HAL
open science

Analyse Fréquentielle pour la Caractérisation des Voix Dysphoniques

Gilles Pouchoulin, Corinne Fredouille, J.-F Bonastre, Alain Ghio, Antoine Giovanni

To cite this version:

Gilles Pouchoulin, Corinne Fredouille, J.-F Bonastre, Alain Ghio, Antoine Giovanni. Analyse Fréquentielle pour la Caractérisation des Voix Dysphoniques. Journées de Phonétique Clinique, 2007, Grenoble, France. hal-01616696

HAL Id: hal-01616696

https://hal.science/hal-01616696

Submitted on 14 Oct 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Analyse Fréquentielle pour la Caractérisation des Voix Dysphoniques

G. Pouchoulin[1], *C. Fredouille*[1], *J.-F. Bonastre*[1], *A. Ghio*[2], *A. Giovanni*[3]

[1]LIA, Avignon (France), [2]CNRS-LPL, Aix en Provence (France), [3]LAPEC, Marseille (France)

{gilles.pouchoulin,corinne.fredouille,jfb}@univ-avignon.fr, alain.ghio@lpl.univ-aix.fr

Contexte

Dans le cadre de l'évaluation des voix dysphoniques, de nombreuses études se sont concentrées sur l'analyse objective, proposée comme une alternative à l'évaluation perceptive [11]. Dans la plupart des cas, ces études décrivent des systèmes de classification collectant des mesures acoustiques, physiologiques et/ou aérodynamiques afin d'améliorer les performances de classification de la voix et d'aider les cliniciens dans leur décision [6][7][12]. Quelques études ont été consacrées à l'analyse des effets de la dysphonie sur le signal de parole [3][5][13]. Or, si un expert est capable de juger « à l'écoute » une voix dysphonique à l'aide d'une échelle d'évaluation comme l'échelle GRBAS de Hirano [4], il lui est plus difficile d'apporter la justification acoustique de son jugement.

La source vocale étant essentiellement à l'origine des dysphonies, la plupart des études se sont concentrées sur des paramètres liés directement à ce vibrateur (stabilité FO, intensité, rapport harmonique sur bruit...). D'autres études ont porté sur le timbre global de la voix, en supposant que les caractéristiques acoustiques de la dysphonie sont distribuées uniformément sur l'ensemble du spectre. Le but des travaux présentés ici, est d'étudier les caractéristiques de la dysphonie dans le domaine fréquentiel.

Depuis quelques années, le Laboratoire d'Informatique d'Avignon (LIA) utilise un système de Reconnaissance Automatique du Locuteur (RAL), adapté à la classification des voix dysphoniques et basé sur la modélisation par Modèle de Mélange de Gaussiennes (GMM) [1]. Dans cet environnement, les auteurs proposent d'étudier les caractéristiques acoustiques de la dysphonie dans l'espace fréquentiel en analysant la performance d'une classification automatique de voix dysphoniques sur différentes plages de fréquences [9][10].

Le corpus utilisé dans cette étude est composé d'extraits de parole prononcés par des patients atteints de dysphonie (nodules, polypes, oedèmes, kystes...) et un groupe de témoins. Les voix des patients sont classées selon le paramètre G de l'échelle GRBAS de Hirano [4] (0=voix normale, 1=dysphonie légère, 2=dysphonie modérée et 3=dysphonie sévère) suivant un jugement émis par un jury d'experts. Les 80 voix sont réparties équitablement parmi les 4 grades (20 voix par grade).

Les expériences montrent que les basses fréquences ont tendance à être les zones les plus intéressantes, menant à une discrimination homogène entre les voix. Des expériences supplémentaires, impliquant un paramétrage plus complexe (MFSC plus Δ et $\Delta\Delta$), montrent que l'usage de la bande de fréquences restreinte [0-3000]Hz (comparé avec la bande totale [0-8000]Hz) fournit un très bon compromis pour la classification entre les différents grades. Cette étude sera associée avec une analyse phonétique [8] afin d'évaluer comment les effets de la dysphonie peuvent influer sur les phonèmes ou les classes de phonèmes suivant les différentes sous-bandes et les grades. De plus, les résultats présentés dans cette étude seront comparés avec une évaluation perceptive de la voix effectuée par un jury d'experts sur les bandes de fréquences restreintes.

1. References

[1] Bimbot, F., et al. 2004. A tutorial on text-independent speaker verification. *EURASIP Journal on Applied Signal Processing*, Vol. 39, 430–451.

[2] Fredouille, C., et al. 2005. *Application of Automatic Speaker Recognition techniques to pathological voice assessment (dysphonia).* Proc. of Eurospeech'05.

[3] Godino-Llorente J.I., et al. 2006. Dimensionality reduction of a pathological voice quality assessment system based on Gaussian mixture models and short-term cepstral parameters. *EEE Trans. on Biomedical Engineering, Vol53(3), pp.1943-1953*.

[4] Hirano, M. 1981. Psycho-acoustic evaluation of voice : GRBAS Scale for evaluating the hoarse voice. *Clinical Examination of voice, Springer Verlag*

[5] Kacha, A., Grenez, F., Schoentgen, J., Benmahammed, K. 2005. *Dysphonic speech analysis using generalized variogram.* In Proc. ICSLP'05, Vol. 1, 917–920.

[6] Saenz-Lechon, N., et al. 2006. Methodological issues in the development of automatic systems for voice pathology detection. *Journal of Biomedical Signal Processing and Control, Elsevier*.

[7] Maguire, C., et al. 2003. *Identification of voice pathology using automated speech analysis*. Third International Workshop on Models and Analysis of Vocal Emission for Biomedical Applications, Florence, Italy.

[8] Pouchoulin, G., et al. 2006. *Modélisation Statistique et Informations Pertinentes pour la Caractérisation des Voix Pathologiques (Dysphonies)*. JEP'06, Dinard, France.

[9] Pouchoulin, G., et al. 2007. *Characterization of pathological voices (dysphonia) in the frequency space*. ICPHS'07, August 2007, Saarbrücken.

[10] Pouchoulin, G., et al. 2007. *Frequency Study for the Characterization of the Dysphonic Voices*. InterSpeech'07, August 2007, Anvers.

[11] Revis, J. 2004. *L'analyse perceptive des dysphonies : approche phonétique de l'évaluation vocale*. Phd thesis, Univ. de la Méditerranée.

[12] Wester, M. 1998. *Automatic classification of voice quality: Comparing regression models and hidden Markov models*. VOICEDATA98, December, 92–97, Utrecht.

[13] Wuyts, F. L., et al. 2000. The dysphonia severity index: an objective measure of vocal quality based on a multiparameter approach. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research 43*, 796–809.