

Résumé

Cet article présente Speech Viewer I, un programme d'aide à la parole développé par IBM. Après une description du logiciel et de ses modules, nous résumons les résultats d'une enquête faite auprès d'une trentaine d'orthophonistes en Suisse Romande. Ayant constaté que les utilisateurs ne profitent pas pleinement du logiciel, nous faisons une série de propositions d'utilisation des modules en fonction d'un certain nombre de pathologies courantes.

1. Introduction

Comme toute profession, le domaine de l'orthophonie est en constante évolution au niveau théorique et pratique, ce qui explique que certaines techniques informatisées se soient développées pour le traitement du langage écrit et oral. Dans cette étude¹, nous nous sommes intéressées à Speech Viewer I, un programme d'aide à la parole développé par IBM. Basé sur la visualisation des paramètres de la voix (amplitude, fréquence fondamentale et temps), il permet, entre autres, aux personnes sourdes ou ayant des problèmes vocaux de mieux gérer ces paramètres. Notre objectif était double : nous souhaitions tout d'abord fournir une évaluation critique de cet outil afin de permettre une éventuelle mise à jour du programme par la maison productrice, mais surtout nous souhaitions donner aux utilisateurs de nouvelles idées d'application.

L'histoire de Speech Viewer I débute en 1978 lorsque des chercheurs d'IBM commencent à explorer de quelles manières les connaissances actuelles dans le domaine du traitement automatique de la parole pourraient aider des enfants sourds dans l'apprentissage de la langue orale. Ils élaborent le système informatisé d'aide à la parole Vocalization qui sera le précurseur de Speech Viewer. Pendant dix ans le programme est testé et évalué par des professionnels du domaine de la surdité afin de permettre

¹ Issue d'un travail de mémoire d'orthophonie (Müller & Prélaz, 1993).

aux chercheurs d'améliorer leur outil. Les articles de Bindas (1986), Churan & al. (1986) et Riski (1986), par exemple, offrent un compte rendu de son utilisation dans divers instituts américains. Ils situent l'outil dans le contexte de l'institution, décrivent le type de patients avec lesquels il est possible de l'utiliser, le genre de travail effectué et les résultats obtenus au travers d'études de cas. En 1989 *Speech Viewer I* apparaît sur le marché européen et deux ans plus tard quelques 18 versions langagières existent. La version 1 a déjà fait l'objet d'un certain nombre d'études : Ryalls & Cloutier (1991), Mahaffey (1991), Pratt & al. (1991), par exemple.

Speech Viewer se présente sous forme d'une carte de traitement vocal et d'un logiciel que l'on installe sur un ordinateur IBM PS2 ou sur un IBM compatible (en utilisant la carte d'entrée PS2). Il fonctionne sous le système d'exploitation DOS, version 4.00 ou ultérieure, et nécessite une taille mémoire minimale de 640Ko. L'équipement comporte aussi un haut-parleur et un microphone pour l'enregistrement et la réécoute des productions. Les onze modules de *Speech Viewer* permettent de maîtriser progressivement les principales composantes de la parole, de manière plus ou moins ludique. L'orthophoniste adapte les programmes selon les objectifs thérapeutiques en définissant, par exemple, le degré de complexité. Le patient bénéficie en temps réel d'un feed-back visuel et parfois auditif de l'émission sonore. Les différents modules sont regroupés en trois catégories, chaque catégorie comprenant un certain nombre de programmes particuliers qui ont pour nom l'objet que l'on voit sur l'écran :

- La découverte : 1-*Kaléidoscope* (découverte du son), 2-*Ballon* (amplitude), 3-*Thermomètre* (fréquence fondamentale), 4-*Train* (attaque du voisement) et 5-*Clown* (amplitude et voisement). Ces modules représentent chacun une ou deux composantes acoustiques de la voix. Le patient en prend peu à peu conscience grâce à l'interaction avec les dessins qu'il anime à l'écran. Par exemple, les modules *Ballon*, *Thermomètre* et *Clown* représentent respectivement l'amplitude, la fréquence fondamentale et l'opposition voisé / non-voisé.

- Les exercices de contrôle : 6-*Parcours d'obstacles* (contrôle de la fréquence fondamentale), 7-*Relief* (contrôle du voisement), 8-*Singe* (contrôle d'une voyelle) et 9-*Labyrinthes* (contrôle de quatre voyelles). Ces exercices servent à maîtriser les paramètres acoustiques de la parole

sans qu'ils soient intégrés dans un contexte linguistique. On peut également adapter la vitesse et le niveau de tolérance du système pour assurer le succès du patient. Parmi ces modules, nous trouvons le *Parcours d'obstacle* qui exerce le contrôle de la fréquence fondamentale en obligeant le locuteur à moduler la hauteur de sa voix pour suivre un chemin donné et le *Relief* qui concerne la tenue du voisement et la maîtrise du souffle.

- Les graphiques : 10-*Enveloppe ou fréquence*, 11-*Signal vocal* et 12-*Spectre*. Ce dernier groupe de modules présente des graphiques et des résultats statistiques. Ceux-ci permettent d'analyser les productions de manière plus technique : il est possible de réécouter des mots ou des phrases, d'examiner des échantillons de parole, d'enregistrer des productions sur disque dur ou disquette. Ces données peuvent servir de base de comparaison au cours de l'évolution du traitement et permettre une évaluation relativement objective.

Pour notre part, nous avons trouvé intéressant d'étudier comment *Speech Viewer* était utilisé par les orthophonistes eux-mêmes. Nous avons donc développé un questionnaire détaillé que nous avons remis à une trentaine de logopédistes en Suisse Romande qui utilisent le logiciel avec différents types de populations. Le résultat de cette enquête consiste en une série de données ainsi qu'un certain nombre d'idées nouvelles pour l'utilisation du logiciel.

2. Méthode

Sujets : Trente-quatre orthophonistes, répartis sur l'ensemble de la Suisse Romande, ont répondu au questionnaire.

Matériel : Le questionnaire était composé principalement de questions à réponses libres et à échelles et comportait les sections suivantes : informations générales, installation, familiarisation et découverte, utilisation en thérapie, évaluation, nouvelle version, conclusion.

Procédure : Hormis sept cas, nous avons rempli le questionnaire avec les orthophonistes sur leur lieu de travail.

Analyse des données : Chaque type de question a fait l'objet d'une analyse différente (quantitative et qualitative).

3. Résultats

1. Informations générales : Les utilisateurs mettent en avant l'attrait, la motivation et l'aspect ludique du logiciel, qualités qui sont d'ailleurs relevées tout au long du questionnaire. Le fait que le logiciel ne soit pas un outil en soi mais un moyen complémentaire est également fréquemment cité. L'utilisation de Speech Viewer est ponctuelle avant tout. Elle a pour but de visualiser les paramètres vocaux travaillés en thérapie, en les présentant sous une forme ludique et diversifiée. Les limites, quant à elles, concernent la reconnaissance de la parole et la complexité des réglages.

2. Installation : Dans la majorité des cas, les utilisateurs n'ont pas procédé eux-mêmes à l'installation de la carte informatique de Speech Viewer. Nous avons donc mis de côté cette partie du questionnaire.

3. Familiarisation et découverte : La majorité des utilisateurs ont dans un premier temps découvert Speech Viewer lors de démonstrations du logiciel ou/et de cours. D'autres se sont contentés d'utiliser le manuel et de découvrir le logiciel par tâtonnements, seuls ou avec des collègues. L'accès à un premier niveau de maîtrise a été aisé et a nécessité relativement peu de temps. Toute la phase d'approfondissement des connaissances (réglages, adaptations, lecture de certains graphiques) par contre, a souvent été laissée de côté et de ce fait a limité l'utilisation du logiciel. Certains utilisateurs trouveraient utile d'avoir une personne de référence pour ce genre d'explications ou d'avoir accès à un guide plus détaillé ou même un programme de démonstration. Les principales demandes se situent donc au niveau du lien technique-clinique.

4. Utilisation en thérapie : Speech Viewer, conçu à la base pour les enfants sourds afin de remédier aux problèmes d'articulation et de maîtrise de la voix, a vu son utilisation s'étendre. Les logopédistes s'en sont rapidement servi pour ces mêmes troubles sans surdité associée, puis l'ont appliqué à des problématiques telles que troubles d'élocution, rhinolalie, dysarthries, etc. Aucun prérequis spécifique n'est nécessaire pour l'utilisation de ce logiciel, si ce n'est un intérêt pour ce genre d'approche. Une bonne connaissance du système par le thérapeute est cependant indispensable si l'on ne veut pas être limité dans les applications. La

maîtrise de sa propre voix n'est d'autre part pas négligeable ! L'enfant, quant à lui, se montre enthousiaste et amusé, Speech Viewer présentant un grand attrait de par sa présentation ludique et colorée. Ne donnant pas toujours sens au feed-back visuel, l'enfant a parfois besoin d'une explication de l'adulte.

5. Évaluation : La majorité des utilisateurs ne se servant pas de Speech Viewer à des fins d'évaluation, nous n'avons pas approfondi cet aspect.

6. Nouvelle version : Certaines lacunes ont été relevées par les utilisateurs. Quelques fonctions absentes étaient souhaitées : le traitement des consonnes (articulation), le travail du timbre, le traitement du nasonnement, ainsi qu'une approche des niveaux de langage plus complexes. Des améliorations ont également été proposées telles que l'accroissement de la variété des modules et l'amélioration du traitement de la parole.

Ces différents souhaits ont été exaucés, en partie, avec l'arrivée sur le marché en 1992 de la nouvelle version, Speech Viewer 2, qui fait suite à trois ans de recherche. On y trouve notamment : plus de variété dans les modules, la possibilité de travailler l'articulation des consonnes (sauf les occlusives) ainsi que l'enchaînement de phonèmes et de mots, une amélioration dans la gestion des fichiers, la possibilité d'avoir plusieurs versions linguistiques sur le même programme, la présentation d'un spectrogramme en trois dimensions, un casque à micro, un filtre anti-bruit, une grille clavier adaptée aux personnes handicapées moteur, un élargissement du registre des fréquences traitées ($\rightarrow 7000\text{Hz}$), la conversion possible des signaux acoustiques en signaux optiques et un programme de démonstration sous forme de vidéo. D'autres souhaits n'ont pas obtenu satisfaction : la baisse du prix, la simplification du fascicule, la vulgarisation de la technique et l'établissement d'une progression par niveaux.

Pour conclure ce tour d'horizon des avis exprimés sur Speech Viewer, il est intéressant de faire ressortir les avantages et les inconvénients principaux du logiciel. Les apports les plus fréquemment cités sont la possibilité de visualiser les phénomènes acoustiques, l'aspect ludique du

logiciel et la possibilité de diversifier la thérapie. Quant aux limites, les utilisateurs ont surtout relevé les problèmes de reconnaissance de la parole, les difficultés de réglages et d'utilisation des fichiers, le coût et la nécessité de devoir maîtriser l'ordinateur pour que le programme soit performant.

4. Nouvelles utilisations

Les propositions que nous faisons ci-dessous sont issues aussi bien du questionnaire auquel ont répondu les logopédistes que de nos lectures et des suggestions décrites par les développeurs de *Speech Viewer*. Nous les présentons d'abord en fonction de différents paramètres de la parole, classés par ordre alphabétique, et les regroupons ensuite dans un tableau récapitulatif. Ces idées devraient permettre de nouvelles possibilités dans l'utilisation clinique et amener à une meilleure exploitation du logiciel.

1. L'accent étranger : La réduction de l'accent étranger peut être travaillée grâce aux modules graphiques. Dans *Enveloppe ou fréquence* on exerce l'opposition court/long ; les productions que l'on peut réécouter se font sur imitation. Dans *Signal vocal*, l'analyse est plus fine : on sélectionne le segment de courbe que l'on veut réécouter et voir agrandi au bas de l'écran. Enfin, grâce au *Spectre*, le sujet peut comparer des voyelles, en imiter la courbe, essayer de retrouver laquelle est affichée dans telle ou telle couleur. En fait, cette rééducation se base surtout sur l'auto-écoute et sur l'observation de ses propres mécanismes de phonation.

2. L'amplitude : Pour travailler cet aspect de l'émission vocale, diverses possibilités sont offertes. Un certain seuil d'amplitude doit être atteint pour animer le *Kaléidoscope*. Le *Ballon* grossit si l'on parle plus fort et la bouche du *Clown* s'agrandit dès que l'amplitude augmente. Deux graphiques peuvent également être utiles : dans *Enveloppe ou fréquence*, la plage d'amplitude peut être adaptée et il est possible ensuite de comparer la production de deux locuteurs. De même, dans le *Signal vocal*, l'amplitude est affichée par rapport à la fréquence fondamentale.

3. L'attaque du voisement et l'attaque glottale : Pour maîtriser l'attaque d'un son, qu'il soit voisé ou non-voisé, nous avons à disposition plusieurs modules. Le *Train* (attaque du voisement) est spécialement conçu pour découvrir la différence entre le son lui-même et l'attaque qui doit être

toujours renouvelée pour faire avancer le train. Quant au *Relief*, où la tenue d'un son voisé permet au ballon de survoler les montagnes, il amène à la précision de l'attaque dans le temps ; en effet, il faut prévoir silence et voisement par rapport au souffle disponible.

4. L'audition et la discrimination auditive : Étant donnée la conception de *Speech Viewer* qui veut compléter l'information auditive par des informations visuelles, la fonction auditive est active tout au long de l'utilisation du programme. Même dans le travail avec des personnes sourdes, ce lien est présent puisque l'image représente des données que l'oreille ne peut percevoir, du moins pas dans leur totalité. Dans tous les modules du logiciel, le contrôle auditif des émissions vocales est important, que ce soit lors de la production elle-même ou, dans un deuxième temps, pour l'analyse et la correction en vue de la rapprocher du modèle. Quel que soit l'exercice que l'on propose, la discrimination auditive ou plus généralement l'audition, sera mise à contribution. Suivant l'objectif visé et le genre de patient, elle sera plus ou moins sollicitée.

5. L'expression et la découverte de la voix (bruits, parole, chant) : En règle générale, *Speech Viewer* favorise assez bien l'expression et l'exploration de la voix. En fait, la plupart des modules permettent cette découverte : une action a lieu sur l'écran dès que l'on produit de la parole, du chant ou un bruit quelconque. Le choix du matériel sonore est vaste : il s'étend des phrases régulières de la comptine au simple bruitage. On peut inventer des mots, en déformer d'autres, jouer avec la voix et les mélodies, tout ceci dans un but prédéterminé ou simplement pour découvrir ses propres possibilités.

6. Le mécanisme pneumophonique : On sait que le souffle est à la base de toute expression vocale. Le volume d'air et son débit doivent coïncider avec l'intention du locuteur de dire quelque chose et également avec la manière dont il va le dire. Pour atteindre cet objectif, on peut se servir de *Speech Viewer* dans divers modules. Les deux premiers, le *Kaléidoscope* et le *Ballon*, permettent la confrontation avec la notion de durée d'un son : celle-ci sera plus longue si on économise son souffle, elle sera restreinte si l'expiration se fait trop rapidement. Le patient se rend compte alors qu'il peut contrôler sa sortie d'air. Dans le module du *Train*, on peut travailler la respiration en inspirant entre les syllabes, les mots ou les bouts de phrases

qui font avancer le train d'un ou de plusieurs crans. Le but est d'apprendre à inspirer rapidement, ce que nous faisons habituellement entre deux phrases lorsque nous parlons. Le danger est que le patient se crispe s'il essaie de faire avancer le train le plus vite possible. Le *Clown* met en relation la durée du voisement avec son amplitude. On doit doser le souffle et respirer efficacement. Le module *Parcours d'obstacle* (fréquence fondamentale) se prête à l'exercice de la tenue d'un son lorsque le mécanisme pneumophonique est déjà bien mis en place, ceci surtout si le mobile se déplace sur une courbe et s'il faut maîtriser la mélodie exigée. Il s'agit d'essayer de traverser l'écran avec le moins d'inspirations possible en cours de route. Le module *Relief* est idéal pour exercer le dosage du souffle. On commence par former de petites montagnes, avec un espace relativement grand entre elles. Puis la montgolfière reste en l'air plus longtemps et les vallées deviennent progressivement plus étroites. Il est important de pouvoir s'adapter aux capacités du patient puisque l'échec n'est pas encourageant. Si on désire une analyse plus précise des interactions entre les différents paramètres vocaux, on utilisera les graphiques que présentent *Enveloppe ou fréquence* et *Signal vocal* car le temps y est affiché en même temps que l'amplitude et la fréquence fondamentale. On peut donc observer les effets que pourrait avoir une des variables sur les autres.

7. Les notions spatiales : Un seul module permet de travailler les notions spatiales : les *Labyrinthes*. Le locuteur doit d'abord associer une voyelle à une direction, puis se diriger vers la sortie en produisant le phonème correspondant au sens dans lequel le mobile doit avancer.

8. La prosodie : Pour travailler cet aspect du langage, *Speech Viewer* offre plusieurs possibilités. Dans les modules de découverte, le *Ballon* et le *Clown* permettent d'obtenir des variations d'amplitude régulières et maîtrisées ou, au contraire, une production maintenue à une amplitude stable (son continu, phrase). Le *Thermomètre* quant à lui illustre les valeurs de F_0 qu'atteignent respectivement les voix de femme, d'enfant et d'homme. Le *Train* est utile lorsque l'on s'intéresse au rythme prosodique. À l'aide d'une phrase dans laquelle consonnes sourdes et ponctuation sont réparties de manière homogène, on s'exerce à un débit régulier. Le but est atteint si le train rejoint la gare dans les temps fixés à l'avance. Le *Parcours d'obstacles* a été créé dans le but d'exercer les modulations dans la hauteur de la voix. Le patient suit des chemins toujours plus difficiles

avec des sons isolés, des mélodies, des phrases chantées ou parlées. Il prend conscience des possibilités de sa voix à acquérir un relief qui la rend plus attrayante. Ce module offre le grand avantage de pouvoir créer des parcours individualisés, adaptés aux possibilités de chaque personne. Les deux modules graphiques *Enveloppe ou fréquence* et *Signal vocal* permettent de développer la prosodie. On illustre la forme interrogative par rapport à l'affirmative ; on montre la différence entre quelqu'un qui parle d'une voix monotone ou d'une voix chantante. L'exercice peut se faire sur imitation, en lecture, ou en laissant deviner à l'autre quel genre de phrase est affichée à l'écran.

9. La réalisation de phonèmes : Malgré le fait que l'on se heurte parfois à des limites techniques (reconnaissance de parole surtout), les possibilités dans ce domaine sont nombreuses. Si on considère l'intelligibilité et la qualité de la prononciation, on peut utiliser un certain nombre de modules. Le *Clown* sert à bien distinguer les sourdes des sonores dans le groupe des consonnes. *Enveloppe ou fréquence* et *Signal vocal* concernent tous les phonèmes, tandis que le dernier module, le *Speckre*, est très utile pour les voyelles et les diphtongues. Le *Kaléidoscope* peut être utilisé pour travailler l'articulation, mais il n'apporte pas d'information précise sur telle ou telle caractéristique du phonème, mis à part la présence du voisement. Dans la réalisation des consonnes, l'aspect problématique est souvent l'opposition voisé/non-voisé. Les paires de constrictives et d'occlusives sont bien représentées par le *Clown*. Ce module est indiqué pour la différenciation sourde/sonore, et surtout pour les fricatives qui peuvent être émises sur une durée plus ou moins longue, par opposition aux occlusives qu'il est difficile de ne pas faire suivre d'une voyelle, ce qui fausse l'image. Par exemple : /tæ/ pour /t/ fait apparaître les points rouges du voisement. Les deux premiers modules graphiques sont également là pour montrer et analyser les différences, soit entre deux phonèmes (exemple : prononcer /ba/ puis /pa/), soit entre deux locuteurs qui produisent la même suite phonémique.

En ce qui concerne les voyelles, on peut analyser leur composition spectrale respective et leur place dans la suite sonore (influence des sons voisins) grâce aux trois modules graphiques. On peut également s'exercer à les réaliser les plus près possible du modèle à l'aide du *Singe* et des *Labyrinthes*. Pour cela, on peut soit utiliser comme cible les voyelles

présentées par Speech Viewer soit en créer soi-même. Cette dernière solution a comme avantage de pouvoir s'adapter à un accent spécifique. Quant au problème de la nasalisation de phonèmes oraux, ou inversement de l'oralisation de voyelles nasales, il est possible de le travailler en plaçant horizontalement une feuille cartonnée entre le nez et la bouche. On fait alors prononcer les voyelles concernées en tenant le micro soit en dessus, soit en dessous du carton et on constate ainsi si le passage d'air est adéquat. Les *Labyrinthes* mettent également en évidence la nasalité. Pour l'apprentissage des diphtongues, on peut figer le *Spectre* du début et celui de la fin du phonème puis montrer le passage de l'un à l'autre grâce au spectre dynamique.

10. Le rythme : Ceci est un élément important pour la compréhension du langage oral puisqu'il permet de décomposer les phrases et les mots en unités significatives. Il peut aussi servir de support dans une rééducation d'un bégaiement. Avec le *Ballon* et le *Clown*, on peut s'exercer à faire grossir le ballon et la bouche du clown en rythme, soit par alternance voisement/silence, soit par un son continu dont l'amplitude croît et décroît régulièrement. Avec le *Train*, toutes sortes de séquences de rythmes peuvent être exécutées, mais il faut être attentif à ne pas crispier le larynx ou d'autres muscles pendant la phonation. De même qu'avec le *Relief* où le parcours laisse en plus une trace visible des erreurs commises. Les deux premiers modules graphiques donnent encore une autre représentation du rythme.

11. Le voisement, le chuchotement et le silence : Nous avons déjà abordé le paramètre voisement en décrivant le travail sur les consonnes. Si on se centre sur le voisement en lui-même, par opposition au silence ou à un son non-voisé, trois autres modules peuvent être utilisés. Le *Train* qui permet de se rendre compte si le voisement est continu (le mobile n'avancera alors pas). Les *Parcours d'obstacles* illustrent le fait que la notion de hauteur (fréquence fondamentale) ne concerne que les sons voisés, et que pour faire avancer, monter ou descendre le mobile, les cordes vocales doivent vibrer. De même, le ballon du *Relief* réagit selon qu'il y a voisement ou silence.

Nous proposons à la page suivante un tableau qui présente les aspects de diverses pathologies que l'on peut traiter à l'aide de Speech Viewer.

	Module 1	Module 2	Module 3	Module 4	Module 5	Module 6	Module 7	Module 8	Module 9	Module 10	Module 11	Module 12
son		amplitude	fréquence fondam.	attaque du voisement	amplitude voisement	fréquence fondam.	voisement	1 ^{re} voyelle	4 voyelles	enveloppe fréquence	signal vocal	Spectre
accent étranger												
amplitude	2,3,4	2,3,4,*			2,3,4,*					2,3,4,*	2,3,4	8
attaque et voisement	2,3,4	2		1,2,3,4,*	1,2,*		1,2,3			1,2,3	1,3	
attaque glottale	2,3	2,3		3	3					2,3	2,3	
audition	4	4	4	4	4					4	4	4
consonnes					*					1,4	1,4	
découverte de la voix	*	*	*									
diphtongues												
durée, tenue de phonation	3,*				3,*	*	3,*	*		2,3,*		1,4,*
expression	5,*	*	*	*	5,*		*			3,4,*	*	
fréquence fondamentale			3,4,*			3,4,*				*	3,4	
intelligibilité	1,7											
maîtrise du souffle	1,2,3,4,*	1,2,3,4,*		1,2,3,4	1,2,3,4	*	1,2,3,4,*	1,7,*	1,7,*	1,2,3,4	*	
nasalité	6"	6"									1,2,3	
notions spatiales												
prosodie/mélodie	4	2,4	2,4	4	2,3	2,*		*		2,3,4,*	3,*	
qualité					3					3	3	
réalisation voyelles	*							1,2,4,*	1,2,4,*	1,4,*	1,4,*	1,4,*
ryhme		*		*	*	*	*					
sons voisés-non voisés				1,*	1,*	*	1,*			1,*	1	
voisement/silence	4		4	4,*	4,*	4,*	4,*			4,*	4	

1 = dysarthries ; 2 = troubles de l'élocution ; 3 = troubles de la voix ; 4 = troubles auditifs ; 5 = mutisme ; 6 = hyper-nasalité ; 7 = apraxies ; 8 = accent étranger.

Tableau 1. Aspects de diverses pathologies que l'on peut traiter avec les modules de Speech Viewer. Les pathologies sont représentées par les chiffres, les aspects sont sur l'axe vertical et les modules sur l'axe horizontal.

Les aspects sont sur l'axe vertical et les modules sur l'axe horizontal. Quant aux pathologies, représentées par un chiffre, elles sont au nombre de huit : dysarthries (1), troubles de l'élocution (2), troubles de la voix (3), troubles auditifs (4), mutisme (5), hyper-nasalité (6), apraxies (7) et accent étranger (8). D'autres suggestions tirées des fiches modules (voir Müller & Prélaz, 1993) sont représentées par une astérisque (*). L'utilisation d'un autre instrument proposé par IBM ("accelerometer") est signalée par le (""). Ce tableau peut être consulté selon trois axes. Le premier se base sur la pathologie (chiffres). Pour un enfant sourd, par exemple, on repérera facilement avec le chiffre 4 les paramètres à travailler ainsi que les modules qui permettent de le faire. Les deux autres axes, décrits précédemment, permettent une diversification des applications à partir des modules ou encore des aspects problématiques.

5. Conclusion

Certains passages de cet article peuvent paraître un peu hermétiques aux lecteurs non initiés. Il est vrai que ces quelques pages, ainsi que le mémoire qui en est la source, n'ont d'intérêt réel que si l'on a la possibilité d'utiliser le programme Speech Viewer. Faute de pouvoir apporter une aide technique directe aux utilisateurs, nous avons tenté d'en montrer la richesse et la diversité afin de susciter l'intérêt nécessaire à l'approfondissement de certains domaines. Les modifications apportées dans Speech Viewer 2 (voir plus haut) devraient répondre à certaines attentes. Mais en attendant l'acquisition de cette nouvelle version, il serait souhaitable de ne pas se laisser limiter par des problèmes techniques et d'exploiter au maximum un logiciel déjà très performant.

6. Bibliographie

- BINDAS, J.D. (1986) : "The IBM experimental speech program at Jackson Mann School", *IBM 4 cases studies*.
- CHURAN, C. & al. (1986) : "Vocalization project at St.-Francis Hospital", *IBM 4 cases studies*.
- CREPY, H., F. DESTOMBES & G. ROUQUIE (1986) : " Programmes d'aide à l'éducation de la parole", *Etude F109*, IBM France.

- DESTOMBES, F. (1988) : "Programme IBM d'aide à la rééducation de la parole : conseils techniques et réunion des utilisateurs", Centre scientifique, IBM, Paris.
- MAHAFFEY, R.B. (1991) : "Methods for using Speech Viewer", *IBM special needs systems*.
- MÜLLER, A. & A.-C. PRELAZ (1993) : *Speech Viewer I : son utilisation en suisse romande*, Mémoire d'orthophonie, Faculté des lettres, Université de Neuchâtel.
- PRATT, S., A. HEINTZELMAN & S. ENSRUD-DEMING (1991) : "The efficacy of using the IBM SpeechViewer vowel accuracy module to treat young children with hearing impairment", *Journal of Speech and Hearing Research*, 36, 1063-1074.
- RISKI, J.E. (1986) : "The application of the "Vocalization" system to the treatment of articulation and voice disorders at Duke University", *IBM 4 cases studies*.
- RYALLS, J. & M. CLOUTIER (1991) : "Evaluation de l'efficacité de deux interventions orthophoniques réalisées avec le Speech Viewer", *GLOSSA*, 25, 36-37.
- RYALLS, J. (1989) : "Comparison of two computerized speech training systems : Speech Viewer and ISTR", *ISLPA / ROA*, Sept, 3, 13.