

Influence du stress sur la voix parlée et chantée

Pauline Larrouy-Maestri

Quand la voix dysfonctionne, le logopède/orthophoniste travaille avec le patient afin de l'aider à retrouver une efficacité vocale et la possibilité de s'exprimer avec aisance. Considérant que parler ou chanter en public peut engendrer du stress, il est nécessaire d'en connaître les répercussions sur la voix. Le présent article vise à familiariser les professionnels de la voix au facteur « stress », à mieux en comprendre les effets sur la voix parlée et chantée et à saisir l'importance qu'il revêt dans le cadre de la thérapie vocale.

1. Introduction

La voix est un signal acoustique complexe, défini par plusieurs paramètres (fréquence, timbre et niveau de pression sonore) qui varient dans le temps. Que ce soit dans le domaine du chant ou de la parole, les mouvements de la fréquence fondamentale (f_0) doivent être pris en considération. En effet, chanter « juste » consiste à respecter les mouvements de la f_0 , à savoir le contour mélodique, la taille des intervalles et la tonalité (Larrouy-Maestri & Morsomme, 2014a) et constitue un facteur important pour juger du talent d'un chanteur (Watts, Barnes-Burroughs, Adrianopoulos & Carr, 2003). Notons que parmi ces trois critères musicaux, le respect de la taille des intervalles est le plus important pour des auditeurs sans formation musicale spécifique (Larrouy-Maestri, Magis, Grabenhorst & Morsomme, 2015). Lorsque les « auditeurs » sont musiciens, le respect de la tonalité s'ajoute à ce dernier (Larrouy-Maestri, Lévêque, Schön, Giovanni & Morsomme, 2013). Dans tous les cas, plus les mouvements de la f_0 au cours de la mélodie sont proches des

attentes de l'auditeur, plus la performance est considérée comme juste. S'il est évident que la voix chantée repose sur ces paramètres acoustiques, ces derniers sont également importants dans le cas de productions vocales parlées (voir Xu, 2011, pour une revue de la littérature). En effet, la voix supporte la parole et permet de transmettre un message oral entre un locuteur et un auditeur. Associée à la parole, la « manière de dire », c'est-à-dire la prosodie, contribue à la transmission du message. La prosodie, par des variations en termes de fréquence, de niveau de pression sonore et de timbre, transmet des informations d'ordre émotionnel (Banse & Scherer, 1996 ; Laukka, Juslin & Bresin, 2005) et linguistique (Wilson & Wharton, 2006). Ces variations de la f_0 ne sont pas explicitement dictées par des règles, mais plus les mouvements prosodiques seront proches des attentes des auditeurs, mieux le message sera compris.

Que ce soit pour chanter ou pour parler, le contrôle de la f_0 et la possibilité de moduler les paramètres acoustiques de la voix sont donc primordiaux. Ces habilités sont sous-tendues par le fonctionnement adéquat de l'instrument vocal, constitué de l'appareil respiratoire, du larynx ainsi que des cavités pharyngo-buccales et nasales. Un trouble vocal peut être dû à différentes causes (traumatique, infectieuse, neurologique, endocrinienne ou psychologique, par exemple) et altère les composants acoustiques de la voix. La première étape consiste à évaluer le trouble vocal et ses conséquences sur la qualité des productions. Le signal acoustique (voix parlée et/ou chantée) fait alors l'objet d'un examen objectif (mesures acoustiques) et subjectif (questionnaires, écoute par des experts) permettant de rendre compte des conséquences acoustiques de ces atteintes, de compléter un diagnostic et, si nécessaire, d'élaborer un projet thérapeutique.

La prise en charge logopédique a pour but d'aider le patient à (re)trouver une fonctionnalité vocale et une aisance d'émission sonore qui répondent à ses attentes et ne l'exposent pas à un forçage pouvant entraîner des lésions secondaires. Selon l'atteinte et le projet thérapeutique, le logopède/orthophoniste informe, conseille, explique et propose des exercices adaptés, d'ordre global ou spécifique. Par exemple, certains exercices sont dédiés à l'augmentation des capacités respiratoires, d'autres à la flexibilité des plis vocaux afin d'étendre les modulations de la f_0 . D'autres encore sont proposés pour améliorer le couplage pneumo-phonatoire. Les fonctions des différents niveaux sont si étroitement liées que les différents exercices proposés les concernent souvent de manière intriquée.

Au fur et à mesure de la prise en charge, le patient prend conscience de ses difficultés, intègre les outils proposés et améliore sa voix. Notons que le but n'est pas une hypothétique normalisation de la voix mais de tenir compte de la voix particulière du patient et de ses besoins. Par ailleurs, le travail réalisé en rééducation ne se limite pas au contexte des séances mais vise également

l'utilisation de la voix en contexte écologique et non pas seulement en rééducation. Dans ce but, il est donc nécessaire d'être conscient de l'influence des facteurs environnementaux et contextuels sur les productions vocales parlées et chantées.

2. Parler et chanter en contexte écologique

Les conditions de production vocale étant rarement idéales, parler ou chanter en public peut être générateur de stress (Kenny, 2011). Dans le langage courant, cet état est souvent appelé *trac* ou *stage fright* (« peur de la scène » en anglais). Dans la littérature scientifique, l'anxiété associée à une performance parlée ou chantée en public est généralement nommée anxiété de performance et correspond à une réaction de l'organisme face à une condition environnementale stressante (Harrigan, Wilson & Rosenthal, 2004).

2.1. Anxiété de performance

Largement documenté en ce qui concerne les performances musicales (voir Kenny, 2011), un état d'anxiété engendre des symptômes somatiques et/ou cognitifs (Langendörfer, Hodapp, Kreutz & Bongard, 2006; Sârbescu & Dorgo, 2013). L'anxiété de performance n'est pas spécifique aux musiciens professionnels et peut survenir dans différentes situations, telles que des examens, des performances artistiques ou lors d'une prise de parole en public.

Conséquences d'un état d'anxiété

Parmi les manifestations physiologiques engendrées par un état d'anxiété, nous retrouvons, dans la littérature médicale, une activation du système sympathique et, à un moindre niveau, du système parasympathique, ce qui induit une augmentation de la fréquence cardiaque. De plus, la respiration devient peu profonde (thoracique) et s'accélère, le taux de dioxyde de carbone est modifié ainsi que l'activité électrodermale et la tension musculaire. Notons également une transpiration plus importante, l'apparition de tremblements, de maux de ventre, une plus grande activation gastro-intestinale et une diminution de la production salivaire. Outre ces symptômes somatiques, des symptômes cognitifs apparaissent, se manifestant par des troubles de l'attention et de la mémoire, des pensées négatives et un manque de satisfaction.

Mesures de l'anxiété de performance

Certaines manifestations physiologiques, telles que la fréquence cardiaque, la température corporelle ou le taux de cortisol dans la salive, permettent de quantifier le niveau d'anxiété. Étant donné la grande variabilité interindividuelle, il convient de comparer des valeurs mesurées en situation « calme » et « stressante », chez une même personne. Il est également possible de pro-

poser des questionnaires tels que le CSAI-2R (Martinent, Ferrand, Guillet & Gauthier, 2010) ou le State-Trait Anxiety Inventory de Spielberger (1996). Le premier questionnaire a été construit pour évaluer l'anxiété de performance, de manière subjective, chez les sportifs anglophones et a ensuite été traduit et validé en français. Il contient 16 items portant sur l'intensité des symptômes cognitifs (avec des items tels que « J'ai peur d'échouer ») et somatiques (avec des items tels que « Je sens mon estomac se nouer » ou « Mes mains sont moites ») de l'anxiété ainsi que leur direction (symptômes considérés comme facilitants ou handicapants) et leur fréquence (de « pas du tout » à « tout le temps »). Le second questionnaire vise à estimer la dimension pathologique de l'anxiété mais ne prend pas en compte l'aspect facilitant ou handicapant d'un état d'anxiété.

2.2. Relation entre stress et performance

Le niveau de stress et la qualité d'une performance sont intimement liés. En effet, dès 1908, Yerkes et Dodson ont observé qu'un haut niveau d'activation ou d'éveil (*arousal* en anglais) engendrait une baisse de la qualité d'une performance. Les auteurs ont également remarqué qu'un faible niveau d'activation engendrait également une faible qualité. Autrement dit, ils ont pu constater que la relation entre activation et performance n'était pas linéaire mais suivait un « U inversé », avec une qualité optimum lorsque l'activation est suffisante mais pas trop élevée. Cela explique les résultats contradictoires présents au sein de la littérature. Yoshie, Kudo, Murakoshi et Ohtsuki (2009) montrent, par exemple, qu'une situation stressante altère les performances de pianistes tandis que d'autres études montrent que la performance n'est pas altérée par le stress (Craske & Craig, 1984), voire même que celui-ci a un effet positif sur la performance (Hamann & Sobaje, 1983).

Outre le niveau d'activation lui-même, d'autres facteurs vont modifier le profil de cette courbe, c'est-à-dire la relation entre stress et performance. Parmi ces facteurs, nous retrouvons la situation dans laquelle a lieu la performance (type d'audience ou but de la performance), le type de tâche à réaliser (une tâche simple n'est pas altérée en cas de forte activation alors qu'une tâche complexe est altérée, même lorsque l'activation est modérée) et les caractéristiques de la personne qui réalise la performance (entraînement, préparation avant la performance, âge, genre, personnalité, croyances, interprétation des expériences passées). Un autre facteur important est l'interprétation de l'anxiété par la personne qui réalise la performance. Lorsque les symptômes sont perçus par elle comme facilitants, l'anxiété va stimuler son alerte ainsi que sa concentration, ce qui lui permet d'être plus performante. Au contraire, une perception « handicapante » de l'anxiété a tendance à déstabiliser la personne et à influencer négativement sa performance.

De manière générale, nous pouvons retenir que l'anxiété de performance, corrélatrice à une augmentation du niveau d'activation, peut améliorer ou détériorer une performance et ce en fonction de nombreux facteurs.

3. Stress et voix¹

Étant donné que l'activité de parler ou chanter nécessite le contrôle de différents effecteurs (soufflerie, musculature laryngée et résonateurs), il est aisément compréhensible que les manifestations physiologiques liées à un état d'anxiété se répercutent sur le contrôle de la f_0 , paramètre acoustique crucial dans ces deux activités. La relation entre la fréquence cardiaque et le contrôle de la fréquence fondamentale a été confirmée pour la voix parlée (Giddens, Barron, Byrd-Craven, Clark & Winter, 2013) et chantée (Bermudez de Alvear, Baron-Lopez, Alguacil & Dawid-Milner, 2013). Cependant, les données de la littérature sont parfois contradictoires : certains auteurs observent une élévation de la f_0 tandis que d'autres observent l'inverse. Afin de clarifier la relation entre stress et voix, nous nous sommes récemment penchée sur l'influence de l'anxiété de performance sur la justesse de mélodies et sur la prosodie de la parole.

3.1. Influence du stress sur la justesse mélodique

Dans une première étude (Larrouy-Maestri & Morsomme, 2014b), nous avons examiné la justesse de performances mélodiques de 31 étudiants de 1^{ère} et 2^{ème} année de conservatoire, dans le cadre du cours de formation musicale. Nous les avons enregistrés le jour de leur examen et quelques semaines plus tard, afin de pouvoir comparer la qualité de leurs performances sous stress (lors de l'examen, alors qu'ils chantent devant un jury) et en situation calme (quelques semaines après leur examen). Nous avons contrôlé leur niveau de stress en mesurant leur fréquence cardiaque et en leur proposant le questionnaire CSAI-2R (Martinent *et al.*, 2010) lors de chaque situation. Nous avons pu constater une plus grande activation et observer que les symptômes cognitifs et somatiques étaient perçus comme plus intenses et plus handicapants lors de la situation stressante. Les analyses de justesse indiquent qu'il y a un effet de la condition (stressante versus non stressante) sur la qualité des performances. Cet effet dépend cependant du niveau de formation musicale des étudiants. En effet, la performance était meilleure pour les étudiants de 1^{ère} année alors que la performance était moins bonne pour les étudiants de 2^{ème} année, pour lesquels l'enjeu de l'examen était particulièrement important. De plus, nous avons remarqué un lien entre l'intensité des symptômes cognitifs et la jus-

¹ Remerciements à Céline Clijsters, Laura Ramirez, Ellen Blanckaert et Dominique Morsomme, pour leur précieuse participation dans la réalisation de ces études.

tesse vocale. Plus les symptômes étaient perçus comme intenses, plus les étudiants faisaient des erreurs de justesse. Cette étude nous a permis, d'une part, de confirmer que chanter en public (ici lors d'un examen) est plus stressant que chanter face à un seul examinateur et, d'autre part, de constater l'effet du stress sur les mouvements de la f_0 et de préciser les critères de justesse particulièrement touchés par cet effet. Finalement, cette étude a mis en évidence que l'effet du stress dépend de l'enjeu et que la qualité est liée à la perception des manifestations de l'état d'anxiété.

3.2. Influence du stress sur la prosodie

Dans une seconde étude (Ramirez, 2015), nous nous sommes concentrées sur les effets du stress sur la voix parlée. Dans ce but, nous avons examiné les éléments prosodiques (mouvements de la f_0 , intensité, débit de parole) chez des comédiens amateurs et professionnels. En suivant la même procédure que celle utilisée pour l'étude du chant, nous avons enregistré 29 comédiens lors d'une situation relativement non stressante (répétition générale), lors d'une situation stressante (première représentation) et, à nouveau, en situation calme (lors de la 6^{ème} représentation de la pièce). Comme pour la première étude, nous nous sommes assurées que la situation « stressante » engendrait plus d'activation que la situation dite « calme » (augmentation de la fréquence cardiaque en situation stressante). Notons que les symptômes cognitifs et somatiques (estimés à l'aide du questionnaire CSAI-2R) n'étaient pas perçus comme plus intenses ou plus handicapants lors de la situation stressante par rapport aux situations dites calmes. Contre toute attente, la prosodie n'était que faiblement affectée. En effet, seuls l'intensité et le débit étaient significativement différents lorsque les pièces étaient jouées sur scène, tandis que les mouvements de la f_0 étaient relativement stables (à quelques exceptions près). Gardons à l'esprit que les textes étaient appris par cœur (ce qui n'était pas le cas lorsque nous examinions la justesse de performances chantées par des étudiants de conservatoire) et que cela pourrait expliquer la « stabilité » des contours mélodiques du texte joué par les comédiens. Par ailleurs, nous avons pu observer que certains facteurs relatifs au matériel (type de pièce, valence émotionnelle du texte) ou au comédien (expérience du comédien, genre) influençaient les modifications prosodiques observées. Bien qu'il soit nécessaire de poursuivre ce type de recherche afin de préciser ces résultats, nous pouvons d'emblée avancer que lorsqu'il s'agit de personnes entraînées (expérience face au stress et excellente connaissance du texte) qui ne perçoivent pas les symptômes comme plus importants ou handicapants lors de la situation stressante, les conséquences du stress sur la prosodie sont limitées.

4. Tenir compte du stress et de son influence sur la voix en thérapie vocale

Un des objectifs de la prise en charge logopédique des troubles vocaux est de permettre au patient d'utiliser son instrument vocal dans un contexte écologique. Considérant que parler/chanter hors des séances peut engendrer une anxiété de performance, qui elle-même entraîne des manifestations physiologiques et psychologiques ayant une influence sur les performances vocales, il semble important d'en tenir compte au fil de la rééducation. Nous proposons ici deux approches, à combiner selon les besoins individuels.

4.1. Guidance

Un première étape consiste à informer le patient sur les mécanismes en jeu lorsqu'il parle/chante dans une situation anxiogène, les manifestations physiologiques et cognitives liées à un état de stress et les éventuels effets sur la qualité de la performance.

Par ailleurs, il est maintenant avéré que l'enjeu de la situation et la perception des symptômes conditionnent les effets du stress sur une performance vocale. En effet, nous avons pu observer une meilleure justesse chez les étudiants pour lesquels la situation stressante n'avait pas un enjeu déterminant (Larrouy-Maestri & Morsomme, 2014b). De plus, la prosodie restait stable lorsque les symptômes cognitifs et somatiques n'étaient pas perçus comme particulièrement intenses (Ramirez, 2015). Il s'agit donc d'informer le patient quant à l'influence de ces deux facteurs (l'enjeu et la perception des symptômes) sur la qualité des performances vocales. Si ces informations ne sont pas suffisantes, les professionnels de la voix peuvent proposer aux patients de consulter un spécialiste capable de travailler sur la perception de l'enjeu, la perception des symptômes et mettre en place, avec le patient, des stratégies qui lui permettent de faire face à une situation problématique (stratégies dites de *coping*). Le clinicien peut également insister sur le fait que le stress présente également des effets positifs sur la performance, notamment lorsque l'enjeu de la performance n'est pas maximal ou lorsque les symptômes perçus ne sont pas particulièrement intenses.

4.2. Entraînement en séances

Les deux études précédemment décrites (Larrouy-Maestri & Morsomme, 2014b ; Ramirez, 2015) mettent en évidence l'importance de différents facteurs, tels que l'entraînement ou la connaissance du texte, sur lesquels il est possible de travailler en séance. En effet, nous avons pu observer que, malgré un état de stress, la prosodie de comédiens maîtrisant leur texte restait stable.

Au cours de la prise en charge, lorsque les fonctions vocales sont (r)établies, le logopède/orthophoniste aide le patient à consolider les acquis et à les « transférer » hors séance. Etant donné la variabilité des patients, des situations et de l'influence du stress sur les performances vocales, notre but n'est certes pas de proposer des « recettes ». Cependant, nous avons pu constater que l'entraînement et la connaissance du matériel limitent l'influence du stress sur une performance parlée. Nous pouvons donc dès à présent recommander aux logopèdes/orthophonistes de sélectionner un matériel (texte d'un discours, chanson) qui sera effectivement utilisé en situation stressante. Par exemple, si le patient est amené à réaliser un exposé oral face à une audience ou à donner un discours à l'occasion d'un mariage, il pourrait être intéressant d'identifier des phrases « types » et de les intégrer aux exercices vocaux, afin que le patient ait une excellente connaissance du matériel lui-même et puisse le produire avec aisance. Par ailleurs, il semble pertinent de proposer des mises en situation et un entraînement spécifique à la situation potentiellement stressante, afin de faciliter la mise en pratique des exercices réalisés en séance et une production confortable en toutes circonstances.

5. Conclusion

Cet article met en évidence l'importance du facteur « stress » et ses effets sur la voix parlée et chantée. S'il est évident que la relation entre stress et performances vocales est complexe et demande à être clarifiée, nous pensons qu'une bonne connaissance des mécanismes liés à l'anxiété de performance et l'identification des besoins des patients à ce niveau permettront aux orthophonistes/logopèdes de guider leur imagination foisonnante, afin d'aider au mieux le patient lors de sa prise en charge.

Pauline Larrouy-Maestri

Docteure en logopédie et musicienne de formation, elle est actuellement chercheuse dans le département des neurosciences du « Max Planck Institute for Empirical Aesthetics » de Frankfurt, en Allemagne. Ses recherches portent sur la perception et la production mélodiques, dans les contextes langagier et musical. Contact : pauline.larrouy-maestri@aesthetics.mpg.de

BANSE, R., & SCHERER, K. R. (1996). Acoustic profiles in vocal emotion expression. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70(3), 614-636.

BERMUDEZ DE ALVEAR, R. M., BARON-LOPEZ, F. J., ALGUACIL, M. D., DAWID-MILNER, M.S. (2013). Interactions between voice fundamental frequency and

- cardiovascular parameters. Preliminary results and physiological mechanisms. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 38(2), 52-8.
- CRASKE, M. G., & CRAIG, K. D. (1984). Musical performance anxiety : The three systems-model and self-efficacy-theory. *Behaviour Research and Therapy*, 22, 267-280.
- GIDDENS, C. L., BARRON, K. W., BYRD-CRAVEN, J., CLARK, K. F., & WINTER, A. S. (2013). Vocal indices of stress : A review. *Journal of Voice*, 27(3), 390.e21-390.e29.
- HAMANN, D. L., & SOBAJE, M. (1983). Anxiety and the college musician : a study of performance conditions and subject variables. *Psychology of Music*, 11, 37-50.
- HARRIGAN J., WILSON, K., & ROSENTHAL, R. (2004). Detecting state and trait anxiety from auditory and visual cues : a meta-analysis. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 30(1), 56-66.
- KENNY, D. (2011). *The Psychology of Music Performance Anxiety*. Oxford, UK : Oxford University Press.
- LANGENDÖRFER, F., HODAPP, V., KREUTZ, G., & BONGARD, S. (2006). Personality and performance anxiety among professional orchestra musicians. *Journal of Individual Differences*, 27(3), 162-171.
- LARROUY-MAESTRI, P., LÉVÊQUE, Y., SCHÖN, D., GIOVANNI, A., & MORSOMME, D. (2013). The evaluation of singing voice accuracy : a comparison between subjective and objective methods. *Journal of Voice*, 27(2), 251-259.
- LARROUY-MAESTRI, P., MAGIS, D., GRABENHORST, M., & MORSOMME, D. (2015). Layman versus professional musician : Who makes the better judge? *PLoS ONE*, 10(8), e0135394.
- LARROUY-MAESTRI, P., & MORSOMME, D. (2014a). Criteria and tools for objectively analysing the vocal accuracy of a popular song. *Logopedics, Phoniatrics, Vocology*, 39(1), 11-18.
- LARROUY-MAESTRI, P., & MORSOMME, D. (2014b). The effects of stress on singing voice accuracy. *Journal of Voice*, 28(1), 52-58.
- LAUKKA, P., JUSLIN, P. N., & BRESIN, R. (2005). A dimensional approach to vocal expression of emotion. *Cognition and emotion*, 19(5), 633-653.
- MARTINENT, G., FERRAND, C., GUILLET, E., & GAUTHEUR, S. (2010). Validation of the French version of the Competitive State Anxiety Inventory-2 Revised (CSAI-2R) including frequency and direction scales. *Psychology of Sport and Exercise*, 11(1), 51-57.
- RAMIREZ, L. (2015). *Anxiété de performance et voix : étude de l'élément prosodique en situation de répétition et de représentation chez des comédiens amateurs et professionnels*. Mémoire non publié de Master en Logopédie, supervisé par D. Morsomme et P. Larrouy-Maestri, Université de Liège (Belgique).
- SARBESCU, P., & DORGO, M. (2013). Frightened by the stage or by the public? Exploring the multidimensionality of music performance anxiety. *Psychology of Music*, 42, 568-579.
- SPIELBERGER, C. D. (1996). *State-trait anxiety inventory*. Corsini Encyclopedia of Psychology.
- WATTS, C., BARNES-BURROUGHS, K., ADRIANOPOULOS, M., & CARR, M.

- (2003). Potential factors related to untrained singing talent : A survey of singing pedagogues. *Journal of Voice*, 17, 298–307.
- WILSON, D., & WHARTON, T. (2006). Relevance and prosody. *Journal of Pragmatics*, 38(10), 1559-1579.
- XU, Y. (2011). Speech prosody : A methodological review. *Journal of Speech Sciences*, 1(1), 85-115.
- YERKES, R. M., & DODSON, J. D. (1908). The relationship of strength of stimulus to rapidity of habit formation. *Journal of Comparative Neurology and Psychology*, 18, 459-482.
- YOSHIE, M., KUDO, K., MURAKOSHI, T., & OHTSUKI, T. (2009). Music performance anxiety in skilled pianists : Effects of social-evaluative performance situation on subjective, autonomic, and electromyographic reactions. *Experimental Brain Research*, 199(2), 117-126.