Bilan et perspectives de quinze ans d'activités en évaluation vocale par méthodes perceptives et instrumentales

A. Ghio, A. Giovanni, B. Teston, D. Robert, J. Révis, M-D. Guarella, C. Spezza, T. Legou
LPL, CNRS, Aix-Marseille Université (France)

Dans le domaine de la phonétique, l'analyse de la qualité de la voix est généralement intégrée dans l'étude des phénomènes paralinguistiques de la communication parlée (Laver, 1981). Actuellement, la majorité des études dans le domaine portent sur les relations entre l'état émotionnel du locuteur et les indices acoustiques portés par le signal vocal, ou encore sur la variabilité de la qualité de la voix en fonction de facteurs dialectaux et socioculturels (Gobl et al., 2003). Dans notre cas, depuis une quinzaine d'années (Giovanni et al., 1991), nous nous sommes penchés plus particulièrement sur les relations entre état physiologique du locuteur et qualité vocale, notamment dans un cadre clinique de dysfonctionnement du système pneumo phonatoire. Dans ce cadre de la prise en charge des dysphonies, l'étape de l'évaluation vocale est apparue nécessaire pour permettre des comparaisons entre les différentes formes de pathologies, entre patients, pour contrôler l'évolution longitudinale de l'état vocal ou encore des différentes solutions thérapeutiques. Les deux principales méthodes retenues sont le jugement perceptif et les mesures instrumentales multiparamétriques. La première méthode consiste à faire juger la qualité vocale de patients par des experts (phoniatres, orthophonistes) dont le rôle est de fournir un grade de dysphonie sur une échelle GRBAS proposée par Hirano (1981). Le principe est de faire lire au patient un texte normalisé dont l'énoncé enregistré est ensuite soumis en aveugle à quatre juges expérimentés qui attribuent une note entre 0 (normal) et 3 (dysphonie sévère) par catégorisation directe ou à travers des échelles analogiques visuelles interprétées (Yu et al., 2002). Dans la plupart des cas, seul le grade G (global, général) de la dysphonie est exploité. Du fait des limites rencontrées par cette approche (Bonastre et al., 2007), des mesures instrumentales sont effectuées parallèlement sur les patients à l'aide du dispositif EVA (Teston et al., 1995) qui permet d'obtenir des mesures acoustiques de stabilité laryngée (jitter, shimmer, coefficient de Lyapounov), des estimations de performance pneumo-phonatoire (étendue vocale, temps maximal de phonation) et des grandeurs aérodynamiques qui explorent de façon directe et sélective certains mécanismes comme la fuite glottique (par mesure de débit d'air oral) ou la tension de la source (par estimation de la pression sous-glottique). Dans une étude récente (Yu et al. , 2007), 449 locuteurs (incluant 391 patients dysphoniques) ont été soumis à cette double évaluation perceptive et instrumentale. Les résultats montrent qu'une combinaison de six paramètres physiques (Etendue vocale, Coefficient de Lyapounov, Pression Sous-glottique estimée, Temps maximal de phonation, débit d'air oral et rapport signal/bruit) autorisent une classification identique à l'évaluation perceptive dans 82% des cas. Ce résultat est encourageant par rapport à d'autres études comme celle de Wuyts et al. (2000) mais l'adéquation reste insuffisante pour une utilisation clinique de routine. Nous pensons qu'il s'agit essentiellement d'une limite méthodologique liée à la relation non bijective entre espace perceptif et mesures physiques. De plus, les techniques instrumentales utilisées ont été conçues pour une approche analytique descendante fondée sur la mesure objective (ex : soupçon de fuite glottique => mesure de débit d'air) alors qu'elles sont utilisées comme des "machines à écouter" avec une approche montante, globale et "aveugle". Nos perspectives sont diverses. Tout d'abord, l'utilisation de techniques issues de la reconnaissance automatique du locuteur adaptées à la classification du grade de dysphonie semble prometteuse (Pouchoulin et al., 2007) car ces méthodes sont aptes, du fait de la phase d'apprentissage, à "imiter" le jugement perceptif. D'autre part, les techniques instrumentales "classiques" devraient s'utiliser pour la mesure objective à des fins de suivi longitudinal ou d'évaluation ciblée sur une ou quelques dimensions du dysfonctionnement vocal. Enfin, l'étude des relations entre perception et signal vocal devrait être appréhendée pour se rapprocher d'une évaluation auditive plus précise, comme celle de l'intelligibilité, et moins globale comme proposé par Hammarberg et al. (1980), avec notamment des liens avec la physiopathologie. Le recours à de la synthèse de voix pathologiques serait d'un grand intérêt pour explorer les relations perception/acoustique et pour avoir des matériaux calibrés pour tester les techniques de mesures objectives.

BONASTRE, J.-F.; FREDOUILLE, C.; GHIO, A.; GIOVANNI, A.; POUCHOULIN, G.; RÉVIS, J.; TESTON, B.; YU, P. (2007) ."Complementary approaches for voice disorder assessment.", Proc. INTERSPEECH 2007 (8 : 2007 août 27-31 : Antwerp, BELGIUM). Antwerp: ISCA.

GOBL, C.; NI CHASAIDE, A., (2003), "The role of voice quality in communicating emotion, mood and attitude.", Speech Communication, 40, 1-2 (special issue). Amsterdam, Pays-Bas : Elsevier Science Publishers, avr. 2003, p. 189-212

GIOVANNI, A.; MOLINES, V.; NGUYEN, N.; TESTON, B. (1991), "L'évaluation objective de la dysphonie: une méthode multiparamétrique. ", Proceedings of International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS) (12 : 1991 août 19-24 : Aix-en-Provence, FRANCE). 1991, p. 274-277.

HAMMARBERG B, FRITZELL B, GAUFFIN J, SUNDBERG J, WEDIN L., (1980), "Perceptual and acoustic correlates of abnormal voice qualities", Acta Otolaryngol. 1980 Nov-Dec;90(5-6):441-51.

HIRANO, M.; (1981) "Clinical Examination of Voice.", Wien, Springer Verlag

LAVER, J., (1981), "The Analysis of Vocal Quality : From the Classical Period to the Twentieth Century, part 3 : History of Ideas in Phonetics, Voice Quality and Voice Dynamics." In ASHER, R.E.; HENDERSON, Eugénie J.A. (eds), Towards A History Of Phonetics. Papers Contributed In Honour Of David Abercrombie, p. 79-99

POUCHOULIN, G.; FREDOUILLE, C.; BONASTRE, J.-F.; GHIO, A.; RÉVIS, J. Frequency Study for the Characterization of the Dysphonic Voices. Proceedings of INTERSPEECH 2007 (8 : 2007 août 27-31 : Antwerp, BELGIUM). . Antwerp: ISCA. 2007.

TESTON B., GALINDO, B., (1995), "A diagnosis of rehabilitation aid workstation for speech and voice pathologies", Proc. European Conference on Speech Communication and Technology (Eurospeech), pp. 1883– 1886.

WUYTS FL, DE BODT MS, MOLENBERGHS G, REMACLE M, HEYLEN L, MILLET B, LIERDE KV, RAES J, VAN DE HEYNING PH., "The dysphonia severity index: An objective measure of vocal quality based on a multiparameter approch", J Speech Hear Res.,43:796-809, 2000.

YU P, REVIS J, WUYTS FL, ZANARET M, GIOVANNI A., (2002), "Correlation of instrumental voice evaluation with perceptual analysis using a modified visual analogic scale.", Folia Phoniatr *Logop* 2002; 54: 271-281

YU P., GARREL R., NICOLLAS R., OUAKNINE M., GIOVANNI A., (2007), "Objective voice analysis in dysphonic patients. New data including non linear measurements", Folia Phoniatrica et Logopaedica, 59:20-30.