

2m11.2952.6

Université de Montréal

Version française du *Minnesota Low Vision Reading Test*

par

Marie-Josée Senécal

École d'optométrie

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures
en vue de l'obtention du grade de
Maître es sciences (M.Sc.)
en science de la vision

Décembre, 2001

© Marie-Josée Senécal, 2001



WW

5

U58

2002

v.003

Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Ce mémoire intitulé :

Version française du *Minnesota Low-Vision Reading Test*

présentée par :

Marie-Josée Senécal

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

François Vital-Durand Ph. D.
président-rapporteur

Jacques Gresset O.D., Ph. D.
directeur de recherche

Olga Overburry Ph. D.
codirectrice

Caroline Faucher O.D., M. Sc.
membre du jury

RÉSUMÉ

La déficience visuelle a beaucoup d'impact sur la vie quotidienne. Une des sources d'handicap fréquente est l'accès à la lecture, la qualité de laquelle étant influencée par plusieurs facteurs d'ordre visuel.

Le *Minnesota Low Vision Reading Test (MNREAD)* est une échelle d'acuité visuelle standardisée qui permet de connaître les caractéristiques des lecteurs avec une déficience visuelle. Cette échelle est disponible en anglais, en italien et en japonais, mais ne l'est pas encore en français. Afin de pouvoir vérifier les habiletés à la lecture des personnes de langue française avec une déficience visuelle, il était nécessaire de produire une version française du *MNREAD*.

La présente étude a pour but d'obtenir deux jeux de phrases-test standardisés pour la production de deux cartes de lecture française *MNREAD*. Les phrases-test proposées répondent aux normes typographiques de l'échelle et satisfont aux critères du français international. Les deux séries de phrases-test par paire équivalente a été fait par deux expérimentation auprès d'enfants et d'adultes. Les calculs statistiques ne démontrent pas de différence significative entre les deux jeux de phrases.

La version originale de l'échelle d'acuité visuelle *MNREAD* est maintenant utilisée fréquemment en recherche et répond aux normes de

standardisation des échelles d'acuité visuelle. La version française de l'échelle d'acuité visuelle *MNREAD* sera un nouvel outil pour évaluer la vision fonctionnelle des personnes avec une déficience visuelle.

MOTS CLÉS EN FRANÇAIS

Acuité visuelle

Acuité lexicale

Aide optique

Basse vision

Déficiência visuelle

Dimension limite de caractère

Lecture

MNREAD

Vitesse de lecture

RÉSUMÉ EN ANGLAIS

Visual impairment creates significant impacts on daily life. The most common concerns reading capacity, which is influenced by multiple factors related to vision quality.

The Minnesota Low Vision Reading Test (MNREAD) is a standardized visual acuity chart allowing establishment of visually impaired reader characteristics. The test is available in English, Italian and Japanese, but not yet in French. In order to be able to test reading abilities of French-speaking persons with visual impairments, production of a French version of MNREAD is needed.

The aim of the present study was the creation of two sets of standardized test sentences in order to enable production of two French MNREAD reading cards. The test sentences meet currently available MNREAD chart typographical standards and international French standards. The two series of equivalent test sentences were obtained after exploratory experimentation conducted with children and confirmatory experimentation with adults. No statistically significant difference exists between the two sets of sentences.

The original English version of the MNREAD chart is now frequently used in research and meets visual acuity chart standards. Production of a

French version of the test is now possible. The French version of the MNREAD chart will be a new tool to evaluate functional vision of persons with visual impairments.

MOTS CLÉS EN ANGLAIS

Critical print size

Low vision

MNREAD

Optical aid

Reading

Reading acuity

Reading speed

Visual acuity

Visual impairment

TABLE DES MATIÈRES

PAGE-TITRE	i
COMPOSITION DU JURY.....	ii
RÉSUMÉ.....	iii
MOTS CLÉS EN FRANÇAIS.....	v
RÉSUMÉ EN ANGLAIS	vi
MOTS CLÉS EN ANGLAIS	viii
TABLE DES MATIÈRES	ix
LISTE DES TABLEAUX.....	xiii
LISTE DES FIGURES.....	xiv
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS	xv
REMERCIEMENTS.....	xvi
AVANT-PROPOS.....	xviii
1 INTRODUCTION	1
2 REVUE DE LITTÉRATURE	3
2.1 Accès à la lecture.....	3
2.2 La lecture en présence de déficience visuelle	5
2.2.1 Influence de l'acuité visuelle.....	7
2.2.2 Influence du champ visuel.....	8
2.2.3. Influence de la sensibilité aux contrastes	9
2.2.4 Influence des mouvements oculaires	10
2.2.5. Influence de la couleur	12
2.2.6 Influence de la police de caractère	13

2.2.7. Influence de l'éclairage	14
2.2.8 Influence de la dimension des caractères	14
2.3 Type d'échelle d'acuité visuelle de près	15
2.4 L'échelle d'acuité visuelle <i>MNREAD</i>	16
2.4.1 Version de l'échelle <i>MNREAD</i>	16
2.4.2 Utilisation en recherche.....	20
3 MÉTHODOLOGIE	23
3.1 Conception des phrases-test.....	23
3.2 Sélection des phrases-test	27
3.2.1 Choix des sujets du groupe exploratoire	27
3.2.2 Procédure de passation de test du groupe exploratoire.....	28
3.2.3 Choix des sujets du groupe confirmatif	31
3.2.4 Procédure de passation de test groupe du confirmatif	31
3.3 Analyse	32
3.3.1 Vérification des mesures de chronométrage groupe exploratoire... 32	
3.3.2 Homogénéité des sujets.....	32
3.3.3 Homogénéité des phrases.....	33
3.3.3.1 Sélection des phrases en fonction de la vitesse de lecture	33
3.3.3.2 Sélection des phrases en fonction du nombre d'erreurs.....	33
3.3.4 Sélection finale	33
3.3.4.1 Composition de deux séries équivalentes.....	33
3.3.4.2 Égalité des séries	34
3.4 Production de l'échelle <i>MNREAD</i>	35
4 RÉSULTATS.....	37

4.1	Conception des phrases-test.....	37
4.2	Analyse.....	37
4.2.1	Vérification des mesures de chronométrage groupe exploratoire... 37	
4.2.2	Homogénéité des sujets.....	39
4.2.3	Homogénéité des phrases.....	41
4.2.3.1	Sélection des phrases en fonction de la vitesse de lecture.....	41
4.2.3.2	Sélection en fonction du nombre d'erreurs.....	42
4.3	Sélection finale.....	42
4.3.1	Composition de deux séries équivalentes.....	42
4.3.2	Égalité des séries.....	44
5	DISCUSSION.....	47
5.1	Homogénéité des sujets.....	47
5.2	Homogénéité des phrases.....	47
5.3	Composition des deux séries équivalentes.....	49
5.4	Égalité des séries.....	50
5.5	Avantage de l'échelle d'acuité visuelle <i>MNREAD</i>	51
5.5.1	Standardisation échelle d'acuité visuelle.....	51
5.5.2	Polarité inversée.....	52
5.5.3	Dimension limite de caractère et vitesse de lecture maximale.....	52
5.5.3.1	Prescription d'aides optiques.....	53
5.5.3.2	Matériel scolaire adapté.....	54
5.6	Limitation de l'échelle d'acuité visuelle <i>MNREAD</i>	54
5.7	Caractéristiques de l'échelle <i>MNREAD</i> en français.....	55
5.8	Recherches futures.....	56

6 CONCLUSION	57
7 BIBLIOGRAPHIE	59
ANNEXES	i
I. Liste des 50 phrases-test	ii
II. Code d'éthique	xxvii
III. Instructions <i>Minnesota Low-Vision Reading Test</i>	xxxiv
IV. Feuilles de notations de l'échelle <i>MNREAD</i>	xlvii

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I

Occurrence des mots en français contemporain.....	46
---	----

LISTE DES FIGURES

Figure 1

Exemple de phrase présentée durant l'expérimentation..... 28

Figure 2

Exemple de dessin présenté aux sujets 30

Figure 3

Organigramme de la méthode 36

Figure 4

Distribution des temps de lecture par évaluation directe et d'après les
enregistrements sonores..... 38

Figure 5

Vitesse de lecture des 22 sujets (enfants) classés par ordre décroissant 40

Figure 6

Vitesse de lecture des 50 phrases par ordre décroissant..... 41

Figure 7

Vérification de l'équivalence des deux ensembles de phrases 43

Figure 8

Comparaison des deux séries en fonction de la liste orthographique de
base (LOB)..... 45

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

Cd/m ²	: Candela par mètre carré
δ	: Dioptrie
L max	: Luminance maximale
L min	: Luminance minimale
LOB	: Liste orthographique de base
LogCS	: <i>Logarithm of Contrast Sensitivity</i>
LogMAR	: <i>Logarithm of the Minimum Angle of Resolution</i>
min	: minute
<i>MNREAD</i>	: <i>Minnesota Low-Vision Reading Test</i>
<i>PNAC</i>	: <i>Practical Near Acuity Chart</i>
SATO	: Système d'analyse de texte par ordinateur
<i>UW</i>	: <i>University of Waterloo</i>

REMERCIEMENTS

Je voudrais exprimer toute ma gratitude aux personnes suivantes :

Au docteur Jacques Gresset O.D., Ph.D., professeur à l'École d'optométrie de l'Université de Montréal qui m'a dirigé dans les diverses étapes de mon projet. La disponibilité du docteur Gresset malgré un horaire très chargé a été très apprécié. J'ai particulièrement apprécié sa grande compréhension, son positivisme et ses encouragements constants.

À Olga Overburry, Ph. D., professeur à l'Université McGill, pour la suggestion de mon sujet de mémoire ainsi que pour avoir fait les contacts initiaux pour obtenir l'accord des concepteurs de l'échelle *MNREAD*.

À Gordon Legge, Ph. D. et Steven Mansfield, Ph. D. de l'Université du Minnesota, concepteur de l'échelle *MNREAD* pour leur soutien technique tout au long de ce processus. Un remerciement spécial également à Gianni Virgilli, M.D. auteur de la version italienne du test pour son aide dans la réalisation de ce projet.

À Carmen Fontaine, Ph. D., pour sa précieuse contribution à mon projet, son expertise en linguistique a été un tournant dans la réalisation de la version française. Sa générosité et sa compétence m'a également permis de découvrir le monde fascinant de la linguistique.

À l'Institut Nazareth et Louis-Braille particulièrement Line Ampleman, directrice des services professionnels et Pierre Rondeau, coordonnateur de la recherche. Un remerciement tout spécial à Julie-Anne Couturier, M. Sc., qui a été mon chef de programme à l'Institut Nazareth et Louis-Braille durant ma scolarité de 2^e cycle. Un merci sincère pour son encouragement et son support constant tout au long de mon périple dans les études supérieures. Je ne peux passer sous silence également la précieuse aide de Francine Baril du centre de documentation de l'INLB.

À mes parents, Paule et Charles et à ma sœur Catherine qui ont toujours été une grande source de motivation et d'encouragement tout au long de mes études, et ce jusqu'à la toute fin. Merci pour tout le support que vous m'avez donné surtout lors des temps plus difficiles.

Un gros merci à mes amis, collègue de travail et collègue de maîtrise. Je n'y serais jamais arrivé sans vous, sans vos encouragements, sans votre aide autant matérielle que psychologique.

Un merci sincère à tous!

AVANT-PROPOS

Cette étude est partie d'une simple phrase prononcée il y plus de 3 ans par Jacques Gresset dans le corridor du point de service de l'Institut Nazareth et Louis-Braille à l'École d'Optométrie : « Tu sais Marie-Josée, ce serait un bon sujet de maîtrise ». J'étais alors à la recherche d'exercices pour l'entraînement de la fixation excentrique. L'idée de maîtrise a mûri tranquillement, la recherche ne m'avait jamais attiré jusqu'à ce moment.

Une fois inscrite officiellement en maîtrise, Olga Overburry a parlé *du Minnesota Low Vision Reading Test*, instrument qui permettait d'obtenir plus d'information sur les capacités visuelles en lecture des personnes avec une déficience visuelle. Voilà, j'étais embarquée dans une formidable aventure qui m'a fait découvrir un monde merveilleux, celui de la recherche.

J'espère que la version française de l'échelle d'acuité visuelle *MNREAD* va servir à toute la communauté francophone qui travaille avec les personnes ayant une déficience visuelle.

1 INTRODUCTION

L'écriture est une fabuleuse invention qui fait partie intégrante de nos vies depuis près de 5 000 ans. Lire est une activité quotidienne qui permet de communiquer et d'accéder à l'information. La lecture est également un loisir populaire. Malheureusement, bien des personnes ayant une déficience visuelle n'ont pas accès au matériel écrit. Cette déficience sensorielle réduit la capacité à percevoir le détail et/ou diminue le champ visuel ce qui rend la lecture ardue voire souvent impossible. Avoir accès au matériel écrit est souvent une des demandes principales en réadaptation du handicap visuel. Une des définitions du handicap visuel est en autres d'être incapable de lire le journal avec ses lunettes (Faye, 1976 ; Camirand *et al.*, 2001).

Les moyens d'évaluer la capacité de lecture des personnes avec une déficience visuelle sont plus limités, le matériel d'évaluation utilisé normalement n'étant pas accessible visuellement. Cette carence est d'autant plus importante que le nombre de personnes souffrant de dégénérescence maculaire liée à l'âge augmente (Hawkins *et al.*, 1999, Klaver *et al.*, 2001). Cette maladie oculaire réduit grandement la capacité de lecture des personnes qui en sont atteintes (Legge *et al.*, 1985 ; Timberlake *et al.*, 1987).

Le *Minnesota Low Vision Reading Test (MNREAD)* est une échelle d'acuité visuelle standardisée qui permet de connaître les caractéristiques des lecteurs avec une déficience visuelle. L'échelle *MNREAD* permet de

mesurer simultanément la vitesse de lecture et l'acuité visuelle de près. Cette échelle est disponible en anglais, en italien et en japonais, mais ne l'est pas encore en français. La présente étude a pour but d'obtenir deux jeux de phrases-test standardisés pour la production de deux cartes de lecture française *MNREAD*.

2 REVUE DE LITTÉRATURE

2.1 Accès à la lecture

Le braille et les enregistrements sonores constituent des médias substitués à l'écrit manuscrit ou imprimé pour les personnes présentant des déficiences visuelles sévères. Cependant dans la majorité des cas, les personnes ayant une déficience visuelle utilisent des aides optiques pour avoir accès au matériel écrit. Le principe des aides optiques est de grossir l'image pour la rendre plus accessible. Il existe plusieurs types d'aides optiques pour la vision de près comme les loupes, les lunettes microscopiques ou télémicroscopiques. Il existe également des aides visuelles électroniques comme la télévisionneuse aussi appelée télévision à circuit fermé ou vidéo loupe. Une partie importante du travail de l'optométriste lors d'une évaluation en basse vision est l'essai et la recommandation d'aides optiques compensatoires. Les sommes d'argent alloués aux aides à la lecture représentent le poste budgétaire le plus important du programme des aides visuelles de la Régie d'assurance maladie du Québec. Les aides à la lecture représentent les trois quarts du coût total du programme (Légaré, 1996).

Lors d'une évaluation en basse vision, le clinicien détermine la puissance dioptrique à utiliser avec son client lors des essais. Il existe plusieurs méthodes de calcul de la puissance de ces aides optiques. Le résultat de ces calculs constitue le point de départ de l'essai des aides mais il prédit rarement la prescription finale (Cole, 1993). La puissance dioptrique

des aides optiques est calculée à partir de l'acuité visuelle de loin, de l'acuité visuelle de près ou des deux. L'acuité visuelle représente la valeur seuil du pouvoir de résolution de l'œil, ou l'habileté à discerner deux objets distincts comme séparés (Grosvenor, 1982).

Il existe diverses méthodes pour estimer la puissance des aides visuelles. Parmi les plus utilisées, on retrouve la formule de Kestenbaum, la méthode « M » et la méthode réciproque.

Avec la formule de Kestenbaum la puissance dioptrique de l'addition à utiliser pour la lecture est calculée à partir de la mesure d'acuité visuelle au loin, exprimée en fraction Snellen (Raasch & Rubin, 1993).

La méthode de la notation « M » utilise l'acuité visuelle de près pour prédire la puissance de l'addition tandis que la méthode réciproque « *reciprocal of vision* » utilise le seuil d'acuité visuelle au loin et au près (Cole, 1993). Ces méthodes ont été comparées par Cole (1993) dans une étude portant sur 100 dossiers cliniques. Les résultats montrent que la majorité de ces méthodes de prédiction sous-estiment la puissance dioptrique des aides optiques en vision de près, faisant ainsi ressortir l'inéquation des méthodes usuelles pour déterminer le grossissement nécessaire à une lecture confortable.

Les formules mentionnées si haut utilisent le seuil d'acuité visuelle de loin ou de près. L'échelle d'acuité visuelle *MNREAD* permet une alternative à ces calculs, cette échelle permettant de mesurer simultanément le seuil d'acuité visuelle et la vitesse de lecture selon la dimension des caractères (Mansfield & Legge, 1993). Cette échelle permet de déterminer la dimension limite de caractère soit le plus petit caractère que le sujet peut lire avec sa vitesse de lecture maximale. L'utilisation de la dimension limite de caractère au lieu du seuil d'acuité visuelle permet un calcul plus représentatif de la puissance dioptrique des aides optiques (Ahn & Legge, 1995 ; Oda *et al.*, 2001).

2.2 La lecture en présence de déficience visuelle

Acquérir un degré d'aisance à la lecture est important quoique souvent difficile en présence de déficience visuelle. La lecture avec une déficience visuelle a longtemps été découragée, souvent à cause des mythes et croyances selon lesquelles l'utilisation des yeux pouvait favoriser la détérioration de la vision. Legge attribue l'origine de ces croyances à la découverte de relation entre la lecture et l'apparition de myopie à la fin du XIX^e siècle. Javal en fait d'ailleurs mention dans son livre « Manuel du strabisme » publié en 1896. L'utilisation du braille était fortement encouragée pour toutes les personnes avec une déficience visuelle (Goodrich & Sowell, 1996). D'après Colenbrander, ce n'est que vers le milieu du XX^e siècle que le

concept de sauvegarder la vision en ne l'utilisant pas a été abandonné (Colenbrander, 1996).

La lecture peut se définir comme l'habileté d'extraire de l'information visuelle d'un texte et d'en comprendre le sens (Rayner & Pollatsek, 1989). Elle est influencée par les composantes visuelles, cognitives, linguistiques et les caractéristiques physiques du texte lui-même. Ces différentes composantes auront plus d'impact sur la lecture des personnes avec une déficience visuelle que sur celle des personnes avec une acuité visuelle normale (Legge *et al.*, 1985). Depuis quelques années plusieurs recherches ont été faites pour mieux comprendre les différents facteurs qui influencent l'accessibilité à la lecture des personnes avec une déficience visuelle. Cependant les recherches sur les aspects visuels de la lecture ne datent pas d'hier puisque Lamansky en 1869 et Javal en 1879 ont fait des études sur les mouvements oculaires lors de la lecture (Rayner & Pollatsek, 1989).

La performance visuelle du lecteur est un facteur déterminant dans l'accessibilité au matériel écrit. Les différentes composantes visuelles qui influencent la lecture sont l'acuité visuelle (Legge *et al.*, 1985 ; Legge *et al.*, 1992 ; Whittaker & Lovie-Kitchin, 1993), la sensibilité aux contrastes (Legge *et al.*, 1987 ; Leat & Woo, 1997 ; Whittaker & Lovie-Kitchin, 1993), le champ visuel (Bullimore & Bailey, 1995 ; Legge *et al.*, 1985) et les mouvements oculaires (Bullimore & Bailey, 1995 ; Whittaker & Lovie-Kitchin, 1993 ; Rayner & McConkie, 1976).

2.2.1 Influence de l'acuité visuelle

Le seuil d'acuité visuelle détermine la grandeur limite de la police de caractère qu'une personne peut lire (Legge *et al.*, 1985). Par contre l'acuité visuelle semble avoir peu d'effet sur la fluidité de la lecture (Legge *et al.*, 1992 ; Whittaker & Lovie-Kitchin 1993). Par exemple, la vitesse de lecture avec des aides optiques appropriées d'une personne ayant une acuité visuelle de 6/30 ne sera pas nécessairement supérieure à celle d'un lecteur avec une acuité de 6/60. L'acuité visuelle n'est pas nécessairement un facteur déterminant de la performance en lecture chez les personnes avec une déficience visuelle. Legge *et al.* (1985) ont montré que l'acuité visuelle de loin n'explique que 9,53 % de la variance de la vitesse de lecture lors d'une étude exhaustive avec 141 sujets ayant une déficience visuelle. En contrepartie, Lovie-Kitchin *et al.* (2000) ont trouvé le contraire. Selon cette étude, la mesure du seuil d'acuité visuelle de près est un bon indicateur de la vitesse de lecture obtenue avec une aide optique. Les mesures ont été effectuées avec l'échelle *Bailey-Lovie Near Word Chart* (Bailey & Lovie, 1980). Dans cette étude, Lovie-Kitchin montre que la vitesse de lecture peut être prédite à partir de la mesure du seuil d'acuité visuelle en vision de près.

2.2.2 Influence du champ visuel

Le champ visuel est une autre composante visuelle importante. Il peut avoir une grande influence sur la fluidité de la lecture. Les atteintes du champ visuel central constituent le principal obstacle à la lecture (Bullimore & Bailey, 1995 ; Legge *et al.*, 1985). Une des atteintes du champ visuel se nomme scotome et se définit comme une aire non-vue compris dans le champ visuel (Grosvenor, 1982). Ainsi, en plus de réduire l'acuité visuelle, la présence d'un scotome central diminue la sensibilité aux contrastes, diminue le champ de lecture (le nombre de lettres vues dans une aide optique) et modifie les mouvements oculaires lors de la lecture (Bullimore & Bailey, 1995). Les saccades sont moins précises, le lecteur a ainsi plus de chance de se perdre dans le texte. Un scotome central crée également un léger dédoublement (*jitter effect*). Ce phénomène est souvent rapporté par les personnes présentant une dégénérescence maculaire. Il a été démontré que ce phénomène diminuait l'acuité visuelle de 7 % chez des sujets avec une acuité visuelle normale mais réduisait de 70 % leur performance en lecture (Parish & Legge, 1988). Les personnes avec une atteinte du champ visuel central lisent plus lentement que celles avec un champ visuel intact, même en présence d'acuité visuelle similaire (Legge *et al.*, 1985 ; Bullimore & Bailey, 1995). La vitesse de lecture moyenne d'une personne avec une acuité visuelle sous-normale, un champ visuel intact et des milieux oculaires clairs est de 132 mots/min tandis qu'en présence d'un déficit du champ visuel central la moyenne chute à 39 mots/min même sans opacité des milieux

oculaires (Legge *et al.*, 1985). Dans cette étude, le champ visuel explique 59 % de la variance de la vitesse de lecture. Parmi les variables reliées à la vision, la présence ou l'absence de scotome central sont les meilleurs indicateurs de la performance en lecture (Legge *et al.*, 1988).

2.2.3 Influence de la sensibilité aux contrastes

La majorité des échelles d'acuité visuelle présentent des optotypes dont le contraste est très élevé (90 % et plus), mais ces conditions ne se rencontrent pas toujours en situation réelle. Le contraste peut se définir comme étant le rapport de la différence entre les luminances maximale et minimale divisée par la somme des luminances maximale et minimale, soit $C = (L_{max} - L_{min}) / (L_{max} + L_{min})$ (Grosvenor, 1982). Le seuil de sensibilité aux contrastes est une mesure du contraste minimum auquel les détails d'une cible peuvent être perçus. Une réduction de la sensibilité aux contrastes se rencontre dans les maladies affectant la transparence des milieux oculaires (cornée, humeur aqueuse, cristallin, vitré), mais aussi en présence de maladies de la rétine ou du nerf optique. Une diminution de la sensibilité aux contrastes a des effets sur la vitesse de lecture. Elle permet d'expliquer 37 % de la variance de la vitesse de lecture dans une étude de Rubbin & Legge (1989). Pour lire facilement, il faut avoir un minimum de sensibilité aux contrastes. Whittaker & Lovie-Kitchin (1993) ont défini la sensibilité aux contrastes de réserve par la formule ci-bas.

$$R_c = C_i / C_t$$

Dans cette formule, le terme CI représente le contraste de la lettre et le terme C_t représente le seuil de contraste perçu. Le ratio est exprimé sous la forme $R_c : 1$. Chez des sujets normaux on remarque une baisse d'acuité visuelle proportionnelle après un ratio de 20 : 1. Des ratios inférieurs à 20 : 1 sont souvent observés en clinique (Rubbin & Legge, 1989). Leat et Woo (1997) ont trouvé que pour obtenir une vitesse de lecture de 55 mots/min, il faut avoir un score d'au moins 1,05 logCS avec l'échelle Pelli-Robson et de 1,44 logMAR avec l'échelle UW. Dernièrement Lovie-Kitchin *et al.* (2000) n'ont pas trouvé que la sensibilité aux contrastes mesurée avec l'échelle Pelli-Robson était un bon indicateur de la vitesse de lecture avec une aide optique, les autres mesures conventionnelles (acuité visuelle de près et champ visuel) donnant de meilleures prédictions.

2.2.4 Influence des mouvements oculaires

Les mouvements oculaires ont également une grande influence sur la vitesse de lecture des personnes avec une déficience visuelle. La vitesse de lecture peut se diviser en deux temps, soit premièrement le temps requis pour lire chaque ligne et deuxièmement le temps requis pour aller à la prochaine ligne (Bowers, 2001). Les mouvements oculaires lors de la lecture sont les saccades, les fixations et les poursuites. Ces dernières se produisent lorsque les yeux suivent une cible en mouvement ; c'est un mouvement que l'on retrouve dans la lecture dynamique, le texte se déplaçant devant le lecteur comme avec l'emploi d'une télévisionneuse. Lors de la lecture, les

yeux font en général des saccades. Ces mouvements oculaires sont les sauts que fait l'œil pour se rendre d'un point de fixation à un autre ; c'est le mouvement que l'on retrouve dans la lecture statique, le texte ne bougeant pas (Rayner & McConkie, 1976). Les saccades de régression sont des mouvements qui permettent de revenir au point de fixation précédent (Rayner & Pollatsek, 1989). Ce type de saccade est beaucoup plus fréquent chez les personnes avec une atteinte du champ visuel central (Bullimore & Bailey, 1995). Un autre obstacle à la lecture est la navigation dans le texte. C'est le procédé durant lequel l'utilisateur bouge son aide visuelle de mot en mot et de la fin d'une ligne au début de la suivante. La navigation dans le texte prend plus de temps ce qui a pour effet de diminuer la vitesse de lecture (Beckmann & Legge, 1996). La diminution de la vitesse de lecture peut être due aux saccades plus courtes observées lors de l'utilisation de loupes ou de lunettes microscopiques (Bowers, 2001). Par contre, d'autres études ont démontré que les mouvements oculaires jouent un rôle secondaire dans la performance en lecture, le principal obstacle étant le décodage visuel et non la navigation dans le texte (Harland *et al.*, 1998 ; Bullimore & Bailey, 1995).

Les caractéristiques visuelles du lecteur ne sont pas les seules à avoir un effet sur les capacités de lecture. La présentation physique du texte a également de l'importance. Ces facteurs s'avèrent plus critiques en ce qui concerne la vitesse de lecture des personnes avec une vision sous-normale que pour un lecteur avec une acuité visuelle normale (Legge *et al.*, 1985). Parmi les facteurs provenant du texte on note : le contraste du texte (Rubin &

Legge, 1989 ; Legge *et al.*, 1987 ; Leat & Woo, 1997), la couleur des lettres et du fond (Legge & Rubin, 1986 ; Legge *et al.*, 1990 ; Thinker, 1963), la typographie (Mansfield *et al.*, 1996 ; Thinker, 1963), l'éclairage (Bullimore & Bailey, 1995 ; Thinker, 1963) et la grosseur du caractère (Bullimore & Bailey, 1995 ; Legge, 1991).

2.2.5 Influence de la couleur

Thinker a travaillé sur la lisibilité des textes. Il a fait plusieurs expériences sur les agencements de couleurs du fond et du texte dans les années 1950 et 1960. Toutes les combinaisons de couleurs de caractères avec un fond de couleurs différentes sont associées avec une vitesse de lecture inférieure à du noir sur du blanc (Thinker, 1963). La vitesse de lecture est plus influencée par le contraste de la luminance, soit la différence entre la luminance des caractères et du fond, que par le contraste des couleurs, soit la différence de chromatisme (Legge *et al.*, 1990). Un fort contraste des couleurs permet une lecture aussi rapide qu'avec un fort contraste des luminances chez les sujets normaux mais les lecteurs avec une basse vision, surtout à cause de l'éblouissement, lisent moins vite avec le texte en couleurs (Legge *et al.*, 1990). Une grande partie des personnes avec une déficience visuelle ont un défaut de la vision des couleurs mais cela n'affecte que très peu la performance en lecture avec différentes longueurs d'ondes (Legge & Rubbin, 1986).

Un autre facteur influençant la performance en lecture des sujets avec une basse vision est le choix de la polarité du texte. La polarité normale est la présentation d'un texte avec des caractères noirs sur un fond blanc et la polarité inversée est présentée avec des lettres blanches sur un fond noir. La polarité inversée réduit la luminance de la carte et diminue l'éblouissement grâce à la diminution de la réflexion de la surface de l'échelle (Elliot *et al.*, 2001). Les personnes avec une bonne acuité visuelle lisent plus rapidement en polarité normale (Legge *et al.*, 1987 ; Thinker, 1963). Les personnes avec des opacités des milieux oculaires lisent par contre plus vite en polarité inversée qu'en polarité normale (Rubin & Legge, 1989 ; Legge, 1991). Il a été démontré que les personnes avec une baisse de sensibilité aux contrastes lisent de 10 à 50 % plus rapidement en polarité inversée (Legge *et al.*, 1992).

2.2.6 Influence de la police de caractère

Il y a peu de différence dans la lisibilité entre les différents types de polices chez les sujets normaux sauf le type de caractère *Cloister Black* et les lettres en *italiques* qui sont plus difficiles à lire (Thinker, 1963). Mansfield *et al.* (1996) ont fait une étude sur la performance en lecture des personnes avec une basse vision et une vision normale selon le type de police de caractère *Times* et *Courier* en caractère gras. Les sujets avec une acuité visuelle normale lisent 5 % plus vite avec le caractère *Times* tandis que les lecteurs avec une vision sous-normale lisent 10 % plus rapidement avec la police *Courier*. Cela peut s'expliquer par le fait que ce type de caractère est

plus large que le *Times*. C'est aussi une des raisons pour lesquelles ce type de police est moins utilisé. Prenant plus d'espace, il entraîne ainsi des coûts supplémentaires (Mansfield *et al.*, 1996).

2.2.7 Influence de l'éclairage

L'éclairage de la pièce ainsi que de la surface de travail jouent un rôle primordial en lecture pour quelqu'un avec une vision sous-normale. L'éclairage est une des variables importantes dans les cas de dégénérescence maculaire ; s'il y a présence de scotome central relatif, celui-ci varie selon le niveau de luminosité (Bullimore & Bailey, 1995). Plus le niveau d'éclairage est bas plus le scotome est important. Chez le lecteur avec une vision normale on ne retrouve pas ce type de variation. La vitesse de lecture diminue de seulement 0,3 % entre un éclairage de 100 pieds-bougies (1076 lux) et un éclairage de 7 à 20 pieds-bougies (75,3 à 215,3 lux) lors de la lecture d'un texte d'une grosseur de caractère de 10 points (Thinker, 1963).

2.2.8 Influence de la dimension des caractères

La grosseur de caractère influence également la vitesse de lecture lorsqu'elle approche le seuil d'acuité visuelle de près. Normalement il faut un caractère de 3 à 6 fois plus grand que celui correspondant au seuil d'acuité visuelle de près pour obtenir la vitesse de lecture maximale (Whittaker &

Lovie-Kitchin, 1993). Legge (1991) suggère la règle 5X5 où les lettres devraient être 5 fois plus grandes que l'acuité visuelle de près avec une fenêtre de 5 caractères minimum dans l'aide optique. Cette règle favorise une vitesse de lecture maximale en réduisant la fatigue visuelle ; elle avantage le grossissement au détriment du champ de lecture.

2.3 Type d'échelle d'acuité visuelle de près

Il existe différentes façons de mesurer l'acuité visuelle de près des personnes ayant une déficience visuelle. On peut le faire lettre par lettre comme l'échelle d'acuité visuelle *The Lighthouse Near Acuity Test* ou la version modifiée de l'échelle *ETDRS (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study)*. Ces échelles permettent de savoir le plus petit caractère que la personne peut percevoir.

L'acuité visuelle de près lettre par lettre ne donne qu'une information partielle sur le potentiel visuel en lecture d'une personne avec une déficience visuelle (Ahn & Legge, 1995). Si l'accès à la lecture est un des objectifs de la réadaptation, il est recommandé de mesurer l'acuité visuelle en lecture (Cole & Rosenthal, 1996). On peut mesurer celle-ci avec des échelles d'acuité visuelle adaptées comme l'échelle *Bailey-Lovie Word Reading Chart* (Bailey & Lovie, 1980), l'échelle du *Minnesota Low-Vision Reading Test (MNREAD)* (Legge *et al.*, 1989), l'échelle *Fonda-Anderson Reading Chart* (Fonda & Anderson, 1988) et la nouvelle échelle *Practical Near Acuity Chart (PNAC)*

(Wolffsohn & Cochrane, 2000). Il est à noter que ces échelles ne sont pas disponibles en français.

Dans la littérature on ne retrouve pas d'échelle d'acuité visuelle en lecture en langue française qui soit accessible aux personnes présentant une vision sous-normale. La dimension des caractères de la majorité des échelles d'acuité visuelle en lecture utilisées en pratique courante sont trop petites pour être accessible aux personnes avec une déficience visuelle.

2.4 L'échelle d'acuité visuelle *MNREAD*

2.4.1 Version de l'échelle *MNREAD*

Legge *et al.* (1989) ont développé un nouveau test de lecture standardisé soit le *Minnesota Low-Vision Reading Test*. La conception de ce test faisait suite à une série d'expériences sur la psychophysique de la lecture. Des phrases standardisées sur un support informatique ont été développées. Les phrases étaient composées de 4 lignes de 13 caractères. Cette mise en forme a pour but de reproduire les mouvements oculaires habituels lors de la lecture. Les phrases pouvaient apparaître en polarité normale ou en polarité inversée. Le test avait pour but d'estimer rapidement la vitesse de lecture maximale d'une personne avec une déficience visuelle. Le test a été conçu pour isoler les facteurs visuels : c'est pour cette raison que le vocabulaire employé est très simple. La corrélation entre le test-retest

du *MNREAD* est de 0,88, qui est comparable à la corrélation test-retest de l'acuité visuelle Snellen (0,93) avec les même sujets.

Par la suite, Ahn et Legge (1995) ont étudié les relations entre la vitesse de lecture et la performance avec les aides visuelles. Dans cette expérience ils utilisaient la version informatisée de l'échelle *MNREAD*. Leur hypothèse de départ était qu'un test standardisé de performance en lecture permettrait de mieux prédire la performance en lecture avec des aides optiques que les mesures cliniques conventionnelles. L'étude a prouvé que le *Minnesota Low-Vision Reading Test* est un bon indicateur de la vitesse de lecture obtenue avec une aide optique qui compte pour 79,7% de la variance surtout lorsque la vitesse de lecture est inférieure à 110 mots/min. Il s'avère toutefois moins efficace pour prédire la vitesse de lecture de personnes lisant rapidement.

Ahn, Legge et Luebker (1995) ont décrit une version imprimée du *Minnesota Low-Vision Reading Test*. Cette version est constituée d'une série de cartes avec des phrases de dimensions différentes. Les auteurs ont vérifié la corrélation entre les résultats obtenus avec les cartes et le *MNREAD* informatique ($r=0,887$). L'analyse des résultats concernant la vitesse de lecture de 4 cartes de même dimension démontre que la lecture d'une seule carte évalue correctement la vitesse moyenne de lecture. Ces résultats permettent de conclure que l'échelle d'acuité visuelle *MNREAD* fournit une

bonne estimation de la vitesse de lecture même si une seule phrase est présentée par grosseur de caractères.

Mansfield *et al.* (1993) ont produit la première version clinique de l'échelle d'acuité visuelle *MNREAD*. Cette version présentait 18 phrases de grosseurs différentes ; les phrases comportant 4 lignes de 13 caractères et la police utilisée était *Courrier-Bold*. L'échelle a été présentée en polarité normale et inversée. L'échelle présentait une progression logarithmique de 1,3 à -0,4 logMAR, avec un pas de progression de 0,1 logMAR. L'étude a eu pour but de comparer les mesures obtenues avec l'échelle d'acuité *MNREAD* et celles obtenues avec l'échelle *Lighthouse* en vision de loin et en vision de près ainsi que les cartes M de Sloan qui présentaient du texte continu. L'étude a été faite sur 56 sujets, dont 21 avec une vision sous-normale et 35 avec une acuité visuelle normale. Les résultats de l'étude démontaient qu'il y a une forte corrélation ($r=0,94$) entre les résultats obtenus avec l'échelle d'acuité visuelle *MNREAD* et les cartes M de Sloan, les deux mesurant l'acuité visuelle en mode lecture. La comparaison entre l'acuité visuelle obtenue en lecture et par des lettres isolées par l'échelle *Lighthouse* démontrait une forte corrélation également ($r=0,97$). On remarque toutefois que l'acuité visuelle est en moyenne supérieure de 0,1 log MAR avec l'échelle d'acuité *MNREAD*. Les auteurs suggèrent que cette légère différence puisse être due soit au fait que, près du seuil d'acuité visuelle, les plus petites lettres peuvent être plus difficiles à percevoir qu'un mot, soit que les critères *MNREAD* peuvent être plus généreux. Par contre Arditi et

Cagenello (1993) ont noté le contraire. Leurs résultats ont démontré que l'acuité visuelle pendant la lecture a été plus faible que l'acuité lettre par lettre à cause de l'effet contour des lettres du milieu des mots.

La version commercialisée de l'échelle *MNREAD* est en caractère Times avec 19 lignes de 60 caractères. Le caractère *Times* a été choisi car il est plus courant que le type de caractère *Courier*. L'échelle comprend des phrases de dimension variant de 1,3 logMAR à -0,5 logMAR. Le pas de progression est de 0,1 logMAR. Le vocabulaire utilisé correspond à un niveau de 3e année primaire dans le système scolaire québécois. Chaque phrase-test doit répondre à des critères très précis en ce qui a trait au vocabulaire, à la syntaxe, au nombre de caractères et à la dimension de chacune des 3 lignes qui composent la phrase. Cette échelle d'acuité visuelle permet d'obtenir trois données importantes. Premièrement la vitesse de lecture maximale, soit la plus grande vitesse de lecture obtenue sans que la dimension des caractères n'influence la lecture. Deuxièmement, l'échelle permet de connaître l'acuité visuelle en lecture qui est le seuil d'acuité visuelle de près, soit le plus petit caractère que la personne peut lire. Finalement, l'échelle permet de connaître la dimension limite de caractère, soit le plus petit caractère que la personne peut lire à sa vitesse de lecture maximale.

2.4.2 Utilisation en recherche

L'échelle d'acuité visuelle *MNREAD* est de plus en plus utilisée en recherche. Ortiz *et al.* (1999) ont publié un article sur la lecture avec un système de grossissement vidéo portatif frontal. Dans cette étude, l'échelle d'acuité visuelle *MNREAD* a été utilisée pour vérifier la vitesse de lecture des sujets avec et sans l'appareil. Fletcher *et al.* (1999) et Fletcher *et al.* (2000) ont fait deux études en utilisant l'échelle *MNREAD* pour connaître les caractéristiques de la lecture des personnes avec un scotome annulaire et pour comparer les habiletés de lecture des sujets avant et après la réadaptation.

Fletcher, Schuchard et Waston (1999) ont également utilisé l'échelle *MNREAD* dans une étude sur la différence de la vitesse de lecture selon l'emplacement du scotome central lors de la fixation excentrique. Les auteurs ont trouvé que l'échelle *MNREAD* ne donnait pas un portrait complet des capacités de lecture car elle ne tient pas compte en outre de la compréhension et de la vitesse de lecture d'un texte difficile. Par contre, les auteurs s'entendent pour dire que le test permet de vérifier rapidement la vitesse de lecture et l'exactitude des mots lus. Le *MNREAD* permet de mesurer la capacité de lecture dans le meilleur scénario possible ; la vitesse de lecture obtenue est probablement la vitesse maximale que la personne avec une déficience visuelle peut atteindre.

Lovie-Kitchin *et al.* (2000) ont effectué une étude sur la performance en lecture de personnes avec la dégénérescence maculaire. La vitesse de lecture des sujets était mesurée lors de lectures à haute voix et lors de lectures silencieuses. La compréhension du texte était vérifiée après la lecture de textes standardisés. Tout comme décrit dans la littérature, la vitesse de lecture est plus lente lors de la lecture à haute voix mais les deux mesures sont fortement corrélées. L'échelle *MNREAD* était utilisée dans cette étude pour vérifier le seuil d'acuité visuelle de près, la dimension limite de caractère et la vitesse de lecture maximale obtenue sans aide optique. Les données étaient analysées selon le rendement en lecture avec les aides optiques en fonction des mesures cliniques conventionnelles telles que le champ visuel, l'acuité visuelle de près avec l'échelle Bailey-Lovie et la sensibilité aux contrastes. Les résultats démontrent que l'acuité visuelle obtenue avec le *MNREAD* et l'échelle Bailey-Lovie sont de bons indicateurs de la vitesse de lecture tout comme d'ailleurs la vitesse de lecture maximale sans aides optiques obtenue avec l'échelle *MNREAD*.

Bane *et al.*(1994) comparent la grosseur de caractère qui permet la vitesse de lecture maximale prédite par l'échelle d'acuité visuelle *Lighthouse* et celle de l'échelle *MNREAD*. L'échelle *MNREAD* donne des résultats plus précis que le *Lighthouse*. Bane *et al.* (1995) ont complété leur étude en comparant la puissance dioptrique calculée avec l'échelle *MNREAD* et *Lighthouse*. Le fait de prendre la dimension limite de caractère du *MNREAD* donne un meilleur critère pour déterminer la puissance optimale pour la

lecture des personnes avec une déficience visuelle. Koichi Oda *et al.* (2001) ont effectué une étude similaire avec la version japonaise de l'échelle d'acuité visuelle *MNREAD*. Cette étude démontre également que la dimension limite de caractère donne une meilleure approximation de la puissance dioptrique des aides optiques que les méthodes conventionnelles.

3 MÉTHODOLOGIE

3.1 Conception des phrases-test

La conception de la version française du *Minnesota Low-Vision Reading Test* a suivi les étapes du protocole international *MNREAD 2000* établi lors du congrès Vision 99 qui se déroulait au New York Lighthouse en juillet 1999. Les concepteurs de l'échelle d'acuité visuelle, Gordon Legge et Steven Mansfield de l'Université du Minnesota, étaient présents tout comme Gianni Virgili et Koichi Oda qui ont développé les versions italienne et japonaise de l'échelle *MNREAD*.

La première étape de développement de la version française a été la production de phrases-test potentielles. Un des buts de l'échelle étant d'isoler le facteur visuel, l'uniformité des phrases-test devient très importante. Chacune des phrases-test doit comprendre 60 caractères répartis sur trois lignes. Le nombre de caractères inclut l'espace entre les mots et celui à la fin de chaque ligne. Les différents types de caractères permis dans les phrases-test ont dû être discutés. La version originale de l'échelle ne comporte pas de trait d'union ou d'apostrophe. Après discussion avec les auteurs américains, il a été convenu que l'utilisation des apostrophes et des accents était autorisée, ces caractères faisant partie du français usuel. Par contre, les traits d'union ne sont pas acceptés. Tout comme dans la version originale aucune ponctuation n'est permise, seule une lettre majuscule annonce le début de la

phrase, et de ce fait aucun nom propre n'est toléré. Ces éléments ajoutent à la complexité de production des phrases-test.

Les phrases-test doivent également rencontrer des critères à l'égard du vocabulaire utilisé. Celui-ci doit être très simple, d'un niveau de lecture d'un enfant de 8 à 9 ans, ce qui correspond au Québec à un niveau de scolarité de 3^e année primaire. L'utilisation d'un vocabulaire normalisé a pour but, tel que mentionné précédemment, d'essayer d'isoler le facteur visuel pour que la compréhension ne soit pas un facteur influençant la vitesse de lecture. Le vocabulaire doit également correspondre au français international, il faut donc éviter l'emploi de régionalismes ou de canadianismes.

Afin d'uniformiser la présentation typographique, chaque phrase potentielle doit être vérifiée à l'aide du programme informatique *MNTest*. Ce programme a été réalisé par les concepteurs de l'échelle *MNREAD* pour s'assurer que la longueur des trois lignes soit bien égale. De plus, ce programme compte automatiquement le nombre de caractères. L'espace entre les mots doit être semblable pour éviter que les mesures cliniques soient influencées par un espace plus grand entre les lettres. Ce phénomène peut être un élément facilitant pour les lecteurs ayant une acuité visuelle faible (Arditi et al., 1990). Pour cette raison, il est impossible d'utiliser des procédures de traitement de texte de justification automatique des trois lignes composant la phrase pour qu'elles soient d'égale longueur. Le programme

MNTest est accessible à l'adresse électronique suivante :
<http://vision.psych.umn.edu/www/mnread2000/mntest.html>

Le programme *MNTest* calcule la longueur de chaque ligne avec comme objectif une longueur unitaire et accepte les longueurs de ligne variant de 0,972 à 1,028 unité. Par exemple dans ce programme la lettre « M » a une longueur de 0,1137 et la lettre « l » a une longueur de 0,0426. Ainsi la ligne « Le petit chat de la » comporte 20 caractères mais est considérée comme trop courte avec une longueur de 0,9168. En modifiant l'article « la » par l'adjectif possessif « ma » la ligne devient : « Le petit chat de ma » et la longueur est alors de 0,9807 unité. Cette dernière ligne est alors acceptée comme répondant aux critères *MNREAD* par le programme informatique. Cette exigence conduit parfois à une forme grammaticale inhabituelle. Les phrases-test risquent donc d'être rejetées d'un point de vue psycholinguistique. Cette étape est exigeante car peu de phrases conviennent aux critères d'uniformité *MNREAD*. Les phrases doivent souvent être modifiées pour rencontrer les critères de nombre de caractères et de longueur des lignes.

L'étape suivante consiste en la sélection des phrases-test potentielles en fonction de leur acceptabilité psycholinguistique. Une linguiste a analysé chacune des phrases-test potentielles. Le vocabulaire, la syntaxe et la structure de la phrase ont été examinés. L'analyse du vocabulaire consiste d'abord à vérifier que chaque mot est conforme au français usuel. Par

exemple une phrase comprenant l'expression suivante « le tigre a rugi » ne serait pas acceptée car un tigre ne rugit pas, il râle. Un classement du vocabulaire utilisé a été fait pour vérifier s'il correspond bien à un niveau de 3^e année primaire. Cette analyse est faite grâce au programme de vocabulaire orthographique de base (Ters *et al.*, 1983). Lorsque le vocabulaire utilisé ne correspond pas à ce niveau, une décision doit être prise pour retrancher la phrase ou laisser celle-ci dans la banque des phrases-test potentielles. Par exemple le mot « mariage » est classé comme faisant partie du vocabulaire de 4^e année primaire. La linguiste a également vérifié l'aspect international du français utilisé ; les phrases comportant des régionalismes ou des canadianismes ont été éliminées. La structure de la phrase est également évaluée. La structure se doit d'être simple pour correspondre à une phrase sans virgule et être accessible à des élèves de niveau de 3^e année par le choix du temps de verbe par exemple. Les phrases comportant des groupes nominaux complexes, des relatives ou des subordonnées relatives au sujet sont à éviter. Finalement, la linguiste a analysé chaque phrase à l'aide du programme SATO : Système d'analyse de texte par ordinateur (Daoust, 1996) dans le but d'obtenir la valeur de l'indice de lisibilité de Gunning. Cet indice est un indicateur global de lisibilité : plus l'indice est élevé plus le texte est difficile à lire. Un indice de 6 à 8 correspond à un texte de lecture facile, tandis que des valeurs variant de 12 à 15 caractérisent un texte difficile à lire (Daoust, 1996).

Suite à l'inspection et à l'analyse des phrases par la linguiste, celles-ci ont été classées comme acceptables, non acceptables ou à retravailler. Les phrases retravaillées ont été soumises à nouveau à la linguiste pour en vérifier l'acceptabilité. Le but étant d'obtenir un ensemble de 50 phrases-test potentielles pour débiter l'expérimentation.

Pour s'assurer que les phrases respectent vraiment le français international, les 50 phrases-test ont été cotées pour leur acceptabilité par une petite équipe de chercheurs du département cerveau et vision de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale de Bron en France. L'échelle de notation de l'acceptabilité varie de zéro à sept. Au niveau 7, la phrase est considérée comme excellente et au niveau 0, elle est considérée comme très mauvaise. L'équipe française a aussi émis des commentaires concernant le vocabulaire utilisé dans les phrases-test.

3.2 Sélection des phrases-test

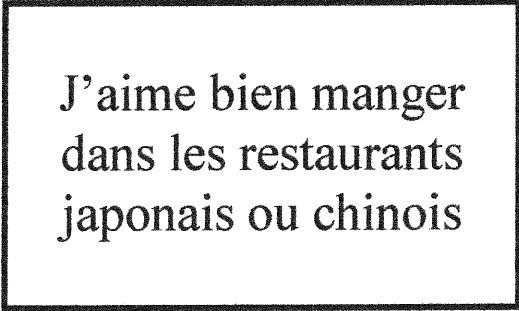
3.2.1 Choix des sujets du groupe exploratoire

Afin de vérifier que ces phrases ne soient pas trop difficiles et qu'elles puissent être lues à des vitesses similaires, elles ont fait l'objet d'une expérimentation auprès d'enfants. Les phrases ont été lues par 22 enfants de 8 à 9 ans de 3^e année régulière. Ce groupe a été considéré comme le groupe exploratoire. Préalablement, le projet de recherche a été soumis et accepté par le Comité d'éthique de la recherche des sciences de la santé de

l'Université de Montréal. Des contacts avec la direction de l'école Marie-Boisé à St-Jérôme, Québec ont été faits pour effectuer l'expérimentation dans une de leurs classes de 3^e année. La direction de l'école a donné son accord et l'enseignante de la classe a été contactée pour les modalités de l'expérimentation. Le protocole de recherche et le formulaire de consentement ont été distribués aux parents. Ces documents se retrouvent en annexe II. Seuls les enfants dont le formulaire de consentement a été dûment signé par l'autorité parentale ont pu participer à l'étude.

3.2.2 Procédure de passation de test du groupe exploratoire

Les sujets ont été rencontrés individuellement à tour de rôle. Chaque sujet a lu les 50 phrases-test potentielles à haute voix. Les phrases ont été présentées à l'aide d'un ordinateur IBM portatif avec un écran de 14 pouces (35,6 cm). Les phrases étaient présentées avec une police de caractère *Times New Roman* de 44 points en polarité normale. De plus, l'acuité visuelle de près a été mesurée avec l'échelle *Lighthouse Near Acuity Test*. Les enfants devaient porter leur correction optique si nécessaire. Seuls les sujets avec une acuité visuelle de plus de 0,5M à 40 cm ont été acceptés.



J'aime bien manger
dans les restaurants
japonais ou chinois

FIGURE 1 : EXEMPLE DE PHRASE PRÉSENTÉE DURANT L'EXPÉRIMENTATION

La procédure a été expliquée à chacun des sujets de manière individuelle. Le sujet doit premièrement se placer à 40 cm de l'écran. Il doit ensuite lire les phrases à haute voix le plus rapidement possible. Chaque sujet est averti de ne pas revenir en arrière s'il manque un mot et de continuer à lire la phrase même s'il se rend compte qu'il a commis une erreur. Les enfants sont également assurés que cette étude ne vise en rien à tester leur habileté de lecture mais bien à tester la lisibilité et l'homogénéité des phrases-test.

L'apparition des phrases sur l'écran de l'ordinateur ne se fait pas de manière automatique. Le sujet appuie une première fois sur la souris, l'écran devient blanc, puis lorsqu'il appuie à nouveau, la phrase apparaît et un son est émis simultanément. Le sujet doit commencer à lire dès que la phrase apparaît. L'enfant a deux phrases pour s'entraîner. Les deux mêmes phrases apparaissent dans le même ordre pour tous les sujets. Ces phrases ne correspondent pas aux critères *MNREAD* et sont les suivantes : « Les fleurs poussent mieux en été quand elles sont au soleil » et « Les abeilles sortent de leur ruche même par ce temps d'orage ».

Après les deux phrases de pratique, les 50 phrases-test potentielles sont présentées. Le temps de lecture de chaque phrase commence dès l'apparition de la phrase et non lorsque la personne commence à lire à haute voix. Les erreurs, telles l'omission d'un mot ou une erreur de prononciation

commises durant la lecture sont notées. L'expérimentation a été enregistrée afin de permettre une vérification ultérieure du chronométrage de chaque phrase. Le temps de lecture de chaque phrase a été mesuré grâce à un chronomètre de marque Cronus™ au centième de seconde près.

Lors de l'expérimentation les phrases sont présentées selon un mode aléatoire. Un dessin apparaît après la présentation de 10 phrases pour offrir une pause au cours de laquelle les sujets sont encouragés. Cette pause peut permettre également de poser des questions ou de clarifier des instructions mal comprises.

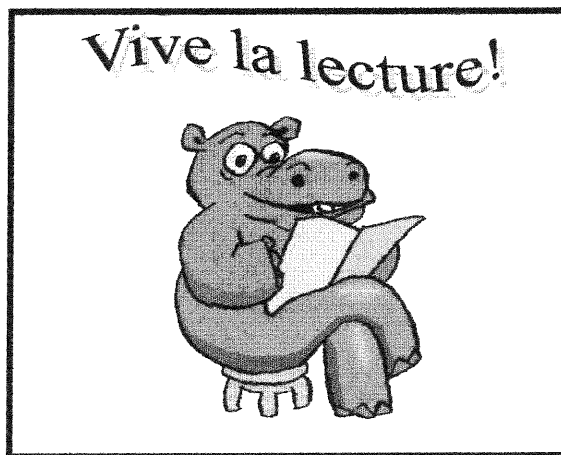


FIGURE 2 : EXEMPLE DE DESSIN PRÉSENTÉ AUX SUJETS

3.2.3 Choix des sujets du groupe confirmatif

Une deuxième expérimentation a été effectuée auprès de 20 adultes. Les fruits de cette expérimentation vont servir à confirmer les résultats obtenus auprès du groupe exploratoire et également à vérifier l'égalité entre les deux échelles produites. Cette expérimentation a été réalisée auprès de sujets consentants : collègues de travail, parents et amis de l'auteure. Tout comme dans le groupe exploratoire, les sujets devaient avoir une acuité visuelle de près supérieur à 0,5M à 40 cm avec leur correction optique.

3.2.4 Procédure de passation de test du groupe confirmatif

La procédure de passation de test est semblable à celle utilisée avec le groupe exploratoire à deux différences près. Contrairement au groupe exploratoire, l'expérimentation n'a pas été enregistrée. Le chronométrage c'est fait directement lors de l'expérimentation. De plus, les ordinateurs utilisés lors de cette partie de l'étude ont été des ordinateurs de table de marque Compaq ou Hewlett Packard avec un écran de 15 pouces (38,1 cm).

3.3 Analyse

3.3.1 Vérification des mesures de chronométrage du groupe exploratoire

Par la suite, pour éviter qu'il se glisse des erreurs dans la mesure du temps, le chronométrage obtenu auprès des enfants a été vérifié à trois reprises pour chacune des phrases à l'aide des enregistrements sonores faits lors de la passation du test. Comme l'ordinateur émettait un son lorsque apparaissaient les phrases, il devient plus facile de recalculer le chronométrage. La vitesse de lecture est ensuite calculée en prenant le temps moyen des trois mesures qu'a fait l'expérimentateur. La vitesse de lecture se calcule en mots par minute (mots/min). La formule de calcul de la vitesse de lecture des phrases-test *MNREAD* proposée par Legge et Mansfield (Legge *et al.*, 1989) est la suivante :

$$60 \times (10 - \text{nombre d'erreur(s) dans la phrase}) / \text{temps de lecture en secondes de la phrase.}$$

3.3.2 Homogénéité des sujets

Les vitesses de lecture moyennes du groupe exploratoire et de chacun des sujets ont été calculées. Les lecteurs trop lents ou trop rapides, c'est-à-dire ceux dont la vitesse moyenne de lecture n'est pas comprise dans l'intervalle de confiance à 95 % de la moyenne du groupe ont été éliminés.

Par la suite, les vitesses de lecture moyennes ont été calculées pour chacune des phrases avec les sujets restants.

3.3.3 Homogénéité des phrases

3.3.3.1 Sélection des phrases en fonction de la vitesse de lecture

Pour uniformiser l'échelle, le premier critère de sélection des phrases-test a été la vitesse de lecture. Les phrases dont la vitesse moyenne de lecture n'est pas comprise dans l'intervalle de confiance à 95 % de l'ensemble des groupes ont été éliminées.

3.3.3.2 Sélection des phrases en fonction du nombre d'erreurs

Le deuxième critère de sélection des phrases a été le nombre d'erreurs. Les phrases comportant trop d'erreurs ont également été éliminées. Cette méthode permet d'obtenir des phrases d'un niveau de difficulté équivalent.

3.3.4 Sélection finale

3.3.4.1 Composition de deux séries équivalentes

Suite à la compilation des résultats, les phrases avec des difficultés linguistiques particulières ont été éliminées et les phrases finales ont été sélectionnées. Le but est d'obtenir 38 phrases pour créer deux séries

équivalentes de 19 phrases qui composeront les deux échelles *MNREAD* françaises. Les deux sous-ensembles de 19 phrases ont été réalisés par pairage en fonction des résultats obtenus avec le groupe exploratoire. Chaque phrase d'un jeu de phrases est appariée avec celle dont la vitesse de lecture est la plus semblable dans l'autre série.

3.3.4.2 Égalité des séries

L'égalité des deux séries a été réalisée à partir des résultats du groupe exploratoire et vérifié auprès du groupe confirmatif. D'autres vérifications de l'égalité des séries ont été faites en ce qui a trait à l'indice de lisibilité de Gunning, à la fréquence des mots de la liste orthographique de base (LOB) (Catach, 1984), à la mesure de l'occurrence des mots en français écrit contemporain (Baudot, 1992) et au nombre moyen de caractères.

La fréquence des mots est calculée avec la liste orthographique de base (LOB) (Catach, 1984). La LOB est composée des 1600 mots les plus fréquemment utilisés en français courant. Cette liste compte pour 90 % des occurrences dans un texte. Les mots avec les occurrences les plus élevées sont les premiers sur la liste, les mots moins utilisés sont placés en dernier. Il est à noter que de nombreux mots ne figurent pas parmi les 1600 mots les plus fréquemment utilisés comme le mot « chat » et le mot « pomme ». Dans cette analyse, les mots ne figurant pas sur la liste ont été comptés comme ayant une fréquence faible.

Une autre analyse a été faite pour vérifier l'occurrence de l'apparition des mots par rapport à l'ouvrage de Jean Baudot (1992) : « *Fréquence d'utilisation des mots en français écrit contemporain* ». Ce document rapporte le nombre d'occurrences des mots d'un texte de 1 000 000 de mots. Ainsi plus l'occurrence est élevée plus le mot est utilisé fréquemment.

3.4 Production de l'échelle *MNREAD*

Les phrases-test ont ensuite été placées en ordre pour la production des deux cartes d'acuité visuelle *MNREAD*. Une attention spéciale a été portée pour que les phrases comportant le même sujet ou du vocabulaire semblable ne soient pas placées une à côté de l'autre. Le facteur contextuel ne doit pas introduire de biais car il pourrait avantager la lecture de certaines phrases comparativement à d'autres.

Cette dernière étape complétée, les phrases ont ensuite été envoyées aux concepteurs de l'échelle *MNREAD*, Steve J. Mansfield et Gordon Legge de l'Université du Minnesota, pour la mise en page des épreuves des cartes. Les épreuves serviront à valider la version française de l'échelle.

Les différentes étapes de la production de la version française de l'échelle d'acuité visuelle *MNREAD* sont résumées dans l'organigramme de la méthode (figure 3).

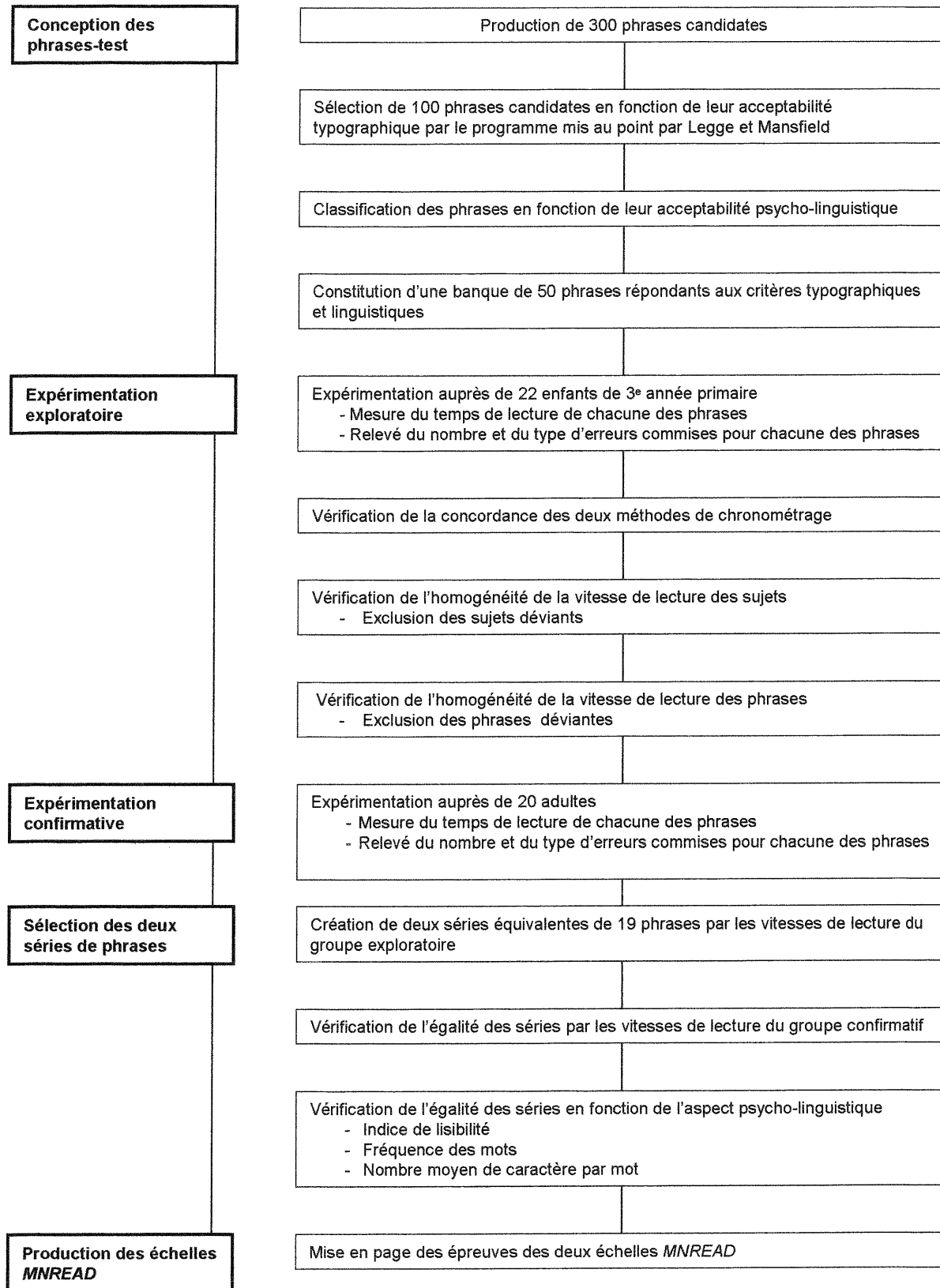


FIGURE 3 : ORGANIGRAMME DE LA MÉTHODE

4 RÉSULTATS

4.1 Conception des phrases-test

La première étape de l'adaptation française de l'échelle d'acuité lexicale *MNREAD* a consisté en la composition d'une banque de phrases-test répondant à des critères très précis. Près de 300 phrases-test ont été produites, mais parmi celles-ci, seulement 98 étaient conformes aux critères typographiques du programme *MNTest*. Dans un second temps, ces 98 phrases-test ont été analysées par une linguiste, Carmen Fontaine, Ph. D., pour en vérifier l'acceptabilité d'un point de vue psycholinguistique. À la fin de ce processus, un ensemble de 50 phrases acceptables du point de vue typographique et linguistique étaient disponibles pour les étapes subséquentes, soient les expérimentations auprès de groupes d'enfants (groupe exploratoire) et d'adultes (groupe confirmatif).

4.2 Analyse

4.2.1 Vérification des mesures de chronométrage groupe exploratoire

Lors de l'expérimentation avec le groupe exploratoire, le temps de lecture de chacune des phrases a été enregistré et l'examineur a vérifié le chronométrage à trois reprises à partir de la bande sonore.

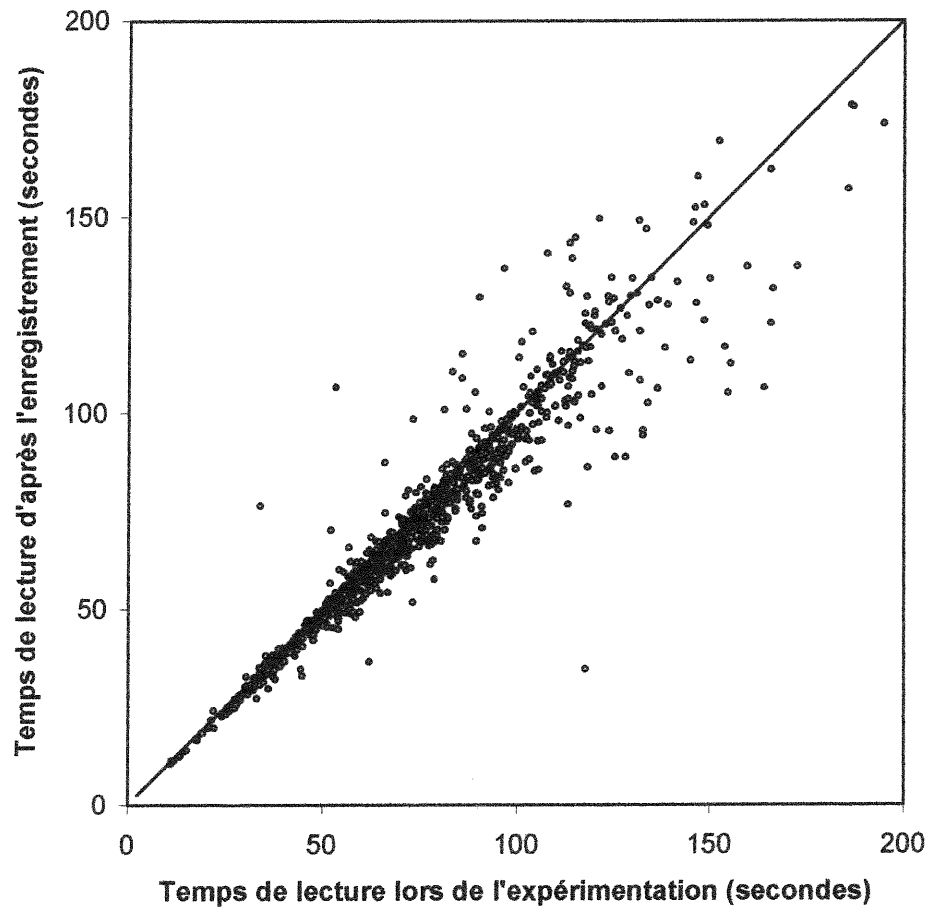


FIGURE 4 : DISTRIBUTION DES TEMPS DE LECTURE PAR ÉVALUATION DIRECTE ET D'APRÈS LES ENREGISTREMENTS SONORES

La distribution des temps de lecture pour tout les sujets évalués directement lors de la passation du test et des temps de lecture évalués à partir des enregistrements est présentée à la figure 4. Le temps de lecture mesuré à partir des enregistrements représente la moyenne des trois mesures. Il existe une corrélation statistiquement significative entre les deux mesures ($R^2=0,912$, $p<0,001$).

L'équation de régression linéaire ($f(x) = b + ax$) entre les deux variables s'écrit :

$$Y = 3,280 + (0,994 * X)$$

Y représente le temps de lecture évalué à partir des enregistrements.

X représente le temps de lecture évalué directement lors de l'expérience.

La pente (coefficient a) n'est pas statistiquement différente de 1, et les mesures obtenues à partir des enregistrements sont généralement plus courtes de 3 secondes que la mesure obtenue directement lors de l'expérimentation avec les enfants (coefficient b).

4.2.2 Homogénéité des sujets

La vitesse de lecture moyenne de chaque lecteur a été calculée pour l'ensemble des phrases. La vitesse de lecture moyenne des 22 lecteurs est présentée à la figure 5.

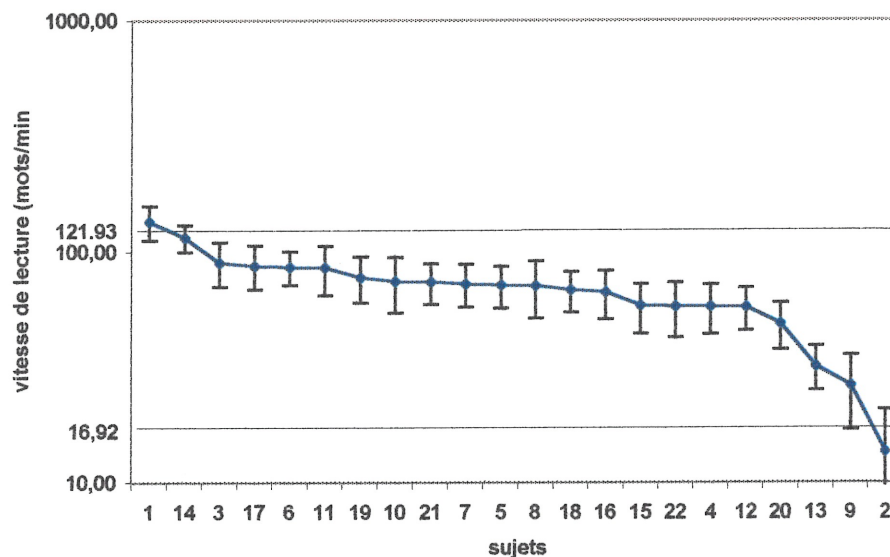


FIGURE 5 : VITESSE DE LECTURE DES 22 SUJETS (ENFANTS) CLASSÉE PAR ORDRE DÉCROISSANT

La vitesse de lecture moyenne des 22 sujets est de 69,43 mots/minute avec un écart type de 26,79 mots/min. L'intervalle de confiance à 95 % de la moyenne du groupe varie de 16,92 à 121,93 mots/min. Deux sujets présentent des vitesses de lecture qui ne sont pas incluses dans l'intervalle de confiance. Le sujet 1 (135,09 mots/min) et le sujet 2 (13,68 mots/min) dépassent respectivement la borne supérieure et inférieure de l'intervalle. Ces deux sujets exceptionnels ont été retirés. Les analyses subséquentes ont été faites avec les résultats de 20 lecteurs.

4.2.3 Homogénéité des phrases

4.2.3.1 Sélection des phrases en fonction de la vitesse de lecture

La vitesse moyenne de lecture des phrases est de 71,92 mots/min et l'écart type est de 9,9 mots/min. L'intervalle de confiance à 95 % est de 52,33 à 91,50 mots/min. Deux phrases ont une vitesse de lecture inférieure à 52,33. Les phrases n°11 (50,78 mots/min) et 46 (45,01 mots/min) ont été éliminées. La figure 6 représente la vitesse de lecture des 50 phrases potentielles par ordre décroissant. Les deux valeurs des intervalles de confiance sont représentées par une ligne horizontale.

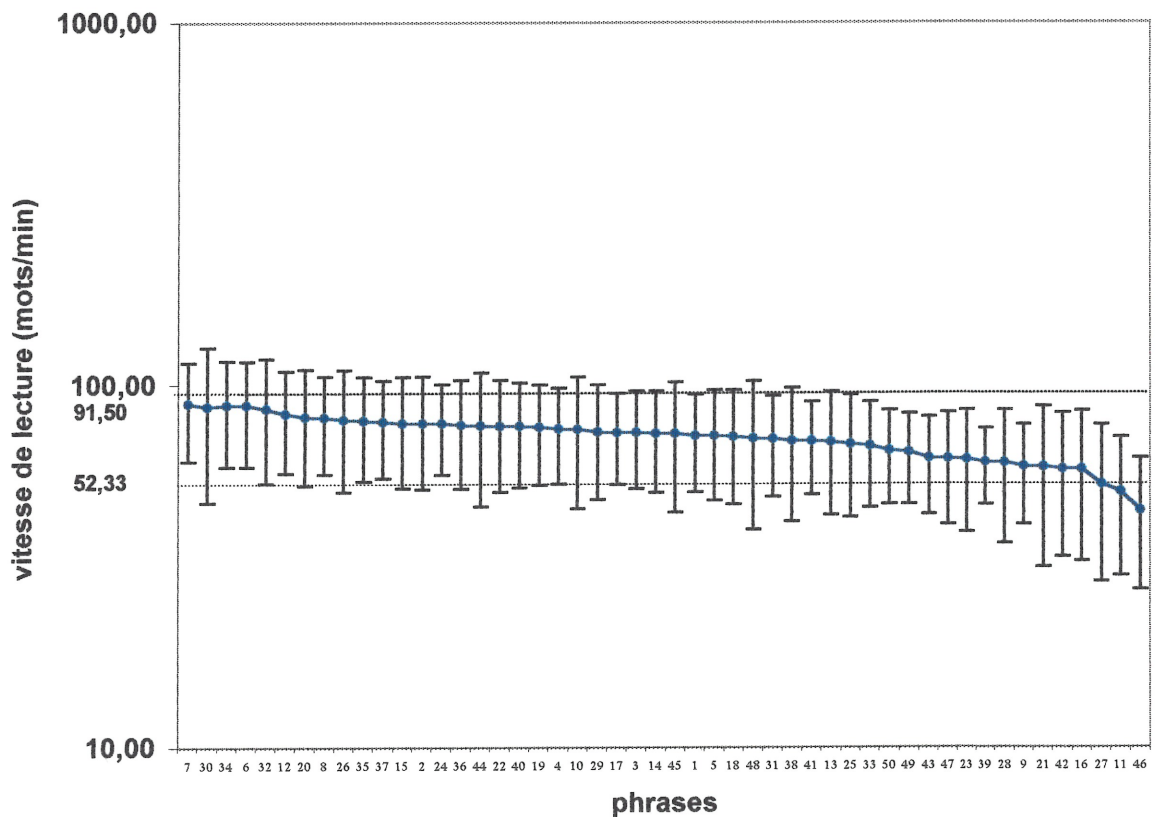


FIGURE 6 : VITESSE DE LECTURE DES 50 PHRASES PAR ORDRE DÉCROISSANT

4.2.3.2 Sélection en fonction du nombre d'erreurs

Le nombre d'erreurs a été compilé lors de cette expérimentation pour chacune des phrases. Le nombre d'erreurs moyen est de 4,26. Les phrases ayant le plus grand nombre d'erreurs ont été éliminées. Ces phrases sont plus difficiles ou présentent un vocabulaire plus complexe que celui attendu pour le niveau de 3^e année primaire. Les phrases présentant un nombre d'erreurs moyen supérieur à 9 ont été éliminées, soit les phrases n°11, 21, 27, 42 et 46. Toutes les données des 50 phrases-test potentielles se retrouvent en annexe I, le nombre d'erreurs est indiqué tout comme la vitesse de lecture moyenne de chacune des phrases.

4.3 Sélection finale

4.3.1 Composition de deux séries équivalentes

Les phrases restantes ont été testées avec le groupe confirmatif (sujets adultes). Vingt sujets ont participé à cette expérimentation. La vitesse de lecture du groupe confirmatif est de 159,39 mots/min avec un écart type de 7,21 mots/min. Les lecteurs ainsi que les phrases forment des groupes homogènes et toutes les vitesses de lectures sont comprises dans leurs intervalles de confiance respectifs.

Deux séries équivalentes sont élaborées par pairage à partir des résultats du groupe exploratoire, les résultats du groupe confirmatif permettant d'en vérifier l'égalité. Les deux séries finales présentent les caractéristiques suivantes auprès des deux groupes expérimentaux (figure 7).

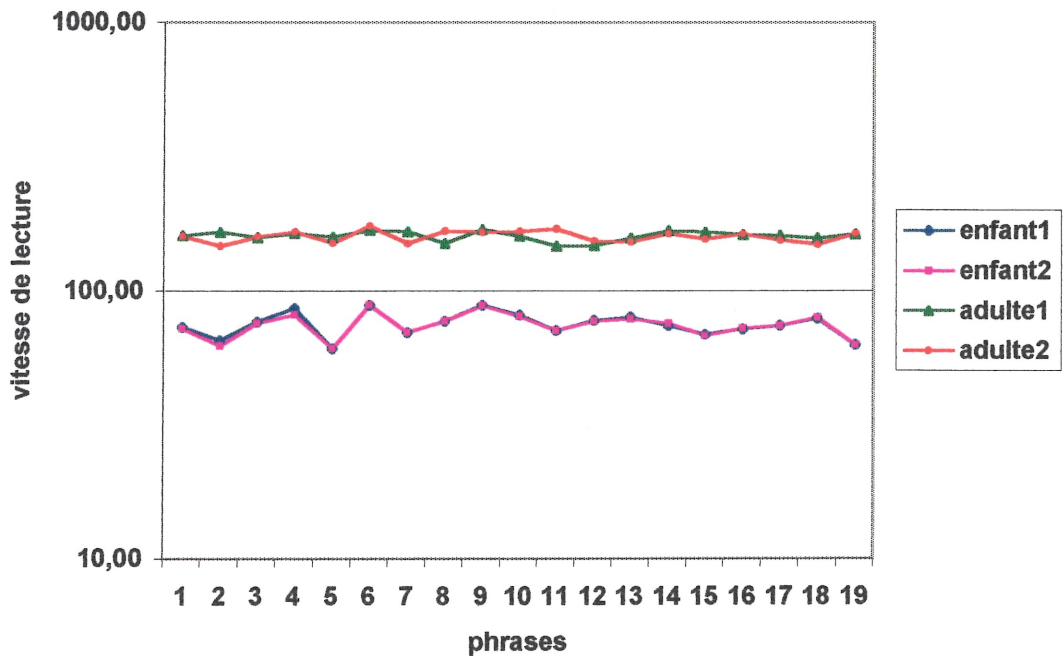


Figure 7 :Vérification de l'équivalence des deux ensembles de phrases

Dans cette figure, enfant 1 signifie la vitesse de lecture du groupe exploratoire obtenu pour les phrases contenu dans la série 1. Ainsi adulte 2 représente les vitesses de lecture obtenues par le groupe confirmatif avec la série 2 de phrases.

4.3.2 Égalité des séries

La série 1 qui formera l'échelle d'acuité *MNREAD* 1 présente une vitesse de lecture de 75,03 mots/min et la série 2 qui formera l'échelle d'acuité *MNREAD* 2 présente une vitesse de lecture moyenne des phrases de 74,47 mots/min. Il n'y a pas de différence statistiquement significative entre chaque paire de phrases des deux ensembles de phrases pour le groupe exploratoire (test de Student apparié $t=1,959$, $p=0,066$).

En ce qui concerne le groupe confirmatif, aucune différence statistiquement significative n'a été observée pour chacune des paires de phrases des deux ensembles de phrases (test de Student apparié $t=0,276$, $p=0,786$). La moyenne de la vitesse de lecture des phrases de la série 1 est de 159,84 mots/min et de 159,19 mots/min pour la série 2.

De plus, pour vérifier l'égalité des séries du point de vue de la typographie et de la difficulté linguistique, des analyses ont été effectuées par rapport au nombre moyen de caractères par mot, l'indice de lisibilité de Gunning, l'occurrence des mots en français écrit contemporain et la liste orthographique de base.

La moyenne de caractères par mot est de 4,5 caractères dans la série 1 et de 4,6 dans la série 2. La différence n'est pas statistiquement significative entre les deux séries selon le test de Wilcoxon ($Z=-0,375$, $p=0,708$).

La moyenne de l'indice de lisibilité globale de Gunning est de 6,7 dans la série 1 et de 7,2 dans la série 2. Ces indices correspondent à un texte de lisibilité facile (Daoust, 1996). La différence n'est pas statistiquement significative entre chaque paire selon le test non paramétrique de Wilcoxon ($Z=-1,015, .p=0,310$).

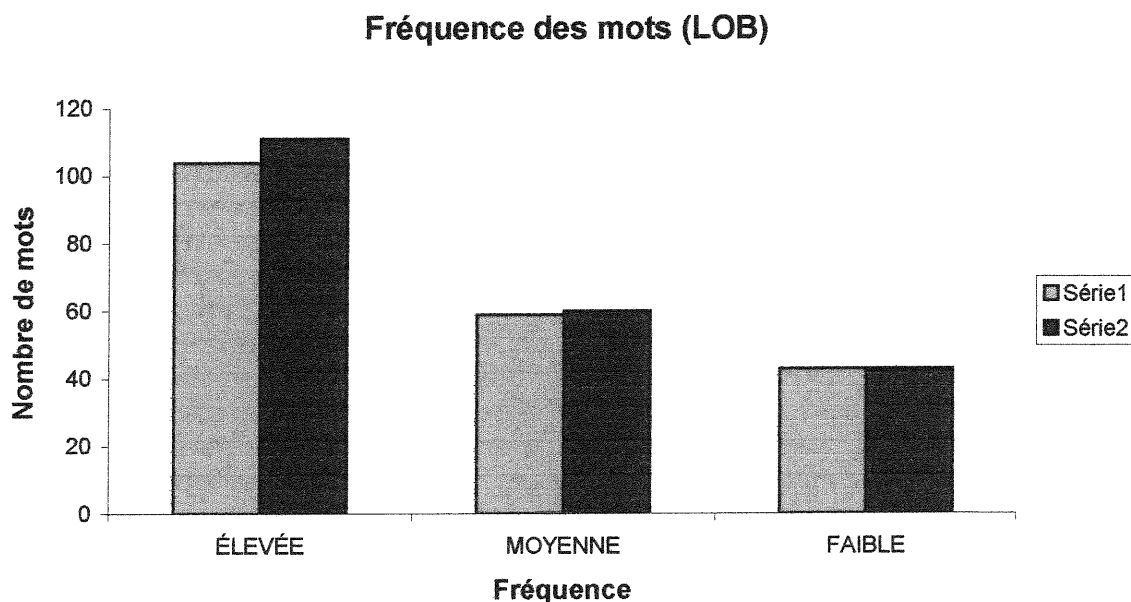


FIGURE 8 : COMPARAISON DES DEUX SÉRIES EN FONCTION DE LA LISTE ORTHOGRAPHIQUE DE BASE (LOB)

La figure 8 montre la comparaison entre les deux séries de phrases en fonction de la liste orthographique de base (Catach, 1984). La fréquence d'occurrence des mots a été divisée en trois sections, soit une fréquence élevée, moyenne ou faible. Les fréquences d'occurrence ont été analysées au moyen du

test χ^2 de Pearson. Il n'y a pas de différence statistiquement significative pour les fréquences de mots entre les deux ensembles de phrases ($\chi^2=0,084$, $p=0,959$).

Occurrence des mots en français contemporain		
Occurrence des mots	Série 1 nombre de mots	Série 2 nombre de mots
Plus de 10 000	54	59
1000 à 10 000	52	57
100 à 1000	58	53
Moins de 100	42	45
Nombre total de mots	206	214

TABLEAU I : OCCURRENCE DES MOTS EN FRANÇAIS CONTEMPORAIN

Finalement, l'occurrence des mots a été vérifiée avec le livre de référence de Jean Baudot (1992). Contrairement à la liste de fréquences de base, plus le mot obtient une cote élevée, plus il est utilisé couramment. Les résultats sont présentés dans le tableau I.. Les résultats ont été divisés en différentes catégories, soit avec les mots les plus courant au moins courant. Il est à noter que deux mots n'étaient pas inclus dans cet ouvrage, soit les mots « beige » et « karaté ». Ces deux derniers mots ont été comptabilisés comme ayant une valeur de 0. La différence de distribution entre les deux séries de phrases n'est pas statistiquement significative selon le test χ^2 de Pearson ($\chi^2=0,627$, $p=0,890$).

5 DISCUSSION

Suite à l'examen des résultats de ces expérimentations il est possible de faire certaines constatations quant à la production des cartes de lecture *MNREAD* en français.

5.1 Homogénéité des sujets

Les sujets du groupe exploratoire sont beaucoup moins homogènes que ceux du groupe confirmatif. La vitesse de lecture des enfants variait beaucoup. Certains enfants, même s'ils étaient en scolarité régulière, affichaient des problèmes de lecture assez marqués. La vitesse de lecture de la même phrase pouvait varier de 4 secondes à 58 secondes selon les sujets.

5.2 Homogénéité des phrases

Des phrases ont été éliminées dû au nombre trop élevé d'erreurs que les lecteurs ont commises en les lisant. C'est le cas des phrases n° 21, 27 et 42. Le nombre d'erreurs plus élevé peut être relié à la complexité du vocabulaire rencontré dans ces phrases. Ainsi, le mot « camping » de la phrase 21 a été l'occasion de bien des erreurs. Par contre, l'utilisation du mot « athlète » dans la phrase 29 n'a pas causé de problème, cette phrase ayant même moins d'erreurs que la moyenne des 50 phrases. Il est à noter que le

mot « camping » et le mot « athlète » ne sont pas considérés comme faisant partie du vocabulaire de base d'un enfant de 3^e année.

Par ailleurs, la vitesse de lecture moyenne des enfants de 8 ans de la présente expérimentation est inférieure à celle des sujets italiens. Gianni Virgilli, qui a réalisé la version italienne de l'échelle *MNREAD* a obtenu une vitesse de lecture moyenne de 125,2 mots/min chez des enfants (communication personnelle) alors que dans la présente étude la moyenne était de 69,4 mots/min. Plusieurs raisons peuvent être invoquées pour expliquer cette différence. Premièrement, le milieu socio-économique des sujets du groupe exploratoire peut avoir influencé la vitesse de lecture. L'expérimentation s'est faite dans un quartier défavorisé de la ville de Saint-Jérôme (Tessier, 1980). Deuxièmement, le chronométrage commençait dès que la phrase apparaissait à l'écran et non lorsque le sujet commençait à lire. Il pouvait s'écouler en moyenne 1 à 2 secondes avant que les sujets ne commencent à lire à haute voix. Le temps de lecture des phrases étant très court, cela peut influencer légèrement la vitesse de lecture. Troisièmement, des études ont démontré que l'italien est une langue plus facile à lire que le français et l'anglais et que la prévalence de la dyslexie est au moins deux fois inférieure chez les jeunes enfants italophones par rapport aux jeunes francophones ou anglophones (Paulesu *et al.*, 2001). Il se peut également que le système scolaire soit différent entre les deux pays et que le niveau de lecture des jeunes Québécois du même âge ne soit pas comparable. Finalement, il est possible que les phrases-test de la version française de

l'échelle *MNREAD* soient plus difficiles que les phrases-test de la version italienne. Une étude comparative entre les différentes versions de cette échelle pourrait permettre de répondre à cette question. Cette étude serait toutefois difficile à réaliser vu la complexité de recruter des enfants parfaitement bilingues.

5.3 Composition de deux séries équivalentes

La création des deux séries de phrases équivalentes a commencé par la sélection des 38 phrases-test. Celle-ci a été faite selon les résultats du groupe exploratoire, les commentaires reçus de France ou des concepteurs américains de l'échelle *MNREAD*. Certaines phrases ont dû être éliminées à cause de problème typographique comme par exemple à la phrase 45. Cette phrase cause problème car à la suite de la mise en page, la ligne : « vraiment minuscule » comporte un espace trop petit entre les deux mots pouvant ainsi réduire la lisibilité de la phrase. Par ailleurs, le mot « sœur » s'écrit avec une ligature qui lie le « o » et le « e ». Ce caractère n'était pas disponible dans le programme servant à réaliser les phrases-test. La présence de cette ligature ramène le nombre de caractères à 59 au lieu de 60 ce qui n'est pas acceptable selon les critères *MNREAD*. Ce problème n'avait pas été remarqué par l'auteure avant le début de l'expérimentation. Des recherches faites à l'Office de la langue française du Québec et avec un professeur de grammaire de l'Université de Nantes en France ont permis de constater que le fait de ne pas faire de ligature dans ce mot est considéré comme une faute

d'orthographe. Ainsi deux phrases comprenant le mot « sœur » ne sont pas incluses dans les phrases finales.

5.4 Égalité des séries

Tous les calculs statistiques démontrent que les deux ensembles de phrases qui composeront les deux échelles d'acuité visuelle *MNREAD* ne sont pas différents. Il n'y a pas de différence entre les vitesses de lecture entre les deux séries de phrases-test dans le groupe exploratoire comme dans le groupe confirmatif. Il n'y a pas non plus de différence entre la longueur des mots et la complexité du vocabulaire utilisé dans les deux ensembles de phrases. Les statistiques ne montrent pas de différence entre les paires de phrases-test pour l'indice de lisibilité de Gunning. Même si la création des deux ensembles de phrases s'est faite à partir de la vitesse de lecture, l'indice de lisibilité reste tout de même similaire entre les deux jeux de phrases.

Il est à noter que plusieurs mots qui composent les phrases-test ne se retrouvent pas dans la liste orthographique de base (Catach, 1984). Cette liste comprend les mille mots les plus fréquemment utilisés dans la langue française. Les mots les plus fréquemment utilisés sont les pronoms et les articles. Les mots les moins fréquents sont les noms. Ainsi de nombreux noms comme « papillon » ou « cahier » ne se retrouvent pas dans cette liste.

5.5 Avantage de l'échelle d'acuité visuelle *MNREAD*

5.5.1 Standardisation échelle d'acuité visuelle

Dans le domaine de l'évaluation clinique, on vise de plus en plus à la standardisation des mesures cliniques, entre autres, pour faciliter les comparaisons et permettre une certaine uniformité (Hébert, Bravo & Voyer, 1994). L'échelle *MNREAD* correspond aux critères normatifs des échelles d'acuité visuelle (Ferris & Bailey, 1996). Le nombre d'optotypes est le même pour tous les niveaux. L'espace entre les lettres est proportionnel à la grandeur de l'optotype et le pas de progression est logarithmique. La distance du test est de 40 cm tel que recommandé par les instances internationales « *Recommended Standard Procedures for the Clinical Measurement and Specification of Visual Acuity* » du Committee on Vision (1980). Les unités de cotation de l'acuité visuelle utilisées dans la version française de l'échelle seront la notation logMAR et la notation en « M ».

La notation logMAR représente le logarithme de l'angle minimum de résolution (*minimum angle of resolution*). Cette notation facilite les calculs statistiques parce qu'elle a un pas de progression régulier. Cette notation est grandement utilisée en recherche et recommandée pour la cotation de l'acuité visuelle de près (Ricci *et al.*, 1998). L'unité de cotation en « M » est reconnue également comme un standard dans la notation de l'acuité visuelle de près (Arden, 1988).

5.5.2 Polarité inversée

La version française de l'échelle d'acuité visuelle *MNREAD* sera disponible en polarité inversée. La vitesse de lecture maximale, le seuil d'acuité visuelle en lecture et la dimension limite de caractère peuvent être différents dans ce mode de présentation selon les atteintes pathologiques oculaires (Legge *et al.*, 1985) Ces données pourraient permettre de faire une meilleure prescription des aides optiques. Cela peut permettre également de recueillir des données objectives dans le but de recommander l'attribution de certaines aides optiques plus complexes par des agents payeurs tel que la Régie d'assurance maladie du Québec (RAMQ, 1999).

5.5.3 Dimension limite de caractère et vitesse de lecture maximale

L'échelle d'acuité visuelle *MNREAD* permet également de mesurer le seuil d'acuité visuelle de près, d'obtenir la dimension limite de caractère et la vitesse de lecture maximale. La dimension limite de caractère est le plus petit caractère que la personne peut lire avec sa vitesse de lecture maximale. Cette mesure est importante car elle permet l'évaluation fonctionnelle des capacités de lecture des personnes avec une déficience visuelle. La vitesse de lecture maximale est obtenue lorsque la dimension du caractère n'est pas un obstacle à la lecture. La mesure de la vitesse de lecture maximale apporte également de nouvelles données au clinicien travaillant avec les personnes ayant une

déficience visuelle. C'est en fait cette vitesse de lecture que les cliniciens devraient chercher à obtenir lors de l'utilisation des aides visuelles.

5.5.3.1 Prescription d'aides optiques

Comme il a été mentionné au début de ce mémoire, la majorité des calculs pour déterminer la puissance dioptrique des aides optiques sont faits avec les mesures du seuil d'acuité visuelle. Le fait d'utiliser comme base de calcul non pas la mesure du seuil mais la dimension limite du caractère devrait permettre une meilleure prédiction de la puissance dioptrique des aides optiques. Cela pourra ainsi éclairer davantage le clinicien dans le choix d'aides optiques (Ahn & Legge, 1995 ; Oda *et al.*, 2001). L'essai d'aides optiques est souvent un processus important dans la réadaptation du handicap visuel. Le fait de connaître rapidement la puissance des aides à la lecture peut laisser plus de temps au clinicien pour choisir le type d'aide visuelle et d'éclairage ainsi que pour donner des instructions en ces temps où la demande pour les services spécialisés est forte et le temps alloué à chaque client est plus court.

Il est démontré que l'utilisation des aides optiques diminue la vitesse de lecture (Dickinson & Fotinakis, 2000). La vitesse de lecture maximale devrait tout de même donner un point de référence aux cliniciens. Par exemple, si quelqu'un lit 30 mots/min avec sa loupe mais obtient 200

mots/min comme vitesse de lecture maximale le clinicien saura qu'il y a sûrement place à amélioration.

5.5.3.2 Matériel scolaire adapté

L'agrandissement du matériel scolaire est souvent utilisé chez les étudiants avec une déficience visuelle (Bevan *et al.*, 2000). La mesure de la dimension limite de caractère peut également aider à déterminer la taille de la police de caractère à adopter pour le matériel scolaire. La dimension limite de caractère est par définition le plus petit caractère qu'une personne peut lire avec sa vitesse de lecture maximale. Cette mesure peut aider également dans le calcul du grossissement optimal à produire avec les aides électro-optiques comme les systèmes faisant appel à des télévisions en circuit fermé (vidéo loupe) ou les logiciels de grossissement pour ordinateur.

5.6 Limitation de l'échelle d'acuité visuelle *MNREAD*

L'échelle d'acuité visuelle *MNREAD* comprend des phrases courtes pour que le test puisse être effectué rapidement. En revanche, cette échelle ne donne pas de données concernant la lecture d'un texte continu. La fatigue visuelle est souvent mentionnée par les personnes avec une déficience visuelle comme étant un des facteurs limitant leur lecture (Takeda *et al.*, 2001). Cette donnée n'est pas mesurée par le *MNREAD*. Les mesures donnent de bons résultats pour la lecture de courtes phrases mais ne

peuvent prédire la vitesse de lecture lors d'une longue période de temps (Lovie-Kitchin *et al.*, 2000).

Une autre limitation de cette échelle est le temps pour effectuer ce test en clinique. Des auteurs affirment que la durée de passation du test est trop longue (Wolffsohn & Cochrane, 2000) et que d'autres tests permettent d'obtenir plus rapidement un seuil d'acuité en lecture. Ces auteurs australiens ont développé une échelle intitulée *Practical near acuity chart (PNAC)* mais n'ont pas comparé directement la performance de leur échelle avec l'échelle *MNREAD*.

5.7 Caractéristiques de l'échelle *MNREAD* en français

La version française de l'échelle *MNREAD* devrait être commercialisée avec les caractéristiques suivantes : utiliser un support un carton plastifié mat d'une dimension de 27,5 cm par 35,5 cm, avoir les mêmes caractéristiques typographiques que la version originale, utiliser deux unités de cotation soit la notation logMAR et la notation en « M » et être disponible en polarité normale et inversée. L'échelle devrait être distribuée par l'Institut Nazareth et Louis-Braille et serait disponible vers la fin de l'année 2002. Cette échelle sera vendue avec un livret d'instructions et des feuilles de notations. Ces documents se retrouvent dans les annexes III et IV.

5.8 Recherches futures

La présente étude s'est limitée à produire et sélectionner deux jeux de phrases-test équivalentes et à produire les prototypes des cartes de lecture *MNREAD* en français. La validation de critères (adéquation entre la prédiction du grandissement nécessaire et de l'aide réellement adoptée par le sujet) en situation réelle et la production de données normatives ne sont pas encore complétées. La validation de l'instrument dans sa version originale est un avantage tel que décrit par Hébert, Bravo et Voyer (1994) :

« La traduction française d'instruments développés et validés en anglais est une solution intéressante puisqu'elle offre l'avantage de profiter des connaissances obtenues par les recherches déjà effectuées avec la version originale de l'instrument et de permettre des comparaisons internationales. »

La version finale des cartes de lecture *MNREAD* permettra la participation à une étude internationale en vue de comparer les différentes versions de cette échelle. De plus, le critère de dimension limite de caractère a été utilisé dernièrement pour prédire la fonction maculaire lors de la présence de cataracte (Elliott *et al.*, 2001). La version française permettrait d'étudier davantage cette voie.

6 CONCLUSION

La déficience visuelle a beaucoup d'impact sur la vie quotidienne, surtout dans certaines tâches spécifiques comme la lecture. Celle-ci est influencée de différentes façons par les caractéristiques de la déficience visuelle tel que l'acuité visuelle, le champ visuel et la sensibilité aux contrastes. Une des manières d'accéder au matériel écrit est souvent l'emploi d'aides optiques compensatoires comme les loupes, les lunettes microscopiques ou les bilentilles avec fortes additions. La détermination de la puissance et du type d'aide visuelle est un défi pour les cliniciens en basse-vision. Il existe d'ailleurs peu de moyen en français présentement pour évaluer la capacité en lecture des personnes ayant une déficience visuelle.

Le *Minnesota Low-Vision Reading Test* est une échelle d'acuité visuelle en lecture qui a été élaborée par Gordon Legge et Steven Mansfield de l'Université du Minnesota aux États-Unis. Cette échelle permet de mesurer simultanément la vitesse de lecture et l'acuité visuelle de près autant des personnes avec une bonne acuité visuelle que des personnes présentant une déficience visuelle. La version originale, de langue anglaise, est utilisée couramment en recherche. De plus, en clinique, elle permet d'obtenir des valeurs utiles comme la vitesse de lecture maximale et la dimension limite de caractère. Cette dernière mesure permet un calcul plus précis de la puissance des aides optiques. Cette échelle répond également aux normes de standardisation des échelles d'acuité visuelle.

Le processus de production des deux versions françaises de l'échelle d'acuité visuelle lexicale *MNREAD* a suivi des règles strictes édictées par le protocole international *MNREAD 2000* pour l'adaptation en langue étrangère des échelles d'acuité visuelle *MNREAD*. Les phrases-test composant cette échelle répondent autant aux normes des concepteurs américains qu'aux normes du français international et ne démontrent pas de différences statistiquement significatives entre les deux versions françaises de l'échelle. Cette échelle est un nouvel outil qui devrait être à la fois utile en recherche et en clinique particulièrement avec la clientèle présentant une déficience visuelle.

7 BIBLIOGRAPHIE

- Ahn SJ, Legge GE. Psychophysics of reading XIII. Predictors of magnifier-aided reading speed in low vision. *Vision Res.* 1995 ; **35** : 1931-8.
- Ahn SJ, Legge GE, Luebker A. Printed cards for measuring low-vision. *Vision Res.* 1995 ; **35** : 1939-44.
- Arden GB. Le standard de mesure de l'acuité visuelle. *J Fr Ophtalmol.* 1988 ; **11** : 779-92.
- Arditi A, Knoblauch K, Grunwald I. Reading with fixed and variable character pitch. *J Opt Soc Am A.* 1990 ; **7** : 20011-5.
- Arditi A, Cagenello R. Why reading acuity is worse than and is poorly predicted by letter acuity. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1993 ; **34** : 1417.
- Bailey IL, Lovie JE. The design and use of a new near-vision chart. *Am. J. Optom. Physiol. Opt.* 1980 ; **53** : 740-745.
- Bane MC, Ahlers SP, Powers NB. MNREAD acuity chart and Lighthouse near acuity testing with low vision patient. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1994 ; **35** :1553.
- Bane MC, Fish GE, Spencer R. Reading with magnification determined by the MNREAD and Lighthouse near acuity tests in patients with age-related maculopathy (ARM). *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1995 ; **36** : S532.
- Baudot JA. *Fréquence d'utilisation des mots en français écrit contemporain.* Presses de l'Université de Montréal. Montréal. 1992 : 431.
- Beckmann PJ, Legge GE. Psychophysics of reading XIV. The page navigation problem in using magnifiers. *Vision Res.* 1996 ; **36** : 3723-33.
- Bevan J, Lovie-Kitchin J, Hein B, Ting E, Brand P, Scott M, Fotkou P. The effect of relative magnification versus relative distance magnification on reading performance of children with low vision. *En vision [on-line serial].* http://www.lighthouse.org/text_only/t_envison_spring2000_relative.htm. [3]
- Borish IM. *Clinical refraction.* Third edition. Professional Press. Chicago. 1975 : 1255.
- Bowers AR. Eye movements and reading with plus-lens magnifiers. *Opt Vis Sci.* 2001 ; **77** : 25-33.

Bullimore MA, Bailey IL. Reading and eye movements in age-related maculopathy. *Opt Vis Sci.* 1995 ; **72** : 125-38.

Camirand J, Aubin J, Audet N, Courtemanche R, Fournier C, Beauvais B, Tremblay R et al. *Enquête québécoise sur les limitations d'activités 1998*, Institut de la statistique du Québec. Québec. 2001 : 516.

Catach N. *Les listes orthographiques de base du français (LOB) : les mots les plus fréquents et leurs formes fléchies les plus fréquentes*. Nathan-Recherche. Paris. 1984 : 155.

Colenbrander A. Introduction. Dans Corn A.L & Koenig A.J. (Éd) *Foundations of low vision : Clinical and functional perspectives*, AFB, New York, 1996 : 474.

Cole RG. Predicting the low vision reading add. *J Am Optom Assoc.* 1993 ; **64** : 19-27.

Cole RG, Rosenthal BP. *Remediation and management of low vision*. Mosby-Year Book. St-Louis, Missouri. 1996 : 296.

Committee on vision. Recommended Standard Procedure for the clinical measurement and specification of visual acuity. *Adv. Ophthalmol.* 1980 ; **41** : 103-48.

Daoust F. *Sato (système d'analyse de texte par ordinateur), version 4.0*. Manuel de référence, UQAM, 1996.

Dickinson CG, Fotinakis V. The limitations imposed on reading by low vision aids. *Opt Vis Sci.* 2000 ; **77** : 364-72.

Elliott DB, Patel B, Whitaker D. Development of a reading speed test for potential-vision measurements. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2001 ; **42** : 1945-9.

Faye EE. *Clinical Low Vision*. Little, Brown. Boston. 1976 : 369.

Ferris FL, Bailey I. Standardizing the measurement of visual acuity for clinical research studies. *Ophthalmol.* 1996 ; **103** : 181-2.

Fletcher DC, Schuchard RA, Goodwin LB, Walker JP, Wing GL, Raskauskas PA. Comparaison of reading ability of low vision patients before and after rehabilitation. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2000 ; **41** : S473.

Fletcher DC, Schuchard RA, Walker JP, Wing GL, Raskauskas PA. Characteristics of reading rate versus text size in low vision patients with ring scotoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1999 ; **40** : S433.

Fletcher DC, Schuchard RA, Watson G. Relative locations of macular scotomas near the PRL: effect on low vision reading. *J Rehabil Res Dev*. 1999 ; **36** : 356-64.

Fonda G, Anderson M. Fonda-Anderson reading chart for normal and low vision. *Ann Ophthalmol*. 1988 ; **20** : 136-9.

Goodrich GL & Sowell VM. Low vision : a history in progress. Dans Corn AL & Koenig AJ (Éd). *Foundations of low vision : Clinical and functional perspectives*, AFB, New York. 1996 : 474.

Grosvenor TP. *Primary care Optometry : A Clinical Manual*. Professional Press. Chicago. 1982 : 598.

Harland S, Legge GE, Luebker A. Psychophysics of reading XVII. Low vision performance with four types of electronically magnified text. *Opt Vis Sci*, 1998 ; **75** : 183-90.

Hawkins BS, Bird A, Klein R, West SK. Epidemiology of age-related macular degeneration. *Mol Vis*. [on-line serial] 1999 ; **5** :26-30.

Hébert R, Bravo G, Voyer L. La traduction d'instruments de mesure pour la recherche gérontologique en langue française : critères métrologique et inventaire. *Revue canadienne du vieillissement*. 1994 ; **13** : 392-405.

Klaver CC, Assink JJ, van Leeuwen R, Wolfs RC, Vingerling JR, Stijnen T, Hofman A, de Jong PT. Incidence and progression rates of age-related maculopathy : the Rotterdam Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2001 ; **42** : 2237-41.

Javal E. *Manuel du strabisme*. G. Masson. Paris. 1896 : 372.

Leat SJ, Woo GC. The validity of current clinical tests of contrast sensitivity and their ability to predict reading speed in low vision. *Eye*. 1997 ; **11** : 893-9.

L gar  O. *Sondage auprès des b n ficiaires d tenteurs de télévisionneuse réalisé en septembre 1996*. R gie de l'Assurance-maladie du Québec. Sillery, Québec. 1996 : 56.

Legge GE. Glenn A. Fry award lecture 1990 : Three perspectives on low vision reading. *Opt Vis Sci*. 1991 ; **68** : 763-9.

Legge GE, Parish DH, Luebker A, Wurm LH. Psychophysics of reading XI. Comparing color contrast and luminance contrast. *J Opt Soc Am*. 1990 ; **7** : 2002-10.

Legge GE, Pelli DG, Schleske MN. Psychophysics of Reading I. Normal Vision. *Vision Res.* 1985 ; **25** : 239-52 .

Legge GE, Ross JA, Isenberg LM, Lamay JM. Psychophysics of reading clinical predictors of low vision reading speed. *Invest Ophth Vis Sci.* 1992 ; **33** : 677-87.

Legge GE, Ross JA, Luebker A, Lamay JM. Psychophysics of reading VIII. The Minnesota low-vision reading test. *Opt Vis Sci,* 1989 ; **66** : 843-53.

Legge GE, Rubin GS. Psychophysics of reading IV. Wavelength effects in normal and low vision. *J Opt Soc Am.* 1986 ; **3** : 40-51.

Legge GE, Rubin GS, Luebker A. Psychophysics of Reading V. The role of contrast in normal vision. *Vision Res.* 1987 ; **27** : 1165-77.

Legge GE, Rubbin GS, Pelli DG, Schleske MN. Psychophysics of reading II. Low Vision. *Vision Res.* 1985 ; **25** : 253-6.

Legge GE, Rubin GS, Pelli DG, Schlesker MM, Luebker A, Ross JA. Understanding low vision reading. *J Visual Impair Blind.* 1988 ; **82** : 54-9.

Lovie JE, Bowers AR, Woods RL. Oral and silent reading performance with macular degeneration. *Ophthal Physiol Opt.* 2000 ; **5** : 360-70.

Mansfield JS, Ahn SJ, Legge GE, Luebker A. A new reading-acuity chart for normal and low vision. Dans Postconference (Éd), *Ophthalmic & Visual Optics / Noninvasive Assesment of the Visual System.* Washington, DC : Optical Society of America, 1993. (Technical digest series **3** : 232-5).

Mansfield JS, Legge GE, Bane MC. Psychophysics of reading XV. Font effects in normal and low vision. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1996 ; **37** : 1492-501.

Oda K, Nakamura H, Fujita K, Yuzawa M. Objective prescription and evaluation of low vision reading aids with reading acuity charts. *Inves Ophthalmol Vis Sci.* 2001 ; **42** : S857.

Ortiz A, Chung ST, Legge GE, Jobling JT. Reading with a head-mounted video magnifier. *Opt Vis Sci,* 1999 ; **76** : 755-66.

Parish DH, Legge GE. The effect of jitter on reading rate and visual acuity. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1988 ; **29** : 141.

Paulesu E, Démonet JF, Fazio F, McCrory E, Chanoine V, Brunswick N, Cossu G, Habib M, Frith CD, Frith U. Dyslexia : Cultural diversity and biological unity. *Science.* 2001 ; **291** : 2165-2167.

- Raasch TW, Rubin GS. Reading with low vision. *J Am Optom Assoc.* 1993 ; **64** :15-8.
- Rayner K, Mcconkie GW. What guides a reader's eye movements? *Vision Res.* 1976 ; **16** : 829-37.
- Rayner K, Pollastek A. *The Psychology of Reading.* Englewood Cliffs : Prentice Hall, 1989 : 529.
- Régie d'assurance maladie du Québec. *Manuel du programme d'aides pour les handicapés visuels.* Régie d'assurance maladie du Québec : Québec, 1999-ouvert.
- Ricci F, Cedrone C, Cerulli L. Standardized measurement of visual acuity. *Ophthalmic Epidemiol.* 1998 ; **5** : 41-53.
- Rubin GS, Legge GE. Psychopysics of reading VI. The role of contrast in low vision. *Vision Res.* 1989 ; **29** : 79-91.
- Takeda Y, Sugai M & Yagi A. Eye fixation related potentials in a proof reading task. *Int J Psychophysiol.* 2001 ; **40** : 181-6.
- Ters F, Mayer G, Reichenbach D. *Programme de vocabulaire orthographique de base.* 5^e édition revue et corrigée. Édition O.C.D.L. Paris. 1983 : 298.
- Tessier R. *Les enfants en difficulté d'adaptation et d'apprentissage : analyse des facteurs de risque.* Ministère des Affaires sociales, Gouvernement du Québec. Québec. 1981 : 256.
- Timberlake GT, Peli E, Essock EA, Augliere RA. Reading with a macular scotoma. II Retinal locus for scanning text. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1987 ; **28** : 1268-74.
- Tinker MA. *Legibility of Print.* Iowa State University Press. Ames, Iowa. 1963 : 329.
- Whittaker SG, Lovie-Kitchin J. Visual requirements for reading. *Optom Vis Sc.* 1993 ; **70** : 54-65.
- Wolffsohn JS, Cochrane AL. The practical near acuity chart (PNAC) and prediction of visual ability at near. *Ophthal Physiol Opt.* 2000 ; **20** : 90-7.

ANNEXE I

LISTE DES 50 PHRASES-TEST

Phrase-test 1

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
La_vieille_dame_qui_	20	0,9915
me_connaissait_bien_	20	1,009
dansait_près_de_moi_	20	0,9915

Nombre total de caractères : 60 Vitesse de lecture enfants : 72,44
 Nombre de mots : 11 Nombre d'erreurs enfants : 5
 Moyenne caractères/mots : 4,5 Vitesse de lecture adultes : 162,27
 Indice de lisibilité de Gunning : 8,0 Nombre d'erreurs adultes : 0

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 2

Phrase-test 2

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Mon_chaton_est_très_	20	1,006
affectueux_avec_les_	20	0,9805
enfants_de_ma_sœur_	20	1,02

Nombre total de caractères : 60 Vitesse de lecture enfants : 78,63
 Nombre de mots : 11 Nombre d'erreurs enfants : 3
 Moyenne caractères/mots : 4,5 Vitesse de lecture adultes : 158,91
 Indice de lisibilité de Gunning : 8,0 Nombre d'erreurs adultes : 0

PHARSE ÉLIMINÉE

Phrase-test 3

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Le_garçon_a_dit_que_	20	0,9878
son_ours_en_peluche_	20	1,013
aime_bien_le_gâteau_	20	0,9914

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	74,01
Nombre de mots :	13	Nombre d'erreurs enfants :	2
Moyenne caractères/mots :	3,6	Vitesse de lecture adultes :	153,63
Indice de lisibilité de Gunning :	5,2	Nombre d'erreurs adultes :	0

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 2

Phrase-test 4

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
On_vous_invite_tous_	20	0,9988
à_la_campagne_pour_	19	0,9984
ramasser_des_fraises_	21	1,023

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	75,65
Nombre de mots :	11	Nombre d'erreurs enfants :	2
Moyenne caractères/mots :	4,5	Vitesse de lecture adultes :	158,91
Indice de lisibilité de Gunning :	4,4	Nombre d'erreurs adultes :	0

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 2

Phrase-test 5

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Mon_chat_aime_bien_	19	1,02
manger_mes_plantes_	19	1,016
et_reverser_leur_pot_	22	1,027

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	72,39
Nombre de mots :	11	Nombre d'erreurs enfants :	7
Moyenne caractères/mots :	4,5	Vitesse de lecture adultes :	159,47
Indice de lisibilité de Gunning :	8,0	Nombre d'erreurs adultes :	1
PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 2			

Phrase-test 6

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Mes_parents_partent_	20	1,009
bientôt_pour_un_très_	21	0,9987
long_voyage_en_mer_	19	1,013

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	87,92
Nombre de mots :	11	Nombre d'erreurs enfants :	4
Moyenne caractères/mots :	4,5	Vitesse de lecture adultes :	165,09
Indice de lisibilité de Gunning :	4,4	Nombre d'erreurs adultes :	0
PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 2			

Phrase-test 7

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
J'ai_bien_hâte_d'aller_	23	1,009
dîner_chez_mon_ami_	19	1,013
dimanche_prochain_	18	0,9772

Nombre total de caractères : 60 Vitesse de lecture enfants : 88,63
 Nombre de mots : 12 Nombre d'erreurs enfants : 4
 Moyenne caractères/mots : 4,2 Vitesse de lecture adultes : 167,76
 Indice de lisibilité de Gunning : 4,8 Nombre d'erreurs adultes : 0

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 1

Phrase-test 8

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Il_faut_vraiment_que_	21	1,013
je_m'occupe_de_mon_	19	1,022
appartement_ce_soir_	20	1,002

Nombre total de caractères : 60 Vitesse de lecture enfants : 81,23
 Nombre de mots : 12 Nombre d'erreurs enfants : 0
 Moyenne caractères/mots : 4,5 Vitesse de lecture adultes : 158,96
 Indice de lisibilité de Gunning : 8,1 Nombre d'erreurs adultes : 1

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 1

Phrase-test 9

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
La_visite_du_château_	21	1,027
a_beaucoup_plu_à_la_	20	0,9878
majorité_des_dames_	19	0,9079

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	59,40
Nombre de mots :	12	Nombre d'erreurs enfants :	2
Moyenne caractères/mots :	4,0	Vitesse de lecture adultes :	152,28
Indice de lisibilité de Gunning :	4,8	Nombre d'erreurs adultes :	0

PHARSE ÉLIMINÉE

Phrase-test 10

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Les_marins_ont_peur_	20	1,02
de_se_retrouver_dans_	21	1,027
une_grosse_tempête_	19	0,9807

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	75,52
Nombre de mots :	11	Nombre d'erreurs enfants :	4
Moyenne caractères/mots :	4,5	Vitesse de lecture adultes :	163,50
Indice de lisibilité de Gunning :	8,0	Nombre d'erreurs adultes :	0

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 2

Phrase-test 11

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
La_grande_majorité_	19	0,9736
des_politiciens_vont_	21	0,9952
suivre_les_sondages_	20	0,9879

Nombre total de caractères : 60 Vitesse de lecture enfants : 50,78
 Nombre de mots : 9 Nombre d'erreurs enfants : 13
 Moyenne caractères/mots : 5,7 Phrase éliminée
 Indice de lisibilité de Gunning : 8,0

PHARSE ÉLIMINÉE

Phrase-test 12

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Le_petit_chaton_noir_	21	1,006
de_ma_grande_sœur_	19	0,9984
joue_avec_une_balle_	20	0,9842

Nombre total de caractères : 60 Vitesse de lecture enfants : 83,31
 Nombre de mots : 12 Nombre d'erreurs enfants : 1
 Moyenne caractères/mots : 4,0 Vitesse de lecture adultes : 164,02
 Indice de lisibilité de Gunning : 4,8 Nombre d'erreurs adultes : 0

PHARSE ÉLIMINÉE

Phrase-test 13

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Le_cornet_de_crème_	19	0,9841
glacée_de_mon_frère_	20	1,012
est_tombé_sur_le_sol_	21	0,988

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	69,71
Nombre de mots :	13	Nombre d'erreurs enfants :	3
Moyenne caractères/mots :	3,6	Vitesse de lecture adultes :	160,17
Indice de lisibilité de Gunning :	5,2	Nombre d'erreurs adultes :	0

PHARSE ÉLIMINÉE

Phrase-test 14

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
La_lecture_demeure_	19	0,9877
difficile_même_avec_	20	1,016
vos_petites_lunettes_	21	0,973

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	73,33
Nombre de mots :	9	Nombre d'erreurs enfants :	4
Moyenne caractères/mots :	5,7	Vitesse de lecture adultes :	160,39
Indice de lisibilité de Gunning :	8,0	Nombre d'erreurs adultes :	0

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 1

Phrase-test 15

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Ma_sœur_va_bientôt_	20	1,02
acheter_une_voiture_	20	0,9806
de_couleur_argentée_	20	1,002

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	78,65
Nombre de mots :	10	Nombre d'erreurs enfants :	1
Moyenne caractères/mots :	5,0	Vitesse de lecture adultes :	156,66
Indice de lisibilité de Gunning :	4,0	Nombre d'erreurs adultes :	0

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 1

Phrase-test 16

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Mon_appartement_a_	18	0,9949
été_inondé_par_deux_	20	1,006
fuites_venant_du_toit_	22	1,02

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	58,59
Nombre de mots :	11	Nombre d'erreurs enfants :	5
Moyenne caractères/mots :	4,5	Vitesse de lecture adultes :	166,60
Indice de lisibilité de Gunning :	8,0	Nombre d'erreurs adultes :	0

PHARSE ÉLIMINÉE

Phrase-test 17

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
J'aime_lorsque_mon_	19	0,9897
enfant_joue_avec_ses_	21	1,027
cousins_et_cousines_	20	0,9809

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	74,03
Nombre de mots :	10	Nombre d'erreurs enfants :	7
Moyenne caractères/mots :	5,0	Vitesse de lecture adultes :	160,27
Indice de lisibilité de Gunning :	4,4	Nombre d'erreurs adultes :	2

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 1

Phrase-test 18

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Le_mariage_de_mon_	18	0,9914
cousin_avait_lieu_sur_	22	1,027
un_très_beau_bateau_	20	0,9842

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	71,86
Nombre de mots :	12	Nombre d'erreurs enfants :	1
Moyenne caractères/mots :	4	Vitesse de lecture adultes :	161,49
Indice de lisibilité de Gunning :	4,8	Nombre d'erreurs adultes :	1

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 1

Phrase-test 19

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Les_enfants_de_mon_	19	0,9985
quartier_vont_tous_à_	21	0,9915
la_fête_ce_dimanche_	20	0,9912

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	76,53
Nombre de mots :	12	Nombre d'erreurs enfants :	2
Moyenne caractères/mots :	4,0	Vitesse de lecture adultes :	157,95
Indice de lisibilité de Gunning :	4,8	Nombre d'erreurs adultes :	0

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 1

Phrase-test 20

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Le_petit_chat_de_ma_	20	0,9807
cousine_attrape_très_	21	0,9878
souvent_des_mulots_	19	0,981

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	81,64
Nombre de mots :	11	Nombre d'erreurs enfants :	4
Moyenne caractères/mots :	4,5	Vitesse de lecture adultes :	164,99
Indice de lisibilité de Gunning :	4,4	Nombre d'erreurs adultes :	0

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 2

Phrase-test 21

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Le_camping_est_une_	19	0,9985
excellente_façon_de_	20	0,9877
voyager_à_petit_prix_	21	0,9985

Nombre total de caractères : 60 Vitesse de lecture enfants : 59,18
 Nombre de mots : 11 Nombre d'erreurs enfants : 11
 Moyenne caractères/mots : 4,5 Phrase éliminée
 Indice de lisibilité de Gunning : 8,0

PHARSE ÉLIMINÉE

Phrase-test 22

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Le_petit_garçon_des_	20	0,9772
voisins_aime_suivre_	20	0,988
des_cours_de_karaté	21	0,977

Nombre total de caractères : 60 Vitesse de lecture enfants : 77,05
 Nombre de mots : 11 Nombre d'erreurs enfants : 7
 Moyenne caractères/mots : 4,5 Vitesse de lecture adultes : 149,46
 Indice de lisibilité de Gunning : 4,4 Nombre d'erreurs adultes : 0

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 1

Phrase-test 23

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Un_bel_oiseau_rouge_	20	1,027
a_mangé_près_de_ma_	19	1,016
fenêtre_tôt_ce_matin_	21	0,9914

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	62,21
Nombre de mots :	13	Nombre d'erreur enfants :	6
Moyenne caractères/mots :	3,6	Vitesse de lecture adultes :	146,20
Indice de lisibilité de Gunning :	5,2	Nombre d'erreurs adultes :	0

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 2

Phrase-test 24

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
La_belle_demoiselle_	20	1,002
a_une_nouvelle_robe_	20	1,006
rouge_à_pois_jaunes_	20	0,9843

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	78,42
Nombre de mots :	11	Nombre d'erreurs enfants :	2
Moyenne caractères/mots :	4,5	Vitesse de lecture adultes :	152,04
Indice de lisibilité de Gunning :	8,0	Nombre d'erreurs adultes :	0

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 2

Phrase-test 25

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Le_jardin_botanique_	20	1,002
aura_une_collection_	20	0,9736
de_papillons_jaunes_	20	0,9809

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	68,64
Nombre de mots :	9	Nombre d'erreur enfants :	7
Moyenne caractères/mots :	5,7	Vitesse de lecture adultes :	164,62
Indice de lisibilité de Gunning :	16,9	Nombre d'erreurs adultes :	0

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 1

Phrase-test 26

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Les_enfants_de_mon_	19	0,9985
professeur_de_piano_	20	1,002
aiment_la_clarinette_	21	0,9807

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	80,43
Nombre de mots :	10	Nombre d'erreurs enfants :	1
Moyenne caractères/mots :	5,0	Vitesse de lecture adultes :	165,79
Indice de lisibilité de Gunning :	12,0	Nombre d'erreurs adultes :	0

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 2

Phrase-test 27

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Le_magasin_familial_	20	1,023
est_vraiment_réputé_	20	0,9807
pour_ses_sculptures_	20	0,9737

Nombre total de caractères : 60 Vitesse de lecture enfants : 53,20
 Nombre de mots : 9 Nombre d'erreurs enfants : 13
 Moyenne caractères/mots : 5,7 Phrase éliminée
 Indice de lisibilité de Gunning : 8,0
 PHARSE ÉLIMINÉE

Phrase-test 28

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Le_film_d'animation_	20	1,011
présenté_ce_midi_est_	21	1,013
vraiment_admirable_	19	0,9985

Nombre total de caractères : 60 Vitesse de lecture enfants : 60,83
 Nombre de mots : 10 Nombre d'erreurs enfants : 4
 Moyenne caractères/mots : 5,7 Vitesse de lecture adultes : 150,48
 Indice de lisibilité de Gunning : 12 Nombre d'erreurs adultes : 0
 PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 2

Phrase-test 29

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Les_enfants_de_mon_	19	0,9985
professeur_sont_des_	20	0,9807
athlètes_très_connus_	21	1,002

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	74,11
Nombre de mots :	10	Nombre d'erreurs enfants :	3
Moyenne caractères/mots :	5	Vitesse de lecture adultes :	166,44
Indice de lisibilité de Gunning :	8,1	Nombre d'erreurs adultes :	0

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 1

Phrase-test 30

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
J'aime_bien_manger_	19	0,9896
dans_les_restaurants_	21	0,9949
japonais_ou_chinois_	20	0,988

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	88,38
Nombre de mots :	10	Nombre d'erreurs enfants :	2
Moyenne caractères/mots :	5,1	Vitesse de lecture adultes :	173,99
Indice de lisibilité de Gunning :	8,0	Nombre d'erreurs adultes :	0

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 2

Phrase-test 31

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Ma_mère_vient_tout_	19	0,9773
juste_de_cueillir_une_	22	1,006
pomme_et_une_poire_	19	1,02

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	71,12
Nombre de mots :	12	Nombre d'erreurs enfants :	2
Moyenne caractères/mots :	4	Vitesse de lecture adultes :	169,64
Indice de lisibilité de Gunning :	4,8	Nombre d'erreurs adultes :	0
PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 2			

Phrase-test 32

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Mon_chat_aime_bien_	19	1,02
se_promener_la_nuit_	20	0,9843
près_de_la_boucherie_	21	1,027

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	85,84
Nombre de mots :	12	Nombre d'erreurs enfants :	2
Moyenne caractères/mots :	4	Vitesse de lecture adultes :	163,49
Indice de lisibilité de Gunning :	8,1	Nombre d'erreurs adultes :	0
PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 1			

Phrase-test 33

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Le_plus_beau_cheval_	20	1,02
dans_une_exposition_	20	1,016
reçoit_une_médaille_	20	0,9807

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	67,91
Nombre de mots :	10	Nombre d'erreurs enfants :	8
Moyenne caractères/mots :	5,0	Vitesse de lecture adultes :	155,85
Indice de lisibilité de Gunning :	8,0	Nombre d'erreurs adultes :	0

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 2

Phrase-test 34

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Elles_ne_sont_jamais_	21	1,02
venues_chercher_les_	20	1,002
dessins_de_ma_mère_	19	0,9985

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	88,19
Nombre de mots :	11	Nombre d'erreurs enfants :	1
Moyenne caractères/mots :	4,5	Vitesse de lecture adultes :	168,78
Indice de lisibilité de Gunning :	4,4	Nombre d'erreurs adultes :	0

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 1

Phrase-test 35

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Les_cinq_chats_de_la_	21	1,009
voisine_sont_montés_	20	1,017
dans_un_gros_chêne_	19	0,9772

Nombre total de caractères : 60 Vitesse de lecture enfants : 79,71
 Nombre de mots : 12 Nombre d'erreurs enfants : 2
 Moyenne caractères/mots : 4 Vitesse de lecture adultes : 156,47
 Indice de lisibilité de Gunning : 4,8 Nombre d'erreurs adultes : 0
 PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 1

Phrase-test 36

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Le_fromage_blanc_et_	20	1,027
les_framboises_sont_	20	0,9805
sur_le_grand_meuble_	20	1,013

Nombre total de caractères : 60 Vitesse de lecture enfants : 77,56
 Nombre de mots : 11 Nombre d'erreurs enfants : 2
 Moyenne caractères/mots : 4,5 Vitesse de lecture adultes : 146,91
 Indice de lisibilité de Gunning : 8,0 Nombre d'erreurs adultes : 0
 PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 1

Phrase-test 37

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
La_robe_rose_de_ma_	19	0,9806
petite_sœur_est_trop_	22	1,006
pâle_selon_ma_mère_	19	0,9914

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	79,17
Nombre de mots :	13	Nombre d'erreurs enfants :	3
Moyenne caractères/mots :	3,6	Vitesse de lecture adultes :	149,22
Indice de lisibilité de Gunning :	5,2	Nombre d'erreurs adultes :	1
PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 2			

Phrase-test 38

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
La_nouvelle_adresse_	20	1,016
de_la_compagnie_est_	20	1,013
sur_mon_cahier_noir_	20	0,9985

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	69,97
Nombre de mots :	11	Nombre d'erreurs enfants :	4
Moyenne caractères/mots :	4,5	Vitesse de lecture adultes :	166,39
Indice de lisibilité de Gunning :	8,0	Nombre d'erreurs adultes :	0
PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 1			

Phrase-test 39

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
La_neige_tombe_tout_	20	1,027
doucement_en_cette_	19	0,9878
nuit_de_réjouissance_	21	1,016

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	61,09
Nombre de mots :	10	Nombre d'erreurs enfants :	6
Moyenne caractères/mots :	5	Vitesse de lecture adultes :	158,38
Indice de lisibilité de Gunning :	12	Nombre d'erreurs adultes :	0
PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 1			

Phrase-test 40

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Nous_avons_un_très_	19	0,9773
grand_jardin_rempli_	20	0,9879
de_belles_jonquilles_	21	0,988

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	76,90
Nombre de mots :	10	Nombre d'erreurs enfants :	3
Moyenne caractères/mots :	5,0	Vitesse de lecture adultes :	167,05
Indice de lisibilité de Gunning :	8,0	Nombre d'erreurs adultes :	0
PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 2			

Phrase-test 41

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Trois_de_mes_amies_	19	0,9915
vont_déménager_cet_	19	1,002
été_après_les_classes_	22	1,013

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	69,87
Nombre de mots :	11	Nombre d'erreurs enfants :	4
Moyenne caractères/mots :	4,5	Vitesse de lecture adultes :	149,79
Indice de lisibilité de Gunning :	8,0	Nombre d'erreurs adultes :	0

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 2

Phrase-test 42

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Mes_livres_préférés_	20	0,9806
sont_les_biographies_	21	1,016
de_femmes_célèbres_	19	1,009

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	58,62
Nombre de mots :	9	Nombre d'erreurs enfants :	9
Moyenne caractères/mots :	5,7	Phrase éliminée	
Indice de lisibilité de Gunning :	8,0		

PHARSE ÉLIMINÉE

Phrase-test 43

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Le_jardinier_de_mon_	20	1,013
père_est_un_bon_ami_	20	1,002
du_premier_ministre_	20	1,009

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	62,81
Nombre de mots :	12	Nombre d'erreurs enfants :	3
Moyenne caractères/mots :	4,0	Vitesse de lecture adultes :	163,21
Indice de lisibilité de Gunning :	8,1	Nombre d'erreurs adultes :	0

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 2

Phrase-test 44

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Je_suis_bien_content_	21	0,9987
de_déménager_dans_	18	0,9806
un_très_grand_studio_	21	1,013

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	77,29
Nombre de mots :	11	Nombre d'erreurs enfants :	4
Moyenne caractères/mots :	4,5	Vitesse de lecture adultes :	153,51
Indice de lisibilité de Gunning :	8,0	Nombre d'erreurs adultes :	1

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 2

Phrase-test 45

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Le_parc_derrière_les_	21	0,9911
grandes_maisons_est_	20	1,023
vraiment_minuscule_	19	1,013

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	73,23
Nombre de mots :	9	Nombre d'erreurs enfants :	2
Moyenne caractères/mots :	5,7	Vitesse de lecture adultes :	164,82
Indice de lisibilité de Gunning :	8,0	Nombre d'erreurs adultes :	0

PHARSE ÉLIMINÉE

Phrase-test 46

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
La_musique_du_nord_	19	1,027
du_pays_est_un_bel_	21	1,023
exemple_de_folklore_	20	1,023

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	45,01
Nombre de mots :	12	Nombre d'erreurs enfants :	14
Moyenne caractères/mots :	4,0	Phrase éliminée	
Indice de lisibilité de Gunning :	4,8		

PHARSE ÉLIMINÉE

Phrase-test 47

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Le_dessert_favori_de_	21	1,013
mon_jeune_frère_est_	20	0,9842
la_mousse_aux_noix_	19	0,9845

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	62,66
Nombre de mots :	12	Nombre d'erreurs enfants :	5
Moyenne caractères/mots :	4,0	Vitesse de lecture adultes :	161,98
Indice de lisibilité de Gunning :	4,8	Nombre d'erreurs adultes :	0

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 1

Phrase-test 48

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
La_nouvelle_voisine_	20	1,009
possède_un_superbe_	19	0,9949
chien_beige_et_blanc_	21	1,02

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	71,29
Nombre de mots :	10	Nombre d'erreurs enfants :	8
Moyenne caractères/mots :	5,0	Vitesse de lecture adultes :	145,89
Indice de lisibilité de Gunning :	4,0	Nombre d'erreurs adultes :	1

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 1

Phrase-test 49

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Ma_mère_aime_bien_	18	0,9918
écouter_le_chant_des_	21	1,013
cigales_en_plein_été_	21	0,9772

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	65,16
Nombre de mots :	12	Nombre d'erreurs enfants :	1
Moyenne caractères/mots :	4,0	Vitesse de lecture adultes :	164,70
Indice de lisibilité de Gunning :	4,8	Nombre d'erreurs adultes :	0

PHARSE RETENUE POUR ÉCHELLE 1

Phrase-test 50

	Caractères par ligne	Grandeur de la ligne
Rien_ne_vaut_le_bon_	20	0,9951
gâteau_des_anges_de_	20	1,013
ma_bien_chère_tante_	20	0,9984

Nombre total de caractères :	60	Vitesse de lecture enfants :	65,89
Nombre de mots :	13	Nombre d'erreurs enfants :	0
Moyenne caractères/mots :	3,6	Vitesse de lecture adultes :	144,33
Indice de lisibilité de Gunning :	5,2	Nombre d'erreurs adultes :	0

PHARSE ÉLIMINÉE

ANNEXE II
CODE D'ÉTHIQUE

RENSEIGNEMENTS AUX PARENTS

Adaptation française du Minnesota Reading Test

Chercheur responsable :

Marie-Josée Senécal

Institut Nazareth et Louis-Braille
1111, rue St-Charles ouest
Longueuil, Québec

Tel. : (

Chercheurs collaborateurs :

Jacques Gresset, Ph. D.
École d'Optométrie, Université de Montréal

Olga Overburry, Ph. D.
Clinique de Basse-Vision, Université McGill

Introduction

La lecture est souvent difficile chez les personnes ayant une déficience visuelle. Ces personnes doivent souvent lire avec des loupes ou des lunettes microscopiques. Il existe peu de moyen pour vérifier la vitesse de lecture des personnes avec une basse vision en français. Le Minnesota Reading Test est une carte comprenant des courtes phrases de différentes dimensions. Cette carte permet de vérifier la vitesse de lecture et aide à décider quelle aide optique est la plus appropriée. Les phrases utilisées sont très simples pour que la compréhension du texte ne vienne pas ralentir le débit de lecture. Cette carte de lecture sera utilisée dans toute la francophonie pour faciliter le travail des professionnels qui œuvrent auprès de cette clientèle.

But et objectifs de l'étude

Le but de cette étude est de produire un test de vitesse de lecture adapté aux personnes handicapées visuelles. Il est ainsi important d'avoir des phrases standardisées. Chaque phrase doit avoir la même longueur et difficulté. Le vocabulaire utilisé doit être équivalent à un vocabulaire de 3^e année primaire.

Modalités de participation à l'étude

Pour vérifier que le vocabulaire utilisé est bien d'un niveau de 3^e année primaire, différentes phrases seront lues à haute voix par vingt enfants de 8 à 9 ans ayant un niveau de scolarité de 3^e année régulière. La vitesse de lecture des différentes phrases sera enregistrée et les phrases pour lesquelles la lecture sera plus lente ou plus rapide à lire seront éliminées.

Les enfants seront rencontrés individuellement. Ils devront lire à haute voix une cinquantaine de phrases courtes présentées sur ordinateur, le plus rapidement possible. L'expérimentateur notera la vitesse de lecture de chaque phrase ainsi que les mots mal lus. La lecture des phrases et les consignes prendront approximativement une dizaine de minutes. Les données recueillies sont confidentielles et anonymes. S'il le désire les parents pourront assister à la rencontre.

Endroit

L'expérimentation se fera à l'école, à la garderie, lors d'un camp de jour ou à la maison selon la disponibilité des sujets.

Qualification du personnel de recherche

Marie-Josée Senécal, chercheur principal fera l'expérimentation avec les jeunes. Elle possède un diplôme de premier cycle en optométrie et travaille présentement dans un centre de réadaptation en déficience visuelle. Elle complète actuellement sa maîtrise en science de la vision.

Conditions de participation du participant

Les participants à l'étude devront être en 3^e année régulière dans une école francophone, être âgés entre 8 et 9 ans et avoir le français comme langue d'usage à la maison. De plus l'enfant doit avoir une bonne acuité visuelle au près et ne doit pas avoir de problème d'élocution. Si l'enfant n'avait pas l'acuité visuelle requise au moment de la pré-expérimentation, les parents seront prévenus et il sera conseillé de faire examiner leur enfant par un spécialiste de la vision.

Avantages à participer

La participation à cette étude permettra l'élaboration d'une carte d'acuité de lecture conforme au protocole international du Minnesota Reading Test. Cela permettra également l'élaboration d'un outil supplémentaire d'évaluation des personnes avec une déficience visuelle.

Risques et Inconforts

L'enfant pourra arrêter l'expérience en tout temps, peu importe ses raisons. Une pause pourra également être faite s'il se fatigue durant la lecture des phrases. L'expérimentateur pourra également arrêter la séance si l'enfant ne suit pas les directives.

Participation volontaire et retrait de l'étude

La participation des enfants est entièrement volontaire. En tout temps l'enfant pourra décider d'arrêter sa participation que ce soit avant la lecture ou pendant la lecture des phrases, sans devoir justifier sa décision. Les chercheurs pourront exclure les données de certains sujets qui ne respectent pas les directives.

Caractère confidentiel des informations

Les noms des sujets ne figureront pas dans la base de données informatisées. L'étude a un caractère anonyme uniquement.

Questions sur l'étude

Si vous avez des questions au sujet de cette étude, vous pouvez communiquer (avant, pendant et après l'expérimentation) avec Marie-Josée Senécal au numéro suivant : (450) 463-1710 poste 511 du lundi au vendredi de 8h 30 à 16h 30 ou avec Jacques Gresset, professeur responsable au (514) 343-7513 ou avec Olga Overburry au (██████████)

Les parents qui le désirent pourront avoir une copie des phrases qui seront présentées à leur enfant en contactant Marie-Josée Senécal. Par contre il sera important que les parents ne montrent pas les phrases à leur enfant pour ne pas fausser les résultats.

Éthique

Pour tout problème éthique concernant les conditions dans lesquelles se déroule la participation de votre enfant à ce projet, vous pouvez, après discussion avec le responsable du projet, Marie-Josée Senécal, expliquer vos préoccupations à la présidente du Comité d'éthique de la recherche des Sciences de la santé, Mme Jocelyne St-Arnaud (Téléphone (514) 343-7619). Suite à cet entretien, si vous aviez des raisons sérieuses de croire que la réponse apportée est insuffisante, vous pourriez entrer en communication avec l'ombudsman de l'Université de Montréal, Madame Marie-José Rivest téléphone (514) 343-2100).

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT**Adaptation française du *Minnesota Reading Test***

Chercheurs responsables :

MARIE-JOSÉE SENÉCAL
Institut Nazareth et Louis-BrailleJACQUES GRESSET
École D'Optométrie, Université de MontréalOLGA OVERBURRY
Clinique de Basse Vision, Université McGill

Je, (nom en lettres moulées) _____
déclare avoir pris connaissance des documents ci-joints dont j'ai reçu copie,
et comprendre le but, la nature, les avantages, les risques et les
inconvenients de l'étude sur l'adaptation française du *Minnesota Reading
Test* auquel mon enfant (nom de l'enfant en lettres
moulées) _____ participera.

Après réflexion et un délai raisonnable, je consens à ce que mon enfant
puisse prendre part à cette étude. Je sais que mon enfant pourra se retirer en
tout temps sans préjudice. J'atteste aussi que j'ai informé mon enfant de cette
étude et qu'il ne s'y oppose pas.

Signature du parent ou du tuteur _____
Date _____

Je, (nom en lettres moulées de l'investigateur) _____
déclare avoir expliqué le but, la nature, les avantages et les inconvénients de
l'étude à (nom en lettres moulées du parent ou du
tuteur) _____ pour la participation de son
enfant (nom de l'enfant en lettres moulées) _____

Signature _____ de
l'investigateur _____
Date _____

Témoin autre qu'un individu associé au projet (nom en lettres
moulées) _____

Signature du témoin _____
Date _____

Faculté des sciences infirmières

DOSSIER N^o:  5

Le 28 novembre 2000

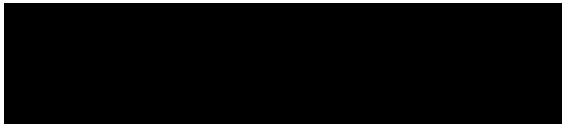
Monsieur Jacques Gresset
Professeur agrégé
École d'optométrie
Pavillon 3744 Jean-Brillant
Université de Montréal

Cher monsieur,

Le comité d'éthique de la recherche des sciences de la santé émettait, le 7 novembre 2000, un certificat pour le projet de recherche soumis par Madame Marie-Josée Senécal et intitulé : « Adaptation française du Minnesota Reading Test ».

La ministre Pauline Marois nous demande un rapport de nos activités de l'année en cours. Pour ce faire, nous avons besoin du résumé du projet de recherche cité plus haut. Veuillez nous le faire parvenir d'ici le 11 décembre 2000.

Avec mes remerciements, veuillez agréer, cher Monsieur, mes salutations distinguées.



Jocelyne St-Arnaud, Ph.D.
Présidente
Comité d'éthique de la recherche
des sciences de la santé
Pavillon Marguerite-d'Youville
Tél.: (514) 343-7619
JS-A/lg

ANNEXE III

INSTRUCTIONS *MINNESOTA LOW-VISION READING TEST*

LES ÉCHELLES D'ACUITÉ VISUELLE MNREAD

Les échelles d'acuité visuelle MNREAD sont des échelles de lecture continue permettant de mesurer la capacité et la vitesse de lecture de personnes présentant une vision normale ou une déficience visuelle. Ces échelles ont été élaborées dans le cadre d'une recherche réalisée par le Minnesota Laboratory for Low-Vision Research, de l'Université du Minnesota située à Minneapolis, dans l'état américain du Minnesota, grâce à l'appui financier du National Institutes of Health. La version française a été développée à l'École d'Optométrie de l'Université de Montréal avec l'appui financier de l'Institut Nazareth et Louis-Braille et l'Association Canadienne des Optométristes.

Les ÉCHELLES D'ACUITÉ VISUELLE MNREAD peuvent servir à mesurer :

L'ACUITÉ VISUELLE PENDANT LA LECTURE

Soit le plus petit format de caractères qu'un sujet peut lire sans faire d'erreurs importantes (voir section 2).

LA DIMENSION LIMITE DE CARACTÈRE

Soit le plus petit format de caractères qu'un sujet peut lire à une vitesse maximale (voir section 3).

LA VITESSE DE LECTURE MAXIMALE

La vitesse de lecture maximale lorsque la lecture n'est pas limitée par la grosseur des caractères (voir section 3).

Les échelles sont offertes en deux versions comprenant différentes phrases-test. Les deux versions sont disponibles en caractères noir sur blanc (contraste normal) ou blanc sur noir (contraste inversé)

1, DESCRIPTION DES ÉCHELLES

1,1 *Les phrases-test*

Les phrases MNREAD constituent des exemples de matériel de lecture conçu pour faire appel à la capacité du système visuel et au contrôle des mouvements oculaires requis lors d'une lecture de texte normale.

Chaque phrase contient 60 caractères (incluant un espace entre chaque mot et à la fin de chaque ligne) imprimés sur trois lignes et comprenant des marges gauches et droites égales.

Les mots utilisés dans les phrases-test ont été sélectionnés parmi des mots apparaissant fréquemment dans des textes de lecture de troisième année scolaire.

1,2 *Grosseur des caractères*

Les phrases contenues dans les ÉCHELLES D'ACUITÉ VISUELLE MNREAD sont présentées en 19 dimensions de caractères différentes.

Pour une distance de lecture recommandée de 40 cm, la grosseur des caractères varie de 1,3 à -0,5 logMAR (les équivalents en notation M

étant de 8M à 0,13M). Cette marge de variation peut être augmentée selon que l'on utilise une plus petite ou une plus grande distance de lecture.

La grosseur des caractères est déterminée par la hauteur de la lettre « x » en minuscule. La grosseur des caractères logMAR est calculée selon la formule suivante :

$$\log_{10} (\text{angle sous-tendu par la hauteur de la minuscule } x) / (5 \text{ min d'arc})$$

Les ÉCHELLES D'ACUITÉ VISUELLE MNREAD ont été soigneusement calibrées en fonction des formats de caractères logMAR. La notation M approximative apparaît à côté de chaque phrase.

Chaque nouvelle phrase est réduite de 0,1 logMAR par rapport à la précédente (ce qui correspond à environ 80 %). Les échelles logarithmiques facilitent le calcul de l'acuité visuelle pendant la lecture à des distances de lecture non standard, telles que celles qui pourraient être utilisées dans le cas de personnes présentant une déficience visuelle avec une acuité visuelle pendant la lecture en logMAR supérieure à 1,3, ou pour des sujets dont les activités requièrent un ajustement à des distances précises.

1,3 Type de caractères

Les ÉCHELLES D'ACUITÉ VISUELLE MNREAD sont imprimées à partir d'une police de caractères à espacement proportionnel, semblable à celle utilisée dans de nombreux journaux et livres, et l'impression des

textes offre un contraste élevé (approximativement 85 %).

2. POUR MESURER L'ACUITÉ VISUELLE PENDANT LA LECTURE

2.1 L'éclairage

Une attention particulière devra être apportée à l'éclairage afin de s'assurer que l'échelle utilisée est éclairée uniformément, et que la lecture ne sera pas entravée par des ombrages ou de l'éblouissement. La luminance du fond blanc de l'échelle devrait être d'au moins 80 cd/m².

2.2 Distance de lecture

La grosseur des caractères et inscriptions des échelles MNREAD correspond à une distance-test de 40 cm. Les échelles peuvent toutefois être utilisées pour mesurer l'acuité visuelle pendant la lecture à d'autres distances. N'oubliez pas de noter la distance de lecture utilisée lors d'un test.

ÉCHELLE D'ACUITÉ MNREAD™ 1

Notation M		logMAR à 40 cm
4.0	Mon chat aime bien se promener la nuit près de la boucherie	1.0
3.2	La neige tombe tout doucement en cette nuit de réjouissance	0.9
2.5	J'ai bien hâte d'aller dîner chez mon ami dimanche prochain	0.8
2.0	La nouvelle adresse de la compagnie est sur mon cahier noir	0.7
1.6	Le petit garçon des voisins aime suivre des cours de karaté	0.6
1.3	Elles ne sont jamais venues chercher les dessins de ma mère	0.5
1.0	Il faut vraiment que je m'occupe de mon appartement ce soir	0.4
0.8	La nouvelle voisine possède un superbe chica beige et blanc	0.3
0.6	Le message blanc et le 8 s'expliquent mieux sur le grand meuble	0.2
0.5	Les cinq cubes de la maison sont dessinés dans un grand album	0.1
0.4	Les couleurs de son dessin sont différentes des autres	0.0
0.32	Les couleurs de son dessin sont différentes des autres	-0.1
0.25	Les couleurs de son dessin sont différentes des autres	-0.2
0.20	Les couleurs de son dessin sont différentes des autres	-0.3
0.15	Les couleurs de son dessin sont différentes des autres	-0.4

FIGURE 1 : Exemple de l'échelle d'acuité visuelle MNREAD (Dimension réelle 27,5 cm par 35,5 cm)

2.3 *Méthode d'évaluation*

- 1, Le sujet devra lire les phrases-test à haute voix, à partir du début de l'échelle ou à partir de tout autre phrase précédant de quelques niveaux le dernier niveau d'acuité visuelle atteint pendant la lecture.
2. Notez sur la feuille de résultats tous les mots manqués ou mal lus.
3. Le sujet devra continuer à lire les plus petits caractères jusqu'à ce qu'il ne puisse plus lire *aucun* des mots d'une phrase.
4. Encouragez-le à deviner les mots, même lorsque ceux-ci lui semblent impossible à lire.

2.4 *Pour calculer l'acuité visuelle pendant la lecture*

La valeur estimée de l'acuité visuelle pendant la lecture est indiquée par le plus petit format de caractères que le sujet arrive à lire, soit celui de la dernière phrase qu'il parvient à lire entièrement sans faire d'erreurs importantes. Généralement, l'acuité visuelle se détériore rapidement lorsqu'on approche de l'acuité limite, et il est facile d'établir à quel niveau la lecture devient impossible. Cette méthode permet de mesurer l'acuité à 0,1 logMAR près.

Les ÉCHELLES D'ACUITÉ VISUELLE MNREAD peuvent être utilisées afin d'obtenir une évaluation encore plus

précise de l'acuité visuelle pendant la lecture. Chacune des phrases comprend 60 caractères, ce qui correspond à 10 mots de longueur standard, soit des mots de 6 caractères (espaces inclus). Chaque phrase peut donc être subdivisée en 10 parties plus petites, et l'acuité visuelle pendant la lecture mesurée à 0,01 logMAR près.

- 1, Après que le sujet se soit rendu aussi loin que possible dans la lecture de l'échelle, comptez le nombre de phrases qu'il a lu ou a essayé de lire. Si le sujet n'a pas commencé à lire au tout début de l'échelle, incluez les phrases précédant le niveau de départ dans votre calcul, comme si elles avaient été lues.
2. Comptez le nombre de mots que le sujet n'a pas lu correctement.
3. Faites le calcul de l'acuité visuelle pendant la lecture (en logMAR) à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Acuité} = 1,4 - (\text{phrases} \times 0,1) + (\text{erreurs} \times 0,01).$$

Vous trouverez un exemple de cette opération à la section 4.1,

2.5 Comment calculer le résultat pour des distances de lecture non standard

L'échelle logMAR présente comme caractéristique intéressante de permettre la conversion simplifiée de l'acuité visuelle entre différentes distances de lecture. Lorsque l'échelle est utilisée à une distance autre que 40 cm, calculez le résultat du sujet selon la méthode décrite dans la section précédente, puis ajustez le résultat obtenu en fonction de la distance utilisée. Vous trouverez la liste des équivalences pour différentes distances de lecture à la Table A à l'endos de ce livret.

2.6 Comment convertir à l'échelle de Snellen

L'acuité visuelle pendant la lecture en logMAR peut être exprimée en fraction de Snellen. Vous trouverez la liste des équivalences en fractions de Snellen pour différentes distances de lecture à la Table B.

3. COMMENT MESURER LA VITESSE DE LECTURE

La vitesse de lecture correspond à une mesure objective de la capacité de lecture maximale. Les recherches ont démontré que pour atteindre leur capacité de lecture maximale, les sujets ont souvent besoin d'une grosseur de caractères de deux à trois fois supérieure à celle qui correspond à leur acuité visuelle limite, qu'ils présentent ou non une déficience visuelle.

Les ÉCHELLES D'ACUITÉ VISUELLE

MNREAD peuvent être utilisées pour mesurer la vitesse de lecture avec différents types de caractères; elles peuvent donc également servir à déterminer la grosseur de caractères la plus propice au maintien de la vitesse de lecture maximale.

3.1 Méthode d'évaluation

- 1, L'évaluation de la vitesse de lecture peut être combinée à l'évaluation de l'acuité visuelle pendant la lecture, tel que décrit précédemment. Une feuille vierge pourra servir à cacher les phrases apparaissant en dessous de celle que le sujet est en train de lire afin de l'empêcher d'entrevoir les phrases subséquentes.
2. Demandez au sujet de lire chaque phrase à voix haute, le plus rapidement et le plus exactement possible.
3. Utilisez un chronomètre pour enregistrer le temps de lecture requis pour chaque phrase (à 0,1 sec. près). Notez les différents temps sur la feuille de résultats et indiquez tous les mots qui ont été manqués ou mal lus.

3.2 Comment calculer la vitesse de lecture

La vitesse de lecture se calcule en mots par minute. Avec les ÉCHELLES D'ACUITÉ VISUELLE MNREAD le calcul de la vitesse de lecture est simplifié par le fait que

toutes les phrases sont de la même longueur et comporte l'équivalent de 10 mots de longueur standard. La vitesse de lecture est établie de la manière suivante :

$$\text{vitesse de lecture} = 600 / (\text{temps en secondes})$$

Vous trouverez une liste des vitesses de lecture pour différents temps de lecture à la Table C.

Il est possible d'obtenir une mesure plus précise de la vitesse de lecture en excluant les mots manqués ou mal lus.

Dans ce cas, la vitesse de lecture est établie de la manière suivante :

$$\text{vitesse de lecture} = 60 \times (10 - \text{erreurs}) / (\text{temps en secondes})$$

Si le sujet a fait plus de 10 erreurs, on peut considérer que la vitesse de lecture est zéro.

3.3 Comment déterminer la dimension limite de caractère

La dimension limite de caractère correspond au plus petit format de caractères que le sujet peut lire à sa vitesse de lecture maximale. Il s'agit d'une donnée importante puisqu'elle indique le grossissement minimum requis pour une lecture sans effort. Il sera plus facile de déterminer la dimension limite de caractère à partir d'un graphique présentant la vitesse de lecture atteinte avec chaque grosseur.

L'envers des feuilles de résultats est constitué de papier quadrillé qui pourra

servir à réaliser le tracé graphique des données sur la vitesse de lecture (voir figure 3). **Il ne sera pas nécessaire de calculer la vitesse de lecture pour les phrases-test si vous utilisez ce papier quadrillé.** L'échelle située sur l'axe vertical correspond au *temps de lecture*. Cette échelle a été convertie de manière à correspondre à la vitesse de lecture (dans la mesure où il n'y a pas eu d'erreur). La vitesse de lecture en mots par minute apparaît à la droite du graphique. L'échelle horizontale sur le papier quadrillé correspond aux grosseurs de caractères en logMAR.

De manière générale, le temps de lecture demeure relativement constant avec les gros formats de caractères. Mais lorsqu'on approche de l'acuité visuelle limite, le temps de lecture augmente à partir d'une certaine grosseur de caractères. C'est ce qu'on appelle *la dimension limite de caractère*. Si une distance de lecture non standard a été utilisée, n'oubliez pas de corriger la dimension limite de caractère en fonction de la distance de lecture utilisée (voir Table A). La dimension limite de caractère peut aussi être convertie en fraction de Snellen (à l'aide de la Table B).

La vitesse de lecture atteinte avec une grosseur de caractères supérieure à la dimension limite de caractère représente *la vitesse de lecture maximale*, soit la vitesse de lecture que le sujet peut atteindre lorsque la grosseur des caractères ne constitue pas un obstacle.

ÉCHELLE D'ACUITÉ VISUELLE MNREAD 1

Nom : <i>Emma N. Reid</i>		Date : 2002/08/32
Œil testé OD <input type="checkbox"/> OS <input type="checkbox"/> OU <input type="checkbox"/>	Distance du test 40cm <input type="checkbox"/> autre 32 cm	

1,3 logMAR 8,0M La lecture demeure difficile même avec vos petites lunettes	0,7 logMAR 2,0M La nouvelle adresse de la compagnie est sur mon cahier noir 3,3	0,1 logMAR 0,5M Les cinq chats de la voisine sont montés dans un gros chêne 3,9
1,2 logMAR 6,3M Ma mère aime bien écouter le chant des cigales en plein été	0,6 logMAR 1,6M Le petit garçon des voisins aime suivre des cours de karaté 3,9	0,0 logMAR 0,4M Les enfants de mon professeur sont des athlètes très connus 4,2
1,1 logMAR 5,0M Les enfants de mon quartier vont tous à la fête ce dimanche	0,5 logMAR 1,3M Elles ne sont jamais venues chercher les dessins de ma mère 3,7	-0,1 logMAR 0,32M Le jardin botanique aura une collection de papillons jaunes 4,8
1,0 logMAR 4,0M Mon chat aime bien se promener la nuit près de la boucherie 4,0	0,4 logMAR 1,0M Il faut vraiment que je m'occupe de mon appartement ce soir 3,4	-0,2 logMAR 0,25M Le mariage de mon cousin avait lieu sur un très beau bateau 7,8
0,9 logMAR 3,2M La neige tombe tout doucement en cette nuit de réjouissance 3,4	0,3 logMAR 0,8M La nouvelle voisine possède un superbe chien beige et blanc 3,4	-0,3 logMAR 0,20M J'aime lorsque mon enfant joue avec ses cousins et cousines 14,8
0,8 logMAR 2,5M J'ai bien hâte d'aller dîner chez mon ami dimanche prochain 4,4	0,2 logMAR 0,6M Le fromage blanc et les framboises sont sur le grand meuble 3,7	-0,4 logMAR 0,16M Ma sœur va bientôt acheter une voiture de couleur argentée 24,4
		-0,5 logMAR 0,13M Le dessert favori de mon jeune frère est la mousse aux noix

Figure 2 : Exemple d'une feuille de notation (voir section 4)

4.0 EXEMPLE

Cette section illustre le calcul de l'acuité visuelle et de la vitesse de lecture à l'aide des ÉCHELLES D'ACUITÉ VISUELLE MNREAD. Pour les besoins de cette démonstration, un sujet a commencé à lire une phrase en caractères logMAR de 1,0, d'une distance de 32 cm.

Les résultats obtenus apparaissent à la figure 2. L'examineur a biffé chaque mot manqué ou mal lu, et a noté le temps de lecture (en secondes) à côté de chaque phrase. Dans le cas présent, le sujet a été incapable de lire la dernière phrase de l'échelle (-0,5 logMAR).

4.1 Analyse de l'acuité visuelle pendant la lecture

À partir du niveau 1,0 en logMAR, le sujet a lu entièrement ou partiellement 15 phrases. Tel que décrit à la section 2.4, les trois phrases précédant le niveau de départ ont été considérées comme lues. Le sujet a donc lu 18 phrases. Si l'on se réfère à la feuille de résultats, on constate que le sujet a fait 7 erreurs de lecture.

L'acuité visuelle pendant la lecture du sujet peut être calculée en utilisant la formule présentée à la section 2.4 :

$$\begin{aligned} \text{Acuité visuelle} &= 1,4 - (\text{phrases} \times 0,1) + (\text{erreurs} \times 0,01) \\ &= 1,4 - (18 \times 0,1) + (7 \times 0,01) \\ &= 1,4 - 1,8 + 0,07 \\ &= -0,33 \text{ logMAR.} \end{aligned}$$

Ce résultat doit maintenant être corrigé en fonction de la distance de lecture non standard qui a été utilisée. Selon la Table A, il faut ajouter +0,1 logMAR à la mesure d'acuité visuelle pendant la lecture obtenue lorsque la distance de lecture utilisée est de 32 cm. Dans le cas présent, l'acuité visuelle pendant la lecture du sujet sera donc de -0,23 logMAR. Ce résultat peut être converti en fraction de Snellen à l'aide de la Table B (-0,23 correspond à 6/4).

4.2 Analyse de la vitesse de lecture

La figure 3 illustre le graphique correspondant à la vitesse de lecture selon les données présentées à la figure 2. Les points notés indiquent le temps de lecture pour chaque phrase. L'échelle à droite du graphique indique la vitesse de lecture correspondante en mots par minute.

Le graphique démontre que pour des grosseurs de caractères supérieures à environ 0,0 ou 0,1 logMAR, la vitesse de lecture du sujet était à peu près égale et constante à 175 mots par minute, ce qui constitue la *vitesse de lecture maximale* du sujet.

Le graphique démontre également que lorsque la grosseur des caractères est inférieure à -0,1 ou 0,0 logMAR, la vitesse de lecture du sujet se détériore. On constate par ailleurs que le format 0,0 en logMAR est le plus petit format de caractères que le sujet a pu lire à une vitesse presque

maximale. Le format 0,0 logMAR constitue donc la dimension limite de caractère. Ce résultat doit maintenant être corrigé en fonction de la distance de lecture non standard qui a été utilisée. Selon la Table A, il faut donc ajouter +0,1 logMAR à la mesure obtenue lorsque la distance de lecture utilisée est de 32 cm. Dans le cas présent, le format de caractères limite du sujet est 0,1 logMAR. Selon la Table B, 0,1 logMAR correspond à 6/7,5 sur l'échelle de Snellen.

FIGURE 3

Exemple du graphique selon les données montrées à la figure 2.

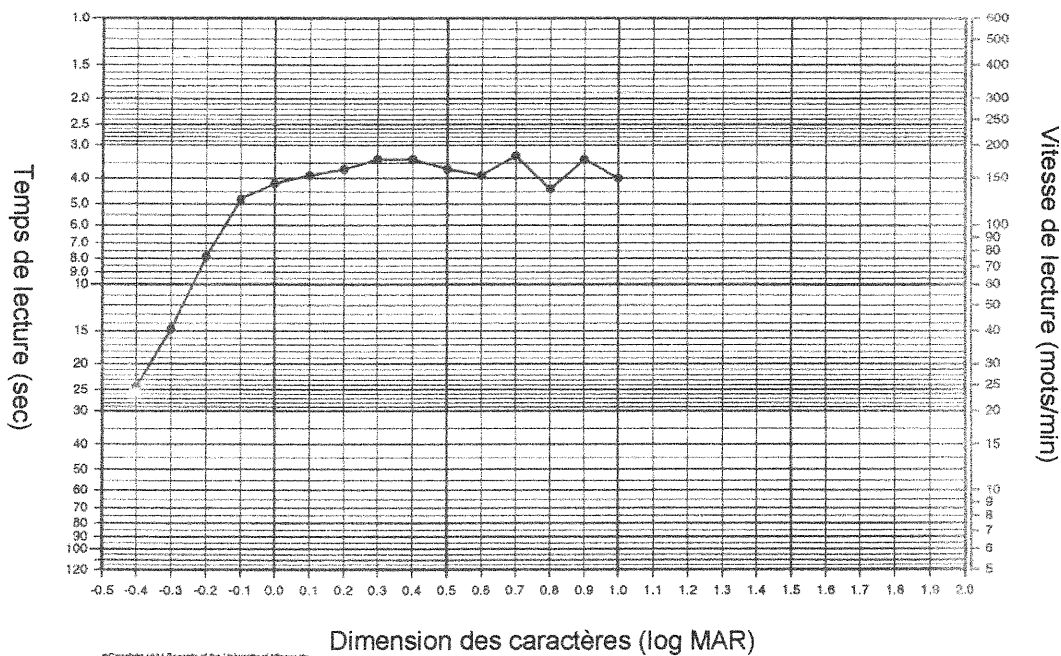


Table A
Notation logMAR selon la distance du test.

Distance cm	du test pouces	logMAR correction*	Distance cm	du test pouces	logMAR correction*
4	1,6	+1,00	44	17,3	-0,04
8	3,1	+0,70	48	18,9	-0,08
12	4,7	+0,52	52	20,5	-0,11
16	6,3	+0,40	56	22,0	-0,15
20	7,9	+0,30	60	23,6	-0,18
24	9,4	+0,22	64	25,2	-0,20
28	11,0	+0,15	68	26,8	-0,23
32	12,6	+0,10	72	28,3	-0,26
36	14,2	+0,05	76	29,9	-0,28
40	15,7	+0,00	80	31,5	-0,30

* correction = $\log_{10} [40 / (\text{distance du test en cm})]$

Table B
Relation entre la notation logMAR et la notation Snellen

logMAR	Snellen* Impérial	Snellen métrique	logMAR	Snellen Impérial	Snellen métrique	logMAR	Snellen Impérial	Snellen métrique	logMAR	Snellen Impérial	Snellen métrique
1,90	20/1589	6/477	1,30	20/399	6/120	0,70	20/100	6/30	0,10	20/25	6/8
1,88	20/1517	6/455	1,28	20/381	6/114	0,68	20/96	6/29	0,08	20/24	6/7
1,86	20/1449	6/435	1,26	20/364	6/109	0,66	20/91	6/27	0,06	20/23	6/7
1,84	20/1384	6/415	1,24	20/348	6/104	0,64	20/87	6/26	0,04	20/22	6/7
1,82	20/1321	6/396	1,22	20/332	6/100	0,62	20/83	6/25	0,02	20/21	6/6
1,80	20/1262	6/379	1,20	20/317	6/95	0,60	20/80	6/24	0,00	20/20	6/6
1,78	20/1205	6/362	1,18	20/303	6/91	0,58	20/76	6/23	-0,02	20/19	6/6
1,76	20/1151	6/345	1,16	20/289	6/87	0,56	20/73	6/22	-0,04	20/18	6/5
1,74	20/1099	6/330	1,14	20/276	6/83	0,54	20/69	6/21	-0,06	20/17	6/5
1,72	20/1050	6/315	1,12	20/264	6/79	0,52	20/66	6/20	-0,08	20/17	6/5
1,70	20/1002	6/301	1,10	20/252	6/76	0,50	20/63	6/19	-0,10	20/16	6/5
1,68	20/957	6/287	1,08	20/240	6/72	0,48	20/60	6/18	-0,12	20/15	6/5
1,66	20/914	6/274	1,06	20/230	6/69	0,46	20/58	6/17	-0,14	20/14	6/4
1,64	20/873	6/262	1,04	20/219	6/66	0,44	20/55	6/17	-0,16	20/14	6/4
1,62	20/834	6/250	1,02	20/209	6/63	0,42	20/53	6/16	-0,18	20/13	6/4
1,60	20/796	6/239	1,00	20/200	6/60	0,40	20/50	6/15	-0,20	20/13	6/4
1,58	20/760	6/228	0,98	20/191	6/57	0,38	20/48	6/14	-0,22	20/12	6/4
1,56	20/726	6/218	0,96	20/182	6/55	0,36	20/46	6/14	-0,24	20/12	6/3
1,54	20/693	6/208	0,94	20/174	6/52	0,34	20/44	6/13	-0,26	20/11	6/3
1,52	20/662	6/199	0,92	20/166	6/50	0,32	20/42	6/13	-0,28	20/10	6/3
1,50	20/632	6/190	0,90	20/159	6/48	0,30	20/40	6/12	-0,30	20/10	6/3
1,48	20/604	6/181	0,88	20/152	6/46	0,28	20/38	6/11	-0,32	20/10	6/3
1,46	20/577	6/173	0,86	20/145	6/43	0,26	20/36	6/11	-0,34	20/9	6/3
1,44	20/551	6/165	0,84	20/138	6/42	0,24	20/35	6/10	-0,36	20/9	6/3
1,42	20/526	6/158	0,82	20/132	6/40	0,22	20/33	6/10	-0,38	20/8	6/3
1,40	20/502	6/151	0,80	20/126	6/38	0,20	20/32	6/10	-0,40	20/8	6/2
1,38	20/480	6/144	0,78	20/121	6/36	0,18	20/30	6/9	-0,42	20/8	6/2
1,36	20/458	6/137	0,76	20/115	6/35	0,16	20/29	6/9	-0,44	20/7	6/2
1,34	20/438	6/131	0,74	20/110	6/33	0,14	20/28	6/8	-0,46	20/7	6/2
1,32	20/418	6/125	0,72	20/105	6/31	0,12	20/26	6/8	-0,48	20/7	6/2

* Dénominateur Snellen = numérateur Snellen X 10^(acuité logMAR). Cette valeur a été arrondie.

Table C

Relation entre le temps de lecture (secondes) et la vitesse de lecture (mots par minutes)

Temps	Vitesse*	Temps	Vitesse	Temps	Vitesse	Temps	Vitesse	Temps	Vitesse
1,0	600	3,4	176	5,8	103	8,2	73	13,5	44
1,1	545	3,5	171	5,9	102	8,3	72	14,0	43
1,2	500	3,6	167	6,0	100	8,4	71	14,5	41
1,3	462	3,7	162	6,1	98	8,5	71	15,0	40
1,4	429	3,8	158	6,2	97	8,6	70	15,5	39
1,5	400	3,9	154	6,3	95	8,7	69	16,0	38
1,6	375	4,0	150	6,4	94	8,8	68	16,5	36
1,7	353	4,1	146	6,5	92	8,9	67	17,0	35
1,8	333	4,2	143	6,6	91	9,0	67	17,5	34
1,9	316	4,3	140	6,7	90	9,1	66	18,0	33
2,0	300	4,4	136	6,8	88	9,2	65	18,5	32
2,1	286	4,5	133	6,9	87	9,3	65	19,0	32
2,2	273	4,6	130	7,0	86	9,4	64	19,5	31
2,3	261	4,7	128	7,1	85	9,5	63	20,0	30
2,4	250	4,8	125	7,2	83	9,6	63	21,0	29
2,5	240	4,9	122	7,3	82	9,7	62	22,0	27
2,6	231	5,0	120	7,4	81	9,8	61	23,0	26
2,7	222	5,1	118	7,5	80	9,9	61	24,0	25
2,8	214	5,2	115	7,6	79	10,5	57	25,0	24
2,9	207	5,3	113	7,7	78	11,0	55	26,0	23
3,0	200	5,4	111	7,8	77	11,5	52	27,0	22
3,1	194	5,5	109	7,9	76	12,0	50	28,0	21
3,2	188	5,6	107	8,0	75	12,5	48	29,0	21
3,3	182	5,7	105	8,1	74	13,0	46	30,0	20

*Vitesse de lecture = 600 / (temps de lecture en secondes)

ANNEXE IV

Feuilles de notation de l'échelle MNREAD

ÉCHELLE D'ACUITÉ VISUELLE MNREAD 1

Nom :		Date
Œil testé	OD <input type="checkbox"/> OS <input type="checkbox"/> OU <input type="checkbox"/>	Distance du test 40cm <input type="checkbox"/> autre

1,3 logMAR 8,0M La lecture demeure difficile même avec vos petites lunettes	0,7 logMAR 2,0M La nouvelle adresse de la compagnie est sur mon cahier noir	0,1 logMAR 0,5M Les cinq chats de la voisine sont montés dans un gros chêne
1,2 logMAR 6,3M Ma mère aime bien écouter le chant des cigales en plein été	0,6 logMAR 1,6M Le petit garçon des voisins aime suivre des cours de karaté	0,0 logMAR 0,4M Les enfants de mon professeur sont des athlètes très connus
1,1 logMAR 5,0M Les enfants de mon quartier vont tous à la fête ce dimanche	0,5 logMAR 1,3M Elles ne sont jamais venues chercher les dessins de ma mère	-0,1 logMAR 0,32M Le jardin botanique aura une collection de papillons jaunes
1,0 logMAR 4,0M Mon chat aime bien se promener la nuit près de la boucherie	0,4 logMAR 1,0M Il faut vraiment que je m'occupe de mon appartement ce soir	-0,2 logMAR 0,25M Le mariage de mon cousin avait lieu sur un très beau bateau
0,9 logMAR 3,2M La neige tombe tout doucement en cette nuit de réjouissance	0,3 logMAR 0,8M La nouvelle voisine possède un superbe chien beige et blanc	-0,3 logMAR 0,20M J'aime lorsque mon enfant joue avec ses cousins et cousines
0,8 logMAR 2,5M J'ai bien hâte d'aller dîner chez mon ami dimanche prochain	0,2 logMAR 0,6M Le fromage blanc et les framboises sont sur le grand meuble	-0,4 logMAR 0,16M Ma sœur va bientôt acheter une voiture de couleur argentée
		-0,5 logMAR 0,13M Le dessert favori de mon jeune frère est la mousse aux noix

ÉCHELLE D'ACUITÉ VISUELLE MNREAD 2

Nom :		Date
Œil testé	OD <input type="checkbox"/> OS <input type="checkbox"/> OU <input type="checkbox"/>	Distance du test 40cm <input type="checkbox"/> autre

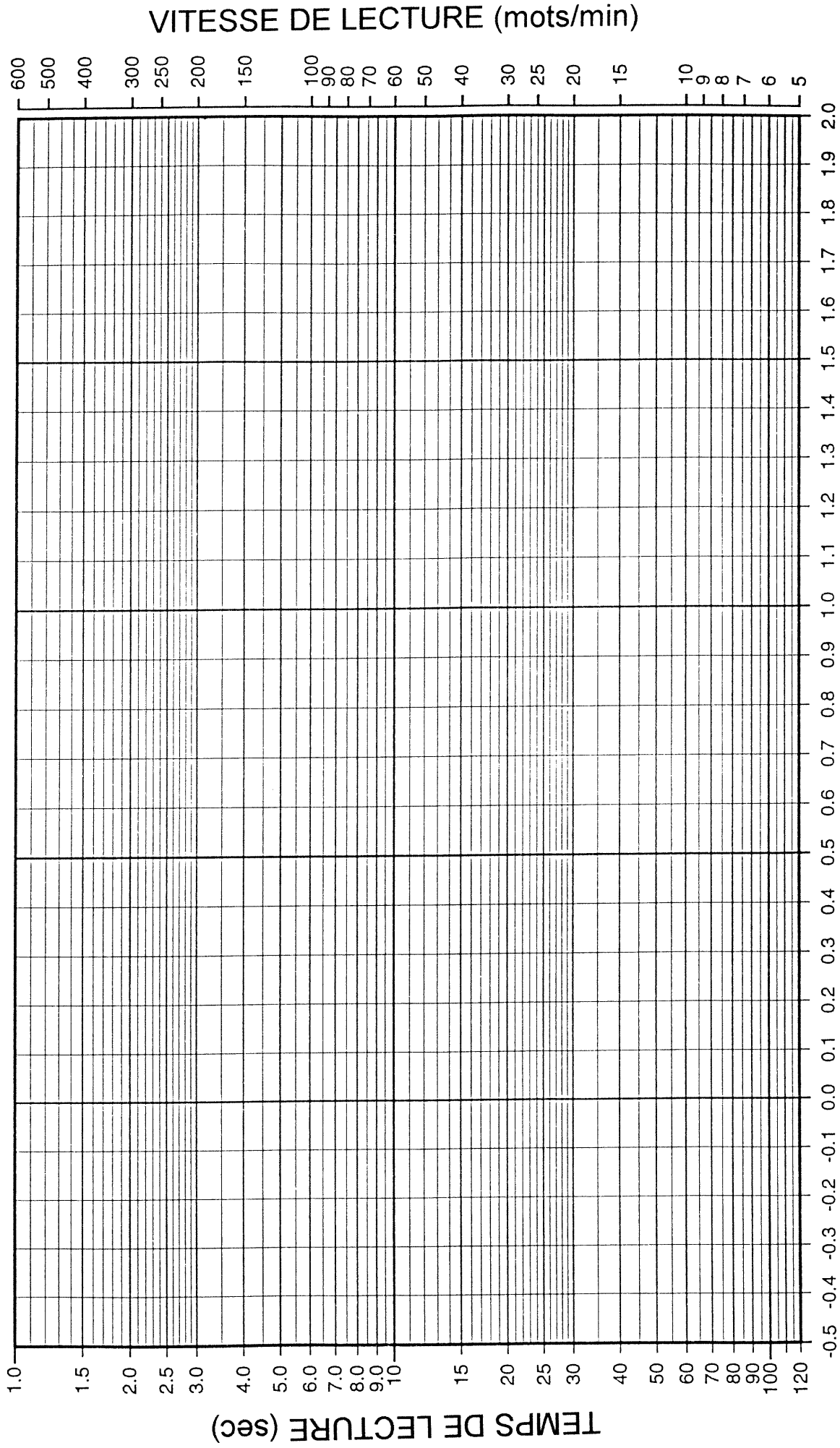
1,3 logMAR 8,0M Mon chat aime bien manger mes plantes et renverser leur pot	0,7 logMAR 2,0M Trois de mes amies vont déménager cet été après les classes	0,1 logMAR 0,5M La belle demoiselle a une nouvelle robe rouge à pois jaune
1,2 logMAR 6,3M Un bel oiseau rouge a mangé près de ma fenêtre tôt ce matin	0,6 logMAR 1,6M Nous avons un très grand jardin rempli de belles jonquilles	0,0 logMAR 0,4M Les marins ont peur de se retrouver dans une grosse tempête
1,1 logMAR 5,0M On vous invite tous à la campagne pour ramasser des fraises	0,5 logMAR 1,3M Mes parents partent bientôt pour un très long voyage en mer	-0,1 logMAR 0,32M Le plus beau cheval dans une exposition reçoit une médaille
1,0 logMAR 4,0M Le petit chat de ma cousine attrape très souvent des mulots	0,4 logMAR 1,0M Les enfants de mon professeur de piano aiment la clarinette	-0,2 logMAR 0,25M La vieille dame qui me connaissait bien dansait près de moi
0,9 logMAR 3,2M Le film d'animation présenté ce midi est vraiment admirable	0,3 logMAR 0,8M Ma mère vient tout juste de cueillir une pomme et une poire	-0,3 logMAR 0,20M Le garçon a dit que son ours en peluche aime bien le gâteau
0,8 logMAR 2,5M J'aime bien manger dans les restaurants japonais ou chinois	0,2 logMAR 0,6M Je suis bien content de déménager dans un très grand studio	-0,4 logMAR 0,16M La robe rose de ma petite sœur est trop pâle selon ma mère
		-0,5 logMAR 0,13M Le jardinier de mon père est un bon ami du premier ministre

ÉCHELLE D'ACUITÉ VISUELLE MNREAD

Nom :

Date :

Distance du test :



DIMENSION DES CARACTÈRES (logMAR)

TEMPS DE LECTURE (sec)

VITESSE DE LECTURE (mots/min)