# **Pourquoi** ne comprend-on pas les chanteurs d'opéra?

« Le ténor a une voix magnifique, il est vraiment regrettable que sa diction laisse un peu à désirer...

J'en dirai autant de la mezzo : on ne la comprend absolument pas.

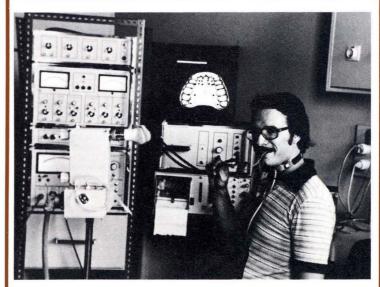
- Pour ma part, c'est seulement au dernier acte que je me suis aperçu que le soprano chantait en français!»

Il est rare d'assister à la représentation d'un opéra sans surprendre ce genre de conversation pendant les entractes ou à l'issue du spectacle; conversation qui dégénère le plus souvent en une polémique opposant violemment les « initiés », pour qui le livret n'a plus de secrets et qui prônent avec autant d'enthousiasme que d'autorité la primauté de la musique sur le texte, et les « néophytes », qui trouvent ridicule et exaspérant de voir les personnages s'entre-tuer sur scène sans réussir à comprendre pourquoi! Sans vouloir prendre parti dans cette querelle, il faut cependant reconnaître en toute objectivité que, bien qu'une représentation lyrique soit de plus en plus considérée comme un spectacle total. où par conséquent les paroles doivent avoir autant d'importance que la musique et la mise en scène, c'est la compréhension du texte chanté qui est le plus souvent sacrifiée. Pourquoi?

Des études récentes entreprises à l'Institut de phonétique d'Aix-en-Provence ont mis en évidence les contraintes multiples et contradictoires auxquelles sont soumis les chanteurs d'opéra.

### La basse, mieux comprise que le soprano.

Tout d'abord, on s'est aperçu que, dans le chant, les voyelles subissent d'importantes distorsions dues en particulier à l'intensité et à la fréquence auxquelles elles sont émises. Dans la voix parlée, on distingue quinze timbres de voyelles. Lorsque l'intensité sonore dépasse 80 décibels (c'est-àdire la limite supérieure des intensités utilisées dans la conversation), il ne



Le sujet a en bouche la plaque palatine reliée à l'enregistreur. Au fur et à mesure qu'il parle, les voyants correspondant aux micro-contacts touchés par sa langue s'allument sur le panneau de visualisation. Pour conserver la trace des contacts, on peut utiliser soit un inscripteur, soit un magnétoscope, soit un ordinateur.

# La palatographie

- La palatographie est l'ensemble des techniques utilisées en phonétique expérimentale pour déterminer les zones de contact entre la langue et le palais
- La palatographie directe, qui consiste à badigeonner la langue du sujet avec une pâte composée d'un mélange de noir végétal, de cacao et de glycérine, et à lui faire articuler le son à étudier avant d'en photographier la trace sur le palais à l'aide d'un jeu de miroirs
- La palatographie indirecte, dans laquelle on utilise une fine plaque d'acrylate prépolymérisé appelée « palais artificiel ». Obtenue à partir du moulage de l'arcade dentaire supérieure, cette plaque recouvre entièrement la voûte palatine et s'arrête généralement au niveau du collet des dents. Après avoir enduit la langue du sujet et lui avoir fait prononcer le segment phonique à étudier,

- photographier.
- La palatographie dynamique, ou pendant l'articulation des sons du langage. électropalatographie, enfin, permet Les principales techniques utilisées sont : d'étudier non plus des syllabes isolées, comme c'était le cas dans les deux techniques précédentes en raison des risques de superposition d'empreintes, mais des séquences entières de parole continue, grâce à un système de micro-contacts disposés sur la plaque palatine et reliés à un enregistreur (ci-dessus).
  - Cet appareil, mis au point à l'Institut de phonétique d'Aix-en-Provence, constitue un immense progrès en palatographie, susceptible de révolutionner les recherches dans ce domaine. Le principe de l'appareil, exposé en décembre 1977, au congrès de la Société internationale de phonétique de Miami, par Denis Autesserre et Bernard Teston, (7) a d'ailleurs suscité un très vif intérêt de la part des spécialistes

- (1) La numérotation conventionnelle des octaves se fait par référence au la du diapason La3 = 440 Hz.
- (2) N. Scotto di Carlo. « Etude acoustique et auditive des facteurs d'intelligibilité de la voix chantée », Proceedings of the VIIth international congress of phonetic sciences, Montréal, 1971, Mouton, 1017,
- (3) N. Scotto di Carlo, « Le mécanisme des attaques dans le chant », Mélanges en hommage à Georges Mounin, C.L.O.S., 5-6, 365, 1975
- (4) N. Scotto di Carlo. « Influence de l'articulation sur la musicalité de la phrase chantée » Communication au VIIIe congrès international des sciences phonétiques, Leeds, août 1975, texte intégral publié dans les Travaux de l'Institut de phonétique d'Aix, 3, 117, 1976.

on retire la plaque palatine pour la

Prononcer une consonne comme « d » amène la soprano

à baisser son attaque de huit tons.

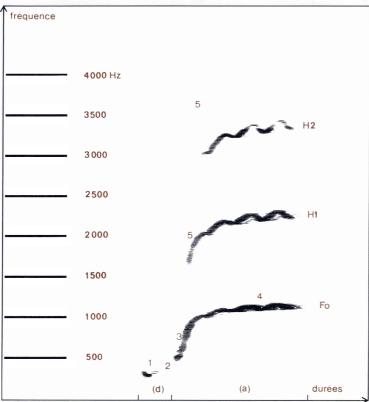


Figure 1 Sonagramme de la séquence « da » émise dans l'aigu par un sujet à qui l'on a demandé de surarticuler.

- 1 : « barre de voisement » correspondant aux vibrations du larynx lors de l'émission de la consonne sonore « d ».
- 2 : « explosion », correspondant à l'ouverture brusque du tractus vocal après l'occlusion.
- 3 : transition entre la consonne et la voyelle dite « attaque post-consonantique ».
- 4 : tenue de la voyelle « a ».
- 5 : bruits d'explosion. Fo : son fondamental. H<sub>1</sub> et H<sub>2</sub> : sons harmoniques.

reste plus que trois types de timbres : « a », « i », « ou », vers lesquels tendent tous les autres timbres.

Lorsqu'elles sont chantées les voyelles subissent en outre des distorsions dues à la fréquence (hauteur du son) à laquelle elles sont émises. Entre 64 hertz (correspondant à Do1) (1) et 352 hertz (Fa3), qui sont les fréquences utilisées dans la parole, toutes les voyelles sont correctement perçues : c'est la zone d'intelligibilité optimale. Entre 352 Hz (Fa3) et 440 Hz (La3) les voyelles nasales, ainsi que le « é » fermé, le «è» ouvert et le «o» fermé sont encore nettement individualisées. Entre 440 Hz (La3) et 660 Hz (Mi4), seules les voyelles «i» et «a» sont différenciées; au-dessus de 660 Hz, on ne peut plus distinguer les voyelles les unes des autres.

Par conséquent, un chanteur a d'autant plus de chance d'être compris du public que la plus grande partie de sa tessiture (l'ensemble des fréquences qu'il peut émettre sans difficultés) est située dans la zone d'intelligibilité optimale, c'est-à-dire au-dessous de 352 Hz. On ne s'étonnera plus de mieux comprendre une basse qu'un soprano si l'on sait que la tessiture totale de la basse est située dans la zone d'intelligibilité optimale, alors que le quart de la tessiture du soprano, et le cinquième seulement de celle du sopranocolorature (voix de femme la plus aiguë), se trouvent dans cette même zone. (2)

Ces phénomènes ne sont cependant pas les seuls à nuire à l'intelligibilité d'un texte chanté. Si les voyelles subissent, comme on vient de le voir, d'importantes déformations dues à la fréquence et à l'intensité, elles sont également soumises à des distorsions causées par les consonnes qui les entourent.

## Le rôle perturbateur des consonnes.

Les consonnes résultent d'une obstruction totale ou partielle du canal

vocal (compris entre le larynx et la cavité buccale). Or, pour bien chanter, le canal doit être totalement dégagé. On imagine aisément le problème que pose au chanteur cette incompatibilité fondamentale entre les impératifs esthétiques et les nécessités linguistiques.

Pendant l'émission des consonnes constrictives (comme «f», «v», «s», «z», «ch», «j», «r»), les phénomènes de turbulence aérienne (3) provoqués par le resserrement du conduit voca se manifestent sur le plan auditif par des bruits de frottement, que le chanteur essaie d'amortir parce qu'il les juge inesthétiques. De même, au cours de la production des occlusives (consonnes telles que «p», «t», «k» «b», «d», «g»), où le canal vocal est momentanément fermé, les silences dus à l'interruption de l'écoulement du flux aérien rompent la continuité de la ligne mélodique en introduisant dans le continuum sonore des « trous acoustiques » que le chanteur essaie instinctivement de « colmater ». De quelle manière ? Tout simplement en réduisant la durée et la force articulatoire des consonnes, ce qui revient à sousarticuler. (4)

Outre les perturbations qu'elles créent au niveau du continuum sonore, les consonnes ont également une influence sur les voyelles qui les entourent, et en particulier sur celles qui les suivent. Dans la parole comme dans le chant, cette influence s'exerce non seulement sur la tenue de la voyelle mais aussi sur son attaque, dont elle modifie la hauteur et par conséquent la justesse.

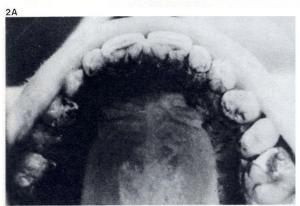
En ce qui concerne la tenue, les consonnes sourdes (comme « p », « t », « k », « f », « s », « ch ») ont tendance à élever la hauteur moyenne de la voyelle subséquente, et les consonnes sonores (comme « b », « d », « g », « v », « z », « į ») à l'abaisser.

Pour l'attaque, le phénomène est encore plus net. A partir du haut médium (registre situé immédiatement audessous de l'aigu), toutes les consonnes, quelle que soit leur catégorie. aggravent l'attaque de la voyelle qui les suit. Cet effet perturbateur augmente avec la fréquence, (5) c'est ainsi par exemple que dans l'aigu, pour la consonne «d», on peut enregistrer sur un sujet à qui l'on a demandé de surarticuler une attaque basse de 406 savarts, soit plus de huit tons. Autrement dit, il y a un intervalle d'une dixième entre l'attaque et la tenue de la voyelle (fig. 1). Toutefois, la durée de ces attaques n'est généralement pas suffisante pour permettre à l'oreille de les intégrer comme des attaques fausses. Elles sont seulement ressenties d'une façon désagréable par

(5) N. Scotto di Carlo, A. Raphaël, « Etude acoustique et statistique de l'influence des consonnes sur la justesse des voyelles subséquentes en voix chantée », Second international conference on experimental research in singing, IRCAM, Paris, juillet 1977, texte intégral publié dans les Travaux de l'Institut de phonétique d'Aix, 4, 237, 1977. (6) N. Scotto di Carlo,

Perturbing effects of overarticulation in singing (sous presse).

(7) D. Autesserre, B. Teston, « Présentation de l'électropalatographe d'Aix-en-Provence », Communication au Congrès organisé par l'International Phonetics Society, Miami, 15-22 décembre 1977.





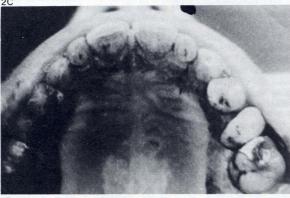




Figure 2 Palatogrammes de la séquence « da » émise successivement en voix parlée (2 A), en voix chantée dans le grave (2 B), en voix chantée dans l'aigu en veillant à l'articulation (2 C), en voix chantée dans l'aigu en veillant à l'esthétique du son (2 D).

On remarque que pour la voix parlée (2 A) et la voix chantée dans le grave (2 B), le contact est régulier sur la totalité de l'arcade dentaire, bien que l'on puisse déjà noter une tendance à la latéralisation accompagnée d'un appui lingual plus prononcé à droite (à gauche sur la photo). L'épaisseur du contact antérieur, qui part du tiers occlusal de la face palatine des incisives supérieures et s'arrête à la hauteur de la première prémolaire pour la voix parlée (2 A), a légèrement diminué en voix chantée dans le grave (2 B), puisqu'elle part toujours du tiers supérieur des incisives mais ne va plus que jusqu'à la hauteur de la canine.

En voix chantée dans l'aigu, on constate que, même lorsque le sujet essaje d'articuler (2 C), il ne fait qu'effleurer la zone d'articulation. En effet, exception faite du côté droit très nettement marqué. le contact antérieur est très léger et ne s'étale que du tiers occlusal des incisives centrales jusqu'au niveau des incisives latérales. Lorsque le sujet chante normalement (2 D), les contacts latéraux sont nettement marqués, par contre il n'y a plus aucune trace de contact antérieur. La langue se dirige vers la zone d'articulation sans toutefois la toucher. (Clichés Laboratoire de recherche de l'Institut de phonétique d'Aix ; opérateurs : Nicole Scotto di Carlo et Denis Autesserre; sujet : Mady Mesplé, soprano.)

les auditeurs-naïfs. Quant aux oreilles exercées, elles perçoivent en même temps que l'attaque un élément parasite, qu'elles sont toutefois incapables d'identifier. (6) Si ces phénomènes passent pratiquement inaperçus des auditeurs, ils n'en gênent pas moins considérablement les chanteurs, qui sentent d'instinct que, pour les minimiser, il leur faut réduire autant que possible le degré d'occlusion des consonnes. Le seul moyen dont ils disposent consiste à relâcher le contact au point d'articulation, autrement dit, une fois de plus, à sous-articuler! (fig. 2).

On comprend donc que les contraintes de justesse auxquelles sont soumis les chanteurs les incitent plus ou moins consciemment à « escamoter » les consonnes qui les gênent et les font chanter faux; or tout le monde connaît leur importance dans la compréhension d'un message verbal.

Le chanteur se trouve donc placé devant un cruel dilemme, car il ne peut gagner en intelligibilité que ce qu'il perd en esthétique, et inversement. Il lui faudra donc une grande habileté et une parfaite maîtrise de son art pour trouver un compromis qui lui permette de préserver à la fois la compréhension et la musicalité du texte chanté.

Nicole Scotto di Carlo.



Vous avez moins de 21 ans et, passionné par une discipline scientifique (sciences exactes, sciences de la terre et de la nature, sciences morales et humaines, etc.), vous avez mis en chantier un travail auquel vous consacrez tous vos loisirs...

Savez-vous qu'en participant au

# PRIX SCIENTIFIQUE PHILIPS POUR LES JEUNES

vous pourrez mener plus vite à bien ce travail qui vous passionne ?

Chaque année, de nombreux candidats obtiennent la récompense de leurs efforts : soyez l'un d'eux!

Demandez le règlement à : Prix Scientifique Philips 50, avenue Montaigne 75380 Paris cedex 08 Tél. :256.88.00

Nom:	
Prénom :	Age:
Adresse :	
***************************************	
Tél.;	