

Rôle des sinus maxillaires dans les résonances acoustiques de la cavité nasale
Elmerich Amélie, Amelot Angélique, Maeda Shinji, Crevier-Buchman Lise, Jean-François Papon
Laboratoire de Phonétique et Phonologie (UMR 7018 CNRS / Université Paris Sorbonne Nouvelle), Paris
Hôpital Bicêtre, Service d'Oto-Rhino-Laryngologie, Le Kremlin Bicêtre, France

Mots-clés : sinus, maxillaire, Helmholtz, cavité nasale, formants, acoustique

Le rôle des sinus maxillaires dans la parole est très controversé. Dès le XVII^{ème} siècle, Bartholinus soutient que les sinus sont essentiels pour la résonance phonatoire, théorie reprise par Howell (1917) mais réfutée par Wegner (1955). Blanton & Biggs (1969) et Blaney (1990) indiquent tous les deux que la fonction phonatoire des sinus paranasaux est très improbable. Cependant Masuda (1992) et plus récemment Chen *et al.* (2011) montrent à partir de données de patients atteints d'un trouble sinusien ou ayant subi une chirurgie des sinus ou de l'ostium que les patterns aérodynamiques de la cavité nasale sont affectés ou modifiés post-traitement.

Nous nous proposons de reprendre la méthodologie décrite dans l'article de Masuda (1992) qui démontre que la propriété acoustique du tractus nasal est influencée par le couplage avec les sinus maxillaires et que la fonction de transfert du sinus agit comme un résonateur de Helmholtz qui peut être caractérisée comme la fréquence de résonance présente dans le spectre acoustique de la cavité nasale. Il montre par ailleurs que les fréquences de résonance des sinus maxillaires sont comprises entre 1 et 2 kHz et varient considérablement selon les individus. Cette variation peut être due à une différence dans le volume des sinus maxillaires et/ou dans le diamètre et la longueur de l'ostium maxillaire.

A partir de données d'imagerie issues d'un scanner de patients souffrants de polyposse nasale (sinus maxillaire encombré par des polypes), nous nous proposons de faire des modélisations acoustiques et informatiques des sinus maxillaires pour retrouver la fréquence de résonance de ceux-ci puis de faire le lien avec les données acoustiques acquises pré- et post-chirurgie sur les mêmes patients. Les résultats de nos modélisations confirment que la fréquence des sinus maxillaires peut être représentée à partir d'une résonance de Helmholtz, que les sinus maxillaires ont un impact sur la résonance acoustique de la cavité nasale et que le diamètre de l'ostium joue un rôle essentiel sur la fréquence de résonance.

Références :

- Bartholinus. T. (1660) *Anatomia ex Caspari Bartholini, parentis institutionibus, omnique recentiorum et propriis observationibus tertium ad sanguinis circulationem reformata cum iconibus novis accuratissimis*, Hagae-Comitis.p. 488.
- Blanton PL, Biggs NL. Eighteen hundred years of controversy: the paranasal sinuses. *Am J Anat.* 1969 Feb;124(2):135-47.
- Blaney SP. Why paranasal sinuses? *J Laryngol Otol.* 1990 Sep;104(9):690-3.
- Chen XB, Lee HP, Chong VF, Wang de Y. Aerodynamic characteristics inside the rhino-sinonasal cavity after functional endoscopic sinus surgery. *Am J Rhinol Allergy.* 2011 Nov-Dec;25(6):388-92.
- Howell, H. P. (1917) Voice production from the standpoint of the laryngologist. *Annals of Otology, Rhinology and Laryngology*, 26: 643-655.
- Wegner, R. N. (1955) Studien über Nebenhöhlen des Schädels. Universität Greifswald Jahrgang V. cited from Blanton and Biggs, 1969.

- Masuda S. [Role of the maxillary sinus as a resonant cavity]. Nihon Jibiinkoka Gakkai Kaiho. 1992 Jan;95(1):71-80.