montes), L00i = Monforte (Alto Alentejo), L00q = Monte Gordo (Algarve), L012 = Aradas (Beira Litoral), L016 = Trinta (Beira Alta).

Dans un deuxième temps, la comparaison de toutes les paires de phrases de deux locuteurs d'un même point d'enquête donne une mesure de la variabilité interne à un point d'enquête. Cela permet d'apprécier la nature plus ou moins idiolectale des productions enregistrées. Cette mesure de cohérence est présentée à la figure 3. On voit ainsi que les deux locuteurs L0011 et L0012, déjà peu cohérents avec eux-mêmes, utilisent de plus des stratégies assez distinctes. Il est ainsi possible de penser que nous sommes ici plutôt en présence de deux idiolectes plutôt que de la mesure d'une spécificité prosodique propre au parler de cette région.

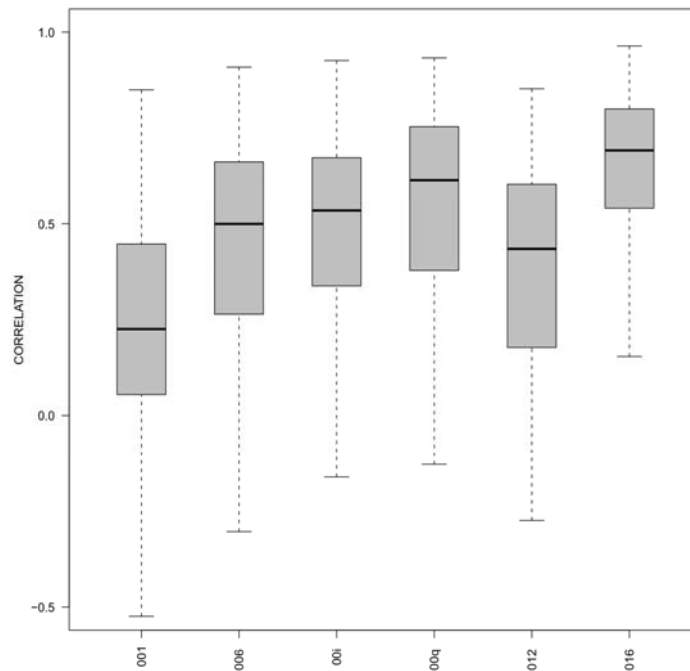


Figure 3. Boîtes à moustaches montrant la dispersion des mesures de cohérence des données d'un même point d'enquête. 001 = Prado (Braga, Minho), 006 = Alfândega da Fé (Trás-os-Montes), 00i = Monforte (Alto Alentejo), 00q = Monte Gordo (Algarve), 012 = Aradas (Beira Litoral), 016 = Trinta (Beira Alta).

Finalement, la valeur médiane des comparaisons effectuées entre chaque paire de phrases produites par des locuteurs de deux points d'enquêtes différents permet d'obtenir une mesure de la variabilité prosodique entre deux parlars. Cette mesure est représentée sur la figure 4 pour les comparaisons médianes entre deux parlars. L'importance de la variabilité de cette mesure la rend difficile à lire. On peut cependant noter que les points 00q (Algarve) et 001 (Minho) présentent des différences importantes, tandis que les points 00q (Algarve) et 016 (Beira Alta) semblent plus proches. L'utilisation de techniques d'analyse multivariée nous permettra d'avoir une représentation synthétique de cette variation.

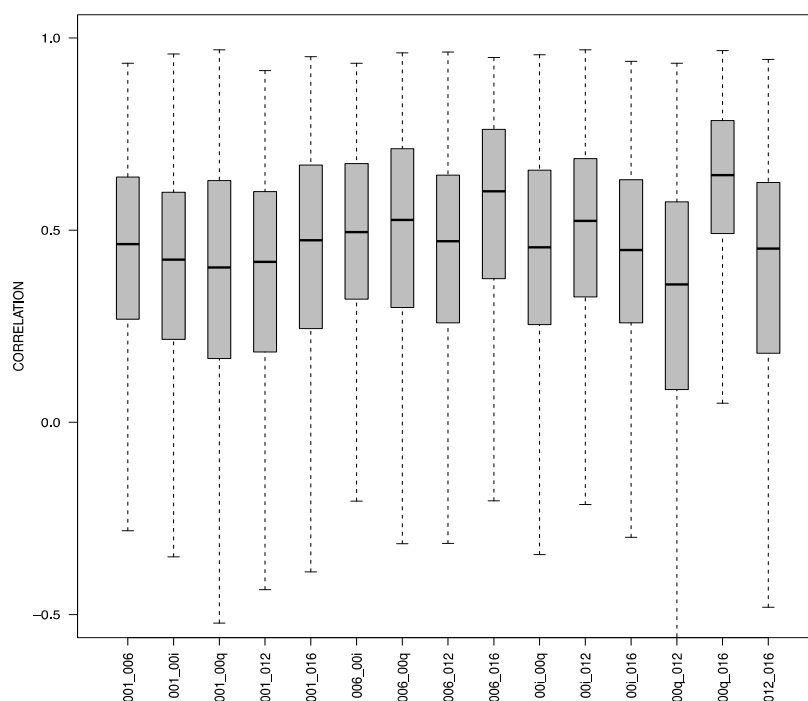


Figure 4. Boîtes à moustaches montrant la dispersion des mesures de corrélation croisée entre les différents points. 001 = Prado (Braga, Minho), 006 = Alfândega da Fé (Trás-os-Montes), 00i = Monforte (Alto Alentejo), 00q = Monte Gordo (Algarve), 012 = Aradas (Beira Litoral), 016 = Trinta (Beira Alta).

La table 1 présente les corrélations médianes entre toutes les paires de locuteurs du corpus. La diagonale de cette matrice présente donc la distance intra-locuteur, tandis que les autres valeurs correspondent, soit à la mesure de la variabilité intra-point d'enquête, soit à la variabilité inter-point d'enquête.

	0011	0012	0061	0062	00i1	00i2	00q1	00q2	0121	0122	0161	0162
0011	<b>0,64</b>											
0012	0,23	<b>0,64</b>										
0061	0,46	0,63	<b>0,88</b>									
0062	0,37	0,38	0,50	<b>0,58</b>								
00i1	0,50	0,33	0,54	0,52	<b>0,82</b>							
00i2	0,30	0,56	0,51	0,43	0,53	<b>0,89</b>						
00q1	0,22	0,55	0,66	0,37	0,36	0,50	<b>0,85</b>					
00q2	0,22	0,61	0,66	0,35	0,36	0,59	0,62	<b>0,87</b>				
0121	0,53	0,20	0,44	0,33	0,48	0,27	0,17	0,08	<b>0,74</b>			
0122	0,37	0,48	0,60	0,46	0,60	0,68	0,53	0,55	0,43	<b>0,83</b>		
0161	0,28	0,62	0,75	0,40	0,38	0,48	0,69	0,65	0,25	0,57	<b>0,87</b>	
0162	0,31	0,63	0,73	0,41	0,34	0,58	0,59	0,65	0,28	0,54	0,69	<b>0,78</b>

Table 1. Table des corrélations moyennes entre locuteurs.

La table 2, quant à elle, présente une mesure de variabilité moyenne entre deux points d'enquête. Cette mesure permet d'obtenir une distance entre chaque point d'enquête en calculant la distance euclidienne entre les lignes de la matrice. De cette façon, il est possible d'appliquer un algorithme de *clustering* hiérarchique pour comparer les proximités entre points d'enquête.

Le dendrogramme de la figure 5 (obtenu grâce au logiciel R) présente le résultat de ce processus.

	001	006	00i	00q	012	016
001	<b>0,40</b>					
006	0,46	<b>0,60</b>				
00i	0,42	0,49	<b>0,68</b>			
00q	0,40	0,53	0,45	<b>0,73</b>		
012	0,42	0,47	0,52	0,36	<b>0,58</b>	
016	0,47	0,60	0,45	0,64	0,45	<b>0,76</b>

Table 2. Table des corrélations moyennes des paires de courbes de  $F_0$  entre chaque paire de locuteurs.

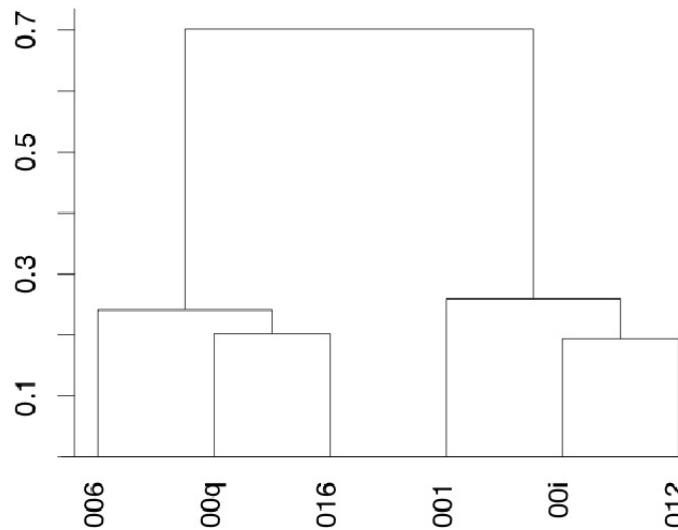


Figure 5. Dendrogramme montrant les distances entre les différents points d'enquête du corpus étudié. 006 = Alfândega da Fé (Trás-os-Montes), 00q = Monte Gordo (Algarve), 016 = Trinta (Beira Alta), 001 = Prado (Braga, Minho), 00i = Monforte (Alto Alentejo), 012 = Aradas (Beira Litoral).



On voit ainsi apparaître clairement deux groupes de parlers, séparés l'un de l'autre par une distance prosodique clairement plus importante: les parlers d'Algarve (00q) et de Beira Alta (016) sont ainsi très proches l'un de l'autre et sont aussi assez proches du parler de Trás-os-Montes (006), pour lequel les résultats d'un locuteur sont cependant sujet à caution du fait de l'importante variabilité dont il fait preuve. D'autre part les parlers de l'Alentejo (00i) et de Beira Litoral (012) sont proches l'un de l'autre et proches aussi du parler de Minho (001), avec les mêmes réserves que précédemment. Des résultats perceptifs allant dans la même direction que ceux-ci ont déjà été présentés par (Moutinho et al., 2005)<sup>9</sup>, ce qui donne une plus grande fiabilité à ces mesures objectives.

Afin de rendre compte des relations d'opposition entre ces six points d'enquête, nous avons adopté la méthode d'analyse dialectométrique préconisée par Goebel (cf. Goebel, 1981, et plus récemment Goebel, 1996) et appliquée au matériel portugais de l'ALE et de l'ALEAç par Saramago (cf. Saramago, 1986; Saramago & Bettencourt Gonçalves, 2003)<sup>10</sup>.

À titre expérimental, nous avons réalisé deux cartes qui représentent chacune les distances prosodiques entre un point de référence (figuré en blanc sur la carte) et les cinq autres points d'enquête de notre corpus, avec un niveau de gris proportionnel à la distance moyenne mesurée entre les deux points considérés (cf. figure 6).

Ces cartes permettent de voir clairement que les parlers de la région de Beira Litoral (012 - carte de gauche) sont prosodiquement proches des parlers de Alto Alentejo et de Minho (00i et 001, respectivement), mais plus éloignés des parlers d'Algarve et de Beira Alta (00q et 016). Une distance intermédiaire situe les parlers de Trás-os-Montes (006) entre les deux groupes précédemment mentionnés.

---

<sup>9</sup> *Parece-nos poder afirmar, e tendo também em conta as análises efectuadas para os outros tipos de acento, que a variação de  $f_0$  aproxima mais os dois informantes das duas áreas geográficas mais afastadas (Algarve e Beira Interior) do que os das mais próximas (Beira Litoral e Beira Interior)* (Moutinho et al., 2005: 23). *Graus de diferença inter-regiões variáveis. A comparação entre Algarve e Beira Interior possui uma média inferior a 1, mostrando respostas que indicam tendencialmente uma ligeira ou mesmo nenhuma diferença; outras comparações, como as efectuadas entre Beira Interior e Beira Litoral apresentaram médias de cerca de 1.5* (Moutinho et al., 2005: 29).

<sup>10</sup> ALE – *Atlas Linguístico Europeu*; ALEAç – *Atlas Linguístico e Etnográfico dos Açores*.

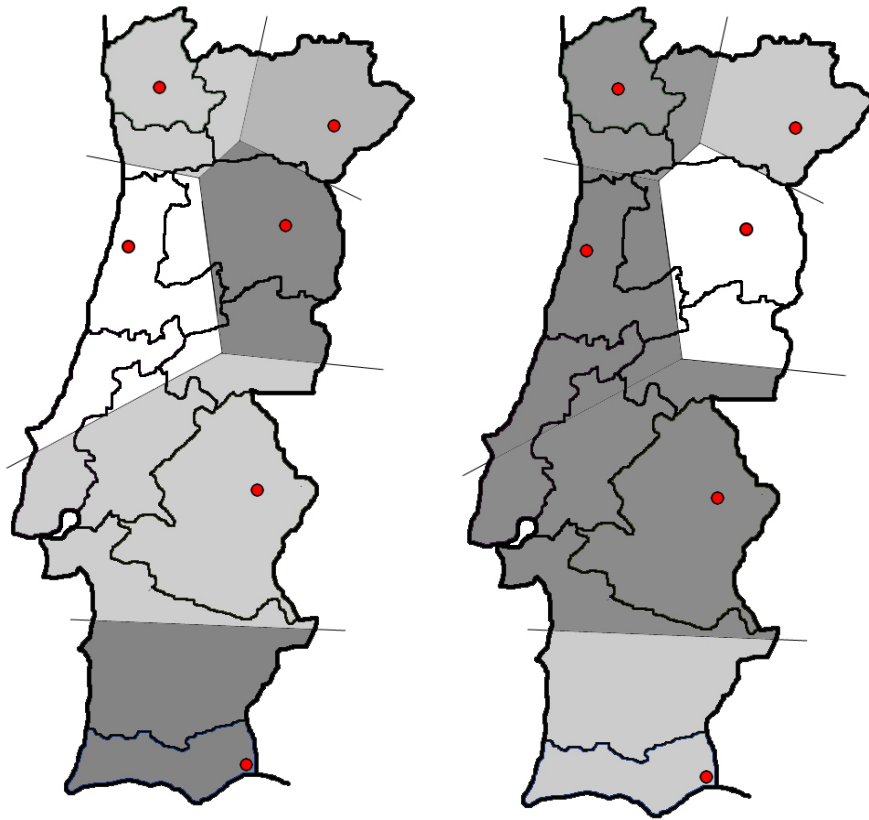


Figure 6 – Cartes dialectométriques. La figure de gauche représente la distance prosodique moyenne de chaque région par rapport au point de référence (aire blanche) le point 012 (Beira Litoral), alors que celle de droite a comme référence (aire blanche) le point 016 (Beira Alta). Le niveau de gris est une fonction linéaire de la distance entre deux points.

À l'inverse, si l'on se place du point de vue des parlars de Beira Alta (016 – carte de droite), on constate une certaine proximité avec les parlars d'Algarve et de Trás-os-Montes (00q et 006, en ordre décroissant), tandis que les parlars de Beira Litoral, d'Alto Alentejo et de Minho (012, 00i et 001) présentent des différences prosodiques plus marquées.

Les résultats présentés à la figure 6 sont basés uniquement sur quelques points d'enquête et ne sauraient être généralisés au portugais européen. De plus nombreuses enquêtes sont nécessaires, et sont actuellement en cours, pour arriver à une vraie cartographie de la variation prosodique dialectale de l'espace lusophone européen.

## 5. CONCLUSIONS

Ce travail présente un usage possible d'une mesure quantitative de la similitude prosodique, qui permet d'évaluer automatiquement la proximité perceptive de la prosodie de deux variétés dialectales – ou plus.

Les mesures appliquées aux données du portugais continental présentes dans la base de données du projet AMPER, si elles ne peuvent se substituer à l'expertise traditionnelle du dialectologue phonéticien, permettent de mettre en évidence les divergences et les convergences prosodiques observées entre les différents parlers et offrent des indications objectives sur la distance perceptive que l'on peut espérer rencontrer entre les dialectes. Au travers de nos recherches, et malgré les possibles discussions sur les différentes possibilités et modalités d'application des distances proposées dans des travaux précédents, nous avons aboutis à une évaluation de la variabilité prosodique de données de référence pour la prosodie du portugais européen continental. De ce fait, cette étude se présente comme une première ébauche de dialectométrie prosodique.

Il est souhaitable, voir indispensable, que ces résultats soient confirmés par des analyses sur un nombre plus important de points d'enquête et de locuteurs de chaque variété étudiée.

La recherche sur les distances objectives en est encore à ses débuts et il sera spécialement intéressant d'appliquer cette méthode à une plus grande échelle, comme par exemple à une comparaison générale des différentes enquêtes de la base de données du projet AMPER.

*REMERCIEMENTS: Les auteurs tiennent à remercier les relecteurs anonymes de cet article, dont les commentaires ont permis d'en améliorer substantiellement la qualité. Ce travail a été rendu possible par un financement de franco-portugais EGIDE-PESSOA.*

---

## 6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- D'ALESSANDRO, C.; A. RILLIARD et S. LE BEUX (2011): «Chironomic stylization of intonation», *Journal of the Acoustical Society of America*, 129, pp. 1594-1604.
- BARROS-FERREIRA M. (1996): «Le domaine portugais continental», dans G. Tuuillon et M. Contini (eds): *Atlas linguistique roman (ALiR)*, Vol. 1 Présentation, Istituto poligrafico e zecca dello stato, Roma.
- CONTINI, M. (1992): «Vers une géoprosodie», *Actes du Nazioarteko Dialektologia Biltzarra Agiriak*, Bilbao, Real Academia de la Lengua Vasca, pp. 83-109.
- CONTINI M. (2007): «Comparación de las estructuras entonativas de las hablas románicas o la apuesta de AMPER», *Actas del III Congreso de Fonética Experimental*, Santiago de Compostela, Xunta de Galicia, pp. 59-75.
- CONTINI M. (2008): «Le projet AMPER: passé, présent et avenir », en L. de Castro Moutinho et R.L. Coimbra (org.): *Actas das I Jornadas Científicas AMPER-POR*, Aveiro, Universidade de Aveiro, pp. 9-19.
- CONTINI M.; J. P. LAI; A. RILLIARD; A. ROMANO; R. L. COIMBRA et DE CASTRO MOUTINHO L. (2008): «La collaboration scientifique franco-portugaise: une constante dans l'orientation scientifique du Centre de Dialectologie de Grenoble», *Bollettino dell'Atlante Linguistico Italiano*, III/32, pp. 205-214.
- GOEBL, H. (1983): «Eléments d'analyse dialectométrique (avec application à l' AIS)», *Revue de Linguistique Romane*, 45, pp. 349-420.
- GOEBL H. (1996): «La convergence entre les fragmentations géo-linguistiques et géo-génétiques de l'Italie du Nord», *Revue de linguistique romane*, 60, pp. 25-49.
- HERMES, D. J. (1998): «Measuring the Perceptual Similarity of Pitch Contours», *Joruanl of Speech, Language and Hearing Research*, 41, pp. 73-82.
- LAI, J. P. (org) (2005): «Projet AMPER -Atlas Multimédia Prosodique de l'Espace Roman» dans *Géolinguistique*, Hors série 3.
- LAI J. P.; A. ROMANO et S. ROULLET (1997): «Analisi dei sistemi prosodici di alcune varietà parlate in Italia: problemi metodologici e teorici», *Bollettino dell'Atlante Linguistico Italiano*, 21, pp. 23-70.

- 
- LAI J. P. et A. RILLIARD (2008): «Outils pour le calcul et la comparaison prosodique dans le cadre du projet AMPER, l'exemple des variétés Occitane et Sarde», dans A. Turculeț (org.): *La variation diatopique de l'intonation dans le domaine roumain et roman*, Iași, Editura Universității Al. I. Cuza, pp. 217-229.
- MOUTINHO, L. C. et R. L. COIMBRA (2000): «Para a construção de um atlas prosódico multimédia das variedades românicas», *RUA-Letras*, 17, pp. 111-118.
- MOUTINHO, L. C. et R. L. COIMBRA (org.) (2007): *Actas das I Jornadas Científicas AMPER-POR*, Aveiro, Universidade de Aveiro.
- MOUTINHO, L. C.; R. L. COIMBRA ET A. M. VAZ (2011): «Variación diatópica de la entonación en el portugués europeo continental», *Revista Internacional de Lingüística Iberoamericana*, 17, pp. 133-140.
- MOUTINHO, L. C.; R. L. COIMBRA; A. TEIXEIRA A. et M. PEREIRA (2005): «Variação entoacional em três áreas dialectais de Portugal Continental», en L. C. Moutinho et R. L. Coimbra (org.): *Actas das I Jornadas Científicas AMPER-POR*, Aveiro, Universidade de Aveiro, pp. 19-37.
- MOUTINHO L. C.; A. M. VAZ et R. L. COIMBRA (2008): «Variantes Prosódicas do Português Europeu: O Barlavento e o Sotavento Algarvio», en A. Turculeț (org.): *La variation diatopique de l'intonation dans le domaine roumain et roman*, Iași, Editura Universității Al. I. Cuza, pp. 91-104.
- OHALA, J. (1983): «Cross-language use of pitch: an ethological view», *Phonetica*, 40, pp. 1-18.
- RILLIARD A. et J. P. LAI (2008): «La Base de Données AMPER et ses interfaces: structure et formats de données, exemple d'utilisation pour une analyse comparative de la prosodie de différents parlars romans», en L. de Castro Moutinho et R.L. Coimbra (org.): *Actas das I Jornadas Científicas AMPER-POR*, Aveiro, Universidade de Aveiro, pp. 127-139.
- ROMANO, A. (1997): «Persistence of prosodic features between dialectal and standard Italian utterances in six sub-varieties of a region of Southern Italy (Salento): first assessments of the results of a recognition test and an instrumental analysis», *Actes de Eurospeech97*, Rhodes, Grèce, pp. 175-178.

- 
- ROMANO, A. (2001): *Analyse des structures prosodiques des dialectes et de l'italien régional parlés dans le Salento (Italie): approche linguistique et instrumentale*, Lille, Presses Université. du Septentrion.
- ROMANO, A. (2004): «Indices acoustiques suprasegmentaux dans la caractérisation des langues romanes: identification de variétés linguistiques et description des traits prototypes», *Actes du colloque MIDL 2004 "Identification des langues et des variétés dialectales par les humains et par les machines"*, Paris, École Nationale Supérieure des Télécommunications, pp. 91-92.
- ROMANO, A. et R. MIOTTI (2008): «Distancias prosódicas entre variedades románicas», en A. Turculeț (org.): *La variation diatopique de l'intonation dans le domaine roumain et roman*, Iași, Ed. Univ. Al. I. Cuza pp. 231-249.
- ROMANO, A.; M. CONTINI; J. P. LAI et A. RILLIARD (2011): «Distancias prosódicas entre variedades románicas en el marco del proyecto AMPER», *Revista Internacional de Lingüística Iberoamericana*, 1, 17, pp. 13-26.
- SARAMAGO J. (1986): «Différenciation lexicale (un essai dialectométrique appliqué aux matériaux portugais de l'ALE)», *Géolinguistique*, 2, pp. 1-31.
- SARAMAGO, J. et J. BETTENCOURT GONÇALVES (2003): «Diferenciação lexical interpontual nos Açores (estudo dialectométrico aplicado em materiais do ALEAç)», en R. Caprini (org.): *Parole romanze. Scritti per Michel Contini*, Alessandria, Dell'Orso, pp. 421-440.
- TURCULEȚ, A. (org.) (2008): *La variation diatopique de l'intonation dans le domaine roumain et roman*, Iași, Editura Universității Al. I. Cuza.
- VAISSIÈRE, J. et PH. BOULA DE MAREÛIL (2004): «Divers aspects de l'identification d'une langue ou d'un accent: du segmental à la prosodie», *Actes du colloque MIDL 2004 "Identification des langues et des variétés dialectales par les humains et par les machines"*, Paris, École Nationale Supérieure des Télécommunications, pp. 1-5.