

Le concept de Traitement Automatique de la Parole (T.A.P.) définit des modes d'expression et de compréhension artificiels qui s'opposent d'emblée à l'aspect naturel du langage tel qu'il est manipulé par l'orthophoniste.

De plus l'orthophonie se dégage lentement de son aspect "rééducation d'un trouble instrumental" pour devenir une thérapie globale de l'individu dans son milieu.

Cette nouvelle dimension humaniste de notre pratique paraît peu propice à l'avènement des machines, notre réticence étant aussi exacerbée par la médiocrité des performances des matériels dits "orthophoniques".

De ce fait, le T.A.P. ne paraît pas avoir d'application évidente dans notre domaine en dehors de la compensation d'un déficit organique.

*Cependant, en 1982, lors d'un congrès fédéral, j'intervenais sur le thème **Informatique et Orthophonie** en soulignant l'intérêt de deux applications du T.A.P. dans le domaine des troubles de la communication :*

- conception de systèmes compensatoires des handicaps moteurs et des déficits sensoriels ;

- utilisation des modèles théoriques issus de la recherche en Reconnaissance et Synthèse de Parole.

Par la suite, l'expérimentation d'un Synthétiseur de Parole en pratique orthophonique (1983) m'a permis de définir quelques applications prudentes du T.A.P. mais aussi d'observer les interactions entre un système artificiel imitant certaines fonctions langagières et un individu.

** Communication présentée au Colloque National Interdisciplinaire - Reconnaissance et Synthèse de la Parole - Bilan technique et perspectives d'avenir - CAP D'AGDE - 7 et 8 juin 1986 - organisé par le Syndicat des Orthophonistes Languedoc Roussillon (FNO).*

C. CALBOUR
Orthophoniste
15, rue Ph. Thomas
03000 MOULINS

TAP ET TROUBLES DE LA COMMUNICATION*

par **Christian CALBOUR**

I- T.A.P.

et Systèmes d'Aide de la Communication des Handicapés

A - La Surdité

Le T.A.P. (reconnaissance et synthèse à travers un système informatisé) peut être utilisé dans la conception de systèmes de compensation des surdités sévères.

1) La Reconnaissance

La Reconnaissance de la Parole est déjà intégrée dans des systèmes de visualisation de la parole :

* SAVANE (CRAN-NANCY)

Le CRAN (Centre de Recherche en Automatique de NANCY) a mis au

point le système SAVANE comprenant :

- une partie électronique qui réalise l'analyse spectrale du signal vocal par un banc de filtres et détecte le fondamental,
- une unité de traitement informatique qui gère une série d'exercices d'orthophonie portant sur les voyelles, l'intensité, la mélodie, la reconnaissance de mots isolés et construit les dessins propres à chaque paramètre,
- un ensemble électronique pour le tracé en couleur sur un téléviseur.

* SIRENE (CRIN-NANCY)

Le système SIRENE, dans sa version prototype sur minicalculette traite les données suivantes :

- le fondamental de la voix,
- la succession dans le temps de spectres court terme constitués des valeurs des intensités de sorties des canaux de l'analyseur spectral (12 à 15 canaux répartis dans la zone informante de la parole soit environ de 200 à 4000 Hz),
- le signal de parole échantillonné et numérisé qui, pour des besoins d'analyse plus fine, peut être conservé en mémoire et traité en temps différé.

Un ensemble de jeux permet de travailler :

- * les paramètres prosodiques,
- * les paramètres fréquentiels,
- * un vocabulaire de mots.

Un menu global est proposé pour chacune de ces rubriques dans lequel le "maître" sélectionne l'exercice choisi, modifie éventuellement les seuils ou les conditions de travail.

Certains exercices font référence à des modèles affichés en partie haute de l'écran. Le "maître" peut, dans ce cas, soit l'énoncer au microphone, soit le choisir parmi des formes types gardées en fichier. Pour des essais répétés, après effacement de l'écran, la réapparition du modèle est automatique.

Actuellement SIRENE est en voie de transposition sur micro-ordinateur afin de devenir portable, fiable et de faible coût ce qui ouvre son champ d'application à de nombreux professionnels et même aux parents d'enfants sourds.

* SYSTEME développé par le Centre Scientifique d'I.B.M. FRANCE

Dans ce système, l'information à traiter est la voix de l'éducateur ou celle de l'enfant : captée par un microphone, elle est échantillonnée puis convertie et analysée par un microprocesseur. Les résultats de cette analyse sont montrés immédiatement en temps réel sur écran de télévision connecté au micro-processeur. Ils peuvent être visualisés sous forme de courbes, dessins animés, contrôlés par la voix, jeux... Courbes et jeux sont conçus pour pouvoir, sous le contrôle d'un éducateur, aider un enfant sourd à améliorer la modulation de sa voix ou la prononciation de certains sons.

L'implantation sur I.B.M. P.C. offre une grande souplesse d'utilisation et de programmation, ce qui permet à la créativité du thérapeute de s'exprimer pleinement.

* SYSTEME DE L'INJS de CHAMBERY

L'I.N.J.S. de CHAMBERY développe un système modulaire d'aide à l'apprentissage de la parole tournant d'abord sur mini-ordinateur et maintenant sur micro-ordinateur. On retrouve des modules de pose et de tenue de voix, de prise de conscience de l'intensité, par visualisation.

* AUTOMATISATIONS DES AIDES A LA LECTURE

Actuellement les expérimentations d'automatisation des aides à la lecture labiale (AUTO-CUER du Dr CORNET, projet du Centre Scientifique I.B.M. FRANCE, etc...) ne peuvent se développer rapidement dans la mesure où les modules de reconnaissance ont des performances très insuffisantes. L'idéal en matière de surdité serait un système multilocuteur sans limitation de vocabulaire et de syntaxe, transformant la parole continue en chaînes écrites ou en indices pertinents sur le plan de la différenciation phonétique. De plus, pour être fonctionnel, ce système devrait subir une miniaturisation importante; il n'y a aucune certitude de parvenir à un tel résultat et les délais annoncés sont d'au moins dix années. La lecture automatisée des sonogrammes paraît être une voie de recherche fructueuse dans ce domaine. Enfin, dans l'actualité proche R. KURZWEILL révèle que le

KURZWEILL VOICE WRITER, qui combine plusieurs méthodes de reconnaissance, reconnaît un vocabulaire de 5000 mots, extensible dans un proche avenir à 7500 mots, puis à 20.000 mots.

2) Une prothèse de parole à partir de la synthèse vocale

La synthèse de la parole est maintenant acquise. Mais la voix obtenue est encore d'un timbre artificiel et monotone. De ce fait, des recherches sont effectuées dans ce domaine (synthèse par simulation du conduit vocal - CNET-) pour obtenir une voix naturelle. La miniaturisation de ces systèmes sans perte de qualité est encore possible à mesure que la taille des composants diminue.

Remplacer la parole articulée par une prothèse de parole pour le sourd profond à partir de la synthèse vocale paraît techniquement possible. Mais l'adoption d'un mode d'expression artificiel bouleverse les habitudes, voire les tabous, qui font du langage articulé naturel, la norme en matière de démutisation.

Les prothèses de parole sont actuellement utilisées chez le tétraplégique parce qu'il n'y a pas d'autres possibilités aussi performantes de communiquer.

Mais en matière de surdité, d'autres moyens d'expression sont mis en place avec une certaine efficacité.

Les questions fondamentales que pose la prescription d'une prothèse de parole sont donc :

- peut-on remplacer le langage articulé par une prothèse de parole si celle-ci se révèle être de qualité supérieure en intelligibilité ?
- doit-on réserver la prothèse de parole à des applications dites de "confort" ou l'intégrer dans un processus de démutisation ?

Nous ne connaissons pas actuellement les conséquences psychologiques et langagières :

- de la "privation" ou de la réduction d'articulation chez un enfant sourd profond ;
- de l'utilisation d'une machine "à parler" qui, de plus, pose les problèmes inhérents à toute technologie de compensation.

Par contre, nous semble-t-il, une prothèse de parole pourrait aider des sourds profonds pratiquant la L.S.F. et le langage écrit dans leurs relations orales avec les entendants qui ne connaissent pas cette langue. En effet, ces sourds, même lorsqu'ils parviennent à articuler avec une intelligibilité suffisante paraissent gênés par l'absence de feed-back auditif. Avec une prothèse de parole dont les performances sont constantes et qui possède un feed-back visuel écrit, ils parviendraient peut-être à se libérer des contraintes que leur impose le langage articulé.

Il ne faut donc pas adopter ou rejeter d'emblée les possibilités offertes par le T.A.P. dans le domaine de la surdité. Il faut réfléchir sans préjugés et expérimenter avec rigueur tout en remarquant que la prescription d'une "machine" qui parle ou comprend a des conséquences psychologiques primordiales que l'on doit étudier prioritairement.

B - La Cécité

1) La lecture :

En attendant la mise au point de l'œil artificiel (les travaux commencent à peine), le problème posé à l'aveugle est la lecture de n'importe quelle écriture sur n'importe quel support afin d'acquérir plus d'autonomie par rapport au BRAILLE. Actuellement plusieurs systèmes de lecture pour non-voyants tentent de résoudre ce problème.

Les lettres lues à travers une microcaméra sont traitées par un système informatisé qui les reproduit en écriture BRAILLE sur une barrette tactile (système Delta - Toulouse) en écriture normale sur une plage tactile vibrante (Optacon - U.S.A.) en phonie par Synthèse de Parole (Kurzweill - U.S.A.).

2) Les objets parlants :

Les réveils, les alarmes, les calculatrices et d'autres objets de la vie quoti-

dienne, sont maintenant auditivement accessibles aux aveugles par l'intermédiaire des "puces" de synthèse de parole plus ou moins performantes selon l'usage fonctionnel de la parole par rapport à l'objet.

3) La "bureautique"

Le Vidéotex (Télétext, Antiope, annuaire électronique) peut-être adapté aux non-voyants à partir d'un terminal parlant.

La bureautique pour aveugle met à la disposition de celui-ci des éléments performants susceptibles d'aider son intégration scolaire ou professionnelle. La transformation : braille/écriture/parole à travers un synthétiseur, est facile à réaliser avec les technologies informatiques (machine à écrire avec feed-back auditif).

La composition orale des numéros de téléphone techniquement possible sera banalisée lorsque les circuits de reconnaissance de la parole seront plus miniaturisés et surtout moins coûteux.

C - Infirmité Motrice Cérébrale

1) L'autonomie motrice

L'autonomie motrice, obtenue à travers le couplage d'un reconnaiseur de parole et d'effecteurs mécaniques, permet "d'ouvrir" la communication par le contrôle de l'environnement ou la conduite à la voix d'un fauteuil roulant.

2) Les prothèses de parole

Le progrès spectaculaire apporté par le T.A.P. est celui de la mise au point de systèmes de communication et de prothèses de parole pour I.M.C.

Nous avons choisi de décrire deux systèmes représentatifs des très nombreux travaux de recherches qui existent dans ce domaine.

a - Le Vidéocom (Eschstruth/Orsay ; J.-C. Moreau/Inserm), système d'aide à la communication pour les enfants I.M.C. permet l'affichage d'un texte sur un écran vidéo, avec sortie vocale (synthétiseur Icolog) ou une sortie sur imprimante.

Plusieurs techniques d'entrée peuvent être employées :

- pour l'I.M.C. très limité en motricité, une commande par une ou deux touches permet de choisir parmi les 60 lettres et symboles affichés sur l'écran ; la vitesse d'écriture est lente.
- pour l'utilisateur ayant une motricité moins atteinte, une entrée par clavier permet une plus grande vitesse d'écriture.

Il est possible aussi d'utiliser un tableau d'une quinzaine de symboles permettant l'affichage de mots complets et de groupes de mots couramment employés.

b - La prothèse Sahara II développée par le C.N.E.T. et A. Sylvestre (C.R.F. Kerpage) :

SAHARA II — Cette prothèse vocale destinée aux infirmes moteurs cérébraux a une vocation plutôt universelle ; elle peut s'adresser indifféremment :

- à une population scolarisée pouvant rédiger des messages sous une forme orthographique ;
- à une population en cours de scolarisation et ne maîtrisant ni l'écriture, ni la lecture.

C'est un tableau de symboles définis par Charles K. BLISS qui est utilisé ici comme entrée du système de synthèse. Il comporte 486 cases qui donnent pour chaque mot-clé une double représentation :

- sous sa forme orthographique,
- sous une forme "idéographique" dont l'utilisateur connaît la signification.

Le clavier de désignation BLISS est connecté au système de synthèse par diphone utilisant un synthétiseur à codage prédictif et à un programme permettant de transformer la suite des cases sélectionnées à l'aide d'un détecteur en une phrase syntaxiquement correcte.

3) Les progrès

Dans le domaine des prothèses de parole, il demeure encore des progrès à faire au niveau :

- des entrées (claviers spéciaux ; connexion sur Minitel ou sur micro-ordinateur ; commande sur écran tactile ou par pinceau lumineux commandé par la tête) ;
- de la synthèse vocale (travaux du CNET sur la simulation du conduit vocal).

4) La "normalisation"

Nous assistons actuellement à l'éclosion de nombreux systèmes d'aide à la communication des I.M.C. qui diffèrent selon le micro-ordinateur utilisé comme unité centrale. Cette situation entretient une confusion et réduit l'efficacité finale de ces systèmes. Il faudrait tenter de coordonner les initiatives pour parvenir à l'élaboration d'un système dont la standardisation permettrait la baisse des coûts, favoriserait la création et l'échange de programmes, provoquerait une concentration efficace des recherches, aiderait efficacement les I.M.C. qui vivent et sont éduqués dans la famille.

II - T.A.P. et Pratique Orthophonique

A - Utilisation du synthétiseur de parole SPARTE.

1) SPARTE

En 1983, nous avons expérimenté SPARTE (Synthèse de Parole Automatique Réalisée à partir d'un Texte) qui se présente sous la forme d'un coffret comportant un clavier Azerty, un afficheur à cristaux liquides (40 caractères) et une sortie audio. A partir du clavier, l'utilisateur compose un texte selon un mode orthographique ou phonétique, comprenant jusqu'à 254 caractères qu'il peut alors émettre en une seule fois. Un effaceur, une touche "répétition" du message et de marqueurs prosodiques complètent ce système autonome. La parole synthétique obtenue est de qualité moyenne, mais suffisamment intelligible. Le vocabulaire est illimité et la transcription phonétique du message orthographique est rarement prise en défaut.

2) Résultats

Nous avons utilisé SPARTE avec :

— *des enfants sans langage écrit* (enfants sans langage oral, à tendance psychotique ou "d'étiologies" neurologiques non définies ; enfants atteints de retard de langage ou de parole et de troubles de l'articulation).

SPARTE constitue une nouvelle forme de "médiateur" pour lequel les enfants sans langage oral éprouvent une très forte appétence. Face à cette "boîte" à parole "humaine", mais d'aspect non humain (donc non dangereux), ils peuvent commencer à maîtriser leur communication "affective" et s'enhardir alors dans leur relation avec les autres :

— *des enfants présentant des dyslexies-dysorthographies.*

L'enfant dispensé de l'acte matériel d'écrire peut consacrer toute son attention à la correction de ses erreurs et à la mémorisation des formes correctes, aidé en cela par la visualisation dans la fenêtre et les possibilités de répétition vocale. La lecture, la relecture, la perception auditive visuelle, sont facilitées par cette pratique active de l'orthographe phonétique.

— *des aphasiques*

L'aphasique de BROCA parle peu, la réduction quantitative de son langage est manifeste. Il présente des troubles arthriques. Les troubles du graphisme sont parallèles à ceux de la parole. Mais certaines aphasies de BROCA se limitent aux troubles arthriques qui existent alors presque à l'état pur ; l'expression écrite est dans ce cas légèrement atteinte ou tout à fait normale.

On note aussi chez certains aphasiques (mais cela est rare) une dissociation entre une jargonophasie déformant le langage oral et une expression écrite quasi normale.

Enfin, l'anarthrie "pure", même si elle est rare provoque une dissociation possible entre l'oral et l'écrit.

Dans tous ces cas d'aphasie où le langage écrit est bien conservé par

rapport à un langage oral très perturbé, SPARTE peut être utilisé comme SORTIE pour la parole.

De plus, il est évident qu'écrire à la machine de la main gauche est plus aisé que d'écrire avec un stylo de la main gauche dans le cas d'une hémiparésie droite.

- des troubles de la voix

Il existe des aphonies plutôt rares, consécutives à une paralysie laryngée bilatérale en abduction (la glotte est totalement ouverte). Un MINI-SPARTE de la taille d'une calculatrice pourrait donc aider les patients atteints d'une parésie bilatérale des cordes vocales.

Dans certaines maladies neurologiques (sans aphasie), la voix et l'articulation sont "tremblées", hypotoniques, fatigables au point de rendre le discours inintelligible. Les possibilités de récupération et de rééducation sont souvent réduites. Un MINI-SPARTE aurait donc son utilité comme prothèse de parole (si les mains ne tremblent pas trop).

Enfin, pour les laryngectomisés, un MINI-SPARTE pourrait remplacer avantageusement le recours au langage écrit pendant la période d'acquisition de la voix œsophagienne. Il se pose cependant le problème de l'accès au clavier.

B - Utilisation de la visualisation de la parole

1) Visualisation de la parole et diagnostic des troubles de la parole :

Un système de visualisation de la parole comprenant un reconnaiseur, peut constituer un véritable outil de diagnostic pour les troubles de la voix et de la parole. Le principe est le même que pour les systèmes compensatoires avec la seule différence que dans le cas du diagnostic, on peut aussi travailler en temps différé. Il est évident qu'une visualisation de la parole associée à un système expert permettrait de préciser considérablement l'analyse de la voix ou de l'articulation et d'obtenir une indication plus fiable sur l'étiologie possible du trouble.

Il serait aussi intéressant de comparer les moyens diagnostics habituels (glottographie, stroboscopie) ou plus récents (glottographie assistée par ordinateur, exploration dynamique vocale) aux systèmes de visualisation de la parole, tant au niveau de la précision que de "l'ergonomie" globale de l'examen.

2) Visualisation de la parole et prise en charge de certains troubles de la parole.

La visualisation de la parole peut être utilisée avec une certaine efficacité pour d'autres applications que la surdité.

En effet, l'orthophoniste ne peut observer directement les cordes vocales pendant la phonation. De plus, même si cela était possible, les informations ainsi recueillies, n'apporteraient pas d'éléments utilisables en thérapie. Une représentation analogique de l'activité des cordes vocales (avec analyse et comparaison en temps différé) telle qu'elle est obtenue à travers un système de visualisation permettrait à l'orthophoniste un contrôle beaucoup plus précis que celui qu'il obtient auditivement.

De plus, la visualisation de la parole offrirait un feed-back visuel qui aiderait le patient à corriger sa production avec plus d'efficacité parce que plus neutre que le feed-back auditif.

Ainsi, la thérapie des troubles de l'articulation et des retards de parole, des anarthries et des dysarthries neurologiques, des bredouillements et des bégaiements, des troubles perceptifs, pourrait bénéficier d'une telle visualisation.

C - Utilisation pédagogique des techniques vocales

1) Techniques vocales et Enseignement Assisté par Ordinateur (E.A.O.).

La parole, mode de communication naturel, libère l'utilisateur des contraintes du clavier et de l'écran lorsqu'elle constitue un moyen d'entrée et de sortie des informations. Le regard et les mains peuvent se consacrer à d'autres tâches (regarder un vidéodisque, poursuivre une activité motrice). De plus, il est inutile d'apprendre un codage particulier.

Les premières expériences intégrant de la reconnaissance et de la synthèse

de parole, permettent de constater que les exercices et problèmes sont réalisés deux fois plus vite.

Par ailleurs, pour la compréhension et la rétention, l'association du visuel et de l'auditif, sont plus efficaces.

L'utilisation alternative d'une entrée/sortie écrite pour les informations permanentes (données...) ou d'une entrée/sortie orale pour les informations temporaires (messages d'erreurs, commentaires...) permettrait une grande souplesse de manipulation des ordinateurs. L'écran serait moins encombré d'informations émises avec un débit plus élevé que celui de l'écrit.

L'apport de la parole en E.A.O. est un regain de "naturel" et de souplesse pour ce type d'enseignement.

Mais si la synthèse est déjà opérante, les limites actuelles de la reconnaissance (environ 200 mots pour les meilleurs modes monolocuteurs pour un coût très élevé) ralentissent l'intégration des techniques de T.A.P. en E.A.O.

De plus, la gestion d'un dialogue entre l'utilisateur et l'ordinateur nécessite un recours aux techniques de l'Intelligence Artificielle afin d'éviter les nombreux blocages consécutifs à une programmation trop rigide.

Dès à présent, les applications du T.A.P. qui sont les plus aptes à se développer rapidement sont celles qui offrent une liberté de vision et de mouvements.

En conception Assistée par Ordinateur, pour une expérimentation chimique ou biologique, une surveillance et détection de panne, etc..., une entrée vocale par mots isolés est suffisante, la réponse vocale étant associée comme contrôle.

De plus, avec l'essor de la télématique qui possède déjà un terminal parlant, l'enseignement à distance pourrait se développer avec un confort d'échange accru.

2) COMPOSITION : un programme d'aide à l'écrit comportant une sortie vocale :

COMPOSITION est en développement au Centre Mondial par l'ingénieur Catherine PLAISANT, qui, après s'être consacrée à la création d'un système de contrôle de l'environnement, s'intéresse au T.A.P. appliqué au langage écrit.

COMPOSITION est utilisable par un groupe d'enfants, chacun ayant un accès personnalisé (qui peut être adapté à ses possibilités et à ses besoins) aux fonctions suivantes.

- traitement de texte
- composition graphique
- impression sur papier
- sortie vocale.

Le synthétiseur peut "lire" à voix haute le texte écrit sur l'écran ayant été tapé par l'enfant. Selon les options choisies, il est possible au choix d'écouter les mots (pointés à l'écran à l'aide d'un joystick), toute la page, les lettres ou le mot au fur et à mesure de sa construction etc... Contrairement au texte et au graphisme de Composition, l'expérimentation avec le synthétiseur n'en est qu'à ses débuts.

"Nous avons mis en œuvre cette sortie vocale, écrit Catherine Plaisant, dans un quadruple but :

- *Premièrement* : nous faisons l'hypothèse que la production d'effets sonores par l'intermédiaire de l'écrit devrait être une situation ludique motrice semblable à la production d'effets graphiques : dans Paysage, les enfants sont amenés à manipuler beaucoup d'écrit dans le but de créer un dessin, ici aussi il semble que les enfants prennent plaisir à écrire et à composer des textes pour écouter la voix du synthétiseur (qui est généralement assez comique).

- *Deuxièmement* : un synthétiseur comme celui-ci peut constituer un adjuvant de découverte et d'exploration du lien entre l'écrit et l'oral (dans le cadre d'une utilisation autonome); on peut écrire un mot, en modifier une lettre, une syllabe, écouter la différence... (garçon, garçon, rateau, raton...). Ce lien entre écrit et oral n'est pas évident pour les petits qui ont généralement leur propre interprétation (par exemple que le mot train doit être très long).

- *Troisièmement* : la sortie vocale pourrait constituer une aide à la lecture (lorsque l'on essaie de lire la page de composition réalisée par quelqu'un

d'autre) ou un premier pas de l'écriture pour une vérification partielle.

- *Quatrièmement* : le synthétiseur peut lever les ambiguïtés liées au graphisme : ce dessin est-il un bonhomme, un garçon, un monsieur ? Le synthétiseur peut vous dire exactement à quoi correspond ce que vous avez tapé.

3) Utilisation de SIRENE dans l'apprentissage des langues

Marie-Christine HATON dans sa Thèse de Doctorat (1985) envisage l'application de SIRENE à l'apprentissage des langues :

- *du français en tant que langue "étrangère"* : l'utilisation de la visualisation de la parole, permettrait à certains apprenants étrangers de voir les oppositions phonologiques qu'ils ne parviendraient pas à percevoir auditivement au début de leur apprentissage. (Différenciation du S et du CH chez les asiatiques ; H aspiré et diphtongues chez les anglophones). Ainsi pourraient-ils par la suite réaliser les articulations correctes.

- *des langues étrangères* "sans modification du système pour ce qui concerne la prosodie ou les mots et moyennant une adaptation aux particularités articulatoires pour la mise en évidence des défauts de prononciation".

4) De quelques autres objets parlants dits "pédagogiques"

Il existe des jouets qualifiés de pédagogiques qui intègrent une synthèse de parole à vocabulaire limité et à voix nasillarde de piètre qualité. (Dictées et Maths Magiques, MAGIC-WAND de Texas Instruments, machine à écrire enfantine qui parle...). Les vertus pédagogiques de jouets aussi primaires restent à démontrer.

D - Théories issues des recherches en T.A.P. et orthophonie.

Dès mars 1982, j'attirais l'attention des orthophonistes, au Congrès Fédéral de Clermont-Ferrand, sur l'immense intérêt pour notre profession d'avoir accès aux recherches fondamentales qui servent de base à la mise au point des systèmes de Traitement Automatique de la Parole.

La simple énumération des connaissances théoriques nécessaires aux ingénieurs qui inventent dans ce domaine montre combien l'orthophonie peut tirer parti de tous ces travaux pour son propre essor scientifique.

En effet, dans "Les processus de la communication parlée" J.S. LIENARD traite les thèmes qui peuvent offrir des connaissances essentielles aux orthophonistes :

*** Le signal acoustique**

- Nature physique du signal acoustique
- Analyse du signal acoustique
- Représentation spectrographique du son
- Traitement numérique du signal acoustique.

*** Parole et information**

- Bases physiques de la théorie de l'information
- Théorie de l'information et communication parlée.

*** Production de la parole**

- Anatomo-physiologie de l'appareil vocal
- Fonctionnement acoustique de l'appareil vocal
- Variabilité du signal de parole.

*** Audition et perception**

- L'appareil auditif
- Sensibilité de l'oreille dans les trois dimensions sonores
- Quelques aspects généraux de la perception.

*** Décodage de la parole**

- Décodage de la parole par le récepteur humain
- Décodage automatique de la parole.

Un autre exemple : Quand le C.N.E.T. met au point la synthèse articulaire qui consiste en une simulation mathématique du conduit vocal. il entreprend une analyse de toutes les articulations du français par diverses expérimentations (cinéradiographie, enregistrement cinématographique du mouvement des lèvres à grande vitesse, électromyographie...). Ainsi sont accumulées des connaissances extrêmement précises sur la position des différents organes phonatoires pour les différents phonèmes.

La recherche en orthophonie peut utilement bénéficier de tous les travaux issus de la recherche en T.A.P.

Conclusion

Dans le domaine du "handicap" l'utilisation du T.A.P. permet de compenser des déficits sensoriels ou moteurs afin d'améliorer la communication verbale. Les handicapés étant de plus en plus maintenus dans le cadre familial accompagnés de systèmes "compensatoires", les orthophonistes rencontreront de plus en plus, dans leur pratique courante des machines qui parlent ou reconnaissent. Ils seront ainsi confrontés à de nouveaux problèmes non toujours prévus par les concepteurs ou les prescripteurs.

En effet, pour eux, il s'agit le plus souvent de réparer alors que pour le handicapé, il s'agit de vivre et de s'épanouir. La machine à communiquer, la plus sophistiquée soit-elle, ne remplace que très partiellement la tierce personne qui s'occupe du handicapé. La machine peut être à l'inverse trop bien acceptée par le handicapé et lui servir de prétexte pour refuser toute relation naturelle : elle peut donc créer ou potentialiser des troubles relationnels. La réaction du handicapé est imprévisible, face à une machine, même mise au point minutieusement car elle résulte de sa personnalité et non de son seul handicap.

De plus, si ces machines sont efficaces pour faire communiquer le handicapé avec les objets, elles sont encore très limitées quand elles doivent le faire communiquer avec les hommes. L'exploit technologique prime encore trop souvent sur l'application ; de ce fait, le handicap est mieux traité que le handicapé.

Mais sous prétexte d'inadéquation possible, il ne faut pas non plus conclure trop rapidement que tout est inadéquat.

Si les communications artificielles véhiculent un langage limité en informations, sans voix et sans lyrisme, elles n'en ouvrent pas moins une porte pour les handicapés, au niveau de l'autonomie et de la communication.

Par les nombreuses implications, intellectuelles, psycho-affectives, sociales qu'elle génère, la prescription d'une machine n'est jamais un acte banal du genre, à tel symptôme correspond tel remède, à tel handicap correspond tel système. L'orthophoniste doit donc connaître les performances et les limites de ces systèmes, non seulement pour en optimiser la fonctionnalité, mais aussi pour éviter qu'ils ne soient qu'un artifice générateur de faux espoirs.

Dans le domaine de la pratique orthophonique, la visualisation de la parole à travers un reconnaisseur associé à un système informatique, peut apporter une aide diagnostique et thérapeutique originale pour certains troubles de la voix et de la parole. De même la synthèse de la parole peut constituer un élément de déblocage et de structuration tant au niveau du langage oral que du langage écrit.

Mais la Reconnaissance et la Synthèse de Parole sont avant tout des outils qui, comme tous les outils, ne se valorisent qu'à travers celui qui les manipule. Les technologies issues du T.A.P. peuvent donc s'intégrer naturellement dans un processus thérapeutique si l'orthophoniste les maîtrise et les fait sans cesse évoluer à travers sa créativité, avec comme finalité un dialogue heureux avec le patient.

En conclusion, le T.A.P. au service des personnes présentant un trouble de la communication, malgré les services qu'il rend, est loin d'être la panacée tant attendue. Il peut donc devenir, si les cliniciens n'y prennent pas garde, la source de mystifications et d'illusions provoquant une régression globale de l'individu handicapé. Dans ce domaine, notre participation à ces expériences demeure le meilleur moyen d'"humaniser" le Traitement Automatique de la Parole et ses applications.

MOTS-CLÉS

T.A.P. - Surdité - Cécité - I.M.C. - Synthétiseur de Parole SPARTE
E.A.O. - Lecture - Apprentissage des Langues - Théories issues du T.A.P.