

Synthèse

Les troubles de la voix sont fréquents chez les enseignants. Un tiers d'entre eux considère que ces troubles interfèrent avec leur capacité à enseigner. Une approche d'épistémologie historique de la parole et de la voix a donc trouvé naturellement sa place dans cette analyse de la littérature.

Les troubles de la voix sont les conséquences ressenties, perceptibles ou audibles d'une anomalie ou d'une lésion organique acquise ou congénitale des plis vocaux. Il peut s'agir également d'un contrôle déficient de la respiration ou de l'articulation laryngée ou encore d'une difficulté psychologique. Les lésions organiques acquises peuvent témoigner d'un malmenage ou surmenage vocal. Les agents physiques, chimiques ou infectieux de l'environnement jouent un rôle important sur le bon ou mauvais fonctionnement des plis vocaux.

Les pathologies de la voix font l'objet d'un traitement médical ou chirurgical et nécessitent le plus souvent un arrêt de l'activité vocale. La rééducation, partie intégrante du traitement, doit s'adapter à la situation personnelle et au contexte de la dysphonie. La démarche de prévention comporte des actions d'information, de sensibilisation et des exercices d'entraînement. Elle peut également s'intéresser aux conditions de l'environnement acoustique, en particulier pour les enseignants, et agir sur cet environnement pour améliorer l'efficacité de la communication.

Les analyses de la parole et de la voix s'enracinent dans une longue histoire

Comment l'homme parlant, qui a l'impression de faire corps avec son langage, a-t-il pu se détacher de son utilisation pour en faire un objet de connaissance ou pour agir sur lui ? La réflexion a-t-elle précédé l'action ou l'inverse ? La nécessité de répondre à ces questions auxquelles s'ajoute la prise en compte, à l'heure actuelle, de l'existence simultanée d'analyses scientifiques originales et d'un savoir-faire transmis par les générations précédentes légitime tout à fait cette démarche d'épistémologie historique. Quel peut en être l'objet ?

La parole, par les références matérielles qui lui sont associées, paraît être un fil conducteur approprié. Cependant, la revendication d'une analyse matérielle des phénomènes linguistiques par des méthodes adaptées ne dispense pas de replacer les études de la parole dans les contextes théoriques qui les

sous-tendent. Plus encore, le terme générique de « parole » devra être, lui-même, mieux défini afin de rendre compte de la différenciation, historiquement précoce, entre parole et voix.

Les premières sépultures humaines, la parure et les peintures rupestres témoignent de l'émergence de la pensée symbolique chez l'homme et, peut-être, est-elle liée, de manière indirecte, à l'existence d'un langage. Avec la naissance des écritures, au moins 25 000 ans plus tard, apparaissent les premières preuves directes d'une réflexion et/ou d'une action sur le langage. Mais cette réflexion se précise, quelques siècles av. J-C, avec les analyses articulatoires réalisées sur le sanscrit par les grammairiens hindous dans le but de préserver leur langue à fonction sacrée (et synthétisées au IV^e siècle av. J-C par Panini). C'est aussi dans un contexte religieux, celui de l'apparition de la première religion du Livre avec la Bible, que se manifeste, dès les premiers versets de la Genèse, une conception du langage comme nomenclature : la création du monde par la parole de Dieu.

Les philosophes grecs développent une réflexion approfondie sur le langage mais à partir d'une curiosité limitée à leur seule langue. On leur doit, en particulier, les premières définitions de la voix et de la parole. Ainsi, Aristote (384-322 av. J-C) distingue bien la voix produite dans la région de la trachée artère et qui est « le signe des passions de l'âme » (il constate qu'on la trouve aussi chez d'autres animaux). En revanche, « l'homme est le seul animal que la nature a doté du don de la parole », et il précise même « la parole est naturelle à l'homme qui est par nature un animal politique ou civil ». Galien, bien plus tard (130-200), en philosophe-médecin apportera des précisions anatomiques et physiologiques supplémentaires en associant la voix au fonctionnement des « organes vocaux » et la parole aux organes tels que « la langue [...] le nez, les lèvres et les dents ».

Les Grecs n'en restent pas à une analyse partielle mais vont développer une véritable synthèse, une théorie générale du raisonnement, à partir de deux grandes techniques, la dialectique, art de la discussion controversée (dont les maîtres demeurent Socrate et Platon), et surtout la rhétorique, art du discours public (si important dans une démocratie).

L'argumentation objective réunit les arguments logiques destinés à faire adhérer un auditeur à des propositions nouvelles présentées par l'orateur en partant du sens commun ou *doxa*. Pour la seconde argumentation, subjective, au choix des mots et des arguments s'ajoutent le ton de la voix, le débit de la parole mais aussi les gestes, les mimiques, la posture. Elle comprend l'*ethos*, image morale que l'orateur donne de lui-même par son discours, et le *pathos*, passions que l'orateur fait naître chez ses auditeurs et par lesquelles il entraîne leur adhésion.

L'adaptation à l'auditoire fait intervenir les genres judiciaire (à l'origine de la rhétorique), délibératif (lorsqu'on s'adresse aux citoyens) et épideictique (pour louer ou blâmer). Ce dernier genre sera affecté à la littérature.

Dans les différentes phases d'élaboration du discours, l'*heuresis* (*inventio*) et la *taxis* (*dispositio*) concernent la recherche et la mise en ordre des arguments, l'organisation du discours, la *lexis* (*elocutio*), le style, les figures de rythme et aussi la période. Celle-ci, véritable partition actualisée par l'intonation, présente à l'auditeur une argumentation qu'il peut suivre de bout en bout, à l'oreille, favorisant une continuité de la parole, elle-même sous-tendue par une sorte de *legato* vocal. Ce qui correspond bien à cet idéal de fluidité verbale cher aux orateurs grecs. Il les conduit à stigmatiser, à l'aide d'un vocabulaire détaillé, tous les cas de dysfluence constitutifs ou accidentels. Enfin, l'*hypocrisis* (*actio*) se réfère à l'oralisation d'une parole préalablement élaborée par écrit et mémorisée avant d'être soigneusement prononcée. La voix est alors valorisée au sein de tout un ensemble moteur où la mimo-gestualité joue aussi son rôle.

L'apport des Romains, dans un contexte sociopolitique différent, va surtout s'appliquer à l'amélioration de techniques visant à exploiter au mieux les possibilités vocales et gestuelles des orateurs. La *pronuntiatio* concerne plutôt la voix et l'*actio* le geste. Ce sont des praticiens d'une parole efficace dont l'aspect esthétique est privilégié : le « bien dire » (*bene dicere*). Ainsi, Quintilien (30-100) dans « De l'institution oratoire » développe un véritable programme d'enseignement. Plusieurs passages de ce texte sont consacrés au travail de la voix, du souffle, des mimiques du visage, de la gestualité du corps, sans oublier l'hygiène et l'entraînement de la *memoria* qui conditionnent une bonne restitution du discours.

L'enseignement de la rhétorique va assurer tout à la fois la transmission de connaissances acquises sur le fonctionnement de la parole et de la voix (en particulier de la voix projetée) mais aussi le transfert ininterrompu d'une expérience accumulée, d'abord par les « phonasques » ou maîtres de déclamation puis par les éducateurs et les rééducateurs (tant pour la voix parlée que chantée), et ainsi cette expérience traversera les siècles et restera à la disposition des professionnels de la voix : chanteurs, acteurs, avocats, prédicateurs et enseignants.

Toute cette réflexion philosophique de l'antiquité gréco-latine, mise en œuvre dans les traités de rhétorique et les grammaires (avec leurs classifications phonétiques), sera reprise et développée sans interruption jusqu'au XVIII^e siècle compris et même plus tard mais de manière plus critique.

Le Moyen Âge chrétien essaiera de concilier cet héritage transmis par les latins avec le message christique. La première phrase de l'évangile selon Saint Jean « Au commencement était le Verbe et le Verbe était avec Dieu et le Verbe était Dieu » sera à l'origine de toute une réflexion sur le langage, d'abord chez les Pères de l'Église (ainsi Saint Augustin élabore toute une théorie du signe) puis chez les théologiens du Moyen Âge. Au XIII^e siècle, Saint Thomas d'Aquin met en place une distinction entre les processus intellectuels : « le mot du cœur » et « le mot qui comprend l'image de la voix »

(le mot pensé avec les syllabes) différenciés des processus moteurs de la parole : « le mot de la voix » (le mot prononcé avec ses syllabes).

La poésie assume aussi, au début du Moyen Âge, les fonctions que remplit la voix parlée dans les cultures à oralité primaire. L'autre forme orale, l'art oratoire, est mise en œuvre en chaire par le prédicateur qui doit obéir à des contraintes nouvelles : il met sa voix au service de la parole de Dieu pour entraîner l'adhésion de son auditoire (et aussi pour l'impressionner lorsqu'il est question des dangers encourus par les pécheurs).

C'est par l'intermédiaire des lettrés arabes que va se faire l'accès plus direct aux textes des philosophes grecs. Mais les grammairiens arabes vont aussi développer une étude de leur langue, l'arabe classique, qui, comme dans le cas du sanscrit, est une langue sacrée, celle du Coran. Il convient donc de bien la prononcer et toute une analyse fine des lieux d'articulation est destinée à contrôler cette prononciation. L'importance accordée à la psalmodie du Coran conduit à un recensement des catégories vocales dont certaines sont considérées comme incompatibles avec l'oralisation du Texte saint. En particulier il faut veiller, lorsque l'on adoucit le son, à ne pas perdre la ligne mélodique.

À la Renaissance, l'imprimé va peu à peu s'imposer mais la lecture à haute voix et l'art de bien prononcer continuent d'être valorisés dans les pratiques culturelles où l'oralité est nécessaire : oraison, poésie, théâtre. Une certaine suspicion transparait : si un texte bien prononcé touche son auditoire, les effets vocaux ne doivent pas prendre le pas sur son contenu.

L'intérêt se porte davantage sur les « langues vulgaires » même si le latin reste le modèle de description grammaticale. Les premiers grammairiens phonéticiens sont stimulés par les projets de réforme de l'orthographe. D'autre part, la curiosité vis-à-vis de l'anatomie du corps humain se développe : Léonard de Vinci dessine une série de planches du larynx. La recherche sur le langage, à la Renaissance, tend à prendre ses distances par rapport aux spéculations des siècles précédents et ainsi une importance plus grande est accordée à l'analyse de faits concrets.

Au XVII^e siècle, si l'éloquence continue de s'exprimer à l'église et au théâtre, les premiers salons s'ouvrent où la parole s'échange dans l'intimité d'une relation qui concerne un petit nombre de personnes choisies. L'art de la conversation se développe alors dans un milieu social privilégié par la naissance ou par l'argent. Il convient de respecter les bienséances et le bon usage de la langue est réglementé : il y a un art du bien parler. La prononciation de la langue est toujours étudiée dans les grammaires (bien que l'une des plus prestigieuses, celle de Port Royal, innove peu dans ce domaine). Les analyses phonétiques « pour elles-mêmes » et les classifications, tant des voyelles que des consonnes, sont modifiées et s'affinent. Ainsi, Dangeau publie en 1694 un classement des consonnes qui en fait un précurseur de la phonologie française. Plus encore, le XVII^e siècle est celui des débuts d'une étude scientifique de la voix que Marin Mersenne propose d'appeler la « phonoscopie ».

Comme le souligne Patrick Dandrey, « l'analyse de la voix au XVII^e siècle est confiée au physicien et au médecin d'un côté, de l'autre au grammairien et au prêtre, au spécialiste des corps et à celui des esprits ou des âmes, unissant leurs qualités complémentaires dans la personne de l'orateur qui cultive sa voix pour la mettre au service de Dieu ou du monde ».

Le XVIII^e siècle est marqué par une très grande curiosité vis-à-vis du langage et en particulier de son origine. La réflexion philosophique est primordiale et les travaux les plus influents sur « l'origine de l'entendement » sont ceux de Locke, Hobbes, Hume, Leibniz et, en France, Condillac qui formule de manière nette, en 1746, la théorie de l'arbitrarité du signe linguistique. La distinction tranchée entre voix parlée et voix chantée, pourtant étayée d'arguments solides, est remise en question par Jean-Jacques Rousseau auteur d'une véritable conception anthropologique de la voix : la musique et plus précisément le chant seraient à l'origine du langage parlé.

Les salons continuent de jouer le rôle de « caisse de résonance » pour les artistes et les savants mais ces derniers peuvent aussi se retrouver dans les Académies qui sont presque toutes créées (la dernière, l'Académie de médecine, sera créée au début du siècle suivant).

La recherche linguistique progresse avec la parution de grammaires d'un nombre croissant de langues. Ce qui entraîne aussi les premières grandes tentatives d'appariement des langues (Gyarmathi fonde la parenté du hongrois et du finnois). La discussion persistante concernant les réformes de l'orthographe continue de stimuler les analyses phonétiques qui s'autonomisent davantage par rapport aux grammaires.

Les études anatomiques et surtout physiologiques du larynx progressent. La production de la voix humaine est décrite par analogie avec des instruments de musique par Dodart, en 1700, et Ferrein (à qui l'on doit les termes de « cordes vocales »), en 1741.

Les premiers travaux de phonétique expérimentale voient le jour avec la construction des « machines parlantes » de l'abbé Mical et de Von Kempelen, premières grandes simulations mécaniques des phénomènes de production de la parole humaine associant source vocale et résonateurs supraglottiques.

La parole et la voix au banc d'essai de la spécialisation

Au XIX^e siècle, la parole et la voix deviennent objets d'études scientifiques spécifiques. Deux grands modèles d'analyse interagissent d'abord puis finiront par s'opposer. Le premier, le modèle historique, assurera l'autonomisation de la linguistique comme science historique. Le second, le modèle physiologique, d'abord exploité dans de nombreuses disciplines différentes, dont la grammaire comparée, est à l'origine des grandes spécialités médicales

qui prendront en charge l'hygiène puis la pathologie des troubles de la parole et de la voix (sans oublier les troubles du langage).

C'est le siècle de la réflexion profonde sur l'histoire, menée dans le cadre de la philosophie allemande (citons Hegel et les interprétations différentes de ses thèses). Toujours en Allemagne, se succèdent deux grands courants de recherche issus de la « découverte » du sanscrit. Celui de la grammaire comparée aboutira au regroupement d'un certain nombre de langues dans la famille indo-européenne. Il sera suivi par celui des néo-grammairiens qui dégageront, dans cette évolution, des « lois phonétiques sans exception ». Profondément influencé par la théorie de l'évolution de Charles Darwin (« L'origine des espèces » parue en 1859), un spécialiste de grammaire comparée, August Schleicher, en vient à considérer toute langue comme un organisme et la linguistique comme une science naturelle. Mais l'opposition à ce point de vue ne cessera de grandir tout au long du siècle pour aboutir finalement à l'idée que « la seule méthode d'étude scientifique du langage est la méthode historique » (selon l'affirmation péremptoire d'Herman Paul).

Le XIX^e siècle est aussi celui de la physiologie. Dans les domaines de la parole et de la voix, un nouveau terme, phonation, d'orientation physiologique, va entraîner une réévaluation de la voix en tant que première étape indispensable de la production de la parole. Celle-ci n'est plus réduite à l'articulation mais mise en relation avec la pensée et, par là-même, avec le fonctionnement du cerveau. Les grandes localisations cérébrales pour le langage sont définies par Broca (en 1861) et, pour la compréhension du langage oral et écrit, par Wernicke (en 1874), en relation avec différents types d'aphasie. Ainsi, une nouvelle voie de recherche est ouverte, celle de la neurolinguistique, qui va mettre en relation, à partir de l'examen d'un nombre croissant de cas, les caractéristiques cliniques des troubles acquis de la parole et du langage et leurs répercussions sur le plan linguistique. Dans une perspective complémentaire, l'étude de l'hystérie conduit un neurologue, Sigmund Freud, à l'issue d'une collaboration avec le docteur Breuer, à la mise au point de « la cure par la parole ». En tenant compte de la réflexion complémentaire de Freud sur le rôle joué par la sexualité et l'importance du transfert dans la cure, on peut dater de cette époque (les dernières années du siècle) la naissance de la psychanalyse.

En France, les grammairiens restent très attachés à la « grammaire générale » (sur le modèle de Port-Royal) et sont influencés par le courant des idéologues, encore très puissant au début du siècle. Ceci a pour effet de retarder l'engagement des grammairiens français dans des recherches comparatistes (surtout telles qu'elles sont menées en Allemagne). Ils préfèrent s'investir dans des tâches plus pratiques, telles que la réalisation de grammaires scolaires. C'est avec des préoccupations comparables que des recherches se poursuivent pour l'élaboration de transcriptions phonétiques. D'abord chez les « phonographes du vocabulaire », rédacteurs de dictionnaires désireux de préciser la prononciation des mots dont la graphie risque d'induire une pro-

nonciation fautive. Mais cette recherche sera plus poussée dans deux autres domaines : celui de l'enseignement des langues vivantes (en commençant par l'anglais), avec Paul Passy puis Daniel Jones, et celui de la dialectologie. Dans ce dernier cas, il s'agit de recueillir les formes parlées des langues régionales de la France, menacées de disparition surtout avec l'accélération du mouvement de centralisation politique consécutif à la révolution française de 1789. Deux alphabets de transcription phonétique sont alors créés, selon deux points de vue différents. Celui de l'Association phonétique internationale (créée en 1886), à vocation d'abord pédagogique, utilisant un nombre de caractères restreint et plus orienté vers la caractérisation d'unités invariantes, l'autre, celui des « romanistes », destiné à rendre compte de la variabilité des formes orales des « patois ». Ce nouvel « outil » va revaloriser une « phonétique à l'oreille » qui, d'une manière complémentaire à la recherche en linguistique historique, se consacre à la description phonétique des langues alors parlées en Europe, mais dans une perspective qui demeure orthoépique, en s'attachant à promouvoir une norme. La transcription phonétique se trouve alors investie d'un rôle (qui avait été pendant longtemps, en partie, celui de l'écriture orthographique) de conservation de données provenant des langues parlées. L'invention du phonographe, par Edison en 1878, remettra en question cette fonction de la transcription. La dialectologie, en recueillant la parole sur les lieux mêmes où elle a été émise (la campagne française), apparaît comme une linguistique « de terrain », fondée sur des observations concrètes d'individus parlants et se démarque ainsi de toute linguistique spéculative, souvent marquée idéologiquement. La question demeure, toutefois, de savoir si une accumulation de faits peut remplacer une théorie.

Tout au long du siècle, des innovations techniques vont permettre une meilleure analyse physique et physiologique des phénomènes de la parole et de la voix. C'est le cas, par exemple, du laryngoscope, miroir grâce auquel on peut procéder à l'examen, *in vivo*, des cordes vocales. Ce dispositif, utilisé en 1854 par Manuel Garcia, est surtout diffusé par Johan Nepomak Czermak grâce à l'apport complémentaire de la lumière artificielle. Dans le domaine de la production de la parole, le kymographe, inventé par Karl Ludwig en 1847, va renforcer le développement de la méthode graphique, en France, sous l'impulsion de Jules Étienne Marey.

Par ailleurs, les analyses acoustiques se perfectionnent dans deux directions qui ne cesseront de se concurrencer ; l'une, plus mathématique, issue des travaux de Joseph Fourier consacrés à la théorie analytique de la chaleur (1822) et l'autre, plus physique, avec les études de Von Helmholtz sur le timbre des sons de la musique, puis de la parole, à l'aide de résonateurs.

Ces avancées scientifiques et techniques sont favorables à la création de laboratoires de phonétique expérimentale dont l'un des tout premiers est celui de l'abbé Rousselot, d'abord hébergé à l'Institut catholique de Paris, puis au Collège de France en 1897. Ce laboratoire devient vite un lieu de

rencontre et d'échange entre phonéticiens, éducateurs, médecins et rééducateurs. Suzanne Borel-Maisonny, élève de l'abbé Rousselot, se spécialisera en rééducation des troubles du langage, de la parole et de la voix. Bien que le terme d'orthophonie ait été créé en 1828, il faudra attendre le XX^e siècle pour que la pratique rééducative orthophonique, en cabinet et sous contrôle médical, soit reconnue officiellement. Le terme de phoniatrie apparaîtra en Allemagne, toujours dans un contexte de recherches en phonétique expérimentale conduites sous la direction de H. Gutzman. Celui-ci sera nommé professeur de phoniatrie à Berlin en 1905.

L'abbé Rousselot, qui avait soutenu une thèse en dialectologie, solidement formé en linguistique historique, a toujours présenté la phonétique expérimentale comme un moyen d'accéder à une connaissance plus affinée des processus d'évolution phonétique des langues, alors même que la linguistique s'autonomisait comme science historique. Il arrivera à convaincre les dialectologues de l'intérêt des analyses expérimentales de leurs parlers mais les autres linguistes et même une partie des phonéticiens « à l'oreille », tel Paul Passy, se montreront très réticents et même critiques vis-à-vis de l'utilisation d'une instrumentation jugée superflue (l'oreille demeure pour eux le meilleur instrument d'analyse de la parole et de la voix). Même si l'abbé Rousselot ne cesse de plaider pour une phonétique linguistique, les différentes pratiques phonétiques apparaissent trop différenciées pour s'intégrer, en totalité, dans la linguistique (surtout telle qu'elle est conçue alors).

Une première scission est opérée par les deux représentants les plus prestigieux de « l'école de Kazan » (en Pologne), Baudouin de Courtenay et Kruzewski. Ils proposent de scinder la phonétique en deux parties indépendantes : l'une, anthropophonique, considère les sons du point de vue objectif de la physique et de la physiologie, l'autre, la phonétique au sens strict ou encore morphologico-étymologique, s'occupe des sons en relation avec le sens des mots. Dans ce dernier cas, le terme de son lui-même est rejeté et Kruzewski propose de le remplacer par celui de phonème (emprunté à Ferdinand de Saussure qui le tient lui-même de Dufriche-Desgenette, 1873).

En France et dans une perspective différente, Michel Bréal qui est à l'origine (avec Baudry) du terme de phonétique, « science des sons du langage », crée en 1897, en regard, le terme de sémantique, « science des significations ». Comme le constate G. Bergougnioux dans son ouvrage « Aux origines de la linguistique française » (1994) : « du double statut du langage – matériel par sa composante sonore [...] et mental par son sens – [...] la linguistique a quelque difficulté à assumer l'hétérogénéité ».

Quoi qu'il en soit, les laboratoires de phonétique expérimentale, qui se développeront au siècle suivant en France et dans tout le monde, poursuivront l'exemple de leur illustre devancier, continueront à rassembler les différents spécialistes des analyses de la parole et surtout de la voix, phonéticiens, dia-

lectologues, enseignants, médecins, rééducateurs, ingénieurs. Tous se retrouveront avec une même volonté de recherche interdisciplinaire, d'autant plus méritoire qu'elle sera difficile à maintenir au siècle suivant avec le durcissement de l'autonomisation des disciplines, l'hyperspécialisation et leurs conséquences institutionnelles.

De nouveaux « outils de réflexion » et des développements technologiques accélérés contribuent à approfondir et élargir les connaissances sur la parole et la voix

L'autonomisation de la linguistique se poursuit avec l'apport déterminant de Ferdinand de Saussure, dont le « Cours » est publié en 1915. La linguistique, pour laquelle il distingue bien deux approches, l'une historique, diachronique, et l'autre actuelle, synchronique, a pour objet la « langue », phénomène social défini comme un code, alors qu'est placée en retrait la « parole », ensemble de phénomènes relevant plutôt de l'utilisation plus individuelle du langage (dans ce sens, la « parole » comprend aussi une grande partie des phénomènes vocaux). Cette insistance sur le caractère formel de l'objet linguistique sera reprise par Noam Chomsky avec la « grammaire générative » privilégiant la « compétence », préalable indispensable pour rendre compte de la « performance », c'est-à-dire de ce qui est directement observable dans les actes de parole concrets. Une grande partie des phonologues qui vont se succéder, de la phonologie structurale à la théorie de l'optimalité, considèreront comme acquise la séparation entre la phonétique, science (naturelle) de la substance, et la phonologie, science de la forme. Nicolas Troubetzkoy, qui est à l'origine de cette fracture (1939), avait ménagé un espace de recherche, la phonostylistique (développée plus tard et surtout par Yvan Fonagy), pour rendre compte des fonctions expressive et appellative du langage et non plus seulement de la fonction représentative. Ferdinand de Saussure lui-même, dont les thèses ont été réévaluées récemment (et en particulier la dichotomie langue/parole, après la découverte de nouveaux manuscrits), avait laissé une ouverture possible en faisant de la linguistique un domaine de la sémiologie, « science des signes au sein de la vie sociale ». C'est dans cette direction plus symbolique que s'orientent les recherches qui relèvent des sciences de la culture (Rastier).

Des essais de mise au point d'une typologie des voix (parlées et chantées), par l'ethnolinguistique et l'ethnomusicologie, ont permis d'élargir nos connaissances des mécanismes fondamentaux de la voix et de dépasser le cadre étroit des contraintes culturelles limitées aux seules civilisations occidentales.

Le XX^e siècle et le début du XXI^e vont connaître un essor sans précédent des recherches sur le langage, les différentes langues parlées dans le monde et

aussi la parole et la voix replacées dans le cadre plus général de la communication parlée. Toutes ces études se caractérisent par un approfondissement continu grâce à l'utilisation de moyens technologiques qui n'ont cessé de se perfectionner tout au long du siècle dernier et au début de celui-ci : les analyses mécaniques sont renouvelées par le développement de l'électronique, elle-même récemment supplantée par l'informatique. Les postes de travail informatiques, munis de logiciels continuellement remis à jour pour s'adapter, avec plus ou moins de bonheur aux besoins sans cesse changeants des chercheurs et des praticiens, ont profondément modifié le contexte des études scientifiques de la parole et de la voix ainsi que la diffusion des résultats tant au niveau des recherches fondamentales que des applications. Il serait fastidieux de recenser tous les moyens techniques d'analyses acoustiques et physiologiques qui se sont succédés. Soulignons, toutefois, qu'on leur doit une connaissance affinée des processus de la parole et de la voix. L'informatique a permis de regrouper sur une même représentation, en temps réel, des analyses synchrones provenant de sources différentes. Ceci a culminé avec le multimédia grâce auquel les gestes, les mimiques, les échanges de regards sont mis en relation avec l'analyse acoustique des signaux de parole elle-même complétée par la perception (donnant lieu à des transcriptions phonétiques fines). Ces analyses sont sous-tendues par des plans d'expérience rigoureux afin de contrôler l'extrême variabilité des phénomènes linguistiques. Mais on peut leur reprocher de porter sur une « parole (et une voix) de laboratoire » dont le caractère artificiel a été souvent critiqué. Toutefois, lorsque la valeur conférée à certains paramètres phonétiques est discutable, il est possible de simuler la parole et la voix grâce à la synthèse analogique du conduit vocal avec une source elle-même simulée. D'autre part, la reconnaissance analytique de la parole a été un remarquable moyen de compréhension des processus cruciaux du décodage acoustico-phonétique (du signal acoustique au sens). Les recherches sont poursuivies actuellement sur des bases plus mathématiques, dans un souci de fiabilité, pour les différentes applications de la reconnaissance de la parole.

La philosophie « continentale », restée largement influencée par la phénoménologie, développe une réflexion sur l'intentionnalité, concept souvent appliqué aux conduites langagières. Un élargissement des perspectives d'étude de l'activité langagière s'est produit à partir de la réflexion philosophique sur le « langage ordinaire » initiée par Wittgenstein et poursuivie par plusieurs représentants de la philosophie analytique surtout anglo-saxonne (avec Austin pour le courant pragmatique). Les analyses conversationnelles se consacrent à ce langage courant et étudient, par exemple, la succession des prises de parole dans des situations de communication habituelle. Elles font intervenir aussi la part relative des compétences individuelles et du contexte social dans l'organisation des échanges langagiers. L'objet de l'analyse des conversations est alors le discours dans l'interaction avec son système de tours de parole (l'auditeur est plus qu'un simple faire-valoir dans l'acte de communication). Ainsi, une description fine des

formes d'organisation propres aux conversations, en partant d'analyses détaillées d'interactions authentiques, conduit à la recherche (qui peut apparaître souvent mythique) d'une parole « spontanée » dont les éléments vocaux, les phénomènes prosodiques et surtout mélodico-rythmiques mais aussi gestuels retrouvent un rôle majeur dans la signification des énoncés. Ces études ont permis de prendre conscience de la dysfluece qui caractérise la parole conversationnelle avec ses pauses, ses hésitations, ses faux départs... qu'il serait peut-être bon de distinguer (mais est-ce toujours possible ?) de la dysfluece relevant, quant à elle, plutôt de la pathologie du langage.

D'autre part, la séparation entre parole et voix, comme deux étapes bien distinctes de la production des unités phoniques du langage, n'est plus aussi assurée. C'est d'ailleurs la conclusion à laquelle parviennent les rééducateurs lorsqu'ils se préoccupent du placement de la voix qui fait aussi intervenir largement des phénomènes supraglottiques. Dans la même perspective, un complément de l'Alphabet phonétique international a été réalisé en 1994 pour transcrire le langage pathologique. C'est non seulement la parole qui est concernée par cette extension (extIPA) mais aussi la qualité vocale grâce à l'utilisation de caractères spécifiques. Un système de balises étiquetées permet d'isoler, dans la transcription phonétique, des séquences vocales particulières de l'énonciation.

Une nouvelle étape a été franchie, surtout dans le dernier tiers du XX^e siècle, avec le développement des sciences cognitives qui analysent le fonctionnement du cerveau dans la production de la parole, à l'aide de l'imagerie cérébrale (elle s'ajoute de manière générale à l'utilisation *in vivo* de l'imagerie médicale qui n'a cessé de se perfectionner tout au long de ce siècle). Les recherches préalables en neurolinguistique avaient montré déjà toute la fascinante complexité du fonctionnement cérébral dans les modifications pathologiques du langage caractérisant les différents types d'aphasie.

La mise en relation entre les données issues d'une expérience cumulée (de nature souvent holistique), sur plus de 2 000 ans, des « phonasques » grecs aux orthophonistes et phoniatres, et les analyses scientifiques de laboratoire, plus fragmentaires, demeure assez délicate. Cet approfondissement et cet élargissement des analyses de la parole et de la voix ne sont pas sans soulever de nouvelles questions épistémologiques : comment gérer cette complexité ? Par un recours à l'interdisciplinarité ? L'expérimentation permet bien de contrôler la variabilité des phénomènes linguistiques mais elle doit s'accompagner souvent d'une simulation ou plus généralement d'une modélisation plus synthétique (d'où le rôle crucial joué par la formalisation).

Qu'en est-il de la parole et de la voix dans la classe ? La position de l'enseignant vis-à-vis des apprenants a elle-même profondément changé comme on peut le constater en ce début du XXI^e siècle. Il paraît de plus en plus dif-

ficile d'imposer dans l'enseignement, à tous les niveaux, un cours de type « magistral ». La nécessité d'introduire une part importante d'interactions dans la communication parlée en classe est maintenant couramment admise. Elle commande une régulation des prises de parole et une organisation des débats elle-même judicieusement réglée. L'hétérogénéité des groupes d'apprenants peut engendrer, pour un nombre croissant d'entre eux, un sentiment d'insécurité linguistique et un malaise certain chez les enseignants souvent à la recherche de leur « public ». De ce fait, il convient de prendre en compte non seulement le rôle des facteurs sociolinguistiques, souvent mis en avant, mais aussi et surtout socioculturels, dans les nouvelles relations entre apprenants et enseignants.

Cette amorce d'épistémologie historique de la parole et de la voix laisse transparaitre souvent un fort investissement idéologique : ce qui est en question c'est le propre de l'homme avec en arrière plan l'opposition entre nature et culture. Une autre grande séparation vient renforcer cette première dichotomisation : à la voix des passions répond la parole de la raison. Mais l'homme a-t-il toujours la maîtrise de sa parole et plus encore de sa voix ? Les résultats des recherches psychopathologiques et surtout de celles de ce « maître du soupçon » qu'a été Sigmund Freud permettent d'en douter. Mieux, c'est la voix qui caractérise, en propre, l'expérience humaine. N'a-t-on pas surestimé alors la signification de la parole au détriment de ce que, en reprenant la réflexion des philosophes du Moyen Âge, on pourrait appeler la signifiante ? Toute signification passe par un locuteur particulier dont la voix se charge des résonances personnelles de son vécu.

Du son vocal à la parole

Les cordes vocales ou plis vocaux désignent deux plis charnus composites situés à l'intérieur du larynx à la jonction entre la trachée et le pharynx. Ces plis sont orientés dans le sens antérieur-postérieur. Ils s'appuient vers l'avant sur le cartilage thyroïde (la pomme d'Adam) et vers l'arrière sur deux petits cartilages appelés aryténoïdes. Le locuteur contrôle l'écartement, la longueur, la forme et la tension des plis vocaux en les contractant et en changeant les positions des cartilages du larynx les unes par rapport aux autres. L'espace tridimensionnel compris entre les plis vocaux est appelé glotte.

Le son produit par l'écoulement pulsé de l'air à travers la glotte en oscillation s'appelle la voix. La voix est produite par la transformation de l'énergie aérienne en énergie acoustique. Cette transformation est sous la dépendance de plusieurs facteurs qui sont d'origine aérodynamique (pression sous-glottique) et biomécanique (masse, raideur, viscosité du vibrateur, tension et con-

traction des muscles intrinsèques et extra-laryngés). Le son laryngé rayonne à travers un ensemble de cavités résonnantes. Les structures supraglottiques forment le conduit vocal. Ses caractéristiques morphologiques et pariétales (déperditions d'énergie, résonances) déterminent le timbre de la parole et contribuent à la qualité de la voix.

Le pli vocal est constitué par une muqueuse, un ligament et un muscle vocal. La muqueuse du pli vocal est séparée du ligament vocal par un espace de glissement appelé espace de Reinke. L'ondulation muqueuse est produite par le passage de l'air sous-glottique lors de l'expiration, à travers les plis vocaux fermés. Elle se fait selon trois axes : de bas en haut, antéropostérieur, latéral. La constitution chimique de l'espace de Reinke, en particulier la présence d'acide hyaluronique, joue un rôle important en favorisant la souplesse et le glissement de la muqueuse sur le ligament vocal et participe à l'efficacité du vibreur laryngé.

Les vibrations des plis vocaux sont auto-entretenues. Elles résultent d'une chaîne de causalité circulaire qui relie les forces élastiques et visqueuses générées par le mouvement des plis vocaux aux forces aérodynamiques dans la glotte. Celles-ci font suite à l'écoulement de l'air en provenance des poumons. En réglant la manière de vibrer des plis vocaux, le locuteur fixe le timbre ainsi que la hauteur et la sonie de son émission vocale, contrôle l'intonation des phrases, accentue les syllabes et bascule entre le voisement et le non-voisement des sons de parole.

Les troubles de la voix sont les conséquences ressenties, perceptibles ou audibles d'une anomalie ou d'une lésion organique acquise ou congénitale des plis vocaux. Il peut s'agir également d'un contrôle déficient de la respiration ou de l'articulation laryngée ou encore d'une difficulté psychologique. Les lésions organiques acquises peuvent témoigner d'un malmenage ou surmenage vocal.

Certains facteurs physiologiques et environnementaux peuvent contribuer à l'altération du vibreur. Une trop grande pression sous-glottique, en registre grave, à forte intensité, va augmenter l'amplitude de l'ondulation muqueuse qui peut devenir trop importante et être à l'origine de microtraumatismes responsables d'une modification tissulaire et de l'apparition de nodules. Le vieillissement affecte inégalement chaque individu et peut avoir un effet sur la souplesse des plis vocaux. L'entraînement vocal semblerait ralentir le vieillissement de la voix. Une déshydratation de l'air augmenterait la viscosité et la rigidité de la muqueuse avec, comme conséquence, une modification acoustique de la voix et de son efficacité (il faut produire plus d'effort pour un résultat identique). Une bonne hydratation contribue au bon fonctionnement laryngé. Enfin, l'environnement a un rôle sur le bon fonctionnement des plis vocaux : facteurs physiques (produits inhalés), agents biologiques (virus, bactéries), produits chimiques irritants, substances pharmacologiques (hormones, médicaments).

L'analyse acoustique de la voix contribue au bilan vocal

Les origines physiques des troubles de la voix sont diverses : modes vibratoires anormaux des plis vocaux, turbulence excessive de l'air, amplification du tremblement vocal ou de la « gigue » vocale (anglais *jitter*), vibrations parasites de structures du larynx qui normalement ne vibrent pas, transitions incontrôlées entre modes vibratoires différents. Quelle que soit la cause exacte, les perturbations rapides des durées et amplitudes des cycles de parole sont couramment désignées par les termes anglais *jitter* et *shimmer* (ou « *shimmy* ») respectivement. D'autres symptômes vocaux sont la dysprosodie et la coordination déficiente entre articulation et voisement.

Souvent, les effets des troubles de la voix sur la parole sont décrits à l'aide d'indices acoustiques, mécaniques ou aérodynamiques. Ces indices sont des données chiffrées obtenues à partir du signal de parole ou d'un autre signal (par exemple l'électrolaryngographie, le microphone de contact ou la mesure du débit aérien) enregistré de manière non invasive. Ils résument les propriétés de la parole qui sont cliniquement pertinentes. Les indices sont choisis en fonction des troubles laryngés visés, des symptômes vocaux qui sont décrits, des corrélations recherchées avec d'autres niveaux de descriptions, des tâches imposées aux patients, des performances linguistiques concernées, ainsi que de l'instrumentation et de la nature des signaux recueillis.

Le bilan vocal du patient comprend, entre autres, une analyse acoustique et une évaluation perceptive de l'émission vocale du patient. Souvent, les indices acoustiques sont obtenus à l'aide d'un logiciel dédié. Ces logiciels disponibles en clinique reposent sur des recherches qui ont été menées à bien il y a dix ou vingt ans. Ils ne comportent pas de méthodes d'analyse récentes qui répondent aux besoins actuels des cliniciens.

L'expertise vocale participe à l'évaluation du handicap vocal qui serait la conséquence d'un trouble de la voix lié à l'exercice d'une profession ou à l'exposition à un risque vocal. L'évaluation du handicap d'un locuteur professionnel peut être délicate car l'usage intensif et prolongé de la voix pendant l'exercice de la profession est difficile à simuler en clinique ou au laboratoire.

À l'heure actuelle, peu de systèmes d'analyse ambulatoires, utilisables sur le terrain, sont disponibles. Ceux qui existent ont été construits de façon artisanale. Par conséquent, l'expérience accumulée est faible et l'usage n'est pas répandu. Aussi, il n'existe pas de consensus sur les indices à mesurer.

Peu d'études existent sur l'usage direct pendant la rééducation des indices acoustiques de la qualité de la voix. Cet usage des indices acoustiques consisterait à informer le patient sur sa voix et sur l'évolution de sa qualité. L'usage en rééducation est justifié par l'observation que seuls les indices acoustiques véhiculent une information pertinente sur la voix du patient, qui serait la même pour le thérapeute et le patient (*biofeedback*). Le signal de parole propagé dans l'air est unique en ce sens qu'il est commun au locuteur

et à l'auditeur. Cependant, le locuteur perçoit sa propre voix différemment de l'auditeur. Par ailleurs, le locuteur ne peut, évidemment, pas observer directement son articulation vocale ou ses propres cordes vocales.

L'évaluation perceptive et l'analyse acoustique des troubles de la voix font partie du bilan vocal. En pratique, le clinicien s'attend à une corrélation modeste ou modérée entre l'évaluation perceptive, les indices acoustiques et l'autoévaluation par le patient. En général, les cliniciens se sont résignés à constater que le bilan vocal exige une représentation multi-niveaux de la voix avec une corrélation modérée entre traits perceptifs, indices acoustiques et indices subjectifs.

Cette situation prévaut actuellement en clinique. Mais il n'est pas facile de savoir dans quelle mesure elle reflète une réalité cognitive chez les auditeurs ou l'ignorance des indices acoustiques perceptivement pertinents. L'analyse combinée avec la synthèse acoustique vocale pourrait contribuer à une exploration systématique des perturbations acoustiques et des percepts cliniquement judicieux.

L'évaluation perceptive par le thérapeute et l'autoévaluation par le patient contribuent également au bilan vocal

La voix est multidimensionnelle et nécessite une évaluation multiparamétrique pour faire un diagnostic et orienter la prise en charge. Parmi les différentes mesures de la voix, l'évaluation perceptive a une place à part. Cette évaluation consiste à décrire d'une part le timbre de la voix et ses qualités esthétiques, d'autre part les comportements articulatoires et prosodiques et enfin l'intelligibilité de la parole. De nombreuses échelles perceptives existent selon les critères d'évaluation recherchés (timbre, intelligibilité, linguistique). L'échelle GRBAS (*grade, roughness, breathiness, asthenicity, strained*) évalue principalement le timbre et le comportement phonatoire. Elle est la plus répandue, facile à utiliser en clinique et ne dépend ni de la langue ni de la compétence professionnelle de l'examineur. Elle comprend 5 indices (grade ou degré de sévérité de la dysphonie, raucité, souffle, asthénie, serrage) et 4 grades de sévérité (0, 1, 2, 3). Un exemple de cotation d'une voix très dysphonique, assez rauque, légèrement voilée et assez serrée : G₃R₂B₁A₀S₂.

Outre l'évaluation perceptive, la notion du vécu des troubles vocaux par le sujet lui-même, du retentissement et des conséquences de la pathologie vocale au quotidien devrait faire partie de l'expertise vocale. Plusieurs outils d'évaluation de la qualité de vie sont actuellement à notre disposition, le plus utilisé étant le *Voice Handicap Index* (VHI) qui comprend 30 items regroupés en 3 sous-échelles : physique, émotionnelle, fonctionnelle. Une version raccourcie ne comprenant que 10 items est utilisée aux États-Unis.

Un trouble de la voix peut avoir un impact bien plus important que ne laisse présager la perturbation acoustique car il retentit sur la vie professionnelle et sociale d'un individu ; il retentit également sur le mental, le physique, l'émotionnel et la communication.

Les critères médicaux d'évaluation d'un trouble de la voix ne reflètent pas le degré de handicap de communication. Il est important de laisser la place à l'évaluation par le patient de son degré de handicap, ce dernier n'étant pas toujours corrélé à la réalité objective de la dysphonie.

La Classification internationale du handicap par l'OMS considère le handicap comme la conséquence d'un trouble qui limite les activités d'un individu et ceci autant à cause du trouble dit « objectif » que de facteurs personnels et environnementaux, qui peuvent modifier la perception que le patient a de son trouble. C'est une définition multidimensionnelle qui admet qu'à trouble similaire, deux personnes peuvent expérimenter des limitations différentes de leur activité, du fait de leurs différences personnelles et environnementales. « Cette classification prend en compte les aspects sociaux du handicap et propose un mécanisme pour établir l'impact de l'environnement social et physique sur le fonctionnement d'une personne. C'est l'environnement qui doit s'adapter à chaque personne et non le contraire. »

Aux États-Unis, le Ministère de la santé a estimé de 30 à 150 billions de dollars par an le coût des troubles de la voix en termes de perte de productivité, traitement et éducation. En France, il n'existe pas encore d'étude similaire de santé publique sur les conséquences financières des troubles vocaux chez les professionnels de la voix.

Différentes formes de pathologies sont associées à l'usage professionnel de la voix, en particulier chez les enseignants

Un certain nombre d'altérations laryngées, en particulier des plis vocaux, sont à mettre en rapport avec la notion de réaction tissulaire de surcharge biomécanique (conditions phonatoires supraphysiologiques, phonotraumatisme). Il s'agit, d'une part de l'érythème et de l'œdème des plis vocaux (notion de « laryngite ») ainsi que de polype vocal ou de formes polypoïdes (phonotraumatisme aigu), et d'autre part des nodules vocaux et dans une certaine mesure des ulcérations de contact et des granulomes dorsaux des plis vocaux (phonotraumatisme chronique). Toutefois, certaines de ces manifestations ne sont pas spécifiques, en ce sens que le phonotraumatisme n'est pas nécessairement l'unique agent étiopathogénique. Ainsi, l'érythème laryngé peut procéder en partie de facteurs environnementaux (poussière, air sec...) ; le polype vocal (en particulier la forme angiectasique) prend préférentiellement naissance dans une muqueuse déjà congestive (par exemple à cause de

la fumée de cigarette). Les ulcérations de contact et les granulomes dorsaux peuvent résulter en partie de reflux gastro-œsophagiens. Les nodules vocaux peuvent être considérés comme l'altération la plus spécifique de la pathologie à un stade débutant et encore paucisymptomatique. Ils sont identifiés avec une fréquence significativement plus élevée chez des institutrices maternelles que dans un groupe homogène apparié (infirmières). Pour quelques autres pathologies laryngées, l'usage vocal intensif (auquel peut s'ajouter un malmenage vocal) est considéré comme cofacteur étiologique possible : c'est le cas de l'œdème de Reinke (cordite polypoïde) et de la laryngite chronique hyperplasique, où tabagisme et éthylisme sont les agents étiologiques principaux. Des anomalies congénitales mineures (sulcus, micropalmure) pourraient jouer un rôle favorisant, de même que des facteurs de terrain (allergie des voies respiratoires supérieures et son traitement par stéroïdes inhalés) ou des pathologies chroniques comme le reflux gastro-œsophagien et le reflux gastro-pharyngé.

La pathogénie des nodules vocaux paraît associée à un mode vibratoire particulier des plis vocaux, qui limite le contact (collision puis décollement) entre les bords libres des plis vocaux à une localisation particulière : l'union du tiers antérieur et des deux tiers postérieurs. Ce mode vibratoire requiert trois conditions biomécaniques : une adduction dorsale incomplète ; une position de repos incurvée (plutôt que rectiligne), autour de laquelle se fait le mouvement oscillatoire ; et une amplitude d'oscillation suffisante (faute de quoi le contact n'a pas lieu).

La pathologie vocale en général, et les nodules vocaux en particulier, surviennent de façon très largement prépondérante chez la femme. Le principal facteur est la fréquence vibratoire moyenne de la voix parlée, et donc la fréquence du microtraumatisme éventuel (115 Hz chez l'homme et 210 Hz chez la femme). Par ailleurs, l'insuffisance d'occlusion glottique dorsale complète est presque à considérer comme physiologique chez la femme (2/3 des sujets normaux). L'incurvation du bord libre apparaît avec la fatigue vocale et l'amplitude d'oscillation suffisante requise pour provoquer le microtraumatisme accompagne naturellement la projection vocale et la nécessité d'élever le niveau sonore. Les réactions tissulaires sont réversibles au début, définitives ensuite.

Les facteurs d'environnement sont également importants : acoustique du local de classe, bruit de fond extérieur, bruit de classe, air trop sec... de même que la tension psychique (stress) qui accompagne le geste vocal. Ce stress exerce des effets physiologiques divers, généralement défavorables hormis quelques exceptions, notamment la sécheresse de la muqueuse, la rigidité posturale, l'augmentation indifférenciée du tonus des muscles intrinsèques laryngés, des modifications respiratoires...

Les techniques de dépistage et les tests d'aptitude sont encore peu développés. Quelques tentatives ont été réalisées en ce sens, basées sur l'anamnèse,

l'évaluation perceptive de la qualité vocale, l'examen clinique laryngoscopique, ou sur certains tests vocaux physiques, tels le temps maximum de phonation (TMP) ou l'étude de la dynamique de la fréquence fondamentale de la parole en fonction du niveau d'intensité sonore imposé. La sensibilité et la spécificité paraissent jusqu'à présent insuffisantes pour en faire conseiller la diffusion.

Les troubles de la voix surviennent fréquemment chez les enseignantes

La majorité des études, qui devraient permettre une estimation de la prévalence et de l'incidence, ont des limites d'exploitation et d'interprétation, en particulier du fait de l'absence de définition consensuelle de ce trouble fonctionnel qui ne renvoie pas à une classification nosologique médicale claire. Dans la Classification internationale des maladies (CIM), les troubles de la voix sont répertoriés dans plusieurs rubriques (ORL, neurologie, psychiatrie).

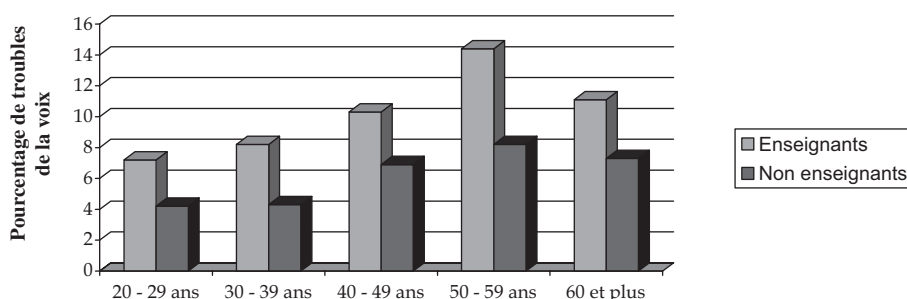
D'un point de vue méthodologique, la plupart des études sur les troubles de la voix sont fondées sur :

- des questionnaires d'autoévaluation (souvent différents d'une étude à l'autre) mais qui permettent un recrutement statistiquement suffisant ;
- des examens spécialisés (vidéolaryngoscopie, logiciel d'évaluation de la voix enregistrée) limitant alors la taille des échantillons et dont l'interprétation des résultats dépend des opérateurs. Ces difficultés expliquent peut-être la grande disparité des chiffres publiés.

En population générale aux États-Unis, la prévalence est estimée, d'après les études les plus récentes entre 3 à 9 %.

Chez les enseignants, des études épidémiologiques sur les troubles de la voix ont été réalisées dans des pays européens (Finlande, Angleterre), aux États-Unis et en Australie. Plusieurs études mettent en évidence que les problèmes vocaux surviennent plus fréquemment chez les enseignants que dans la population générale, et ceci de manière très significative. Ainsi aux États-Unis, la prévalence est d'environ 12 % chez les enseignants et de 6 % chez les non-enseignants. Une étude finlandaise récente montre que la prévalence des symptômes vocaux chez les enseignants a significativement augmenté en 12 ans (1988-2000).

Les études montrent également que chez les enseignants qui demeurent dans la profession, la prévalence des problèmes vocaux croît avec l'âge, pour atteindre un maximum dans le groupe d'âge 50-59 ans. La prévalence est très nettement supérieure chez les femmes.



Troubles de la voix en fonction de l'âge (d'après Roy et coll., 2004)

En France, les troubles de la voix n'ont pas été identifiés clairement comme une pathologie professionnelle malgré le nombre important des enseignants qui représentent 2,7 % de la population active du pays. Très peu d'études ont été menées dans ce secteur professionnel ; pourtant, les troubles de la voix commencent à être pris en compte dans les IUFM qui tentent de mettre en place des programmes de sensibilisation ou de prévention.

Dans une étude de la Mutuelle générale de l'éducation nationale (MGEN) menée en 2005, (10 288 répondants à l'enquête dont 3 904 enseignants en activité), parmi les enseignants, 26 % des hommes et 50 % des femmes déclarent avoir toujours ou souvent des troubles de la voix. Les tendances observées indiquent que les prévalences des troubles de la voix sont légèrement plus fortes chez les enseignant(e)s des classes de maternelle.

Dans le métier d'enseignant, une évolution des plaintes vocales est certaine depuis quelques dizaines d'années. Elle est probablement en rapport avec une grande féminisation du milieu éducatif, particulièrement dans les classes maternelles et primaires. Le genre féminin est un facteur de risque chez les enseignants. Certains types d'enseignement comportent un risque plus élevé (musique, classes maternelles, primaires, sport). Les études réalisées jusqu'à maintenant n'ont pas mis en évidence un risque plus important chez les enseignants de langue.

Aux États-Unis, les troubles de la voix ont pour conséquence 2 jours d'absentéisme par an et par enseignant avec un coût total estimé à 638 millions de dollars par an, et un coût de remplacement de l'enseignant pour un montant de 220 \$ par jour. En Finlande, 5 % des enseignants ont une capacité professionnelle remise en cause pour des troubles de la voix.

Les conditions environnementales constituent des facteurs de risque à prendre en compte

Des facteurs ergonomiques sont à prendre en compte dans les facteurs de risque des troubles de la voix. Notons en premier lieu la pollution acoustique dans les classes, les amphithéâtres, les gymnases, qui est un facteur majeur de forçage vocal. Des recommandations existent en France mais elles ne concernent que les bâtiments neufs et sont peut-être insuffisantes comparées aux recommandations de l'OMS. Fondées sur des recommandations acoustiques, elles ne prennent pas assez en compte les difficultés sensorielles de perception auditive fréquentes chez les enfants, voire la nécessité d'une surpuissance acoustique de la part du locuteur, nécessaire pour les enfants dont la langue maternelle serait différente de la langue enseignée (rapport signal/bruit d'environ 15 dB). Les pollutions acoustiques externes (milieu urbain, aéroport, autres) sont des facteurs reconnus de difficulté d'apprentissage chez les élèves les plus jeunes.

Normes acoustiques dans les classes d'enseignement

Normes ou recommandations	Bruit ambiant maximal en dB(A)	Temps de réverbération (secondes)
États-Unis <i>American Speech-language Hearing Association (2005)</i> ANSI S12-60 2002	30 dB : salle vide 35 dB : ≤ 566 m ³ 40 dB : > 566 m ³ Leq dB(A) sur 1 heure continue la plus bruyante	< 0,4 sur bandes 500-2 kHz 0,4 < Tr60 * ≤ 0,6
Grande-Bretagne <i>Building Bulletin 93</i>	35 dB : salle de classe et salle de conférence < à 50 pers 30 dB : salle de conférence > 50 personnes Leq dB(A) sur 30 minutes	< 0,6 école élémentaire < 0,8 école secondaire < 1 salle de conférence > 50 personnes
OMS Recommandations WHO	35 dB Leq dB(A) sur le cours	< 1 s < 0,6 voire inférieur pour malentendants
France Arrêté du 25 avril 2003	Bruit continu 33 dB : bibliothèques, salle musique, salle repos, infirmerie 38 dB : locaux d'enseignements Bruit intermittent 38 dB : bibliothèques, salle musique, salle repos, infirmerie 43 dB : locaux d'enseignements Bruits dus aux équipements techniques du bâtiment	0,4 < Tr60 * ≤ 0,8 salle ≤ 250 m ³ 0,6 < Tr60 * ≤ 1,2 salle > 250 m ³

* Tr60 : temps mis par l'énergie sonore pour décroître de 60 dB à l'extinction de la source sonore ; Leq : *level equivalent*

D'autres facteurs sont à prendre en compte :

- la durée de phonation de l'enseignant, avec plaintes vocales plus fréquemment l'après-midi ;
- l'hygrométrie de l'air des locaux, facteur très souvent évoqué dans les études, corrélée à une bonne hydratation pour avoir un mucus de bonne qualité nécessaire à la vibration correcte des cordes vocales ;
- la qualité de l'air pour assurer, dans des locaux de travail à pollution non spécifique, un renouvellement nécessaire en tenant compte du nombre d'élèves présents dans les classes ;
- les polluants dans l'air. Des dysphonies par des polluants chimiques (ammoniac, fumées de soudure, solvants, fumées diesel, moisissure, ozone, formaldéhyde) sont retrouvées dans quelques études réalisées en milieu professionnel. Dans une seule étude récente, les enseignants de physique/chimie sont montrés comme à risque vocal. Les enseignants des lycées professionnels sont aussi possiblement à risque, surtout en insuffisance de ventilation des locaux.

Il existe aussi des enseignants qui ne se plaignent d'aucun trouble vocal, ce qui pose la question de différences interindividuelles pour la survenue des troubles. Cette variabilité peut être due à des facteurs constitutionnels mais peut être aussi au développement de stratégies d'adaptation vocale plus pertinentes dont la reconnaissance et la mise en œuvre seraient une piste de prévention simple. La nécessité d'adaptation à différentes catégories d'élèves et de locaux est une exigence du métier d'enseignant et peut expliquer la survenue des troubles de la voix chez des sujets sans antécédents vocaux, quelquefois en début de carrière, voire de façon sporadique dans leur cursus. La directive européenne 89/391/CEE du 12 juin 1989, directive cadre qui définit les principes fondamentaux de protection des travailleurs, est le canevas pour mettre en œuvre en priorité des solutions collectives : l'information nécessaire des enseignants sur le risque vocal (donner des instructions appropriées) ; l'évaluation a priori des facteurs de risques (risque acoustique, risque chimique) ; combattre les risques à la source par l'absence de dégradation, l'amélioration des qualités acoustiques des classes par l'implantation judicieuse des établissements (pollution acoustique externe), l'amélioration des ventilations, la substitution des produits dangereux (stylos feutres avec solvants, effacement à sec des tableaux). Des solutions de prévention individuelle peuvent être adoptées chez les enseignants souffrant de troubles de la voix, en adaptant le travail à la personne en tenant compte des avancées techniques (usage de systèmes d'amplification, création de salle de repos vocal pour les enseignants dysphoniques). Concernant la diminution des niveaux de bruit dans les salles de classe, il est possible d'atténuer les bruits intrusifs par un renforcement de l'isolation phonique, et de limiter la gêne relative aux équipements techniques en modifiant leur installation. Concernant le contrôle de la réverbération, il est possible de poser des panneaux acoustiques semi-absorbants en prenant soin de ne pas trop diminuer le temps

de réverbération. Ce type d'aménagement permet de plus une absorption du bruit généré par les élèves. Un dernier type de traitement, très important, est le renforcement des premières réflexions (dont le délai d'arrivée aux oreilles est inférieur à 50 ms), qui ont pour rôle de renforcer naturellement la voix et l'intelligibilité du message, et donc permettent de diminuer l'effort vocal du professeur.

Il faut signaler que dans d'autres situations professionnelles, différentes de l'enseignement, il existe aussi un risque vocal. Dans les sociétés modernes, pour un tiers des travailleurs l'usage de la voix est le premier outil tels les téléopérateurs de centres d'appels téléphoniques (*call-centers*), les personnels d'accueil, les travailleurs qui communiquent en milieu de pollution sonore.

Le diagnostic d'une altération de la voix parlée nécessite un bilan fonctionnel et un bilan étiologique

Le diagnostic d'une altération de la voix parlée ou dysphonie est fait lors d'un bilan de la phonation. Celui-ci comprend un bilan fonctionnel et un bilan étiologique.

Le bilan fonctionnel est clinique et instrumental. L'interrogatoire est sans doute la partie la plus longue, car il est important de s'enquérir des plaintes (fatigue vocale, forçage, difficultés respiratoires), résultats du surmenage vocal ou du malmenage, des contraintes professionnelles, des conditions de travail, de rechercher les symptômes associés et tous les facteurs « aggravants ». Cela permet d'évaluer l'état psychologique et le retentissement éventuel des troubles vocaux, d'apprécier le « comportement vocal » (technique respiratoire, posture, détente musculaire), de demander au patient d'autoévaluer la qualité de sa voix et d'en faire une analyse perceptive. L'échelle GRBAS est la plus utilisée.

Tous les paramètres acoustiques de la voix peuvent être altérés : hauteur (ou fréquence ou tonalité), intensité, timbre, débit, articulation. L'analyse acoustique objective permet de mesurer tous ces paramètres ; la difficulté réside dans l'absence de consensus quant à la pertinence des indices mesurés, leur corrélation avec l'évaluation subjective et les constatations anatomiques. Cela tient à l'instabilité de la voix en tant que signal d'un point de vue physique, à la manière dont on recueille le signal (acoustique ou microphonique, électrolaryngographique), au matériau phonétique analysé (voyelle ou parole continue), aux conditions d'émission vocale (intensité moyenne, forte intensité, fréquence usuelle, voix parlée, voix chantée...). Tous les systèmes d'analyse sont informatisés, avec des programmes dédiés, des plus simples aux plus sophistiqués, analysant de façon simultanée un ou plusieurs paramètres. C'est une question de choix et de moyens.

Les mesures acoustiques déterminent la hauteur ou fréquence fondamentale usuelle de la voix, ses irrégularités ou « *jitter* », l'intensité moyenne et ses irrégularités ou « *schimmer* ». Un examen fréquemment pratiqué par les phoniatres et les orthophonistes est le phonétogramme ou aire dynamique vocale, qui corrèle la mesure de deux paramètres acoustiques : la fréquence et l'intensité, dont le protocole de passation a été standardisé par l'Union des phoniatres européens.

L'analyse du timbre est plus complexe, l'interprétation des données de l'analyse spectrale est difficile, sauf pour des spécialistes entraînés.

Les mesures aérodynamiques apprécient les pressions et les débits d'air. Certaines sont simples à effectuer, comme le temps maximum de phonation ou TMP, d'autres nécessitent un appareillage plus sophistiqué avec des capteurs de débit.

Le bilan étiologique est fait par le médecin spécialiste, ORL ou phoniatre. L'examen clinique étudie la qualité des résonateurs (bouche, dents, langue, voile du palais, articulation temporo-mandibulaire). L'examen laryngé en est le moment essentiel et indispensable car il étudie l'aspect morphologique et la dynamique des cordes vocales. Il est réalisé avec des optiques souples (nasofibroscopie) ou rigides qui fournissent une image de grande qualité et permettent d'y coupler une stroboscopie. En général, un enregistrement vidéo numérique est effectué lors de l'examen. On étudie la morphologie des cordes vocales (couleur, longueur, existence de lésions), leur mobilité et en stroboscopie, la qualité de leur accollement, l'amplitude de l'ondulation muqueuse et sa symétrie. Il existe un protocole d'examen standardisé recommandé par la Société européenne de laryngologie.

Au terme de ce bilan vocal, qui doit comprendre au moins un bilan fonctionnel (fait par un phoniatre ou un orthophoniste), des mesures acoustiques (fréquence fondamentale, intensité), un TMP et une endoscopie laryngée, un diagnostic de dysphonie est le plus souvent établi : il s'agit notamment de dysphonie purement dysfonctionnelle avec cordes vocales anatomiquement normales, ou lésions des cordes vocales dans un cadre le plus souvent dysfonctionnel. Les nodules bilatéraux, le polype unilatéral ou l'œdème des cordes vocales sont les lésions que l'on retrouve le plus fréquemment, en particulier chez les enseignants.

Le pronostic est apprécié et la prise en charge est proposée : un traitement médical simple s'il s'agit par exemple d'une laryngite ou d'un reflux gastro-œsophagien, une rééducation orthophonique ou phoniatrique pour redonner un « bon geste vocal » dans le cadre dysfonctionnel, un traitement chirurgical si cela est nécessaire et qui sera encadré ou au moins suivi d'une rééducation, car c'est souvent la dysfonction qui, à la longue, a « créé » la lésion.

Il peut parfois être nécessaire d'avoir recours à d'autres examens pour préciser un diagnostic ou proposer une prise en charge particulière : bilan de

l'audition, épreuves fonctionnelles respiratoires, imagerie (scanner du larynx, IRM) devant un trouble de la mobilité ou un traumatisme, électromyographie laryngée s'il existe un trouble de la mobilité ou si l'on soupçonne une dysphonie spasmodique (dystonie laryngée), qui permet à la fois le diagnostic et le traitement par injection de toxine botulique.

Le repos vocal est le meilleur anti-inflammatoire dans les phases aiguës de la dysphonie

Dans les phases aiguës de la dysphonie, le plus souvent dans le cadre d'un refroidissement avec laryngite mais aussi d'une inflammation pharyngée ou broncho-pulmonaire, ou encore après un épisode aigu de forçage vocal, il est proposé un repos vocal qui est le meilleur anti-inflammatoire et qui nécessite donc chez l'enseignant un arrêt de travail de quelques jours. Il n'entre pas dans les attributions du groupe d'experts de se prononcer sur le traitement anti-infectieux éventuel qui dépend de la situation clinique. Dans certains cas de dysphonie sévère, ne cédant pas au repos vocal ou en cas d'exigences professionnelles particulières du patient, on peut être amené à prescrire un traitement anti-inflammatoire avec des corticoïdes par voie générale (prednisolone : 1 mg/kg/jour). Il s'agit d'un traitement en cure courte ne justifiant pas d'arrêt progressif. Les patients présentant un ulcère gastrique doivent recevoir simultanément une protection gastrique.

Les aérosols n'ont pas fait l'objet d'une démonstration de leur efficacité, notamment en cas d'association médicamenteuse. En ce qui concerne l'administration médicamenteuse par aérosols, conformément à l'usage recommandé par une conférence de consensus en pneumologie, il est donc préférable de n'utiliser que des aérosols de sérum physiologique (à visée d'humidification) avec éventuellement un corticoïde (à visée anti-inflammatoire). Les traitements à base de spray contenant des corticoïdes sont destinés au traitement des maladies broncho-pulmonaires, notamment de l'asthme, et ne sont pas adaptés aux cordes vocales. Leur usage est même suspecté d'entraîner dans certains cas une dysphonie liée aux gaz propulseurs eux-mêmes.

La chirurgie des cordes vocales est une des options du traitement des troubles de la voix

La chirurgie correspond au traitement de lésions installées de façon chronique. La plupart du temps, les lésions spécifiques consécutives au forçage vocal chez l'enseignant bénéficient d'une prise en charge rééducative et le traitement chirurgical n'intervient qu'en cas d'échec de celui-ci.

Le malmenage et le surmenage vocal sont au centre des processus d'apparition des lésions dysfonctionnelles. Leur prise en charge doit donc être avant tout axée sur le dysfonctionnement et la chirurgie des cordes vocales doit toujours être encadrée de mesures d'hygiène vocale, telles que le port d'un dispositif d'amplification, de traitements médicaux des pathologies associées et surtout de mesures rééducatives. Dans tous les cas, une rééducation orthophonique sera proposée au moins en post-opératoire. Il est toujours préférable que le patient rencontre l'orthophoniste avant l'intervention chirurgicale.

Dans les phases chroniques de la dysphonie, il n'existe pas non plus de traitement spécifique ayant fait ses preuves pour l'amélioration de la voix. Un certain nombre de patients doivent cependant être pris en charge pour des maladies représentant un facteur favorisant pour l'apparition d'une dysphonie. C'est le cas notamment des traitements à visée anti-acide gastrique chez les patients présentant un reflux gastro-œsophagien.

La chirurgie consiste en l'introduction d'un laryngoscope (tube métallique) dans la cavité buccale sous anesthésie générale, le plus souvent avec intubation oro-trachéale. Ce tube permet de visualiser les cordes vocales directement ou à l'aide d'un microscope opératoire. Il s'agit d'un geste bref mais le patient est la plupart du temps hospitalisé au moins pour la journée ou pour une ou deux nuits suivant le régime réglementaire de l'établissement. Comme tout geste chirurgical, le patient doit être prévenu des risques de ce type d'intervention.

La chirurgie est effectuée à l'aide d'instruments spécifiques permettant les gestes élémentaires de toute chirurgie : écartement, décollement, préhension, section. Certains chirurgiens utilisent un laser CO₂ dont le rayon, coaxial à la visée du microscope, permet de sectionner la muqueuse et de coaguler les micro-vaisseaux. Avec les lasers les plus récents, les effets thermiques non désirés (brûlure de la muqueuse autour de la zone de section) ont diminué et actuellement, il n'existe aucun argument documenté pour recommander une section en microchirurgie plutôt qu'une section par laser ou inversement.

Le traitement des lésions nodulaires et des polypes consiste alors à saisir le polype et à l'écartier du plan du ligament vocal en profondeur, de manière à pratiquer l'exérèse en tissu sain la plus économique possible. Certains chirurgiens pratiquent une infiltration de l'espace de Reinke de manière à réaliser une « hydro-dissection ». L'exérèse est réalisée indifféremment par microchirurgie ou au laser. Après exérèse, il n'est pas nécessaire de suturer les berges de l'exérèse. L'intervention ne saigne pratiquement pas. La pièce d'exérèse est systématiquement adressée en laboratoire d'histologie pour analyse. Au réveil, le patient ne souffre en général pas du tout. Malgré l'absence de consensus, il est généralement recommandé d'observer un repos vocal absolu de quelques jours.

Les autres traitements chirurgicaux sont des variantes. Les œdèmes sont parfois très proches des polypes du point de vue de leur aspect et de leur consistance. L'exérèse en est alors réalisée selon les mêmes règles. Dans d'autres cas, ils sont plus « fluides » et il est possible d'aspirer cet œdème après avoir réalisé une section longitudinale de la muqueuse au niveau de sa face supérieure. Les granulomes de l'apophyse vocale sont plutôt traités par exérèse laser et certains chirurgiens utilisent en fin d'intervention un procédé complémentaire d'attouchement avec de la mitomycine ou d'infiltration de cortisone *in situ*. Enfin, les autres techniques chirurgicales ne sont pas spécifiques aux enseignants et ne sont pas présentées ici.

Chez l'enseignant, le traitement chirurgical est le plus souvent assorti d'un arrêt de travail. Pour la période post-opératoire, les auteurs recommandent un arrêt de l'activité vocale pendant au moins 3 à 6 semaines en fonction du geste chirurgical effectué. La reprise de l'activité vocale professionnelle à temps complet ne peut intervenir qu'après un bilan de la qualité de la voix et de ses possibilités car il existe un risque sévère de rechute en cas de reprise trop précoce avant la guérison complète des cordes vocales. Dans certains cas, si cela est possible sur le plan professionnel, il est proposé une reprise de l'activité d'enseignement proprement dite à temps partiel.

La rééducation s'adapte à la situation personnelle et au contexte de dysphonie

L'organe laryngé qui assure la vibration vocale partage cette fonction avec d'autres rôles : un rôle sphinctérien de protection des voies aériennes supérieures, une participation à la déglutition et parfois à une certaine régulation du débit respiratoire.

La voix est destinée de plus à être entendue et à avoir par l'intermédiaire de la parole une action sur son interlocuteur (projection vocale et acte projectif). Cela revient à poser le rôle de la voix dans la parole c'est-à-dire dans la relation d'un échange verbal. Il faut donc définir la place de la projection vocale dans l'échange verbal. La parole participe à la dynamique psychique. Les grandes conceptions de la psychiatrie moderne permettront d'illustrer les fonctions psychiques de la voix qui la définissent comme fondatrice d'une identité vocale.

La voix se fabrique grâce au fonctionnement synchrone de plusieurs systèmes qui ont des fonctionnements habituellement indépendants : la cavité bucco-pharyngée et la langue, le larynx, le système respiratoire, le système musculaire abdomino-diaphragmatique. Ces systèmes lorsqu'ils sont conjoints subissent des contraintes dans l'exécution de leurs mouvements ou de leurs associations : si la respiration est démesurée et très énergique, il s'y associe une contraction musculaire cervicale qui va enserrer le larynx et

donc réduire sa mobilité, les pressions laryngées trop faibles ou trop fortes vont amoindrir l'efficacité vibratoire qui pourra être contre-balançée par une tonicité linguo-pharyngée ce qui modifiera le timbre vocal. Ces contraintes ont donc une marge d'adaptation réduite au-delà de laquelle les symptômes vont se manifester, cliniques puis organiques.

Quand la marge de contrainte de ce système est dépassée, il y a alors une dysphonie. On constate d'emblée que la voix n'est pas univoque et que sa prise en charge méritera d'être organique, fonctionnelle et psychique pour répondre entièrement à la place cruciale qu'occupe la voix chez l'être humain.

La prise en charge des symptômes vocaux s'effectue en général par des ORL, des phoniatres et des orthophonistes qui sont des thérapeutes. Ils considèrent le patient dans sa globalité et sont capables d'appréhender les facteurs organiques, somatiques, fonctionnels et psychologiques. Cela implique des qualités d'écoute et d'empathie ainsi qu'une solide formation personnelle. Une véritable prise en charge rééducative nécessite une maturité personnelle du rééducateur afin de respecter en tout premier lieu l'identité culturelle et les exigences vocales du groupe social d'appartenance en tenant compte de la dimension psychique propre à la voix et aux principes de communication. Il s'agira donc d'effectuer une rééducation sur mesure, au rythme du sujet, en respectant les indications diagnostiques et les orientations thérapeutiques médicamenteuses ou chirurgicales.

Les professeurs de chant ou les coachs prennent en charge les problèmes vocaux que peuvent rencontrer les enseignants. Il s'agit là non pas d'une thérapie mais d'une optimisation des possibilités vocales. L'enseignement vise à améliorer un geste vocal dans un but esthétique, au rythme du groupe musical ou choral, ou des exigences musicales d'une partition.

Les recherches spécifiques vocales se multiplient depuis le début du XX^e siècle au travers de nombreuses sociétés savantes et de laboratoires de recherches. Les formations sont dispensées auprès des enseignants grâce aux Instituts universitaires de formation des maîtres (IUFM) mais restent encore trop rares bien que les enseignants soient persuadés du bienfait d'une formation vocale, d'autant que 60 % d'entre eux ont déjà eu des symptômes vocaux (fatigabilité, aphonie, perte de la voix forte, changement de timbre).

Une thérapie rééducative se construit en fonction du diagnostic organique et fonctionnel dans la mesure où la rééducation aura des traits spécifiques adaptés à la pathologie en cours. Les principales lésions organiques auxquelles sont exposés les enseignants sont des lésions de forçage : polype, nodule, œdème. Les dysphonies d'origine fonctionnelle comportent les fatigabilités vocales, les changements de timbre et les incapacités à la voix forte, les aphonies. Une place particulière doit être réservée aux aphonies psychogènes dans le cadre de leur survenue et dans leur prise en charge spécifique.

La rééducation doit s'adapter à la situation personnelle de l'enseignant et au contexte de dysphonie (collège, école maternelle ou université, locaux

bruyants, élèves turbulents...). Des aides immédiates seront proposées comme l'amplification vocale particulièrement efficace. Le thérapeute doit également tenir compte des facteurs de stress qui sont particuliers pour les enseignants. Il doit veiller dans la mesure du possible à leur résolution. Les objectifs de la rééducation vocale tiendront compte du cadre nosologique : pré- ou post-opératoire, dysphonie dysfonctionnelle isolée ou associée à une laryngopathie, dysphonie d'origine psychogène.

Pour guider leur « programme thérapeutique », les thérapeutes se servent d'outils particuliers. Ils vont donc en premier lieu définir le but thérapeutique avec leur patient en appréciant la qualité vocale (échelle GRBAS, étude de la posture, capacité du patient à modifier sa production vocale, auto-appréciation de sa voix par le patient). Les mesures acoustiques servent principalement à renforcer l'auto-appréciation du patient et lui permettent d'apprécier l'évolution, le rassurer et l'encourager. Elles servent également à prouver l'état de la voix et constituent des documents médicolégaux. L'examen stroboscopique apporte des renseignements cruciaux pour le thérapeute mais également sert de support visuel à la compréhension de la dysphonie pour son patient. Le premier temps thérapeutique porte sur les informations et conseils donnés au patient relatifs à l'éviction des facteurs irritants, les abus vocaux et la responsabilité des conditions de travail dues à l'environnement.

Sont ensuite abordées les conditions de la projection vocale, ses situations et sa dynamique, ainsi que ce qui détermine les différents styles de voix liée à l'intention : voix de réflexion et voix confidentielle, voix de projection vocale (contenant la parole spontanée ainsi que la parole préparée), la voix d'opposition, d'insistance et de détresse. Le travail de pose de voix tient donc compte de la dynamique corporelle générale : laryngo-pharyngo-buccale, lieu de la vibration, de la mise en pression et de la mise en articulation. La pose de voix tient également compte du souffle respiratoire et de sa mise en jeu lors de la phonation. Il s'agit ici des deux pôles principaux : triangle de tension supérieur (région laryngo-pharyngo-buccale) et triangle de tension inférieur (base du dos et région abdominale) qui seront particulièrement concernés lors du forçage vocal et nécessiteront le recours à la relaxation selon les cas pour réguler et rééquilibrer ces tensions.

Les entraînements rééducatifs sont de deux ordres :

- lors de la rééducation, on peut apprendre ou préciser la façon d'articuler ou de mettre en résonance un son, une syllabe. Cette étude isolée du contexte de communication, uniquement centrée sur la technique de réalisation, sera qualifiée de mécanique ;
- quand il s'agit de réintégrer la réalisation mécanique à la production vocale au sein d'une chaîne verbale, on aborde l'aspect véritablement fonctionnel, c'est-à-dire réassocié au contenu sémantique, aux valeurs linguistiques, à l'intention d'agir du locuteur sur son interlocuteur. Le code vocal et socio-phonatoire modifie le mode de réalisation qui de mécanique devient fonctionnel.

Traditionnellement, en France, les thérapeutes proposent en moyenne 30 séances d'une demi-heure une fois par semaine avec souvent deux séances par semaine au début. D'après la littérature internationale, le nombre de séances est souvent plus réduit. Il n'existe pas à ce jour d'évaluation comparative d'efficacité de différentes durées de rééducation pour un même trouble.

Les critères de résolution de la dysphonie sont les suivants :

- une voix présente à tout moment et en toute circonstance de la vie permettant de faire ce qui est habituel avec la voix : parler de doux à fort, crier, appeler, chanter ;
- une absence de fatigabilité vocale ou sinon rapidement et spontanément résolutive ;
- une compréhension sur les plans syntaxique, sémantique et pragmatique des auditeurs : la voix témoigne, grâce à la prosodie qu'elle confère à la parole, du sentiment éprouvé ;
- une voix considérée par celui qui l'utilise comme faisant partie intégrante de sa personnalité et de son identité.

L'évaluation de l'efficacité thérapeutique des techniques rééducatives se fonde sur de multiples études utilisant la confrontation des résultats de différents examens tels que le GRBAS, le phonétogramme, la laryngostroboscopie, les données acoustiques et aérodynamiques, l'autoévaluation du handicap, les tests d'écoute. Ces évaluations confirment l'intérêt de la rééducation vocale lors d'atteintes symptomatiques de la voix dues aux mécanismes de forçage.

La rééducation vocale utilise une attention volontaire afin de transformer le geste vocal pathologique. Il s'agit d'acquérir, grâce à cet apprentissage, un automatisme vocal, un bon geste vocal.

L'entraînement est l'élément essentiel d'un programme de prévention

Au niveau de la législation européenne, différentes organisations s'occupent de l'identification des déficiences vocales. Elles prennent en considération les risques pour la santé et envisagent si ceux-ci pourraient mener à une reconnaissance comme maladie professionnelle. L'*European Committee for Standardisation* décrit les critères ergonomiques qui peuvent être appliqués au domaine de la voix et de la parole. L'organisation propose le terme « *Vocoergonomics* » pour un domaine multidisciplinaire qui unit aussi bien l'aspect scientifique que pratique. L'*European Agency for Health and Safety at Work* (EAHSW) préconise que l'employeur doit prendre des mesures pour assurer la sécurité et la santé de l'employé. Il s'agit de la directive européenne 89/391/CEE qui a été transposée dans le droit du travail français.

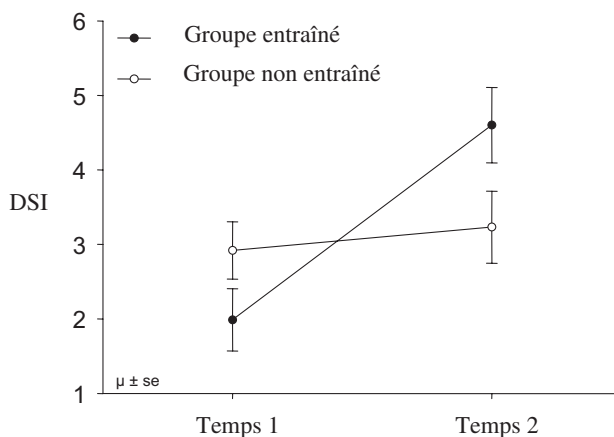
Pourtant, les mesures de prévention n'existent pas. Cependant, aujourd'hui, différentes nations s'occupent de recherche sur les troubles vocaux afin de constituer des programmes de prévention.

Les programmes de prévention comportent deux approches : l'approche indirecte et l'approche directe. L'approche indirecte met l'accent sur l'importance de l'hygiène vocale et la compréhension de l'anatomie et de la physiologie du larynx et des cordes vocales. L'hygiène vocale consiste en une énumération de directives pour éviter les troubles vocaux. Dans la littérature, on insiste sur une liste de « *don't* » (ce qu'il ne faut pas faire) et « *do* » (ce qu'il faut stimuler) pour prendre soin de sa voix. L'accent est souvent mis sur ce qu'il ne faut pas faire. L'explication de l'anatomie et de la physiologie du larynx et des cordes vocales doit être accessible à un public non spécialisé. Dans ce but, on utilise des programmes audiovisuels pour représenter le fonctionnement du système vocal d'une manière compréhensible.

L'approche directe met l'accent sur les exercices vocaux mais insiste également sur l'application de l'hygiène vocale. Les exercices vocaux sont axés sur différents paramètres : la position du corps, la respiration (apprentissage des différentes techniques), la résonance, l'articulation, la voix (qualité, hauteur, intensité) et la projection de la voix. Pour répondre à des exigences élevées, on augmente et on fortifie la fonctionnalité de la voix. On retrouve trois techniques qui ont été développées dans l'antiquité : le positionnement de l'articulation et de la voix dans le masque, le franchissement d'obstacles perturbant l'émission vocale et des mises en situation utilisant les ressources de l'imagination. Il apparaît que la combinaison de l'approche directe et indirecte est la bonne solution pour obtenir les meilleurs résultats possibles.

Différents programmes d'entraînement ont été conçus pour prévenir les troubles de la voix. Ces programmes commencent à être mis en place dans la formation des enseignants et autres professionnels de la voix comme par exemple les animateurs radio.

Les programmes récents de prévention utilisent l'approche directe et présentent une subdivision qui repose sur les quatre lettres TTTT : *Test*, *Theory*, *Training* et *Transfer*. Les « *tests* » sont indispensables pour identifier les caractéristiques de la voix. La « *theory* » correspond à l'approche indirecte, le « *training* » aux exercices vocaux. Le « *transfer* » (mise en application) contrôle la pratique de l'hygiène vocale et l'application des techniques vocales dans la vie quotidienne. L'entraînement en groupe aboutit à un effet positif sur le fonctionnement et la qualité de la voix. Après un entraînement de 18 mois, une différence significative ($p < 0,001$) dans la qualité de la voix est démontrée. Le groupe qui a reçu un entraînement obtient un DSI (*Dysphonia Severity Index*) de 4,3 alors que le DSI est de 3,2 pour le groupe qui n'a pas reçu l'entraînement. Le DSI est un indice acoustique qui renseigne sur la qualité de la voix : un score de - 5 caractérise une voix de mauvaise qualité, un score de + 5 une voix de bonne qualité. Le DSI informe sur l'évolution de la qualité de la voix.



Évolution de la qualité de la voix de deux groupes d'individus, l'un entraîné et l'autre non entraîné (d'après Timmermans, 2003)

Quelques expériences relatent comment un programme TTTT, inclus dans la formation des (futurs) enseignants, participe à une prévention structurée. Au début de l'année scolaire, les étudiants doivent être soumis à une évaluation perceptive (*test*) et en cas de trouble vocal, le médecin, l'orthophoniste ou le phoniatre sont contactés. La *theory* est exposée après les tests et avant le stage. Le *training* se déroule en groupe en deux phases, l'une avant le stage et l'autre après le stage : la motivation pour appliquer les techniques vocales est plus forte après le stage, une fois que les étudiants ont senti les difficultés pour répondre à une « voix enseignante ». Le *transfer* est nécessaire pour consolider la nouvelle technique vocale avant, pendant ou après le stage.

Pour les enseignants en poste, le programme TGV (*Training, Guide, Video*) inclut le matériel pour l'entraînement, un guide pour la direction de l'école, un guide avec le planning des évaluations de la voix et une vidéo instructive présentant le fonctionnement du larynx et sa pathologie ainsi que les recommandations d'hygiène vocale. Le programme se déroule selon les quatre étapes TTTT.

Les facilités de base font partie de la prévention : une bonne acoustique de la salle de classe et la présence des amplificateurs de son. Ceux-ci sont de plus en plus nécessaires car la pollution acoustique augmente : les comportements des élèves (qui bavardent de plus en plus bruyamment) et le style de l'enseignement ont changé. De plus, selon les études, le nombre d'élèves a augmenté dans les classes.

Il est donc très important de prévenir des problèmes potentiels avant qu'ils se manifestent par un travail quotidien d'hygiène vocale, de sensibilisation et d'entraînement.

Recommandations

De nombreux travaux révèlent que les enseignants ont fréquemment, au cours de leur carrière, des troubles de voix qui sont fortement liés à l'exercice de leur profession. Ce constat devrait conduire à mieux informer et former les enseignants sur les possibilités de prévention et de prise en charge de ce type de troubles.

Dans le cadre de leur formation, un module d'enseignement sur la physiologie vocale, les pathologies et traumatismes vocaux, les effets du stress et de l'anxiété pourrait être une première approche de l'outil que représente la voix. De même, un entraînement à l'utilisation correcte de l'appareil vocal en contexte didactique (faire face à une classe, capter l'attention sans augmenter l'intensité vocale, désamorcer l'agressivité...) et une connaissance des règles d'hygiène vocale (hydratation, échauffement, pauses vocales lors des efforts de phonation prolongée) et des facteurs de risque (tabagisme, caféine, mauvaise acoustique des salles...) s'inscrivent parfaitement dans une démarche de prévention. Les futurs enseignants devraient ainsi pouvoir apprendre à mieux connaître leur capacité vocale et ses limites. L'idéal serait le recours à une orthophoniste pour bénéficier d'une aide précoce personnalisée. Bien que des programmes de prévention existent, leur mise en application chez les enseignants demanderait à être adaptée à ce type de professionnels en France.

En poste dans leur établissement, les enseignants devraient également avoir accès aux informations concernant l'acoustique de leur salle de classe et être consultés sur d'éventuels aménagements qui pourraient améliorer la qualité de leur environnement de travail.

Fréquents chez les enseignants, les troubles de la voix restent néanmoins méconnus, mal pris en charge par les professionnels de santé et souvent responsables d'absentéisme. Les modalités de leur traitement sont encore très hétérogènes et justifieraient d'une réflexion sur l'harmonisation des pratiques médicales et l'efficacité des rééducations orthophoniques sous l'égide de la Haute autorité de santé (HAS).

Le travail d'analyse et de synthèse de la littérature scientifique réalisé par le groupe d'experts a permis d'identifier un certain nombre de lacunes dans les connaissances épidémiologiques et cliniques sur les troubles de la voix et également de mettre en lumière des hypothèses de travail pour l'amélioration des performances des appareils destinés à évaluer la voix en situation professionnelle et de même pour l'amélioration de l'environnement acoustique.

Développer des recherches

DÉVELOPPER DES ÉTUDES ÉCONOMIQUES

Très peu d'études sur le coût lié à l'absentéisme et aux traitements mis en œuvre ont été réalisées. Aux États-Unis, on estime ce coût à 2,5 billions de dollars par an et à 2 jours par an l'absentéisme lié aux troubles de la voix par la pollution liée au bruit dans les classes, avec un coût de remplacement de l'enseignant pour un montant de 220 \$ par jour. Ces valeurs sont loin d'être négligeables.

Le groupe d'experts recommande que soient effectuées des études afin d'estimer l'efficacité et le coût de la prise en charge médicale et orthophonique des troubles vocaux et d'évaluer le coût-bénéfice des programmes de prévention.

DÉVELOPPER LA RECHERCHE ÉPIDÉMIOLOGIQUE SUR LES TROUBLES VOCAUX DES ENSEIGNANTS

En France, on ne dispose que de données partielles concernant les troubles de la voix chez les enseignants.

Afin de mieux connaître la situation en France, le groupe d'experts recommande d'initier une étude multicentrique auprès des enseignants en utilisant le *Voice Handicap Index* ou une autre échelle, ce qui permettrait de recueillir des informations sur le nombre de dysphonies avec ou sans consultation (plainte), le nombre d'arrêts de travail, leur fréquence, leur durée, leurs motifs et de suivre l'évolution de la prévalence de ce type de problème pour améliorer la prévention. Il suggère aussi de réaliser une étude prospective sur 5 ans puis 10 ans ; cette étude concernerait des étudiants qui ont eu une information vocale en IUFM *versus* ceux qui n'en ont pas eu pour étudier la fréquence de survenue de troubles vocaux dans l'exercice de leur profession d'enseignant. Il est possible que l'information, durant la formation initiale, soit suffisante pour les protéger.

DÉVELOPPER DES RECHERCHES SUR LES SYSTÈMES D'AMPLIFICATION DE LA VOIX

Divers essais ont été rapportés dans la littérature concernant soit l'usage de petits amplificateurs individuels portatifs, soit l'usage d'un système d'amplification faisant partie de l'infrastructure du local. Ces systèmes sont rapportés comme très performants, en particulier pour ce qui concerne la réduction de l'intensité vocale de l'enseignant et l'amélioration du rapport signal/bruit. Par ailleurs, un système à haut-parleurs judicieusement répartis évite les effets défavorables d'un gradient d'intensité (problème du dernier rang).

Les résultats d'essais-pilotes réalisés aux États-Unis, mais uniquement évalués à court terme, sont décrits comme extrêmement intéressants, avec des bénéfices tant pour les enseignants que pour les enseignés. La notion de confort pour l'enseignant est ressentie de façon évidente par les intéressés.

Le groupe d'experts recommande de développer des recherches sur des prototypes d'amplificateurs de la voix. Les problèmes principaux qui restent à résoudre semblent d'ordre technique (amélioration de la qualité, nécessité d'éviter à l'enseignant des réglages pendant son activité, optimisation du placement/maintien du microphone sans fil, type et placement des haut-parleurs, ajustement optimal du rapport signal/bruit...). Une fois le prototype réalisé, il pourrait être installé dans un certain nombre de classes-pilotes.

DÉVELOPPER DES TECHNIQUES PERFORMANTES PERMETTANT UNE ÉVALUATION FONCTIONNELLE DE LA VOIX

L'évaluation fonctionnelle et la documentation de la voix d'un patient à l'aide d'un faible nombre d'indices numériques sont courantes. L'évaluation fonctionnelle repose sur des signaux de parole ou d'autres signaux qui sont captés de façon non-invasive. Leur enregistrement ne gêne pas, par conséquent, la performance du locuteur. Des méthodes d'analyse récentes sont plus flexibles et plus fiables que celles qui sont disponibles sous forme de logiciels dédiés qui reposent sur des méthodes heuristiques développées il y a 20 ans. Les méthodes cliniques courantes, par exemple, sont souvent exclusivement vouées à l'analyse de sons de parole soutenus.

Aussi, il est soupçonné que le suivi quasi-permanent de la voix de locuteurs à risque dans leur environnement professionnel pourrait à la fois contribuer à la prévention et à l'expertise des troubles de la voix. À l'heure actuelle, il ne s'agit que d'une hypothèse plausible car les analyseurs existants ne sont pas ambulants et ils sont limités au niveau des données de parole qu'ils peuvent traiter.

Par conséquent, le groupe d'experts recommande de promouvoir des projets de recherche dont les objectifs sont les suivants :

- le développement de prototypes de stations de travail cliniques comprenant des méthodes d'analyse récentes qui sont des réponses aux critiques formulées vis-à-vis des analyses disponibles. Le but est de faire bénéficier la pratique clinique des progrès réalisés ces dernières années en laboratoire ;
- le développement de prototypes d'analyseurs ambulants qui permettent de suivre la parole d'un locuteur lors de ses activités quotidiennes et d'accumuler des données pertinentes quant à sa production vocale. Le but est de mettre à l'épreuve la conjecture selon laquelle la dosimétrie vocale est un outil de prévention et d'expertise des troubles de la voix chez les locuteurs professionnels.

DÉVELOPPER DES RECHERCHES SUR LES CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES ET L'ADAPTABILITÉ SITUATIONNELLE DE LA VOIX EN CLASSE

Les moyens technologiques d'analyse de la voix, dans ses différentes composantes acoustiques, et les moyens informatiques de traitement des données permettent, maintenant, d'envisager une recherche spécifique pour répondre à cette question : y-a-t-il une adaptabilité différente de la voix, dans le temps, en fonction des caractéristiques individuelles des locuteurs enseignants ? Pour répondre à cette question, on pourra suivre l'évolution des phénomènes prosodiques de la parole pendant une tâche d'enseignement d'une assez longue durée : les paramètres acoustiques de l'accent, de l'intonation, du rythme (succession des durées et martèlement syllabique), le débit, le tempo et la vitesse d'élocution, la distribution des pauses, seront tour à tour envisagés.

Afin de permettre un bon enregistrement de l'intonation, il conviendra d'utiliser un micro de contact (type laryngophone) dont on équipera les enseignants volontaires. Un micro d'ambiance sera aussi nécessaire pour favoriser une bonne intelligibilité des paroles prononcées.

Un aspect de la question, qui mériterait d'être approfondi, concerne les modifications de la fonction syntaxique de l'intonation, dans des situations d'usage prolongé de la voix devant un public d'apprenants.

Le groupe d'experts recommande des études qui apporteront des données de référence sur l'utilisation de la voix projetée, dans la durée, pendant l'accomplissement d'une tâche d'enseignement.

DÉVELOPPER DES RECHERCHES D'INTERFACE ENTRE ACOUSTIQUE DES SALLES ET TROUBLES DE LA VOIX

Une augmentation progressive du niveau de bruit environnant autour d'un locuteur provoque un accroissement naturel de son niveau de voix. L'effort vocal de l'enseignant est donc lié au niveau de bruit dans la salle de classe occupée. Il veut offrir un niveau de voix qui permette une compréhension claire de son message. Les environnements bruyants et réverbérants provoquent non seulement la limitation de la compréhension du message, mais aussi celle de l'endurance des auditeurs et des locuteurs. En conséquence, les chances de réussite scolaire sont diminuées dans les environnements acoustiques d'enseignement défavorables, et tous les occupants, enseignants comme élèves, souffrent de cette situation.

Le groupe d'experts recommande d'étudier la relation entre les conditions acoustiques des salles d'enseignement et la survenue de troubles de la voix. Toute amélioration acoustique envers l'enseignant a des répercussions sur l'écoute des enfants.