

Influence du mode de réponse sur le seuil de reconnaissance de la parole chez l'enfant français québécois d'âge scolaire

Influence of the Response Mode on the Speech Reception Threshold of the French-speaking Québec School-age Child

par • by

Caroline Lebel, MOA

Sciences biomédicales, Université de Montréal et Institut Raymond-Dewar
Montréal (Québec)

Michel Picard, BPs, PhD

Université de Montréal
Montréal (Québec)

ABRÉGÉ

Dans un approfondissement de la connaissance du développement des habiletés d'écoute chez l'enfant français québécois, la présente étude jette un regard sur les modes de réponse devant surseoir à la mesure du seuil vocal. En effet, il ne semble pas encore exister de protocole d'examen audiométriques de perception de la parole dont les modes opératoires auraient été éprouvés auprès des jeunes enfants. Trois groupes d'enfants de première (six à sept ans), troisième (huit à neuf ans) et cinquième année du primaire (10-11 ans) avec audition dans les limites de la normale ont ainsi été soumis à des mesures de seuil de reconnaissance de la parole (SRP) avec et sans support imagé. L'instrument utilisé pour la mesure du SRP est le Test de seuil vocal en images pour enfants (TSVI) (Lebel, 1992). Ce test est composé de cinq listes de bisyllabes connus d'enfants de cinq ans et plus et il prévoit une réponse à choix multiples par désignation d'images. Les résultats montrent un SRP significativement plus grand que le degré de perte tonale exprimé par la moyenne aux sons purs (MSP) chez tous les enfants lorsque la performance à la répétition de mot est comparée à la désignation d'images. Les enfants qui sont soumis pour une première fois à des évaluations audiométriques vocales semblent profiter de l'ajout d'un élément visuel leur permettant un accès lexical plus aisé par restriction de l'étendue lexicale en présence d'un message auditif affaibli. Cette observation remet en question la pertinence d'une pratique audiolinguistique qui semble privilégier la répétition comme mode de réponse à partir de l'âge de sept ou huit ans. Cette observation pourrait modifier de manière significative la pratique de l'audiologie en milieu pédiatrique.

ABSTRACT

The present study investigated the relationship between the development of listening skills and speech reception threshold (SRT) in school-age speakers of Quebec french. Specifically, the performance of six- to 11-year-old children was examined while controlling for response mode: in one test modality, children were asked to repeat familiar bisyllables; in the second condition, they were asked to identify pictures in a close-set response paradigm. Seventy-two normally hearing children grouped according to academic level were tested. There were 24 first graders (six to seven years old), 24 third graders (eight to nine years old) and 24 fifth graders (10 to 11 years old). The material used was the *Test de seuil vocal en images pour enfants (TSVI)* (Lebel, 1992). This test consists of five lists of spondaic words known to 5-year-old children, and it incorporates pictorial representations to offer the opportunity for a close-set response format. For all children, results showed elevated speech reception thresholds (SRT) when repetition was compared to picture identification. Moreover, the "SRT-pure-tone agreement" increased significantly after the age of seven. These results suggest that older children were more at ease listening to speech at barely audible levels. More specifically, articulation functions showed that third and fifth graders used phonological and lexical contexts more efficiently when offered a close-set response format, as opposed to open-set format. Restrictions imposed on vocabulary when presented with a close-set response format may prime phoneme retrieval and facilitate lexical access. This raises the issue of the age at which repetition should be introduced as a response mode. From the present findings we would recommend that, at least up to the age of 11 years, children be offered a close-set response format when assessing SRT for the first time. This observation may have a major impact on current practices in paediatric audiology, because repetition is often the preferred response mode for the measurement of SRT in children older than seven years of age.

MOTS CLÉ

seuil vocal • restauration phonémique • accès lexical • concordance tonal-vocal

La comparaison des niveaux de perception à l'audiométrie tonale et vocale remonte à plus de cinquante ans avec les premiers rapports cliniques de Hudghson et Thompson (1942) et de Carhart (1946), tout particulièrement. L'utilisation de matériel vocal devait ainsi permettre de confirmer, dans un premier temps, les résultats obtenus lors de la définition de la perte auditive aux sons purs, comme preuve de validité prédictive. Ces recherches

ont principalement été menées chez l'adulte (Fletcher, 1950; Kruger & Mazor, 1987; Noble, 1978; Smoorenburg, 1992). Ainsi, des correspondances cliniques ont été établies entre la moyenne aux sons purs (MSP), soit le degré de perte moyenne aux fréquences de 500, 1000 et 2000 Hz ou l'indice de Fletcher portant sur deux de ces trois fréquences, et le seuil de reconnaissance de la parole (SRP) pour divers matériels linguistiques et procédures (Noble, 1978; Picard, 1984, 1989; Rupp, 1980). Plus

spécifiquement, la corrélation entre MSP et SRP a été utilisée à titre d'indice de cohésion entre niveaux de perception tonale et vocale. Des valeurs situées entre 0.6 et 0.98 ont ainsi été typiquement identifiées (Noble, 1978; Picard, 1984; Preece & Fowler, 1992; Smoorenberg, 1992) et ce, malgré le postulat d'une relation forte, correspondant à une corrélation égale ou excédant 0.9 (ASHA, 1988). La faiblesse de plusieurs des corrélations rapportées a récemment été expliquée par l'influence de variables linguistiques liées à une capacité de restauration phonémique et d'inférence lexicale défaillante (Picard, 1994; Picard, Banville, Barbarosie, & Manolache, soumis).

Chez l'enfant, on s'est toujours attendu au même degré de corrélation élevé entre la MSP et le SRP que celle trouvée chez les adultes sans en faire la vérification (Hodgson, 1985; Keith, 1988; Markides, 1987). Ainsi, très peu d'intérêt a été porté à la vérification de ce postulat pourtant fondamental à la preuve de validité prédictive des mesures de perception vocale. De la même manière, on s'est peu intéressé aux mécanismes pouvant influencer la nature des liens unissant les deux mesures auprès de ce groupe, si ce n'est des travaux de Griffiths, Simonton, et Hedgecock (1967), de Lebel (1991) et de Lebel et Picard (1995).

En fait, le modèle clinique d'intervention semble justifier la logique de la relation tonale-vocale chez l'enfant comme suit : de nombreux efforts ont été consacrés à l'élaboration des protocoles de tests tonaux adaptés au développement de l'enfant et on constate une application uniforme devant la preuve accumulée de leur efficacité (Northern & Downs, 1990). Par exemple, à trois ans, il convient d'utiliser l'audiométrie par le jeu; à partir de l'âge de six ou sept ans environ, chez un enfant coopératif et présentant un développement intellectuel normal, on pourra recourir aux procédés psychophysiques d'audiométrie tonale employés chez l'adulte (Martin, 1978; Northern & Downs, 1990). Puisque l'on retient le postulat d'une correspondance de la MSP et du SRP chez l'adulte, et que l'enfant réussit l'épreuve tonale sans mesure d'appui particulière à partir de six à sept ans, on semble aussi supposer qu'il est en mesure de procéder à la mesure de seuil vocal par répétition de mots tout comme l'adulte (Northern & Downs, 1990). On assiste même chez les plus jeunes à une forme particulière d'insistance à la réalisation de l'examen vocal où l'intervenant restreint à dessein le matériel de test employé (ou les alternatives de réponse, dans un test à choix multiples) jusqu'à ce que la concordance MSP-SRP soit obtenue. Or, il s'agit là d'un moyen illégitime pour atténuer l'influence des "variables linguistiques" (Jerger, 1984) puisque l'uniformité de la situation d'examen est alors compromise; l'accord des mesures de perception tonale et vocale devient alors une démonstration facile mais factice.

Cette approche laxiste de la recherche de seuil vocal chez l'enfant sous le couvert d'un besoin d'adaptation des épreuves pose en fait le problème suivant : si la mesure d'accord entre

l'audition des sons purs et de la parole devait être influencée par des variables non reliées au seul facteur d'audibilité chez l'enfant, comment alors prendre en compte ce phénomène dans l'établissement de la relation MSP-SRP? Or, les propos de Jerger (1984) et de Lebel et Picard (1995) sur le sujet sont explicites : la mesure du SRP chez l'enfant est bel et bien soumise à l'influence de variables linguistiques liées à la capacité de restauration phonémique et d'inférence lexicale alors que la recherche de seuils tonaux ne demande que des habiletés de détection d'un matériel non-verbal.

Meyerson (1956) a été le premier à manifester des réticences quant à la recherche de la concordance des mesures tonale et vocale. Lors d'une étude menée auprès d'enfants d'âge pré-scolaire et scolaire, il a infirmé la présence d'une corrélation entre les niveaux de perception à l'audiométrie tonale et vocale. Des difficultés d'analyse aux trois niveaux suivants semblaient à l'origine de ses résultats : (a) la capacité d'écoute, (b) la maturité et la discipline, (c) les capacités de traitement de l'information verbale. Meyerson (1956) est en fait le seul à avoir mis en doute la pertinence de rechercher une correspondance entre la MSP et le SRP chez l'enfant. Néanmoins, plusieurs auteurs ont malgré tout appuyé la thèse d'un degré élevé de cohésion entre niveaux de perception tonale et vocale chez l'enfant (Hodgson, 1985; Keith, 1988; Markides, 1987). Comment alors aborder la problématique de la mesure du SRP de manière à donner une indication spécifique de sa capacité à prédire le degré de perte aux sons purs?

Un élément important de la réponse semble résider dans les possibilités d'une manipulation du mode de réponse. En effet, la multiplicité des choix de réponse offerts par la répétition de mots, contraste avec les choix restreints offerts par les tests en images. Ceci doit donc avoir une influence décisive sur le SRP, si l'hypothèse d'une performance déterminée en partie par la capacité d'inférence lexicale fondée sur l'exploitation efficace des effets de contexte prévaut (Elliott et al., 1979; Jerger, 1984; Lebel & Picard, 1995; Picard, 1994). Comme l'indique Jerger (1984), un choix fermé d'alternatives de réponse devrait faciliter la recherche de mot en pistant le sujet sur ce qui devrait être entendu (aide à la formulation d'hypothèse sur le mot soumis à l'écoute). La décision lexicale par restauration phonémique et inférence lexicale devrait donc se voir ainsi aidée et inversement, si l'enfant est confronté à un large éventail d'options de réponse, comme la chose devrait typiquement se produire à la répétition de mots. Appliquée à la mesure de seuil vocal, ce construit permet de prévoir qu'un SRP déterminé par mode de réponse à choix fermé produit un niveau de perception "meilleur" que la même mesure déterminée par répétition de mots.

Ces effets devraient en outre varier selon l'âge des enfants. A titre indicatif, Morin (1993) montre une MSP de 13.53 dB plus petite que le SRP établi avec le TSVI de Lebel (1991) chez des



enfants de 3 ans six mois. Ceci est loin des 3.52 dB rapportés avec le même instrument chez des jeunes de cinq ans par Lebel et Picard (1995). En réalité, le recours de l'enfant aux effets de contexte au niveau phonologique ou lexical pour déduire la signification d'un mot devrait être disponible à partir de l'âge de cinq à sept ans (Craig, Kim, Pecyna, Rhyner, & Bowen Chirillo, 1993). Toutefois, cette capacité déductive demeure fragile, ne résistant pas à une donnée sensorielle témoignant d'un substrat acoustique de la parole qui serait contradictoire (Craig et al., 1993; Jerger, Martin, Pearson, & Dinh, 1995). De plus, elle est nécessairement liée à la capacité de segmentation du mot en phonèmes, laquelle est tributaire de l'apprentissage de la lecture et de l'écriture (Lieberman, Shankweiler, Fisher, & Carter, 1974). Cette généralisation de la segmentation au phonème en lien avec l'apprentissage de la lecture et de l'écriture implique donc que la mise à profit des effets de contexte au niveau phonologique et lexical demeure faible chez l'enfant de cinq à sept ans, lors de la mesure de SRP spécifiquement. Toutefois, la preuve expérimentale dans ce sens précis demeure faible, l'ensemble des travaux pédiatriques ayant été menés dans des conditions d'écoute facilitantes : épreuves de reconnaissance de mots à niveau confortable dans le silence ou à rapport signal/bruit favorable (Nittrouer & Boothroyd, 1990).

Ainsi, le degré de discordance entre la MSP et le SRP devrait refléter la faiblesse de l'inférence phonologique et lexicale chez l'enfant. En particulier, la relation entre perception tonale et vocale devrait être sensible à l'effet du mode de réponse offert à l'enfant (choix restreints propres aux tests en images versus choix étendus offerts par la répétition de mots). De plus, cette influence linguistique devrait être particulièrement évidente chez l'enfant en acquisition de la lecture et de l'écriture, soit dans la tranche d'âge d'environ cinq à huit ans : parce que moins capable de restauration phonémique ou d'inférence lexicale, ces jeunes devraient montrer un décalage plus marqué du SRP lorsqu'obtenu par répétition de mots comparativement à la désignation d'images (réponses à choix multiples).

A l'appui de cette thèse, Lebel et Picard (1995) ont démontré ce qui suit chez des enfants français québécois de cinq ans : l'indice de concordance entre l'épreuve tonale et vocale obtenu avec le TSVI (Lebel, 1991) est de 0.55 (r de Pearson), ce qui est loin des valeurs de 0.9 le plus souvent rapportées chez l'adulte (ASHA, 1988; Letowski, Hergenreder, & Tang 1992; Picard, 1984; Preece & Fowler, 1992). Aussi, la perception des enfants est amoindrie de 3.52 dB au test vocal par rapport à la MSP, ce qui est à l'opposé du résultat obtenu chez l'adulte français québécois (Picard, 1984). Tel qu'indiqué précédemment, Lebel et Picard (1995) expliquent ces résultats par une moindre capacité d'utilisation des informations phonologiques ou lexicales chez l'enfant malgré le support visuel d'images et donc, un choix restreint d'alternatives de réponses.

Cette interprétation particulière des résultats de Lebel et Picard (1995) s'inscrit dans un grand courant de pensée psycholinguistique qui suppose la médiation de mécanismes d'écoute multiples dans une tâche d'analyse lexicale en particulier lorsqu'elle comporte un haut degré d'ambiguïté parce que réalisée à des niveaux d'audition où le stimulus est à peine perceptible. A la différence de la perception de sons purs qui situe le niveau de difficulté à la seule analyse acoustique nécessaire pour assurer l'audibilité du stimulus, la recherche de seuil vocal fait appel à toute une hiérarchie de niveaux opérationnels : analyse acoustique, phonétique, phonologique, sémantique et lexicale. (Hirsh-Pasek, Reeves, & Golinkoff, 1993; Willeford & Burleigh, 1985). Lorsque l'on entend un mot, une analyse complexe se déroule, nous permettant de le reconnaître et d'y avoir accès en autant qu'il existe dans notre mémoire à long terme et fasse partie de notre lexique.

Plusieurs modèles cognitivistes ont été élaborés afin d'expliquer la manière dont les adultes arrivent à reconnaître les mots de manière rapide et efficace (Forster, 1976, 1990; Forster & Chambers, 1973; Marslen-Wilson, 1987; Marslen-Wilson & Tyler, 1980; Marslen-Wilson & Welch, 1978; McClelland & Elman, 1986; Morton, 1969, 1979). Chacun possède ses propres particularités. Ils se rejoignent cependant en ceci que lorsqu'on entend un mot pour la première fois, il va s'insérer dans notre lexique. Chaque présentation subséquente permet d'établir des liens renforcés et solides avec d'autres mots de même catégorie. Plus le chemin d'accès de ce mot est utilisé, plus rapide sera la capacité de l'individu à y accéder au besoin. Chez l'enfant, le lexique doit se construire en lien avec la sémantique et tire grand profit du support contextuel offert par cette forme particulière de connaissance linguistique (Chapman, 1988; Clark, 1975), du moins après l'âge de 6.5 ans (Nittrouer & Boothroyd, 1990).

A la lumière de ces informations, on peut supposer qu'une tâche de reconnaissance de mots nécessitant un mode de réponse par répétition requière des habiletés d'écoute plus complexes que la même tâche avec restriction sur le choix de réponse et qu'une simple tâche de détection de sons purs, en raison des mécanismes cognitifs et psycholinguistiques impliqués. Alors, comment interpréter les résultats des SRP en relation avec la perception des sons purs pour établir la forme de validité prédictive attendue de la relation MSP-SRP?

On peut poser trois grandes hypothèses :

1. On prévoit chez les enfants de six ans et plus des variations dans la capacité de reconnaissance de mots selon le mode de réponse offert (choix ouvert versus choix fermé). En particulier, la présence d'alternatives de réponses devrait produire un taux de reconnaissance significativement plus élevé et par conséquent, un SRP significativement plus petit, prouvant que l'enfant tire profit de l'utilisation des indices contextuels mis à sa

disposition par la restriction des choix de réponse qui impose des contraintes lexicales.

2. L'écart entre la moyenne aux sons purs et le seuil vocal devrait se rétrécir en fonction de l'âge car les enfants améliorent leurs capacités d'accès au lexique en vieillissant par une connaissance plus approfondie de la sémantique. Ceci implique un effet expérimental indépendant du mode de réponse.

3. Le degré de concordance entre MSP et SRP chez les enfants de 10-11 ans tout particulièrement devrait se rapprocher de celui observé chez les adultes toujours sans égard au mode de détermination du SRP puisqu'à cet âge, on considère généralement que les habiletés langagières requises à la compréhension de la parole sont pratiquement arrivées à maturité (Elliott et al., 1979).

Méthodologie

La présente étude s'intéresse à la comparaison de deux modes de réponses sollicitant différemment la compétence linguistique de l'enfant lors d'une mesure de seuil vocal, soit la répétition, qui n'impose pas de restrictions sur l'étendue lexicale et la désignation d'images, où l'enfant est limité à un petit nombre de choix lexicaux. La mesure est obtenue auprès de trois échantillons d'enfants français québécois sans trouble auditif connu et répartis selon l'âge, pour étudier dans l'intervalle de six à onze ans, l'évolution de la relation MSP-SRP selon le mode de réponse.

Participants

L'étude est réalisée auprès de trois échantillons d'enfants réputés auditivement normaux et répartis sur la base du classement scolaire en autant de groupe expérimentaux : 24 enfants de première année régulière du primaire (six à sept ans); 24 enfants de troisième année régulière du primaire (huit à neuf ans); 24 enfants de cinquième année régulière du primaire (10-11 ans). Tous les enfants devaient rencontrer les critères audiométriques d'inclusion suivants : les seuils auditifs ne doivent pas excéder 15 dB d'audition en conduction aérienne sur la gamme des fréquences de 250 à 8000 Hz à l'oreille testée; aucun indice de composante conductive à l'oreille testée, tel qu'établi sur la foi d'un examen tympanométrique (pic d'impédance ≥ 0.3 cc dans la gamme des pressions atmosphériques comprises entre + 50 et - 150 daPa).

En outre, les soixante-douze enfants doivent être de langue maternelle française. En réalité, seul 14 participants sont exposés de manière occasionnelle à l'anglais par le biais de la télévision ou de l'entourage élargi. Ce critère linguistique est retenu afin de limiter les biais et les confusions lexicales imputables à une mauvaise connaissance du français québécois.

Enfin, un critère de sélection est établi sur le nombre total d'épisodes d'otites déclarés par les parents; celui-ci a été arbitrairement limité à 13 par enfant pour amenuiser l'effet confondant de ce facteur de risque. En effet, de nombreuses études ont démontré les effets néfastes des otites à répétition sur l'acquisition de la parole et du langage, l'apprentissage de la lecture et de l'écriture ainsi que sur les habiletés cognitives nécessaires au développement académique, en particulier lorsque l'enfant souffre d'une baisse de l'audition concomitante (Bess, 1988; Hall & Grose, 1993; Lebel, 1995; Webster, Bamford, Thyer, & Ayles, 1989; Zinkus, 1986).

La distribution en fonction du sexe n'a pas fait l'objet d'un contrôle strict, de sorte qu'elle est à peu près égale pour chacun des groupes. De plus, la majorité des enfants était droitier; on retrouve dix enfants gauchers sur le total de l'échantillon. De même, chaque enfant n'étant testé qu'à une oreille, la majorité de ceux-ci l'ont été à l'oreille droite. Huit enfants seulement ont dû être évalués à l'oreille gauche lorsque les résultats à l'oreille droite ne correspondaient pas aux critères audiométriques établis. Le Tableau 1 montre le détail des caractéristiques échantillonnelles des trois groupes expérimentaux.

Tableau 1. Caractéristiques individuelles des participants selon leur groupe (n=24 pour chaque groupe).

Variables	Groupe 1 (6-7 ans) n = 24	Groupe 2 (8-9 ans) n = 24	Groupe 3 (10-11 ans) n = 24
Âge (en mois) ^a	85.792 ± 4.086	110.125 ± 3.567	133.625 ± 5.207
Sexe ^b	13 F / 11 G	12 F / 12 G	12 F / 12 G
No. d'otites ^a	4.375 ± 3.831	4.958 ± 3.736	1.667 ± 1.881
Oreille testée ^c	22 D / 2 G	20 D / 4 G	22 D / 2 G
Latéralité ^d	20 Dr / 4 Ga	22 Dr / 2 Ga	20 Dr / 4 Ga
Anglais ^e	7 / 24	4 / 24	3 / 24

- a Les valeurs rapportées pour l'âge et le nombre d'otites sont les moyennes des groupes et les erreurs-types.
- b F = filles et G = garçons.
- c D = oreille droite et G = oreille gauche.
- d Dr = droitier(ière) et Ga = gaucher(ère).
- e Nombre d'enfants exposés occasionnellement à une langue seconde sur le nombre total d'enfants (ici l'anglais).

Procédure

Les enfants ont été recrutés dans une école de quartier de la banlieue de Montréal. Les parents ont d'abord été invités à remplir un questionnaire permettant de procéder à une première sélection sur la foi des critères d'inclusion retenus. Chaque enfant retenu à cette étape a été soumis à une évaluation audi-



ologique tonale et impédancemétrique servant à déterminer l'éligibilité selon le statut auditif. Tous les enfants ont été testés par méthode des limites ascendante-descendante abrégée (ANSI, 1992) aux fréquences de 250 à 8000 Hz, conformément aux dispositions de la norme ANSI S3.6 (1989) relative à la tenue des équipements. Par la suite, les examens de perception de la parole (mesures de SRP) sont administrés à la meilleure oreille ou le cas échéant à celle présentant une mobilité tympano-ossiculaire normale pour ne pas allonger indûment le temps d'évaluation. Les mots du TSVI (Lebel, 1991) présentés sur substrat magnétique à l'aide d'un magnétophone à cassette TEAC V-870 ont alors été utilisés. Le temps de passation des épreuves a varié d'environ quarante-cinq à soixante minutes. Une unité mobile conçue à des fins d'évaluation audiométrique et répondant à la norme ANSI S3.1 (1991) limitant les niveaux de bruit ambiant, a été utilisée pour toute la durée de l'expérimentation.

Matériel

Le matériel utilisé est le Test de Seuil Vocal en Images (TSVI) pour enfants (Lebel, 1991, 1992; Lebel & Picard, 1994, 1995). Il s'agit de cinq listes de 18 bisyllabes illustrés et connus d'enfants français québécois de cinq ans et plus. La liste alphabétique des dix-huit mots-test est reproduite à l'annexe 1. Ces mots sont répartis en six planches de six images pour chaque liste selon les principes originaux de construction (Lebel, 1991). L'outil comprend ainsi un total de cinq listes et de trente planches organisées selon un mode aléatoire. Les dessins sont en couleur et ont été réalisés par une dessinatrice professionnelle. L'enregistrement utilisé était celui de la version clinique du test éprouvé par Lebel et Picard (1995).

Chaque enfant est soumis à une épreuve avec images (bisyllabes, silence, images ou BSI) et une seconde en mode de répétition (bisyllabes, silence, répétition ou BSR), ceci en alternance afin d'éviter un biais imputable à l'ordre de présentation. L'enfant est informé qu'il va entendre une voix masculine et qu'il doit par la suite soit pointer l'image correspondante, soit répéter le mot entendu, selon la condition expérimentale. L'évaluation débute par une phase de familiarisation à 30 dB d'audition toujours avec images pour les trois premiers mots de la liste. Chacune des cinq listes est utilisée en alternance avec chaque enfant pour débiter chacune des épreuves. On observe ainsi une représentation égale de toutes les listes du TSVI.

Le mode de présentation par méthode descendante-ascendante prévoit utiliser trois mots pour chaque palier et donc diminuer l'intensité de 10 dB lorsque l'enfant arrive à identifier correctement deux mots ou plus. Lorsque le pourcentage de réponse correcte est de 0 à 33.3%, l'intensité est augmentée de 5 dB. Par la suite, le niveau de présentation où le pourcentage de

réponse est de 50% est inféré à partir de la fraction de la fonction articulatoire ainsi générée pour chacune des deux conditions expérimentales.

Résultats

En réponse aux hypothèses formulées, deux formes d'exploitation des données sont prévues. Dans un premier temps, on confectionne les fonctions articulatoires représentatives de la performance de chaque groupe en fonction du mode de réponse. Cette façon usuelle d'illustrer les performances à l'audiométrie vocale (Hirsch et al., 1952; Lebel & Picard, 1995; Picard, 1984) devrait ainsi permettre d'identifier certains effets expérimentaux parmi les plus évidents, en même temps qu'elle devrait fournir des indications sur la nature des comportements manifestés au test. Dans un deuxième temps, des analyses de la variance et des études de corrélation devraient permettre de répondre spécifiquement à chacune des hypothèses formulées.

Les résultats dégagés des fonctions articulatoires

Les Figures 1, 2 et 3 illustrent les fonctions articulatoires des trois groupes selon le mode de réponse (BSI versus BSR). Il s'agit de fonctions articulatoires de groupe construites selon les principes adoptés par Hirsch et al. (1952) pour éviter l'effet confondant de certains procédés de sommation discutés par Wilson et Margolis (1983). Les lignes de régression tracées pour caractériser les performances rapportent ainsi la prédiction des pourcentages moyens d'identification correcte en fonction des niveaux de présentation. Le nombre d'observations recueillies par palier de présentation varie selon le nombre d'essais requis par chaque sujet pour fixer un SRP donné. Les fonctions psychométriques ainsi construites présentent le pourcentage d'identification en fonction de niveaux de présentation relatifs où la valeur de 0 dB est attachée au seuil vocal obtenu par un individu donné et les autres valeurs de niveau de présentation ajustées en conséquence, selon les recommandations de Hirsch et al. (1952).

L'examen des Figures 1, 2 et 3 montre, tel que prévu par l'hypothèse 1, des fonctions articulatoires dont les taux de croissance dans l'intervalle compris entre -2.5 et +2.5 dB montrent

Tableau 2. Taux de croissance des fonctions articulatoires de groupes en fonction des tâches dans l'intervalle de ± 2.5 dB du 50% d'identification correcte en fonction du mode de réponse.

	Bisyllabes silence images (BSI)	Bisyllabes silence répétition (BSR)
Groupe 1 (6-7 ans)	23.91 - 72.17 = 9.65% par dB	26.13 - 70.93 = 8.96% par dB
Groupe 2 (8-9 ans)	24.70 - 73.98 = 9.86% par dB	27.71 - 69.34 = 8.33% par dB
Groupe 3 (10-11 ans)	25.40 - 75.57 = 10.03% par dB	30.37 - 73.07 = 8.54% par dB

Figure 1. Fonctions articulatoires de groupe pour les enfants de 6-7 ans (Groupe 1). Les 50% d'identification correcte sont inscrits sur chaque fonction pour inférer le SRP selon le mode de réponse.

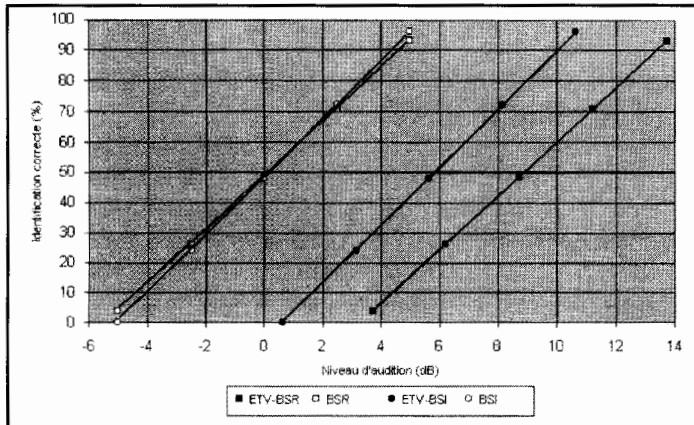
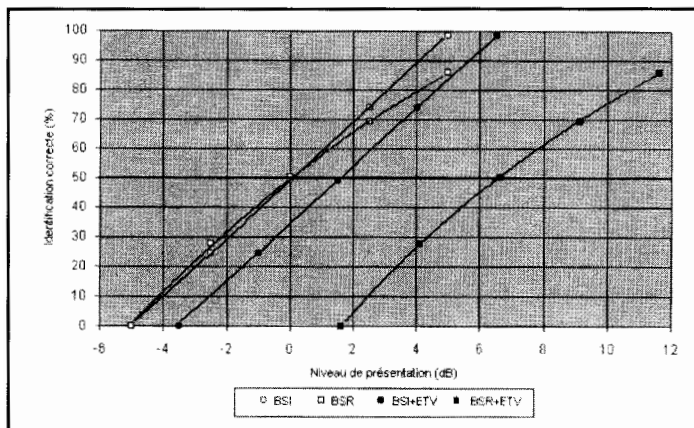
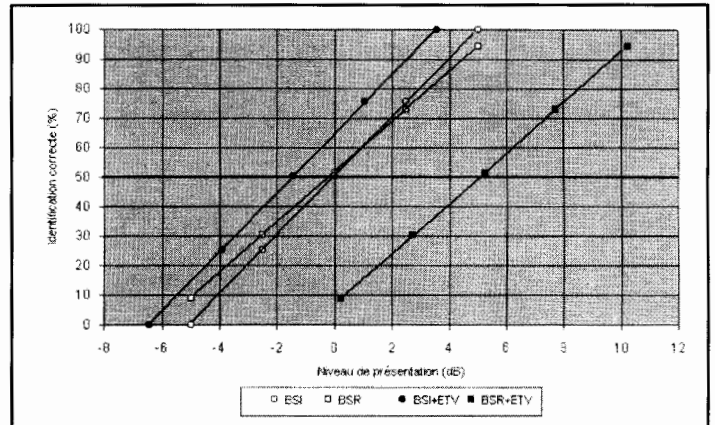


Figure 2. Fonctions articulatoires de groupe pour les enfants de 8-9 ans (Groupe 2). Les 50% d'identification correcte sont inscrits sur chaque fonction pour inférer le SRP selon le mode de réponse.



une croissance de 8 à 11% en moyenne (Tableau 2). On constate que les différences de taux de croissance entre conditions expérimentales (groupes et modes de réponse) sont minimales et que le plateau de 100% d'identification est atteint dans tous les cas. Ces résultats suggèrent une participation des enfants attentive au test, c'est-à-dire sans négligence ou tentative de devinette selon les critères interprétatifs discutés par Wightman et Allen (1992) et Werner (1992). Ceci diffère du résultat de Lebel et Picard (1995) obtenu chez des enfants de cinq ans où l'on observait la présence d'un plateau de 90% d'identification. Par ailleurs, lorsque l'on additionne les écarts entre mesures

Figure 3. Fonctions articulatoires de groupe pour les enfants de 10-11 ans (Groupe 3). Les 50% d'identification correcte sont inscrits sur chaque fonction pour inférer le SRP selon le mode de réponse.



tonales et vocales (ETV, où ETV = SRP - MSP) à ces droites afin de mieux refléter les comportements de chacun des groupes en fonction du mode de réponse, on constate un décalage important entre la répétition et la désignation d'images : cette dernière produit des niveaux de perception vocale systématiquement plus petits pour les trois groupes d'âge (variations de 3 à 6.5 dB environ).

Vérification de l'exploitation de l'inférence lexicale

L'hypothèse 1 prévoyait une utilisation d'éléments linguistiques contextuels fournis par un support imagé (restriction de l'étendue lexicale) pour tous les groupes d'âge et ainsi des SRP significativement plus petits lors du mode de réponse par désignation d'images. Les résultats de l'ANOVA présentés au Tableau 3 soutiennent cette thèse : les moyennes des SRP en fonction du mode de réponse sans distinction d'âge des participants montrent une différence significative ($p < .001$; BSI = 6.16 dB, BSR = 11.11 dB). Ces résultats associés à l'observation d'écarts importants entre fonctions articulatoires incorporant les ETV (voir Figures 1 à 3) montrent clairement que les enfants tirent profit des éléments contextuels mis à leur disposition par la restriction du nombre d'alternative de réponses. La facilitation de l'accès lexical par restriction des mots susceptibles d'être demandés améliore donc significativement la perception vocale pour l'ensemble des enfants évalués.

Variation de la capacité d'inférence lexicale selon l'âge

La seconde hypothèse postule que les ETV rétrécissent en fonction de l'âge en raison d'une connaissance plus approfondie de la sémantique. Sur ce point, l'ANOVA présentée au Tableau 4 et combinée au test de localisation de différences significatives



Tableau 3. Analyse de la variance (ANOVA SP 3(2) de Kirk, 1968) servant à vérifier l'hypothèse 1 de différences entre SRP selon le mode de présentation.

Source	Somme des carrés	DL	Carrés moyens	F	p
Groupe (A)	731.956	2	365.978	13.434	<.001
Erreur	1879.693	69	27.242		
Mode de réponse (B)	881.595	1	881.595	56.709	<.001
A x B	77.937	2	38.968	2.506	NS*
Erreur	1072.657	69	15.545		
Total		143			

* non-significatif au niveau $p \leq .05$

Tableau 4. Analyse de la variance (ANOVA SP 3(2) de Kirk, 1968) servant à vérifier l'hypothèse 2 d'ETV diminuant avec l'âge.

Source	Somme des carrés	DL	Carrés moyens	F	p
Groupe (A)	677.082	2	338.541	10.372	<.001
Erreur	2252.007	69	32.637		
Mode de réponse (B)	881.595	1	881.595	56.709	<.001
A x B	77.9375	2	38.968	2.506	NS*
Erreur	1072.657	69	15.545		
Total		143			

* non- significatif au niveau $p \leq .05$

Tableau 5. Coefficients de corrélation entre MSP et SRP selon le regroupement en fonction de l'âge et le mode de réponse au test (24 observations par groupe expérimental).

	Groupe 1 (6-7 ans) n = 24	Groupe 2 (8-9 ans) n = 24	Groupe 3 (10-11 ans) n = 24
BSI	0.3745	0.1091	0.4833 *
BSR	0.6039 *	0.1084	0.5912 *

* corrélation significative ($p \leq .05$)

HSD de Tukey (1953, voir Kirk, 1968) permet les observations suivantes : sans égard au mode de réponse, les ETV des enfants de six à sept ans sont significativement plus grands que ceux des enfants plus vieux ($p < .001$), signifiant une perception vocale amoindrie par rapport à la perception tonale. Toutefois, la même différence n'est pas observée chez les enfants de huit à neuf ans lorsque comparés à ceux de 10-11 ans (Tableau 4). Ces données sont manifestement à l'appui de l'hypothèse formulée. Par ailleurs, il est intéressant de souligner que la performance des enfants de 11 ans ne tourne pas au négatif comme la chose a été observée chez l'adulte (Picard, 1984). Ainsi, la perception vocale à cet âge n'aurait pas encore atteint la maturité, ce qui est à l'appui des résultats d'Elliott (1979).

Concordance de la relation tonal-vocal en fonction de l'âge

Le calcul des corrélations de Pearson identifie des liens significatifs dans trois conditions seulement : tâche de BSI pour les Groupes 1 et 3 et tâche de BSR pour le Groupe 3 seulement (voir Tableau 5). Malgré ces liens, la variance expliquée par ces corrélations (coefficient de détermination ou R^2) demeure faible, soit moins de 40%. Ces corrélations significatives demeurent d'ailleurs éloignées des résultats attendus de 0.9 et plus chez plusieurs échantillons d'adultes, ce qui confirmerait la solidité des liens unissant la MSP et le SRP (ASHA, 1988; Letowski et al., 1992; Picard, 1984; Preece & Fowler, 1992). En fait, les corrélations significatives observées se rapprochent plus de celle de 0.55 obtenue par Lebel et Picard (1995) chez une population d'enfants de cinq ans et des valeurs de 0.6 à 0.7 chez l'adulte où il y a soupçon de faiblesse de l'inférence lexicale (Picard et al., soumis). La faiblesse observée des corrélations chez l'enfant plus vieux infirme ainsi notre troisième hypothèse qui prévoyait des liens se rapprochant de ceux observés chez l'adulte, soit des corrélations de l'ordre de 0.9 et plus. Enfin, le comportement du Groupe 2 aux deux tâches laisse perplexe avec des corrélations non-significatives qui se démarquent en outre de celles des autres enfants. Il semble donc y avoir une conduite particulière de ces enfants dans l'approche du test vocal.

Discussion

Le principal objectif de cette étude a été de comparer l'influence de deux modes opératoires de réponse au SRP (désignation d'images et répétition) et de son évolution dans le temps chez des enfants de six à sept ans, 8-9 ans et 10-11 ans. La juxtaposition des éléments d'ordre quantitatifs aux éléments théoriques devrait permettre de proposer une réflexion singulière quant à la signification et aux implications des présents résultats.

Habilité d'inférence lexicale

Les résultats expérimentaux issus des fonctions articulatoires et des analyses de la variance confirment la faiblesse généralisée de l'inférence linguistique chez tous les enfants en condition difficile d'écoute représentée par la mesure du SRP, si l'on s'attarde tout particulièrement à la faiblesse des corrélations entre MSP-SRP. Tel qu'indiqué par Picard et al. (soumis), l'inférence lexicale devrait en effet contribuer à resserrer ce lien particulier. Toutefois, on remarque que les ETV obtenus lors de la tâche de désignation d'images sont supérieurs à ceux qui proviennent de la tâche de répétition de mots et ce, pour les trois groupes d'âge. Globalement, ces résultats permettent de dégager l'implication suivante : lors de tâches d'écoute complexes comme c'est le cas de la mesure du SRP, à cause de la faiblesse des niveaux de présentation, la capacité d'inférence lexicale ne serait pas exploitée de façon optimale par l'enfant. De ce fait, les effets de contexte seraient faiblement utilisés par les enfants comme en témoignent les corrélations faibles (Tableau 5) pour les deux conditions. On constate en effet, que l'ajout des images n'aide pas à renforcer la relation tonale-vocale, ce qui est indicateur d'une dichotomie entre des habiletés d'inférences lexicales appliquées au matériel verbal en comparaison avec des habiletés sensorielles requises lors de la détection de sons purs. Ceci suggère que les enfants lors de mesures vocales procèdent à des inférences lexicales non-convergentes avec les données sensorielles d'audibilité et par le fait même possède une capacité d'analyse lexicale moins profonde que l'adulte (Craig et al., 1993). Ainsi, nous pouvons apporter des nuances aux résultats présentés par Elliott (1979) et par Nittrouer et Boothroyd (1990) : en présence d'un signal ambigu, l'enfant jusqu'à concurrence d'au moins onze ans perdrait beaucoup de sa capacité à tirer profit des effets phonologiques et lexicaux de contexte afin de reconstituer le message verbal entendu contrairement à ce qui se produit en situation d'écoute à niveau confortable. Les tâches d'Elliott (1979) et de Nittrouer et Boothroyd (1990) auraient donc été trop faciles pour identifier les phénomènes présentement observés. Sur le plan clinique, les présents résultats suggèrent aussi une attention particulière à l'effet confondant de la faiblesse d'inférence lexicale lorsqu'on demande à un enfant d'exécuter des tests vocaux dans une quelconque condition d'écoute défavorable, pour exemple, SRP, SRP dans le bruit, et reconnaissance de monosyllabes dans le bruit (Lebel & Picard, 1995).

La difficulté plus particulière des enfants de six à sept ans à produire un niveau de perception vocale voisin de la perception tonale (plus grand ETV documenté par l'ANOVA du Tableau 4) est aussi à l'appui de nombreuses données expérimentales qui prévoient une plus grande fragilité des effets phonologiques et lexicaux de contexte à cet âge : Craig et al. (1993) indique ainsi que le recours aux indices lexicaux et phonologique serait

disponible aux enfants de cinq à sept ans, sans être acquis car la présence d'un message verbal ambigu déclencherait une analyse acoustique-phonétique plus littérale. Jerger et al. (1995) prédit aussi des effets de contexte plus fragiles en présence d'informations sensorielles contradictoires. Enfin, Liberman et al. (1974) lie les effets phonologiques de contexte à la maîtrise des habiletés en lecture et en écriture par émergence simultanée de la capacité de segmentation en phonème. Ceci souligne bien la vulnérabilité particulière du groupe des six à sept ans à ce chapitre et confirme les constats de Clark (1975) et Chapman (1988) indiquant que les enfants d'âge scolaire ne possèdent pas des capacités de compensation psycholinguistiques telles qu'attendues de l'adulte.

Il n'y a donc rien d'étonnant, dans ce contexte, à ce que même à l'âge de 11 ans, les enfants profitent encore d'un support contextuel comme la désignation d'images afin de réaliser des tâches linguistiques aussi complexes que la mesure du SRP. Ainsi, malgré une littérature abondante qui suggère que les enfants de 7-8 ans peuvent être testés avec les mêmes instruments et procédés que les adultes, (entre autres Northern & Downs 1990), force est d'admettre que ce postulat ne se vérifie pas dans la présente étude : les enfants soumis à une mesure de SRP pour une première fois profitent avantageusement du support d'indices contextuels offert par un choix de réponse fermé (test en images) et ce, jusqu'à l'âge de 11 ans inclusivement. Cette constatation est valable pour les épreuves vocales réalisées selon un protocole rigoureux, c'est-à-dire sans adaptation particulière du matériel afin de voir apparaître une concordance factice entre MSP et SRP.

Raffinement de l'exploitation des effets de contexte avec l'avancement en âge

Les résultats de l'ANOVA du Tableau 4 montrent un rétrécissement des ETV après l'âge de sept ans, ce qui confirme notre deuxième hypothèse. Ainsi, le développement de l'habileté à reconnaître les mots s'améliore en fonction de l'âge. Ce résultat correspond à l'observation de Nittrouer et Boothroyd (1990) témoignant d'une exploitation des effets sémantiques de contexte à partir de l'âge de huit ans. Ainsi, à défaut de pouvoir capitaliser sur les effets phonologiques et lexicaux de contexte, l'enfant solliciterait sa connaissance lexicale pour exploiter les effets sémantiques représentés dans le présent cadre d'examen par l'exploitation d'un nombre restreint de champs sémantiques (par exemple, animaux familiers, ustensiles de cuisine, jouets, moyen de transport, etc.). Ceci serait exécuter sans nécessairement consentir à une vérification approfondie de l'analyse littérale par rapport à la donnée sensorielle requise pour assurer la réussite de la tâche et par voie de conséquence la cohésion des mesures tonales et vocales.



Concordance tonal-vocal

L'étude des relations entre MSP et SRP montre des corrélations faibles, lorsque présentes. Ceci est en continuité avec les résultats de Lebel et Picard (1995) pour des enfants de cinq ans. Cette constatation de liens faibles ou inexistantes entre perception vocale et tonale vaut de tous les groupes d'âge étudiés et ne peut manifestement pas être imputée à la méconnaissance du matériel linguistique qui a été éprouvé auprès d'enfants de cinq ans (Lebel, 1991). De façon évidente, la relation tonal-vocal chez l'enfant semble grandement influencée par des "variables linguistiques" (Jerger, 1984). En fait, les présents résultats sont à l'appui de l'hypothèse de Meyerson (1956) d'une absence de lien chez l'enfant entre les deux types de mesure. De plus, les faibles corrélations montrent également que les enfants procèdent aux analyses lexicales de manière différente des analyses sensorielles, probablement d'une manière plus littérale et peu approfondie. La relation tonal-vocal pourrait éventuellement émerger chez les enfants plus vieux (10-11 ans) bien qu'elle demeure encore à cet âge d'un intérêt clinique tout à fait marginal. En effet, des corrélations de .5 et .6 ne pourraient en aucune manière témoigner de la validité de la perception vocale à prédire les niveaux d'audition pour les sons purs. Ainsi, ces éléments nouveaux de connaissance devraient nécessairement être pris en considération pour un raffinement des protocoles d'audiométrie vocale existants.

Implications cliniques

À la lumière des résultats de la présente étude, il est clair que l'analyse des effets linguistiques de contexte sur la mesure de SRP gagnerait à être poursuivie chez des enfants de plus de 11 ans afin de déterminer le moment précis où les habiletés à exploiter les effets phonologiques, lexicaux et sémantiques arrivent à maturité, permettant la mesure de SRP selon les mêmes procédés que chez l'adulte.

Ces conclusions amènent aussi à considérer l'utilisation d'une mesure de détection de la parole chez les enfants jusqu'à l'âge d'au moins 11 ans de manière à établir un critère sûr permettant de confirmer le degré de perte auditive obtenu à l'audiométrie tonale. À ce moment, la mesure du SRP proprement dite pourrait servir à l'évaluation des habiletés d'inférence lexicale chez les enfants, notamment pour identifier ceux qui sont les plus susceptibles de présenter des difficultés académiques à cause précisément d'un problème de traitement de l'information auditive. Sur ce point, il est d'intérêt de rappeler que la salle de cours est un milieu comportant une forte exigence de communication réalisée en outre dans des conditions d'écoute suffisamment dégradées pour faire largement appel aux mécanismes linguistiques tels que présentement étudiés.

Prière d'envoyer toute correspondance à: Caroline Lebel, Institut Raymond Dewar, 3600, rue Berri, Montréal (Québec) H2L 4G9

Remerciements

Ce projet de recherche a été en partie financé par une bourse de l'Université de Montréal. Remerciements à M. David McFarland pour les précieux conseils dans la rédaction du résumé en anglais.

Références

- American National Standards Institute (ANSI). (1989). *Specifications for audiometers*, S3.6-1989. New York: Author.
- American National Standards Institute (ANSI). (1991). *Permissible ambient noise during audiometric testing*, S3.1-1991. New York: Author.
- American National Standards Institute (ANSI). (1992). *Manual pure-tone audiometry*, S3.21-1992. New York: Author.
- American Speech-Language-Hearing Association (ASHA). (1988). Guidelines for determining threshold level for speech. *ASHA*, 30, 85-89.
- Bess, F. H. (1988). The unilaterally hearing-impaired child: A final comment. *Ear and Hearing*, 7(1), 52-54.
- Carhart, R. B. (1946). Speech reception in relation to pattern of pure tone loss. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 11, 97-108.
- Chapman, R. S. (1988). Language acquisition in the child. In N. J. Lass, L. V. McReynolds, J. L. Northern, & D. E. Yoder (Eds.), *Handbook of Speech-Language Pathology and Audiology* (pp. 309-353). Toronto: B.C. Decker.
- Clark, E. V. (1975). Knowledge, context, and strategy in the acquisition of meaning. In D. P. Dato (Ed.), *Developmental psycholinguistics: Theory and applications* (pp. 271-286). Washington, DC: Georgetown University Press.
- Craig, D. H., Kim, B. W., Pecyna Rhyner, P. M., & Bowen Chirillo, T. K. (1993). Effects of word predictability, child development and aging on time-gated speech recognition performance. *Journal of Speech and Hearing Research*, 36, 832-841.
- Elliott, L. L. (1979). Performance of children aged 9 to 17 years on a test of speech intelligibility in noise using sentence material with word predictability. *Journal of the Acoustical Society of America*, 66, 651-653.
- Elliott, L. L., Connors, S., Kille, E., Levin, S., Ball, K., & Katz, D. (1979). Children's understanding of monosyllabic nouns in quiet and in noise. *Journal of the Acoustical Society of America*, 66, 12-21.
- Fletcher, H. (1950). A method of calculating hearing loss for speech from an audiogram. *Journal of the Acoustical Society of America*, 22, 1-5.

- Forster, K. I. (1976). Accessing the mental lexicon. In F. J. Wales, E. Walker (Eds.), *New Approaches to Language Mechanisms* (pp. 257–287). Amsterdam: North-Holland.
- Forster, K. I. (1990). Lexical processing. In D. Osherson & H. Lasnik (Eds.), *Language* (pp. 95–132). Cambridge, MA: MIT Press.
- Forster, K. I., & Chambers, S. M. (1973). Lexical access and naming time. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 627–635.
- Griffiths, T. S., Simonton, K. M., & Hedgecock, L. D. (1967). Verbal auditory screening for preschool children. *Transactions of the American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology*, 71, 105–111.
- Hall, J. W., & Grose, J. H. (1993). The effect of otitis media with effusion on the masking-level difference and the auditory brainstem response. *Journal of Speech and Hearing Research*, 36(1), 210–217.
- Hirsh-Pasek, K., Reeves, L. M., & Golinkoff, R. (1993). Words and meaning: From primitives to complex organization. In J. B. Gleason, & N. B. Ratner (Eds.), *Psycholinguistics* (pp. 133–191). Philadelphia: Harcourt Brace Jovanovich.
- Hudghson, W., & Thompson, E. A. (1942). Correlation of hearing acuity for speech with discrete frequency audiograms. *Archives of Otolaryngology*, 36, 526–540.
- Jerger, S. (1984). Speech audiometry. In J. Jerger (Ed.), *Pediatric Audiology* (pp. 71–94). San Diego, CA: College Hill.
- Jerger, S., Martin, R., Pearson, D. A., & Dinh, T. (1995). Childhood hearing impairment: Auditory and linguistic interactions during multidimensional speech processing. *Journal of Speech and Hearing Research*, 38, 930–948.
- Keith, W. R. (1988). Central auditory tests. In N. J. Lass, L. V. Reynolds, J. L. Northern, & D. E. Yoder (Eds.), *Handbook of Speech-Language Pathology and Audiology* (pp. 1215–1236). Toronto: Decker.
- Kirk, R. E. (1968). *Experimental Design: Procedures for the Behavioral Sciences*. Belmont, CA: Brooks-Coles.
- Kruger, B., & Mazar, R. M. (1987). Speech audiometry in the USA. In M. Martin (Ed.), *Speech Audiometry* (pp. 297–236). London: Whurr.
- Lebel, C. (1991). *Test de seuil vocal en images pour enfants (TSVI)*. Mémoire inédit, Université de Montréal, Montréal, Québec.
- Lebel, C. (1992). *Test de seuil vocal en images pour enfants (TSVI)*. Matériel clinique d'évaluation inédit, Université de Montréal, Montréal, Québec.
- Lebel, C. (1995). Intervention audiolinguistique dans le milieu scolaire auprès des enfants présentant des difficultés d'écoute en lien avec une histoire d'otites à répétition. *Fréquences*, 7(3), 14–16.
- Lebel, C., & Picard, M. (1994). Reconnaissance de la parole chez l'enfant franco-québécois : développement et essai clinique du Test de Seuil Vocal en Images (TSVI). *Proceedings of XXII International Congress of Audiology*. Manuscrit présenté au XXII International Congress of Audiology, Halifax, Nouvelle-Écosse.
- Lebel, C., & Picard, M. (1995). Développement et essai clinique du Test de Seuil Vocal en Images (TSVI) pour enfants français québécois. *Revue d'orthophonie et d'audiologie*, 19, 165–175.
- Letowski, T., Hergenreder, P., & Tang, H. (1992). Relationships between speech recognition threshold, average hearing level and speech importance noise detection threshold. *Journal of Speech and Hearing Research*, 35, 1131–1136.
- Liberman, I. Y., Shankweiler, D., Fisher, F. W., & Carter, B. (1974). Explicit syllable and phoneme segmentation in young child. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 201–212.
- Markides, A. (1987). Speech tests of hearing for children. In M. Martin (Ed.), *Speech Audiometry* (pp. 155–170). Oxford : Taylor and Francis.
- Marslen-Wilson, W. D. (1987). Functional parallelism in spoken word-recognition. *Cognition*, 25, 71–102.
- Marslen-Wilson, W. D., & Tyler, L. K. (1980). The temporal structure of spoken language understanding. *Cognition*, 8, 1–71.
- Marslen-Wilson, W. D., & Welch, A. (1978). Processing interactions and lexical access during word recognition in continuous speech. *Cognitive Psychology*, 10, 29–63.
- Martin, F. N. (1978). Speech tests of hearing. In F. N. Martin (Ed.), *Pediatric Audiology* (pp. 236–264). Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- McClelland, J. L., & Elman, J. L. (1986). The TRACE model of speech perception. *Cognitive Psychology*, 18, 1–86.
- Meyerson, L. (1956). Hearing for speech in children: A verbal audiometric test. *ACTA Otolaryngology*, 128(Suppl.), 1–165.
- Morin, L. (1993). *Étude du comportement du TSVI chez des enfants otologiquement normaux âgés entre deux ans 7 mois et quatre ans 7 mois*. Travail dirigé inédit, Université de Montréal, Montréal, Québec.
- Morton, J. (1969). Interaction of information in word recognition. *Psychological Review*, 76, 165–178.



Morton, J. (1979). Facilitation in word recognition : Experiments causing change in the logogen model. In P. A. Kolars, M. E. Wrolstad, & H. Bouma (Eds.), *Processing of Visual Language* (pp. 259–268). New York: Plenum Press.

Nittrouer, S., & Boothroyd, A. (1990). Context effects in phoneme and word recognition by young children and older adults. *Journal of the Acoustical Society of America*, 87, 2705–2715.

Noble, W. G. (1978). *Assessment of impaired hearing: A critique and a new method*. New York: Academic Press.

Northern, J. L., & Downs, M. P. (1990). *Hearing in children* (4th ed.). Baltimore: Williams and Wilkins.

Picard, M. (1984). L'audiométrie vocale au Québec français, *Audiology*, 23, 337–365.

Picard, M. (1989). *Matériel vocal franco-québécois, ver. 2*, Université de Montréal, Montréal, Québec.

Picard, M. (1994). Speech audiometry: The SRT-PTA relationship revisited in noise-exposed workers. Paper presented at the XXII International Congress of Audiology, Halifax, Nova Scotia.

Picard, M., Banville, R., Barbarosie, T., & Manolache, M. (1996). *Speech audiometry in noise-exposed workers: The SRT-PTA relationship revisited*. Manuscript submitted for publication.

Preece, J. P., & Fowler, C. G. (1992). Relationship of pure-tone averages to speech reception threshold for male and female speakers. *Journal of the American Academy of Audiology*, 3, 221–224.

Rupp, R. R. (1980). Classical approaches to the determination of the Spondee Threshold. In R. R. Rupp & K. G. Stockdell (Eds.), *Speech Protocols in Audiology* (pp. 67–98). New York: Grune and Stratton.

Smoorenburg, G. F. (1992). Speech recognition in quiet and in noisy conditions by individuals with noise-induced hearing loss in relation to their tone audiogram. *Journal of the Acoustical Society of America*, 91, 421–437.

Webster, A., Bamford, J. M., Thyer, N. J., & Ayles, R. (1989). The psychological, educational and auditory sequelae of early, persistent secretory otitis media. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 30, 529–546.

Werner, L. A. (1992). Interpreting developmental psychoacoustics. In L. A. Werner & E. W. Rubel (Eds.), *Developmental Psychoacoustics* (pp. 47–88). Washington, DC: American Psychological Association.

Willeford, J. A., & Burleigh, J. M. (1985). *Handbook of Central Auditory Processing Disorders in Children*. Orlando, FL: Grune and Stratton.

Wilson, R. H., & Marolis, R. H. (1983). Measurement of auditory thresholds for speech stimuli. In D. F. Konkles & W. F. Rintelmann (Eds.), *Principles of Speech Audiometry* (pp. 79–126). Baltimore, MD: Baltimore Academic Press.

Zinkus, P. W. (1986). Perceptual and academic deficits related to early chronic otitis media. In J. F. Kavanagh (Ed.), *Otitis media and child development* (pp. 107–116). Parkton, MD: York Press.

Annexe

Liste alphabétique des bisyllabes du "Test de Seuil Vocal en Images pour enfants" (TSVI).

Avion
Ballon
Bateau
Cadeau
Camion
Carotte
Chandelle
Cheval
Ciseaux
Cochon
Cuillère
Fourchette
Lapin
Mitaines
Oiseau
Poisson
Sapin
Soleil

Soumis : mai 1996
Accepté : février 1997