

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ À
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN PSYCHOLOGIE
OFFERTE À
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI
EN VERTU D'UN PROTOCOLE D'ENTENTE
AVEC L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

PAR MÉLANIE DROLET

ÉTUDE DES FONCTIONS NEUROPSYCHOLOGIQUES DES ENFANTS ET
ADOLESCENTS ATTEINTS DE L'ATAXIE RÉCESSIVE SPASTIQUE DE
CHARLEVOIX-SAGUENAY (ARSCS)

FEVRIER 2002



Mise en garde/Advice

Afin de rendre accessible au plus grand nombre le résultat des travaux de recherche menés par ses étudiants gradués et dans l'esprit des règles qui régissent le dépôt et la diffusion des mémoires et thèses produits dans cette Institution, **l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)** est fière de rendre accessible une version complète et gratuite de cette œuvre.

Motivated by a desire to make the results of its graduate students' research accessible to all, and in accordance with the rules governing the acceptance and diffusion of dissertations and theses in this Institution, the **Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)** is proud to make a complete version of this work available at no cost to the reader.

L'auteur conserve néanmoins la propriété du droit d'auteur qui protège ce mémoire ou cette thèse. Ni le mémoire ou la thèse ni des extraits substantiels de ceux-ci ne peuvent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

The author retains ownership of the copyright of this dissertation or thesis. Neither the dissertation or thesis, nor substantial extracts from it, may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

Sommaire

L'ataxie récessive-spastique de Charlevoix-Saguenay (ARSCS) est une maladie génétique de la famille des dégénérescences spinocérébelleuses propre aux régions du Saguenay-Lac-Saint-Jean (SLSJ) et de Charlevoix. Elle entraîne plusieurs symptômes physiques, dont des troubles de coordination motrice. Sur le plan cognitif, une première évaluation psychométrique (Bouchard, 1978) a démontré que les personnes qui en sont atteintes possèdent une intelligence normale, malgré certaines difficultés manifestées dans les tâches non-verbales, qui requièrent des habiletés motrices. Les évaluations neuropsychologiques réalisées en milieu clinique au cours des dix dernières années ont révélé la présence possible d'un déficit visuoperceptif, d'un trouble de planification et d'un déficit attentionnel. La présente étude s'est intéressée à mesurer spécifiquement ces trois habiletés chez douze enfants et adolescents atteints de l'ARSCS en éliminant l'influence des déficits moteurs sur leurs performances aux tests. Nos résultats confirment la présence de difficultés et déficits significatifs sur le plan attentionnel mais ne démontrent pas la présence d'un déficit visuoperceptif ou d'un trouble de planification. L'épreuve utilisée pour mesurer l'attention a aussi permis de constater une lenteur à la réalisation de la tâche, qui n'impliquait aucune action motrice. Cette caractéristique laisse envisager la possibilité d'un déficit au temps de réaction et à la vitesse du traitement de l'information. Ayant également pour objectif d'évaluer de façon exploratoire l'état des autres fonctions neuropsychologiques, l'étude a permis de relever des difficultés et des déficits significatifs à la mémoire visuelle séquentielle, à l'apprentissage auditif-verbal et à la résistance à l'interférence. Cependant, étant donné la variabilité des performances entre les participants, il n'a pas été possible d'établir un profil neuropsychologique homogène de cette clientèle.

Table des matières

SOMMAIRE	ii
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	ix
LISTE DES TABLEAUX.....	xi
LISTE DES FIGURES	xvii
REMERCIEMENTS.....	xviii
INTRODUCTION	1
CHAPITRE PREMIER : CONTEXTE THÉORIQUE.....	5
L'ataxie récessive spastique de Charlevoix-Saguenay (ARSCS).....	5
Description de l'ARSCS	5
La population atteinte de l'ARSCS.....	6
Le mode de transmission.....	6
Symptômes cliniques et signes neurologiques.....	7
Comparaison des symptômes cliniques et signes neurologiques de l'ARSCS à ceux observés dans d'autres maladies semblables	8
L'état du système nerveux périphérique (SNP) dans l'ARSCS.....	8
L'état du système nerveux central (SNC) dans l'ARSCS.....	10
Découverte du gène causant l'ARSCS.....	12

L'état des connaissances actuelles sur les fonctions cognitives des personnes atteintes de l'ARSCS	13
Description initiale de la maladie.....	13
Les observations des spécialistes de la clinique des maladies neuromusculaires de Jonquière	15
Les évaluations neuropsychologiques effectuées au Complexe hospitalier de la Sagamie entre 1986 et 1997 auprès d'enfants et adolescents atteints de l'ARSCS.....	16
Le rôle du cervelet dans les habiletés mentales	19
Études de profils neuropsychologiques réalisées auprès de personnes atteintes de dégénérescences spinocérébelleuses autres que l'ARSCS.....	25
But de l'étude, hypothèses de recherche et objectifs	31
 CHAPITRE II : LE CADRE MÉTHODOLOGIQUE.....	 33
La méthodologie de la recherche	33
Description des participants.....	34
Critères de sélection des participants	34
Mode de recrutement des participants.....	35
Déroulement de l'expérimentation.....	37
Les instruments de mesure.....	38
L'impact des troubles moteurs sur les résultats d'une évaluation neuropsychologique chez des personnes ayant une dégénérescence spino-cérébelleuse.....	38
Les tests utilisés pour évaluer les fonctions cognitives des participants à l'étude.....	41
Les trois tests de base	41
Test utilisé pour évaluer les fonctions visuoperceptives	41

Test mesurant les habiletés de planification	47
Test évaluant l'attention	50
Les tests utilisés de façon exploratoire pour évaluer les autres fonctions cognitives et habiletés	52
L'épreuve individuelle d'habileté mentale (EIHM)	52
Le test d'organisation visuelle de Hooper	55
Les matrices progressives de Raven.....	57
L'échelle de vocabulaire en images Peabody (EVIP)	58
Le California verbal learning test (CVLT)	59
L'épreuve « Auditory consonant trigrams » (ACT ou Brown- Peterson)	62
La figure complexe de Rey (FCR)	63
La planche de Purdue	65
 CHAPITRE III : LES RÉSULTATS	 66
L'analyse des données	66
La réduction des données obtenues aux trois tests de base	66
Le Test Of Visual Perceptual Skills (TVPS).....	66
La tour de Londres	66
Le test des lignes enchevêtrées de Rey	67
La réduction des données obtenues aux tests exploratoires	67
Le test d'organisation visuelle de Hooper	67
Les matrices progressives de Raven.....	68
L'échelle de vocabulaire en images Peabody (EVIP)	68
Le California Verbal Learning Test (CVLT)	68

Le Brown-Peterson.....	68
La figure complexe de Rey	68
La planche de Purdue	69
Traitement des données pour l'analyse descriptive	69
Description de l'analyse statistique.....	70
La présentation des résultats	71
L'analyse descriptive des résultats obtenus aux trois tests de base	71
Résultats obtenus au Test of visual-perceptual skills (TVPS)	71
Sous-test « Visual Discrimination »	71
Sous-test « Visual Memory ».....	72
Sous-test « Visual Spatial-Relationship ».....	73
Sous-test « Visual Form-Constancy »	73
Sous-test « Visual Sequential-Memory »	74
Sous-test « Visual Figure-Ground »	76
Sous-test « Visual Closure ».....	76
Analyse globale du TVPS	77
Quotients perceptifs.....	79
Résultats obtenus à l'épreuve de la tour de Londres	81
Résultats obtenus à l'épreuve des lignes enchevêtrées de Rey	82
L'analyse descriptives des résultats obtenus aux tests exploratoires	86
L'échelle verbale de l'EIHM.....	86
Quotients intellectuels verbaux	86
Sous-test « Connaissances »	86
Sous-test « Jugement »	86
Sous-test « Mémoire de chiffres »	87
Sous-test « Similitudes »	93
Sous-test « Arithmétique »	93
Sous-test « Vocabulaire ».....	93
Le test d'organisation visuelle de Hooper.....	96
Les matrices progressives de Raven.....	97

L'échelle de vocabulaire en image Peabody (EVIP).....	99
Le California verbal learning Test (CVLT)	100
Le Brown-Peterson.....	114
La Figure complexe de Rey.....	121
Tâche de copie	121
Type de construction	123
Rappel immédiat.....	130
Rappel différé	132
La planche de Purdue	134
L'analyse statistique des résultats obtenus aux tests de base.....	138
Le Test of visual-perceptual skills (TVPS).....	138
La tour de Londres	152
CHAPITRE IV : INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS ET DISCUSSION.....	155
Les fonctions visuo-perceptives	155
Discussion comparative entre les résultats de l'étude et ceux obtenus lors des évaluations neuropsychologiques effectuées au CHS entre 1986 et 1997...	156
Les habiletés de planification.....	161
Les fonctions attentionnelles.....	162
Les autres fonctions neuropsychologiques	164
Interprétation des résultats obtenus aux tests exploratoires	164
L'épreuve individuelle d'habileté mentale (EIHM).....	164
Le test d'organisation visuelle de Hooper	167
Les matrices progressives de Raven.....	168
L'échelle de vocabulaire en image Peabody	169

Le California verbal learning test (CVLT).....	169
Le Brown-Peterson.....	171
La Figure complexe de Rey.....	172
Tâche de copie.....	172
Points d'exactitude.....	172
Interprétation qualitative.....	173
Description des copies de la FCR des deux plus jeunes participants ..	173
Tâches de rappel (rappel immédiat et différé).....	176
La planche de Purdue	177
Synthèse sur l'état des fonctions neuropsychologiques des participants.....	179
Conséquences et retombées de l'étude	182
Forces et faiblesses de l'étude.....	185
CONCLUSION.....	187
RÉFÉRENCES	190
APPENDICE A : Formulaires d'information et de consentement	196
APPENDICE B : Items d'exemple de chaque sous-test du TVPS	203
APPENDICE C : Test des lignes enchevêtrées de Rey	213
APPENDICE D : Protocoles d'enregistrement des réponses et des données	215

Liste des abréviations

AC : Atrophie cérébelleuse

ACNP : Ataxie cérébelleuse congénitale non-progressive

ACRS : Modified Pourcher And Barbeau Ataxia Rating Scale

ACT : Auditory Consonant Trigrams (Test de Brown-Peterson)

ADHD : Syndrome de déficit attentionnel avec ou sans hyperactivité

AF : Ataxie de Friedreich

AOPC : Atrophie olivopontocérébelleuse

ARSCS : Ataxie-récessive spastique de Charlevoix-Saguenay

ASC2 : Ataxie spinocérébelleuse de type 2

CHS : Complexe hospitalier de la Sagamie (Chicoutimi)

CMNM : Clinique des maladies neuromusculaires (Jonquière)

CMSJ : Clinique médicale Saint-Jude

CVLT : California Verbal Learning Test

DF : Démence frontale

DSC : Dégénérescence spinocérébelleuse

EIHM : Épreuve individuelle d'habileté mentale

EVIP : Échelle de vocabulaire en images Peabody

FCR : Figure complexe de Rey

LF : Lésion frontale

MMS : Mini-Mental State Test

MPR : Matrices progressives de Raven

Q.I. : Quotient intellectuel

Q.I.G. : Quotient intellectuel global

Q.I.N-V. : Quotient intellectuel non-verbal

Q.I.V. : Quotient intellectuel verbal

Q.P. : Quotient perceptif

RAVLT : Rey Auditory Verbal Learning Test

SLSJ : Saguenay-Lac-Saint-Jean

SNC : Système nerveux central

SNP : Système nerveux périphérique

TVPS : Test Of Visual Perceptual Skills

WAIS-R : Weschler Intelligence Adult Scale-Revised

Liste des tableaux

Tableau 1 : Résultats obtenus au sous-test « Visual Discrimination » du TVPS	72
Tableau 2 : Résultats obtenus au sous-test « Visual Memory » du TVPS.....	74
Tableau 3 : Résultats obtenus au sous-test « Visual Spatial-Relationship » du TVPS.....	75
Tableau 4 : Résultats obtenus au sous-test « Visual Form-Constancy » du TVPS.....	77
Tableau 5 : Résultats obtenus au sous-test « Visual Sequential-Memory » du TVPS.....	79
Tableau 6 : Résultats obtenus au sous-test « Visual figure-ground » du TVPS	80
Tableau 7 : Résultats obtenus au sous-test « Visual closure » du TVPS.....	81
Tableau 8 : Résultats obtenus à la Tour de Londres	83
Tableau 9 : Résultats obtenus à l'épreuve des lignes enchevêtrées de Rey pour le nombre total d'erreurs commises sur les seize lignes.....	84
Tableau 10 : Résultats obtenus à l'épreuve des lignes enchevêtrées de Rey pour le temps moyen d'exécution pour compléter une ligne (en secondes)	85
Tableau 11 : Quotients intellectuels verbaux (Q.I.V.) obtenus à l'Échelle individuelle d'habileté mentale (EIHM).....	87
Tableau 12 : Résultats obtenus au sous-test « Connaissances » du EIHM.....	88

Tableau 13 : Résultats obtenus au sous-test « Jugement » du EIHM	89
Tableau 14 : Résultats obtenus au sous-test « Mémoire de chiffres » du EIHM pour la performance totale	90
Tableau 15 : Résultats obtenus au sous-test « Mémoire de chiffres » du EIHM pour la tâche effectuée dans l'ordre direct.....	91
Tableau 16 : Résultats obtenus au sous-test « Mémoire de chiffres » du EIHM pour la tâche effectuée dans l'ordre indirect.....	92
Tableau 17 : Résultats obtenus au sous-test « Similitudes » du EIHM	94
Tableau 18 : Résultats obtenus au sous-test « Arithmétique » du EIHM	95
Tableau 19 : Résultats obtenus au sous-test « Vocabulaire » du EIHM.....	96
Tableau 20 : Résultats obtenus au test d'organisation visuelle de Hooper (correction avec les normes pour enfants)	97
Tableau 21 : Résultats obtenus au test d'organisation visuelle de Hooper (correction avec les normes pour adolescents et adultes).....	98
Tableau 22 : Résultats obtenus aux matrices progressives de Raven	99
Tableau 23 : Résultats obtenus à l'Échelle de vocabulaire en images Peabody.....	100
Tableau 24 : Résultats obtenus à l'essai 1 de la liste du lundi au CVLT (version pour enfants et adolescents).....	101
Tableau 25 : Résultats obtenus à l'essai 1 de la liste du lundi au CVLT (version pour adultes)	102

Tableau 26 : Résultats obtenus à l'essai 5 de la liste du lundi au CVLT (version pour enfants et adolescents).....	103
Tableau 27 : Résultats obtenus à l'essai 5 de la liste du lundi au CVLT (version pour adultes)	104
Tableau 28 : Résultats obtenus pour le nombre total de mots retenus aux essais 1 à 5 de la liste du lundi au CVLT (version pour enfants et adolescents).....	105
Tableau 29 : Résultats obtenus pour le nombre total de mots retenus aux essais 1 à 5 de la liste du lundi au CVLT (version pour adultes)	106
Tableau 30 : Résultats obtenus à la tâche d'interférence (liste du mardi) au CVLT (version pour enfants et adolescents).....	107
Tableau 31 : Résultats obtenus à la tâche d'interférence (liste du mardi) au CVLT (version pour adultes)	108
Tableau 32 : Résultats obtenus à la première tâche de rappel libre de la liste du lundi au CVLT (version pour enfants et adolescents)	109
Tableau 33 : Résultats obtenus à la première tâche de rappel libre de la liste du lundi au CVLT (version pour adultes).....	110
Tableau 34 : Comparaison du nombre de mots retenus aux deux tâches de rappel libre de la liste du lundi au CVLT (version pour enfants et adolescents).....	111
Tableau 35 : Comparaison du nombre de mots retenus aux deux tâches de rappel libre de la liste du lundi au CVLT (version pour adultes)	112
Tableau 36 : Résultats obtenus à la tâche de reconnaissance de la liste du lundi au CVLT (version pour enfants et adolescents)	113

Tableau 37 : Résultats obtenus à la tâche de reconnaissance de la liste du lundi au CVLT (version pour adultes).....	114
Tableau 38 : Résultats obtenus à la tâche sans compte à rebours du « Brown-Peterson » (version pour enfants et adolescents).....	115
Tableau 39 : Résultats obtenus à la tâche avec un compte à rebours de 3 secondes au « Brown-Peterson » (version pour enfants et adolescents).....	116
Tableau 40 : Résultats obtenus à la tâche avec un compte à rebours de 9 secondes au « Brown-Peterson » (version pour enfants et adolescents, version pour adultes).....	117
Tableau 41 : Résultats obtenus à la tâche avec un compte à rebours de 18 secondes au « Brown-Peterson » (version pour enfants et adolescents, version pour adultes).....	119
Tableau 42 : Résultats obtenus à la tâche avec un compte à rebours de 36 secondes au « Brown-Peterson » (version pour adultes)	120
Tableau 43 : Résultat total obtenu au « Brown-Peterson » (version pour enfants et adolescents).....	121
Tableau 44 : Résultats obtenus à la tâche de copie de la figure complexe de Rey	122
Tableau 45 : Type de construction effectuée à la tâche de copie de la figure complexe de Rey.....	130
Tableau 46 : Résultats obtenus au rappel immédiat de la figure complexe de Rey.....	131
Tableau 47 : Résultats obtenus au rappel différé de la figure complexe de Rey	133
Tableau 48 : Résultats obtenus à la planche de Purdue avec la main préférée	135

Tableau 49 : Résultats obtenus à la planche de Purdue avec la main non-préférée.....	136
Tableau 50 : Résultats obtenus à la planche de Purdue avec les deux mains	137
Tableau 51 : Corrélations entre les résultats obtenus aux sous-tests du TVPS, au Test d'organisation visuelle de Hooper et à l'épreuve de copie de la Figure complexe de Rey (FCR)	140
Tableau 52 : Moyennes, écarts-types, t de Student et seuil de signification pour les résultats obtenus aux sous-tests du TVPS	143
Tableau 53 : Moyennes, écarts-types, t de Student et seuil de signification pour les résultats obtenus aux sous-tests du TVPS (suite)	144
Tableau 54 : Moyennes, écarts-types, t de Student et seuil de signification pour les résultats obtenus aux sous-tests du TVPS (suite)	145
Tableau 55 : Moyennes, écart-types, t de Student et seuil de signification pour les résultats obtenus aux sous-tests du TVPS impliquant seulement les fonctions visuoperceptives et au test d'organisation visuelle de Hooper	147
Tableau 56 : Moyennes, écarts-types, t de Student et seuil de signification pour les résultats obtenus aux sous-tests du TVPS impliquant seulement les fonctions visuoperceptives et à la tâche de copie de la Figure complexe de Rey	148
Tableau 57 : Corrélations entre les résultats obtenus aux sous-tests du TVPS impliquant la mémoire et aux deux tâches de rappel à la Figure complexe de Rey	149
Tableau 58 : Moyennes, écarts-types, t de Student et seuil de signification pour les résultats obtenus aux sous-tests du TVPS impliquant la mémoire et aux deux tâches de rappel à la Figure complexe de Rey	150

Tableau 59 : Moyennes, écarts-types, t de Student et seuil de signification pour les résultats obtenus par les participants des deux groupes d'âge aux sous-tests du TVPS	151
Tableau 60 : Moyennes, écarts-types, t de Student et seuil de signification pour les résultats obtenus par les participants des deux groupes d'âge au Hooper et à la copie de la FCR	152
Tableau 61 : Moyennes, écarts-types, t de Student et seuil de signification pour les résultats obtenus à la Tour de Londres et à la copie de la Figure complexe de Rey.....	153
Tableau 62 : Moyennes, écarts-types, t de Student et seuil de signification pour les résultats obtenus par les deux groupes d'âge à la Tour de Londres	154

Liste des figures

Figure 1 : Schéma illustrant les différentes parties du cervelet en vue sagittale, ventrale et dorsale	11
Figure 2 : Image de la Figure complexe de Rey (FCR) développée par Rey (1941) et élaborée par Osterrieth (1944)	18
Figure 3 : Modèle de la Tour de Londres développée par Shallice (1982).....	49
Figure 4 : Copies de la Figure complexe de Rey effectuées par les participants 1 et 2	124
Figure 5 : Copies de la Figure complexe de Rey effectuées par les participants 3 et 4	125
Figure 6 : Copies de la Figure complexe de Rey effectuées par les participants 5 et 6	126
Figure 7 : Copies de la Figure complexe de Rey effectuées par les participants 7 et 8	127
Figure 8 : Copies de la Figure complexe de Rey effectuées par les participants 9 et 10	128
Figure 9 : Copies de la Figure complexe de Rey effectuées par les participants 11 et 12	129

Remerciements

J'exprime d'abord ma gratitude à ma directrice de mémoire, madame Carole Dion, professeure à l'Université du Québec à Chicoutimi, pour sa supervision, son support et ses encouragements, qui m'ont permis de mener à terme cet ouvrage. Je désire également exprimer ma reconnaissance à mon codirecteur, le docteur Jean Mathieu, neurologue, qui a rendu possible la réalisation de cette recherche avec la collaboration de la Clinique des maladies neuromusculaires de Jonquière, et je le remercie pour son professionnalisme et son assistance dans mes démarches de recrutement des participants.

Je tiens à remercier le personnel de la Clinique des maladies neuromusculaires de Jonquière (en particulier madame Carmen Tremblay, infirmière) pour leur collaboration et leur intérêt pour l'étude. J'adresse également des remerciements à monsieur Christophe Fortin, candidat M. Sc. à l'Université de Montréal, et à madame Lise Lachance, professeure à l'Université du Québec à Chicoutimi, pour l'aide précieuse qu'ils m'ont apportée dans les analyses statistiques. Je remercie également monsieur Pierre Bernier, professeur de français au Pavillon Wilbrod Dufour d'Alma, pour son assistance et ses conseils en matière de langue française.

Cette recherche n'aurait pu voir le jour sans la participation des enfants, adolescents et jeunes adultes qui ont accepté de se soumettre à l'évaluation neuropsychologique et sans l'appui de leurs parents. C'est pourquoi je désire les remercier chaleureusement.

Enfin, j'exprime toute ma reconnaissance à mes parents pour leur soutien dont la valeur est inestimable, et leurs encouragements tout au long de cette période intense de travail.

Introduction

Plusieurs maladies héréditaires sont fréquemment diagnostiquées dans la région du Saguenay-Lac-st-Jean (SLSJ). La tyrosinémie, la dystrophie myotonique (maladie de Steinert), la polyneuropathie sensitivo-motrice avec ou sans agénésie du corps calleux (syndrome d'Andermann) et l'ataxie récessive spastique de Charlevoix-Saguenay (ARSCS), qui est l'objet de la présente étude, en font partie. L'apparition de l'ARSCS remonte à la colonisation de la région de Charlevoix entre 1675 et 1849 par des habitants de Québec, dont plusieurs étaient d'origine française. Le nombre restreint d'immigrants en raison de l'isolation géographique de la région et le taux de fécondité élevé durant cette période ont favorisé la propagation de gènes délétères, ou défectueux, à caractère récessif.

L'ARSCS touche la moelle épinière et les nerfs périphériques de tout le corps. Cette maladie entraîne des symptômes physiques, notamment une lenteur d'exécution des mouvements, une difficulté de coordination motrice et un trouble de la démarche. Des études ont démontré que les personnes qui en sont atteintes ont une intelligence normale. Or, d'après les spécialistes de la région du SLSJ travaillant auprès de cette clientèle, plus de la moitié des enfants et adolescents atteints de l'ARSCS éprouvent des difficultés d'apprentissage scolaire et, les troubles de la motricité, présents chez toutes les personnes atteintes de la maladie, ne peuvent justifier à eux-seuls ces difficultés. Effectivement, les cliniciens soupçonnent que ces enfants aient des déficits ou des difficultés associés à certains secteurs d'habiletés, comme les fonctions visuoperceptives,

les habiletés de planification et les fonctions attentionnelles. Étant donné que le déficit moteur ne semble pas être le seul élément responsable de leurs difficultés d'apprentissage, il paraît essentiel de vérifier l'état des fonctions neuropsychologiques chez ces enfants. La présente étude s'intéresse donc à la description du fonctionnement cognitif d'enfants et d'adolescents atteints de l'ARSCS en portant une attention particulière aux secteurs d'habiletés qui, d'après les spécialistes, semblent leur occasionner le plus de difficulté. Ainsi, cette recherche va vérifier le déficit visuo perceptif, le trouble de la planification et le déficit attentionnel chez des enfants et des adolescents atteints de cette maladie. Elle vise également à dresser un portrait neuropsychologique global chez ces enfants et adolescents en explorant l'état des autres fonctions cognitives et habiletés, comme la mémoire, la résistance à l'interférence, le raisonnement, les capacités d'abstraction, etc. Depuis la description initiale de la maladie en 1978, il s'agit de la première évaluation complète des fonctions neuropsychologiques de personnes atteintes de l'ARSCS effectuée dans un cadre de recherche hors du contexte clinique. L'originalité de l'étude consiste à évaluer les habiletés cognitives en éliminant l'influence des troubles de motricité sur la performance en choisissant des outils de mesure appropriés. Cette étude permettra de mieux comprendre le fonctionnement cognitif des enfants et des adolescents atteints de cette maladie. De cette façon, il sera plus facile, dans un avenir proche, d'adapter les programmes éducatifs en tenant compte de leurs difficultés et en misant sur leurs forces afin de favoriser un meilleur apprentissage académique. Il pourrait en résulter que leur motivation, leur intégration au milieu scolaire et leur estime de soi s'améliorent.

Ce mémoire comporte quatre chapitres. Le premier fait état des connaissances actuelles sur l'ARSCS et sur d'autres pathologies touchant le cervelet. Dans un premier temps, nous décrivons chronologiquement les recherches cliniques effectuées sur l'ARSCS, de sa description jusqu'à la découverte du gène qui en est responsable. Dans un deuxième temps, nous exposons l'état des connaissances actuelles sur les fonctions cognitives des personnes atteintes de cette maladie. Nous amenons ensuite quelques notions sur l'implication du cervelet dans les habiletés mentales, puis nous résumons les résultats de certaines études de profils neuropsychologiques réalisées auprès de patients atteints d'une dégénérescence spinocérébelleuse autre que l'ARSCS. Enfin, nous déterminons le but de l'étude et ses objectifs.

Le second chapitre situe le cadre méthodologique en décrivant la méthodologie privilégiée, les participants, le déroulement de l'expérimentation et les instruments de mesure utilisés.

Le troisième chapitre expose les résultats recueillis lors de l'évaluation neuropsychologique en expliquant, d'abord, la façon dont les données sont réduites et analysées au regard des analyses descriptives et statistiques des résultats, puis en présentant les résultats obtenus par les participants.

Dans le quatrième et dernier chapitre, nous discutons des résultats en interprétant les performances des participants à chacun des tests neuropsychologiques administrés.

Ensuite, nous élaborons une synthèse du fonctionnement cognitif des participants, nous considérons les conséquences et les retombées de l'étude en soumettant quelques idées pour des recherches ultérieures auprès de cette clientèle et nous évaluons ses forces et faiblesses. Enfin, la conclusion fait ressortir les éléments les plus significatifs de l'étude en exposant les principales caractéristiques cognitives des enfants et des adolescents atteints de l'ARSCS recueillies à partir de l'évaluation neuropsychologique et en faisant un parallèle avec les difficultés d'apprentissage scolaire.

CHAPITRE PREMIER

CONTEXTE THÉORIQUE

L'ataxie récessive spastique de Charlevoix-Saguenay

Description de l'ataxie récessive spastique de Charlevoix-Saguenay

L'Ataxie récessive spastique de Charlevoix-Saguenay (ARSCS) (Mc Kusick 270550) est une dégénérescence spinocérébelleuse héréditaire qui a été décrite par le docteur Jean-Pierre Bouchard et ses collaborateurs (Bouchard, Barbeau, Bouchard et Bouchard, 1978). L'ARSCS résulte d'un défaut de développement des fibres myélinisées du système nerveux central et du système nerveux périphérique. Elle se caractérise par une dégénérescence axonale lente et progressive des voies corticospinales et spinocérébelleuses ainsi que par une neuropathie périphérique axonale. Cliniquement, l'ARSCS est caractérisée par des signes pyramidaux, cérébelleux et neuropathiques ayant une intensité variable pour chacune de ces trois composantes.

La population atteinte de l'ARSCS

Actuellement, plus de trois cents patients atteints d'ARSCS sont identifiés. La plupart proviennent de familles originaires de la région du SLSJ et de Charlevoix. Plus spécifiquement, il y a deux cent cinq patients de la région du SLSJ (cent trois hommes et cent deux femmes) qui sont suivis à la Clinique des maladies neuromusculaires du Centre hospitalier de Jonquière (CMNM). Les autres patients (environ une centaine) demeurent dans la région de Charlevoix et dans la région de Québec. L'âge moyen des patients est de 35.5 ans (écart-type 17.8 ans, étendue de 2 à 77 ans). La prévalence des porteurs du gène de l'ARSCS a été estimée à un individu sur vingt dans la population saguenéenne (Clinique des maladies neuromusculaires de Jonquière, 2001).

Mode de transmission

Comme son nom l'indique, l'ARSCS se transmet selon le mode autosomique récessif. Cela signifie que les deux parents doivent être porteurs du gène causant l'ARSCS pour que leur progéniture en soit atteinte. Ainsi, pour deux parents possédant le gène causant l'ARSCS, il y a 25% de risque d'avoir un enfant atteint, 50% de risque d'avoir un enfant porteur du gène, mais non-atteint, et 25 % de chance d'avoir un enfant non-porteur (Bouchard et al., 1978). À titre comparatif, l'Ataxie de Friedreich (AF) se transmet également selon le mode récessif alors que le syndrome de Troyer se transmet de façon dominante.

Symptômes cliniques et signes neurologiques

Dans leur étude initiale, Bouchard et al. (1978) exposent les symptômes cliniques et signes neurologiques qui caractérisent l'ARSCS. Le début de la maladie est précoce et son évolution est lente. L'ataxie de la démarche est l'un des premiers symptômes observables chez les personnes atteintes puisqu'elle se manifeste dès l'apprentissage de la marche, soit vers dix-huit mois. Ce déficit moteur occasionne une instabilité, un manque d'équilibre et des chutes fréquentes, ce qui entraîne un retard dans l'apprentissage de la marche. Le diagnostic de la maladie est habituellement posé durant cette période. Des manifestations d'origine cérébelleuse sont présentes dans tous les cas et se manifestent notamment par la maladresse des mains, dont le degré de dysrythmie est variable. Les symptômes cérébelleux se manifestent aussi par une difficulté de coordination motrice se traduisant par une lenteur dans la réalisation de mouvements fins et répétés. Il existe également une instabilité du tronc en position assise, une atrophie musculaire distale de la jambe (pieds creux et orteils en griffe) et des petits muscles de la main. Quant au langage, il est affecté par un trouble dysarthrique et par une dysrythmie au niveau de la langue. Également, on constate un nystagmus bidirectionnel horizontal dans la majorité des cas chez les patients adultes et cette particularité générerait des difficultés dans certaines tâches de poursuite oculaire dont celles impliquant un balayage visuel. L'acuité visuelle, la vision des couleurs, le champ visuel et la taille de la pupille sont normaux alors qu'une hypertrophie anormale des fibres nerveuses rétiniennes est présente au fond de l'œil.

Comparaison des symptômes cliniques et signes neurologiques de l'ARSCS à ceux observés dans d'autres maladies semblables.

Le syndrome de Troyer est celui qui s'apparente le plus à l'ARSCS. La majorité des caractéristiques du syndrome de Troyer sont comparables à celles observées dans l'ARSCS, notamment l'évolution de la maladie ainsi que la plupart des symptômes neurologiques, dont les troubles de la démarche et les signes pyramidaux. Toutefois, il existe une différence entre ces deux maladies: les signes oculaires observés chez les personnes atteintes de l'ARSCS (les anomalies des fibres nerveuses rétiniennes et le nystagmus) ne se retrouvent pas dans le syndrome de Troyer. L'ARSCS ressemble également à l'Ataxie de Friedreich. Effectivement, plusieurs éléments du tableau clinique sont communs aux deux affections parmi lesquels il y a la majorité des signes neurologiques et même le nystagmus. Cependant, l'ataxie de Friedreich apparaît plus tardivement, vers dix-sept ans, et est souvent accompagnée d'une cyphoscoliose, d'une baisse d'acuité visuelle, d'une cardiomyopathie hypertrophique et d'un diabète, qui ne sont pas observés dans l'ARSCS (Bouchard, Giroud, Verret et Fortin, 1983).

L'État du système nerveux périphérique (SNP) dans l'ARSCS

Avant d'exposer les caractéristiques du SNP chez les personnes atteintes de l'ARSCS, voici quelques notions sur l'anatomie du nerf périphérique. Dans une coupe transversale d'un petit nerf, quelques fibres nerveuses de très gros calibre occupent la plus grande place de la superficie et un grand nombre de petites fibres sont insérées entre

les fibres de gros calibre. Les grosses fibres sont myélinisées alors que la majorité des petites fibres sont dépourvues de myéline (amyéliniques). Un nerf contient en moyenne deux fois plus de fibres amyéliniques que de fibres myélinisées. La gaine de myéline qui entoure l'axone de chaque neurone joue un rôle dans la vitesse de conduction de l'influx nerveux. Cette vitesse peut atteindre 100 mètres par seconde dans les fibres de gros calibre par rapport à 0.5 mètres par secondes dans les petites fibres myélinisées (Guyton, 1989).

L'anomalie la plus évidente à l'examen d'une coupe transversale d'un nerf périphérique est une réduction du nombre de fibres myélinisées de gros calibre (Peyronnard, Charron et Barbeau, 1979). Selon ces auteurs, il s'agirait d'une anomalie de développement des nerfs périphériques attribuable à un défaut de maturation des axones myélinisés et possiblement à une myélinisation défectueuse des fibres. Par conséquent, cette anomalie réduit la vitesse de conduction motrice, contrairement à l'AF, où la vitesse de conduction est pratiquement normale. En effet, les études électrophysiologiques ont montré, chez les patients atteints de l'ARSCS, des signes de dénervation des muscles distaux, une absence de conduction nerveuse sensorielle, de même qu'un ralentissement des vitesses de conduction motrice plus marqué que chez les patients atteints de l'AF (Bouchard et al., 1979).

L'État du système nerveux central (SNC) dans l'ARSCS

Concernant l'état du SNC chez les personnes atteintes de l'ARSCS, la caractéristique majeure est l'atrophie précoce et marquée du vermis cérébelleux supérieur. Cette particularité, qui est commune aux ataxies cérébelleuses, a été confirmée par tomographie axiale cérébrale (Langelier, Bouchard et Bouchard, 1979). La figure 1 illustre les différentes parties du cervelet.

Une étude de profils électroencéphalographiques (EEG) a été effectuée auprès de patients atteints de deux groupes d'ataxies héréditaires, soit l'ARSCS et l'AF (Bouchard et al., 1979). Les résultats obtenus lors de cette étude ont démontré une incidence d'anomalies EEG plus élevée chez les patients atteints de l'ARSCS (63%) que chez ceux atteints de l'AF (30%), ce qui laisse croire en une atteinte plus importante des structures corticales et sous-corticales dans l'ARSCS. Selon les auteurs, le pourcentage élevé d'anomalies démontrées par le groupe de patients atteints de l'ARSCS serait dû au fait que cette maladie débute beaucoup plus tôt dans la vie que l'AF, c'est-à-dire en même temps que la maturation du cerveau. Toutefois, aucune corrélation n'a pu être effectuée entre l'incidence ou le degré d'anomalie EEG et l'âge, le sexe et la sévérité de la maladie. Cette étude a également permis de constater la présence occasionnelle de discrètes anomalies focales au niveau des hémisphères cérébraux. Cette particularité a été observée à l'hémisphère droit de quatre patients droitiers et à l'hémisphère gauche d'un patient gaucher.

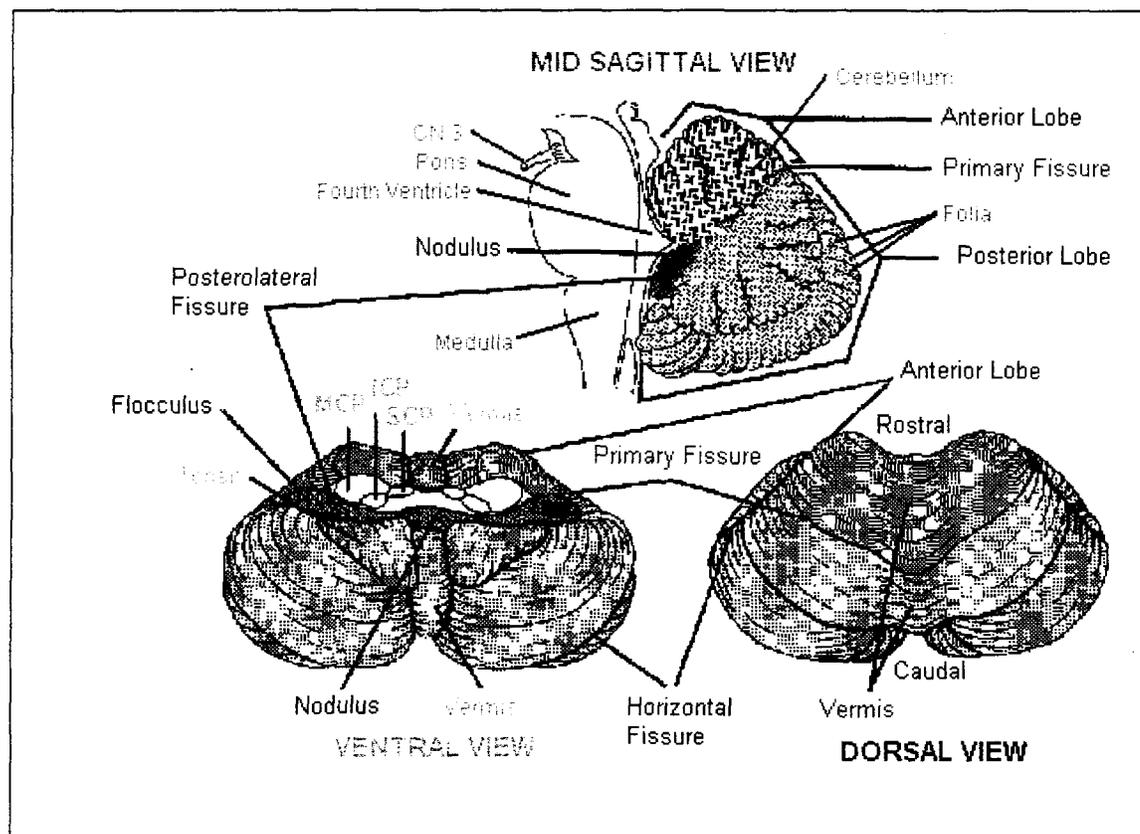


Figure 1. Schéma illustrant les différentes parties du cervelet en vue sagittale, ventrale et dorsale (Harting, 1997)

Bien qu'il ne s'agisse pas nécessairement d'un trouble spécifique, Bouchard et al. (1979) soulignent que la présence de ces anomalies peut être mise en lien avec la difficulté des patients atteints de l'ARSCS à manipuler le matériel non-verbal dans certaines tâches cognitives. Cette caractéristique sera abordée dans la section suivante qui traite de l'état des fonctions cognitives dans l'ARSCS.

L'examen post-mortem pratiqué sur un homme de vingt et un ans atteint de l'ARSCS, décédé onze mois après un accident de voiture, a permis une étude plus approfondie des structures du SNC (Bouchard, 1991). Lors de cet examen, on localisa de

façon précise l'atrophie du vermis principalement dans les régions antérieures, plus précisément dans le lobule central et dans le culmen. Chez ce patient ataxique, cette partie du vermis était pratiquement dépourvue de cellules de Purkinje. Ces cellules, qui sont constituées de grands neurones cérébelleux, représentent l'élément le plus caractéristique du cervelet. Au niveau des structures cérébrales, une anomalie a été relevée dans une section du tronc cérébral: la taille des pyramides était réduite et leur faible coloration indiquait une myélinisation pauvre à cet endroit. Au niveau de la moelle épinière, on a observé une démyélinisation des faisceaux cortico-spino antérieurs et latéraux ainsi que des faisceaux spino-cérébelleux. Aucune autre anomalie n'a été découverte dans le SNC.

Découverte du gène causant l'ARSCS

Depuis plusieurs années, de nombreuses recherches en neurogénétique et en biologie moléculaire ont été menées afin de déterminer le gène responsable de l'ARSCS. Les travaux de Richter et al. (1999) démontrent que le gène responsable de l'ARSCS est situé sur le chromosome 13 (13q11) et, récemment, le clonage de ce gène, nommé SACS, a été complété (Engert et al., 2000). Ce gène produit une protéine, nommée saccine, dont la fonction est encore inconnue. Cette découverte permet maintenant le dépistage des porteurs dans la population saguenéenne et québécoise.

Enfin, grâce à une étude effectuée récemment en Tunisie (Mrissa et al., 2000), il a été possible de découvrir que l'ARSCS n'est pas une maladie uniquement observée au Québec, dans la région du SLSJ et dans Charlevoix. En effet, une analyse génétique, réalisée auprès des membres d'une famille tunisienne présentant les symptômes cliniques d'une ataxie cérébelleuse à début précoce, a permis de localiser des anomalies sur le chromosome 13q 11-12, soit au même endroit que celles observées dans l'ARSCS.

L'état des connaissances actuelles sur les fonctions cognitives des personnes atteintes de
l'ataxie récessive spastique de Charlevoix-Saguenay

L'état des connaissances actuelles sur les fonctions cognitives dans l'ARSCS relève de trois sources d'information : la description initiale de la maladie (Bouchard et al., 1978), les observations des cliniciens et spécialistes de la Clinique des maladies neuromusculaires de Jonquière et les évaluations neuropsychologiques réalisées au Complexe hospitalier de la Sagamie (CHS) entre 1986 et 1997.

Description initiale de la maladie

Une évaluation psychométrique a été effectuée au cours de l'étude initiale de Bouchard et al. (1978). L'épreuve « Ottawa-Weschler Intelligence Battery » a été administrée à vingt et un patients adultes atteints de l'ARSCS, dont huit sont de sexe masculin et treize, de sexe féminin. Les résultats ont révélé une différence significative entre le quotient intellectuel verbal (Q.I.V.) moyen (92.67) et le quotient intellectuel non-

verbal (Q.I.N-V) moyen (71.14) obtenus dans ce groupe. En effet, le Q.I.V. moyen se situait dans la moyenne alors que le Q.I.N-V. moyen se situait dans les limites inférieures de la normale. L'auteur considérait que la faiblesse des résultats relevés dans certains sous-tests non-verbaux (« Digit Symbols » et « Object Assembly ») était attribuable aux déficits moteurs puisque ces tâches requièrent de la vitesse, un bon contrôle moteur et impliquent des mouvements fins et précis. De plus, les résultats obtenus à ces deux épreuves étaient en corrélation négative avec l'âge, ce qui suggère une diminution de ces habiletés avec l'évolution de la maladie. Toutefois, Bouchard et al. (1978) ont soutenu que les troubles moteurs ne pouvaient expliquer à eux seuls les faibles résultats obtenus aux autres sous-tests non-verbaux. En effet, certains patients ont démontré des difficultés dans des tâches n'impliquant pas ou très peu de contrôle moteur, plus spécifiquement lors des sous-tests « Block Design » et « Pictures Arrangement ». De plus, les patients atteints de l'AF, dont le Q.I.N-V. moyen est de 81.56, performaient mieux dans les sous-tests non-verbaux malgré le fait que la maladresse des mains soit plus importante chez ces derniers que chez les personnes atteintes de l'ARSCS qui ont obtenu un Q.I.N-V. moyen de 71,14 (Bouchard et al., 1979).

Par ailleurs, les résultats de cette étude ont révélé un Q.I. global (Q.I.G.) significativement inférieur chez les patients atteints d'ARSCS (78.27) par rapport à celui des patients atteints d'AF (91). Toutefois, les Q.I.V. moyens des patients de ces deux groupes se situent dans la normale et sont comparables, les patients atteints de l'A.F. ayant obtenu un Q.I.V. de 100.80, et les patients atteints de l'ARSCS, un Q.I.V. de 92.67.

*Les observations des spécialistes de la Clinique des maladies neuromusculaires du
Centre hospitalier de Jonquière*

D'après l'expérience des intervenants de la Clinique des maladies neuromusculaires (CMNM) du Centre hospitalier de Jonquière, la moitié des enfants atteint de l'ARSCS présentent des difficultés d'apprentissage scolaire.

D'une part, le handicap physique a un impact direct sur le plan scolaire. Effectivement, les déficits moteurs engendrent des difficultés d'écriture importantes et causent des problèmes dans des activités telles que le bricolage et le dessin. Plusieurs exercices sont difficilement réalisables à cause des tremblements et des troubles de coordination comme ceux qui requièrent de la vitesse dans les tâches bimanuelles et qui font appel à la motricité fine. L'autonomie de l'enfant est également affectée en raison de la lenteur et du manque d'équilibre qui rendent complexes des tâches simples telles que l'habillage.

D'autre part, les habiletés motrices étant très valorisées au niveau préscolaire et primaire, les intervenants de la CMNM soutiennent qu'un sentiment d'incompétence et une faible estime de soi peuvent se développer chez l'enfant ataxique. Ils remarquent également que les proches de l'enfant atteint ont souvent tendance à agir à la place de celui-ci, ce qui peut encourager une attitude de dépendance. Le manque de maturité, qui est observé chez certains enfants ataxiques, pourrait être dû, en partie, à cette surprotection de la part de l'entourage. Ces facteurs psychologiques peuvent avoir une influence sur la disposition de l'enfant aux apprentissages scolaires.

Cependant, les intervenants de la CMNM, de même que les cliniciens et spécialistes du Complexe hospitalier de la Sagamie (CHS) de Chicoutimi, jugent que les difficultés d'apprentissage scolaires des enfants atteints de l'ARSCS ne sont pas uniquement associés aux déficits moteurs et aux facteurs psychologiques. En effet, ils soupçonnent l'existence de déficits cognitifs spécifiques chez les personnes atteintes de l'ARSCS. Sur le plan cognitif, les enfants atteints de l'ARSCS sont décrits comme étant lents à réagir, prenant souvent un temps trop long pour répondre aux questions. Chez certains d'entre eux, le jugement semblerait affecté malgré que le manque de maturité parfois observé puisse en être, en partie, responsable. Les intervenants de la CMNM soupçonnent des troubles d'ordre visuoperceptif touchant la globalisation des perceptions, des difficultés de planification et d'organisation ainsi que des problèmes attentionnels.

Les évaluations neuropsychologiques effectuées au Complexe hospitalier de la Sagamie (CHS) de Chicoutimi auprès d'enfants et adolescents atteints de l'ARSCS

Dix-sept patients atteints de l'ARSCS, âgés entre sept et treize ans, ont été référés au service de neuropsychologie du CHS pour des difficultés d'apprentissage scolaire. Ces évaluations, qui ont été réalisées entre 1986 et 1997, révèlent une intelligence globale se situant dans les limites de la normalité comme l'avaient démontré Bouchard et al. en 1978, mais dénotent également la présence d'éléments anormaux touchant l'analyse du matériel visuoperceptif et la planification, comme l'avaient observé les intervenants de la CMNM. Cependant, cette source d'information contient des faiblesses majeures.

D'abord, il s'agit ici d'évaluations neuropsychologiques effectuées dans un contexte purement clinique et non à des fins de recherche. Ces évaluations s'échelonnent sur plusieurs années et les patients n'ont pas été soumis aux mêmes tests, ni aux mêmes conditions. De plus, étant donné que ces patients étaient référés en neuropsychologie pour des troubles d'apprentissage, les enfants ataxiques qui n'éprouvent pas de difficultés de cet ordre n'ont pas été évalués, donc l'échantillon n'est pas représentatif de la population atteinte de l'ARSCS. Enfin, la principale faiblesse de cette source réside dans le fait que plusieurs tests utilisés (le « Mc Carthy Drawing Booklet », la « figure complexe de Rey (FCR) », le « Boston Cancellation Test » et le « Trail Making Test ») faisaient appel aux fonctions motrices, qui sont déjà reconnues comme étant déficitaires chez cette clientèle.

Toutefois, ces évaluations neuropsychologiques fournissent tout de même une bonne quantité d'informations concernant la performance des enfants ataxiques à exécuter certaines tâches ainsi que des indices importants associés à la nature des difficultés qu'ils éprouvent, comme celles relevées lors de l'épreuve de copie de la FCR qui avait été administrée à la plupart des enfants ataxiques évalués au CHS et qui semblent toucher le domaine visuo perceptif. La FCR, qui est représentée à la Figure 2, implique plusieurs processus cognitifs, dont font partie les habiletés de planification et d'organisation et les stratégies de résolution de problèmes. Elle fait également appel à la mémoire, aux fonctions perceptives et motrices. Même si cette dernière fonction est déficiente chez les ataxiques, il est possible de corriger ce test sans tenir compte du temps d'exécution et de la précision du trait.

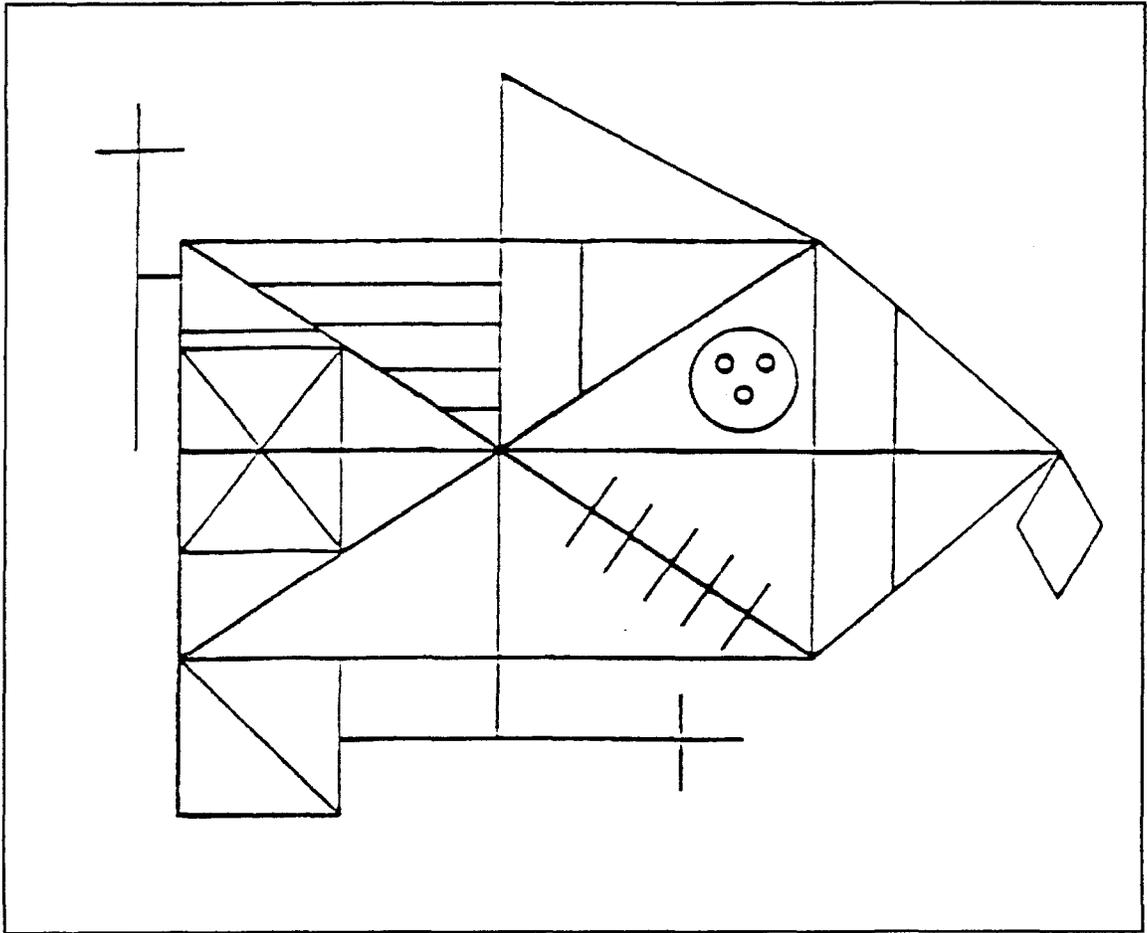


Figure 2. Image de la figure complexe de Rey (FCR) développée par Rey (1941) et élaborée par Osterrieth (1944).

De plus, l'aspect de certaines productions laissait également croire en une difficulté de planification et d'organisation. Il était cependant difficile de déterminer si les éléments anormaux notés à la copie de la FCR relevaient d'un trouble visuoperceptif ou d'un trouble de planification de la tâche puisque ces deux habiletés n'avaient pas été mesurées individuellement de façon spécifique par d'autres tests. Il était également ardu d'éliminer les défauts à la copie de la FCR qui étaient attribuables aux déficits moteurs présents chez les enfants atteints de l'ARSCS.

Avec l'étude initiale de Bouchard et al. (1978) et avec les opinions cliniques des intervenants de la CMNM de Jonquière, ces dix-sept évaluations neuropsychologiques constituent les seules sources de référence en ce qui concerne le fonctionnement cognitif des personnes atteintes de l'ARSCS. Pour cette raison, il apparaît essentiel de recueillir certaines informations à partir d'études de profils neuropsychologiques réalisées auprès de patients atteints de d'autres ataxies ou dégénérescences spinocérébelleuses puisque ces maladies comportent des éléments communs avec l'ARSCS : notamment, l'atteinte du cervelet et les troubles de motricité. En plus de fournir des renseignements importants sur les fonctions déficitaires dans ces maladies, ceci permettra d'orienter la présente recherche dans sa méthodologie entre autres dans le choix des outils d'évaluation. Plusieurs de ces études seront donc décrites à la quatrième section de ce chapitre mais, d'abord, il est nécessaire de décrire le rôle du cervelet dans les habiletés mentales.

Le rôle du cervelet dans les habiletés mentales

Nous savons que l'ARSCS se caractérise principalement par une atteinte cérébelleuse et que très peu d'anomalies morphologiques ont été découvertes au niveau des régions cérébrales. Ce fait ne réduit pas l'importance de vérifier l'existence de troubles cognitifs chez cette clientèle parce que, d'une part, les difficultés d'apprentissage que manifestent plusieurs enfants atteints de l'ARSCS sont bien réelles et que, d'autre part, il semble que le cerveau ne soit pas le seul régisseur des hautes fonctions cognitives. Le cervelet serait également impliqué dans certaines habiletés mentales. Le rôle de cette structure est depuis longtemps limité au contrôle moteur, soit

dans les actions requérant la planification motrice, la coordination et l'exécution des mouvements. Or, plusieurs auteurs ont démontré la participation du cervelet dans les fonctions cognitives.

L'implication du cervelet dans une opération mentale spécifique, le transfert volontaire (ou « shifting ») de l'attention sélective entre deux modalités sensorielles, a été démontrée lors d'une étude réalisée auprès de six patients présentant des lésions au niveau des régions cérébelleuses (Akshoomoff et Courchesne, 1992). Plus spécifiquement, le « neocerebellum », une partie du cervelet, joue un rôle dans l'habileté à orienter ou changer rapidement le centre de l'attention d'une source d'information : par exemple, d'une source auditive vers une source visuelle. Cependant, le « neocerebellum » n'affecterait pas la capacité à simplement maintenir l'attention sur une source unique d'information durant une longue période. Ce processus suggère le désengagement de l'attention d'une source d'information et le réengagement de l'attention vers une autre par la modification du patron, soit d'inhibition soit d'excitation, de la réponse neurale à l'afférence sensorielle sélectionnée. Cette caractéristique a donc été découverte en administrant des tests d'attention à six patients présentant des lésions au niveau des régions cérébelleuses et en comparant leurs performances à treize participants contrôles. Tous les participants à l'étude ont été soumis à deux épreuves différentes : la première tâche consistait à transférer rapidement l'attention d'un stimulus à un autre, par exemple, d'un stimulus auditif à un stimulus visuel, alors que la seconde impliquait l'habileté à maintenir continuellement l'attention sur une source unique d'information. Les résultats ont démontré que les patients ayant des dommages

cérébelleux performaient aussi bien que les participants contrôles à l'épreuve de maintien de l'attention sur une source unique. Toutefois, lors de l'épreuve impliquant l'habileté à répondre rapidement à un stimulus provenant d'une autre modalité sensorielle que celle où l'attention était déjà centrée, leur performance était significativement inférieure à celle des participants contrôles. Les auteurs précisent que les tests utilisés pour mesurer l'attention n'exigeaient aucune action motrice.

Les habiletés de planification de douze patients présentant une atrophie cérébelleuse (AC) ont été évaluées à partir du test de la tour d'Hanoï en comparant la performance de ces derniers à celle fournie par des participants contrôles (Grafman et al., 1992). Les résultats de cette étude ont démontré que les patients avec AC ont offert des performances significativement inférieures à celle des participants contrôles. En raison de la présence de certaines caractéristiques du syndrome frontal, c'est-à-dire le trouble de planification et la programmation d'une séquence d'évènements, les auteurs parlent alors de « Mild-Frontal-Like-Syndrome » chez les patients avec AC. Ils mentionnent que ce déficit suggère l'existence d'un lien entre le cervelet, les ganglions de la base et le lobe frontal qui seraient impliqués dans des processus cognitifs spécifiques. Mais ils précisent que le rôle exact du cervelet dans la fonction de planification est toujours indéterminé. Or, cette étude a été critiquée par Botez (1993) qui avait lui-même établi une relation de cause à effet entre les lésions cérébelleuses et le « Mild-Frontal-Like-Syndrome » dans son article paru en 1985 (Botez, Gravel, Attig et Vezina, 1985). Il précisait alors que certains patients avec AC présentaient ce type de déficit mais que cette caractéristique n'était pas observée chez tous les patients avec AC.

De plus, lors d'études subséquentes, réalisées auprès de soixante-six patients avec AC et soixante-cinq participants contrôles, Botez (1993) a pu confirmer que le « Mild-Frontal-Like-Syndrome » est un déficit cognitif rencontré que de façon aléatoire chez ces patients. Cependant, Botez (1993) appuie Grafman et al. (1992) en disant que le cervelet joue un rôle dans des opérations mentales spécifiques. Il mentionne que, chez les patients avec AC, le portrait cognitif global se compose de déficits spécifiques contrastant avec d'autres fonctions cognitives préservées. Contrairement à l'idée voulant que les patients avec AC présentent des troubles de type frontaux, deux déficits majeurs ont été observés, soit un déficit touchant l'organisation visuospatiale et un trouble affectant le temps de réaction et la vitesse du traitement de l'information (« Information Processing ») dans les modalités auditives et visuelles. La mémoire verbale, la dénomination et l'apprentissage verbal étaient des fonctions cognitives préservées chez les patients avec AC évalués par Botez (1993).

Une évaluation neuropsychologique complète a été réalisée auprès d'un patient présentant un trouble cérébelleux idiopathique dégénératif (Akshoomoff et Courchesne, 1992). Des déficits significatifs ont été découverts dans l'intelligence verbale et non-verbale, dans l'apprentissage verbal associatif et dans les habiletés visuospatiales. Les auteurs précisent que ces déficits ne peuvent être justifiés par la difficulté du contrôle moteur chez le patient. Pour mesurer l'intelligence, le « Weschler Adult Intelligence Scale Revised (WAIS-R) » a été utilisé. Le patient a obtenu un Q.I.V. de 81 et un Q.I.N.-V. de 63, ce qui le situe en deçà d'un écart-type de la moyenne pour le Q.I.V., et en deçà de deux écarts-types de la moyenne pour le Q.I.N.-V. Plusieurs sous-tests de l'échelle

non-verbale doivent être chronométrés afin d'attribuer des points pour la vitesse d'exécution de la tâche, comme les sous-tests « assemblage d'objets » et « dessins avec blocs ». Le patient évalué a démontré un déficit à plusieurs sous-tests non-verbaux, mais il n'a pas offert une meilleure performance en utilisant tout le temps qu'il voulait pour compléter les tâches. Selon les auteurs, ce déficit était attribuable à une difficulté sur d'ordre visuo perceptif. Concernant le langage, le patient a démontré une difficulté à trouver ses mots pour décrire un événement qui lui était arrivé et sa performance à l'épreuve de fluidité verbale était très pauvre. Le patient a également fourni une performance déficitaire lors d'une tâche de mémoire et d'apprentissage ainsi que lors d'un test faisant appel aux fonctions visuo perceptives.

Lors d'une autre étude, dix-huit hommes volontaires ont été soumis à une tomographie cérébrale par émission de positon pendant qu'ils effectuaient deux tâches de mémoire auditive verbale (Grasby et al., 1993). Durant ces tâches, un accroissement de l'activité cérébrale a été observé dans le thalamus, dans la partie antérieure du cingulus gauche, dans le gyrus parahippocampal, dans le cervelet et dans le gyrus temporal supérieur. Ces auteurs citent Heath et Harper (1974) qui ont démontré l'existence de connexions anatomiques entre le cervelet et certaines régions du cerveau, dont les lobes temporaux qui sont impliqués dans la mémoire verbale et non-verbale, et le cortex frontal qui est responsable du langage. En somme, d'après Grasby et al. (1993), l'activation du cervelet durant les tâches de mémoire auditive verbale, visible par l'augmentation de la circulation sanguine, serait associée à ces connexions et, par conséquent, au processus langagiers ou mnésiques.

Une autre étude a été réalisée dans le but de démontrer l'implication du cervelet dans la mémoire verbale de travail (Desmond, Gabrieli, Wagner, Ginier et Glover, 1997). Pour leur étude, neuf personnes volontaires ont été soumises à des tâches consistant à retenir des lettres ne formant pas un mot (non-mots) présentées visuellement sur un écran d'ordinateur. En utilisant l'imagerie par résonance magnétique, il a été possible de constater l'activation du cervelet, notamment dans les régions bilatérales des hémisphères cérébelleux supérieurs, dans la partie postérieure du vermis et dans l'hémisphère cérébelleux inférieur droit.

Une autre étude a contribué à prouver la participation du cervelet dans les hautes fonctions cognitives. La nature et la sévérité des changements dans les fonctions mentales ont été évaluées chez vingt patients présentant une maladie touchant le cervelet (Schmahman et Sherman, 1998). Cette étude était composée de quatre étapes, soit un examen neurologique, l'administration du « Bedside Mental State Test », une évaluation neuropsychologique et une neuroimagerie anatomique. Les résultats ont permis de mettre en évidence des changements marqués dans les fonctions cognitives chez les patients présentant une lésion au lobe postérieur du cervelet et au vermis. Ces changements se caractérisaient par un déficit des fonctions exécutives touchant la planification, le transfert volontaire de l'attention sélective (Shifting), la fluidité verbale, le raisonnement ou la pensée abstraite et la mémoire de travail ; par des difficultés touchant les fonctions spatiales incluant l'organisation visuospatiale et la mémoire ; par des modifications dans la personnalité, soit de l'agressivité, des comportements désinhibés ou inappropriés et une humeur labile ; finalement par des déficits du langage. Les auteurs ont défini cet

ensemble de déficits comme une entité clinique sous l'appellation de « Cerebellar Cognitive Affective Syndrome ». Les patients présentant une lésion au lobe cérébelleux antérieur n'ont manifesté que des changements mineurs au niveau des fonctions exécutives et visuospatiales.

En somme, même si plusieurs éléments restent à préciser par rapport aux rôles spécifiques du cervelet dans la cognition, sa participation dans plusieurs habiletés mentales est évidente. Les études réalisées auprès de patients présentant des dommages cérébelleux et celles effectuées chez des personnes volontaires ne présentant pas de lésion cérébelleuse ont permis de découvrir que cette structure joue un rôle dans les fonctions exécutives, dans les fonctions visuoperceptives et visuospatiales, dans la mémoire, dans le transfert volontaire de l'attention sélective, dans le langage, ainsi que dans la vitesse du temps de réaction et du traitement de l'information.

Études de profils neuropsychologiques réalisées auprès de personnes atteintes de dégénérescences spinocérébelleuses autres que l'ARSCS

Une étude a été effectuée auprès de trente patients, âgés de moins de soixante ans, présentant une dégénérescence spinocérébelleuse (DSC) et qui consistait à comparer les performances de ces derniers à des tests neuropsychologiques standardisés à celles offertes par des participants d'un groupe contrôle apparié selon l'âge, le sexe et le niveau d'éducation (Hirono, Yamadori, Kameyama, Mezaki, et Abe, 1991). À l'épreuve du « Weschler Adult Intelligence Scale (WAIS) », une différence significative a été

observée entre les patients DSC et les participants du groupe contrôle et, ce, en comparant toutes les valeurs de Q.I., soit les Q.I.V, les Q.I.N-V. et les Q.I.G. Une corrélation a été établie entre le degré d'ataxie, mesuré par le « Ataxia Clinical Rating Scale », administré un mois précédant l'évaluation neuropsychologique, et les Q.I. des patients DSC, mais aucun lien n'a pu être établi avec les résultats obtenus à l'échelle de dépression de Zung. Cette étude a également démontré la présence d'un déficit significatif à la mémoire épisodique, qui est l'habileté à apprendre et mémoriser de l'information nouvelle, constaté à l'épreuve du « Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT) », mais uniquement aux tâches de rappel et non à la tâche de reconnaissance. Des anomalies ont aussi été observées à la fluidité verbale mesurée par le « Standard Language Test Of Aphasia » et aux fonctions visuospatiales évaluées par les matrices progressives de Raven. Des éléments dépressifs ont aussi été relevés à l'échelle de dépression de Zung. Les auteurs considèrent que la nature du profil neuropsychologique des patients DSC se rapproche de celui observé dans les démences sous-corticales.

Une autre étude évaluant les performances neuropsychologiques de patients présentant une atteinte cérébelleuse a été effectuée auprès de onze patients présentant une atrophie cérébelleuse (AC). L'objectif était de comparer leur rendement aux différents tests administrés à celui fourni par des participants contrôles (Appolonio, Grafman, Schwartz, Massaquoi et Hallett, 1993). Lors de cette évaluation, une attention particulière a été portée à la mémoire. Les résultats ont indiqué que les performances des patients ayant une AC étaient significativement déficitaires, mais seulement dans les tâches impliquant les fonctions exécutives, comme le sous-test « initiation /

persévération » du « Mattis Dementia Rating Scale », l'épreuve de fluidité verbale et les tests de mémoire requérant un bon effort de traitement de l'information. Les patients présentant une AC ont fourni des performances normales aux tâches évaluant la mémoire « automatique et implicite ». Cette étude suggère donc que la mémoire n'est que partiellement compromise chez ces patients et que ce déficit est une conséquence des troubles exécutifs.

Une autre recherche a permis de décrire le fonctionnement cognitif de patients atteints de deux ataxies hérédodégénératives, soit l'ataxie de Friedreich (AF) et l'atrophie olivopontocérébelleuse (AOPC) à partir d'une batterie de tests neuropsychologiques standardisés (Botez-Marquard et Botez, 1994). Après avoir éliminé les patients alcooliques, épileptiques, psychiatriques, dépressifs et ceux âgés de moins de dix-huit ans, quinze personnes atteintes de l'AF appariées à quinze participants contrôles et quinze personnes présentant une AOPC, également appariées à quinze participants contrôles, ont été choisies. Ils ont entre autres évalué l'intelligence non-verbale, l'apprentissage auditif verbal tout en accordant une importance particulière aux fonctions frontales et pariétales. Les patients n'ont eu à produire aucune action motrice, à l'exception de la figure complexe de Rey et de l'épreuve « Block Design » contenu dans le « Ottawa-Weschler Intelligence Battery ». Les résultats obtenus aux matrices progressives de Raven, à l'épreuve non-chronométrée de « Block Design » et à la copie de la figure complexe de Rey ont révélé un déficit visuospatial, ressemblant à celui observé dans le syndrome pariétal, de même que des difficultés touchant la planification et l'organisation, s'apparentant à celles observées dans le syndrome frontal. À l'épreuve

de copie de la FCR, les deux groupes de patients ont démontré des déficits, à la fois sur le plan quantitatif (points attribués à l'exactitude de la copie) et qualitatif (type de construction). Les patients ayant une AOPC ont démontré certaines faiblesses à l'épreuve « Similarities » incluse dans le « Ottawa-Weschler Intelligence Battery » et au test d'organisation visuelle de Hooper, mais cela ne représentait pas un déficit significatif. Quant aux patients atteints d'AF, ils n'ont pas éprouvé de difficulté à ces tests. Les résultats obtenus à l'épreuve du RAVLT, qui évalue la mémoire épisodique (la capacité à apprendre de l'information nouvelle), se sont avérés normaux chez les deux groupes de patients. De façon globale, Botez-Marquard et Botez (1994) considèrent que le fonctionnement cognitif des patients présentant une AOPC est davantage perturbé que celui des patients atteints d'AF, ce qui peut s'expliquer par le degré d'atrophie cérébelleuse plus marquée chez les patients AOPC.

Une autre étude a évalué le profil neuropsychologique de patients ataxiques, cette fois-ci chez des patients présentant une ataxie spinocérébelleuse de type dominante (Kish et al., 1994). Le principal apport de cette recherche repose sur la découverte d'un lien entre la sévérité de l'ataxie, ou des déficits neurologiques associés, qui a été évaluée par le « Modified Pourcher And Barbeau Ataxia Clinical Rating Scale (ACRS) », et le statut cognitif, soit la qualité du rendement offert aux tests neuropsychologiques. La sévérité de l'ataxie était classée dans trois catégories : une ataxie légère, modérée ou sévère. Lors de cet examen neuropsychologique, les patients modérément ataxiques ont démontré des performances normales, ou de légères difficultés, à tous les tests neuropsychologiques administrés. Quant aux patients sévèrement ataxiques, ils ont présenté des déficits importants dans les tâches impliquant les fonctions exécutives telles que les habiletés de

planification et d'organisation, la prise de décision, la formation de concepts et l'autocritique. Ces déficits se sont principalement manifesté au « Wisconsin Sorting Card Test », au test d'organisation visuelle de Hooper et au « Visual-Verbal Test ». Des difficultés ont également été constatées dans les tâches faisant appel à l'attention soutenue et à la mémoire de travail. Toutefois, les patients ataxiques ont offert des performances normales dans les épreuves impliquant des habiletés plus « automatiques » telles que la mémoire, le langage et les praxies idéomotrices, qui consistent à agencer les mouvements pour réaliser une action. Les auteurs tiennent à souligner la possibilité que certains facteurs comme la dépression, la faible motivation ou les déficits moteurs, qui n'ont pas été complètement éliminés, aient pu influencer les résultats.

Plus récemment, les fonctions neuropsychologiques et les problèmes développementaux ont été décrits chez les patients atteints d'ataxie cérébelleuse congénitale non-progressive (ACNP) (Steinlin, Styger, et Boltshauser, 1999). Lors de cette étude, les onze patients atteints de ACNP évalués ont démontré des déficits attentionnels touchant la vigilance et l'attention soutenue, mais non à l'attention sélective. Des difficultés d'ordre visuoperceptif et visuoconstructif ont aussi été observées. Quant aux test évaluant la mémoire et les fonctions exécutives, les résultats étaient meilleurs dans les tests verbaux que non-verbaux. Suite à ces observations, les auteurs concluent que les patients atteints de ACNP ont des déficits cognitifs significatifs et des performances meilleures dans le domaine verbal que non-verbal. Ils associent les performances inférieures aux tests non-verbaux à un trouble d'ordre visuospatial de longue date, possiblement apparu lors de l'intégration des perceptions, qui aurait influencé le processus d'apprentissage dans ce domaine.

Par ailleurs, des déficits cognitifs ont été découverts dans l'ataxie spinocérébelleuse de type 2 (ASC2) (Bürk et al., 1999). Sur les dix-sept patients avec ASC2 adultes évalués, quatre (23,5 %) étaient considérés comme déments d'après le «Mini-mental state test (MMS)». Ces patients démontraient une attention réduite, un trouble de mémoire touchant le rappel immédiat et différé, un déficit à la mémoire visuospatiale ainsi qu'une perturbation des fonctions exécutives. Les autres patients avec ASC2 de ce groupe, considérés comme étant non-déments, présentaient également des anomalies, soit un trouble d'ordre exécutif touchant la fluidité verbale et un déficit à la mémoire verbale.

En somme, les études de profils neuropsychologiques de patients présentant une dégénérescence ou une atrophie spinocérébelleuse, que nous venons de résumer, ont démontré l'existence de déficits cognitifs significatifs. Même si, sur le plan clinique, chacune des maladies mentionnées possède ses caractéristiques propres et qu'elles sont différentes de l'ARSCS, il existe tout de même un point commun à ces affections, c'est-à-dire l'atteinte plus ou moins sévère du cervelet. Ainsi, il est possible que des déficits cognitifs semblables soient perçus. Les auteurs mentionnés précédemment ont rapporté des anomalies dans des sphères cognitives spécifiques et des difficultés dans certains types de tâches. Ils ont entre autres observé des difficultés associées aux fonctions exécutives (habiletés de planification et d'organisation) et aux fonctions visuospatiales et visuoperceptives. Des anomalies sont également observées dans les fonctions attentionnelles ainsi que dans les fonctions mnésiques concernant à la fois la mémoire de travail et la mémoire épisodique.

But de l'étude, hypothèses de recherche et objectifs

Étant donné que les troubles de motricité ne peuvent expliquer à eux-seuls les difficultés d'apprentissage scolaires chez les enfants atteints d'ARSCS et que les cliniciens et spécialistes du SLSJ soupçonnent, chez cette clientèle, des déficits cognitifs affectant les fonctions visuoperceptives, les habiletés de planification et d'organisation (fonctions exécutives), et les fonctions attentionnelles, il est pertinent de croire en l'existence de déficits cognitifs chez les personnes atteintes de l'ARSCS. Également, plusieurs études portant sur des pathologies du cervelet ont mis en évidence des troubles cognitifs, notamment dans ces trois secteurs d'habiletés mentales. Il est donc approprié de croire que des déficits semblables soient présents dans l'ARSCS.

But de l'étude

Le but de l'étude est de vérifier l'existence de déficits cognitifs chez les enfants et les adolescents atteints d'ARSCS

Hypothèses de recherche

- 1) Les anomalies observées dans les productions effectuées par certains enfants atteints de l'ARSCS (CHS, 1986-1997) à l'épreuve de copie de la figure complexe de Rey, notamment leur aspect « morcelé », laissent croire que la figure est perçue isolément plutôt que globalement, et qu'il existerait un déficit visuoperceptif chez cette clientèle.

- 2) Les stratégies de planification utilisées par certains enfants atteints de l'ARSCS (CHS, 1986-1997) lors de la tâche de copie de la figure complexe de Rey laissent envisager la possibilité d'un trouble de planification chez cette clientèle.
- 3) Les difficultés observées chez certains enfants atteints de l'ARSCS (CHS, 1986-1997) lors des épreuves impliquant l'attention laisse croire en l'existence d'un déficit attentionnel chez cette clientèle.

Objectifs spécifiques

- 1) Évaluer les fonctions visuoperceptives
- 2) Évaluer les habiletés de planification
- 3) Évaluer les fonctions attentionnelles

Objectif exploratoire

- 4) Vérifier les autres fonctions neuropsychologiques : l'attention (modalité auditive); les fonctions mnésiques, l'intelligence non-verbale et le raisonnement logique inductif; certaines fonctions exécutives, dont la planification et l'organisation d'une figure complexe, la formation de concept et la résistance à l'interférence; le raisonnement logique verbal et le calcul mental; la dextérité motrice (degré du déficit moteur); l'étendue du vocabulaire; le niveau des connaissances générales et l'aptitude aux apprentissages scolaires.

CHAPITRE II

LE CADRE MÉTHODOLOGIQUE

La méthodologie de la recherche

Deux méthodologies ont été utilisées de façon complémentaire pour la réalisation de cette étude, soit les approches descriptive et statistique. La méthode descriptive, qui est au premier plan dans cette recherche, a permis de traiter et d'analyser les résultats des participants en comparant leurs performances à celles offertes par les personnes normales de leur âge. Plus spécifiquement, chaque résultat individuel a été comparé au résultat moyen obtenu par la population normale du même âge (le résultat provenant des normes disponibles pour chaque test administré) de façon à déterminer si ce résultat est normal, faible ou déficitaire par rapport à cette population. De plus, les performances des participants ont été comparées entre-elles de manière à savoir si les difficultés ou les déficits affectent plus les participants d'un groupe d'âge en particulier.

Quant à l'approche statistique, elle a permis de vérifier s'il existe des liens significatifs et des différences de moyennes significatives entre les performances

offertes par les participants aux tests évaluant les fonctions visuoperceptives et les habiletés de planification ainsi qu'à d'autres épreuves impliquant le même type d'habileté. Étant donné le fait qu'un seul groupe de participants a été évalué et que cet échantillon est de petite taille ($n = 12$), l'analyse statistique des résultats ne pouvait être très élaborée. Par conséquent, elle ne pouvait expliquer totalement, à elle seule, les résultats obtenus. Pour cette raison, il était essentiel de baser l'étude sur un mode descriptif, puis de la compléter avec certaines analyses statistiques.

Description des participants

Critères de sélection des participants

Pour participer à l'étude, chaque personne devait nécessairement porter le diagnostic de l'ataxie récessive spastique de Charlevoix-saguenay, être suivie à la clinique des maladies neuromusculaires du SLSJ et être âgée entre sept et dix-huit ans. Chaque personne devait également résider dans la région du SLSJ et fréquenter un établissement scolaire. Certains critères d'exclusion ont été établis initialement pour la sélection des participants. Ainsi, toute personne atteinte de l'ARSCS présentant d'autres troubles ou maladies, dont les symptômes pourraient interférer avec les résultats, ou toute personne présentant une autre forme d'ataxie, ne pouvaient participer à l'étude. La population totale de personnes atteintes de l'ARSCS âgées entre sept et dix-huit ans résidant au SLSJ est de trente-huit, soit douze garçons et vingt-six filles. Étant donné qu'il y a deux fois plus de filles que de garçons, cette proportion a été respectée pour la sélection des

participants afin que l'échantillon soit le plus représentatif possible de la population. Ainsi, l'échantillon regroupe huit filles et quatre garçons, soit douze participants au total, qui sont également répartis selon deux groupes d'âge, sept à quatorze ans et quinze à dix-huit ans. Ce nombre représente 31% de la population totale de personnes atteintes de l'ARSCS âgées entre sept et dix-huit ans résidant au SLSJ.

Mode de recrutement des participants

L'expérimentation de l'étude s'est déroulée dans trois lieux différents, soit à la Clinique des maladies neuromusculaires du Centre hospitalier de Jonquière, à la Clinique médicale St-Jude d'Alma et à l'Université du Québec à Chicoutimi. Afin d'éviter les désagréments causés par de longs déplacements, favorisant ainsi un meilleur taux de participation, les participants potentiels ont été choisis en fonction de la proximité idéale du domicile par rapport à un lieu d'évaluation, soit les résidents d'Alma, Jonquière, Chicoutimi et des villes ou villages environnants, qui pouvaient se rendre en quinze ou vingt minutes de voiture, ou moins, à ce lieu. Les douze participants potentiels sélectionnés ont reçu une lettre, adressée par le docteur Jean Mathieu, neurologue, directeur de la Clinique des maladies neuromusculaires, les invitant à participer à une étude sur l'ARSCS et les avisant qu'un contact téléphonique sera fait dans les semaines qui suivent. À cette lettre était annexé un formulaire d'information renfermant les renseignements essentiels sur les différentes modalités du projet de recherche et sur la nature de leur participation (voir appendice A). Les personnes contactées faisaient alors part de leur décision, de l'acceptation ou du refus, lors de l'appel téléphonique. Précisons

que la participation à l'étude s'est effectuée sur une base volontaire et non rémunérée. Dans le cas d'une acceptation, une première rencontre était planifiée dès le premier contact téléphonique ou lors d'un second appel. Dans le cas d'un refus, une lettre et un formulaire d'information étaient acheminés à un autre participant potentiel de même sexe et du même groupe d'âge que celui ayant refusé de participer. Pour les participants intéressés, dont le déplacement occasionnait plus de temps, certains arrangements leur étaient proposés comme d'effectuer l'évaluation neuropsychologique au complet en une journée.

Lors de la première rencontre, la première étape consistait à vérifier la compréhension du participant sur les modalités de l'évaluation de façon à obtenir un consentement éclairé de la part de ce dernier. Par la suite, l'enfant ou l'adolescent devait prendre connaissance du formulaire de consentement, en faire une lecture attentive en demandant des précisions si c'était nécessaire et le signer (voir appendice A). Pour les enfants de moins de quatorze ans, la signature des parents était obligatoire. Pour les participants de quatorze ans et plus, les parents ayant accompagné leur enfant devaient quitter le local d'évaluation après cette étape et ils étaient alors informés de l'heure approximative prévue pour la fin de la séance. Cette procédure a été acceptée par le comité d'éthique à la recherche du Complexe hospitalier de la Sagamie.

Déroulement de l'expérimentation

L'expérimentation, soit l'évaluation neuropsychologique de chaque participant, a été réalisée sous-forme de rencontres individuelles au cours desquelles le participant et l'examinatrice étaient les seules personnes présentes dans le local. Elle a nécessité en moyenne quatre à cinq heures au total de disponibilité de la part du participant, réparties en deux ou trois rencontres d'une durée approximative variant entre une heure trente minutes à deux heures quinze minutes. Pour les enfants de moins de quatorze ans, les parents devaient se présenter avec l'enfant lors de la première rencontre. Pour les adolescents de quatorze ans et plus, les parents étaient libres d'accompagner ou non leur enfant.

L'évaluation neuropsychologique a débuté par une brève cueillette d'informations en posant quelques questions d'ordre général au participant au sujet des matières scolaires dans lesquelles il a le plus de facilité et au sujet de celles qui lui occasionnent le plus de difficulté. Chez les enfants de moins de quatorze ans, les parents pouvaient demeurer présents durant cette période, puis quitter le local par la suite. La première épreuve administrée aux participants était l'Échelle individuelle d'habileté mentale (EIHM), puisqu'il s'agit du test le plus long parmi les autres épreuves qui composent la batterie et qu'il débute par des tâches relativement faciles. Quant à l'ordre d'administration des autres tests, il a été préétabli et déterminé en fonction du temps habituellement requis pour compléter chacun d'eux et de leur niveau de difficulté. Ainsi, les épreuves jugées comme étant difficiles étaient suivies de tâches plus faciles à

accomplir pour favoriser la motivation des participants et éviter les découragements. Toutefois, malgré cet ordre préétabli, certains ajustements ont été apportés au cours de l'évaluation neuropsychologique. En effet, l'ordre d'administration des épreuves a été adapté aux participants, notamment le temps qu'utilise chacun d'eux pour réaliser un test particulier. Effectivement, il arrive fréquemment qu'une personne utilise plus de temps pour effectuer un test que le temps normalement estimé en raison de certains facteurs comme la rapidité, le manque motivation, le recours à l'autocorrection, une difficulté, etc. Par exemple, si un participant utilise quarante minutes pour accomplir une épreuve qui nécessite habituellement vingt minutes, cela aura pour conséquence de réduire le temps pour réaliser les autres tests prévus pour la séance. Dans de telles situations, il était approprié d'administrer un test moins long que celui qui était prévu, de manière à respecter la durée de la séance tout en administrant le plus de tests possible lors de cette rencontre.

Les instruments de mesure

L'impact des troubles moteurs sur les résultats d'une évaluation neuropsychologique chez des personnes ayant une atteinte cérébelleuse

L'évaluation neuropsychologique de personnes atteintes d'une ataxie ou d'une dégénérescence spinocérébelleuse doit être réalisée en tenant compte de procédures méthodologiques particulières en raison de l'influence des troubles moteurs sur les résultats. En effet, il a été démontré que ce type de déficit interfère avec les résultats à

des tests cognitifs. Selon Lalonde, Botez et Botez (1992), pour évaluer les habiletés mentales, il est important d'éliminer tout élément susceptible d'influencer les performances des participants qui ont un trouble de motricité. Ces auteurs citent Berent et al. (1990) qui, à la suite de leurs évaluations, n'ont pu être en mesure de démontrer l'existence de déficits cognitifs chez des patients présentant une AOPC en raison de l'influence de facteurs tels que les troubles moteurs et l'humeur dépressive qui n'avaient pas été éliminés.

Pour démontrer l'impact de certains facteurs sur les résultats d'une évaluation neuropsychologique, Botez-Marquard et Botez (1993) ont effectué deux analyses différentes des performances fournies par un groupe de patients avec AOPC à des tests cognitifs. La première analyse, qui a été réalisée après l'ajustement des variables « niveau d'éducation » et « déficits moteurs » par covariance, n'a relevé aucun déficit cognitif chez les participants. Des résultats déficitaires ont été obtenus lors de la seconde analyse, effectuée sans ajustement des variables « niveau d'éducation » et « déficits moteurs », aux épreuves « Block Design » et « Digit Symbols » du WAIS-R ainsi que dans l'épreuve de fluidité verbale et dans le temps de réaction. Cette étude démontre qu'en raison de l'influence de certains facteurs, il est possible de croire faussement en l'existence de déficits cognitifs chez ce type de patients. Ainsi, pour évaluer les habiletés mentales, il est essentiel d'éliminer les variables pouvant affecter la performance aux tests. Certains auteurs soulignent que cette procédure est particulièrement importante dans l'évaluation des fonctions visuo-perceptives chez les personnes qui ont un déficit moteur. D'après Newcomer et Hammil (1973), il n'est pas rare de soupçonner des

troubles d'ordre visuoperceptif chez les enfants ayant un handicap moteur. Certains auteurs pensent qu'il est possible que certaines dysfonctions cérébrales entraînent à la fois des déficits moteurs et des troubles de perception, alors que d'autres croient qu'il existe une relation directe entre le développement moteur et la perception, suggérant ainsi qu'un déficit à l'une ou l'autre de ces deux fonctions génère un trouble dans l'autre. Toutefois, Newcomer et Hammil (1973) soulignent qu'il est également possible que l'incidence élevée des troubles perceptifs chez les enfants ayant un handicap moteur puisse être due au fait d'évaluer la perception par le biais d'une activité motrice. En effet, la perception est depuis longtemps évaluée à partir de tâches comme le dessin puisque certains auteurs comme Berko (1954) et Ball (1962) croyaient que l'habileté d'un enfant à percevoir un stimulus se reflétait dans son habileté à le copier. Or, aujourd'hui, la perception et la coordination motrice sont davantage considérées comme des habiletés séparées provenant de deux systèmes autonomes. Cette théorie expose donc la nécessité d'évaluer la perception visuelle en utilisant des tests ne requérant aucune action motrice.

En somme, dans l'évaluation neuropsychologique de patients ayant une atteinte cérébelleuse, le défi majeur est de dissocier la composante cognitive des déficits moteurs. Cette tâche s'accomplit en choisissant les outils de mesure et les méthodes d'évaluation adaptés à ce type de clientèle par des tests non-moteurs, ou encore par des tests qui impliquent une action motrice, mais dans lesquels aucune valeur n'est attribuée ni la vitesse ni à la précision du mouvement.

Pour vérifier l'existence de déficits cognitifs chez les enfants et adolescents atteints de l'ARSCS, les outils d'évaluation ont été choisis rigoureusement de façon à ce que la performance des participants ne subisse pas l'influence de facteurs associés à la maladie parmi lesquels on retrouve le trouble de motricité fine, la difficulté de coordination motrice, la lenteur des mouvements, la lenteur du langage (élocution) et la présence possible du nystagmus bidirectionnel horizontal.

Tests utilisés pour évaluer les fonctions cognitives des enfants et adolescents atteints de l'ARSCS

Trois tests ont été sélectionnés pour répondre aux objectifs spécifiques de l'étude. Ces trois instruments de mesure constituent les tests de base pour évaluer les fonctions visuoperceptives, les habiletés de planification et les fonctions attentionnelles. D'autres tests ont été administrés de façon plus exploratoire pour évaluer d'autres secteurs d'habiletés afin de fournir un portrait global du fonctionnement cognitif des enfants et adolescents atteints de l'ARSCS.

Les trois tests de base

Test évaluant les fonctions visuoperceptives. Les fonctions visuoperceptives des douze participants à l'étude ont été vérifiées à partir du « Test Of Visual Perceptual Skills (TVPS) ». Cet instrument de mesure a été sélectionné pour sa principale qualité qui est d'évaluer plusieurs habiletés associées à la perception visuelle en n'impliquant aucune action motrice de la part du participant. Par cette caractéristique, le TVPS se

distingue des autres tests mesurant les fonctions visuo perceptives puisque la plupart de ces outils de mesure évaluent ces habiletés par le biais de tâches telles que la copie de dessin ou la reproduction d'un dessin de mémoire, comme le « Bender Gestalt Test » et le « Gottschalt Embetted Figures ».

Le TVPS a été développé par Gardner (1982) pour évaluer la reconnaissance visuelle de différents types de figures sans recourir à une réponse motrice. Le participant n'a qu'à pointer une figure ou de nommer le chiffre correspondant à une figure pour fournir une réponse. Cet instrument se compose de sept sous-tests mesurant une habileté spécifique : « Visual Discrimination », « Visual Memory », « Visual Spatial-Relationship », « Visual Form-Constancy », « Visual Sequential-Memory », « Visual Figure-Ground » et « Visual-Closure ». Chaque sous-test comporte un item de pratique ou d'exemple (ces items sont regroupés à l'appendice B). Après avoir présenté l'item de pratique, les items de chaque sous-test sont administrés par ordre croissant de difficulté. L'arrêt d'un sous-test s'effectue à trois échecs sur quatre items consécutifs, ou à quatre échecs sur cinq items consécutifs, dépendant des sous-tests. Il existe une version du TVPS pour les enfants âgés de quatre ans à douze ans et onze mois, et une version pour adolescents âgés entre treize et dix-huit ans. Seule la version pour enfants permet d'obtenir un résultat global, un quotient-perceptif (Q.P.). Toutefois, le principal intérêt de ce test se situe dans l'analyse de chacun des sous-tests puisqu'elle permet de localiser les forces et les faiblesses d'un participant parmi les sept habiletés visuo perceptives évaluées par cet instrument.

Le sous-test « *Visual Discrimination* » mesure la discrimination visuelle par l'habileté à identifier deux formes identiques. Le participant doit déterminer, parmi une série de cinq formes, celle qui possède exactement les mêmes caractéristiques que la forme-stimulus présentée comme modèle. Cette tâche ne fait pas appel à la mémoire puisque la forme-stimulus et les formes données comme choix de réponses figurent sur la même page et que le participant peut se référer au modèle pour choisir sa réponse. Cette épreuve implique de bonnes habiletés d'observation ainsi qu'un souci du détail puisque toutes les formes données comme choix de réponses sont semblables, mais une seule est identique en raison d'un détail en particulier (voir la première pièce de l'appendice B).

Le sous-test « *Visual-Memory* » évalue la mémoire visuelle de formes. Le participant a ici pour tâche d'observer attentivement une forme-stimulus durant quatre ou cinq secondes, et la reconnaître immédiatement parmi une série de cinq formes données comme choix de réponses. Ce sous-test fait principalement appel à la mémoire visuelle de reconnaissance, mais il implique également des habiletés visuospatiales (voir la seconde et la troisième pièces de l'appendice B).

Le sous-test « *Visual Spatial-Relationship* » mesure les habiletés visuospatiales. Il consiste à déterminer, parmi une série de cinq formes semblables, celle qui est orientée différemment par rapport aux autres, ou celle qui contient une partie orientée différemment par rapport aux autres formes (voir la quatrième pièce de l'appendice B).

Le sous-test « *Visual Form-Constancy* » évalue la capacité à reconnaître une forme après que celle-ci ait subi des changements quant à l'une de ses caractéristiques. La tâche consiste à identifier, parmi une série de cinq formes données comme choix de réponses, celle qui est identique à la forme-stimulus présentée comme modèle, mais en tenant compte que cette forme puisse être plus petite, plus grande, à l'envers, orientée différemment ou cachée parmi d'autres formes. Les proportions de la forme, qui est identique au modèle, sont inchangées. Cette épreuve implique des habiletés visuospatiales et des habiletés de manipulation mentale (voir la cinquième pièce de l'appendice B).

Le sous-test « *Visual Sequential-Memory* » évalue la mémoire visuelle séquentielle de formes. L'épreuve consiste d'abord à mémoriser, dans l'ordre, une série de formes différentes durant quelques secondes et ensuite à reconnaître immédiatement cette même séquence, c'est-à-dire celle qui contient exactement les mêmes formes au bon endroit, parmi quatre séries de formes données comme choix de réponses (voir la sixième et la septième pièces de l'appendice B).

Le sous-test « *Visual Figure-Ground* » met à l'épreuve la capacité à percevoir une forme sur un fond confus. Le participant doit examiner une forme-stimulus donnée comme modèle et la reconnaître parmi une série de cinq figures sur lesquelles sont disposées plusieurs formes juxtaposées et entremêlées. Cette tâche requière l'habileté à percevoir adéquatement le « tout » d'une forme et d'éliminer, mentalement, les éléments qui ne lui appartiennent pas (voir la huitième pièce de l'appendice B).

Le sous-test « *Visual-closure* » évalue l'habileté à percevoir une forme lorsque celle-ci est incomplète. La tâche consiste à observer une forme-stimulus présentée comme modèle et la reconnaître parmi une série de cinq formes, dont les lignes du contour et de détails sont incomplètes à plusieurs endroits, données comme choix de réponses. Le participant doit « fermer » la figure mentalement pour identifier la forme qui est identique. Ce sous-test fait appel à la manipulation mentale et il implique des habiletés visuospatiales (voir la neuvième pièce de l'appendice B).

Les résultats bruts obtenus à chacun des sous-tests du TVPS peuvent être convertis en résultats pondérés, en résultats standards, en stanines et en rangs centiles. L'échantillon de standardisation a été prélevé dans la population normale aux États-Unis et les normes sont utilisables en Amérique du nord. Plusieurs habiletés mesurées par le TVPS, dont les tâches de discrimination visuelle et de mémoire visuelle, sont également évaluées dans d'autres tests mesurant les fonctions visuo-perceptives, notamment le Bender Gestalt Test. Toutefois, les coefficients de validité pragmatique concomitante indiquent que le TVPS mesure des habiletés différentes de celles mesurées par d'autres tests de perception. Ce coefficient varie entre .26 et .52 avec le « WISC-R Picture Completion Test », entre .09 et .48 avec le Bender Gestalt Test, et entre .11 et .59 avec le « Beery Visual-Motor Integration Test ». Le TVPS est un instrument valide pour mesurer la perception visuelle chez les enfants et les adolescents, mais sa validité pour mesurer cette habileté chez les adultes est incertaine. En effet, il semble que les résultats ont tendance à « plafonner » chez les adultes. Toutefois, une étude a été menée dans le but d'évaluer la validité discriminante du TVPS comme instrument pour mesurer les

habiletés visuoperceptives chez les jeunes adultes (Hung, Fisher & Cermak, 1987). L'épreuve a été administrée à vingt-six jeunes hommes en difficulté d'apprentissage et à vingt-six jeunes hommes normaux (sans difficulté d'apprentissage). Significativement, les résultats de cette étude ont démontré que les jeunes hommes en difficulté d'apprentissage commettent plus d'erreurs et prennent plus de temps pour effectuer le test que les jeunes hommes normaux. Les jeunes hommes en difficulté d'apprentissage ont offert une performance significativement inférieure à quatre sous-tests sur sept au TVPS par rapport aux autres participants. Cette recherche a également démontré une corrélation entre le résultat total obtenu au TVPS et le Q.I. performance (non-verbal) du WAIS-R, mais non avec le Q.I. verbal. Le résultat total obtenu au TVPS corrélait aussi avec les résultats obtenus au sous-tests « Block design » du WAIS-R, mais non avec les résultats obtenus aux sous-tests « Object Assembly » et « Picture Completion ». Les auteurs de cette étude concluent que le TVPS est un instrument valide pour évaluer les fonctions visuoperceptives chez les jeunes adultes.

Le TVPS est fréquemment utilisé en thérapie occupationnelle (Rodger, 1994, *dans* Spreen et Strauss, 1998) et sert aussi pour évaluer le progrès des enfants en difficulté d'apprentissage durant une thérapie occupationnelle (Palisano, 1989, *dans* Spreen et Strauss, 1998).

En somme, d'après les informations disponibles sur la validité du TVPS, ce test peut être utilisé pour évaluer la perception visuelle chez les enfants, les adolescents et les jeunes adultes. Concernant la fidélité des sous-tests du TVPS, le coefficient de

consistance interne varie entre .24 et .85, en fonction des sous-tests et de l'âge, et il varie entre .83 et .91 pour les quotients perceptifs. Aussi, une épreuve de retest a été réalisée auprès d'un groupe d'enfants en difficulté d'apprentissage une à deux semaines suivant la première administration du TVPS. Le coefficient test-retest s'élevait à .81 pour le test en entier, et variait entre .33 et .70 pour les sous-tests (McFall, Deiz et Crowe, 1993).

Test mesurant les habiletés de planification. Pour vérifier les habiletés de planification chez les enfants et adolescents atteints de l'ARSCS, il était également essentiel d'éliminer l'influence du déficit moteur sur la performance des participants. Or, il est difficile de mesurer la capacité à planifier une tâche sans qu'une action motrice soit impliquée. Ainsi, pour le choix d'un outil de mesure, le défi consistait à trouver un test pouvant évaluer cette habileté sans que la performance ne soit affectée par le trouble de motricité. L'épreuve de la tour de Londres a été choisie parce que, malgré le fait qu'elle implique des mouvements de la part du participant, la performance de ce dernier ne peut en être influencée puisqu'aucune valeur n'est accordée à la vitesse et à la précision des mouvements. Il est possible d'évaluer le temps utilisé pour résoudre les problèmes, mais, étant donné la présence du déficit moteur affectant la vitesse des mouvements chez les participants, cette caractéristique n'a pas été considérée pour mesurer leur performance à ce test.

Les stratégies de planification sont souvent évaluées à partir de dessins comme la tâche de copie de la figure complexe de Rey, ou encore à partir de construction comme le sous-test « Block Design » du WAIS-R. Un trouble de planification avait été soupçonné

précisément à ces tests, qui requièrent un haut niveau de contrôle moteur, donc, pour vérifier l'existence d'un déficit de cet ordre chez les enfants et adolescents atteints d'ARSCS, il était essentiel de mesurer cette habileté à partir d'un test impliquant d'autres tâches que le dessin et la construction de modèles.

La tour de Londres a été élaborée par Shallice (1982) pour évaluer les troubles de planification chez des patients ayant des dommages frontaux. Le matériel du test comprend un support de trois tiges de hauteurs différentes (la hauteur d'une, de deux et de trois boules) et trois boules de couleur différente (voir figure 3). L'épreuve consiste à manipuler les boules (permutations d'une tige à l'autre) de façon à reproduire parfaitement les modèles présentés, soit sur un autre support ou sur des cartons. Certaines règles doivent être respectées, notamment la limite du nombre de déplacements à effectuer avec les boules sur les tiges pour accomplir chaque problème. Pour y arriver, le participant doit déterminer initialement l'ordre des déplacements à réaliser avant de déplacer les boules. Ce test fait appel aux stratégies de planification et de résolution de problèmes. Il permet également d'identifier la présence de comportements impulsifs.

La tour de Londres a d'abord été conçue pour vérifier l'état des fonctions exécutives chez des patients présentant des lésions ou des dommages au niveau des régions frontales. Elle est encore utilisée à cet effet dans plusieurs études cliniques pour évaluer ce type de patients. Récemment, elle a été utilisée pour comparer les performances de quinze patients atteints de démence frontale (DF) et les performances de quatorze patients présentant une lésion frontale (LF) à celle de participants contrôles.

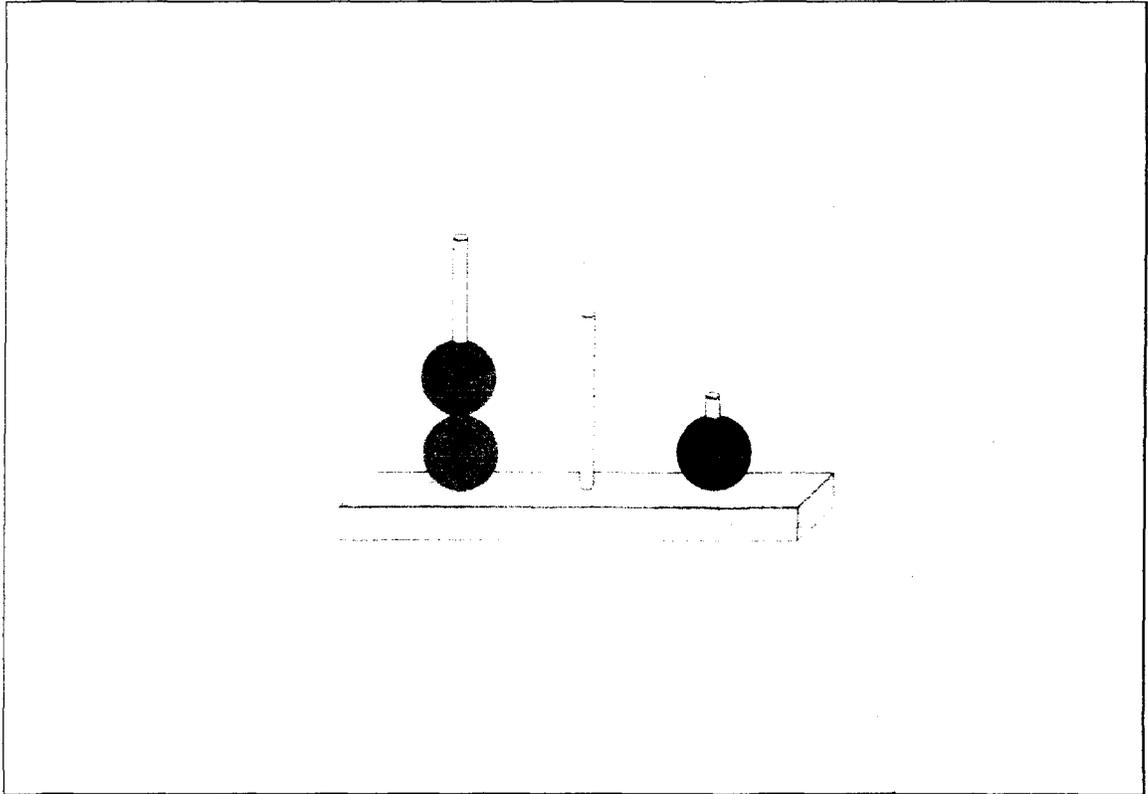


Figure 3. Modèle de la tour de Londres développé par Shallice (1982).

Cette étude a démontré des différences significatives entre les performances des participants atteints d'une DF et les participants contrôles : les patients atteints d'une DF commettent plus d'erreurs dues à la violation des règles, ils font plus de déplacements pour reproduire le modèle et ils prennent plus de temps à solutionner le problème que les participants contrôles. Des différences significatives ont également été observées entre les performances des participants ayant une LF que les participants contrôles : Les participants ayant une LF font plus de déplacements et prennent plus de temps pour trouver la solution au problème que les participants contrôles (Carlin et al., 2000).

Désormais, l'usage de la tour de Londres n'est plus limité à l'évaluation des fonctions exécutives chez les patients fronto-lésés. Le test est maintenant couramment utilisé en clinique auprès des enfants présentant le syndrome de déficit attentionnel avec ou sans hyperactivité (ADHD). D'ailleurs, la validité de la tour de Londres comme étant une mesure du fonctionnement exécutif chez les enfants présentant le ADHD a été démontrée lors d'une étude réalisée auprès de 129 enfants âgés entre sept et quinze ans présentant ce syndrome (Culbertson et Zillmer, 1998). La tour de Londres est également utilisée auprès de la population normale. Elle a notamment été administrée à des adultes lors d'une étude consistant à vérifier, à partir de la technique d'imagerie SPECT, l'augmentation du flux sanguin dans la région cérébrale pré-frontale durant une activité de planification. Cette recherche a permis d'observer un accroissement significatif du flux sanguin dans cette région du cerveau durant l'administration du test (Morris, Ahmed, Syed, & Toone, 1993).

Test évaluant l'attention. Dans un contexte d'évaluation neuropsychologique, l'attention auditive est plus susceptible de subir l'influence de facteurs endogènes comme le stress, l'anxiété ou la fatigue ou exogènes comme les bruits environnants que l'attention visuelle. Pour cette raison, il semblait préférable d'utiliser, comme test de base, une épreuve évaluant les capacités attentionnelles par le biais d'une activité visuelle plutôt que par une tâche d'attention auditive. Toutefois, il est important d'évaluer ces deux composantes de l'attention afin d'avoir une idée plus précise des difficultés ou des déficits d'un participant, entre autres pour vérifier si les difficultés présentées touchent les deux modalités de l'attention ou si elles affectent davantage l'une

ou l'autre de ces deux modalités. L'évaluation des fonctions attentionnelles s'est donc complétée par d'autres tests, impliquant l'attention auditive, utilisés de façon plus exploratoire.

Le choix du test évaluant l'attention visuelle s'est avéré difficile parce qu'il était essentiel d'éliminer les facteurs « trouble de motricité » et « atteinte visuelle (nystagmus) » afin qu'ils n'interfèrent pas avec les résultats. Toutefois, il est important de rappeler que l'atteinte visuelle est habituellement observée qu'à l'âge adulte chez les personnes atteintes de l'ARSCS. La plupart des tests évaluant l'attention visuelle impliquent une action motrice chronométrée comme dans le cas des épreuves de détection de cibles, telles que le « Boston Cancellation Test » et le « Trail Making Test ». Étant donné que ce type de tâche implique un balayage visuel important, la performance de certains participants aurait pu en être affectée. Or, les tests d'attention visuelle impliquant ni écriture ni balayage visuel dont les qualités méthodologiques sont reconnus sont rares. Par conséquent, l'attention visuelle des douze participants à l'étude a dû être évaluée à partir d'un test moins reconnu, mais avec lequel il était possible d'éliminer l'impact du déficit moteur et de réduire l'influence possible d'une atteinte visuelle: le test des lignes enchevêtrées de Rey. Cette épreuve a été conçue par André Rey en 1956 pour évaluer l'attention visuelle chez des enfants âgés de cinq à douze ans, chez des jeunes adultes et des personnes âgées. Ce test implique l'initiation et le maintien de la poursuite oculaire mais très peu de balayage visuel. Il requière une acuité visuelle normale. Le matériel comprend une feuille sur laquelle sont disposées seize lignes qui s'entrecroisent et qui sont numérotées de un à seize à leur début et au bout desquelles est inscrit un

chiffre (voir appendice C). L'épreuve consiste à suivre, uniquement avec les yeux, donc en ne touchant pas la feuille des doigts, chaque ligne le plus rapidement possible et nommer le chiffre inscrit au bout de celle-ci. Les items se réalisent successivement puisqu'aussitôt que le patient termine une ligne en nommant un chiffre, l'examineur lui propose de poursuivre immédiatement avec la seconde et ainsi de suite. Les résultats bruts, soit le nombre d'erreurs et le temps d'exécution en secondes, sont convertis en rangs centiles. Ces normes proviennent de Daniel Taillefer, neuropsychologue.

Les tests utilisés de façon exploratoire pour évaluer les autres fonctions cognitives et habiletés

L'Épreuve individuelle d'habileté mentale (EIHM). Malgré le fait que nous possédions déjà certaines données concernant les quotients intellectuels (Q.I.) de personnes atteintes de l'ARSCS, nous avons jugé pertinent d'administrer l'EIHM, puisque les derniers tests de Q.I. administrés dans le cadre d'une recherche date de 1978 (Bouchard et al.). De plus, les enfants et adolescents atteints de l'ARSCS évalués au CHS entre 1986 et 1997 ont consulté en neuropsychologie dans un cadre clinique en raison de troubles d'apprentissage et n'ont pas été évalués avec les mêmes tests de Q.I., ni par le même examinateur.

L'EIHM a été totalement standardisé au Québec et ses qualités méthodologiques (validité et fidélité) sont reconnues (voir manuel d'utilisation, Chevrier, 4^e édition, 1989). Ces caractéristiques ont influencé notre choix de cet outil plutôt qu'un autre. Ce

test a été conçu par Jean-Marc Chevrier en 1986 pour mesurer les fonctions intellectuelles générales. Il comprend onze sous-tests mesurant des habiletés cognitives différentes réparties en deux échelles, verbale et non-verbale. L'échelle verbale comprend les sous-tests : « Connaissances », « Jugement », « Mémoire de chiffres », « Similitudes », « Arithmétique » et « Vocabulaire ». L'échelle non-verbale inclut les sous-tests : « Images à compléter », « Substitution », « Assemblage », « Histoires en images » et « Dessins avec blocs ».

Étant donné que les performances aux sous-tests de l'échelle non-verbale peuvent, pour la plupart, être influencées par des déficits moteurs et que cette caractéristique peut nuire au rendement des participants ataxiques en interférant avec les résultats, seules les épreuves contenues dans l'échelle verbale ont été administrées.

Le sous-test « *Connaissances* » évalue l'étendue des connaissances générales du participant. Il est fortement lié à l'éducation et il reflète le bagage culturel de la personne. Il consiste à répondre à des questions d'ordre général telles que « Qu'est-ce que la Croix-rouge ? »

Le sous-test « *Jugement* » met à l'épreuve l'habileté à juger adéquatement des situations en faisant appel à la pensée logique. Il s'agit ici de répondre selon son propre sens à des questions telles que « Pourquoi doit-on garder les criminels en prison ? »

Le sous-test « *Mémoire de chiffres* » évalue la mémoire de travail et il comporte deux tâches, l'une impliquant le maintien de l'information en mémoire et l'autre impliquant à la fois le maintien et la manipulation d'information. La première tâche consiste à mémoriser des séries de chiffres et à les répéter dans l'ordre exact qu'elles lui ont été lues (ordre direct) alors que la seconde tâche consiste à mémoriser des séries de chiffres et à les répéter dans l'ordre inverse qu'elles lui ont été lues (ordre indirect). Dans la version pour enfants, qui a été administrée à deux participants, il existe, en plus de ces deux tâches, des épreuves de mémorisation d'objets, de lettres et de phrases.

Le sous-test « *Similitudes* » mesure l'habileté à former des concepts et fait appel à la pensée abstraite. Il consiste à déterminer en quoi se ressemblent deux choses ou de quelle manière deux concepts sont semblables : par exemple, une radio et un journal (deux médias d'information).

Le sous-test « *Arithmétique* » évalue les capacités de calcul mental et de raisonnement logique verbal. Le participant doit résoudre, le plus rapidement possible, des problèmes d'arithmétique lus oralement par l'examineur. Exemple : « Il manque 3 kg pour que mon achat de terre noire s'élève à 21 kg, combien de kg ai-je ? » Étant donné que les problèmes sont lus oralement par l'examineur, ce sous-test fait également appel à l'attention auditive verbale. Une distraction ou un trouble d'attention auditive peut donc affecter le rendement à cette épreuve. En effet, dans ces situations, le participant demande souvent une seconde lecture du problème, ce qui entraîne automatiquement une perte de points puisque le chronomètre n'est pas arrêté.

Le sous-test « *Vocabulaire* » évalue l'étendue du vocabulaire acquis de la personne et renseigne sur son potentiel d'apprentissage scolaire. Le participant doit fournir une définition des mots lus par l'examineur : par exemple, « Qu'est-ce qu'un tympan ? »

Les résultats bruts obtenus à chacune des épreuves sont convertis en résultats pondérés. À partir de ces résultats pondérés, des Q.I. verbaux, non-verbaux et globaux sont obtenus. Pour la présente étude, seuls les Q.I. verbaux ont été calculés. Il est également possible de comparer les résultats obtenus par un participant à chaque sous-test par rapport à la moyenne de la population normale du même âge. Cette façon de traiter les résultats constitue l'intérêt majeur de l'EIHM puisqu'elle renseigne davantage sur les habiletés d'une personne que la valeur du Q.I. Deux participants ont été évalués à partir de la forme pour enfants de quatre à neuf ans alors que la forme originale, s'adressant aux patients âgés de dix ans et plus, a été utilisée pour les dix autres participants.

Le Test d'organisation visuelle de Hooper. Le Hooper mesure l'habileté à réarranger conceptuellement et mentalement des images d'objets fragmentés. Même si le terme « organisation visuelle » est utilisé pour désigner ce test, cette épreuve évalue principalement la manipulation mentale. En effet, pour réussir un item, le participant doit effectuer mentalement des rotations aux morceaux. Ce test a été choisi parce-qu'il n'implique aucun mouvement de la part du participant. Il a été développé par Hooper en 1953 et il était alors destiné à différencier les patients adultes ayant des dommages cérébraux de ceux qui n'en ont pas. Il est également possible de décrire les réponses

inhabituelles ou anormales fournies par le participant selon certains critères. Il y a les réponses « isola » (formulation d'une réponse à partir d'une seule partie de l'objet), les réponses « persévératives » (répétition d'une réponse qui était adéquate à un item précédent ou l'utilisation d'une même réponse pour plus d'un item) et les réponses bizarres (réponses qui n'ont aucun lien avec l'objet représenté ou qui n'a aucun lien avec la réalité).

L'édition de 1983, élaborée par le « Western Psychological Services » est basée sur la version originale de Hooper, mais des tables de correction pour l'âge et le niveau d'éducation, dont les données ont été recueillies lors d'études plus récentes, y ont été ajoutées. Il existe des normes pour les personnes âgées de quatorze ans et moins qui permettent de comparer les résultats bruts obtenus à la moyenne de ceux obtenus par la population normale selon l'âge (Kirk, 1992 dans Spreen et Strauss, 1998). Pour les plus de quatorze ans, les résultats bruts sont convertis en scores *t* avant d'être comparés à la moyenne. Ces normes sont issues du manuel d'utilisation du test de Hooper publié par le « Western Psychological Services » en 1983. La validité du Hooper pour évaluer les patients cérébro-lésés est demeurée longtemps incertaine, parce que ce test implique la dénomination d'objets et qu'en fonction de l'endroit de la lésion, ce type de patients peut présenter un déficit du langage ou un trouble gnosique. La validité de ce test auprès de cette clientèle a tout de même été démontrée par plusieurs auteurs (Boyd, 1982a et 1982b ; Rathbun et Smith, 1982 ; et Woodward, 1982 ; dans Spreen et Strauss, 1998). Concernant la validité pragmatique concomitante du Hooper, des corrélations significatives ont été établies entre le Hooper et quatre sous-tests non-verbaux du

« Weschler intelligence scale-children (WISC-R) », soit les sous-tests : « Block Design », « Picture Arrangement », « Object Assembly » et « Picture Completion » (Seidel, 1994, *dans* Spreen et Strauss, 1998).

Par ailleurs, un coefficient test-retest de .86, indiquant une bonne fidélité test-retest, a été reporté par Lezak en 1982 (Spreen et Strauss, 1998) pour des périodes de six mois et douze mois suivant la première administration de l'épreuve. Un coefficient de consistance interne de .82 a été reporté après avoir administré le Hooper à des étudiants (Hooper, 1948 *dans* Spreen et Strauss, 1998) et de .80 à des adultes hospitalisés (Gerson, 1974 *dans* Spreen et Strauss, 1998). Plus récemment, un coefficient de consistance interne de .72 a été obtenu auprès d'un groupe d'enfants soumis au Hooper (Seidel, 1994 *dans* Spreen et Strauss, 1998).

Les matrices progressives de Raven. L'épreuve des matrices progressives de Raven (Raven, 1938) a été conçue pour évaluer le raisonnement logique inductif. Ce test fait appel à l'intelligence non-verbale et aux habiletés conceptuelles. Sa popularité est due au fait qu'il ne requière aucune verbalisation ou action motrice de la part du patient et il a été sélectionné pour ces qualités pour l'évaluation neuropsychologique des participants à l'étude. Une série de soixante problèmes, divisés en cinq « Sets » de 12 items, sont proposés. Pour chaque problème, un modèle ou une collection d'éléments sont présentés dans un encadré. Le patient doit déterminer, par raisonnement inductif, lequel des éléments parmi un choix de réponses inscrit sous l'encadré, correspond le mieux à

l'élément manquant au modèle pour compléter la suite de la collection d'éléments en déterminant la règle logique qui s'y applique.

Les résultats bruts obtenus sont convertis en rangs centiles. Les normes utilisées proviennent de Raven, Raven et Court, 1995a, *dans* Spreen et Strauss, 1998. Concernant la validité pragmatique concomitante de l'outil, lorsqu'une comparaison est effectuée avec les sous-tests du WAIS-R, la plus étroite relation est constatée avec le sous-test « Block Design », qui, comme les matrices progressives de Raven, fait appel aux fonctions visuospatiales et à l'intelligence non-verbale (Mills, Ablard et Brody, 1993 *dans* Spreen et Strauss, 1998). Quant à la fidélité de l'instrument, un coefficient test-retest de .80 a été relevé lors d'une épreuve de retest effectuée auprès d'enfants âgés de huit ans et plus (Denney et Heidrich, 1990 *dans* Spreen & Strauss, 1998). Un coefficient de consistance interne acceptable, se situant au dessus de .70, a été rapporté (Burke, 1985 *dans* Spreen et Strauss, 1998).

L'échelle de vocabulaire en images Peabody (EVIP). L'EVIP est une adaptation en langue française du « Peabody Picture Vocabulary Test-Revised », développée par Dunn et Dunn en 1981. Ce test évalue le vocabulaire d'écoute du patient. Il peut être utilisé de deux façons, soit comme test de rendement afin d'évaluer l'étendue du vocabulaire français acquis par le patient, soit comme test de dépistage d'aptitudes scolaires. Il existe deux formes parallèles : la version A, qui a été administrée aux douze participants à l'étude, et la version B. Ce test s'adresse aux enfants, aux adolescents et aux adultes et il peut être administré à partir de deux ans et demi. L'épreuve consiste à choisir, parmi

quatre images, celle qui illustre le mieux la signification du mot prononcé à voix haute par l'examineur. Le participant peut fournir sa réponse en pointant l'image ou en nommant la lettre qui y correspond. Il comporte cinq items d'entraînement suivis de 170 items rangés par ordre croissant de difficulté. L'échantillonnage a été réalisé au Canada. Les scores bruts peuvent être convertis en scores normalisés, en équivalence d'âge et en rangs centiles. Le résultat obtenu peut également être considéré par rapport à une catégorie descriptive. Ces normes sont inscrites dans le manuel d'utilisation de la version française de l'EVIP (Dunn, Thériault-Whalen, et Dunn, 1993). Le coefficient de consistance interne relevé en partageant les items pairs et impairs s'élève à .81 pour la forme A et à .80 pour la forme B. Le coefficient obtenu à l'épreuve de retest est de .72 (Dunn, Thériault-Whalen et Dunn, 1993).

Le California Verbal Learning Test (CVLT). Le CVLT a été élaboré par Delis, Kramer, Kaplan, et Ober (1987) pour évaluer la mémoire auditive verbale et les stratégies d'apprentissage chez les adultes. Ce test fait appel à la mémoire auditive épisodique, mais aussi à l'attention auditive. Il implique l'encodage de l'information, la récupération et la consolidation de cette information en mémoire. Le matériel verbal à retenir est présenté sous-forme de liste d'articles à acheter. Il existe une forme pour enfants et adolescents âgés de cinq à seize ans (Delis et al., 1994) et une forme pour adultes de dix-sept à quatre-vingt ans (Delis et al., 1987). Pour la présente étude, des traductions françaises équivalentes de ces deux versions du CVLT ont été utilisées.

L'épreuve débute par l'apprentissage d'une liste de quinze ou seize mots, dépendant s'il s'agit de la version pour enfant ou celle pour adultes, présentée comme étant la liste d'achats du lundi. Cette liste est lue à voix haute par l'examineur à cinq reprises. À la suite de chacune de ces cinq lectures, le patient doit nommer tous les articles dont il se souvient, y compris ceux qu'il a nommés lors de la lecture précédente. C'est au cours de cette étape que s'effectue l'encodage, ou « l'enregistrement », de l'information. À chaque lecture, le patient encode de plus en plus de mots provenant de la liste du lundi. Par la suite, une nouvelle liste de mots, dont plusieurs appartiennent à la même catégorie sémantique que la liste précédente, qui a été lue cinq fois, est lue par l'examineur et présentée comme étant la liste d'achats du mardi. Le patient doit ensuite nommer tous les mots dont il se souvient qui font partie de cette liste. Il s'agit ici d'une tâche d'interférence proactive. Immédiatement après le rappel de la liste du mardi, une tâche de rappel libre (sans indice) de la liste d'achats du lundi est demandée, suivi d'un rappel indicé-sémantique. Cette étape constitue le processus de récupération où le participant va recueillir les informations déjà encodées en mémoire. Ces deux dernières tâches sont redemandées après un délai de vingt à trente minutes. Cette dernière étape évalue la consolidation dans le temps des informations apprises précédemment. Enfin, une tâche de reconnaissance est proposée. L'examineur fait alors la lecture d'une liste de mots comprenant tous les mots de la liste du lundi et des distracteurs (des mots provenant de la liste du mardi et des mots provenant d'aucune liste lue précédemment). Après la lecture de chaque mot, le participant doit dire à l'examineur si ce mot appartenait à la liste du lundi ou s'il n'en faisait pas partie.

Pour les participants âgés de huit à seize ans, la version utilisée est la traduction (mot à mot) du CVLT pour enfants développé par Delis et al. (1987). Les résultats bruts obtenus par les participants soumis à cette version sont comparés à la moyenne de ceux obtenus par la population normale selon l'âge. Dans le cas présent, les normes utilisées proviennent de Francine Lussier, qui est neuropsychologue. Pour les participants âgés de dix-sept ans et plus, qui ont été soumis à une version différente mais équivalente de celle de Delis et al. (1987), les résultats bruts sont d'abord convertis en scores *t* avant d'être comparés à la moyenne selon l'âge et les normes sont issues du manuel d'utilisation du CVLT (Delis et al., 1987).

Étant donné que, pour la correction de la version pour enfants et adolescents, les normes pour les tâches de rappel indicé et les stratégies d'apprentissage n'étaient pas disponibles, nous avons seulement tenu compte des résultats obtenus aux cinq essais de la liste du lundi, à la tâche d'interférence proactive (liste du mardi) ainsi qu'aux deux tâches de rappel libre. D'ailleurs, pour la présente étude, ce test a été administré aux participants principalement dans le but d'évaluer l'apprentissage auditif-verbal et de vérifier les processus d'encodage, de récupération et de consolidation des informations en mémoire. Pour être en mesure de déterminer si ces processus s'effectuent normalement chez les participants, il n'était pas essentiel d'évaluer les stratégies d'apprentissage. De plus, même si les normes pour le rappel indicé n'étaient pas disponibles, l'analyse des résultats n'en a pas été affectée puisque nous savons déjà que la performance au rappel indicé doit être égale ou supérieure à celle fournie au rappel libre. Concernant la fidélité de l'instrument, une épreuve de retest a rapporté un coefficient variant de .17 à .90 (Delis, Massman, Kaplan, McKee et Kramer, 1991, dans Spreen et Strauss, 1998).

L'épreuve « Auditory consonant trigrams » (ACT ou Brown-Peterson). Le Brown-Peterson (Brown, 1958 ; Peterson et Peterson, 1959) est fréquemment utilisé pour évaluer la mémoire de travail, la résistance à l'interférence et le traitement de l'information (Stuss, Stethem et Pelchat, 1988). Ce test est sensible aux déficits touchant la mémoire auditive-verbale à court terme puisqu'il implique l'habileté à se rappeler une information verbale après une courte tâche distractive. Ce test fait aussi appel au contrôle mental. Le Brown-Peterson se veut également une mesure de l'attention partagée, puisqu'il implique deux tâches, la mémorisation de lettres et le compte à rebours. Toutefois, en réalité, ce test évalue davantage la résistance à l'interférence que l'attention partagée. En effet, il ne s'agit pas ici de réaliser deux tâches simultanément, mais bien d'effectuer une tâche en étant interrompu par une tâche d'interférence au cours de sa réalisation. L'épreuve consiste à retenir trois lettres de l'alphabet lues par l'examineur qui ne forment pas un mot ou une syllabe. Immédiatement après cette lecture, le patient doit compter à rebours, à partir d'un nombre donné par l'examineur, en soustrayant par trois, jusqu'à ce que celui-ci lui dise d'arrêter et de nommer les trois lettres apprises précédemment.

Pour les plus jeunes enfants, le compte à rebours s'effectue en soustrayant par 1 (compte à rebours simple). La durée du compte à rebours varie entre 0 à 36 secondes, dépendant des items, et le patient n'est pas informé au préalable de cette durée. La version pour enfants et adolescents de huit à quinze ans propose une tâche sans compte à rebours (uniquement une répétition de lettres), et des tâches avec compte à rebours durant trois secondes, neuf secondes et dix-huit secondes. Les normes permettent de

corriger chacune de ces tâches en plus d'un résultat pour le total des tâches. La version pour adultes (seize ans et plus) propose une tâche sans compte à rebours (uniquement une répétition de lettres) et des tâches avec compte à rebours d'une durée de neuf, dix-huit et trente-six secondes. Les normes permettent de corriger les résultats obtenus aux trois tâches avec compte à rebours, mais non celle sans compte à rebours. De plus, contrairement à la version pour enfants et adolescents, la version pour adultes ne permet pas d'obtenir un résultat global pour le total des tâches. Les normes proviennent de Stuss et al. (1988). Ce test étant jugé trop difficile pour un enfant âgé de sept ans, il n'a pas été administré au plus jeune participant de l'échantillon. Concernant la validité du Brown-Peterson, il est particulièrement efficace pour évaluer les déficits associés aux dommages frontaux. De plus, il est plus sensible que le « PASAT » et le « Trail making test » pour distinguer les personnes ayant des atteintes cérébrales légères que celles faisant partie d'un groupe contrôle (Stuss et al., 1989 *dans* Spreen & Strauss, 1998).

La figure complexe de Rey (FCR). Lors des évaluations neuropsychologiques réalisées aux CHS entre 1986 et 1997 auprès d'enfants et adolescents atteints d'ARSCS, les cliniciens et les spécialistes du CHS avaient relevé des anomalies dans les copies de la FCR, touchant possiblement les fonctions visuoperceptives et la planification. Étant donné ces observations, la FCR a été administré aux participants de l'étude. Même si ce test implique une action motrice (dessin), il a tout de même été administré dans le but de déterminer si les copies réalisées par les participants présentent les mêmes anomalies que celles observées dans les productions effectuées par les enfants et adolescents évalués antérieurement au CHS.

La FCR a été développée par Rey en 1941, puis raffinée par Osterrieth en 1944. Ce test mesure les habiletés visuospatiales et visuoconstructives ainsi que la mémoire visuelle. Il implique une variété de processus cognitifs, dont les habiletés de planification et d'organisation, les stratégies de résolution de problèmes, les fonctions perceptives, motrices de même que le rappel immédiat et différé de matériel visuel. L'épreuve consiste à effectuer une tâche de copie, suivie de deux reproductions de mémoire. Les procédures d'administration varient : certains auteurs proposent une tâche de rappel immédiatement après l'épreuve de copie (Loring et al., 1988a, et Meyers & Meyers, 1995b, *dans* Spreen et Strauss, 1998) alors que d'autres demandent une tâche de rappel seulement après un délai de trois minutes suivant la réalisation de la copie (Kolb & Whishaw, 1995, et Denman, 1987, *dans* Spreen & Strauss, 1998). Ensuite, après une période de vingt à trente minutes, une seconde épreuve de rappel est demandée. Dans l'étude actuelle, la première reproduction de mémoire a suivi immédiatement la tâche de copie et la seconde a été proposée environ vingt-cinq minutes plus tard. Les participants ont utilisé trois crayons de couleur différente afin de mettre en évidence la planification et le type de copie privilégié. Le système de cotation le plus utilisé est celui développé par Osterrieth (1944). La figure est divisée en dix-huit détails à corriger et le score brut obtenu est comparé à la moyenne selon l'âge. Il est également possible de convertir ce score en rangs centiles. De plus, ce système de cotation permet de déterminer le type de construction privilégié par le patient à l'épreuve de copie de la figure et de connaître la fréquence de ce type de production selon l'âge, qui peut à son tour être convertit en rangs centiles. Ce système de cotation a été utilisé pour la correction des figures produites dans le cadre de la présente recherche.

Concernant la fidélité de ce système, le coefficient de consistance interne se situe au dessus de .60 pour la copie et au dessus de .80 pour les épreuves de rappel. Quant à la fidélité test-retest, des coefficients de .76 pour le rappel immédiat et de .89 pour le rappel différé ont été rapportés (Meyers et Meyers, 1995b, *dans* Spreen et Strauss, 1998).

La planche de Purdue. La planche de Purdue a été conçue par Joseph Tiffin (1948) pour mesurer la dextérité motrice. Elle implique des habiletés de motricité fine et une rapidité d'exécution dans les mouvements. Le matériel comprend une planche sur laquelle sont disposées deux colonnes parallèles de vingt-cinq trous. Le test consiste à y insérer le plus de clous possible, durant une période de trente secondes. La tâche est effectuée à trois reprises, soit avec la main préférée, avec la main non-préférée et avec les deux mains simultanément. Les résultats bruts, en secondes, sont comparés aux moyennes obtenues selon le sexe et l'âge. Les normes utilisées proviennent de Gardner et Broman, 1979, *dans* (Spreen & Strauss, 1998). Lors d'une étude effectuée auprès de patients normaux, évalués une à deux semaines après la première administration, le coefficient test-retest variait entre .63 et .82 (Reddon, Gill, Gauk et Maerz, 1988, *dans* Spreen & Strauss, 1998)

CHAPITRE III

LES RÉSULTATS

L'analyse des données

La réduction des données obtenues aux trois tests de base

Le « Test Of Visual-Perceptual Skills » (TVPS)

Les données brutes recueillies à chacun des sous-tests du TVPS sont converties en scores pondérés, qui sont ensuite comparés à la moyenne, qui dans tous les cas est égale à 10 avec un écart-type de 3. La version destinée aux personnes âgées de treize ans et moins permet d'obtenir un résultat global, un quotient-perceptif (Q.P.), alors que la version s'adressant aux personnes âgées de quatorze ans et plus ne le permet pas.

La tour de Londres

Les résultats bruts recueillis à l'épreuve de la tour de Londres, la somme des points obtenus pour la totalité du test, ne sont pas convertis. Ils sont directement comparés à la moyenne selon le niveau de scolarité.

Le test des lignes enchevêtrées de Rey

Les résultats obtenus à l'épreuve des lignes enchevêtrées de Rey, c'est-à-dire le nombre d'erreurs effectuées durant la totalité du test et le temps d'exécution de la tâche, sont répartis en rangs centiles.

Réduction des données recueillies aux tests exploratoires

L'échelle verbale de l'EIHM

À chacun des sous-tests verbaux de l'EIHM, un résultat brut est obtenu puis converti en résultat pondéré. Ce résultat est ensuite comparé à la moyenne de la population normale selon l'âge du participant. Ensuite, la performance totale à l'échelle verbale de l'EIHM, c'est-à-dire la somme des résultats pondérés, est convertie en quotient intellectuel verbal (Q.I.V.) dont la moyenne est toujours égale à 100 avec un écart-type de 15.

Le test d'organisation visuelle de Hooper

Pour les participants âgés de treize ans et moins, le résultat brut obtenu, soit la somme des points accumulés à la fin de l'épreuve, est comparé à la moyenne selon l'âge et le sexe du participant. Quant aux participants âgés de quatorze ans et plus, le résultat brut est converti en score t avant d'être comparé à la moyenne qui, dans ce cas-ci, est toujours égale à 50 avec un écart-type de 10, peu importe l'âge.

Les matrices progressives de Raven

Les résultats bruts obtenus à l'épreuve des matrices progressives de Raven, le nombre total d'items réussis, sont répartis en rangs centiles.

L'échelle de vocabulaire en image Peabody (EVIP)

Les résultats bruts obtenus à l'échelle de vocabulaire en image Peabody, le nombre d'items réussis, sont convertis en scores pondérés à partir d'une table. Ensuite, ces résultats sont répartis en rangs centiles.

Le California-Verbal-Learning-Test (CVLT)

Pour les participants âgés de seize ans et moins, soumis à la version pour enfants et adolescents, les résultats bruts, soit le nombre total de mots retenus, sont comparés à la moyenne selon le sexe et l'âge du participant. Quant aux participants âgés de dix-sept ans et plus, les résultats bruts sont d'abord convertis en score t , à partir d'une table, avant d'être comparés à la moyenne qui, dans ce cas-ci, est toujours égale à 50 avec un écart-type de 10.

Le « Brown-Peterson »

Les résultats bruts obtenus à chacune des tâches proposées dans ce test sont comparés à la moyenne selon l'âge des participants.

La figure complexe de Rey (FCR)

Les résultats bruts obtenus (points d'exactitude) aux trois tâches de la FCR, c'est-à-dire la copie, le rappel immédiat et le rappel différé, ne sont pas convertis. Ils sont

comparés à la moyenne selon l'âge du participant. Le type de copie privilégié par le participant est coté selon sa fréquence, en pourcentage, dans la population normale du même âge et réparti en rang centile.

La planche de Purdue

Les résultats bruts obtenus à la planche de Purdue, soit le nombre de clous insérés correctement à chacune des trois tâches, sont comparés à la moyenne selon le sexe et l'âge du participant.

Traitement des données pour l'analyse descriptive

Pour tous les tests neuropsychologiques administrés, à l'exception de l'épreuve des lignes enchevêtrées de Rey, des matrices progressives de Raven et de l'échelle de vocabulaire en image Peabody (EVIP), les résultats obtenus ont été traités de la façon suivante : Un résultat se situant en deçà de deux écarts-types de la moyenne est considéré comme étant déficitaire alors qu'un résultat se situant en deçà d'un écart-type de la moyenne représente une faiblesse et non un déficit. Tous les résultats se situant autour de la moyenne sont jugés comme étant normaux. Pour l'épreuve des lignes enchevêtrées de Rey, les matrices progressives de Raven et l'EVIP, les données brutes ont été réparties en rangs centiles. Un résultat se situant sous le 10^e centile est donc considéré comme anormal, un résultat se situant entre le 10^e et le dix-septième centile (se situant environ à un écart-type sous la moyenne) représente une faiblesse et, enfin, un résultat se situant au dessus du dix-septième centile est jugé normal.

Description de l'analyse statistique

En lien avec les objectifs de notre étude, visant à vérifier l'existence de déficit touchant les fonctions visuoperceptives, les habiletés de planification et les capacités attentionnelles, l'analyse statistique porte sur les résultats obtenus à deux des trois tests de base destinés à évaluer ces fonctions neuropsychologiques, soit le TVPS et la tour de Londres, qui sont aussi mis en relation avec les résultats obtenus à certains test exploratoires impliquant les mêmes habiletés. Étant donné le type de scores recueillis au test des lignes enchevêtrées de Rey (centiles) et le petit nombre de participants, les résultats de ce test se prêtant difficilement à une analyse statistique, il a été convenu de les analyser et de les interpréter uniquement de façon descriptive et d'effectuer l'analyse statistique seulement avec les résultats recueillis au TVPS et à la tour de Londres ainsi qu'avec ceux obtenus à certains tests exploratoires impliquant les mêmes types d'habiletés que celles requises dans ces deux tests : la copie et les tâches de rappel de la FCR et le test d'organisation visuelle de Hooper.

Étant donné le caractère descriptif de l'étude, l'analyse statistique a été effectuée de façon complémentaire à l'analyse descriptive des résultats. Cette analyse a pour objectif de vérifier la présence de liens significatifs entre les performances des participants aux différents tests ou sous-tests, de comparer la moyenne des résultats obtenus par les mêmes participants à différentes épreuves et d'établir des comparaisons entre les performances selon le groupe d'âge des participants. Pour ce faire, nous avons effectué une matrice de corrélation bivariée de Pearson, des tests-*t* de Student appariés ainsi que des tests-*t* de Student indépendants.

La présentation des résultats

Les résultats recueillis au cours de cette étude sont présentés comme suit : Dans un premier temps, l'analyse descriptive des résultats est exposée en traitant individuellement chaque test administré en considérant, d'abord, les résultats obtenus par les douze participants aux trois tests de base et, ensuite, les résultats obtenus par ces derniers aux tests exploratoires (les tests utilisés pour évaluer les autres fonctions cognitives et habiletés). Dans un deuxième temps, les résultats de l'analyse statistique sont exposés et commentés brièvement.

L'analyse descriptive des résultats obtenus aux trois tests de base

Résultats obtenus au « Test Of Visual-Perceptual Skills » (TVPS)

Sous-test « Visual Discrimination ». Le résultat moyen obtenu par les douze participants à l'épreuve de discrimination visuelle se situe à .47 écart-type au dessus de la moyenne de la population normale. Toutes les performances se situent dans les limites de la normale, hormis celle d'un participant, dont le résultat se situe à -3 écarts-types de la moyenne, qui peut avoir subi l'influence d'un problème d'attention visuelle. Il est également possible que ce participant ait réalisé la tâche trop rapidement. Effectivement, une tendance à réaliser une tâche de façon hâtive est un facteur susceptible d'augmenter le nombre d'erreurs. Étant donné qu'il s'agit du seul résultat déficitaire, il peut être considéré comme un cas isolé (voir Tableau 1).

Tableau 1
 Résultats obtenus au sous-test « Visual Discrimination » du TVPS

Participant	Âge	Sexe	Résultat Pondéré	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écart-types de la moyenne
1	7	F	8	10 (3)	-.67
2	9	F	8	10 (3)	-.67
3	10	M	9	10 (3)	-.33
4	12	M	13	10 (3)	1
5	13	F	13	10 (3)	1
6	14	F	15	10 (3)	1.67
7	16	F	10	10 (3)	0
8	17	F	17	10 (3)	2.33
9	17	M	11	10 (3)	.33
10	17	F	1	10 (3)	-3
11	18	F	17	10 (3)	2.33
12	18	M	15	10 (3)	1.67
Moyenne			11.4		.47
Écart-type			4.6		1.53

Sous-test « Visual Memory ». Pour ce sous-test de mémoire visuelle de formes (reconnaissance), la moyenne des résultats obtenus par les douze participants se situe dans la normale, soit à -0.36 écart-type sous la moyenne. Cependant, parmi les douze participants, trois ont obtenus des résultats inférieurs à la moyenne, dont un seul est déficitaire.

Les neuf autres participants ont offert une performance normale à ce sous-test. Les trois personnes qui ont démontré une faiblesse, ou un déficit, font toutes parties du groupe d'âge « quatorze à dix-huit ans ». Les participants âgés de sept à treize ans ont tous fourni une performance normale (voir Tableau 2). Même si les difficultés sont constatées uniquement chez trois personnes, cette caractéristique doit être prise en compte puisque des faiblesses ou des déficits ont été observées à d'autres tâches faisant appel à la mémoire, dont le sous-test « Visual Sequential-Memory » du TVPS.

Sous-test « Visual Spatial-Relationship ». Ce sous-test a été réussi normalement par les douze participants, toutes les performances se situant dans la moyenne. Aucun participant n'a manifesté de difficulté à exécuter cette tâche. Il s'agit de l'épreuve du TVPS la mieux réussie par les participants, le résultat moyen obtenu par ces derniers se situant à 1.31 écart-type au dessus de la moyenne (voir Tableau 3).

Sous-test « Visual Form-Constancy ». À cette épreuve, la moyenne des résultats obtenus par les douze participants se situe à -0.14 écart-type de la moyenne. Dix participants ont démontré un rendement normal à ce sous-test alors que les deux plus jeunes participants ont éprouvé des difficultés. Effectivement, l'un a démontré une faiblesse, avec un résultat se situant à -1.67 écart-type sous la moyenne, tandis que l'autre a obtenu un résultat déficitaire se situant à -3 écarts-types sous la moyenne (voir Tableau 4).

Tableau 2
 Résultats obtenus au sous-test « Visual Memory » du TVPS

Participant	Âge	Sexe	Résultat Pondéré	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écart-Type de la moyenne
1	7	F	8	10 (3)	-.67
2	9	F	10	10 (3)	0
3	10	M	9	10 (3)	-.33
4	12	M	10	10 (3)	0
5	13	F	12	10 (3)	.67
6	14	F	14	10 (3)	1.33
7	16	F	11	10 (3)	.33
8	17	F	10	10 (3)	0
9	17	M	1	10 (3)	-3
10	17	F	6	10 (3)	-1.33
11	18	F	10	10 (3)	0
12	18	M	6	10 (3)	-1.33
Moyenne			8.92		-.36
Écart-type			3.37		1.12

Sous-test « Visual Sequential-Memory ». Le résultat moyen obtenu par les douze participants à l'épreuve de mémoire visuelle séquentielle se situe à -1.33 écart-type sous la moyenne, ce qui représente une faiblesse. Par rapport aux autres sous-tests du TVPS, cette tâche est la moins bien réussie par les participants.

Tableau 3
 Résultats obtenus aux sous-test « Visual Spatial-Relationship » du TVPS

Participant	Âge	Sexe	Résultat Pondéré	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écarts-Types de la moyenne
1	7	F	10	10 (3)	0
2	9	F	12	10 (3)	.67
3	10	M	14	10 (3)	1.33
4	12	M	13	10 (3)	1
5	13	F	15	10 (3)	1.67
6	14	F	14	10 (3)	1.33
7	16	F	14	10 (3)	1.33
8	17	F	15	10 (3)	1.67
9	17	M	15	10 (3)	1.67
10	17	F	15	10 (3)	1.67
11	18	F	15	10 (3)	1.67
12	18	M	15	10 (3)	1.67
Moyenne			13,9		1.31
Écart-type			1,56		.52

En effet, sur les douze participants, sept ont démontré des difficultés à ce sous-test. Les cinq autres ont offert une performance normale. Plus spécifiquement, cinq personnes, soit les participants numéro 6, 7, 9, 10 et 12, ont obtenu un résultat déficitaire alors qu'une faiblesse a été constatée chez les deux autres, soit les participants numéro 1

et 11. Les participants âgés entre quatorze et dix-huit ans ont éprouvé davantage de difficulté que ceux âgés entre sept et treize ans. En effet, chez les quatorze à dix-huit ans, cinq performances sont considérées comme étant faibles ou déficitaires, alors que chez les plus jeunes, cette particularité est présente chez seulement deux participants. En somme, plus de la moitié des participants a manifesté une difficulté lors de cette épreuve qui fait appel à la mémoire visuelle séquentielle (voir Tableau 5).

Sous-test « Visual Figure-Ground ». La moyenne des résultats obtenus par les douze participants à cette tâche se situe à .64 écart-type au dessus de la moyenne. Tous les participants y ont fourni une performance normale, à l'exception du plus jeune, qui a obtenu un résultat inférieur à la moyenne, c'est-à-dire en deçà d'un écart-type (voir Tableau 6).

Sous-test « Visual Closure ». Le résultat moyen obtenu par les douze participants à ce sous-test se situe dans la normale, soit à .03 écart-type de la moyenne. Neuf participants ont offert un rendement normal à cette tâche alors que trois participants y ont manifesté une difficulté. Plus spécifiquement, une faiblesse a été constatée chez deux participants dont les résultats sont inférieurs à la moyenne, soit à -1.33 et à -1.67 écart-type, alors qu'un résultat déficitaire, se situant à -3 écarts-types sous la moyenne, a été relevé chez le plus jeune participant (voir Tableau 7).

Tableau 4

Résultats obtenus au sous-test « Visual Form-Constancy » du TVPS

Participant	Âge	Sexe	Résultat Pondéré	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écart-types de la moyenne
1	7	F	5	10 (3)	-1.67
2	9	F	1	10 (3)	-3
3	10	M	12	10 (3)	.67
4	12	M	8	10 (3)	-.67
5	13	F	13	10 (3)	1
6	14	F	17	10 (3)	2.33
7	16	F	11	10 (3)	.33
8	17	F	16	10 (3)	2
9	17	M	8	10 (3)	-.67
10	17	F	8	10 (3)	-.67
11	18	F	8	10 (3)	-.67
12	18	M	8	10 (3)	-.67
Moyenne			9.58		-.14
Écart-type			4.5		1.5

Analyse globale du TVPS. Dans l'ensemble, les sous-tests qui font spécifiquement appel aux habiletés visuoperceptives et visuospatiales ont été bien réussis par les participants. Effectivement, des performances normales ont été fournies par la majorité

des participants aux sous-tests « Visual Discrimination », « Visual Spatial-Relationship », « Visual Form-Constancy », « Visual Figure-Ground » et « Visual Closure ». Seuls quelques participants, souvent les plus jeunes, ont démontré une faiblesse ou un déficit à ces épreuves. Aucun déficit d'ordre visuoperceptif ou visuospatial n'a donc été mis en évidence par cette épreuve. Cependant, le TVPS a permis de cerner des faiblesses et des déficits significatifs touchant la mémoire visuelle de reconnaissance. À l'épreuve « Visual Memory », trois participants, âgés de 17 et 18 ans, ont obtenu des résultats inférieurs à la moyenne, dont l'un est déficitaire. Bien que les neuf autres participants aient offert des performances normales, la difficulté manifestée par les trois participants doit être considérée puisque des résultats faibles ont également été relevés dans un autre sous-test du TVPS faisant appel à la mémoire visuelle, soit l'épreuve « Visual-sequential-memory ».

Les trois participants qui ont démontré une faiblesse ou un déficit au sous-test « Visual Memory » ont tous présenté un déficit au sous-test « Visual Sequential-Memory ». À ces derniers s'ajoutent quatre autres participants qui ont obtenu des résultats inférieurs à la moyenne, dont deux sont considérés comme étant déficitaires. En somme, plus de la moitié des participants ont démontré une difficulté ou un déficit à la mémoire visuelle séquentielle.

Tableau 5
 Résultats obtenus au sous-test « Visual Sequential-Memory » du TVPS

Participant	Âge	Sexe	Résultat Pondéré	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écarts-Types de la moyenne
1	7	F	7	10 (3)	-1
2	9	F	11	10 (3)	.33
3	10	M	8	10 (3)	-.67
4	12	M	9	10 (3)	-.33
5	13	F	10	10 (3)	0
6	14	F	4	10 (3)	-2
7	16	F	2	10 (3)	-2.67
8	17	F	8	10 (3)	-.67
9	17	M	3	10 (3)	-2.33
10	17	F	1	10 (3)	-3
11	18	F	6	10 (3)	-1.33
12	18	M	3	10 (3)	-2.33
Moyenne			6	10 (3)	-1.33
Écart-type			3.33	10 (3)	1.11

Quotients perceptifs. Les quatre plus jeunes participants, soumis à la version du TVPS pour enfants, ont obtenus des quotients perceptifs (Q.P.) de 76, 86, 102 et 104, soit un Q.P. moyen de 92. Les Q.P. se situent tous dans la normale, la moyenne étant de 100 avec un écart-type de 15.

Tableau 6
 Résultats obtenus au sous-test « Visual Figure-Ground » du TVPS

Participant	Âge	Sexe	Résultat Pondéré	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écart-Types de la moyenne
1	7	F	7	10 (3)	-1
2	9	F	8	10 (3)	-0,67
3	10	M	11	10 (3)	0,33
4	12	M	12	10 (3)	0,67
5	13	F	14	10 (3)	1,33
6	14	F	14	10 (3)	1,33
7	16	F	15	10 (3)	1,67
8	17	F	15	10 (3)	1,67
9	17	M	12	10 (3)	0,67
10	17	F	12	10 (3)	0,67
11	18	F	8	10 (3)	-0,67
12	18	M	15	10 (3)	1,67
Moyenne			11,9		0,64
Écart-type			2,91		0,97

Toutefois, celui du plus jeune est un peu faible, puisqu'il se situe en deçà d'un écart-type de la moyenne. Cependant, la valeur du Q.P. de ce dernier est influencé par une valeur extrême, soit le score obtenu au sous-test « visual-closure », qui est déficitaire.

Tableau 7
 Résultats obtenus au sous-test « Visual Closure » du TVPS

Participant	Âge	Sexe	Résultat Pondéré	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écart-types de la moyenne
1	7	F	1	10 (3)	-3
2	9	F	6	10 (3)	-1.33
3	10	M	9	10 (3)	-.33
4	12	M	9	10 (3)	-.33
5	13	F	17	10 (3)	2.33
6	14	F	12	10 (3)	.67
7	16	F	14	10 (3)	1.33
8	17	F	15	10 (3)	1.67
9	17	M	9	10 (3)	-.33
10	17	F	11	10 (3)	.33
11	18	F	5	10 (3)	-1.67
12	18	M	13	10 (3)	1
Moyenne			10.1		.03
Écart-type			4.56		1.52

Résultats obtenus à l'épreuve de la tour de Londres

La moyenne des résultats obtenus par les douze participants à l'épreuve de la tour de Londres se situe dans la normale, soit à -0.26 écart-type sous la moyenne. Toutefois, l'analyse individuelle des performances a permis de relever une difficulté chez trois

personnes, soit une faiblesse chez deux participants, dont les résultats se situent à -1.52 et à -1.04 écart-type sous la moyenne, soit un déficit chez le plus jeune participant, dont le résultat se situe à -2.3 écarts-types sous la moyenne (voir Tableau 8).

Résultats obtenus à l'épreuve des lignes enchevêtrées de Rey

Par rapport au nombre total d'erreurs commises pour accomplir les seize lignes, neuf participants ont manifesté une difficulté, c'est-à-dire un résultat se situant sous le dix-septième centile, alors que les trois autres participants ont fourni une performance normale. Plus spécifiquement, sur les neuf personnes qui ont éprouvé de la difficulté, quatre ont obtenu un résultat se situant sous le dixième centile, ce qui est qualifié d'anormal. La performance des cinq autres participants représente une faiblesse, mais se situe dans les limites de la normale. Cette difficulté se concentre principalement chez les plus jeunes, ayant tous obtenus des résultats se situant autour du dixième centile (voir Tableau 9).

Concernant le temps total moyen d'exécution pour accomplir une ligne, la difficulté des participants s'est manifesté de façon plus évidente. Seulement trois participants ont fourni une performance normale alors que les neuf autres ont pris un temps trop long par rapport à la normale pour compléter la tâche, les résultats se situant majoritairement sous le dixième centile. En somme, huit participants sur douze ont fourni une performance pouvant être qualifiée d'anormale au point de vue du temps d'exécution de la tâche (voir Tableau 10).

Tableau 8
 Résultats obtenus à la tour de Londres

Participant	Âge	Sexe	Résultat Pondéré	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écarts-Types de la moyenne
1	7	F	23	29.0 (2.6)	-2.3
2	9	F	30	30.3 (2.7)	-.11
3	10	M	35	30.4 (2.9)	1.58
4	12	M	29	31.8 (2.9)	-.97
5	13	F	32	31.6 (2.3)	.17
6	14	F	35	31.6 (2.3)	1.48
7	16	F	33	33.2 (2.1)	-.09
8	17	F	32	33.2 (2.1)	-.57
9	17	M	34	33.2 (2.1)	.38
10	17	F	30	33.2 (2.1)	-1.52
11	18	F	31	33.2 (2.1)	-1.04
12	18	M	33	33.2 (2.1)	-.1
Moyenne					-.26
Écart-type					1.13

Tableau 9

Résultats obtenus à l'épreuve des lignes enchevêtrées de Rey pour le nombre total d'erreurs commises sur les seize lignes

Participant	Âge	Sexe	Nombre total d'erreurs	Rang Centile
1	7	F	7	~ 10 ^e
2	9	F	5	< 10 ^e
3	10	M	6	< 10 ^e
4	12	M	3	< 10 ^e
5	13	F	1	~ 17 ^e
6	14	F	1	~ 17 ^e
7	16	F	0	~ 90 ^e
8	17	F	1	~ 17 ^e
9	17	M	3	< 10 ^e
10	17	F	0	~ 90 ^e
11	18	F	2	10 ^e
12	18	M	0	~ 90 ^e

Tableau 10

Résultats obtenus à l'épreuve des lignes enchevêtrées de Rey pour le temps moyen d'exécution pour compléter une ligne (en secondes)

Participant	Âge	Sexe	Temps moyen (sec)	Rang Centile
1	7	F	22	< 10 ^e
2	9	F	10	10 ^e
3	10	M	7	~ 37 ^e
4	12	M	11	< 10 ^e
5	13	F	6	~ 25 ^e
6	14	F	8	< 10 ^e
7	16	F	8	< 10 ^e
8	17	F	6	~ 25 ^e
9	17	M	11	< 10 ^e
10	17	F	9	< 10 ^e
11	18	F	9	< 10 ^e
12	18	M	11	< 10 ^e

Analyse descriptive des résultats obtenus aux tests exploratoires

L'échelle verbale de l'EIHM

Quotients intellectuels verbaux. Le quotient intellectuel verbal (Q.I.V.) moyen des douze participants est de 91.17. Comparativement à la moyenne des Q.I.V. de la population normale, qui est de 100 avec un écart-type de 15, le Q.I.V. moyen des participants se situe dans la normale, soit à -0.59 écart-type de la moyenne. Toutefois, en examinant individuellement les valeurs de Q.I.V., il est possible de constater que quatre personnes, soit les participants numéro 2, 4, 10 et 11, ont offert une performance un peu faible par rapport à la normale. En effet, les Q.I.V. de ces derniers se situent en deçà d'un écart-type de la moyenne. Cependant, ces Q.I.V. se situent dans les limites de la normale (voir Tableau 11).

Sous-test « Connaissances ». La moyenne des résultats obtenus à ce sous-test de l'EIHM se situe dans la normale, soit à -0.24 écart-type de la moyenne. Trois participants ont démontré une faiblesse avec des résultats se situant à -1.3 , -1.26 et à -1.47 écart-type sous la moyenne. Les neuf autres personnes évaluées ont fourni une performance normale (voir Tableau 12).

Sous-test « Jugement ». La moyenne des résultats obtenus par les douze participants à l'épreuve évaluant le jugement se situe dans la normale, soit à -0.77 écart-type sous la moyenne. Cependant, quatre participants ont démontré des difficultés. En effet, trois personnes présentent une faiblesse avec des résultats se situant à -1.47 , -1.08 et à -1 écart-type sous la moyenne et une autre présente un déficit avec un résultat se situant à -2.79 écarts-types sous la moyenne (voir Tableau 13).

Tableau 11

Quotients intellectuels verbaux (Q.I.V.) obtenus à l'échelle individuelle d'habileté mentale (EIHM)

Participant	Âge	Sexe	Q.I.V.	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écart- Types de la moyenne
1	7	F	88	100 (15)	-.8
2	9	F	78	100 (15)	-1.46
3	10	M	99	100 (15)	-.07
4	12	M	85	100 (15)	-1
5	13	F	110	100 (15)	.67
6	14	F	86	100 (15)	-.93
7	16	F	91	100 (15)	-.6
8	17	F	104	100 (15)	.27
9	17	M	93	100 (15)	-.47
10	17	F	83	100 (15)	-1.13
11	18	F	73	100 (15)	-1.8
12	18	M	104	100 (15)	.27
Moyenne			91.17		-.59
Écart-type			11.26		.75

Sous-test « Mémoire de chiffres ». Le résultat moyen obtenu à l'épreuve de mémorisation de l'EIHM se situe dans la normale, soit à $-.85$ écart-type sous la moyenne.

Tableau 12

Résultats obtenus au sous-test « Connaissances » de l'EIHM

Participant	Âge	Sexe	Résultat Pondéré	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écart-types de la moyenne
1	7	F	10	10.20 (2.46)	-.08
2	9	F	7	10.20 (2.46)	-1.3
3	10	M	8	7.62 (2.16)	.18
4	12	M	9	9.50 (2.18)	-.23
5	13	F	15	11.14 (2.89)	1.34
6	14	F	11	11.53 (3.18)	-.17
7	16	F	10	11.90 (2.62)	-.73
8	17	F	14	11.63 (2.89)	.82
9	17	M	9	11.63 (2.89)	-.91
10	17	F	8	11.63 (2.89)	-1.26
11	18	F	8	12.33 (2.95)	-1.47
12	18	M	15	12.33 (2.95)	.91
Moyenne			10,3		-.24
Écart-type			2,84		.93

Deux participants ont démontré une faiblesse avec des résultats se situant à -1.84 et à -1.67 ; alors qu'un autre a fourni une performance presque déficitaire avec un résultat se situant à la limite, soit à -1.99 écart-type sous la moyenne. Les neuf autres participants ont offert un rendement normal à cette épreuve (voir Tableau 14).

Tableau 13

Résultats obtenus au sous-test « Jugement » de l'EIHM

Participant	Âge	Sexe	Résultat Pondéré	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écarts-Types de la moyenne
1	7	F	8	10.04 (2.74)	-.74
2	9	F	6	10.04 (2.74)	-1.47
3	10	M	4	7.88 (3.58)	-1.08
4	12	M	9	9.92 (2.42)	-.38
5	13	F	10	10.63 (2.60)	-.24
6	14	F	11	11.07 (2.25)	-.03
7	16	F	10	11.92 (2.29)	-.84
8	17	F	12	11.30 (2.86)	.24
9	17	M	11	11.30 (2.86)	-.1
10	17	F	9	11.30 (2.86)	-.8
11	18	F	6	12.26 (2.24)	-2.79
12	18	M	10	12.26 (2.24)	-1
Moyenne			8.83		-.77
Écart-type			2.41		.81

En considérant séparément les résultats obtenus aux deux types de tâches proposées dans ce sous-test, une difficulté est observable chez trois participants à la mémorisation de chiffres dans l'ordre direct et chez deux participants à la mémorisation de chiffres dans l'ordre indirect (voir Tableaux 15 et 16).

Tableau 14

Résultats obtenus au sous-test « Mémoire de chiffres » de l'EIHM pour la performance totale

Participant	Âge	Sexe	Résultat Pondéré	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écart-types de la moyenne
1	7	F	11	10.05 (2.51)	-.38
2	9	F	11	10.05 (2.51)	-.38
3	10	M	7	8.60 (2.88)	-.55
4	12	M	8	9.91 (2.56)	-.75
5	13	F	5	10.50 (2.99)	-1.84
6	14	F	9	10.47 (3.02)	-.49
7	16	F	5	11.71 (3.38)	-1.99
8	17	F	10	11.13 (3.07)	-.37
9	17	M	9	11.13 (3.07)	-.69
10	17	F	6	11.13 (3.07)	-1.67
11	18	F	8	11 (3.57)	-.84
12	18	M	10	11 (3.57)	-.28
Moyenne			8.25		-.85
Écart-type			2.14		.62

Plus spécifiquement, au moment d'effectuer la tâche dans l'ordre direct, deux participants ont démontré une faiblesse avec des résultats se situant à -1.93 et à -1.10 écart-type de la moyenne alors qu'un autre a fourni une performance déficitaire avec un résultat se situant à -2.06 écarts-types de la moyenne (voir Tableau 15).

Tableau 15

Résultats obtenus au sous-test « Mémoire de chiffres » de l'EIHM pour la tâche effectuée dans l'ordre direct

Participant	Âge	Sexe	Résultat Pondéré	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écart-types de la moyenne
1	7	F	5	4.98 (1.03)	.02
2	9	F	5	5.67 (1.09)	-.61
3	10	M	5	5.67 (1.11)	-.6
4	12	M	5	6.08 (1.10)	-.98
5	13	F	4	6.28 (1.18)	-1.93
6	14	F	5	6.23 (1.12)	-1.1
7	16	F	4	6.59 (1.26)	-2.06
8	17	F	7	5.81 (1.26)	.94
9	17	M	7	5.81 (1.26)	.94
10	17	F	5	5.81 (1.26)	-.64
11	18	F	6	5.81 (1.26)	.15
12	18	M	7	5.81 (1.26)	.94
Moyenne					-.41
Écart-type					1.04

De plus, les deux participants qui ont eu le plus de difficulté lors de cette tâche ont aussi manifesté une difficulté à la tâche dans l'ordre indirect avec des résultats se situant à -1.32 et à -1.50 écart-type de la moyenne (voir Tableau 16).

Tableau 16

Résultats obtenus au sous-test « Mémoire de chiffres » de l'EIHM pour la tâche effectuée dans l'ordre indirect

Participant	Âge	Sexe	Résultat Pondéré	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écarts-Types de la moyenne
1	7	F	3	3.05 (.90)	-.06
2	9	F	4	3.72 (.91)	.31
3	10	M	3	3.89 (.93)	-.96
4	12	M	4	4.32 (1.13)	-.28
5	13	F	3	4.55 (1.17)	-1.32
6	14	F	5	4.64 (1.38)	.26
7	16	F	3	5.09 (1.39)	-1.5
8	17	F	4	4.01 (1.36)	-.01
9	17	M	3	4.01 (1.36)	-.74
10	17	F	3	4.01 (1.36)	-.74
11	18	F	3	4.01 (1.36)	-.74
12	18	M	4	4.01 (1.36)	-.01
Moyenne					-.48
Écart-type					.6

Sous-test « Similitudes ». La moyenne des résultats obtenus par les douze participants à ce sous-test se situe dans la normale, soit à -0.22 écart-type sous la moyenne. Cependant, en examinant individuellement les performances fournies à cette épreuve, une faiblesse est relevée chez trois participants, qui ont obtenu des résultats se situant en deçà d'un écart-type de la moyenne, soit à -1.17 , -1.47 et à -1.49 écart-type (voir Tableau 17).

Sous-test « Arithmétique ». À cette épreuve de résolution de problèmes d'arithmétique, les participants ont obtenu un résultat moyen se situant dans la normale à -0.75 écart-type sous la moyenne. Plus spécifiquement, six personnes, soit les participants numéro 1, 4, 5, 7, 10 et 11, y ont démontré une faiblesse avec des résultats se situant en deçà d'un écart-type de la moyenne. La moitié des participants ont donc éprouvé de la difficulté à cette épreuve, mais aucune performance n'est déficitaire (voir Tableau 18).

Sous-test « Vocabulaire ». Le résultat moyen obtenu par les douze participants à ce sous-test se situe dans la normale, soit à -0.34 écart-type de la moyenne. Toutefois, deux participants ont manifesté une faiblesse avec des résultats se situant à -1 écart-type sous la moyenne. Aucun déficit n'a été relevé à cette épreuve et les dix autres participants ont obtenu des résultats normaux (voir Tableau 19).

Tableau 17

Résultats obtenus au sous-test « Similitudes » de l'EIHM

Participant	Âge	Sexe	Résultat Pondéré	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écart-types de la moyenne
1	7	F	9	10 (2.56)	-.39
2	9	F	9	10 (2.56)	-.39
3	10	M	10	7.55 (3.00)	.82
4	12	M	7	9.84 (2.43)	-1.17
5	13	F	16	10.55 (2.86)	1.91
6	14	F	8	11.61 (2.46)	-1.47
7	16	F	12	11.44 (2.75)	.2
8	17	F	11	11.10 (3.06)	-.03
9	17	M	11	11.10 (3.06)	-.03
10	17	F	10	11.10 (3.06)	-.36
11	18	F	8	11.74 (2.51)	-1.49
12	18	M	11	11.74 (2.51)	-.29
Moyenne			10,2		-.22
Écart-type			2,37		.95

Tableau 18
 Résultats obtenus au sous-test « Arithmétique » de l'EIHM

Participant	Âge	Sexe	Résultat Pondéré	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écart-types de la moyenne
1	7	F	6	9.59 (2.75)	-1.31
2	9	F	9	9.59 (2.75)	-.21
3	10	M	8	7.23 (3.43)	.23
4	12	M	6	9.56 (3.13)	-1.14
5	13	F	7	10.88 (3.74)	-1.04
6	14	F	8	10.94 (3.17)	-.93
7	16	F	8	11.59 (2.82)	-1.27
8	17	F	10	11.63 (3.21)	-.51
9	17	M	11	11.63 (3.21)	-.2
10	17	F	6	11.63 (3.21)	-1.75
11	18	F	7	11.05 (3.76)	-1.08
12	18	M	15	11.05 (3.76)	.19
Moyenne			8.42		-.75
Écart-type			2.61		-.64

Tableau 19

Résultats obtenus au sous-test « Vocabulaire » de l'EIHM

Participant	Âge	Sexe	Résultat Pondéré	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écart-types de la moyenne
1	7	F	10	9.97 (2.96)	.01
2	9	F	7	9.97 (2.96)	-1
3	10	M	7	7.57 (2.78)	-.21
4	12	M	8	9.36 (2.35)	-.58
5	13	F	11	10.91 (2.94)	.03
6	14	F	10	11.38 (2.58)	-.54
7	16	F	12	11.71 (2.77)	.1
8	17	F	13	11.18 (2.74)	.66
9	17	M	9	11.18 (2.74)	-.8
10	17	F	9	11.18 (2.74)	-.8
11	18	F	9	12.19 (3.19)	-1
12	18	M	12	12.19 (3.19)	-.06
Moyenne			9.75		-.35
Écart-type			1.96		.52

Le test d'organisation visuelle de Hooper

La moyenne des résultats obtenus au test d'organisation visuelle de Hooper se situe dans la moyenne, soit à $-.05$ écart-type de la moyenne. Tous les participants y ont offert une performance normale, mis à part un seul d'entre eux, qui a démontré une faiblesse avec un résultat se situant à -1.01 écart-type sous la moyenne (voir Tableaux 20 et 21).

Tableau 20

Résultats obtenus au test d'organisation visuelle de Hooper (correction avec les normes pour enfants)

Participant	Âge	Sexe	Résultat Brut	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écart-types de la moyenne
1	7	F	20.5	21.31 (2.36)	-.34
2	9	F	21.5	22.61 (2.56)	-.43
3	10	M	21.5	24.07 (2.55)	-1.01
4	12	M	25	25.74 (2.56)	-.3
5	13	F	27.5	23.11 (3.30)	1.33

Les matrices progressives de Raven

Étant donné que les résultats se situent tous au dessus du dix-septième centile (> -1 écart-type), les performances offertes par les participants à l'épreuve des matrices progressives de Raven sont normales. Plus spécifiquement, les résultats se situent tous au dessus du 25^e centile. Aucune personne soumise à ce test n'a donc démontré de déficit ou de faiblesse (voir Tableau 22).

Tableau 21

Résultats obtenus au test d'organisation visuelle de Hooper (correction avec les normes pour adolescents et adultes)

Participant	Âge	Sexe	Résultat Brut	score t	Moyenne (écart-type)	Nombre d'é.t. de la moyenne
6	14	F	25.5	51	T=50 (10)	.1
7	16	F	28	45	T=50 (10)	-.5
8	17	F	26.5	48.5	T=50 (10)	-.15
9	17	M	25.5	51	T=50 (10)	.1
10	17	F	25.5	51	T=50 (10)	.1
11	18	F	26.5	48.5	T=50 (10)	-.15
12	18	M	23	56	T=50 (10)	0,6
Moyenne (n=12)						-.05
Ecart-type						.59

Tableau 22
 Résultats obtenus aux matrices progressives de Raven

Participant	Âge	Sexe	Résultat Brut	Centile
1	7	F	13	~ 25 ^e
2	9	F	30	~ 37 ^e
3	10	M	36	~ 60 ^e
4	12	M	35	25 ^e
5	13	F	46	~ 62 ^e
6	14	F	43	~ 37 ^e
7	16	F	48	~ 50 ^e
8	17	F	47	25 ^e
9	17	M	50	~ 37 ^e
10	17	F	50	~ 37 ^e
11	18	F	47	25 ^e
12	18	M	51	~ 50 ^e

L'échelle de vocabulaire en image Peabody (EVIP)

À l'échelle de vocabulaire en image Peabody, tous les participants ont démontré un rendement normal, les résultats se situant tous au dessus du dix-septième centile (> -1 écart-type). La performance la plus faible se situe au 34^e centile alors que la plus élevée, au 96^e centile (voir Tableau 23).

Tableau 23

Résultats obtenus à l'échelle de vocabulaire en images Peabody (EVIP)

Participant	Âge	Sexe	Résultat Brut	Résultat Pondéré	Rang centile
1	7	F	100	119	90 ^e
2	9	F	98	94	34 ^e
3	10	M	115	107	68 ^e
4	12	M	119	94	35 ^e
5	13	F	155	127	96 ^e
6	14	F	128	95	37 ^e
7	16	F	150	115	85 ^e
8	17	F	156	121	92 ^e
9	17	M	142	104	60 ^e
10	17	F	145	106	65 ^e
11	18	F	138	97	42 ^e
12	18	M	156	119	90 ^e

Le « California Verbal Learning Test »(CVLT)

À l'épreuve du CVLT, pour le nombre de mots retenus au premier essai de la liste du lundi, le résultat moyen obtenu par les douze participants se situe dans la normale, soit à -0.88 écart-type sous la moyenne. Toutefois, en traitant les résultats de façon individuelle, il est possible de constater que trois participants ont obtenu des résultats déficitaires se situant à -2 écarts-types sous la moyenne (voir tableaux 24 et 25).

Tableau 24

Résultats obtenus à l'essai 1 du CVLT (version pour enfants et adolescents)

Participant	Âge	Sexe	Nombre de mots retenus /15	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écart-types de la moyenne
1	7	F	4	5.66 (2.22)	-.75
2	9	F	7	6.65 (1.92)	.18
3	10	M	6	6.85 (1.97)	-.43
4	12	M	6	6.9 (1.5)	-.6
5	13	F	6	6.5 (1.5)	-.33
6	14	F	7	7.41 (2.13)	-.19
7	16	F	5	7.30 (1.63)	-1.41

Note. La moyenne des résultats obtenus par les douze participants à l'essai 1 du CVLT est illustrée au tableau suivant (Tableau 25) et inclut les résultats du présent tableau.

Également, deux autres personnes ont démontré une faiblesse avec des résultats se situant à -1.41 et à -1 écart-type sous la moyenne. Ces cinq participants sont tous âgés entre seize et dix-huit ans. Les sept autres participants ont obtenu des résultats normaux. La comparaison des résultats selon la version administrée a permis de découvrir que les participants soumis à la version pour adultes de dix-sept ans et plus ont moins bien performé que ceux soumis à la version destinée aux enfants et aux adolescents de sept à seize ans. Effectivement, parmi les sept participants évalués à partir de la version pour enfants, un seul a démontré une faiblesse alors que, parmi les cinq personnes soumises à la version pour adultes, quatre ont présenté une faiblesse ou un déficit.

Tableau 25

Résultats obtenus à l'essai 1 de la liste du lundi au CVLT (version pour adultes)

Participant	Âge	Sexe	Nombre de mots retenus /16	Moyenne (écart-type)	Score Standard (nombre d'écarts-types de la moyenne)
8	17	F	7	9-10 mots	-1
9	17	M	4	8-9 mots	-2
10	17	F	6	9-10 mots	-2
11	18	F	6	9-10 mots	-2
12	18	M	8	8-9 mots	0
Moyenne (n=12)					-0.88
Ecart-type					.8

Pour le nombre de mots retenus au cinquième essai de la liste du lundi, la moyenne des résultats obtenus par les douze participants se situe à -1.02 écart-type sous la moyenne, ce qui représente une faiblesse. Trois participants ont obtenu des résultats déficitaires se situant à -2.02 , -2.36 et à -3 écarts-types sous la moyenne alors que trois autres personnes présentent une faiblesse avec des résultats se situant à -1.66 , -1.23 et à -1 écart-type sous la moyenne. En résumé, la moitié des participants ont démontré une difficulté par rapport à la moyenne de leur âge au cinquième essai alors que l'autre moitié a fourni une performance normale. De plus, les difficultés sont davantage observées chez les participants âgés de seize ans et moins, soumis à la version pour enfants et adolescents (voir Tableaux 26 et 27).

Tableau 26

Résultats obtenus à l'essai 5 de la liste du lundi au CVLT (version pour enfants et adolescents)

Participant	Âge	Sexe	Nombre de mots retenus /15	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écart-types de la moyenne
1	7	F	9	11.83 (1.4)	-2.02
2	9	F	11	12.05 (1.35)	-.78
3	10	M	9	11.85 (1.71)	-1.66
4	12	M	11	12.6 (1.89)	-.84
5	13	F	12	12.64 (1.59)	-.4
6	14	F	9	11.85 (1.21)	-2.36
7	16	F	13	13.90 (.73)	-1.23

Note. La moyenne des résultats obtenus par les douze participants à l'essai 5 du CVLT est illustrée au tableau suivant (Tableau 27) et inclut les résultats du présent tableau.

Tableau 27

Résultats obtenus à l'essai 5 de la liste du lundi au CVLT (version pour adultes)

Participant	Âge	Sexe	Nombre de mots retenus /16	Moyenne (écart-type)	Score standard (nombre d'écart-types de la moyenne)
8	17	F	16	15-16 mots	0
9	17	M	11	14 mots	-3
10	17	F	15	15-16 mots	0
11	18	F	14	15-16 mots	-1
12	18	M	16	14 mots	1
Moyenne (n=12)					-1.02
Ecart-type					1.12

Pour le nombre total de mots retenus aux cinq essais de la liste du lundi, le résultat moyen obtenu par les douze participants se situe à -1.49 écart-type sous la moyenne, ce qui représente une faiblesse. Plus spécifiquement, cinq personnes ont obtenu un résultat déficitaire, avec des résultats se situant à -2.38 , -2.3 , -3 , -3.1 et à -2 écart-types sous la moyenne, alors que trois autres participants ont démontré une faiblesse, avec des résultats se situant à -1.67 , -1.09 et à -1.3 écart-type sous la moyenne (voir Tableaux 28 et 29).

Tableau 28

Résultats obtenus pour le nombre total de mots retenus aux essais 1 à 5 de la liste du lundi au CVLT (version pour enfants et adolescents)

Participant	Âge	Sexe	Nombre total de mots retenus	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écarts-Types de la moyenne
1	7	F	39	46.41 (8.27)	-.9
2	9	F	36	50.25 (5.99)	-2.38
3	10	M	46	49.47 (9.17)	-.38
4	12	M	43	54 (6.60)	-1.67
5	13	F	44	52 (7.32)	-1.09
6	14	F	49	55(6.1)	-.98
7	16	F	45	55 (4.35)	-2.3

Note. La moyenne des résultats obtenus pour le nombre total de mots retenus aux essais 1 à 5 du CVLT est illustrée au tableau suivant (Tableau 29) et inclut les résultats du présent tableau.

En somme, d'après les résultats obtenus pour le total des essais de la liste du lundi, huit personnes sur douze ont éprouvé de la difficulté à apprendre la liste de mots par rapport aux personnes de leur âge. Cette difficulté affecte autant les personnes âgées de sept à seize ans, soumises à la version du CVLT pour enfants et adolescents, que celles âgées de dix-sept et dix-huit ans, évaluées à partir de la version de ce même test, mais destinée aux adultes.

Tableau 29

Résultats obtenus pour le nombre total de mots retenus aux essais 1 à 5 de la liste du lundi au CVLT (version pour adultes)

Participant	Âge	Sexe	Nombre total de mots retenus	Score t	Moyenne (écart-type)	score standard
8	17	F	56	37	t=50 (10)	-1.3
9	17	M	40	20	t=50 (10)	-3
10	17	F	45	19	t=50 (10)	-3.1
11	18	F	52	30	t=50 (10)	-2
12	18	M	66	62	t=50 (10)	1.2
Moyenne (n=12)						-1.49
Ecart-type						1.2

À la tâche d'interférence proactive, soit l'apprentissage d'une nouvelle liste de mots (liste du mardi), le résultat moyen obtenu par les douze participants se situe à -1.03 écart-type sous la moyenne, ce qui constitue une faiblesse. Plus spécifiquement, un déficit a été observé chez quatre participants, dont les résultats se situent à -2.19 , -2.23 et à -2 écarts-types sous la moyenne, alors qu'une faiblesse a été relevée chez deux autres personnes, dont les résultats se situent à -1 écart-type de la moyenne. Encore ici, la moitié des participants ont manifesté une difficulté (voir Tableaux 30 et 31).

Tableau 30

Résultats obtenus à la tâche d'interférence (liste du mardi) au CVLT (version pour enfants et adolescents)

Participant	Âge	Sexe	Nombre de mots retenus /15	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écart-types de la moyenne
1	7	F	3	6.42 (1.56)	-2.19
2	9	F	4	5.35 (2.00)	-.68
3	10	M	7	6 (2.29)	.44
4	12	M	6	7.10 (2.51)	-.44
5	13	F	5	6.57 (2.24)	-.7
6	14	F	5	5.71 (1.38)	-.51
7	16	F	3	7.44 (1.99)	-2.23

Note. La moyenne des résultats obtenus à la tâche d'interférence (liste du mardi) au CVLT est illustrée au tableau suivant (Tableau 31) et inclut les résultats du présent tableau.

Tableau 31

Résultats obtenus à la tâche d'interférence (liste du mardi) au CVLT (version pour adultes)

Participant	Âge	Sexe	Nombre de mots retenus /16	Moyenne (écart-type)	Score standard (nombre d'écart-types de la moyenne)
8	17	F	4	8-9 mots	-2
9	17	M	7	7-8 mots	0
10	17	F	6	8-9 mots	-1
11	18	F	5	8-9 mots	-2
12	18	M	6	7-8 mots	-1
Moyenne (n=12)					-1.03
Ecart-type					.89

À la première tâche de rappel libre de la liste du lundi, imposée après la tâche d'interférence, la moyenne des résultats obtenus se situe à -1.23 écart-type sous la moyenne, ce qui représente une faiblesse. Un seul participant a offert une performance déficitaire avec un résultat se situant à -4 écarts-types sous la moyenne alors que cinq autres participants ont démontré une faiblesse, leurs résultats se situant à -1.96 , -1.37 , -1.42 et à -1 écarts-types sous la moyenne (voir Tableaux 32 et 33).

Tableau 32

Résultats obtenus à la première tâche de rappel libre de la liste du lundi au CVLT
(version pour enfants et adolescents)

Participant	Âge	Sexe	Nombre de mots retenus /15	Moyenne (écart-type)	Nombre d' écarts-Types de la moyenne
1	7	F	6	10 (2.04)	-1.96
2	9	F	9	10.85 (2.08)	-.89
3	10	M	9	10.11 (2.53)	-.44
4	12	M	7	11 (2.91)	-1.37
5	13	F	10	9.70 (3.06)	.1
6	14	F	9	12 (2.12)	-1.42
7	16	F	11	12.22 (1.56)	-.78

Note. La moyenne des résultats obtenus à la première tâche de rappel libre de la liste du lundi au CVLT est illustrée au tableau suivant (Tableau 33) et inclut les résultats du présent tableau.

La moitié des participants ont donc éprouvé des difficultés lors du rappel libre alors que l'autre moitié a performé normalement par rapport aux personnes de leur âge. Cette difficulté n'affecte pas une catégorie d'âge en particulier dans cet échantillon puisque parmi les six personnes qui en ont démontré, trois ont été soumis à la version pour enfants et adolescents et trois ont été évalués à partir de la version pour adultes.

Tableau 33

Résultats obtenus à la première tâche de rappel libre de la liste du lundi au CVLT
(version pour adultes)

Participant	Âge	Sexe	Nombre de mots retenus /16	Moyenne (écart-type)	Score standard (nombre d'écarts-types de la moyenne)
8	17	F	15	14-15 mots	0
9	17	M	6	12-13 mots	-4
10	17	F	12	14-15 mots	-1
11	18	F	13	14-15 mots	-1
12	18	M	16	12-13 mots	2
Moyenne (n=12)					-1.23
Ecart-type					1.09

À la tâche de rappel libre différé des mots de la liste du lundi, imposée vingt minutes après la première tâche de rappel libre, tous les participants ont offert une performance normale, chacun d'entre eux ayant retenu à peu près le même nombre de mots qu'au premier rappel libre (voir Tableaux 34 et 35). En effet, pour être qualifiée de normale, la performance au rappel libre différé doit être équivalente à celle fournie au premier rappel libre, donc, il ne doit pas y avoir d'écart majeur entre les deux tâches de rappel.

Tableau 34

Comparaison du nombre de mots retenus aux deux tâches de rappel libre de la liste du lundi au CVLT (version pour enfants et adolescents)

Participant	Âge	Sexe	Nombre de mots retenus /15 au 1 ^{er} rappel libre	Nombre de mots retenus /15 au 2 ^e rappel libre(20 min.)
1	7	F	6	5
2	9	F	9	10
3	10	M	9	9
4	12	M	7	8
5	13	F	10	10
6	14	F	9	11
7	16	F	11	11

À la tâche de reconnaissance, sept participants ont fourni une performance normale, la moyenne étant constituée du fait de reconnaître la totalité des mots de la liste apprise plus tôt, soit les quinze mots de la liste du lundi, pour ceux évalués avec la version pour enfants et adolescents, et les seize mots de la liste du lundi, pour ceux évalués avec la version pour adultes. Deux participants ont démontré une faiblesse en reconnaissant quatorze mots sur quinze alors que trois participants ont offert une performance déficitaire en reconnaissant douze mots sur quinze et quatorze mots sur seize (voir Tableaux 36 et 37).

Tableau 35

Comparaison du nombre de mots retenus aux deux tâches de rappel libre de la liste du lundi au CVLT (version pour adultes)

Participant	Âge	Sexe	Nombre de mots retenus /16 au 1 ^{er} rappel libre	Nombre de mots retenus /16 au 2 ^e rappel libre (20 min.)
8	17	F	15	16
9	17	M	6	7
10	17	F	12	13
11	18	F	13	13
12	18	M	16	16

Concernant le type d'erreurs effectuées lors de la tâche de reconnaissance, deux participants, les numéro 3 et 4, ont reconnu la totalité des mots de la liste du lundi, mais ont fait deux erreurs « faux-positifs ». Quant aux participants 6 et 7, ils ont fait respectivement trois et une erreur de non-reconnaissance. Le participant 9 a fait une erreur de « faux-positif » et deux erreurs de non-reconnaissance alors que le participant 10 a fait deux erreurs de non-reconnaissance.

Tableau 36

Résultats obtenus à la tâche de reconnaissance de la liste du lundi au CVLT (version pour enfants et adolescents)

Participant	Âge	Sexe	Nombre de reconnaissances exactes /15
1	7	F	15
2	9	F	14
3	10	M	15
4	12	M	15
5	13	F	15
6	14	F	12
7	16	F	14

Tableau 37

Résultats obtenus à la tâche de reconnaissance de la liste du lundi au CVLT (version pour adultes)

Participant	Âge	Sexe	Nombre de reconnaissances exactes /16
8	17	F	16
9	17	M	14
10	17	F	14
11	18	F	16
12	18	M	16

Le « Brown-Peterson »

À la tâche sans compte à rebours, consistant uniquement à répéter des lettres, la moyenne des résultats obtenus par les cinq participants soumis à la version pour enfants du « Brown-Peterson » se situe à -0.5 écart-type sous la moyenne. Un seul participant a obtenu un résultat déficitaire, se situant à -3 écarts-types sous la moyenne. Ce résultat, qui représente un cas isolé, peut être associé à un problème d'attention auditive ou par le fait d'être distrait durant la lecture des lettres (voir Tableau 38).

Tableau 38

Résultats obtenus à la tâche sans compte à rebours du « Brown-Peterson » (version pour enfants et adolescents)

Participant	Âge	Sexe	Résultat Brut /15	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écarts-types de la moyenne
1	7	F	Non-administré		
2	9	F	15	15 (.2)	0
3	10	M	14	14.9 (.3)	-3
4	12	M	15	14.9 (.4)	.25
5	13	F	15	14.9 (.4)	.25
6	14	F	15	15 (.1)	0
Moyenne (n=5)					-5
Ecart-type					1.4

Avec un compte à rebours d'une durée de trois secondes suivant la lecture des lettres par l'examineur, le résultat moyen obtenu par les cinq personnes soumises à la version pour enfant du « Brown-Peterson » se situe à $-.92$ écart-type sous la moyenne. Plus spécifiquement, un participant a démontré une faiblesse avec un résultat se situant à -1.44 écart-type sous la moyenne alors qu'un autre présente un déficit avec un résultat se situant à -2.6 écarts-types sous la moyenne. Les trois autres participants ont obtenus des résultats dans la moyenne (voir Tableau 39).

Tableau 39

Résultats obtenus à la tâche avec un compte à rebours de 3 secondes au « Brown-Peterson » (version pour enfants et adolescents)

Participant	Âge	Sexe	Résultat brut /15	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écart-types de la moyenne
1	7	F	Non-administré		
2	9	F	6	9.9 (2.7)	-1.44
3	10	M	10	10.5 (2.6)	-.2
4	12	M	12	11.5 (2.5)	.2
5	13	F	7	12.2 (2.0)	-2.6
6	14	F	11	12.1 (2.0)	-.55
Moyenne (n=5)					-.92
Ecart-type					1.12

À la tâche impliquant un compte à rebours d'une durée de neuf secondes, la moyenne des résultats obtenus par les onze participants soumis à l'épreuve du « Brown-Peterson » se situe à $-.44$ écart-type sous la moyenne. Trois participants ont démontré une faiblesse avec des résultats se situant à -1.77 , -1.75 et -1.8 écart-type sous la moyenne. Les huit autres participants ont offert un rendement normal (voir Tableau 40).

Tableau 40

Résultats obtenus à la tâche avec un compte à rebours de 9 secondes au « Brown-Peterson » (version pour enfants et adolescents, version pour adultes)

Participant	Âge	Sexe	Résultat Brut /15	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écarts-Types de la moyenne
1	7	F	Non-administré		
2	9	F	7	6.6 (2.6)	.15
3	10	M	7	6.9 (2.7)	.04
4	12	M	4	8.6 (2.6)	-1.77
5	13	F	5	9.9 (2.8)	-1.75
6	14	F	11	10.1 (2.6)	.35
7	16	F	10	12.03 (2.24)	-.91
8	17	F	14	12.03 (2.24)	.88
9	17	M	8	12.03 (2.24)	-1.8
10	17	F	12	12.03 (2.24)	-.01
11	18	F	12	12.03 (2.24)	-.01
12	18	M	12	12.03 (2.24)	-.01
Moyenne (n=11)					-.44
Ecart-type					.95

Avec un compte à rebours d'une durée de dix-huit secondes, le résultat moyen obtenu par les onze participants soumis à l'épreuve du « Brown-Peterson » se situe à -1.15 écart-type sous la moyenne, ce qui représente une faiblesse. Sept participants sur onze ont manifesté une difficulté. Parmi ces sept personnes, deux ont obtenu un résultat déficitaire se situant à -2.81 et à -2.26 écarts-types sous la moyenne. La difficulté démontrée par les cinq autres participants est considérée comme une faiblesse. Seulement quatre participants ont offert une performance normale à cette tâche (voir Tableau 41).

Pour la tâche impliquant un compte à rebours d'une durée de trente-six secondes, la moyenne des résultats obtenus par les six participants soumis à la version pour adultes du « Brown-Peterson » se situe à -0.22 écart-type sous la moyenne. Plus spécifiquement, trois participants ont démontré une faiblesse avec des résultats se situant à -1.63 , -1.27 et à -1.63 écart-type sous la moyenne. Les résultats obtenus par les trois autres participants sont normaux (voir Tableau 42).

Concernant la performance totale des cinq participants soumis à la version pour enfants du « Brown-Peterson », la moyenne des résultats se situe à -1.12 écart-type sous la moyenne, ce qui constitue une faiblesse (voir Tableau 43).

Tableau 41

Résultats obtenus à la tâche avec un compte à rebours de 18 secondes au « Brown-Peterson » (version pour enfants et adolescents, version pour adultes)

Participant	Âge	Sexe	Résultat Brut /15	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écart-types de la moyenne
1	7	F	Non-administré		
2	9	F	5	5.7 (2.5)	-.28
3	10	M	3	6 (2.1)	-1.43
4	12	M	4	7.8 (2.6)	-1.46
5	13	F	7	8.7 (2.9)	-.59
6	14	F	2	9.3 (2.6)	-2.81
7	16	F	8	11.37 (2.82)	-1.2
8	17	F	14	11.37 (2.82)	.93
9	17	M	5	11.37 (2.82)	-2.26
10	17	F	11	11.37 (2.82)	-.13
11	18	F	6	11.37 (2.82)	-1.9
12	18	M	7	11.37 (2.82)	-1.55
Moyenne (n=11)					-1.15
Ecart-type					1.06

Tableau 42

Résultats obtenus à la tâche avec un compte à rebours de 36 secondes au « Brown-Peterson » (version pour adultes)

Participant	Âge	Sexe	Résultat Brut /15	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écarts-Types de la moyenne
7	16	F	5	9.43 (2.71)	-1.63
8	17	F	14	9.43 (2.71)	1.68
9	17	M	6	9.43 (2.71)	-1.27
10	17	F	9	9.43 (2.71)	-.16
11	18	F	5	9.43 (2.71)	-1.63
12	18	M	14	9.43 (2.71)	1.69
Moyenne (n=6)					-.22
Ecart-type					1.57

En somme, à la version pour enfant, tous les participants ont manifesté une difficulté à au moins l'une des trois tâches impliquant un compte à rebours d'une durée de trois, neuf ou dix-huit secondes. À la version pour adultes, deux participants ont effectué la totalité de l'épreuve sans difficulté alors que quatre participants ont démontré une difficulté à au moins l'une des trois tâches comprenant un compte à rebours, soit d'une durée de neuf, dix-huit ou trente-six secondes.

Tableau 43

Résultat total obtenu au « Brown-Peterson » (version pour enfants et adolescents)

Participant	Âge	Sexe	Résultat Brut /60	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écart-types de la moyenne
1	7	F	Non-administré		
2	9	F	33	37.1 (6.2)	-.66
3	10	M	34	38.2 (6.0)	-.7
4	12	M	35	42.8 (6.2)	-1.26
5	13	F	34	45.8 (6.5)	-1.66
6	14	F	39	46.4 (5.6)	-1.32
Moyenne (n=5)					-1.12
Ecart-type					.43

La figure complexe de Rey (FCR)

Tâche de copie. Le résultat moyen obtenu par les douze participants à la tâche de copie de la FCR se situe dans la normale, soit à .93 écart-type au dessus de la moyenne. À l'exception d'un participant, qui a démontré une faiblesse avec un résultat se situant à -1.52 écart-type sous la moyenne, tous les participants ont offert une performance normale (voir Tableau 44).

Tableau 44

Résultats obtenus à la tâche de copie de la figure complexe de Rey

Participant	Âge	Sexe	Résultat Brut /36	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écart- Types de la moyenne
1	7	F	18.5	22.4 (5.19)	-.75
2	9	F	26.5	30.6 (2.7)	-1.52
3	10	M	33	30 (2.6)	1.15
4	12	M	33	31.7 (2.39)	.54
5	13	F	34	30.6 (2.6)	1.31
6	14	F	35	31 (2.5)	1.6
7	16	F	36	32 (1.8)	2.22
8	17	F	36	32 (1.8)	2.22
9	17	M	34	32 (1.8)	1.11
10	17	F	35	32 (1.8)	1.66
11	18	F	33	32 (1.8)	.55
12	18	M	34	32 (1.8)	1.11
Moyenne					.93
Ecart-type					1.12

Type de construction. Parmi les douze participants, deux participants ont construit leur figure selon un mode inhabituel, soit les participants portant les numéros 2 et 11. Les figures 4 à 9 illustrent les copies de la figure complexe de Rey effectuées par les douze participants. Le type de copie du participant numéro 2 a été qualifié de Type II : « détail englobé dans l'armature », puisqu'il s'agit du type de construction se rapprochant le plus de sa production, mais il s'agit d'un type de copie peu commun. La façon dont cette production a été planifiée est expliquée et interprétée en détail au chapitre 4. Quant au participant numéro 11, il a copié la figure selon le type III : « contour général », dont la fréquence est de 1% dans la population normale du même âge et qui se situe sous le dixième centile. Toutefois, ce mode de construction n'a pas affecté la qualité de la figure de ce participant, contrairement à celle réalisée par le participant numéro 2. Les productions effectuées par les onze autres participants correspondent à des types de constructions fréquemment utilisés dans la population normale : dix participants ont privilégié le type II : « détails englobés dans l'armature » alors qu'un seul participant a érigé sa figure selon le type I : « construction sur l'armature » (Tableau 45). Dans ce groupe, le fait que le type II soit le plus utilisé chez les personnes âgées de plus de quinze ans constitue une particularité, puisque dans la population normale de cet âge, le type I : « construction sur l'armature » est le plus fréquemment observé. Cependant, le type II n'est pas un mauvais type de stratégie pour construire la FCR puisqu'il vient au second rang après le type I dans la population normale âgée de plus de quinze ans.

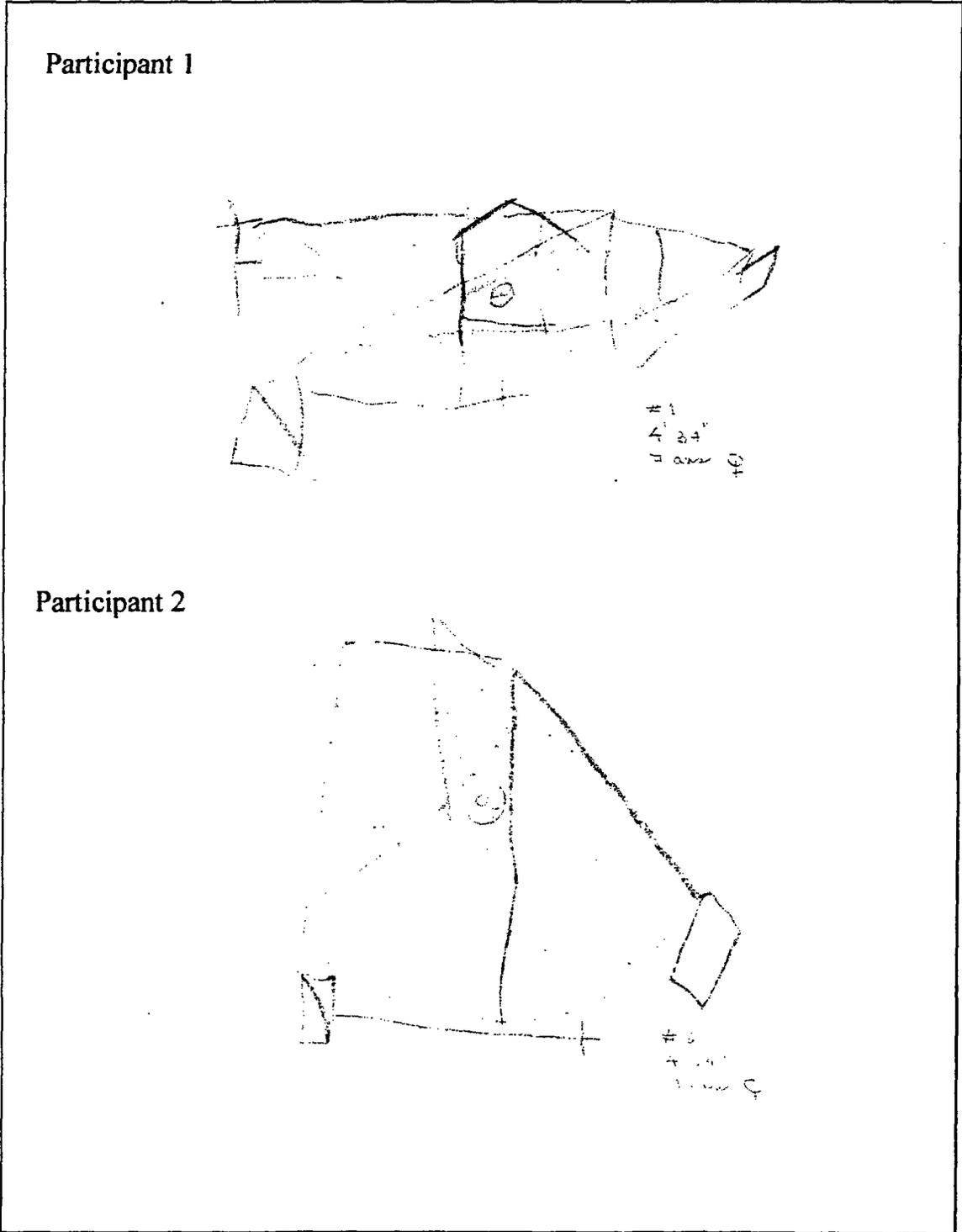


Figure 4. Copies de la figure complexe de Rey effectuées par les participants 1 et 2.

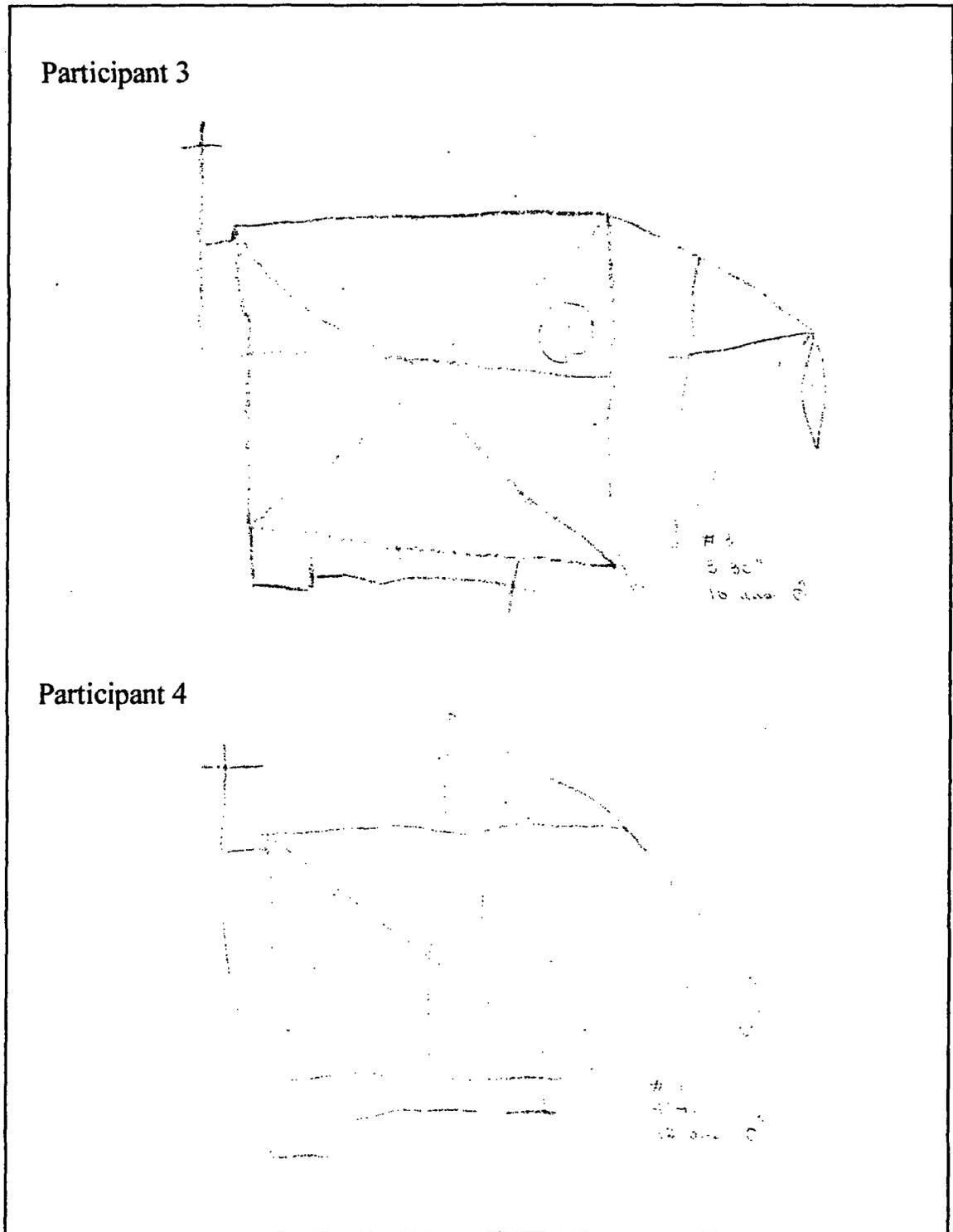


Figure 5. Copies de la figure complexe de Rey effectuées par les participants 3 et 4.

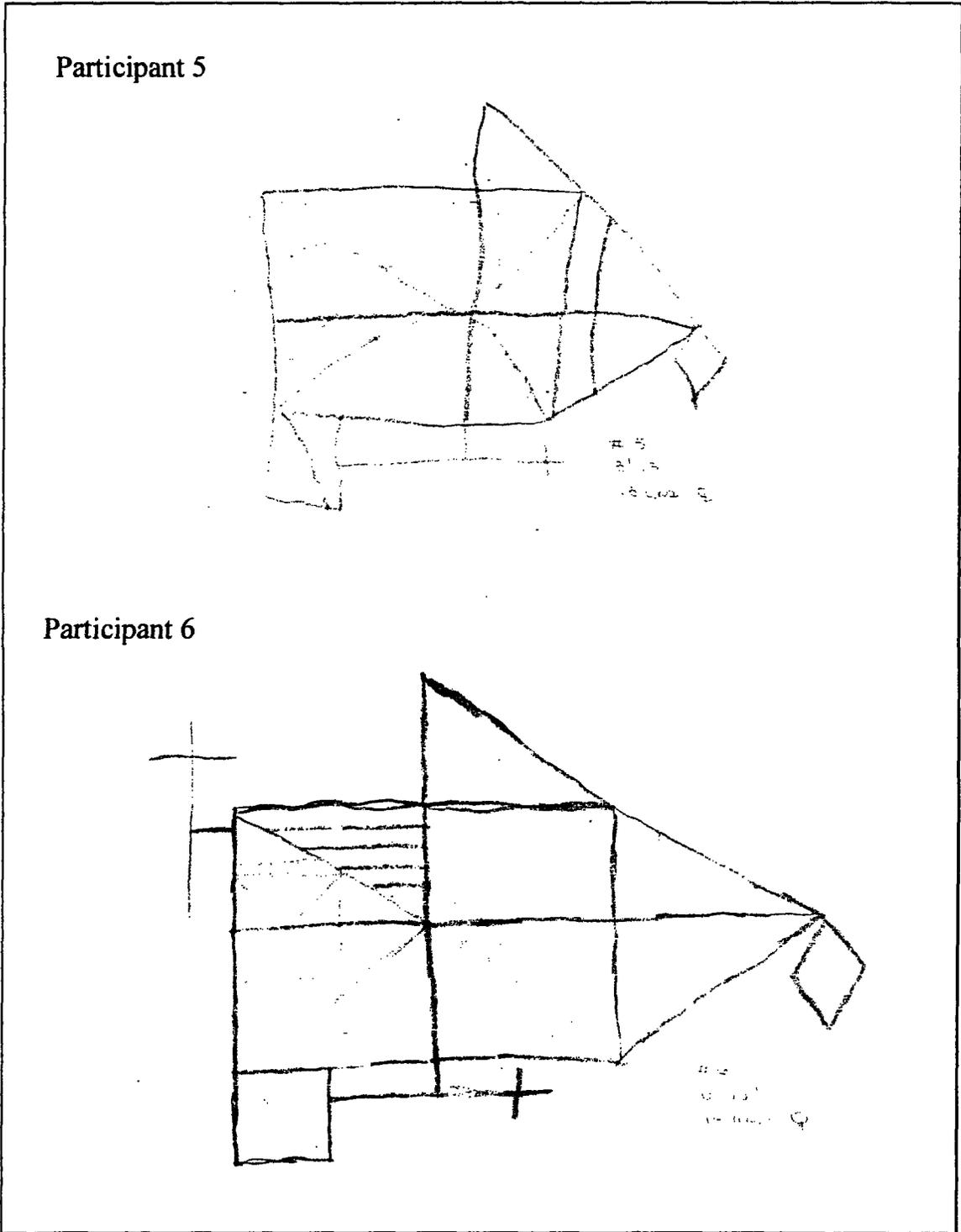


Figure 6. Copies de la figure complexe de Rey effectuées par les participants 5 et 6.

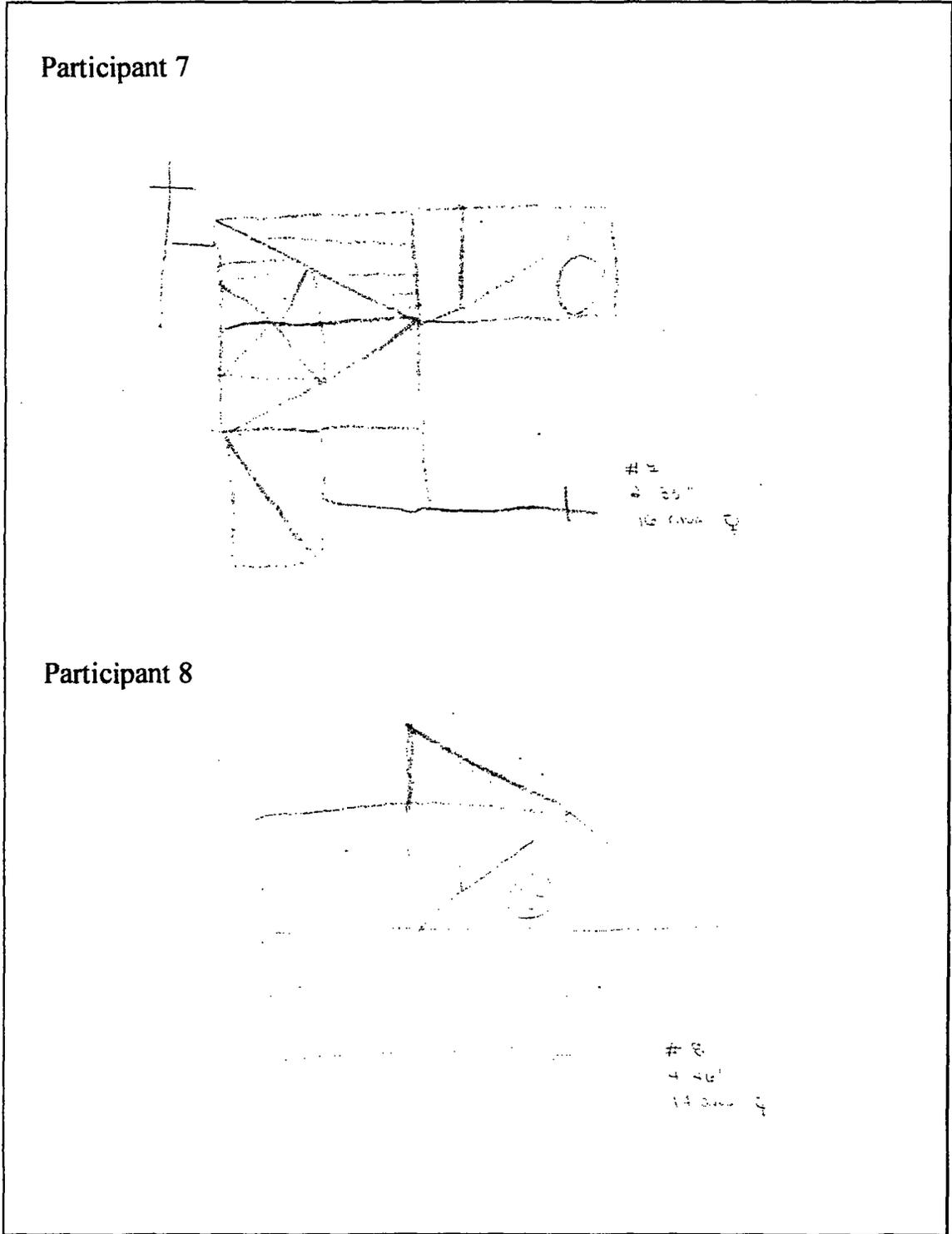


Figure 7. Copies de la figure complexe de Rey effectuées par les participants 7 et 8.

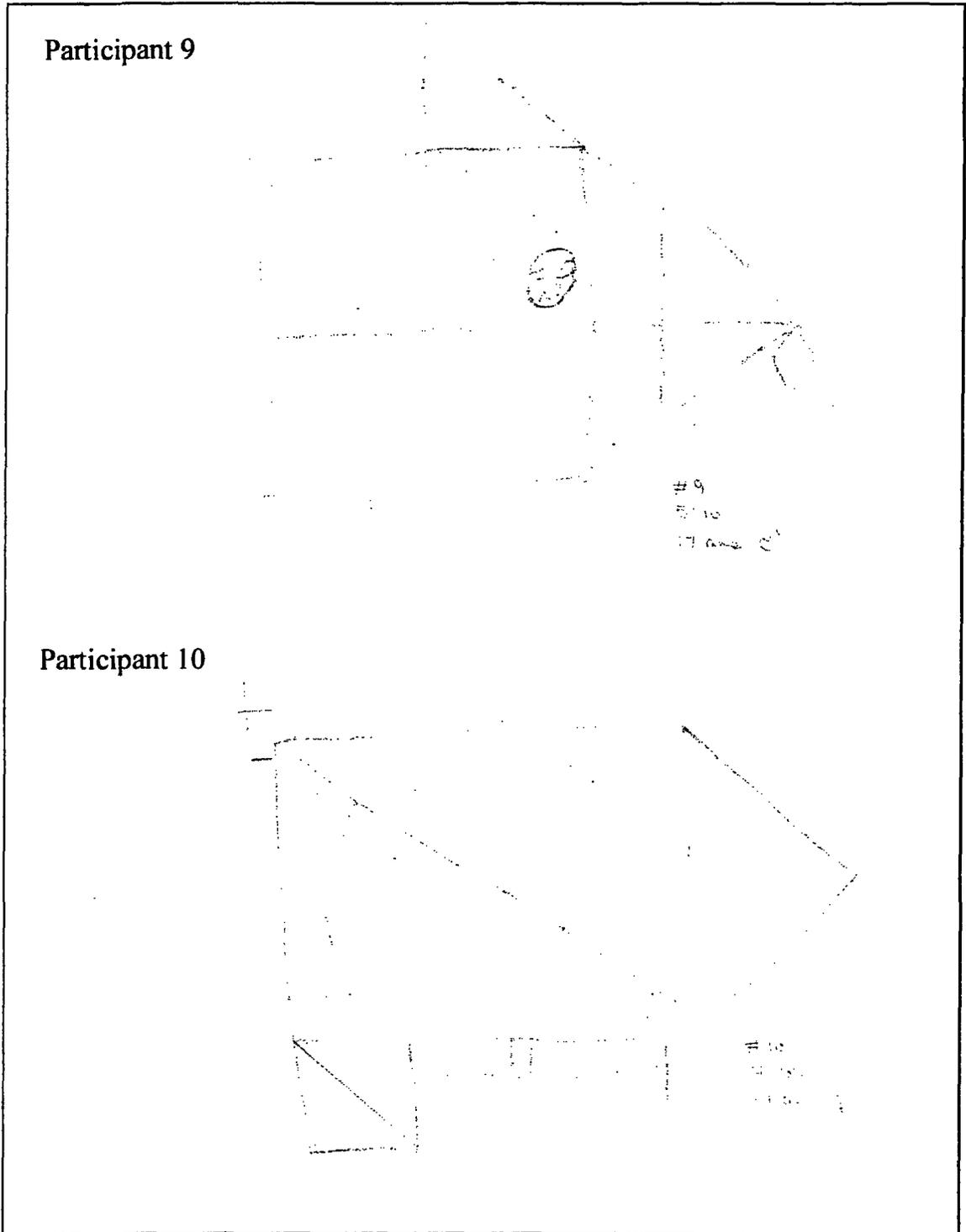


Figure 8. Copies de la figure complexe de Rey effectuées par les participants 9 et 10.

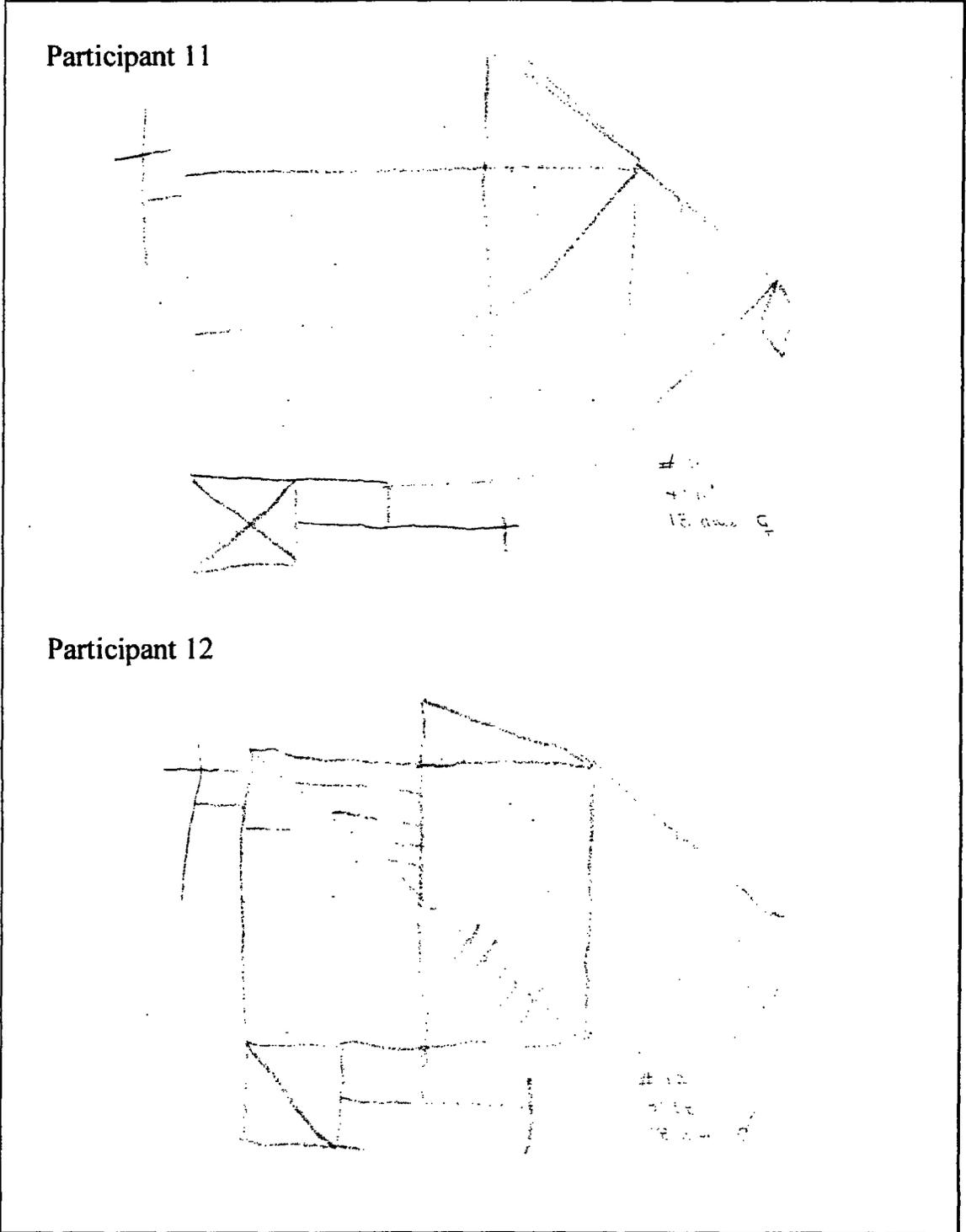


Figure 9. Copies de la figure complexe de Rey effectuées par les participants 11 et 12.

Tableau 45

Type de construction effectuée à la tâche de copie de la figure complexe de Rey

Participant	Âge	Sexe	Type de construction	Fréquence selon l'âge	Rang centile
1	7	F	2	10%	75 ^e
2	9	F	2	20%	75 ^e
3	10	M	2	20%	75 ^e
4	12	M	2	42%	75 ^e
5	13	F	2	25%	50 ^e
6	14	F	2	36%	50 ^e
7	16	F	2	26%	25 ^e
8	17	F	1	55%	100 ^e
9	17	M	2	26%	25 ^e
10	17	F	2	26%	25 ^e
11	18	F	3	1%	10 ^e
12	18	M	2	26%	25 ^e

Rappel immédiat. À l'épreuve de rappel immédiat de la figure complexe de Rey (FCR), le résultat moyen obtenu par les douze participants se situe dans la normale, soit à -0.31 écart-type de la moyenne. Cependant, certains participants ont manifesté une difficulté, notamment celui qui avait démontré une faiblesse à la tâche de copie (le participant numéro 2). Ce dernier présente ici un résultat déficitaire se situant à -3.86 écarts-types sous la moyenne. Deux autres participants, numéro 5 et 10, démontrent une faiblesse avec des résultats se situant à -1.66 et à -1.63 écart-type sous la moyenne (voir Tableau 46).

Tableau 46

Résultats obtenus au rappel immédiat de la figure complexe de Rey

Participant	Âge	Sexe	Résultat Brut /36	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écart- Types de la moyenne
1	7	F	13.5	14.4 (5.7)	-.16
2	9	F	6.5	20 (3.5)	-3.86
3	10	M	25	19.3 (3.38)	1.68
4	12	M	19,5	19.1 (5.0)	.08
5	13	F	13,5	20.25 (4.07)	-1.66
6	14	F	24,5	23 (3.9)	.38
7	16	F	25,5	22 (4.9)	.71
8	17	F	24	22 (4.9)	.41
9	17	M	23	22 (4.9)	.2
10	17	F	14	22 (4.9)	-1.63
11	18	F	25	22 (4.9)	.61
12	18	M	19,5	22 (4.9)	-.51
Moyenne					-.31
Ecart-type					1.46

Rappel différé. À la tâche de rappel différé de la FCR, proposée environ vingt-cinq minutes après la l'épreuve de copie, la moyenne des résultats obtenus par les douze participants se situe à -0.62 écart-type sous la moyenne. Cependant, deux participants, numéro 2 et 5, ont obtenus des résultats déficitaires se situant à -2.23 et à -2.4 écarts-types sous la moyenne. Le participant numéro 2, qui avait fourni une performance déficitaire au rappel immédiat de la FCR présente également un déficit au rappel différé. Quant à la performance du participant numéro 5, elle s'est détériorée au rappel différé puisqu'elle était qualifiée de faiblesse au rappel immédiat et elle est déficitaire au rappel de la figure après vingt-cinq minutes. Quant au participant numéro 10, qui avait démontré une faiblesse au rappel immédiat, son rendement s'est amélioré au rappel différé, son résultat étant situé dans la normale à cette tâche, soit à -0.96 écart-type sous la moyenne (voir Tableau 47). Le plus jeune participant, qui avait obtenu un résultat normal au rappel immédiat, a démontré une faiblesse avec un résultat se situant à -1.84 écart-type sous la moyenne.

En somme, considérant la moyenne des résultats obtenus par les douze participants à chacune des tâches de rappel de la FCR, la mémoire visuelle n'est pas déficitaire. Toutefois, en examinant individuellement les performances, quatre participants ont démontré une faiblesse ou un déficit.

Tableau 47

Résultats obtenus au rappel différé de la figure complexe de Rey

Participant	Âge	Sexe	Résultat brut /36	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écart-types de la moyenne
1	7	F	2	13.57 (6.28)	-1.84
2	9	F	4	18.71 (6.61)	-2.23
3	10	M	26	19.73 (6.71)	.93
4	12	M	19,5	23.20 (6.38)	-.58
5	13	F	9,5	24.59 (6.29)	-2.4
6	14	F	24	26.24 (5.40)	-.41
7	16	F	23	26 (6.35)	-.47
8	17	F	24	21.80 (6.56)	.34
9	17	M	24	21.80 (6.56)	.34
10	17	F	15,5	21.80 (6.56)	-.96
11	18	F	25	21.80 (6.56)	.48
12	18	M	18	21.80 (6.56)	-.58
Moyenne					-0.62
Ecart-type					1.08

La planche de Purdue

Étant donné que tous les participants évalués sont tous affectés par un trouble de motricité, les résultats obtenus à la planche de Purdue sont déficitaires chez tous les participants autant à la tâche effectuée avec la main préférée qu'à celles réalisées avec la main non-préférée et avec les deux mains. Avec la main préférée, soit la main droite pour les onze participants droitiers et la main gauche pour un participant gaucher (le participant 11), le résultat moyen obtenu par les participants se situe à -4.03 écarts-types sous la moyenne. Quant aux tâches réalisées avec la main non-préférée et avec les deux mains, les résultats moyens obtenus se situent respectivement à -4.83 et à -4.32 écarts-types sous la moyenne (voir Tableaux 48, 49 et 50). En comparant les deux groupes d'âge, soit les participants âgés de sept à quatorze ans et ceux âgés de quinze à dix-huit ans, il est possible de constater que les habiletés impliquées dans l'épreuve de la planche de Purdue se détériorent avec l'âge. En effet, à la tâche réalisée avec la main-préférée, le résultat moyen obtenu par le groupe 7-14 ans se situe à -3.13 écarts-types de la moyenne, alors que celui obtenu par le groupe 15-18 ans se situe à -4.25 écarts-types de la moyenne. Les différences de moyennes sont encore plus importantes aux tâches effectuées avec la main non-préférée, où la moyenne se situe à -3.63 écarts-types pour les 7-14 ans et à -6.03 écarts-types pour les 15-18 ans et, avec les deux mains, où la moyenne se situe à -3.61 écarts-types pour les plus jeunes et à -5.03 pour les plus âgés. Ces résultats démontrent que le trouble de motricité augmentent avec la progression de la maladie.

Tableau 48

Résultats obtenus à la planche de Purdue avec la main préférée

Participant	Âge	Sexe	Nombre de clous insérés	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écart- Types de la moyenne
1	7	F	5	12.47 (1.58)	-4.88
2	9	F	9	14.40 (1.52)	-3.55
3	10	M	7	14.03 (1.88)	-3.74
4	12	M	10	15.87 (2.81)	-2.08
5	13	F	9	15.38 (1.58)	-4.03
6	14	F	8	16.03 (1.77)	-4.54
7	16	F	10	16.69 (2.16)	-3.1
8	17	F	10	16.69 (2.16)	-3.1
9	17	M	7	15.56 (1.52)	-5.63
10	17	F	8	16.69 (2.16)	-4.02
11	18	F	8	16.69 (2.16)	-4.02
12	18	M	7	15.56 (1.52)	-5.63
Moyenne					-4.03
Ecart-type					1.04

Tableau 49

Résultats obtenus à la planche de Purdue avec la main non-préférée

Participant	Âge	Sexe	Nombre de clous insérés	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écarts- Types de la moyenne
1	7	F	5	11.50 (1.80)	-3.61
2	9	F	7	13.03 (1.67)	-3.61
3	10	M	7	12.87 (1.72)	-3.41
4	12	M	9	14 (2.38)	-2.1
5	13	F	5	14.09 (1.44)	-6.31
6	14	F	10	14.83 (1.78)	-2.71
7	16	F	9	16.10 (1.57)	-4.52
8	17	F	8	16.10 (1.57)	-5.16
9	17	M	3	15.09 (1.42)	-8.51
10	17	F	6	16.10 (1.57)	-6.43
11	18	F	8	16.10 (1.57)	-5.16
12	18	M	6	15.09 (1.42)	-6.4
Moyenne					-4.83
Ecart-type					1.86

Tableau 50

Résultats obtenus à la planche de Purdue avec les deux mains

Participant	Âge	Sexe	Nombre de clous insérés	Moyenne (écart-type)	Nombre d'écarts- Types de la moyenne
1	7	F	4 paires	9.50 (1.70)	-3.24
2	9	F	6 paires	11.60 (1.65)	-3.39
3	10	M	3 paires	10.93 (1.84)	-4.31
4	12	M	7 paires	11.87 (1.52)	-3.2
5	13	F	6 paires	12.13 (1.31)	-4.68
6	14	F	8 paires	13.76 (1.41)	-2.88
7	16	F	8 paires	13.76 (1.41)	-4.09
8	17	F	6 paires	12.59 (1.56)	-5.5
9	17	M	4 paires	13.76 (1.41)	-5.51
10	17	F	7 paires	13.76 (1.41)	-4.79
11	18	F	7 paires	13.76 (1.41)	-4.79
12	18	M	4 paires	12.59 (1.56)	-5.51
Moyenne					-4.32
Ecart-type					.96

L'analyse statistique des résultats obtenus aux tests de base

Le « Test of visual perceptual skills »(TVPS)

Dans un premier temps, une matrice de corrélation bivariée de Pearson a été effectuée dans le but de vérifier la présence de liens entre les résultats obtenus aux différents sous-tests du TVPS. Par la même occasion, nous avons inclus les résultats obtenus au test d'organisation visuelle de Hooper et à la copie de la figure complexe de Rey (FCR), puisque ceux-ci impliquent également des habiletés visuoperceptives. Des corrélations significatives sont observées entre certains sous-tests du TVPS.

Le sous-test « Visual Figure-Ground » corrèle avec trois épreuves du TVPS, soit les sous-tests « Visual Spatial-Relationship » ($r = .64, p < .05$), « Visual Form-Constancy » ($r = .70, p < .05$), et « Visual Closure » ($r = .93, p < .001$), et le sous-test « Visual Closure », qui corrèle également avec trois autres épreuves du TVPS, soit les sous-tests « Visual Spatial-Relationship » ($r = .70, p < .05$), « Visual Form-Constancy » ($r = .68, p < .05$) et « Visual Figure-Ground » (voir précédemment). Ces liens, parfois très étroits, entre certains sous-tests du TVPS, peuvent s'expliquer par le fait que plusieurs habiletés associées au domaine visuoperceptif sont requises dans les sous-tests du TVPS même si chacune de ces épreuves veut mesurer une habileté spécifique. Par exemple, le sous-tests « Visual Spatial-Relationship » évalue les relations visuospatiales de façon spécifique, mais cette aptitude est également impliquée dans d'autres épreuves, comme le sous-tests « Visual Form-Constancy ». Ces corrélations révèlent que la nature des habiletés impliquées sont similaires dans certaines tâches du TVPS. Par conséquent, si nous

considérons deux sous-tests qui sont fortement corrélés, un participant qui obtient un bon résultat à l'un devrait logiquement offrir une performance de même niveau à l'autre. Il est donc probable que si une personne présentait un déficit visuo perceptif, il se manifesterait dans plus d'une épreuve du TVPS. D'autres sous-tests du TVPS corrélaient ensemble, mais ces liens ne sont pas significatifs statistiquement au seuil de signification $p < .05$. Toutefois, étant donné la petite taille de l'échantillon (12 participants), les corrélations supérieures à .3 sont tout de même intéressantes (voir Tableau 51).

Par ailleurs, aucune corrélation significative n'a été relevée entre les résultats obtenus aux sous-tests du TVPS et au test d'organisation visuelle de Hooper au seuil de signification $p < .05$, mais les corrélations supérieures à .3 (« Visual Spatial-Relationship », « Visual Figure-Ground » et « Visual Closure ») sont à considérer, vu le petit nombre de participants (Tableau 51). L'absence de liens significatifs entre ces deux outils d'évaluation révèle qu'ils mesurent des habiletés très différentes même s'ils impliquent tous les deux la perception visuelle. En effet, même si son nom l'indique, le test d'organisation visuelle de Hooper évalue davantage l'habileté de manipulation mentale que la perception et l'organisation visuelle. De plus, étant donné que le Hooper contient un matériel hautement sémantique, le participant peut réussir les items en reconnaissant un détail, donc, sans fournir l'effort d'organiser mentalement les morceaux. Pour cette raison, le Hooper est une épreuve plus facile à réaliser que le TVPS puisqu'une personne ayant des problèmes visuo perceptifs discrets peut y obtenir un résultat normal.

Tableau 51

Corrélations entre les résultats obtenus aux sous-tests du TVPS, au Test d'organisation visuelle de Hooper et à l'épreuve de copie de la Figure complexe de Rey (FCR)

Nom du test ou sous-test	VD	VM	VSR	VFC	VSM	VFG	VC	HOO	FCR
Visual Discrimination (VD)		.33	.31	.46	.23	.30	.26	.24	.21
Visual Memory (VM)			-.14	.43	.41	.12	.23	-.00	.06
Visual Spatial-Relationship (VSR)				.52	-.38	.64*	.70*	.42	.75**
Visual Form-Constancy (VFC)					-.15	.70*	.68*	.20	.81**
Visual Sequential-Memory (VSM)						-.36	-.16	-.05	-.53
Visual Figure-Ground (VFG)							.93***	.40	.83**
Visual Closure (VC)								.52	.78**
Hooper									.21
Copie de la figure Complexe de Rey (FCR)									

• $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$

Concernant les corrélations entre les résultats obtenus aux sous-tests du TVPS et à la copie de la FCR, des liens significatifs sont observés entre quatre sous-tests du TVPS et l'épreuve de copie de la FCR, soit avec les sous-tests « Visual Spatial-Relationship » ($r = .75, p < .01$), « Visual Form-Constancy » ($r = .82, p < .01$), « Visual Figure-Ground » ($r = .84, p < .01$) et « Visual Closure » ($r = .78, p < .01$). En somme, chez les participants à l'étude, les performances fournies à ces quatre sous-tests du TVPS vont dans le même sens que celle offerte à la copie de la FCR et ce, malgré le trouble de motricité. Aucune corrélation significative n'a été constatée entre les résultats obtenus au Hooper et à la copie de la FCR (Tableau 51).

Dans un deuxième temps, des tests-*t* pairés de Student ont été effectués afin de vérifier s'il existe des différences significatives entre les résultats moyens obtenus par les participants à différentes épreuves. Les tests-*t* sont pairés puisqu'il s'agit des mêmes participants qui sont soumis à plusieurs tests. De cette façon, les participants à l'étude sont comparés à leur propre rendement plutôt qu'à celui de la population normale. Ainsi, les moyennes obtenues à chacun des sous-tests du TVPS ont été comparées ensemble, puis ces moyennes ont ensuite été comparées à celles obtenues au Hooper et à l'épreuve de copie de la FCR (voir Tableaux 52, 53 et 54).

D'abord, d'après les tests-*t* pairés effectués entre les sept sous-tests du TVPS, les participants à l'étude ont offert une performance significativement inférieure au sous-test « Visual-sequential memory » ($M = -1.33$ é.t.) par rapport à leur rendement à presque toutes les autres épreuves du TVPS, soit les sous-tests « Visual Discrimination » ($M = .47$ é.t.) ($t = 3.73, p < .01$), « Visual Memory » ($M = -.36$ é.t.) ($t = 2.79, p < .05$), « Visual Spatial-Relationship » ($M = 1.31$ é.t.) ($t = 6.55, p < .001$), « Visual Figure-Ground » ($M =$

.64 é.t.) ($t = -3.98, p < .01$) et « Visual Closure » ($M = .03$ é.t.) ($t = -2.33, p < .05$). Ces différences significatives de moyennes indiquent que pour les participants à l'étude, l'épreuve mesurant la mémoire visuelle séquentielle s'est avérée plus difficile que les autres tâches du TVPS et que par rapport à l'ensemble de leur performance au TVPS, ils y ont offert un rendement inférieur. Quant au résultat moyen obtenu par les participants au sous-tests « Visual Memory », il est significativement inférieur à leur performance aux sous-tests « Visual Spatial-Relationship » ($t = -4.43, p < .01$) et « Visual Figure-Ground » ($t = -2.48, p < .05$). Bien que par rapport aux normes de la population normale, ce résultat ne représente pas un déficit, ce sous-test est la seconde épreuve du TVPS à être moins bien réussie dans ce groupe.

Par ailleurs, le sous-test « Visual Spatial-Relationship » constitue l'épreuve la mieux réussie chez les douze participants. Effectivement, ils y ont offert un rendement significativement supérieur à leur performance à presque toutes les autres tâches du TVPS, soit aux sous-tests « Visual Form-Constancy » ($M = -.14$ é.t.) ($t = 3.84, p < .01$), « Visual Figure-Ground » ($t = 3.06, p < .05$), « Visual Closure » ($t = 3.65, p < .01$), ainsi qu'aux deux sous-tests impliquant la mémoire (voir précédemment). La moyenne des résultats obtenus au sous-test « Visual Figure-Ground » est également significativement supérieure aux performances fournies aux sous-tests « Visual Form-Constancy » ($t = -2.53, p < .05$), « Visual Closure » ($t = 2.99, p < .05$), de même qu'aux deux épreuves du TVPS évaluant la mémoire (voir Tableaux 52, 53 et 54).

Tableau 52

Moyennes des écarts-types, écarts-types, *t* de Student et seuil de signification pour les résultats obtenus aux sous-tests du TVPS

Sous-tests du TVPS	Moyenne	É.T.	<i>T</i>	<i>p</i>
Visual Discrimination	.47	1.53	1.83	.09
Visual Memory	-.36	1.12		
Visual Discrimination	.47	1.53	-1.98	.07
Visual-spatial-relationship	1.31	.52		
Visual Discrimination	.47	1.53	1.35	.21
Visual Form-Constancy	-.14	1.50		
Visual Discrimination	.47	1.53	3,73	.003**
Visual Sequential-Memory	-1.33	1.11		
Visual Discrimination	.47	1.53	-.37	.72
Visual Figure-Ground	.64	.97		
Visual Discrimination	.47	1.53	.82	.43
Visual Closure	.03	1.52		
Visual Memory	-.36	1.12	-4.43	.001**
Visual Spatial-Relationship	1.31	.52		
Visual Memory	-.36	1.12	-.53	.61
Visual Form-Constancy	-.14	1.50		

Note. Pour tous les tableaux d'analyses statistiques, les moyennes sont exprimées en nombre d'écarts-types par rapport à la moyenne des normes de chaque test.

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$

Tableau 53

Moyennes des écarts-types, écarts-types, *t* de Student et seuil de signification pour les résultats obtenus aux sous-tests du TVPS (suite)

Sous-tests du TVPS	Moyenne	É.T.	<i>T</i>	<i>p</i>
Visual Memory	-.36	1.12	2.79	.018*
Visual Sequential-Memory	-1.33	1.11		
Visual Memory	-.36	1.12	-2.48	.030*
Visual Figure-Ground	.64	.97		
Visual Memory	-.36	1.12	-.81	.44
Visual Closure	.03	1.52		
Visual Spatial-Relationship	1.31	.52	3.84	.003**
Visual Form-Constancy	-.14	1.50		
Visual spatial relationship	1.31	.52	6.55	.000***
Visual Sequential-Memory	-1.33	1.11		
Visual Spatial-Relationship	1.31	.52	3.06	.011*
Visual Figure-Ground	.64	.97		
Visual Spatial-Relationship	1.31	.52	3.65	.004**
Visual Closure	.03	1.52		
Visual Form-Constancy	-.14	1.50	2.07	.062
Visual Sequential-Memory	-1.33	1.11		

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$

Tableau 54

Moyennes des écarts-types, écarts-types, *t* de Student et seuil de signification pour les résultats obtenus aux sous-tests du TVPS (suite)

Sous-tests du TVPS	Moyenne	É.T.	<i>T</i>	<i>p</i>
Visual Form-Constancy	-.14	1.50	-2.53	.028*
Visual Figure-Ground	.64	.97		
Visual Form-Constancy	-.14	1.50	-.49	.64
Visual-Closure	.03	1.52		
Visual Sequential-Memory	-1.33	1.11	-3.98	.002**
Visual Figure-Ground	.64	.97		
Visual Sequential-Memory	-1.33	1.11	-2.33	.040*
Visual Closure	.03	1.52		
Visual Figure-Ground	.64	.97	2.99	.012*
Visual Closure	.03	1.52		

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$

De façon globale, les tests-*t* pairés effectués entre les sous-tests du TVPS révèlent que les participants à l'étude ont offert une performance significativement plus faible aux deux tâches impliquant la mémoire qu'à la majorité des autres épreuves du TVPS, qui ne font pas appel à la mémoire. Quant aux différences de moyennes observées entre les autres sous-tests, impliquant seulement des habiletés visuoperceptives, elles indiquent où se situent les forces des participants par rapport au domaine visuoperceptif, soit aux

sous-tests « Visual Spatial-Relationship » et « Visual Figure-Ground » (consulter le chapitre II à la section « Instruments de mesure » pour savoir en quoi consistent ces deux tâches).

Étant donné que le résultat moyen des participants au test d'organisation visuelle de Hooper se situe très près de la moyenne de la population normale, soit à $-.05$ écart-type ($M=-.05$) et que leur résultat moyen obtenu au sous-test « Visual spatial relationship » se situe au dessus de la moyenne, soit à 1.31 écart-type ($M=1.31$), une différence significative est observée entre ces deux tâches ($t = -7.87, p < .001$). Aucune autre différence significative de moyenne n'est constatée entre la performance au Hooper et celles offertes aux sous-tests du TVPS (voir Tableau 55).

Quant au rendement des participants à la tâche de copie de la figure complexe de Rey, qui se situe à presque un écart-type au dessus de la moyenne par rapport aux normes ($M = .93$), il est supérieur à celui fourni à deux sous-tests du TVPS impliquant seulement les fonctions visuoperceptives, soit les sous-tests « Visual Form-Constancy » ($t = 4.26, p < .01$) et « Visual Closure » ($t = 3.29, p < .01$). Ceci révèle que malgré le trouble de motricité, l'épreuve de copie de la FCR s'est avérée plus facile pour les participants que ces deux sous-tests du TVPS, qui ne requièrent aucune réponse motrice (voir Tableau 56).

Tableau 55

Moyennes des écarts-types, écart-types, *t* de Student et seuil de signification pour les résultats obtenus aux sous-tests du TVPS impliquant seulement les fonctions visuo-perceptives et au test d'organisation visuelle de Hooper

Nom du test ou sous-test	Moyenne	É.T.	<i>T</i>	<i>p</i>
Visual-discrimination Hooper	.47 -.05	1.53 .59	-1.21	.25
Visual Spatial-Relationship Hooper	1.31 -.05	.52 .59	-7.87	.000***
Visual Form-Constancy Hooper	-.14 -.05	1.50 .59	.20	.85
Visual Figure-Ground Hooper	.64 -.05	.97 .59	-2.65	.02*
Visual Closure Hooper	.03 -.05	1.52 .59	-.22	.83

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$

Tableau 56

Moyennes des écarts-types, écarts-types, t de Student et seuil de signification pour les résultats obtenus aux sous-tests du TVPS impliquant seulement les fonctions visuo-perceptives et à la tâche de copie de la figure complexe de Rey

Nom du test ou sous-test	Moyenne	É.T.	t	p
Visual Discrimination	.47	1.53	.95	.36
Copie FCR	.93	1.12		
Visual Spatial-Relationship	1.31	.52	-1.61	.14
Copie FCR	.93	1.12		
Visual Form-Constancy	-.14	1.50	4.26	.001**
Copie FCR	.93	1.12		
Visual figure ground	.64	.97	1.67	.12
Copie FCR	.93	1.12		
Visual Closure	.03	1.52	3.29	.007**
Copie FCR	.93	1.12		

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$

Concernant les deux tâches de rappel de la FCR, aucune corrélation n'est significative au seuil de signification $p < .05$ avec les deux sous-tests du TVPS impliquant la mémoire, soit les sous-tests « Visual Memory » et « Visual Sequential-Memory » (voir Tableau 57). Même si la mémoire visuelle est concernée dans toutes ces épreuves, les habiletés mnésiques impliqués sont différentes.

Tableau 57

Corrélations entre les résultats obtenus aux sous-tests du TVPS impliquant la mémoire et aux deux tâches de rappel à la figure complexe de Rey

Nom du sous-test du TVPS	Figure complexe de Rey	
	Rappel immédiat	Rappel différé (20 min.)
Visual Memory	.004	.23
Visual Sequential-Memory	-.30	-.34

En effet, les deux sous-tests du TVPS font surtout appel à la capacité à mémoriser et à reconnaître des formes simples présentées individuellement (« Visual Memory ») ou en séries (« Visual Sequential-Memory »), alors que la FCR est une tâche qui implique le rappel de matériel visuel plus complexe (comprenant plusieurs détails). De plus, le niveau de difficulté des tâches de mémoire de la FCR est plus élevé que celles du TVPS puisqu'elles sont administrées de façon imprévue pour le participant. En effet, celui-ci n'est pas informé préalablement qu'il aura à reproduire la figure de mémoire après l'avoir copiée. Aucune différence significative de moyennes n'est observée entre les tâches de mémoire du TVPS et celles de la FCR (voir Tableau 58).

Tableau 58

Moyennes des écarts-types, écarts-types, *t* de Student et seuil de signification pour les résultats obtenus aux sous-tests du TVPS impliquant la mémoire et aux deux tâches de rappel à la figure complexe de Rey

Nom du test ou sous-test	Moyenne	É.T.	<i>t</i>	<i>p</i>
Visual Memory FCR (rappel immédiat)	-.36 -.31	1.12 1.46	-.09	.93
Visual Memory FCR (rappel différé)	-.36 -.62	1.12 1.08	-1.70	.12
Visual sequential memory FCR (rappel immédiat)	-1.33 -.31	1.11 1.46	-.09	.93
Visual Sequential-Memory FCR (rappel différé)	-1.33 -.62	1.11 1.08	-1.39	.19

Dans un troisième temps, des tests-*t* de Student indépendants ont été effectués afin de vérifier s'il existe des différences significatives de moyennes entre les résultats obtenus par les participants des deux groupes d'âge, c'est à dire ceux âgés entre sept et treize ans et ceux âgés entre quatorze et dix-huit ans, pour les sous-tests du TVPS, l'épreuve du Hooper et la tâche de copie de la FCR. Seuls les résultats obtenus au sous-tests « Visual Sequential-Memory » sont significatifs : les participants âgés entre quatorze et dix-huit ans ($M = -2.05$) ont offert une performance nettement inférieure à celle des participants âgés de sept à treize ans ($M = -.33$) ($t = 4.15$, $p < .05$) (voir Tableau 59 et 60).

Tableau 59

Moyennes des écarts-types, écarts-types, *t* de Student et seuil de signification pour les résultats obtenus par les participants des deux groupes d'âge aux sous-tests du TVPS

Nom du test ou sous-test Groupe d'âge	N	Moyenne	É.T.	<i>t</i>	<i>P</i>
Visual Discrimination					
7-13 ans	5	.07	.86	-.76	.47
14-18 ans	7	.76	1.89		
Visual Memory					
7-13 ans	5	-.07	.50	.75	.47
14-18 ans	7	-.57	1.42		
Visual Spatial-Relationship					
7-13 ans	5	.93	.64	-2.18	.089
14-18 ans	7	1.57	.17		
Visual Form-Constancy					
7-13 ans	5	-.73	1.66	-1.18	.27
14-18 ans	7	.28	1.34		
Visual Sequential-Memory					
7-13 ans	5	-.33	.53	4.15	.002*
14-18 ans	7	-2.05	.80		
Visual Figure-Ground					
7-13 ans	5	.13	.96	-1.64	.13
14-18 ans	7	1.00	.86		
Visual Closure					
7-13 ans	5	-.53	1.94	-1.09	.30
14-18 ans	7	.43	1.14		

Tableau 60

Moyennes, écarts-types, *t* de Student et seuil de signification pour les résultats obtenus par les participants des deux groupes d'âge au Hooper et à la copie de la FCR

Nom du test ou sous-test Groupe d'âge	N	Moyenne	É.T.	<i>t</i>	<i>p</i>
Hooper					
7-13 ans	5	-.15	.88	-.46	.66
14-18 ans	7	.01	.34		
Copie FCR					
7-13 ans	5	.15	1.24	-2.25	.07
14-18 ans	7	1.50	.62		

La tour de Londres

D'abord, le lien existant entre les résultats obtenus par les participants à la tour de Londres et la tâche de copie de la FCR, qui requière également des habiletés de planification, a été vérifié à partir d'une matrice de corrélation bilinéaire de Pearson. La corrélation obtenue n'est pas significative au seuil de signification $p < .05$, mais elle est supérieure à .3 ($r = .32$), ce qui est tout de même intéressant compte tenu du petit nombre de participants. Ensuite, les tests-*t* pairés effectués entre ces deux outils d'évaluation, ont permis de mettre en évidence une différence significative, la performance à la copie de la FCR ($M = .93$) étant supérieure à celle offerte à la tour de Londres ($M = -.26$) ($t = -3.15$, $p < .01$) (voir Tableau 61).

Tableau 61

Moyennes des écarts-types, écarts-types, *t* de Student et seuil de signification pour les résultats obtenus à la tour de Londres et à la copie de la figure complexe de Rey

Nom du test	Moyenne	É.T.	<i>T</i>	<i>p</i>
tour de Londres	-.26	1.13	-3.15	.009**
Copie FCR	.93	1.12		

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$

Le rendement des participants a également été traité en comparant les résultats obtenus par les deux groupes d'âge, mais aucune différence significative de moyenne n'a été relevée (voir Tableau 62).

Tableau 62

Moyennes des écarts-types, écarts-types, *t* de Student et seuil de signification pour les résultats obtenus par les deux groupes d'âge à la tour de Londres

Groupe d'âge	n	Moyenne	É.T.	<i>t</i>	<i>p</i>
7-13 ans	5	-.33	1.44	-.17	.87
14-18 ans	7	-.21	.98		

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$

CHAPITRE IV

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les fonctions visuoperceptives

D'après les résultats obtenus au TVPS, les participants à l'étude ne présentent pas de déficit visuoperceptif. Effectivement, en considérant les cinq sous-tests du TVPS qui mesurent exclusivement les habiletés visuoperceptives (les sous-tests « Visual-discrimination », « Visual Spatial-Relationship », « Visual Form-Constancy », « Visual Figure-Ground » et « Visual-Closure »), la majorité des participants ont offert des performances tout à fait normales, hormis quelques participants qui ont démontré une faiblesse ou un déficit à l'une ou l'autre de ces épreuves, mais il s'agit de cas isolés. Des difficultés et des déficits significatifs ont été relevés à l'épreuve du TVPS, mais seulement aux deux sous-tests impliquant la mémoire visuelle. Ces résultats sont interprétés à la fin de cette section. Étant donné le rendement offert par les participants aux sous-tests évaluant les fonctions visuoperceptives, il est peu probable que les anomalies relevées dans les copies de la FCR, effectuées par certains enfants atteints de l'ARSCS évalués entre 1986 et 1997 au CHS, soient attribuables à un déficit visuoperceptif ou visuospatial. Malgré cette faible probabilité, le trouble d'ordre visuoperceptif ne doit pas être exclu.

Discussion comparative entre les résultats de l'étude et ceux obtenus lors des évaluations neuropsychologiques effectuées au CHS entre 1986 et 1997

Il est pertinent de rappeler qu'en raison de la présence d'anomalies observées à l'épreuve de copie de la figure complexe de Rey (FCR), les neuropsychologues du CHS ont envisagé la possibilité d'un trouble visuoperceptif. Vu leur caractère « morcelé », certaines productions effectuées par des enfants atteints de l'ARSCS semblaient être perçues isolément plutôt que globalement, ce qui laissait croire en un déficit d'ordre visuoperceptif. Or, ce test fait non seulement appel aux fonctions visuoperceptives, mais il implique également des habiletés de planification et d'organisation, de même qu'un contrôle moteur et de bonnes habiletés graphiques (dessin). En utilisant le TVPS, il a été possible d'évaluer les fonctions visuoperceptives de façon spécifique en ayant la certitude qu'aucune autre habileté n'était impliquée et que les participants ne seraient pas désavantagés par le trouble de motricité. De cette manière, les résultats démontrent que ces habiletés sont normales chez les personnes atteintes de l'ARSCS. Ces résultats sont différents de ceux obtenus à partir des évaluations du CHS. Comment expliquer les anomalies observées à la copie de la FCR chez plusieurs enfants ataxiques évalués au CHS entre 1986 et 1997 ?

Cinq facteurs doivent être considérés pour expliquer ces anomalies : Premièrement, les enfants évalués au CHS consultaient tous en neuropsychologie en raison de troubles d'apprentissage scolaire et cette caractéristique n'a pas été prise en compte lors de la sélection des participants à notre étude puisque qu'elle voulait obtenir un échantillon le

plus représentatif possible de la population normale atteinte de l'ARSCS. Ainsi, parmi les douze participants à l'étude, certains ont des difficultés sur le plan scolaire alors que d'autres n'en ont jamais éprouvé. Ceci laisse envisager la possibilité qu'un déficit visuoperceptif puisse être présent chez certains enfants et adolescents atteints de l'ARSCS, mais qu'il ne s'agisse pas d'une caractéristique commune à toute cette population. Selon cette hypothèse, l'ARSCS entraînerait des troubles cognitifs, dont un déficit visuoperceptif, seulement chez certains enfants atteints de la maladie, qui occasionneraient des problèmes d'apprentissage scolaire chez ces derniers.

Deuxièmement, l'âge des participants est également un facteur non négligeable. Pour la présente étude, les enfants et adolescents évalués étaient âgés entre sept et dix-huit ans. Cela correspond à une moyenne d'âge de quatorze ans alors que la moyenne d'âge des patients évalués au CHS entre 1986 et 1997 était de dix ans. Or, chez les jeunes enfants, l'apprentissage visuoperceptif est toujours en progression. D'après cette théorie, la probabilité d'observer ce type d'anomalie dans un groupe de jeunes enfants, même dans un échantillon de la population normale, est plus élevée que dans un groupe où la moyenne d'âge est plus grande, surtout en utilisant un matériel visuel aussi complexe que la FCR. Toutefois, dans le cas des enfants ataxiques, il est possible que l'apprentissage visuoperceptif s'effectue à un rythme plus lent par rapport à l'enfant normal et que, par conséquent, certaines anomalies soient constatées chez les jeunes enfants atteints de l'ARSCS. Selon cette hypothèse, il n'existerait pas de déficit permanent au niveau des fonctions visuoperceptives et visuospatiales chez l'enfant atteint de l'ARSCS. Il s'agirait plutôt d'un développement plus lent et d'une acquisition plus tardive des habiletés associées à ce domaine.

Troisièmement, il ne faut pas écarter la possibilité que les enfants et adolescents atteints de l'ARSCS présentent réellement un déficit visuoperceptif, mais qu'il s'agisse d'une difficulté discrète liée à une habileté qui n'a pas été mesurée par le TVPS.

Quatrièmement, il est nécessaire de tenir compte du facteur « trouble de motricité », qui a fortement influencé la qualité des productions à la FCR, effectuées par les enfants évalués au CHS entre 1986 et 1997. Toutefois, après avoir administré cette même épreuve aux participants de l'étude, cette hypothèse apparaît peu probable et il est difficile de croire que les anomalies observées lors des évaluations du CHS soient totalement dûes au déficit moteur. En effet, malgré le trouble de motricité, la majorité des copies de la FCR effectuées par les participants à l'étude sont d'une bonne qualité, si on ne tient pas compte des défauts et erreurs associés au trouble de motricité. Cette caractéristique est expliquée en détail à l'interprétation des résultats obtenus à la figure complexe de Rey, qu'on trouve plus loin dans ce chapitre.

Cinquièmement, l'hypothèse la plus probable tend à associer les anomalies observées dans les copies de la FCR, effectuées par les enfants évalués entre 1986 et 1997 au CHS, à un trouble de planification et d'organisation plutôt qu'à un trouble d'ordre visuoperceptif. Selon cette théorie, les anomalies de la FCR seraient attribuables à de mauvaises stratégies de planification de la tâche ainsi qu'à une difficulté à organiser les différents détails pour en faire un ensemble cohérent. Les difficultés manifestées par ces enfants à la FCR (CHS, 1986-1997) seraient donc associées à un trouble de type exécutif plutôt qu'à un problème visuoperceptif. Pour cette raison, la présente étude

voulait vérifier l'existence d'un trouble de planification chez les participants en évaluant cette habileté par le biais d'une autre tâche que le dessin (tour de Londres).

Suite à l'analyse des résultats obtenus au TVPS, il a été possible de constater que les deux sous-tests les moins bien réussis par les participants à l'étude sont les deux épreuves qui impliquent la mémoire, soit le sous-test « Visual Memory », qui a occasionné des difficultés chez quelques participants, et le sous-test « Visual Sequential-Memory », qui a généré des difficultés importantes chez la moitié des participants. Étant donné que seulement trois participants sur douze ont éprouvé des difficultés au sous-test « Visual Memory », dont un seul est déficitaire (participant 9), nous pouvons croire qu'il s'agit de cas isolés et que la mémoire visuelle de reconnaissance est normale chez la majorité des participants. De plus, étant donné que les figures sont présentées durant quelques secondes seulement, un problème d'attention visuelle soutenue peut influencer la performance et, donc il est possible que ce facteur ait exercé une influence sur le rendement du participant 9, qui a démontré des difficultés d'attention visuelle à l'épreuve des lignes enchevêtrées de Rey. Quant au rendement offert au sous-test « Visual sequential memory », la difficulté est plus significative puisqu'elle concerne un plus grand nombre de participants, soit sept sur douze. D'après ces résultats, plus de la moitié des participants présentent un déficit (5 participants) ou une faiblesse (2 participants) à la mémoire visuelle séquentielle, consistant à reconnaître, dans l'ordre, une série de formes qu'il a vu quelques secondes plus tôt. De plus, l'analyse statistique a révélé que ce problème affecte davantage ceux âgés de quatorze à dix-huit ans que ceux âgés de sept à treize ans. Avant d'envisager que cette difficulté soit réellement plus importante chez les

participants plus âgés, il est nécessaire de rappeler que deux versions différentes du TVPS ont été administrées, soit l'une s'adressant aux enfants de quatre à douze ans et onze mois, soit une autre s'adressant aux adolescents de treize ans et plus ainsi qu'aux adultes. Il ne faut donc pas éliminer la possibilité que le niveau de difficulté du sous-test « Visual Sequential-Memory » ne soit pas équivalent dans les deux versions, ce qui pourrait expliquer le fait que les participants plus âgés performant moins bien comparativement aux plus jeunes.

Or, le TVPS a été normalisé avec des échantillons de la population normale pour les deux versions. Étant donné que les résultats obtenus par les participants âgés de treize à dix-huit ans étaient comparés à ces normes, on doit conclure que le niveau élevé de difficulté du sous-test « Visual Sequential-Memory » ne peut désavantager les participants puisque la tâche aura également été difficile pour les adolescents de l'échantillon normatif. D'ailleurs, le participant numéro 5, qui est âgé de seulement treize ans, a été soumis à la version pour les plus âgés et il a tout de même offert un bon rendement, son résultat se situant exactement sur la moyenne. Ainsi, si l'on se fie aux qualités méthodologiques et aux données normatives de ce test, il est possible de croire que les habiletés associées à la mémoire visuelle séquentielle diminuent avec l'âge chez les patients atteints de l'ARSCS, la performance des adolescents et jeunes adultes étant significativement inférieure à celle des enfants.

Les habiletés de planification

D'après les performances offertes à la tour de Londres, les habiletés de planification et les stratégies de résolution de problèmes sont normales chez la majorité des enfants et adolescents évalués. Seul le plus jeune d'entre eux a obtenu un résultat déficitaire, qui peut s'expliquer par l'attitude plus impulsive, souvent caractéristique des jeunes enfants dans ce type de tâche. En effet, ce participant entamait les déplacements de façon plus spontanée. Même si aucun autre participant n'a offert une performance déficitaire, les résultats obtenus par deux d'entre eux, âgés de dix-sept et dix-huit ans, représentent une faiblesse et ne peuvent être expliqués par une attitude impulsive. Il s'agit donc, pour ces deux jeunes adultes, d'une légère difficulté à élaborer ou planifier des stratégies de résolution de problèmes. Cependant, étant donné que ce test a été bien réussi par la majorité des participants, on doit conclure que les habiletés impliquées dans ce test sont normales chez les enfants et adolescents atteints de l'ARSCS. Toutefois, ceci n'exclut pas la possibilité que certaines personnes qui en sont atteintes puissent éprouver des difficultés liées à ce secteur d'habileté, mais qu'elles ne constituent pas un déficit généralisé. Si ces difficultés sont légères, elles peuvent se manifester seulement dans les tâches plus complexes, comme la FCR, ce qui pourrait expliquer les anomalies associées à la planification observées chez certains enfants à la copie de la FCR (CHS, 1986-1997). La FCR est une tâche très difficile à planifier pour de jeunes enfants et elle apparaît plus difficile que la tour de Londres, notamment en raison des conséquences d'une mauvaise planification qui sont différentes dans ces deux outils d'évaluation. Effectivement, à la tour de Londres, le participant dispose de trois essais pour tenter de résoudre chaque

item. S'il réussit du premier coup, on lui attribue le maximum de point alors que s'il échoue, il peut se reprendre, mais il perdra un point et ainsi de suite. Dans le cas de la copie de la FCR, une mauvaise planification initiale a des répercussions plus graves puisqu'elle peut affecter toute la performance. Plusieurs éléments de la figure peuvent apparaître déformés et être placés aux mauvais endroits, ce qui affecte la qualité globale de la production.

Les fonctions attentionnelles

Selon les résultats obtenus au test des lignes enchevêtrées de Rey, la majorité des enfants et adolescents évalués présentent des difficultés à la fois pour le nombre d'erreurs commises au cours de la tâche et pour le temps d'exécution. Pour réaliser cette épreuve avec succès, il faut être en mesure de maintenir un niveau d'attention adéquat durant les tâches de poursuite oculaire. Ainsi, des erreurs peuvent survenir lorsque le participant éprouve de la difficulté à demeurer centré sur la tâche. Ce test fait également appel à l'attention sélective puisque le participant doit maintenir visuellement son attention sur un élément précis, soit une seule ligne, et éliminer les stimulus non-pertinents, soit les autres lignes. Étant donné le nombre d'erreurs commises par les enfants et adolescents évalués, il est pertinent de croire qu'il existe des difficultés d'attention visuelle importantes chez les enfants et adolescents atteints de l'ARSCS. De plus, l'attention sélective semble davantage être en cause puisque plusieurs participants sont demeurés centrés sur la tâche et ont tout de même commis des erreurs.

Par ailleurs, dans ce type de test, il arrive fréquemment que le nombre élevé d'erreur soit dû au fait de réaliser la tâche trop rapidement, ce qui n'est pas le cas ici, puisque la majorité des participants ont utilisé en moyenne, un temps trop long pour suivre les lignes du regard et donner le chiffre inscrit à son extrémité. Cette lenteur ne peut être expliquée ni par le trouble de coordination motrice puisque la tâche ne requière aucun mouvement avec les mains, ni par le nystagmus puisque ce symptôme est présent seulement chez les adultes. De plus, ce test n'implique pas un grand balayage visuel comme dans le cas des tests de détection de cible tel que le « Boston Cancellation Test ». Il existe deux hypothèses pouvant expliquer cette caractéristique. D'une part, lorsqu'un participant poursuit une ligne du regard, il lui arrive de retourner au début de la ligne pour se reprendre lorsqu'il s'aperçoit qu'il s'est trompé d'embranchement. Or, ceci affecte la performance puisque dans de telles situations, le chronomètre n'est pas arrêté. D'autre part, certaines études menées auprès de patients atteints d'une ataxie ou d'une dégénérescence spinocérébelleuse ont observé une lenteur du temps de réaction et du traitement de l'information, notamment celle de Botez et al. (1985) (Voir chapitre premier). Il est donc possible que cette caractéristique soit également présente chez les enfants et adolescents atteints de l'ARSCS. Ceci expliquerait la lenteur de ces derniers dans certaines tâches non-motrices comme l'épreuve des lignes à suivre du regard. Toutefois, une atteinte de la motricité visuelle ne peut être totalement exclue pour expliquer le manque de rapidité à ce test puisque cette caractéristique a déjà été constaté chez des patients atteints d'une maladie affectant le cervelet.

Les autres fonctions neuropsychologiques

Interprétation des résultats obtenus aux tests exploratoires

L'Épreuve individuelle d'habileté mentale (EIHM)

D'après les résultats obtenus à l'échelle verbale de l'EIHM, les douze participants à l'étude ont une intelligence normale, les Q.I.V. se situant tous dans les limites de la normale. Le Q.I.V. moyen obtenu par les participants (91,17) est comparable à celui obtenu lors de l'étude de Bouchard et al. en 1978 (92,67). Toutefois, même si aucun des enfants et adolescents évalués n'a obtenu de Q.I.V. déficitaire par rapport à la moyenne de la population normale (2 ét.sous la moyenne, correspondant à un Q.I.V. inférieur à 70), le Q.I.V. de quatre d'entre eux se situe sur la moyenne inférieure. Le Q.I.V. le plus faible est de 73, alors que le plus élevé est de 110. Les épreuves de l'EIHM réalisées avec le plus de succès sont les sous-tests « Connaissances », « Similitudes » et « Vocabulaire » alors que celles qui ont été moins bien réussies sont les sous-tests « Jugement », « Mémoire de chiffres » et « Arithmétique ». D'après les performances fournies aux sous-tests « Connaissances » et « Vocabulaire », le niveau de connaissances générales, l'étendue du vocabulaire et l'habileté à formuler des définitions sont normales chez les participants, malgré la faiblesse observée chez quelques participants, qui relève probablement du bagage culturel. Étant donné que le sous-test « Vocabulaire » constitue un bon indicateur du potentiel d'apprentissage, les résultats obtenus révèlent également que la majorité des enfants et adolescents ataxiques évalués possèdent des aptitudes à l'apprentissage similaires aux personnes de leur âge.

Par ailleurs, les résultats obtenus au sous-test « Similitudes » indiquent que les habiletés d'abstraction et de formation de concepts sont normales chez presque tous les participants hormis trois participants qui, pour l'instant, maîtrisent un peu moins bien ce type d'habileté que les enfants et adolescents du même âge.

Quant au rendement offert au sous-test « Jugement », il est normal pour la plupart des enfants et adolescents évalués, mais trois participants ont démontré une faiblesse alors qu'un autre a obtenu un résultat déficitaire. Or, même si ce sous-test est destiné à évaluer le jugement, on ne peut se baser uniquement sur la capacité d'une personne à répondre adéquatement aux questions qui y sont proposées pour évaluer son discernement, son « bon sens », ou son jugement dans le contexte de la vie courante. En effet, la performance à cette épreuve est sensible à certaines caractéristiques psychologiques comme l'assurance et la confiance en soi. Lorsqu'un participant refuse de fournir une réponse à une question de ce sous-test sous prétexte qu'il ne la connaît pas, il est possible qu'il ait une bonne idée de la réponse, mais que le fait de ne pas en être certain ou la crainte de se tromper l'empêchent de la dévoiler. Aussi, le rendement à ce sous-test peut subir l'influence de l'habileté d'une personne à exprimer clairement sa pensée. Effectivement, si une personne connaît la réponse mais l'explique de façon incohérente, elle bénéficiera de moins de point qu'une autre qui s'exprime bien verbalement. Étant donné l'influence des facteurs psychologiques et langagiers impliqués dans cette tâche, il serait imprudent d'affirmer que les quatre participants qui y ont manifesté des difficultés ont un jugement plus faible que les autres participants ou que les personnes de leur âge.

Par ailleurs, considérant la performance totale au sous-tests « Mémoire de chiffres » (direct et indirect), les résultats obtenus sont normaux pour la majorité des enfants et adolescents évalués mis à part trois participants qui ont démontré une difficulté assez importante, leurs résultats se situant tous en dessous d'un écart-type et demi de la moyenne par rapport aux normes. À première vue, ceci laisse envisager une difficulté à la mémoire de travail. Or, tel qu'il a été expliqué précédemment, ce test fait également appel à l'attention auditive verbale et ce facteur peut expliquer leur faiblesse. En effet, en comparant les performances offertes par les trois participants qui ont démontré une faiblesse aux deux tâches de ce sous-tests (direct et indirect), il est possible de constater qu'elles sont supérieures à la tâche effectuée dans l'ordre indirect qu'à celle effectuée dans l'ordre direct. Il s'agit ici d'une caractéristique particulière puisque, étant donné que la tâche réalisée dans l'ordre indirect implique à la fois le maintien et la manipulation d'informations en mémoire, elle est plus difficile que celle où les chiffres doivent être seulement maintenus dans l'ordre qu'ils ont été lus. Cette caractéristique révèle que pour ces trois participants, la faiblesse des résultats est davantage liée à un problème d'attention auditive qu'à une difficulté touchant la mémoire de travail.

Parmi les épreuves de l'échelle verbale de l'EIHM, le sous-test « Arithmétique » est la tâche qui a occasionné des difficultés chez un plus grand nombre de participants. En effet, même s'il ne s'agit pas du sous-test dont le résultat moyen est le plus faible et qu'aucun participant n'y a fourni de performance déficitaire, la moitié des enfants et adolescents évalués y ont démontré une faiblesse. D'ailleurs, plusieurs parmi-eux ont mentionné qu'ils éprouvent des difficultés scolaires en mathématiques. Tel qu'il a été

souligné plus tôt, le sous-test « Arithmétique » mesure le raisonnement logique verbal et les habiletés de calcul mental, mais il fait aussi appel à l'attention auditive verbale puisque les problèmes sont lus oralement par l'examineur. Or, ce facteur a eu un impact sur le rendement de trois participants (les participants 4, 5, 10), qui ont échoué des problèmes considérés comme étant très faciles pour leur degré de scolarité respectif. Cette caractéristique démontre que dans leur cas, un problème attentionnel a affecté leur performance. Toutefois, ce facteur ne peut justifier la faiblesse observée chez trois autres participants (les participants 1, 7 et 11), pour qui une difficulté de raisonnement et de calcul mental est plus plausible.

Le test d'organisation visuelle de Hooper

Le test d'organisation visuelle de Hooper n'aurait pu, à lui seul, fournir une description exhaustive des fonctions visuoperceptives des participants. En effet, contrairement au TVPS, qui évalue plusieurs habiletés associées à ce domaine, il ne mesure qu'une habileté spécifique, la manipulation mentale. Toutefois, cette habileté n'a pas été évaluée par le TVPS et, par conséquent, il complète le TVPS en procurant des informations supplémentaires sur l'état des fonctions visuoperceptives des participants. D'après les résultats obtenus à ce test, l'habileté de manipulation mentale est normale chez les enfants et adolescents évalués, malgré une légère faiblesse constatée chez l'un d'entre eux. Le rendement à cette épreuve révèle aussi que les gnosies visuelles (reconnaitances d'objets) sont normales chez les participants. Aucune réponse inhabituelle (réponse « isola », persévérative ou bizarre) n'a été formulée par ces derniers.

Les matrices progressives de Raven

Lors des évaluations précédentes réalisées auprès de patients atteints de l'ARSCS (Bouchard, 1978 ; CHS, 1986-1997), de faibles résultats avaient été obtenus à certains sous-tests non-verbaux inclus dans les échelles d'intelligence de Weschler (notamment aux sous-tests « Block Design », « Object Assembly » et « Picture Arrangement ») et les examinateurs croyaient que le trouble de motricité n'était pas le seul élément responsable de ces faiblesses. Ils envisageaient la possibilité de déficits liés à l'intelligence non-verbale. Or, un trouble moteur impliquant une difficulté de coordination dans les tâches bimanuelles, une faible motricité fine ainsi qu'une lenteur dans les mouvements peuvent affecter considérablement le rendement à ce type de tâche.

Avec le test des matrices progressives de Raven (MPR), qui est depuis longtemps considéré comme un bon indicateur du niveau d'intelligence non-verbale, ce facteur ne pouvait désavantager les participants à l'étude puisqu'il ne requiert aucune réponse motrice. Ainsi, le rendement offert aux MPR indique que le raisonnement logique inductif de même que les habiletés visuospatiales sont normales chez tous les participants. Cette constatation fait naître une autre hypothèse pour expliquer les difficultés manifestées aux sous-tests non-verbaux du Weschler : Étant donné que l'intelligence non-verbale est maintenant considérée normale, il est approprié de croire que ces difficultés étaient dues uniquement au trouble moteur. Or, il est possible qu'un autre facteur soit en cause. Tel qu'il a été mentionné plus tôt, une lenteur a été observée chez plusieurs participants dans des tâches non-motrices, notamment à l'épreuve des

lignes enchevêtrées de Rey, laissant croire en un déficit dans la vitesse du temps de réaction et du traitement de l'information. En somme, si ces difficultés sont réelles, elle sont susceptibles d'influencer les performances dans plusieurs types de tâches, notamment dans les sous-tests non-verbaux des échelles d'intelligence comme l'EIHM ou le WAIS-R.

L'échelle de vocabulaire en images Peabody (EVIP)

Tout comme le sous-test « Vocabulaire » de l'EIHM, les résultats obtenus à l'EVIP démontrent que l'étendue du vocabulaire acquis des enfants et adolescents évalués est normal par rapport à celle des personnes de leur âge. Le rendement offert à cette épreuve indique également que leur aptitude aux apprentissages scolaires est similaire à celle des enfants et adolescent du même âge.

Le California Verbal Learning Test (CVLT)

Le CVLT a permis de relever des difficultés importantes chez plus de la moitié des participants. D'abord, dès le premier essai, la performance (nombre de mots retenus à la suite de la première lecture) de cinq participants était inférieure à la moyenne pour leur âge. Ensuite, au dernier essai, six participants, soit la moitié, ont offert un rendement inférieur à la moyenne (nombre de mots retenus après la cinquième lecture) et, enfin, en considérant la performance totale (nombre total de mots retenus aux cinq essais), cette difficulté est encore plus significative puisqu'elle touche huit personnes, soit les deux

tiers des participants. Ces résultats indiquent que, par rapport aux enfants et adolescents de leur âge, les participants à l'étude encodent moins de mots au total. Il est donc question ici d'un déficit (5 participants) et d'une faiblesse (3 participants) à l'apprentissage d'information nouvelle (mémoire épisodique auditive verbale). D'ailleurs, tel qu'il a été rapporté dans le premier chapitre, des déficits de cet ordre ont été observés lors de certaines études réalisées auprès de patients ayant une atteinte cérébelleuse, entre autres par Akshoomoff et Courchesnes (1992) qui ont évalué un patient atteint d'un trouble cérébelleux idiopathique dégénératif et par Bürk et al., (1999) qui ont étudié les fonctions cognitives chez des patients atteints de l'ataxie spinocérébelleuse de type II. Dans le cas des participants à l'étude, il est peu probable qu'il s'agisse d'un trouble à l'encodage puisque la majorité d'entre eux ont fourni une performance normale à la tâche de reconnaissance. Cela signifie que les huit participants qui ont démontré un rendement inférieur à la moyenne sont capables d'apprendre des informations nouvelles, mais que la quantité d'information apprise est inférieure par rapport aux enfants et adolescents de leur âge. Il est important de souligner que les résultats des participants âgés de dix-sept et dix-huit ans ont été comparés aux normes du groupe d'âge le plus performant dans la population normale, soit les personnes âgées de 17 à 34 ans. Toutefois, la performance du participant le plus âgé du groupe n'en a pas été affectée puisqu'il s'agit de celui qui a offert le meilleur rendement dans ce groupe, son résultat se situant même au dessus de la moyenne.

Quant à la tâche d'interférence proactive (nouvelle liste de mots), les résultats ont encore une fois révélé une difficulté chez la moitié des participants (4 résultats déficitaires, 2 faiblesses) qui ont retenus moins d'informations par rapport aux personnes

du même âge. Concernant le rendement offert à la première tâche de rappel libre, six participants ont obtenu des résultats inférieurs à la moyenne de la population normale, mais cette difficulté est moins importante que celle relevée au cours de la tâche d'apprentissage (essais 1 à 5) puisqu'un seul d'entre eux a fourni une performance déficitaire. Cela signifie que même si la récupération du matériel en mémoire représente une faiblesse pour presque la moitié des participants, cette étape s'est avérée moins difficile que l'apprentissage lui-même.

Étant donné que la quantité d'informations récupérée lors de la seconde tâche de rappel libre, imposée vingt minutes plus tard, est à peu près la même qu'à la première tâche de rappel libre, le processus de consolidation du matériel verbal est normal pour la majorité des participants. À l'épreuve de reconnaissance, trois participants ont obtenus des résultats déficitaires, ce qui confirme les problèmes survenus lors de l'apprentissage.

En somme, l'administration du CVLT a permis de mettre en évidence une difficulté d'apprentissage auditif verbal (mémoire épisodique auditive verbale) chez les deux tiers des participants. De plus, ce test a aussi permis d'observer une légère difficulté de récupération du matériel verbal encodé chez la moitié des participants.

Le « Brown-Peterson »

D'après les résultats obtenus au « Brown-Peterson », presque tous les enfants et adolescents évalués présentent une faible résistance à l'interférence. En effet, neuf

participants sur onze ont manifesté une difficulté (faiblesse ou déficit) à au moins l'un des trois types de tâches (avec un compte de durée différente) qui leur étaient proposées. Toutefois, il est nécessaire de souligner le niveau de difficulté élevé de ce test. Par conséquent, il serait plus prudent de qualifier cette difficulté comme étant légère.

La figure complexe de Rey (FCR)

Tâche de copie

Points d'exactitude. Tous les participants ont obtenu un résultat normal à la copie de la FCR si on considère les points d'exactitude (cotation selon Osterrieth), hormis un participant qui a démontré une faiblesse. C'est donc dire que la grande majorité des participants possèdent de bonnes habiletés perceptives, visuospatiales et visuoconstructives. De façon globale, la majorité des participants ont offert une bonne performance à la tâche de copie de la FCR et elle s'est même avérée excellente pour certains dont les participants 7 et 8 qui ont obtenu un résultat supérieur à la moyenne pour leur âge (au delà de 2 écarts-types) et qui, pourtant, ont démontré un déficit important à la motricité fine (planche de Purdue). Ces observations révèlent que malgré la sévérité des troubles moteurs, les enfants et adolescents atteints de l'ARSCS peuvent fournir une performance similaire et parfois même supérieure à celles offertes par les personnes de leur âge à des activités exigeant des habiletés motrices telles que le dessin, si on leur alloue tout le temps qui leur est nécessaire pour les accomplir.

Interprétation qualitative. Mis à part les productions effectuées par les deux plus jeunes participants, toutes les copies de la FCR ont un aspect normal au niveau du respect des contours et des proportions, de l'emplacement et l'exactitude des détails. Évidemment, la plupart des copies sont caractérisées par des imperfections liées au trouble de motricité parmi lesquelles on retrouve le trait irrégulier, les lignes qui dépassent et les lignes courbes. Mais en ne tenant pas compte de ces caractéristiques, ces productions sont d'une bonne qualité. Parmi les douze copies de la FCR effectuées, aucune ne présente le caractère « morcelé », observé dans les copies de certains enfants atteints de l'ARSCS évalués au CHS entre 1986 et 1997, pouvant laisser croire en un déficit visuoperceptif. Seules les productions réalisées par les deux plus jeunes participant sont déformées, mais cette caractéristique relève davantage d'un problème de planification. D'ailleurs, ces deux enfants sont les seuls à avoir démontré une difficulté à planifier la tâche. Les copies des dix autres participants représentent un tout cohérent et elles ont été construites en utilisant de bonnes stratégies de planification et d'organisation (voir Figures 4 et 5). Quelques petites erreurs de planification sont présentes dans les productions effectuées par les participants 3, 4, 5, 10, 11 et 12, mais elles touchent de petits détails et n'affectent pas la qualité de la figure.

Description des copies de la FCR des deux plus jeunes participants. Malgré sa performance normale à la cotation d'Osterrieth pour les points d'exactitude, la copie de la FCR effectuée par le participant 1 comporte plusieurs anomalies (voir Figure 4, copie du participant 1, en se référant au besoin au modèle illustré à la Figure 2). D'abord, l'impact du trouble de motricité apparaît assez évident dans cette production où il est

possible de remarquer que plusieurs traits dépassent et où le participant a éprouvé de la difficulté à tracer une ligne droite. De plus, la tâche s'est avérée difficile à planifier : Initialement, cet enfant avait choisi une bonne stratégie de planification en reproduisant un détail (la croix extérieure attenant à l'angle supérieur gauche du grand rectangle) et en l'englobant ensuite dans l'armature (le grand rectangle), mais la planification s'est dégradée par la suite en plaçant les détails dans la figure. Par conséquent, certains éléments de la figure sont déformés et placés aux mauvais endroits. Cette copie contient également des erreurs persévératives : le petit losange situé au sommet du triangle isocèle à la droite de l'armature et le carré situé au coin inférieur gauche du grand rectangle qui ont été reproduit deux fois.

Quant à la copie de la FCR effectuée par le participant numéro 2, elle contient des anomalies importantes affectant la qualité globale de la figure (voir Figure 4, copie du participant 2). Plusieurs détails sont placés aux mauvais endroits, comme les quatre hachures parallèles, et plusieurs éléments sont disproportionnés dont le triangle isocèle situé à la droite du grand rectangle qui est beaucoup trop grand par rapport à l'ensemble de la figure. De plus, certaines anomalies semblent relever d'une difficulté d'ordre visuospatial, notamment le grand rectangle, qui a été représenté verticalement plutôt qu'horizontalement comme le modèle (voir Figure 2). Ces caractéristiques pourraient laisser croire en un déficit visuo perceptif et visuospatial. Toutefois, en observant bien la façon dont la figure a été construite, il est possible de constater que la tâche a été planifiée de façon inhabituelle : la figure a été construite à partir du triangle isocèle situé à la droite du grand rectangle comme s'il s'agissait de l'armature ou la base de la figure alors qu'il s'agit d'un détail. En comparant sa performance à celles obtenues lors de

l'exécution d'autres tâches, on voit que ce participant a démontré un déficit au sous-test « Visual Form-Constancy » et une faiblesse au sous-test « Visual Closure » du TVPS, mais il a obtenu un résultat normal à la tour de Londres. La difficulté de planification peut donc expliquer, en partie, les anomalies observées dans la copie du participant numéro 2, mais l'hypothèse d'un problème visuoperceptif et visuospatial est toujours plausible pour ce dernier. D'ailleurs, comme il en a été question plus tôt dans ce chapitre (interprétation des résultats au TVPS) nous pouvons croire qu'il est possible que, chez les jeunes enfants ataxiques, certaines habiletés se développent plus lentement, notamment l'apprentissage visuoperceptif.

Par ailleurs, comme il a été souligné plus tôt, il est vrai que la copie de la FCR représente une tâche très difficile pour les jeunes enfants. Ainsi, pour juger de la qualité des figures reproduites par les participants à l'étude, il est nécessaire de considérer ce facteur puisque seules les copies des deux plus jeunes participants comportent des anomalies significatives. Lors des évaluations neuropsychologiques du CHS (1986-1997), un nombre plus élevé de figures présentant des anomalies avait été observé. Or, la moyenne d'âge des enfants et adolescents évalués durant cette période était de dix ans alors que celle des participants à l'étude est de quatorze ans. Il a été expliqué précédemment (chapitre II) que la FCR implique plusieurs processus cognitifs dont certains sont toujours en progression chez les jeunes enfants, notamment celles associées aux fonctions exécutives ou frontales. Effectivement, les habiletés telles que la planification, l'organisation, l'élaboration de stratégies, la pensée abstraite et conceptuelle ne sont pas totalement acquises chez l'enfant. Elles se développent

progressivement avec la croissance des lobes frontaux et certaines de ces habiletés ne sont totalement maîtrisées qu'à l'âge adulte.

En somme, étant donné que les anomalies observées à la copie de la FCR ne concernent que les deux plus jeunes participants, que la majorité des productions effectuées par les participants sont normales, que la copie de la FCR est une tâche très difficile pour les jeunes enfants, et que en comparaison avec les évaluations neuropsychologiques antérieures, effectuées auprès de patients plus jeunes (CHS, 1986-1997), un nombre moins élevé de figures anormales a été constaté, il est pertinent de croire que les anomalies observées à la copie de la FCR (CHS, 1986-1997) étaient dues à l'âge.

Tâches de rappel (rappel immédiat et différé)

Au niveau des points d'exactitude, la première caractéristique observée est basée sur le fait que les résultats moyens obtenus aux deux tâches de rappel sont inférieurs à celui obtenu à la tâche de copie. Or, cette caractéristique est due à l'influence de valeurs extrêmes (3 participants dans chacune des tâches) et non à une performance globale plus faible puisque la majorité des participants ont offert un rendement normal aux épreuves de rappel. Dans le cas des deux plus jeunes participants, le faible résultat aux tâches de rappel est principalement associé aux difficultés rencontrées à l'épreuve de copie. En effet, si ces derniers éprouvent de la difficulté à planifier et organiser les éléments de la figure en disposant du modèle, la tâche sera encore plus ardue si elle doit être reproduite en son absence. Cependant, ce facteur ne peut expliquer la faiblesse des résultats obtenus

par les participants 5 (faiblesse au rappel immédiat et déficit au rappel différé) et 10 (faiblesse au rappel immédiat). Il s'agit donc d'une difficulté de mémoire visuelle chez ces deux participants.

La planche de Purdue

D'après le rendement offert à la planche de Purdue, tous les participants présentent un déficit de la motricité fine qui s'est manifesté à la fois en accomplissant la tâche avec la main préférée, la main non-préférée et avec les deux mains. Étant donné les symptômes neurologiques causés par la maladie (lenteur dans les mouvements fins et répétés, maladresse des mains, tremblements, faible dextérité motrice, difficulté de coordination dans les tâches bimanuelles), ces résultats correspondent évidemment à ceux qui étaient prévus. En raison des déficits moteurs, les participants ont utilisé beaucoup plus de temps que la normale pour compléter les tâches principalement à cause de la lenteur des mouvements, de la difficulté à insérer les clous et des nombreux clous échappés (difficulté à tenir un petit objet entre deux doigts).

Précédemment, la comparaison des résultats moyens obtenus par les deux groupes d'âge (7-14 ans, 15-18 ans) a permis de démontrer que les habiletés impliquées dans l'épreuve de la planche de Purdue se détériorent avec l'âge, témoignant ainsi de l'évolution du trouble de la motricité avec la progression de la maladie. Plus spécifiquement, les déficits les plus sévères (en deçà de 4 écarts-types) se retrouvent surtout parmi les participants âgés entre quinze et dix-huit ans et, par conséquent, le

résultat moyen de ce groupe d'âge subi l'influence de ces valeurs extrêmes. Les meilleures performances ont été fournies par les participants 4 et 6. La majorité des participants, soit dix personnes sur douze, ont offert une meilleure performance avec leur main préférée qu'avec leur main non-préférée, ce qui correspond à ce qui est habituellement observé dans la population normale. Le participant 6 a obtenu un meilleur résultat avec sa main non-préférée qu'avec sa main préférée en raison d'une blessure à la main droite. Quant au rendement du plus jeune participant, qui est également meilleur avec la main non-préférée, il est probablement dû au fait que la première tâche administrée est celle effectuée avec la main préférée et que le participant est soumis pour la première fois à l'épreuve. Lors de la seconde tâche, réalisée avec la main non-préférée, le participant est déjà familier avec l'activité.

Synthèse sur l'état des fonctions neuropsychologiques des participants et retour sur les objectifs spécifiques de l'étude

Au terme de cette étude, il est maintenant possible d'élaborer une synthèse sur l'état des différentes fonctions neuropsychologiques des enfants et adolescents atteints de l'ARSCS qui y ont participé . D'abord, suite à l'administration des trois tests de base visant à objectiver les déficits cognitifs soupçonnés par les cliniciens et spécialistes travaillant auprès de cette clientèle, l'hypothèse d'un déficit visuoperceptif chez les enfants et adolescents atteints de l'ARSCS est infirmée et nous devons conclure que cette fonction neuropsychologique est normale chez ces derniers. Étant donné que l'outil destiné à évaluer les habiletés visuoperceptives comprend deux tâches de mémoire visuelle, il a été possible de mettre en évidence une difficulté de la mémoire visuelle séquentielle chez plus de la moitié des enfants et adolescents qui affecte davantage les participants âgés de quatorze à dix-huit ans que ceux âgés de sept à treize ans. L'hypothèse d'un trouble de planification est également infirmée puisque suite à l'administration de la tour de Londres, ces habiletés apparaissent comme étant normales pour la majorité des participants. Toutefois, la difficulté de planification démontrée par les deux plus jeunes participants à la copie de la FCR laisse envisager l'hypothèse d'un développement plus lent de certaines habiletés frontales ou exécutives chez l'enfant ataxique. Quant à l'hypothèse d'un déficit attentionnel, elle est confirmée puisque des difficultés d'attention visuelle ont été constatées chez plus de la moitié des participants à l'épreuve des lignes enchevêtrées de Rey.

L'administration de tests neuropsychologiques visant à explorer et décrire l'état des autres fonctions cognitives et habiletés a permis de relever des difficultés significatives dans certains secteurs d'habiletés, notamment à la mémoire épisodique verbale (apprentissage auditif verbal) et à la résistance à l'interférence où les deux-tiers des participants ont obtenu de faibles résultats (déficit ou faiblesse) par rapport aux personnes de leur âge. Il a également été possible de relever la difficulté de planification déjà mentionnée des deux plus jeunes participants. Aussi, quelques participants ont démontré une difficulté associée à la mémoire visuelle d'une figure complexe, à l'attention auditive verbale et au raisonnement logique verbal (problèmes d'arithmétique).

Par ailleurs, plusieurs caractéristiques cognitives et habiletés sont tout à fait normales chez les enfants et adolescents évalués : il y a, entre autres, le quotient intellectuel verbal, l'intelligence non-verbale ainsi que le raisonnement logique inductif. Les habiletés de planification, l'organisation du matériel visuel, la mémoire de travail, le niveau de connaissances générales, l'étendue du vocabulaire et le potentiel d'apprentissage apparaissent comme étant normaux chez la majorité des participants. De plus, la moitié des enfants et des adolescents évalués possèdent des habiletés de calcul et de raisonnement logique verbal normales. Ensuite, malgré les difficultés présentées par plusieurs participants à l'apprentissage auditif verbal, à la mémoire séquentielle, à l'attention auditive et visuelle ainsi qu'à la résistance à l'interférence, on a constaté que ces habiletés sont tout à fait normales chez certains participants.

En résumé, l'examen neuropsychologique met en évidence des déficits et des difficultés significatives chez les enfants et adolescents atteints de l'ARSCS, mais il démontre également que ces derniers possèdent une intelligence normale. De plus, lorsqu'aucune limite de temps n'est imposée et qu'aucune valeur n'est accordée au temps d'exécution des tâches, ils peuvent démontrer qu'ils maîtrisent aussi bien certaines habiletés que les enfants et adolescents de leur âge. Cependant, on observe chez eux une lenteur dans l'exécution d'une tâche non-motrice, ce qui laisse envisager l'hypothèse d'un déficit au temps de réaction et à la vitesse du traitement de l'information. Selon cette observation, le déficit moteur ne serait pas le seul élément responsable du fait que les enfants et adolescents prennent plus de temps que la normale pour réaliser les tâches. Rappelons ici que lors de l'administration du « Ottawa-Weschler Intelligence Battery », des résultats déficitaires avaient été obtenus aux sous-tests non-verbaux et les auteurs croyaient que le trouble de motricité ne pouvait expliquer en totalité ces difficultés (Bouchard et al., 1978). Il est donc possible que le déficit du temps de réaction et du traitement de l'information mentionné ci-haut ait alors été en cause.

Enfin, étant donné les différences individuelles, il est difficile de dresser un profil neuropsychologique global des enfants et adolescents évalués et de le généraliser à toutes les personnes atteintes de l'ARSCS. Toutefois, il est pertinent de croire que la mémoire et l'attention sont les secteurs d'habiletés occasionnant le plus de difficultés chez cette population, tant au niveau de la composante auditive-verbale que visuelle.

Conséquences et retombées de l'étude

L'évaluation neuropsychologique réalisée auprès de douze enfants et adolescents atteints de l'ARSCS a d'abord permis d'apporter des précisions quant aux déficits soupçonnés par les cliniciens et spécialistes travaillant auprès de cette clientèle. Suite aux évaluations, nous pouvons croire que les fonctions visuo-perceptives et les habiletés de planification sont normales chez les enfants et adolescents atteints de l'ARSCS, mais que la difficulté attentionnelle soupçonnée existe effectivement chez plusieurs d'entre eux. Ensuite, cette étude assure une meilleure connaissance de l'état des fonctions neuropsychologiques des enfants et adolescents atteints de la maladie. En effet, en découvrant les secteurs d'habiletés les plus touchés (la mémoire et l'attention), nous avons une idée plus précise des éléments qui peuvent expliquer les difficultés scolaires que certains éprouvent.

Sur le plan pratique, ces observations permettront aux parents de mieux connaître les difficultés de leur enfants. Pour les enseignants, il sera plus facile d'établir des liens entre les faiblesses ou les déficits de leur élève et les matières scolaires qui leur occasionnent le plus de difficultés. De cette façon, en comprenant mieux le fonctionnement cognitif de ces enfants et adolescents, il sera possible d'adapter les programmes éducatifs en misant sur leurs forces, en apportant un support dans la ou les matières scolaires qui sont plus problématiques et en mettant de leur côté toutes les chances pour leur réussite scolaire. Lors d'une brève cueillette d'informations, les participants, ou leur parents, ont été questionnés sur leur rendement scolaire. La matière occasionnant des difficultés chez un plus grand nombre de participants est les mathématiques, qui a été rapportée par plus de

la moitié d'entre eux, sept participants. Toutefois, ces derniers n'ont pas démontré de déficit à l'épreuve d'arithmétique qui fait appel au raisonnement logique verbal. Nous savons que l'arithmétique (problèmes raisonnés) n'est pas la seule activité proposée dans un cours de mathématiques. Plusieurs types de tâches sont apprises dont l'algèbre, les fractions et la géométrie qui impliquent des habiletés et des processus cognitifs différents que ceux impliqués dans des tâches de raisonnement. Cinq participants ont rapporté une difficulté en français touchant davantage la compréhension de texte que les autres activités apprises dans cette matière, comme l'écriture, l'orthographe ou la grammaire. Quatre participants ont mentionné éprouver de la difficulté en anglais alors que des cas isolés ont rapporté des difficultés dans des matières comme les sciences humaines, l'enseignement religieux, la formation personnelle et sociale, l'histoire et l'informatique.

En somme, dans le contexte scolaire, le support à apporter à ces enfants et adolescents doit nécessairement être adapté et personnalisé en fonction des besoins de chacun d'entre eux puisque les difficultés qu'ils éprouvent sont différentes. Toutefois, il apparaît approprié, pour les enseignants, de porter une attention particulière aux mathématiques.

Par ailleurs, la difficulté d'apprentissage (quantité d'informations apprise au CVLT inférieure à la normale) constatée chez plusieurs participants de même que la lenteur d'exécution observée à certaines tâches non-motrices démontrent que la majorité d'entre eux ont besoin de plus de temps que les personnes de leur âge pour accomplir certaines tâches ou apprendre du matériel informatif. Dans le contexte scolaire, il serait donc important de leur laisser plus de temps pour les examens et les différentes activités.

Sur le plan de la recherche, la communauté scientifique disposera de nouvelles informations sur le rendement des enfants et des adolescents atteints de l'ARSCS à différents types d'épreuves neuropsychologiques, ce qui permettra d'orienter de futures recherches dans le domaine de la neuropsychologie, puisque certaines observations ont fait naître de nouvelles hypothèses comme l'existence d'un déficit au temps de réaction et à la vitesse du traitement de l'information et la possibilité d'un développement plus lent de certaines habiletés chez l'enfant ataxique (l'apprentissage visuoperceptif et les fonctions frontales). Cette dernière hypothèse pourrait être vérifiée en recrutant des enfants et adolescents atteints de l'ARSCS et en les appariant à des participants contrôles afin de comparer leur performances aux tâches ou encore en évaluant les capacités d'apprentissage chez des participants un peu plus âgés. De plus, il serait pertinent de mesurer de façon plus exhaustive les difficultés relevées aux tests exploratoires en accordant une attention particulière aux fonctions mnésiques (apprentissage) et aux fonctions attentionnelles.

Par ailleurs, cette étude pourra orienter d'autres recherches dans des domaines connexes, notamment en psychologie, pour vérifier la composante affective et psychologique chez l'enfant et l'adolescent ataxique (estime de soi, anxiété, dépression), en psycho-éducation, pour développer des programmes scolaires adaptés à leur condition.

Forces et faiblesses de l'étude

Au terme de ce mémoire de maîtrise, il est maintenant approprié de dresser un bilan des forces et faiblesses de l'étude. Tout d'abord, étant donné que plusieurs auteurs ayant travaillé auprès de patients atteints d'une ataxie ou d'une dégénérescence spinocérébelleuse ont démontré l'influence des troubles de motricité sur le rendement de ces derniers à des tests neuropsychologiques, la principale force de l'étude réside dans le choix des instruments de mesure qui s'est effectué de façon à ce que le déficit moteur n'interfère pas avec les résultats. Par conséquent, ce choix renforce la fiabilité des résultats obtenus lors de l'examen neuropsychologique.

Ensuite, le fait d'avoir recruté des participants plus âgés, en moyenne, que ceux évalués au CHS entre 1986 et 1997, constitue également une force puisque nous avons découvert que les anomalies observées à la copie de la FCR chez certains enfants évalués au CHS étaient attribuables à la trop grande difficulté de l'épreuve pour leur âge. Aussi, le facteur « trouble d'apprentissage scolaire » n'a pas été considéré lors de la sélection des participants à l'étude, ce qui a permis d'avoir un échantillon plus représentatif de la population atteinte de l'ARSCS contrairement au CHS où les enfants et adolescents évalués consultaient tous en raison de difficultés scolaires.

En ce qui a trait aux faiblesses de l'étude, il est clair qu'un plus grand nombre de participants ainsi qu'un groupe de participants contrôles appariés aurait permis d'effectuer une analyse statistique plus élaborée. Étant donné que les tests administrés

sont tous normalisés, il n'apparaissait pas nécessaire d'avoir un groupe contrôle. Toutefois, ceci aurait permis de savoir si certaines habiletés, comme l'apprentissage visuoperceptif et les fonctions frontales, se développent plus lentement chez l'enfant ataxique que chez les enfants du même âge. De plus, en comparant les copies de la FCR effectuées par les enfants atteints de l'ARSCS à celles réalisées par des participants contrôles, nous aurions pu vérifier si les copies produites par les participants ataxiques sont de qualité similaire à celles des participants contrôles et, ainsi, il aurait été alors possible de déterminer avec plus de certitude si les anomalies relevées à ce test (CHS, 1986-1997) étaient attribuables à l'âge.

Enfin, une autre faiblesse de l'étude concerne les caractéristiques de deux instruments de mesure utilisés, c'est-à-dire le test des lignes enchevêtrées de Rey et le CVLT. Nous possédons peu d'information concernant la validité de l'épreuve des lignes enchevêtrées de Rey (voir chapitre II). De plus, les scores obtenus à ce test (centiles) ne se prêtaient pas aux analyses statistiques. Quant au CVLT, nous avons dû utiliser deux versions différentes de ce même test en raison de l'étendue de l'âge des participants, ce qui a causé une difficulté à comparer les résultats lorsque le type de score obtenu était différent d'une version à l'autre ou encore lorsque des normes différentes devaient être utilisées pour corriger les résultats des participants des deux groupes d'âge.

Conclusion

La présente étude s'est intéressée à vérifier l'existence de déficits cognitifs chez les enfants et adolescents atteints de l'ARSCS. Elle consistait principalement à rechercher chez les participants les difficultés soupçonnées par les cliniciens et spécialistes de la région du SLSJ travaillant auprès de cette clientèle, soit un déficit visuoperceptif, un trouble de planification ainsi que des difficultés attentionnelles, par le biais de tâches non-motrices, ou par des tests n'accordant aucune valeur à la vitesse et à la précision des mouvements. Suite à l'administration des tests destinés à évaluer spécifiquement ces habiletés, l'hypothèse d'un déficit visuoperceptif et d'un trouble de planification a été rejetée. Par contre, les difficultés attentionnelles présumées ont effectivement été constatées chez plusieurs enfants et adolescents évalués. Étant donné que nous connaissons l'état de ces trois fonctions ou habiletés chez les enfants et adolescents atteints de l'ARSCS, nos objectifs spécifiques sont atteints.

Cette recherche voulait également explorer l'état des autres fonctions cognitives et habiletés chez les participants dans le but d'effectuer une description plus exhaustive du fonctionnement cognitif de cette population et de repérer des difficultés associées à d'autres secteurs d'habiletés. Cet objectif est également atteint, puisque nous possédons désormais une idée plus précise de leur fonctionnement cognitif et que des difficultés, autres que celles soupçonnées par les professionnels, ont été constatées : un déficit à la mémoire visuelle séquentielle et une difficulté à l'apprentissage auditif verbal chez plus de la moitié des participants. De plus, cette évaluation neuropsychologique a fait naître

d'autres hypothèses, c'est-à-dire la possibilité d'un déficit dans le temps de réaction et dans le traitement de l'information puisque les participants ont utilisés plus de temps que la normale pour réaliser des tâches ne requérant aucune action motrice. Bien que ces habiletés n'aient pas été mesurées de façon spécifique, cette hypothèse apparaît probable puisque cette observation a déjà été rapportée par certains auteurs ayant étudié les fonctions neuropsychologiques de patients atteints de d'autres ataxies ou dégénérescences spinocérébelleuses. Ceci constituerait un autre élément, mis à part le trouble de motricité, pouvant expliquer le fait que les enfants et adolescents atteints de l'ARSCS utilisent plus de temps pour accomplir certaines tâches à l'école.

De façon globale, cette étude a permis de démontrer qu'il existe des difficultés et des déficits réels chez les enfants et adolescents atteints de l'ARSCS, et il s'agit ici de la principale conclusion à tirer de cet ouvrage. Cependant, elle a également permis de constater que le profil cognitif de cette population n'est pas homogène et qu'il existe beaucoup de différences individuelles. En ce qui a trait à la cause de ces difficultés, l'hypothèse affirmant qu'elles sont associées à l'atteinte du cervelet, est plausible puisque plusieurs études ont déjà démontré l'implication de cette structure dans les fonctions mentales supérieures. Il est donc possible que cette caractéristique soit associée à la maladie, mais qu'elle ne soit pas observée chez toutes les personnes qui en sont atteintes et que les difficultés n'aient pas la même ampleur d'une personne à une autre. Toutefois, il est important de ne pas négliger les facteurs psychologiques et affectifs puisqu'il est possible que les difficultés soient exacerbées par certains facteurs de ces ordres, dont l'estime de soi.

Enfin, la littérature traitant du fonctionnement cognitif des personnes atteintes de l'ARSCS était très restreinte, c'est pourquoi l'essentiel des informations ont été recueillies à partir des observations cliniques et à partir d'études de profils neuropsychologiques réalisées auprès de patients atteints de maladies différentes de l'ARSCS, mais ayant certains points communs avec celle-ci. Désormais, avec les données recueillies lors de la présente étude, la communauté scientifique dispose d'informations récentes sur l'état des fonctions neuropsychologiques des enfants et adolescents atteints de l'ARSCS. D'une part, des précisions ont été apportées par rapport aux hypothèses des cliniciens et spécialistes. Cette étude permet également de savoir que les secteurs d'habiletés qui ont généré le plus de difficultés dans le groupe évalué concernent surtout l'attention et la mémoire autant sur le plan auditif que visuel. Tous ces éléments d'informations aideront à élaborer des programmes éducatifs visant à restreindre, dans la mesure du possible, les activités qui leur occasionnent des difficultés et à mettre à profit les habiletés qui constituent leurs forces.

Références

- Akshoomoff, N. A., & Courchesne, E. (1992). A new role for the cerebellum in cognitive operations. *Behavioral neuroscience*, *106*, 731-738.
- Akshoomoff, N. A., & Courchesne, E. (1992). Contribution of the cerebellum to neuropsychological functioning : Evidence from a case of cerebellar degenerative disorder. *Neuropsychologia*, *30*, 315-328.
- Appolonio, I. M., Grafman, J., Schwartz, V., Massaquoi, S., & Hallett (1993). memory in patients with cerebellar degeneration. *Neurology*, *43*, 1536-1543.
- Ball, T. S. (1962). Reproductions and phi thresholds as indices of form perception. *Journal of consulting psychology*, *26*, 455-459.
- Berko, N. J. (1954). Some factors in the perceptual deviations of cerebral palsied children. *Cerebral palsy review*, *15*, 3-4.
- Botez, M. I. (1993). Cerebellar cognition. *Neurology*, *43*, 2153-2154.
- Botez-Marquard, T., & Botez, M. I. (1993). Cognitive behavior in heredodegenerative Ataxias. *European neurology*, *33*, 352-357.
- Botez, M. I., Gravel, J., Attig, E., & Vezina, J. L. (1985). Reversible chronic cerebellar ataxia after phenytoin intoxication : Possible role of cerebellum incognition thought. *Neurology*, *35*, 1152-1157.
- Bouchard, J. P. (1991). Recessive spastic ataxia of Charlevoix-Saguenay. Dans P. J. Vinked, G. W. Bruyn, H. L. Klawans & J. M. B. V. de Jong (Éds), *Hereditary neuropathies and spinocerebellar atrophies*, Vol. 60 : *Handbook of clinical neurology* (pp. 451-459) Amsterdam, New York :Elsevier Science Publishers.

- Bouchard, J. P., Barbeau, A., Bouchard, R., & Bouchard R. W. (1978). Autosomalrecessive spastic ataxia of Charlevoix-Saguenay. *Canadian Journal of neurological sciences*, 5, 61-69.
- Bouchard, J. P., Barbeau, R., Bouchard, R & Bouchard, R. W. (1979). Electromyography and nerve conduction studies in Freidreich's ataxia and autosomal recessive spastic ataxia of Charlevoix-Saguenay (ARSACS). *Canadian Journal of neurological sciences*, 6, 185-189.
- Bouchard, J. P., Giroud, M., Verret, S., & Fortin, G. (1983). L'ataxie spastiqueAutosomique récessive. *Archives françaises de pédiatrie*, 40, 483-485.
- Bouchard, R. W., Bouchard, J. P., Bouchard, R., & Barbeau, A. (1979). electroencephalographic findings in Friedreich's ataxia and autosomal recessive spastic ataxia of Charlevoix-Saguenay (ARSACS). *Canadian Journal of neurological sciences*, 6, 191-194.
- Brown, J. (1958). Some tests of the decay of immediate memory. *Quarterly journal of experimental psychology*, 10, 12-21.
- Bürk, K., Globas, C., Bösch, S., Gräber, S., Abele, M., Brice, A., Dichgans, I., & Klockgether, T. (1999). Cognitive deficits in spinocerebellar ataxia 2. *Brain*, 122, 769-777.
- Carlin, D., Bonerba, J., Phipps, M., Alexander, G., Shapiro, M., & Grafman, J. (2000). Planning impairments in frontal lobe dementia and frontal lobe lesion patients. *Neuropsychologia*, 38, 655-665.
- Chevrier, J. M. (1996) *Epreuve individuelle d'habileté mentale de l'IRP*. (4^e éd.). Montréal : Institut de recherches psychologiques inc.
- Chevrier, J. M. (1989) *Epreuve individuelle d'habileté mentale pour enfants*. (7^e éd.). Montréal : Institut de recherches psychologiques inc.

- Culbertson, W. C., & Zillmer, E. A. (1998). The construct validity of the Tower of London DX as a measure of the executive functioning of ADHD children. *Assesment, 5*, 215-226.
- Desmond, J. E., Gabrieli, J. D. E., Wagner, A. D., Ginier, B. L., & Glover, G. H. (1997). Lobular patterns of cerebellar activation in verbal working-memory and finger-tapping tasks as revealed by functional MRI. *The Journal of neuroscience, 17*, 9675-9685.
- Delis, D. C., Kramer, J. H., Kaplan, E., & Ober, B. A. (1987). *The California verbal learning test-research edition*. New York :Psychological Corporation.
- Dunn, L. M., Thériault-Whalen, C., & Dunn, L. M. (1993). *Échelle de vocabulaire en Images Peabody*. Toronto :Psycan.
- Engert, J. C., Bérubé, P., Mercier, J., Doré, C., Lepage, P., Ge, B., Bouchard, J. P., Mathieu, J., Mélançon, S. B., Schalling, M., Lander, E. S., Morgan, K., Hudson, T. J., & Richter, A. (2000). ARSACS, a spastic ataxia common in northeastern Québec, is caused by mutations in new gene encoding an 11.5-kb ORF. *Nature genetics, 24*, 120-125.
- Gardner, M. F. (1982). *The Test Of Visual-Perceptual Skills-Revised(1996)*. Psychological and Educational Publications, USA.
- Gardner, M. F. (1982). *The Test Of Visual-Perceptual Skills, Upper level-Revised (1997)*. Psychological and Educational Publications, USA.
- Grafman, J., Litvan, I., Massaquoi, S., Stewart, B. A., Sirigu, A., & Hallett, M. (1992). Cognitive planning deficit in patients with cerebellar atrophy. *Neurology, 42*, 1493-1496.
- Grasby, P. M., Frith, C. D., Friston, K. J., Bench, C., Frackowiak, R. S. J., & Dolan R. J. (1993). Functionnal mapping of brain areas implicated in auditory-verbal memory. *Brain, 116*, 1-20.

- Guyton, A. C. (1989). *Anatomie et physiologie du système nerveux*. Montréal : Décarie, Paris : Vigot.
- Hirono, N., Yamadori, A., Kameyama, M., Mezaki, T., & Abe, K. (1991). Spinocerebellar degeneration (SCD) : Cognitive disturbances. *Acta neurologica Scandinavica*, 84, 226-230.
- Hooper, H. E. (1957). *The Hooper visual organization test*. Los Angeles : Western Psychological Services.
- Hung, S. S., Fisher, A. G., & Cermak, S. A. (1987). The performance of learning-disabled and normal young men on the Test Of Visual-Perceptual Skills. *American Journal of occupational therapy*, 41, 790-797.
- Kish, S. J., El-Awar, M., Stuss, D., Nobrega, J., Currier, R., Aita, J. F., Schut, L., Zoghbi, H. Y., & Freedman, M. (1994). Neuropsychological test performance in patients with dominantly inherited spinocerebellar ataxia : Relationship to ataxia severity. *Neurology*, 44, 1738-1746.
- Lalonde, R., Botez, T., & Botez, M. I. (1992). Methodologic considerations in neuropsychologic testing of ataxic patients. *Archives of neurology*, 49, 218-219.
- Langelier, R., Bouchard, J. P., & Bouchard, R. (1979). Computed tomography fossa in hereditary ataxias. *Canadian Journal of neurological sciences*, 6, 195-198.
- Mc Fall, S. A., Deitz, J. C., & Crowe, T. K. (1993). Test-retest reliability of the Test of visual perceptual skills with children with learning disabilities. *The American Journal of occupational therapy*, 47, 819-824.
- Mc Kusick. Online Mendelian Inheritance in man (OMIM). Banque de données où sont classées les maladies héréditaires. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim>
- Mrissa, N., Bebal, S., Hamida, B., Amouri, R., Rurki, I., Mrissa, R., Hamida, M. B., & Hentati, F. (2000). Linkage to chromosome 13q11-12 of an autosomal recessive cerebellar ataxia in a Tunisian family. *Neurology*, 54, 1408-1413.

- Morris, R. G., Ahmed, S., Syed, G. M., & Toone, B. K. (1993). Neural correlates of planning ability : frontal lobe activation during the Tower of London test. *Neuropsychologia*, 12, 1367-1378.
- Newcomer, P., & Hammil, D. (1973). Visual perception of motor impaired children : Implications for assessments. *Exceptional children*, 39, 335-337.
- Osterrieth, P. A. (1944). Le test de copie d'une figure complexe :Contribution à l'étude de la perception et de la mémoire. *Archives de psychologie*, 30, 286-356.
- Peterson, L. R. & Peterson, M. J. (1959). Short term retention of individual verbal items. *Journal of experimental psychology*, 58, 193-198.
- Peyronnard, J. M., Charron, I., & Barbeau, A. (1979). The neuropathy of Charlevoix-Saguenay ataxia : An electrophysiological and pathological study. *Canadian Journal of neurological sciences*, 6, 199-203.
- Raven, J. (1938). *Raven's progressive matrices*. Oxford : Oxford Psychologists Press Ltd.
- Rey, A. (1941). *Rey-Osterrieth complex figure test*. Psychological assessment resources, Odessa.
- Richter, A., Rioux, J. D., Bouchard, J. P., Mercier, J., Mathieu, J., Bing, G., Poirier, J., Julien, D., Gyapay, G., Weissenbach, J., Hudson, T. J., Melançon, S. B., & Morgan, K. (1999). Location score and haplotype analyses of the locus for autosomal recessive spastic ataxia of Charlevoix-Saguenay, in chromosome region 13q11. *American Journal of human genetic*, 64, 768-775.
- Shallice, T. (1982). *The Tower of London, specific impairments of planning*. Dans D. E. Broadbent et L. Weiskrantz (Eds.), *The neuropsychology of cognitive function* (pp. 199-209). London : The Royal Society.
- Schmahmann, J. D., & Sherman, J. C. (1998). The cerebellar cognitive affective Syndrome. *Brain*, 121, 561-579.

- Spreen, O., & Strauss, E. (1998). *A compendium of neuropsychological tests*. (2^e éd.). New York, Oxford : Oxford University Press.
- Steinlin, M., Styger, M., & Boltshauser, E. (1999). Cognitive impairments in patients with congenital nonprogressive cerebellar ataxia. *Neurology*, 53, 966-973.
- Stuss, D. T., Stethem, L. L. & Pelchat, G. (1988). Three tests of attention and rapid information processing : An extension. *The clinical neuropsychologist*, 2, 246-250.
- Stuss, D. T., Stethem, L. L., Hugenholtz, H. & Richard, M. T. (1989). Traumatic brain injury : a comparison of three clinical tests, and analysis of recovery. *The clinical neuropsychologist*, 3, 145-156.
- Tiffin, J., & Asher, E. J. (1948). *The Purdue pegboard test*. Lafayette Instrument company.

Appendice A

Formulaires d'information et de consentement destinés aux participants à l'étude

FORMULAIRE D'INFORMATION

DESTINÉ AUX PARTICIPANTS DU PROJET DE RECHERCHE

Étude des déficits cognitifs des enfants et adolescents atteints de l'Ataxie récessive spastique de Charlevoix-Saguenay (ARSCS)

Nom des chercheurs :

Mélanie Drolet, étudiante à la maîtrise en neuropsychologie clinique, Université du Québec à Chicoutimi

Carole Dion, M.A., neuropsychologue, professeure, Université du Québec à Chicoutimi

Jean Mathieu, MD, neurologue, Clinique des maladies neuromusculaires

Tu es invité à participer à une étude clinique sur l'Ataxie récessive spastique de Charlevoix-Saguenay. Tu es libre de décider si tu acceptes ou si tu refuses d'y participer et discutes-en avec tes parents. Le présent document renferme les renseignements essentiels en rapport avec le projet de recherche. Nous te proposons de le lire attentivement. Si tu as des questions, Mélanie Drolet, investigatrice de l'étude, se fera un plaisir d'y répondre.

Description de l'étude

L'objet de la présente étude est de déterminer l'existence de déficits cognitifs associés à l'Ataxie récessive spastique de Charlevoix-Saguenay (ARSCS). L'ARSCS est une maladie génétique que l'on retrouve presque exclusivement au Québec, et surtout dans la région du Saguenay Lac-St-Jean et dans Charlevoix. Cette maladie touche la moelle épinière et les nerfs de tout le corps.

L'ARSCS entraîne des symptômes physiques dont une lenteur d'exécution des mouvements, une maladresse des mains et une difficulté à parler due à la molesse articulaire des muscles de la bouche. Mais pourquoi veut-on étudier le fonctionnement cognitif?

D'après les cliniciens de la clinique des maladies neuromusculaires (CMNM), un certain nombre d'enfants atteints de l'ARSCS éprouvent des difficultés d'apprentissage scolaire. De plus, les neuropsychologues cliniciens du Complexe hospitalier de la Sagamie (CHS) pensent que ce n'est pas seulement à cause des symptômes physiques que ces enfants ont des difficultés. Ils soupçonnent certains troubles cognitifs associés à cette maladie.

Grâce à cette étude, nous serons en mesure de savoir s'il existe réellement des déficits cognitifs chez les personnes atteintes d'ARSCS et nous pourrons préciser la nature de ces problèmes. Cette recherche permettra de mieux comprendre les difficultés scolaires de plusieurs enfants et adolescents atteints de l'ARSCS.

Nature de ta participation

Nous faisons appel à ta participation afin que nous puissions réaliser une évaluation neuropsychologique auprès de toi. Nous faisons appel à toi même si tu n'as aucune difficulté à l'école.

Qu'est-ce qu'une évaluation neuropsychologique?

Il s'agit de quelques rencontres individuelles pendant lesquelles la personne est soumise à une série de tests, d'épreuves et d'activités, un peu comme à l'école.

À quoi servent tous ces tests?

Les résultats que l'on obtient à partir de ces tests nous aident à décrire l'état de chacune des fonctions mentales, comme la perception, l'attention, la mémoire, etc. Cela nous aide aussi à voir dans quels domaines la personne a plus d'habileté et ceux dans lesquels elle a plus de difficulté.

Si tu acceptes de participer à l'étude, la seule chose que tu auras à faire sera de te soumettre à une évaluation neuropsychologique. Tu n'auras à subir aucun test médical. Ces évaluations seront réalisées sous-forme de rencontres individuelles, c'est-à-dire que tu seras seul avec l'examinatrice et aucune autre personne ne sera présente. Les autres enfants et adolescents viendront chacun leur tour et seront eux-aussi seuls en compagnie de l'examinatrice. La disponibilité requise de ta part sera de deux ou trois rencontres au total. Chaque rencontre aura une durée approximative variant entre 1h30min. à 2h 15 min.. Au total, cette étude te demandera environ quatre à cinq heures de ton temps.

Afin de ne pas perturber ton rendement scolaire, les rencontres se tiendront en dehors des heures de cours, soit après l'école, la fin de semaine ou encore lors des journées pédagogiques ou de congé. Les rencontres auront lieu à la Clinique médicale St-Jude d'Alma, pour les résidents d'Alma et des environs, à la Clinique des maladies neuromusculaires de Jonquière, pour les résidents de Jonquière et des environs, et à l'UQAC ou au Complexe hospitalier de la Sagamie, pour les résidents de Chicoutimi et des environs. Une entente sera personnellement prise avec toi afin de déterminer les dates et les heures qui te conviendront le mieux.

Avantages et bénéfices sociaux et personnels

À la suite de cette étude, tu ne pourras profiter de bénéfices dans l'immédiat. Par contre, à plus long terme, il sera possible de retirer certains avantages. Ainsi, en comprenant mieux le fonctionnement cognitif des enfants et adolescents atteints de l'ARSCS, il sera plus facile, dans un avenir proche, d'adapter les programmes éducatifs en tenant compte de leurs difficultés spécifiques. Il sera alors possible de favoriser un meilleur apprentissage académique et par conséquent, la motivation et l'intégration de l'enfant ou de l'adolescent à son milieu scolaire pourraient être améliorés. Même si tu fais partie de ceux ou celles qui n'éprouvent pas de difficulté à l'école, cela concernera peut-être plus un membre de ta famille ou l'un de tes amis.

Risques et inconvénients

Cette étude ne comporte aucun risque pour toi et le seul inconvénient est le temps requis pour ta participation.

Droit de refus de participer et liberté de retrait à l'étude

Tu as parfaitement le droit de refuser de participer à cette étude et tu es libre de te retirer à tout moment.

Modalités prévues en matière de confidentialité

Dans le cadre de cette étude, tous les renseignements obtenus sur toi à partir de l'évaluation neuropsychologique seront traités de façon confidentielle. Pour réaliser ce projet, un numéro de code te sera assigné. Les résultats de cette recherche pourront être utilisés à des fins de publication scientifiques sans que ton identité ne sois toutefois révélée. Nous te demandons la permission de joindre tes résultats à ton dossier de la clinique des maladies neuromusculaires.

Cependant, nous devons t'aviser que dans toute étude clinique, il est nécessaire que l'information recueillie puisse être vérifiée. De ce fait, il est possible que les chercheurs impliqués dans le projet et le personnel médical de la CMNM consultent ton dossier.

Si tu désires de plus amples renseignements au sujet de cette étude, tu peux communiquer avec:

Mélanie Drolet, étudiante à la maîtrise en neuropsychologie clinique, UQAC (545-5011, poste 5421)

Carole Dion, M.A., neuropsychologue, UQAC, (545-5011, poste 5421)

Jean Mathieu, MD, Clinique des maladies neuro-musculaires, Hôpital de Jonquière (695-7777)

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT DE PARTICIPATION
AU PROJET DE RECHERCHE

**Étude des déficits cognitifs des enfants et adolescents atteints de
l'ataxie récessive spastique de Charlevoix-Saguenay (ARSCS)**

Nom des chercheurs

Mélanie Drolet, étudiante à la maîtrise en neuropsychologie clinique, UQAC
Carole Dion, M.A., neuropsychologue, UQAC
Jean Mathieu, MD, Clinique des maladies neuro-musculaires, Hôpital de Jonquière

- 1 J'ai lu et compris le contenu du présent formulaire. Je certifie qu'on me l'a expliqué verbalement et qu'un exemplaire m'a été remis. J'ai eu l'occasion de poser toutes mes questions au sujet de cette étude et on y a répondu à ma satisfaction.
- 2 Je certifie qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre ma décision.
- 3 Je sais que toutes les informations recueillies seront traitées de façon confidentielle et les résultats ne seront utilisés qu'à des fins scientifiques et de publication.
4. Je sais que je suis libre d'y participer et que je demeure libre de me retirer de cette étude en tout temps, par avis verbal, sans que cela n'affecte la qualité des traitements, des soins futurs et des rapports avec mon médecin traitant.
5. J'ai également été informé que le comité de la recherche et le comité d'éthique de la recherche du complexe hospitalier de la Sagamie ont approuvé le protocole de l'étude, le formulaire d'information et le formulaire de consentement.
6. J'autorise Mme Mélanie Drolet, Mme Carole Dion et le Dr Jean Mathieu à consulter mon dossier médical aux fins de la présente recherche.
7. J'autorise les chercheurs impliqués dans le projet à joindre les résultats obtenus lors de l'évaluation neuropsychologique à mon dossier de la Clinique des maladies neuromusculaires.

8. Je consens volontairement à participer à cette étude.

Nom du sujet	Signature	Date
Nom du représentant légal	Signature	Date
Nom de la personne qui a expliqué le consentement	Signature	Date

- 1 Je certifie a) avoir expliqué au signataire les termes du présent formulaire de consentement et du formulaire d'information; b) avoir répondu aux questions qu'il m'a posées à cet égard; c) lui avoir clairement indiqué qu'il (elle) reste à tout moment libre de mettre un terme à sa participation au présent projet de recherche; et d) que je lui remettrai une copie signée du présent formulaire.
- 2 Je certifie que toute nouvelle information qui pourrait influencer la décision du sujet à participer à l'étude lui sera communiquée verbalement et par le biais d'un formulaire de consentement éclairé révisé et/ou d'un feuillet d'information révisé sur lequel(s) les nouvelles mentions ou changements ou ajouts seront soulignés.

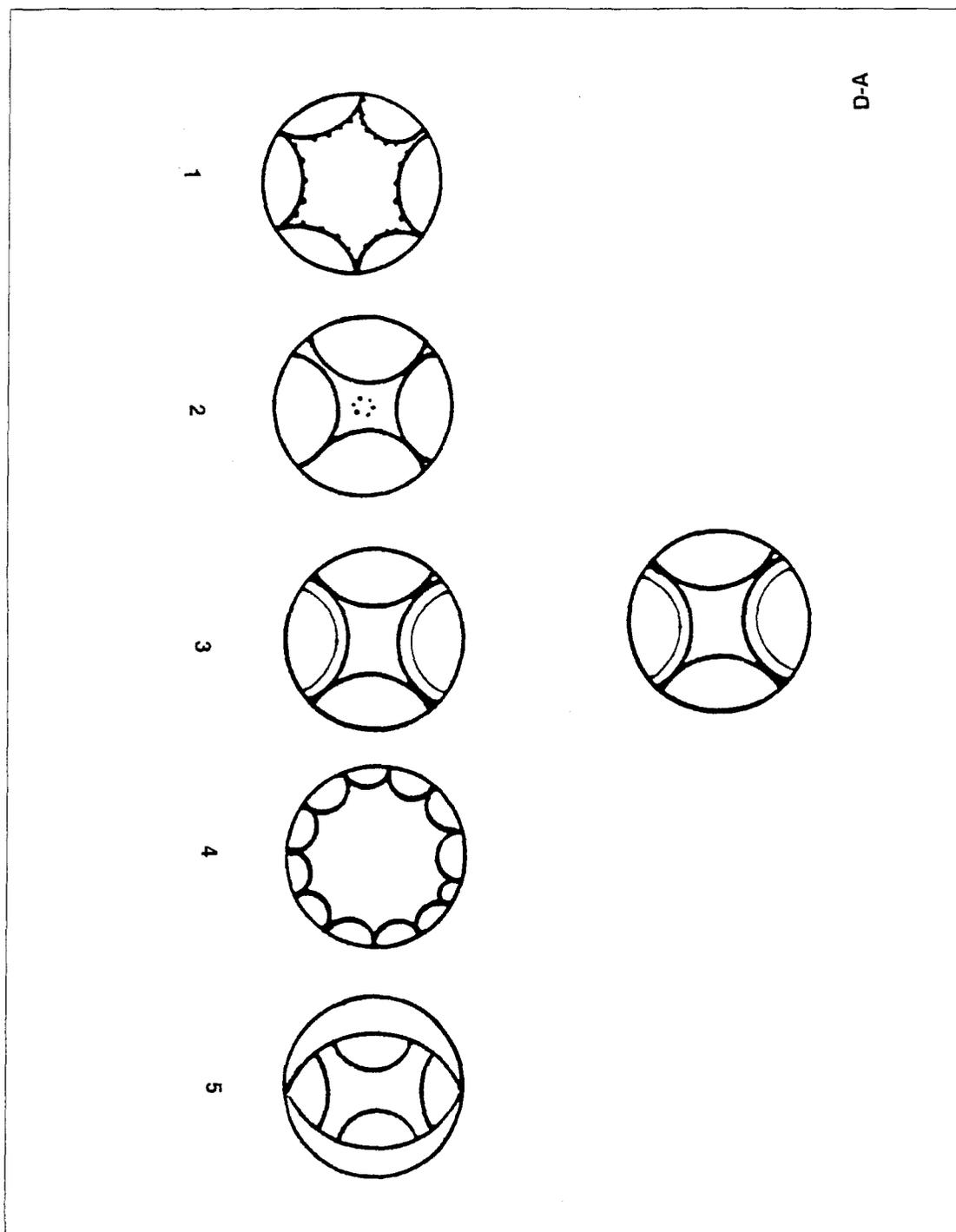
Signature: _____

Date: _____
(chercheur ou son représentant)

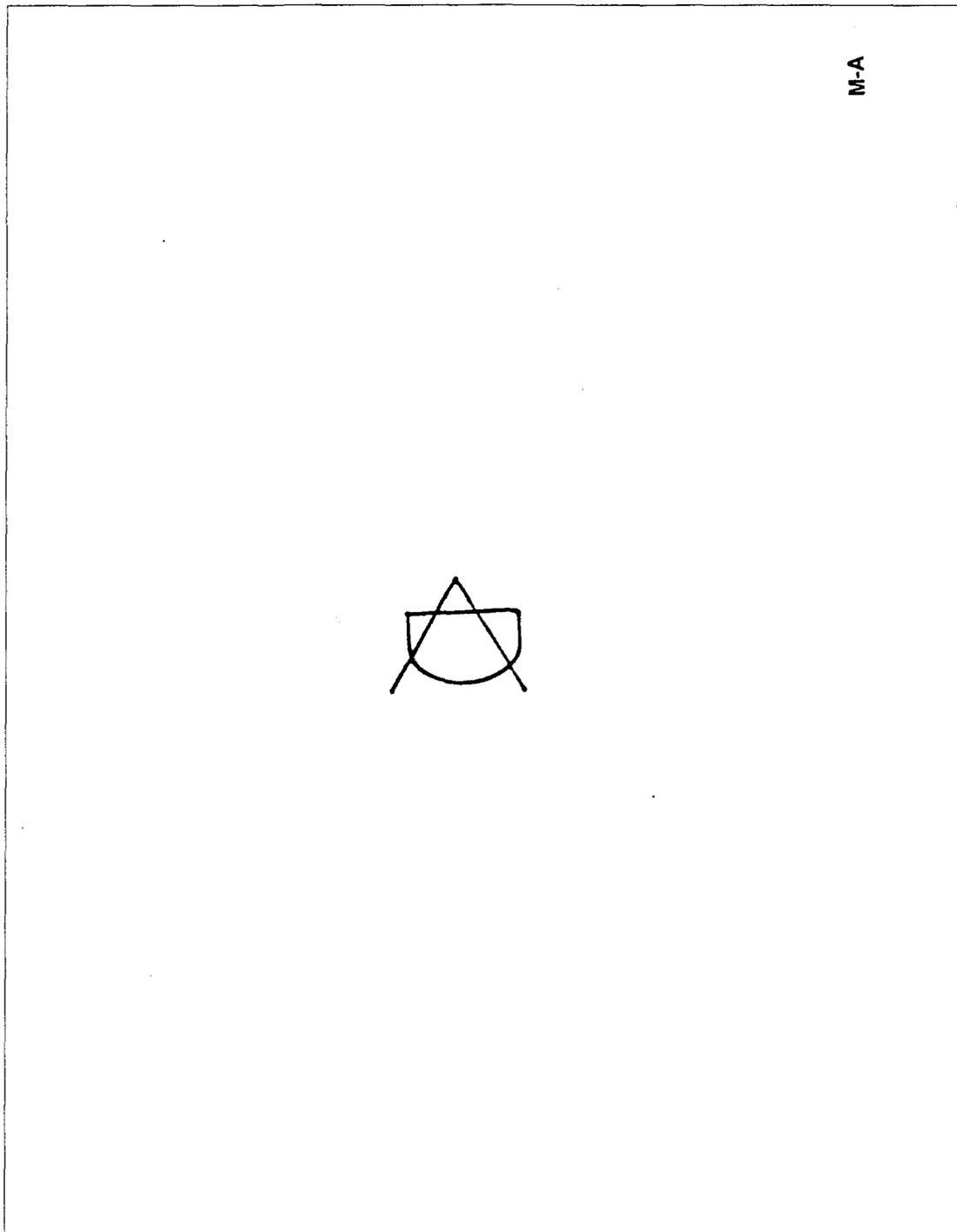
Le formulaire sera conservé au dossier de recherche du patient avec copie au dossier médical du patient à la Clinique des maladies neuro-musculaires.

Appendice B

Items d'exemple de chaque sous-test du TVPS

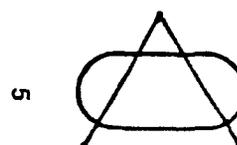
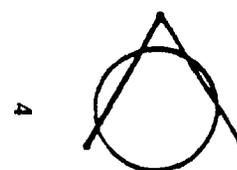
Sous-test « Visual Discrimination »

Sous-test « Visual Memory » (stimulu à mémoriser)



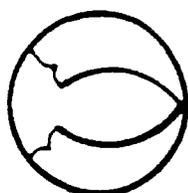
Sous-test « Visual Memory » (choix de réponses)

M-A

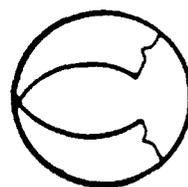


Sous-test « Visual Spatial-Relationship »

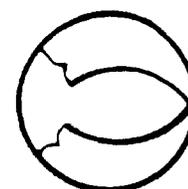
SR-A



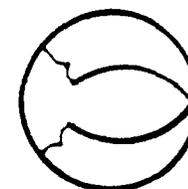
1



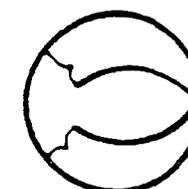
2



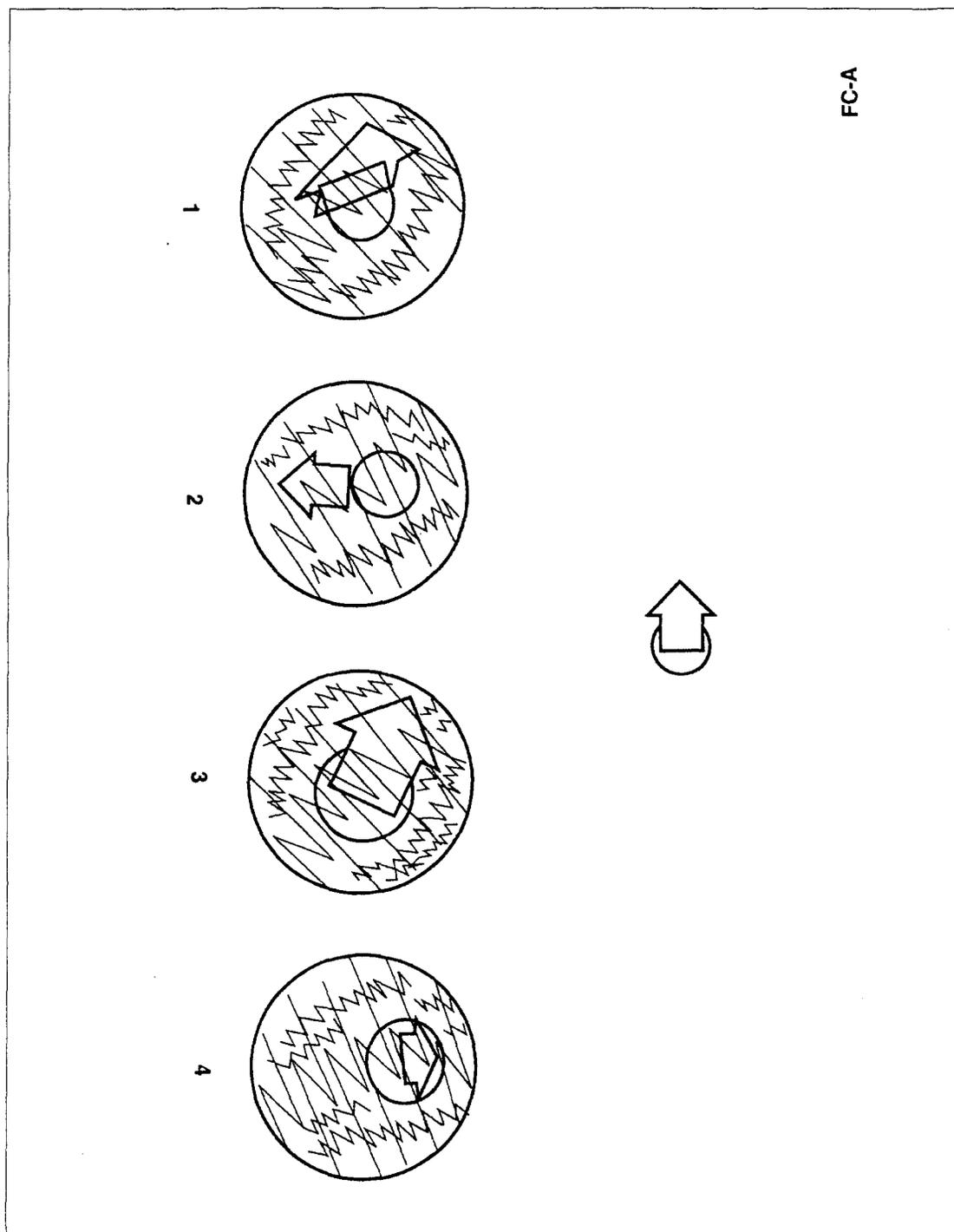
3



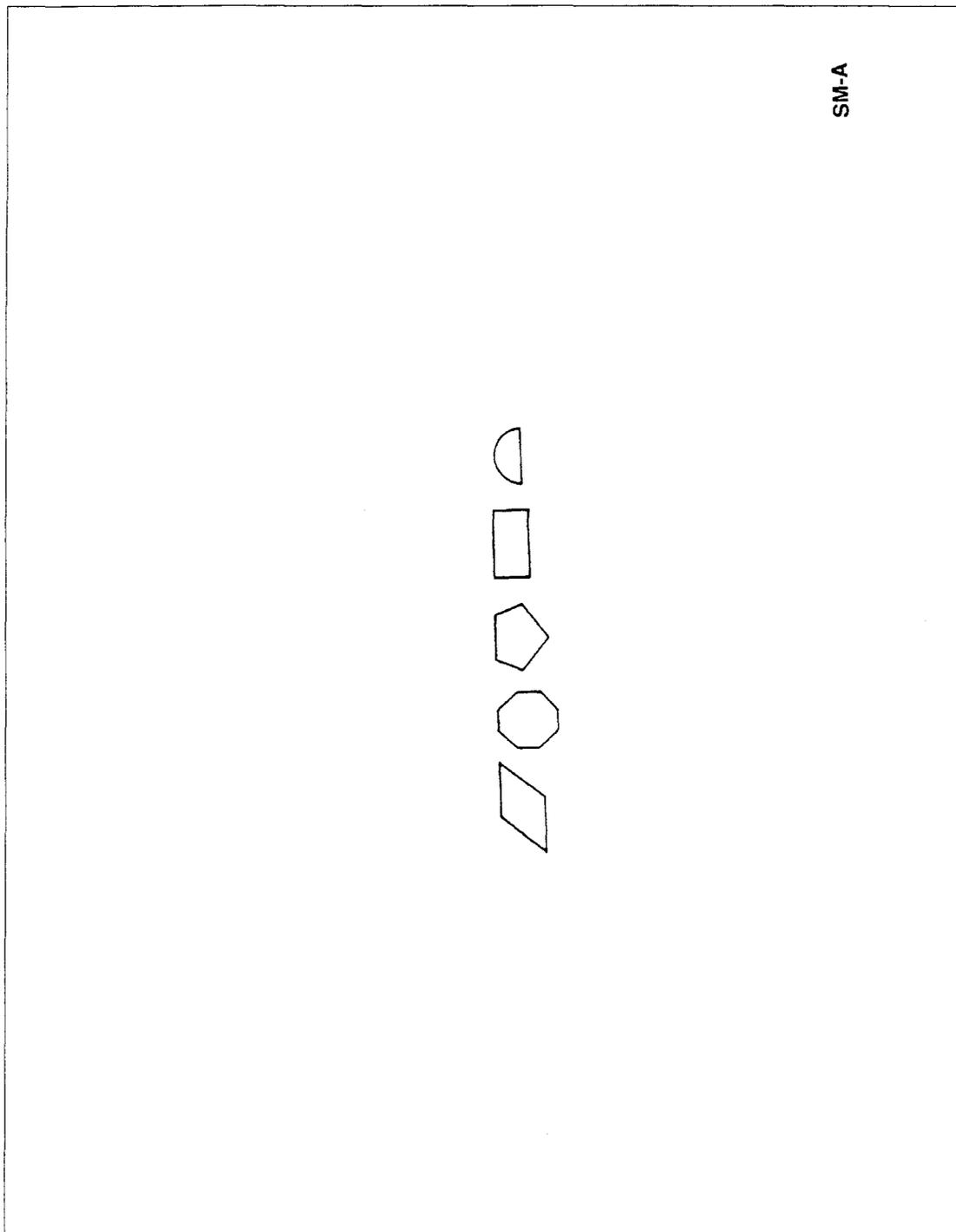
4



5

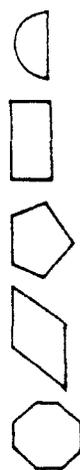
Sous-test « Visual Form-Constancy »

Sous-test « Visual Sequential-Memory » (séquence à mémoriser)

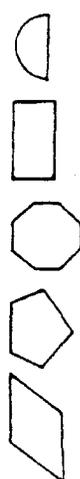


Sous-test « Visual Sequential-Memory » (choix de réponses)

SM-A



1



3

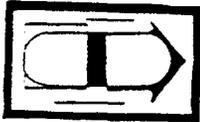


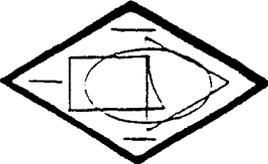
2

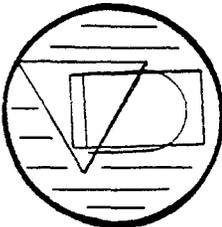


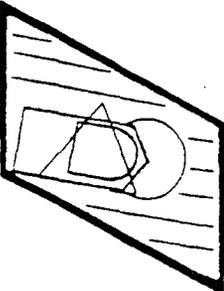
4

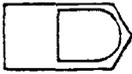
Sous-test « Visual Figure-Ground »

1 

2 

3 

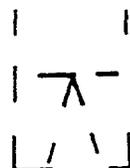
4 

FG-A 

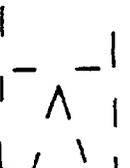
Sous-test « Visual Closure »

C-A

1



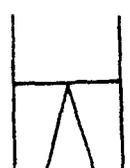
2



3

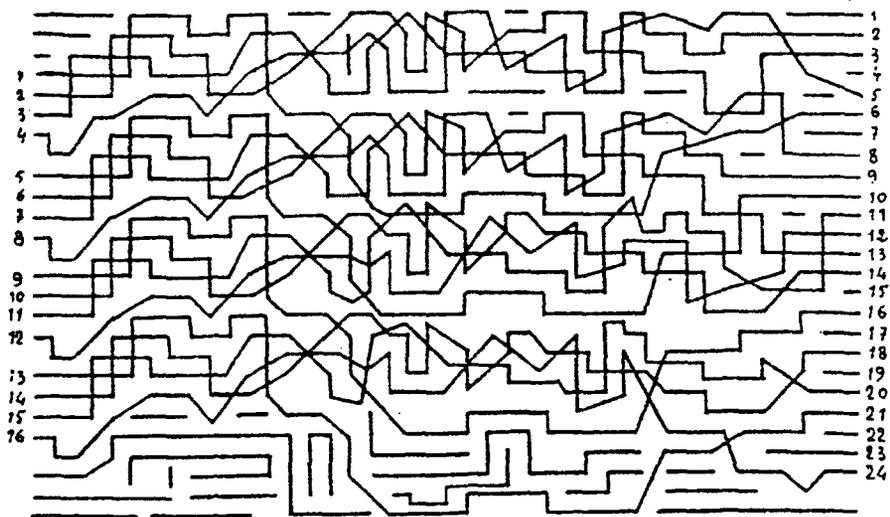


4



Appendice C

Le test des lignes enchevêtrées de Rey



A.R. G. 1950.5

Appendice D

Protocoles d'enregistrement des réponses et des données

Referred by: _____

Reason for Referral: _____

Description of Subject's Behavior: _____

TVPS Profile Chart (Scaled Scores)

% tile Rank	VD	VM	VSR	VFC	VSM	VFG	VC	% tile Rank
99.9	19	19	19	19	19	19	19	99.9
99.6	18	18	18	18	18	18	18	99.6
99	17	17	17	17	17	17	17	99
98	16	16	16	16	16	16	16	98
95	15	15	15	15	15	15	15	95
91	14	14	14	14	14	14	14	91
84	13	13	13	13	13	13	13	84
75	12	12	12	12	12	12	12	75
63	11	11	11	11	11	11	11	63
50	10	50						
37	9	9	9	9	9	9	9	37
25	8	8	8	8	8	8	8	25
16	7	7	7	7	7	7	7	16
9	6	6	6	6	6	6	6	9
5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	4	4	4	4	4	4	4	2
1	3	3	3	3	3	3	3	1
0.4	2	2	2	2	2	2	2	0.4
0.1	1	1	1	1	1	1	1	0.1

Use for charting a subject's visual-perceptual areas of functioning based on scaled scores.

Psychological and Educational Publications, Inc.
 Post Office Box 520
 Hydesville, CA 95547-0520
 Tel. 1 800 523-5775
 Fax 1 800 447-0907

TEST OF VISUAL-PERCEPTUAL SKILLS (non-motor)

REVISED

Morrison F. Gardner
Individual Record Form

Name: _____ Sex: _____ Grade: _____

School: _____ Examiner: _____

Date of Test: _____ year _____ month _____ day * If the number of days exceeds 15, consider as a full month and increase the months by one.

Date of Birth: _____ year _____ month _____ day

Chronological Age: _____ year _____ month _____ day*

TEST RESULTS: Raw Scores Vis-Perc. ages Standard Scores Scaled Scores T Score Percentile Ranks Stanine

Vis Discrimination _____

Vis Memory _____

Vis Spatial-Relationships _____

Vis Form-Constancy _____

Vis Sequential-Memory _____

Vis Figure-Ground _____

Vis Closure _____

Sum of Scaled Scores: _____ Percentile Rank: _____

Vis. Perceptual Quotient _____ Median Vis. Perceptual Age: _____

Copyright © 1996 by Morrison F. Gardner and Psychological and Educational Publications, Inc.

All rights reserved. Printed in the United States of America. No part or parts of this Individual Record Form may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical photocopying, recording or otherwise, without the prior written permission of the publisher and author.

Basal: No basal is required. Give all items until ceiling is established.
Ceiling: Established by three failures out of four consecutive responses if subtest has four choices, or four failures out of five consecutive responses if subtest has five choices.

To obtain the raw score, count the number of correct answers for each subtest and record at the bottom of each subtest column. Each total should then be recorded on the face sheet, under "test results."

Visual Discrimination	Visual Memory	Visual Spatial-Relationships	Visual Form-Constancy	Visual Sequential-Memory	Visual Figure-Ground	Visual Closure
A _____(3)	A _____(3)	A _____(2)	A _____(3)	A _____(1)	A _____(2)	A _____(4)
1 _____(5)	1 _____(2)	1 _____(4)	1 _____(5)	1 _____(1)	1 _____(3)	1 _____(4)
2 _____(1)	2 _____(1)	2 _____(1)	2 _____(1)	2 _____(4)	2 _____(1)	2 _____(3)
3 _____(2)	3 _____(4)	3 _____(4)	3 _____(2)	3 _____(2)	3 _____(1)	3 _____(2)
4 _____(5)	4 _____(5)	4 _____(2)	4 _____(4)	4 _____(4)	4 _____(2)	4 _____(1)
5 _____(4)	5 _____(1)	5 _____(3)	5 _____(4)	5 _____(4)	5 _____(4)	5 _____(3)
6 _____(4)	6 _____(3)	6 _____(4)	6 _____(2)	6 _____(3)	6 _____(4)	6 _____(2)
7 _____(3)	7 _____(1)	7 _____(5)	7 _____(3)	7 _____(2)	7 _____(1)	7 _____(4)
8 _____(5)	8 _____(4)	8 _____(5)	8 _____(4)	8 _____(1)	8 _____(3)	8 _____(1)
9 _____(1)	9 _____(3)	9 _____(1)	9 _____(3)	9 _____(2)	9 _____(4)	9 _____(3)
10 _____(2)	10 _____(1)	10 _____(4)	10 _____(4)	10 _____(3)	10 _____(1)	10 _____(2)
11 _____(5)	11 _____(1)	11 _____(3)	11 _____(5)	11 _____(1)	11 _____(2)	11 _____(4)
12 _____(3)	12 _____(2)	12 _____(2)	12 _____(4)	12 _____(4)	12 _____(4)	12 _____(1)
13 _____(1)	13 _____(4)	13 _____(5)	13 _____(3)	13 _____(3)	13 _____(3)	13 _____(3)
14 _____(5)	14 _____(2)	14 _____(2)	14 _____(5)	14 _____(3)	14 _____(3)	14 _____(4)
15 _____(4)	15 _____(5)	15 _____(2)	15 _____(2)	15 _____(1)	15 _____(2)	15 _____(1)
16 _____(1)	16 _____(5)	16 _____(3)	16 _____(1)	16 _____(2)	16 _____(4)	16 _____(3)
Number Correct _____	Number Correct _____	Number Correct _____	Number Correct _____	Number Correct _____	Number Correct _____	Number Correct _____

Referred by: _____

Reason for Referral: _____

Description of Subject's Behavior: _____

TVPS (non-motor) UL – Revised Profile Chart (Scaled Scores)

% tile Rank	VD	VM	VSR	VFC	VSM	VFG	VC	% tile Rank
99.9	19	19	19	19	19	19	19	99.9
99.6	18	18	18	18	18	18	18	99.6
99	17	17	17	17	17	17	17	99
98	16	16	16	16	16	16	16	98
95	15	15	15	15	15	15	15	95
91	14	14	14	14	14	14	14	91
84	13	13	13	13	13	13	13	84
75	12	12	12	12	12	12	12	75
63	11	11	11	11	11	11	11	63
50	10	50						
37	9	9	9	9	9	9	9	37
25	8	8	8	8	8	8	8	25
16	7	7	7	7	7	7	7	16
9	6	6	6	6	6	6	6	9
5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	4	4	4	4	4	4	4	2
1	3	3	3	3	3	3	3	1
0.4	2	2	2	2	2	2	2	0.4
0.1	1	1	1	1	1	1	1	0.1

Use for charting a subject's visual-perceptual areas of functioning based on scaled scores.

**TEST OF VISUAL-PERCEPTUAL SKILLS
(non-motor) UPPER LEVEL – Revised**

Morrison F. Gardner
Individual Record Form

Name: _____ Sex: _____ Grade: _____

School: _____ Examiner: _____

Date of Test: _____
 year month day

Date of Birth: _____
 year month day

Chronological Age: _____
 year month day*

* If the number of days exceeds 15, consider as a full month and increase the months by one.

TEST RESULTS:	Raw Scores	Standard Scores	Scaled Scores	Percentile Ranks	Stanine
Visual Discrimination	_____	_____	_____	_____	_____
Visual Memory	_____	_____	_____	_____	_____
Visual Spatial-Relationships	_____	_____	_____	_____	_____
Visual Form-Constancy	_____	_____	_____	_____	_____
Visual Sequential-Memory	_____	_____	_____	_____	_____
Visual Figure-Ground	_____	_____	_____	_____	_____
Visual Closure	_____	_____	_____	_____	_____

Copyright © 1997 by Psychological and Educational Publications, Inc.
Tel. 1-800-523-5775 FAX: 1-800-447-0907

All rights reserved. Printed in the United States of America. No part or parts of this Individual Record Form may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means electronic, mechanical photocopying, recording or otherwise, without the prior written permission of the publisher and author.

Basal: No basal is required. Give all items until ceiling is established.
Ceiling: Established by three failures out of four consecutive responses if subtest has four choices, or four failures out of five consecutive responses if subtest has five choices.

To obtain the raw score, count the number of correct answers for each subtest and record at the bottom of each subtest column. Each total should then be recorded on the face sheet, under "test results." Example A for each subtest is not to be counted in the score of each subtest. Example A is not a scorable item.

Visual Discrimination	Visual Memory	Visual Spatial-Relationships	Visual Form-Constancy	Visual Sequential-Memory	Visual Figure-Ground	Visual Closure
A _____ (3)	A _____ (2)	A _____ (2)	A _____ (3)	A _____ (2)	A _____ (4)	A _____ (1)
1 _____ (1)	1 _____ (4)	1 _____ (2)	1 _____ (1)	1 _____ (4)	1 _____ (2)	1 _____ (4)
2 _____ (4)	2 _____ (2)	2 _____ (1)	2 _____ (4)	2 _____ (3)	2 _____ (1)	2 _____ (1)
3 _____ (2)	3 _____ (5)	3 _____ (4)	3 _____ (2)	3 _____ (3)	3 _____ (4)	3 _____ (2)
4 _____ (5)	4 _____ (2)	4 _____ (2)	4 _____ (4)	4 _____ (2)	4 _____ (3)	4 _____ (1)
5 _____ (5)	5 _____ (3)	5 _____ (2)	5 _____ (3)	5 _____ (4)	5 _____ (2)	5 _____ (3)
6 _____ (5)	6 _____ (2)	6 _____ (4)	6 _____ (2)	6 _____ (2)	6 _____ (3)	6 _____ (2)
7 _____ (4)	7 _____ (5)	7 _____ (5)	7 _____ (4)	7 _____ (2)	7 _____ (4)	7 _____ (2)
8 _____ (2)	8 _____ (2)	8 _____ (3)	8 _____ (2)	8 _____ (1)	8 _____ (3)	8 _____ (3)
9 _____ (4)	9 _____ (1)	9 _____ (4)	9 _____ (2)	9 _____ (3)	9 _____ (2)	9 _____ (2)
10 _____ (4)	10 _____ (1)	10 _____ (3)	10 _____ (4)	10 _____ (3)	10 _____ (3)	10 _____ (4)
11 _____ (4)	11 _____ (5)	11 _____ (4)	11 _____ (4)	11 _____ (4)	11 _____ (2)	11 _____ (1)
12 _____ (5)	12 _____ (5)	12 _____ (2)	12 _____ (3)	12 _____ (4)	12 _____ (2)	12 _____ (1)
Number Correct _____	Number Correct _____	Number Correct _____	Number Correct _____	Number Correct _____	Number Correct _____	Number Correct _____

TOUR DE LONDRES

NOM : _____

DATE : ____ / ____ / ____

EXAMINATEUR : _____

I
I R
POSITION INITIALE I B V

	DÉPLACEMENT	RÉPONSE CORRECTE	RÉPONSE DU SUJET	POINTAGE
1.	2	R-1/V-2	_____	3
			_____	2
			_____	1
2.	2	B-1/R-2	_____	3
			_____	2
			_____	1
3.	3	[B-1/R-2/B-3] ou [R-1/B-3/R-2]	_____	3
			_____	2
			_____	1
4.	3	B-1/R-2/B-2	_____	3
			_____	2
			_____	1
5.	4	[R-2/V-1] ou [R-1/V-2] /R-3/V-3	_____	3
			_____	2
			_____	1
6.	4	B-1/R-2/V-2/B-3	_____	3
			_____	2
			_____	1
7.	4	R-2/V-1/R-3/B-3	_____	3
			_____	2
			_____	1
8.	4	B-1/R-2/B-2/V-1	_____	3
			_____	2
			_____	1
9.	5	[R-1/V-2] ou [R-2/V-1] /R-3/V-3/B-3	_____	3
			_____	2
			_____	1
10.	5	R-2/V-1/R-3/B-3/V-3	_____	3
			_____	2
			_____	1
11.	5	B-1/R-2/V-2/B-3/V-3	_____	3
			_____	2
			_____	1
12.	5	B-1/R-2/ [V-2/B-3/V-1] ou [B-2/V-1/B-3]	_____	3
			_____	2
			_____	1
Total				_____
				(max. _____)

CENTRE CARDINAL - VILLENEUVE INC.

- PSYCHOLOGIE -

LIGNES ENCHEVETREES A SUIVRE DU REGARD

Nom _____ né(e) le _____ âgé(e) de _____

Degré scolaire _____ handicap _____

Date de l'examen _____ examinateur _____

* * * * *
* * * * *

	Réponses	Temps
1 (6)		
2 (3)		
3 (2)		
4 (5)		
5 (10)		
6 (13)		
7 (9)		
8 (8)		
9 (16)		
10 (14)		
11 (11)		
12 (12)		
13 (21)		
14 (18)		
15 (20)		
16 (24)		
Total		
	Centile	Temps moyen

Remarques:

EPREUVE INDIVIDUELLE D'HABILITÉ MENTALE POUR ENFANTS

EIMM®-IV CHEVRIER

NUMÉRO SEXE: M F **LIVRET DE RÉPONSES**

Consigne : COCHER par un signal (✓) dans chacun des carrés dès qu'il y a une réponse à indiquer. LAISSER le carré en blanc, si vous ne pouvez répondre.

Date _____

Nom de famille _____ Prénom(s) _____

École ou adresse _____

Date de naissance _____ Âge _____

Nationalité _____ Année _____ Mois _____

Niveau scolaire _____

Occupation du père, de la mère ou du tuteur _____

Examineur (trice) (Nom) _____ Tél. () _____

Observations — Attitudes du sujet durant la séance du test

Attention { a) Soutenue _____
b) Sujet facilement distrait _____

Niveau d'activité { a) Normal, se met au travail sur le champ _____
b) Anormal, besoin d'être stimulé pour commencer _____

Attitude émotive { a) Contact social facile _____
b) Insécurité, manque de confiance _____
c) Détendu, à l'aise _____
d) Anxieux, stressé _____

Mode d'expression { a) Bonne expression du langage _____
b) Déficience du langage — autre handicap _____
c) Mauvaise prononciation _____

Mode d'approche d'un problème { a) Persévérance dans la recherche de la solution _____
b) Bonne attitude face à l'échec _____
c) Semble stimulé par son succès _____
d) Besoin d'encouragement par l'examineur (trice) _____

Autres observations jugées valables { a) Curiosité intellectuelle _____
b) Négativisme _____
c) Autre _____

*Arrivée du sujet au Canada, s'il y a lieu { a) Mois _____
b) Année _____



1 VOCABULAIRE

Arrêt après 4 échecs consécutifs

Consigne : Écrire les réponses et indiquer par un signe (✓), les cotes obtenues : 0-1-2.

0 1 2

Premier volet

1. POUPÉE _____
2. FOURCHETTE _____
3. ÉPINGLE (PINCE) À LINGE _____
4. PARASOL _____
5. LOUPE _____

Deuxième volet

6. CANOT _____
7. SPATULE _____
8. CHANGER _____
9. OUBLIER _____

Troisième volet

10. PHRASE : MAISON, GAZON _____
11. PHRASE : RUE, TROTTOIR _____
12. PHRASE : AUTO, BELLE _____

Premier volet

13. SOURCILS _____

Deuxième volet

14. ÉCHALOTE _____
15. ROSSIGNOL _____
16. SILO _____
17. GUIDER _____
18. AGIR _____
19. CALMER _____
20. GROUPER _____
21. PURIFIER _____

Troisième volet

22. PHRASE : LIVRE, PUPITRE, CLASSE _____
23. PHRASE : NOIR, LUMIÈRE, ALLUMER _____
24. PHRASE : JOUR, SOLEIL, RÉCHAUFFE, TERRE _____
25. PHRASE : ONCLE, RÉPARER, BRISÉ, ROUGE, JOUET _____

COTE TOTALE

Maximum de points

45

Ecrire toutes les réponses lisiblement

2 LACUNES

Arrêt après 4 échecs consécutifs

Consigne : Indiquer par un signeet (✓), la cote obtenue.
Bonne réponse = 1; mauvaise réponse = 0.
Aucune réponse = laisser en blanc.

- | | 0 | 1 |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. AVION _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. ESPADRILLE _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. PETITE VOITURE _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. VACHE _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. CAROSSE (LANDEAU) _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. CEINTURE _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. TÉLÉPHONE _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. CLOWN _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. RÉFLECTEUR _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. VERRE _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11. TIRE-BOUCHON _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12. BROUETTE _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13. BÉQUILLE _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14. POLYÈDRE _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15. CUBE _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16. FER À CHEVAL _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17. TRAPPE À SOURIS _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Maximum de points

COTE TOTALE

3 JUGEMENT

Arrêt après 3 échecs consécutifs

Consigne : Indiquer par un signeet (✓), la cote obtenue.
Bonne réponse = 1 ou 2 selon le cas ; mauvaise
réponse = 0. Aucune réponse = laisser en blanc.

- | | 0 | 1 | 2 |
|----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. TROTTOIR _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. COURIR _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. VÊTEMENTS _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. CHAMP _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. ÉCHELLE _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. CONDUIRE _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. VERRES _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. LUMIÈRE _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. NEIGE _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. PENTE _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11. RAPIDEMENT _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12. CHATTE _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13. NUIT _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14. MASQUES _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15. BLÉ _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16. SOLEIL _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Maximum de points

COTE TOTALE

Écrire toutes les réponses lisiblement

4 DEVELOPPEMENT MOTEUR

Consigne : Indiquer le nombre d'items réussis.

A. REPRODUCTION DE DESSINS Omise pour les enfants de 7 à 9 ans, mais leur allouer les points

1. Dessins à copier _____ Cote totale

Maximum de points 4

B. ENFILADE DE PERLES

2. Perles de formes géométriques et jeu d'enfilade

	COTE DE BASE	
	0	1
Montage 1.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Montage 2.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Montage 3.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Points pour le temps
 1 à 60 s : 2 points
 61 à 65 s : 1 point

Maximum de points 5 Cote totale

C. ENSEMBLE DE MANIPULATION Omise pour les enfants de 7 à 9 ans

	0	1	2
3. Boutons-boutonnieres _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Boucle _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Lacet _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Maximum de points 5 Cote totale

D. JEU DE L'OBSERVATEUR Omise pour les enfants de 4 à 6 ans

	0	1	2	3
1. Mets ton Monsieur 0 au-dessus du grand Monsieur 0. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2. Mets ton Monsieur 0 devant le grand Monsieur 0. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3. Mets ce crayon en arrière de ton Monsieur 0. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4. Monsieur 0 dit: "Mets ce crayon en-dessous de moi, sous moi." _____	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
5. Monsieur 0 dit "Place le crayon au-dessus de moi." _____	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
6. Tableau I : objet repère 1 _____ 2 _____ 3 _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Tableau II : les explorateurs 1 _____ 2 _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Maximum de points 12 Cote totale

Les sections omises pour les enfants de 7 à 9 ans peuvent toutefois servir pour les enfants ayant des problèmes d'apprentissage, souffrant de handicap intellectuel ou physique, ou perturbés.

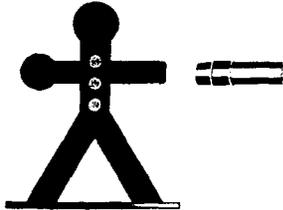
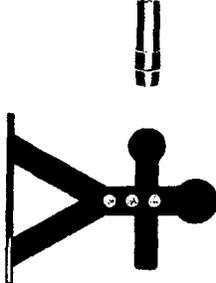
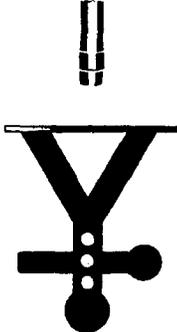
Cote globale

Ecrire toutes les reponses lisiblement

5

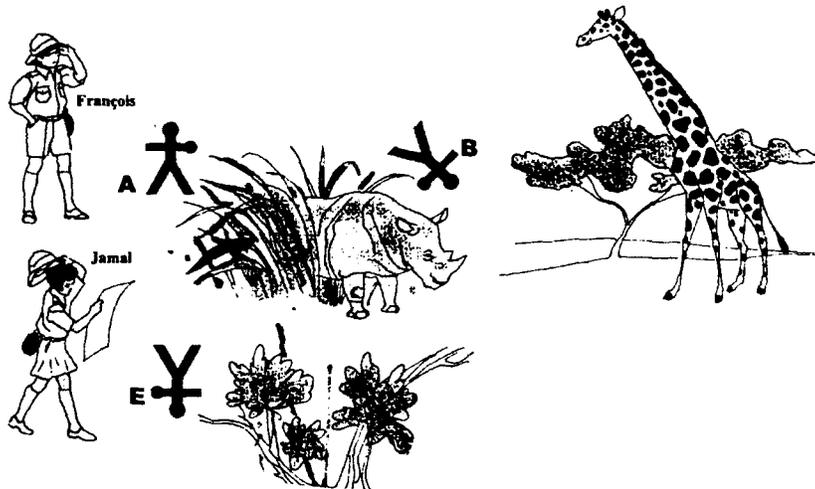
Monsieur O prend sa propre personne comme objet repère.

TABEAU 1

1	2	3
		
La gomme se trouve à sa _____	La gomme se trouve à sa _____	La gomme se trouve _____

Maximum de points 3

TABEAU 2



Maximum de points 2

Ecrire toutes les réponses lisiblement

6

5 MEMORISATION

Consigne : (sauf pour Mémorisation des lettres et Mémorisation des chiffres) : Indiquer, par un signal (✓), la cote obtenue.
Bonne réponse = 1 ; mauvaise réponse = 0.
Aucune réponse = laisser en blanc.

- | | | 0 | 1 |
|--|--|--------------------------|--------------------------|
| 1. MÉMORISATION DES OBJETS | | | |
| 4) Clou, boulon | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6) Clou, boulon | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8) Bouton, boulon, loupe, dé à coudre | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| COTE TOTALE 1 <input style="width: 50px;" type="text"/> | | | |

2. MÉMORISATION DE LETTRES (Arrêt après 2 échecs consécutifs)

- (2) A-C
(3) A-D-B
O-L-P
(4) D-A-F-E
H-B-K-O
(5) G-M-L-P-A
A-P-C-O-N
(6) L-N-E-K-C-R
R-D-C-U-B-A

Nombre de points

Encercler le chiffre entre parenthèses qui correspond au plus grand nombre de lettres réussies sur une seule ligne.
Maximum : 6.

COTE TOTALE 2

3. MÉMORISATION D'ENSEMBLES DE MOTS

- X. Un gros chien
1. Je ne veux pas aller au cinéma.
 2. Viens jouer au ballon avec moi.
 3. Il faut que je patine.
 4. Ma mère fabrique des raquettes.
 5. Ma sœur est partie à la fête du Dragon.
 6. Mon frère est parti à la chasse au phoque.
 7. J'ai vu un grand totem dans le Grand Nord.
 8. Combien cette bicyclette coûte-t-elle?
 9. Mon père inuit est venu me chercher.

0 1

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

COTE TOTALE 3

Ecrire toutes les réponses lisiblement

7

4. MÉMORISATION DES CHIFFRES (Arrêt après 2 échecs consécutifs)

ORDRE DIRECT

ORDRE INVERSE

- (2) 3-1
5-1
- (3) 3-5-0
2-8-4
- (4) 4-7-6-3
5-7-1-3
- (5) 6-8-2-1-4
9-7-5-1-4
- (6) 5-7-9-2-1-3
1-6-2-8-3-5
- (7) 7-4-2-8-3-1-9
9-4-6-3-5-1-7
- (8) 9-5-7-4-2-6-3-8
2-7-5-9-4-6-1-3
- (9) 8-1-6-3-5-7-9-4-2
3-8-6-1-9-7-5-2-4

- (2) 6-1
8-2
- (2) 4-6
9-5
- (3) 5-2-9
1-3-8
- (4) 7-3-1-5
4-7-6-2
- (5) 6-2-4-9-8
8-4-1-3-9
- (6) 3-1-8-2-5-7
7-5-9-3-1-4
- (7) 2-6-3-9-4-8-5
4-9-7-3-5-8-1
- (8) 8-3-5-2-7-9-1-4
7-3-8-1-5-6-2-4

Nombre de points

Encercler le chiffre entre parenthèses qui correspond au plus grand nombre de chiffres réussis sur une seule ligne :

- 1) dans l'ordre direct
2) dans l'ordre inverse.

Additionner les deux totaux.
Maximum : 17.

COTE + COTE = COTE TOTALE 4

COTE GLOBALE DU SOUS-TEST MÉMORISATION
(1 + 2 + 3 + 4)

Maximum de points 35

6 ASSEMBLAGE

Démonstration : Enfant

OBJETS	PRÉCISION		TEMPS				COTE TOTALE	
	MAXIMUM	COTE OBTENUE	MAXIMUM	RÉEL	COTE MAXIMALE	COTE OBTENUE	MAXIMUM	OBTENUE
Hippopotame	6		150 s		4		10	
Profil	6		180 s		4		10	
Main	6		180 s		5		11	
COTE GLOBALE							31	

Maximum de points 31

Ecrire toutes les réponses lisiblement

8

7 SIMILITUDES

Arrêt après 3 échecs consécutifs

Consigne : Indiquer, par un signe (✓), la cote obtenue.
 Bonne réponse = 1 ou 2 selon le cas ; mauvaise réponse = 0.
 Aucune réponse = laisser en blanc.

	0	1	2
1. CHAISE - BANC _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. COUTEAU - CISEAUX _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. CRAYON - STYLO _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. SOUJERS - BOTTES _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. EAU - VIN _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. SOLEIL - ÉTOILE _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. AUTO - AVION _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. BOUTON - FERMETURE-ÉCLAIR _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ROBE - MANTEAU _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. CAROTTE - POMME DE TERRE _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. CHIEN - SOURIS _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Maximum de points COTE GLOBALE

Ecrire toutes les réponses lisiblement

9

8 HISTOIRES EN IMAGES

Omnia pour les enfants de 4 à 6 ans

Consigne : Indiquer, par un signet (✓), la cote obtenue.
 Bonne réponse = 1, 2 ou 3 selon le cas ; mauvaise réponse = 0.
 Aucune réponse = laisser en blanc.
 Dans l'encadrement indiqué **SÉQUENCE** : inscrire les chiffres de la séquence.
 Temps limite : il est indiqué entre parenthèses.

Arrêt après 2 échecs consécutifs		SÉQUENCE	TEMPS	0	1	2	3
1. PIÈGE (60 secondes)	_____			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. CHIEN (60 s)	_____			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. BICYCLETTE (70 s)	_____			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. SOURIS-REMÈDE (70 s)	_____			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Maximum de points COTE TOTALE

Ecrire toutes les réponses lisiblement

9 ARITHMETIQUE

Consigne :
 1. Ecrire la réponse sur la ligne en regard du numéro du problème.
 2. Indiquer la cote de base.

Items 16 et 17 :
 3. Indiquer la cote obtenue pour le temps.
 4. Additionner la cote de base obtenue pour l'item et la cote obtenue pour le temps.
 5. Inscrire la somme dans le rectangle : cote totale.

Arrêt après 3 échecs consécutifs	COTE DE BASE		TEMPS EN SECONDES	
	0	1	MAXIMUM	RÉEL
1. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10 secondes	_____
2. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10 s	_____
3. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15 s	_____
4. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25 s	_____
5. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10 s	_____
6. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10 s	_____
7. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10 s	_____
8. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10 s	_____
9. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15 s	_____
10. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10 s	_____
11. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10 s	_____
12. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10 s	_____
13. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10 s	_____
14. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15 s	_____
15. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15 s	_____
16. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30 s	_____
17. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	60 s	_____

De 4 à 6 ans : commencer à l'item 1.
 De 7 à 9 ans : items 8 à 17.

COTE POUR LE TEMPS		
MAXIMUM	OBTENUS	COTE TOTALE
1 à 15 s : 1 point	_____	_____
1 à 30 s : 1 point	_____	_____

Maximum de points 19

COTE GLOBALE

10 DESSINS AVEC CUBES

Consigne :
 1. Enregistrer la cote de base.
 2. Indiquer le temps réel pris par le sujet.

3. Inscrire la cote obtenue pour le temps.
 4. Additionner les points de base et la cote obtenue pour le temps.
 5. Inscrire la somme dans le rectangle : cote totale.

Arrêt après 3 échecs consécutifs	NOMBRE DE CUBES	COTE DE BASE		TEMPS EN SECONDES	
		0	3	MAXIMUM	RÉEL
1. _____	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30 secondes	_____
2. _____	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30 s	_____
3. _____	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	60 s	_____
4. _____	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	60 s	_____
5. _____	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	60 s	_____
6. _____	9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	90 s	_____
7. _____	9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	90 s	_____
8. _____	9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	120 s	_____

POINTS POUR LE TEMPS		
MAXIMUM	OBTENUS	COTE TOTALE
1 à 15 s : 2	_____	_____
16 à 30 s : 1	_____	_____
1 à 50 s : 2	_____	_____
51 à 70 s : 1	_____	_____
1 à 60 s : 2	_____	_____
61 à 90 s : 1	_____	_____

Maximum de points 34

COTE GLOBALE

Ecrire toutes les réponses lisiblement

11

11 CONNAISSANCES

Arrêt après 5 échecs consécutifs

Consigne : Indiquer par un signet (✓), la cote obtenue.
 Bonne réponse = 1 ; mauvaise réponse = 0.
 Aucune réponse = laisser en blanc.

De 4 à 6 ans : à compter du 1^{er} item.De 7 à 9 ans : à compter du 6^e item.

	0	1
1. ÂGE _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. FRUIT _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. CISEAUX _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. BOUCHE _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. OREILLES _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. CIEL _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. PIANO _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. VOLE _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. LAIT _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. FEU _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. RUE _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. COURT PLUS VITE _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. THERMOMÈTRE _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. AUTOMOBILE _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. HAMEÇON _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. CARNIVORE _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. BEURRE _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. DIAMANTS _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. GYROPHARE _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. ÉBÈNE _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Maximum de points

20

COTE TOTALE

Écrire toutes les réponses lisiblement

SOMMAIRE

HABILITES CRISTALISEES	Cotes brutes	Cotes pondérées	HABILITES FLUIDES-ANALYTIQUES	Cotes brutes	Cotes pondérées	MEMORISATION	Cotes brutes	Cotes pondérées
Vocabulaire	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Images à compléter Développement moteur Assemblage Histoires en images Dessins avec cubes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Mémorisation ⁽¹⁾	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Jugement	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
Similitudes	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
Arithmétique	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
Connaissances	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			

COTE PONDÉRÉE VERBALE A COTE PONDÉRÉE NON VERBALE C COTE PONDÉRÉE MÉMORISATION E

Q.I. VERBAL B Q.I. NON VERBAL D

TOTAL A + C TOTAL A + C + E

Q.I. TOTAL sans mémorisation Q.I. GLOBAL AVEC MÉMORISATION

(1) Le sous-test Mémorisation peut s'additionner OU NE PAS s'additionner aux autres sous-tests. Des tableaux séparés servent dans chacun de ces cas.

Pour fins de recherche : enfant unique premier de la famille dernier de la famille autre position dans la famille
 Q.I. obtenu à un autre test nom du test _____ Q.I. _____



LIVRET DE RÉPONSES

Numéro SEXE: M F (1)

ÉPREUVE INDIVIDUELLE D'HABILITÉ MENTALE DE L'IRP

CONSIGNES: COCHER par un signet (✓) dans chacun des carrés - dès qu'il y a une réponse à indiquer. LAISSER le carré en blanc, si vous ne pouvez répondre.

Date..... (2)

Nom de famille..... Prénom(s)..... (3)

Adresse..... (4)

Date de naissance..... Âge..... (5)

Nationalité*..... (6)

Scolarité..... (7)

Nombre d'années d'études terminées..... (8)

Occupation..... (9)

Si le sujet est étudiant: Occupation du père..... (10)

Occupation de la mère..... (11)

Occupation du tuteur (trice)..... (12)

Superviseur(e) (Nom)..... Tél. ()..... (13)

Examineur(trice) (Nom)..... Tél. ()..... (14)

Observations - Attitudes du sujet durant la séance du test

Attention { a) Soutenue..... (15)
b) Sujet facilement distrait..... (16)

Niveau d'activité { a) Normal, se met au travail sur le champ..... (17)
b) Anormal, besoin d'être stimulé pour commencer..... (18)

Attitude émotive { a) Contact social facile..... (19)
b) Insécurité, manque de confiance..... (20)
c) Détendu, à l'aise..... (21)
d) Anxieux, stressé..... (22)

Mode d'expression { a) Bonne expression du langage..... (23)
b) Déficience du langage - handicap..... (24)
c) Mauvaise prononciation..... (25)

Mode d'approche d'un problème { a) Persévérance dans la recherche de la solution..... (26)
b) Bonne attitude face à l'échec..... (27)
c) Semble stimulé par son succès..... (28)
d) Besoin d'encouragement par l'examineur..... (29)

Autres observations jugées valables { a) Curiosité intellectuelle..... (30)
b) Négativisme..... (31)

*Arrivée du sujet au Canada { a) Mois..... (32)
b) Année..... (33)



I CONNAISSANCES

CONSIGNES: Indiquer, par un signet (✓), la cote obtenue.
 Bonne réponse = 1; mauvaise réponse = 0.
 Aucune réponse = laisser en blanc.

	0	1	
(34)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1. SEMAINE.....
(35)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. ANNÉE.....
(36)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. THERMOMÈTRE.....
(37)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. POUMONS.....
(38)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5. COEUR.....
(39)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6. VALSE.....
(40)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7. CARNIVORE.....
(41)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8. CROIX ROUGE.....
(42)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9. TÉLÉPHONE.....
(43)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10. NEW-YORK.....
(44)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11. ÉCRITURE BRAILLE.....
(45)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12. AUTOPSIE.....
(46)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13. CAPITALE.....
(47)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14. RADIOLOGIE.....
(48)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15. GEORGE WASHINGTON.....
(49)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16. NÉON.....
(50)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17. FÊTE.....
(51)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18. MAHATMA GANDHI.....
(52)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19. AMPHIBIE.....
(53)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20. SAFARI.....
(54)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21. NOBEL.....
(55)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22. PASTEURISATION.....
(56)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23. LA JOCONDE.....
(57)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24. PISCICULTURE.....
(58)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25. LE LOUVRE.....
(59)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26. RELATIVITÉ.....
(60)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27. GÉNÉTIQUE.....
(61)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	28. CORAN.....
(62)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	29. ETHNOLOGIE.....
(63)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30. MARIE CURIE.....
(64)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	31. KILOMÈTRES.....
(65)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	32. LOI DU TALION.....
(66)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33. CARMEN.....
(67)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	34. OMBUDSMAN.....
(68)	<input type="checkbox"/>		COTE TOTALE

Écrire toutes les réponses lisiblement

3

II IMAGES À COMPLÉTER

CONSIGNE: Indiquer, par un signet (✓), la cote obtenue.
Bonne réponse = 1; mauvaise réponse = 0.
Aucune réponse = laisser en blanc.

	0	1	
1. ESPADRILLE.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(69)
2. VERRE.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(70)
3. VIS.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(71)
4. BLOC.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(72)
5. CEINTURE.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(73)
6. BÉQUILLE.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(74)
7. RÉFLECTEUR.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(75)
8. CLOWN.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(76)
9. TIRE-BOUCHON.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(77)
10. TÉLÉPHONE.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(78)
11. ARROSOIR.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(79)
12. POLYÈDRE.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(80)
13. CISEAU.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(81)
14. AUTO.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(82)
15. PIÈCE DE 5 CENTS.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(83)
16. BROUETTE.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(84)
17. TRAPPE À SOURIS.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(85)
18. CUILLER.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(86)
19. CLÉ.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(87)
20. TAMBOUR.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(88)
21. FER À CHEVAL.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(89)
22. GANT ET BALLE DE BASEBALL.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(90)
23. PETITE VOITURE.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(91)
24. AVION.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(92)

COTE TOTALE

 (93)

Écrire toutes les réponses lisiblement

III JUGEMENT

CONSIGNES: Indiquer, par un signeet (✓), la cote obtenue.
Bonne réponse = 1 ou 2 selon le cas; mauvaise réponse = 0.
Aucune réponse = laisser en blanc.

0 1 2

- (94) 1. CRIMINELS.....
- (95) 2. AUTOMOBILES.....
- (96) 3. VÊTEMENTS.....
- (97) 4. MAISONS.....
- (98) 5. LETTRE.....
- (99) 6. LOIS.....
- (100) 7. ORDONNANCE.....
- (101) 8. ARMÉE.....
- (102) 9. AVION.....
- (103) 10. SOURDS.....
- (104) 11. TERRAIN.....
- (105) 12. TAXES.....
- (106) 13. ÉDIFICES.....
- (107) 14. FORÊT.....
- (108) 15. CINÉMA.....
- (109) 16. DOUANE.....
- (110) COTE TOTALE

réponses complètes

Écrire toutes les réponses lisiblement

8	3	7	1	5	9	4	2	8	6	1	9	7	6	3	5	4	3	1	7	8	9	2	6
2	9	5	8	1	3	6	9	2	7	8	9	7	4	2	3	5	9	1	8	2	9	4	6
2	1	3	1	2																			
EXEMPLES																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9															
SUBSTITUTION																							

V MÉMOIRE DES CHIFFRES

- | | |
|---|--|
| <p>ORDRE DIRECT</p> <p>(3) 3-5-7
2-8-4</p> <p>(4) 4-7-6-3
5-7-1-3</p> <p>(5) 6-8-2-1-4
9-7-5-1-4</p> <p>(6) 5-7-9-2-1-3
1-6-2-8-3-5</p> <p>(7) 7-4-2-8-3-1-9
9-4-6-3-5-1-7</p> <p>(8) 9-5-7-4-2-6-3-8
2-7-5-9-4-6-1-3</p> <p>(9) 8-1-6-3-5-7-9-4-2
3-8-6-1-9-7-5-2-4</p> | <p>ORDRE INVERSE</p> <p>(2) 4-6
9-5</p> <p>(3) 5-2-9
1-3-8</p> <p>(4) 7-3-1-5
4-7-6-2</p> <p>(5) 6-2-4-9-8
8-4-1-3-9</p> <p>(6) 3-1-8-2-5-7
7-5-9-3-1-4</p> <p>(7) 2-6-3-9-4-8-5
4-9-7-3-5-8-1</p> <p>(8) 8-3-5-2-7-9-1-4
7-3-8-1-5-6-2-4</p> |
|---|--|

Nombre de points

Encercler le chiffre entre parenthèse qui correspond au plus grand nombre de chiffres réussis sur une seule ligne:

1) dans l'ordre direct
2) dans l'ordre inverse.

Additionner les deux totaux.
Maximum: 17.

COTE + COTE = COTE GLOBALE (112)

VI ASSEMBLAGE

Démonstration: Hippopotame

OBJETS	PRÉCISION		TEMPS			COTE TOTALE		
	MAXIMUM	COTE OBTENUE	MAXIMUM	REEL	COTE MAXIMALE	COTE OBTENUE	MAXIMUM	OBTENUE
Enfant	5		60°		4		9	
Profil	6		180°		4		10	
Main	6		180°		5		11	
							COTE GLOBALE	<input style="width: 40px;" type="text"/>

Écrire toutes les réponses lisiblement

6

VII SIMILITUDES

consigne: indiquer, par un signet (✓), la cote obtenue.
Bonne réponse = 1 ou 2 selon le cas; mauvaise réponse = 0.
Aucune réponse = laisser en blanc.

X - Pomme - orange

0 1 2

- (117) 1. VIOLON - GUITARE.....
- (118) 2. RADIO - JOURNAL.....
- (119) 3. LAIT - CRÈME.....
- (120) 4. ROBE - MANTEAU.....
- (121) 5. CHALOUBE - BICYCLETTE.....
- (122) 6. BASEBALL - SOCCER.....
- (123) 7. POMPIER - POLICIER(ÈRE).....
- (124) 8. OEIL - OREILLE.....
- (125) 9. ESSENCE - ÉLECTRICITÉ.....
- (126) 10. AIR - EAU.....
- (127) 11. OEUF - GRAINE DE SEMENCE.....
- (128) 12. MUSIQUE - POÉSIE.....
- (129) 13. ANGE - IDÉE.....
- (130) COTE TOTALE
- (131) COTE GLOBALE

Écrire toutes les réponses lisiblement

VIII HISTOIRES EN IMAGES

consigne: Indiquer, par un signeet (✓), la cote obtenue.
 Bonne réponse = 1, 2 ou 3 selon le cas; mauvaise réponse = 0.
 Aucune réponse = laisser en blanc.
 Dans l'encadrement indiqué séquence: inscrire les chiffres de la séquence.
 Temps limite: il est indiqué entre parenthèses.

X - Chien

	SÉQUENCE	TEMPS	0	1	2	3	
1. CANARDS (45').....			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(132)
2. PIÈGE (45').....			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(133)
3. ARBRE (45').....			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(134)
4. PÊCHE (60').....			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(135)

COTE TOTALE DE LA PAGE 7 (136)

Écrire toutes les réponses lisiblement

8

VIII HISTOIRES EN IMAGES (suite)

CONSIGNES: Indiquer, par un signalet (✓), la cote obtenue.
 Bonne réponse = 1, 2 ou 3 selon le cas; mauvaise réponse = 0.
 Aucune réponse = laisser en blanc.
 Dans l'encadrément indiqué dessous: inscrire les chiffres de la séquence.
 Temps limite: il est indiqué entre parenthèses.

	0	1	2	3	SÉQUENCE	TEMPS	
(137)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			5. FLEURS (60").....
(138)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			6. SOURIS-REMÈDE (60").....
(139)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			7. INCENDIE (90").....
(140)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			8. CHAT-SOURIS (90").....
(141)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			9. VOYAGE (120").....

(142)	<input type="text"/>	COTE TOTALE DES 5 HISTOIRES DE LA PAGE 8
(143)	<input type="text"/>	COTE POUR LE TEMPS: CHAT-SOURIS
(144)	<input type="text"/>	COTE POUR LE TEMPS: VOYAGE
(145)	<input type="text"/>	COTE TOTALE DE LA PAGE 8
(146)	<input type="text"/>	COTE TOTALE DES 4 HISTOIRES DE LA PAGE 7
(147)	<input type="text"/>	COTE GLOBALE DES PAGES 8 ET 7

Cotes supplémentaires pour le temps

Item 8. Chat-souris	Points
1 à 30"	4
31 à 45"	3
46 à 60"	2
61 à 75"	1
76 à 90"	0

Item 9. Voyage	Points
1 à 30"	3
31 à 60"	2
61 à 90"	1
91 à 120"	0

Écrire toutes les réponses lisiblement

IX ARITHMÉTIQUE

- CONSIGNE: 1. Écrire la réponse sur la ligne en regard du numéro du problème.
 2. Indiquer la cote de base.
 3. Indiquer le temps en secondes et la cote obtenue.
 4. Additionner la cote de base pour l'item et la cote obtenue pour le temps.
 5. Inscrive la somme dans le rectangle: cote totale.

	COTE DE BASE		TEMPS EN SECONDES		COTE POUR LE TEMPS		COTE TOTALE	
	0	1	MAXIMUM	RÉEL	MAXIMUM	OBTENUE		
1.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30"	_____	1 à 15" : 1	_____	(148)	
2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30"	_____		_____	(149)	
3.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30"	_____		_____	(150)	
4.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30"	_____		_____	(151)	
5.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30"	_____		_____	(152)	
6.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30"	_____		_____	(153)	
7.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30"	_____		_____	(154)	
8.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30"	_____		_____	(155)	
9.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30"	_____		_____	(156)	
10.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	45"	_____		1 à 15" : 2	_____	(157)
11.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	45"	_____	16 à 30" : 1	_____	(158)	
12.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	45"	_____	_____	_____	(159)	
13.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	75"	_____	1 à 25" : 2	_____	(160)	
14.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	120"	_____	26 à 50" : 1	_____	(161)	
					1 à 45" : 4			
15.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	120"	_____	46 à 60" : 3	_____	(162)	
					61 à 75" : 2			
					76 à 90" : 1		(163)	
COTE GLOBALE							<input type="checkbox"/>	(163)

X DESSINS AVEC BLOCS

- CONSIGNE: 1. Enregistrer la cote de base.
 2. Indiquer le temps réel pris par le sujet.
 3. Inscrive la cote obtenue pour le temps.
 4. Additionner les points de base et la cote obtenue pour le temps.
 5. Inscrive la somme dans le rectangle: cote totale.

	NOMBRE DE BLOCS		TEMPS EN SECONDES		POINTS POUR LE TEMPS		COTE TOTALE	
	0	3	MAXIMUM	RÉEL	MAXIMUM	OBTENUS		
1. 4.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	60"	_____	1 à 15" : 2	_____	(164)	
2. 4.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	90"	_____	16 à 30" : 1	_____	(165)	
					1 à 30" : 2			
3. 4.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	90"	_____	31 à 60" : 1	_____	(166)	
					1 à 15" : 3			
4. 9.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	60"	_____	16 à 30" : 2	_____	(167)	
					1 à 15" : 2			
5. 9.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	60"	_____	31 à 45" : 1	_____	(168)	
					16 à 30" : 1			
6. 9.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	60"	_____	_____	_____	(169)	
7. 9.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	90"	_____	1 à 30" : 3	_____	(170)	
8. 9.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	90"	_____	31 à 45" : 2	_____	(171)	
9. 9.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	90"	_____	46 à 60" : 1	_____	(172)	
10. 9.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	120"	_____	1 à 15" : 3	_____	(173)	
11. 9.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	120"	_____	16 à 30" : 2	_____	(174)	
					31 à 45" : 1			
12. 9.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	150"	_____	1 à 15" : 4	_____	(175)	
					16 à 30" : 3			
13. 9.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	150"	_____	31 à 45" : 2	_____	(176)	
					46 à 90" : 1			
14. 9.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	180"	_____	1 à 15" : 5	_____	(177)	
					16 à 30" : 4			
					31 à 75" : 3			
					76 à 120" : 2			
					121 à 150" : 1		(178)	
COTE GLOBALE (SOMME DES COTES TOTALES)							<input type="checkbox"/>	(178)

Écrire toutes les réponses lisiblement

XI VOCABULAIRE

CONSIGNE: Écrire les réponses et indiquer par un
signet (✓), les cotes obtenues: 0-1-2, après avoir consulté la
liste des bonnes réponses dans le volume.

X - Chaise

- | | 0 | 1 | 2 | |
|-------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------|
| (179) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1. TULIPE..... |
| (180) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 2. SPAGHETTI..... |
| (181) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 3. SANGSUE..... |
| (182) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 4. TYMPAN..... |
| (183) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 5. SÈVE..... |
| (184) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 6. VELOURS..... |
| (185) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 7. ANTENNE..... |
| (186) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 8. OURAGAN..... |
| (187) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 9. NUQUE..... |
| (188) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 10. RUGUEUX..... |
| (189) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 11. ÉPIDÉMIE..... |
| (190) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 12. ÉGOUT..... |
| (191) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 13. FRACTURE..... |
| (192) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 14. MYOPE..... |
| (193) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 15. KILOMÈTRE..... |
| (194) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 16. HARENG..... |
| (195) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 17. LABYRINTHE..... |
| (196) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 18. MARÉE..... |
| (197) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 19. NAUFRAGE..... |
| (198) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 20. VENTRILOQUE..... |
| (199) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 21. NICKEL..... |

(200) COTE TOTALE DE LA PAGE 10 (REPORTER À LA PAGE 11)

Écrire toutes les réponses lisiblement

XI VOCABULAIRE (suite)

CONSIGNE: Écrire les réponses et indiquer par un signet (μ), les cotes obtenues: 0-1-2, après avoir consulté la liste des bonnes réponses dans le volume.

	0	1	2	
22. CIME.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(201)
23. APPENDICITE.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(202)
24. PYLÔNE.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(203)
25. STÉTHOSCOPE.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(204)
26. ABLATION.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(205)
27. FUNICULAIRE.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(206)
28. AGRUMES.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(207)
29. OCTOGÉNAIRE.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(208)
30. ÉBÈNE.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(209)
31. CORAIL.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(210)
32. MYOSOTIS.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(211)
33. MÉTACARPE.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(212)
34. MANSARDE.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(213)
35. HÉTÉROCLITE.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(214)
36. POLYCHROME.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(215)
37. ÉRUDIT.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(216)
38. POSTHUME.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(217)
39. TACHYMÈTRE.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(218)
40. ASCÉTISME.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(219)
41. NÉOPHYTE.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(220)
42. LACONIQUE.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(221)
	COTE TOTALE DE LA PAGE 11			<input type="text"/> (222)
	COTE TOTALE DE LA PAGE 10			<input type="text"/> (223)
	COTE GLOBALE (PAGES 10 ET 11)			<input type="text"/> (224)

Écrire toutes les réponses lisiblement

SOMMAIRE

ÉPREUVES

	Page	VERBALE	NON VERBALE	Cote brute verbale	Cote pondérée verbale	Cote brute non verbale	Cote pondérée non verbale	
I	2	Connaissances		<input type="text"/>	<input type="text"/>			(225)
II	3		Images à compléter			<input type="text"/>	<input type="text"/>	(226)
III	4	Jugement		<input type="text"/>	<input type="text"/>			(227)
IV	5		Substitution			<input type="text"/>	<input type="text"/>	(228)
V	5	Mémoire des chiffres (1)		<input type="text"/>	<input type="text"/>			(229)
VI	5		Assemblage			<input type="text"/>	<input type="text"/>	(230)
VII	6	Similitudes		<input type="text"/>	<input type="text"/>			(231)
VIII	7-8		Histoires en images			<input type="text"/>	<input type="text"/>	(232)
IX	9	Arithmétique		<input type="text"/>	<input type="text"/>			(233)
X	9		Dessins avec blocs			<input type="text"/>	<input type="text"/>	(234)
XI	10-11	Vocabulaire		<input type="text"/>	<input type="text"/>			(235)
COTE PONDÉRÉE: TOTALE VERBALE				A	<input type="text"/>			(236)
Q.I. VERBAL				B	<input type="text"/>			(237)
COTE PONDÉRÉE: TOTALE NON VERBALE						C	<input type="text"/>	(238)
Q.I. NON VERBAL						D	<input type="text"/>	(239)
COTE PONDÉRÉE TOTALE VERBALE A					<input type="text"/>			(240)
COTE PONDÉRÉE TOTALE NON VERBALE C							<input type="text"/>	(241)
TOTAL A + C =					<input type="text"/>			(242)
Q.I. GLOBAL					<input type="text"/>			(243)

Pour fins de recherche: enfant unique 244 premier de la famille 245 dernier de la famille 246 autre position dans la famille 247 Q.I. obtenu à un autre test 248 nom du test Q.I.

(1) LE SOUS-TEST "MÉMOIRE DES CHIFFRES" NE S'ADDITIONNE HABITUELLEMENT PAS AVEC LES AUTRES SOUS-TESTS. IL PEUT, À L'OCCASION, SERVIR DE SUBSTITUT

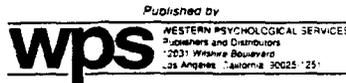
INSTITUT DE RECHERCHES PSYCHOLOGIQUES, INC., 34, rue Fleury Ouest, Montréal (QC) H3L 1S9
Téléphone: (514) 382-3000 • Interurbain sans frais: 1-800-363-7800 (QC, ON, Maritimes)



THE HOOPER VISUAL ORGANIZATION TEST

By

H. Elston Hooper, Ph.D.

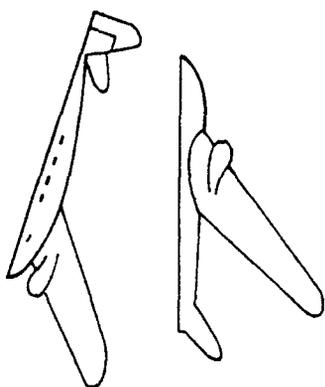


Date	School or Institution			No.
Name			M F	S M D X W
Address			Tel. No.	
Birthdate	Age	Educ.	Age completed school	
Main Occupation				
Referred by:				
Referred for:				

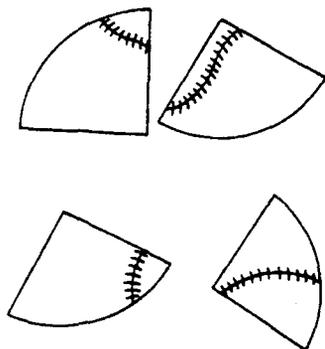
WHAT YOU ARE TO DO: This is a test of your ability to recognize pictures of objects when the pictures have been cut up and placed in different positions. In each box in this booklet you will see ONE cut up picture. LOOK AT EACH CUT UP PICTURE AND DECIDE WHAT IT MIGHT BE IF IT WERE PUT TOGETHER. Then write the name of the object on the line with the number. Toward the end of the booklet, the pictures become more difficult. WRITE IN SOME ANSWER EVEN IF IT IS JUST A GUESS. Work as fast as you can. Do not spend too much time on any one picture. If you have a question—or if this is not clear — ask the examiner. YOU MAY NOW BEGIN.

1	2	3

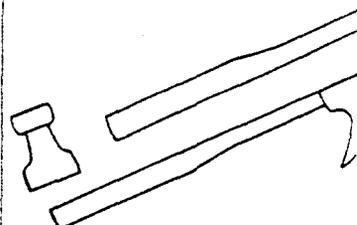
Copyright © 1957, renewed 1985 by H. ELSTON HOOPER
Not to be reproduced in whole or in part without written permission of Western Psychological Services
All rights reserved. 799 Printed in U.S.A.



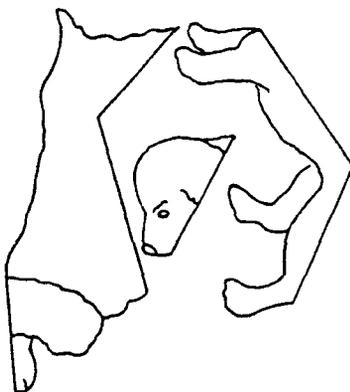
4



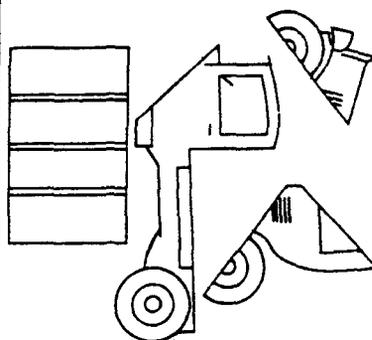
5



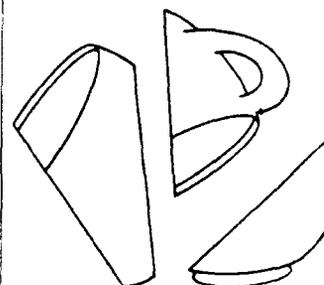
6



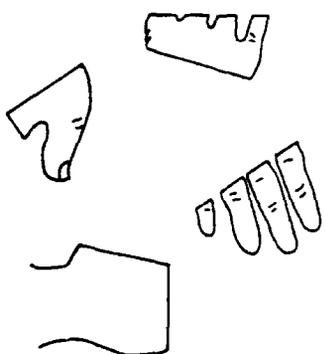
7



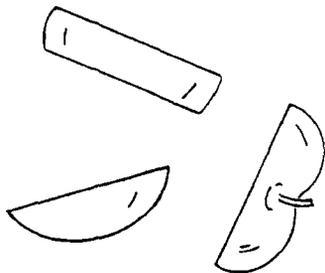
8



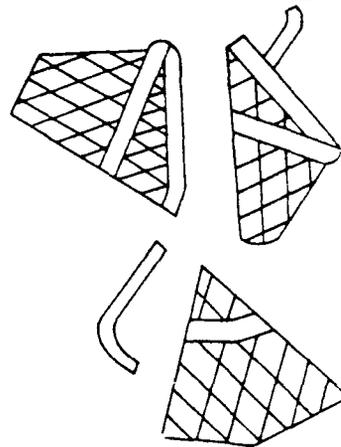
9



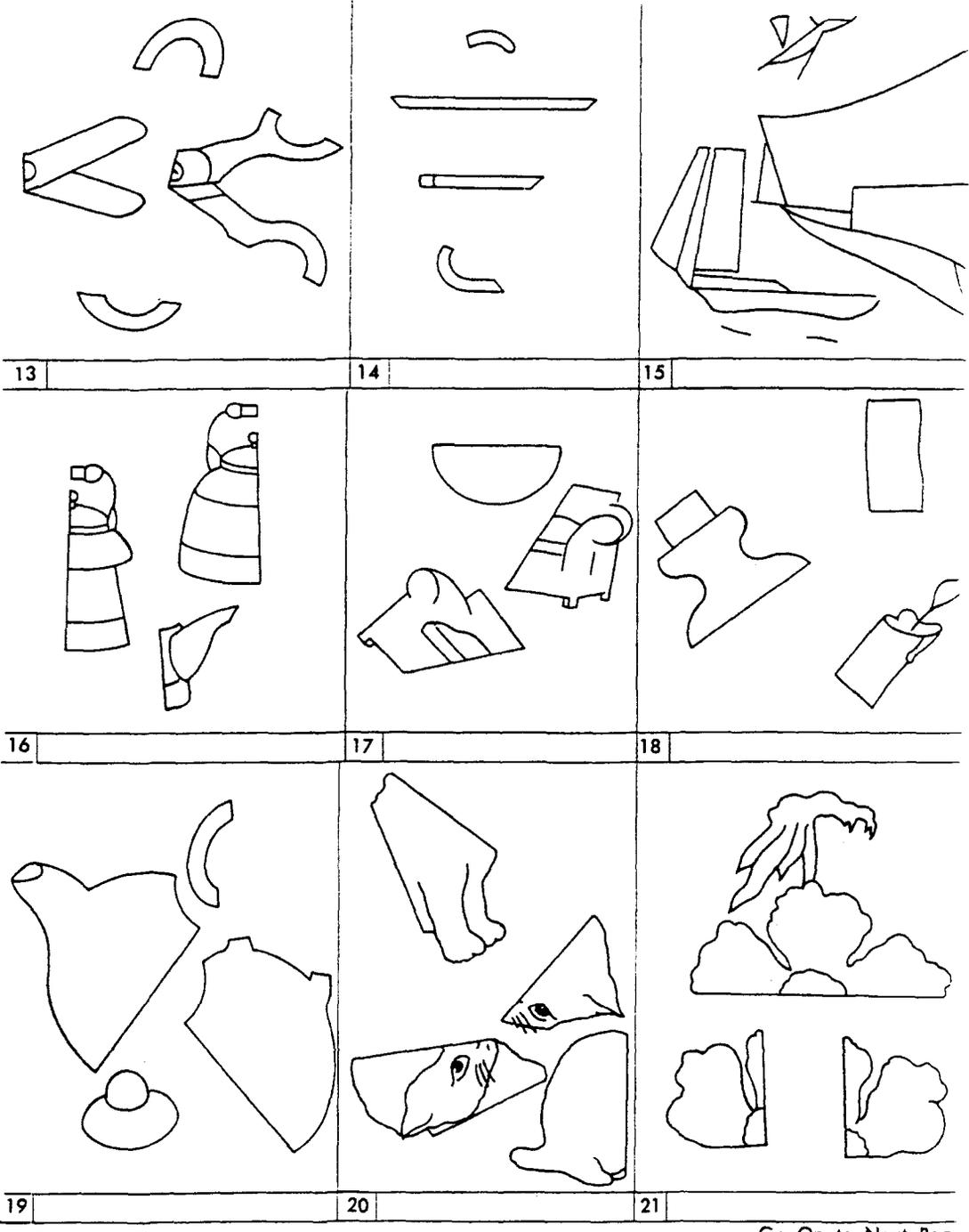
10



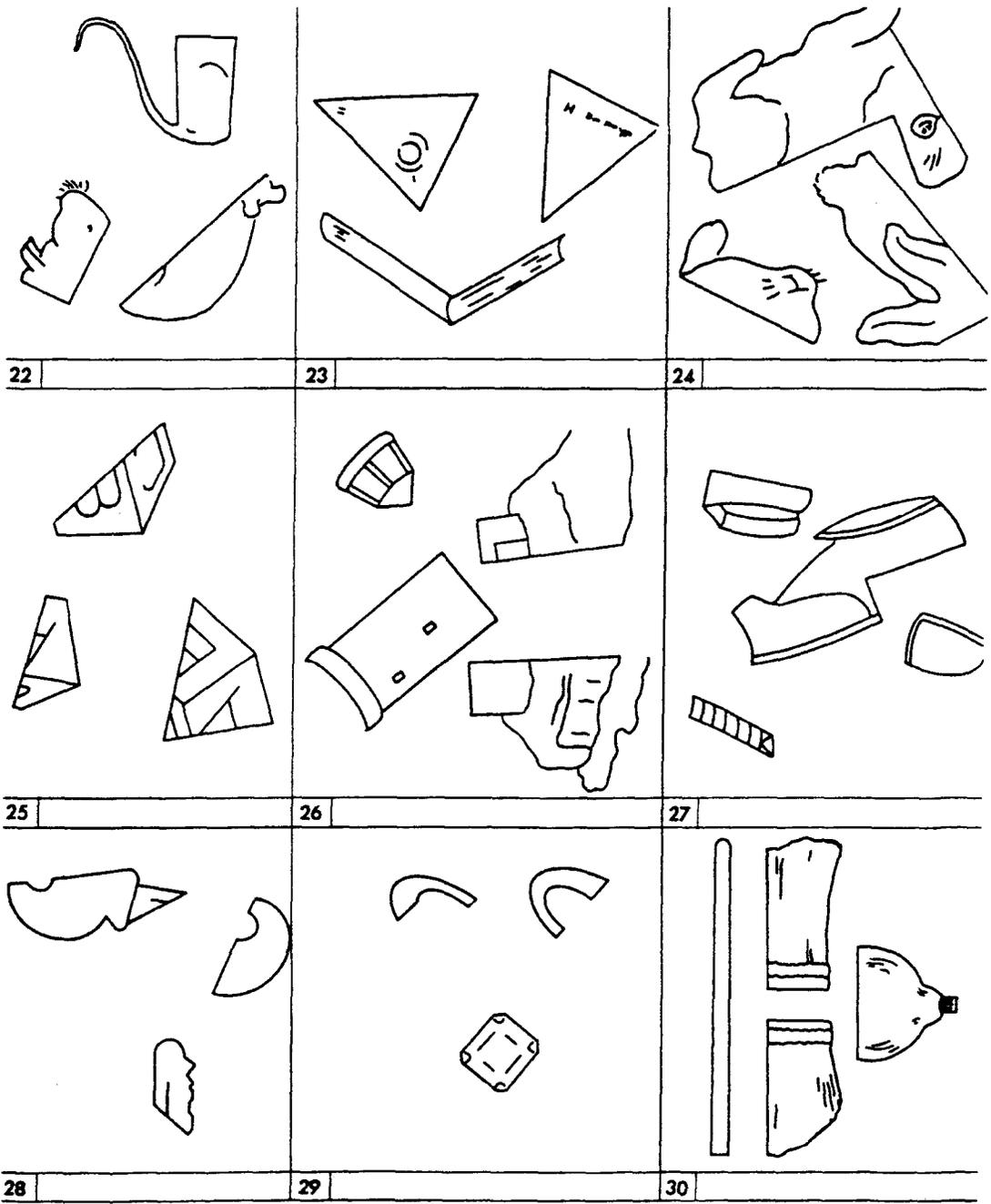
11



12



Go On to Next Page.



You May Now Turn In Your Booklet
END.

Feuille de réponse

RAVEN PROGRESSIVE MATRICES — 1938
Ensembles A, B, C, D, E

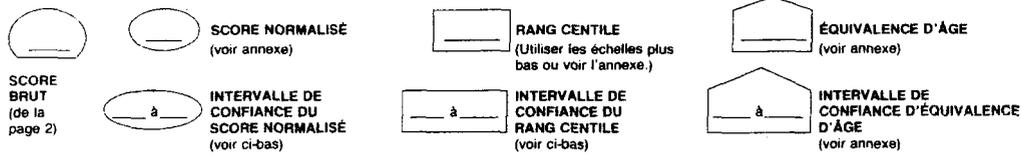
Nom Sexe Age

Ecole Classe

Début du test Fin du test Durée du test

	A	B	C	D	E
1		1	1	1	1
2		2	2	2	2
3		3	3	3	3
4		4	4	4	4
5		5	5	5	5
6		6	6	6	6
7		7	7	7	7
8		8	8	8	8
9		9	9	9	9
10		10	10	10	10
11		11	11	11	11
12		12	12	12	12

Score total Percentile

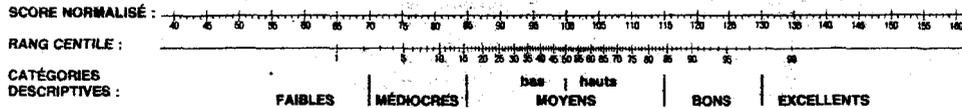


RECOMMANDATION : N'utiliser que les catégories descriptives en donnant les résultats aux parents ou gardiens.

INTERVALLE DE CONFIANCE DES SCORES NORMALISÉS ET DES RANGS CENTILES

Les échelles ci-dessous permettent de transformer les résultats en scores normalisés et en rangs centiles. Sur l'échelle supérieure indiquer le score normalisé du sujet. Dessiner un trait vertical à partir de ce score s'étendant jusqu'à l'échelle inférieure pour obtenir la conversion en rangs centiles. On délimite alors une distance de chaque côté du trait vertical égale à 8 points en scores normalisés; noircir une aire d'égale

dimension ou 8 points en scores normalisés. Les chances sont de 68 sur 100 que le score vrai du sujet tombera dans cette aire ou intervalle de confiance. On peut alors noter le rang centile dans les cases pourvues ci-haut ainsi que les deux intervalles de confiance, une pour le score normalisé (de l'échelle inférieure). Voir la figure 3.2 dans le manuel pour des exemples.



RÉSULTATS AUX AUTRES TESTS

Nom du test	Date du test	Scores obtenus

OBSERVATIONS

Décrire brièvement le comportement du sujet durant l'épreuve, intérêt manifesté dans la tâche, rapidité à répondre, tendance à persévérer, facilement distrait, etc.

ÉVALUATION DE L'EXAMEN

L'EVIP donnera une évaluation approximative du vocabulaire d'écoute du sujet en français, par rapport aux résultats obtenus par l'échantillon canadien. Les résultats obtenus à l'épreuve représentent-ils justement le score vrai du sujet? Oui _____ Non _____ Si non, pourquoi?

RECOMMANDATIONS

Signature de l'examineur ou l'examinatrice _____

Échelle de vocabulaire en images Peabody
Adaptation française du Peabody Picture Vocabulary Test - Revised
Lloyd M. Dunn, Claudia M. Thériault-Whalen, et Lexia M. Dunn

FORME A

EVIP

FEUILLE DE RÉPONSE

NOM : _____ nom de famille _____ prénom _____ initiale _____ SEXE : M _____ F _____

LANGUE MATERNELLE : _____ Français _____ Autre (spécifier) _____

ADRESSE DES PARENTS (GARDIENS) : _____

CLASSE : _____ ÉCOLE : _____ Téléphone : _____

ENSEIGNANT(E) : _____ Examinateur(trice) : _____

J-1 * F-2 * M-3 * A-4 * M-5 * J-6 * J-7 * A-8 * S-9 * O-10 * N-11 * D-12
Utiliser l'aide-mémoire ci-haut pour calculer l'âge du sujet.

Calcul de l'âge chronologique

Date du test : Année _____ Mois _____ Jour _____

Date de naissance : _____

Age chronologique : _____

Quand le nombre de jours est de 15 ou plus, on ajoute 1 mois à l'âge.

AUTRES OBSERVATIONS : _____

MOTIF DE L'EXAMEN : _____

Durée de l'administration : _____ Début : _____ Fin : _____

OBSERVATIONS : Cocher ou indiquer :

Appareil auditif	_____	Lunettes	_____
Droitier	_____	Gaucher	_____
S'approche des images	_____	Tremblement	_____
Paralyse	_____	Fait répéter	_____
Besoin de directives	_____	Réservé	_____
Difficulté d'expression	_____		
Compréhension des consignes	_____		
Distraction durant le test	_____		

Prénom : _____

Administration des items d'entraînement

POUR LA PLUPART DES SUJETS DE 6 ANS ET MOINS :
Utiliser les planches A, B et C. Ne faire passer que le nombre de séries nécessaire à l'obtention de trois bonnes réponses consécutives.

Planche	Série W	Série X	Série Y	Série Z
A	poupée (4)	fourchette (3)	table (2)	automobile (3)
B	homme (2)	pègre (3)	chaussette (4)	bouche (1)
C	se balancer (3)	bois (4)	manchier (1)	grimper (2)
D	roue (4)	fermeture	câble (1)	bateau (3)
E	gérant (1)	marée (3)	gorcière (4)	royal (2)

Pour plus de détails, voir le manuel.

POUR LA PLUPART DES SUJETS DE 8 ANS ET PLUS :
Utiliser les planches D et E. Ne faire passer que le nombre de séries nécessaire à l'obtention de trois bonnes réponses consécutives.

POINTS DE DÉPART

Le point de départ pour les sujets d'habileté moyenne apparaît dans la colonne Age. Les numéros encadrés sont placés près de l'item de

départ pour tous les sujets dans un intervalle d'âge de 6 ou 12 mois. Par exemple, le point de départ pour les sujets allant de 2-6 ans à 3-5 ans est l'item 1; l'item 15 est le point de départ pour les sujets de 3-6 à 3-11 ans; et l'item 120, pour les sujets de 16-0 ans et plus. Pour les points de départ pour les sujets faibles ou excellents, voir la partie 2 du Manuel.

RÈGLES DE LA BASE ET DU PLAFOND

BASE : Plus haute série de 8 bonnes réponses consécutives.
PLAFOND : Plus basse série de 8 réponses consécutives contenant 6 échecs.

Pour plus de détails, voir le manuel.

NOTATION DES RÉPONSES ET DES ÉCHECS

On notera la réponse donnée par le sujet (1, 2, 3 ou 4) à chacun des items administrés. Pour chaque échec tracer une diagonale à travers la figure qui suit la réponse du sujet tel qu'indiqué ci-dessous :

1 bateau (2) $\begin{matrix} \diagup \\ \square \end{matrix}$

La série de 8 figures de la colonne Échec est répétée afin de faciliter le repérage de la base et du plafond, et ainsi réduire les fautes de notation.

ITEMS DE L'ÉCHELLE, RÉPONSES, CODE DE NOTATION ET ÉCHECS

Age	Planche	Mis	Code	Réponse	Échec	Age	Planche	Mis	Code	Réponse	Échec	Age	Planche	Mis	Code	Réponse	Échec
2 1/2	3	1	bateau	(2)	<input type="checkbox"/>	61	hameçon	(3)	<input type="checkbox"/>	121	charogne	(1)	<input type="checkbox"/>				
		2	autobus	(4)	<input type="checkbox"/>	62	récompenser	(3)	<input type="checkbox"/>	122	boulon	(3)	<input type="checkbox"/>				
		3	main	(1)	<input type="checkbox"/>	63	fatigué	(1)	<input type="checkbox"/>	123	exténuée	(2)	<input type="checkbox"/>				
		4	tracteur	(2)	<input type="checkbox"/>	64	cérémonie	(4)	<input type="checkbox"/>	124	félin	(2)	<input type="checkbox"/>				
		5	lit	(3)	<input type="checkbox"/>	65	mécanicien	(2)	<input type="checkbox"/>	125	confiance	(3)	<input type="checkbox"/>				
		6	accident	(2)	<input type="checkbox"/>	66	fragile	(3)	<input type="checkbox"/>	126	losange	(3)	<input type="checkbox"/>				
		7	tambour	(3)	<input type="checkbox"/>	67	tronc	(2)	<input type="checkbox"/>	127	arche	(4)	<input type="checkbox"/>				
		8	vache	(1)	<input type="checkbox"/>	68	anneau	(4)	<input type="checkbox"/>	128	constellation	(4)	<input type="checkbox"/>				
		9	serpent	(4)	<input type="checkbox"/>	69	vsse	(3)	<input type="checkbox"/>	129	seringue	(2)	<input type="checkbox"/>				
		10	lampe	(4)	<input type="checkbox"/>	70	tir à l'arc	(2)	<input type="checkbox"/>	130	indigent	(2)	<input type="checkbox"/>				
		11	genou	(2)	<input type="checkbox"/>	71	ustensile	(2)	<input type="checkbox"/>	131	perpendiculaire	(3)	<input type="checkbox"/>				
		12	plume	(1)	<input type="checkbox"/>	72	casserole	(3)	<input type="checkbox"/>	132	assaillir	(1)	<input type="checkbox"/>				
		13	pingouin	(1)	<input type="checkbox"/>	73	pédale	(1)	<input type="checkbox"/>	133	arrogant	(2)	<input type="checkbox"/>				
		14	clôture	(4)	<input type="checkbox"/>	74	colère	(3)	<input type="checkbox"/>	134	péninsule	(4)	<input type="checkbox"/>				
3 1/4		15	parachute	(3)	<input type="checkbox"/>	75	tranquillité	(3)	<input type="checkbox"/>	135	spatule	(3)	<input type="checkbox"/>				
		16	flèche	(2)	<input type="checkbox"/>	76	cylindrique	(1)	<input type="checkbox"/>	136	filtration	(1)	<input type="checkbox"/>				
		17	carré	(4)	<input type="checkbox"/>	77	infirme	(1)	<input type="checkbox"/>	137	consommer	(4)	<input type="checkbox"/>				
		18	filet	(2)	<input type="checkbox"/>	78	globe	(3)	<input type="checkbox"/>	138	aride	(4)	<input type="checkbox"/>				
		19	outil	(4)	<input type="checkbox"/>	79	expliquer	(4)	<input type="checkbox"/>	139	défense	(1)	<input type="checkbox"/>				
4		20	légume	(4)	<input type="checkbox"/>	80	disséquer	(3)	<input type="checkbox"/>	140	côte	(3)	<input type="checkbox"/>				
		21	coude	(3)	<input type="checkbox"/>	81	humain	(2)	<input type="checkbox"/>	141	abrasif	(1)	<input type="checkbox"/>				
		22	bandage	(4)	<input type="checkbox"/>	82	île	(1)	<input type="checkbox"/>	142	urne	(3)	<input type="checkbox"/>				
		23	déchirer	(4)	<input type="checkbox"/>	83	moulinet	(1)	<input type="checkbox"/>	143	solennel	(3)	<input type="checkbox"/>				
		24	forêt	(3)	<input type="checkbox"/>	84	transparent	(3)	<input type="checkbox"/>	144	contempler	(2)	<input type="checkbox"/>				
4 1/4		25	mesurer	(2)	<input type="checkbox"/>	85	communication	(4)	<input type="checkbox"/>	145	brindille	(2)	<input type="checkbox"/>				
		26	enveloppe	(2)	<input type="checkbox"/>	86	piéton	(2)	<input type="checkbox"/>	146	inclément	(4)	<input type="checkbox"/>				
		27	hélicoptère	(1)	<input type="checkbox"/>	87	enflammé	(1)	<input type="checkbox"/>	147	calice	(2)	<input type="checkbox"/>				
		28	pneu	(3)	<input type="checkbox"/>	88	crampon	(2)	<input type="checkbox"/>	148	émacié	(2)	<input type="checkbox"/>				
		29	vide	(3)	<input type="checkbox"/>	89	classer	(3)	<input type="checkbox"/>	149	spectre	(4)	<input type="checkbox"/>				
		30	nid	(1)	<input type="checkbox"/>	90	véhicule	(4)	<input type="checkbox"/>	150	cornée	(2)	<input type="checkbox"/>				
5		31	cage	(1)	<input type="checkbox"/>	91	pyramide	(4)	<input type="checkbox"/>	151	entravé	(1)	<input type="checkbox"/>				
		32	griffe	(4)	<input type="checkbox"/>	92	isolement	(1)	<input type="checkbox"/>	152	enjolver	(2)	<input type="checkbox"/>				
		33	s'étirer	(1)	<input type="checkbox"/>	93	délabré	(4)	<input type="checkbox"/>	153	jubilante	(2)	<input type="checkbox"/>				
		34	attacher	(2)	<input type="checkbox"/>	94	médailion	(1)	<input type="checkbox"/>	154	mercantile	(1)	<input type="checkbox"/>				
5 1/4		35	flatter	(1)	<input type="checkbox"/>	95	sommelier	(3)	<input type="checkbox"/>	155	incandescent	(4)	<input type="checkbox"/>				
		36	coller	(4)	<input type="checkbox"/>	96	ajustable	(2)	<input type="checkbox"/>	156	obésique	(1)	<input type="checkbox"/>				
		37	coudre	(2)	<input type="checkbox"/>	97	dromadaire	(2)	<input type="checkbox"/>	157	palan	(1)	<input type="checkbox"/>				
		38	gonflé	(3)	<input type="checkbox"/>	98	extérieur	(1)	<input type="checkbox"/>	158	agrume	(3)	<input type="checkbox"/>				
		39	épaulé	(3)	<input type="checkbox"/>	99	reptile	(2)	<input type="checkbox"/>	159	restreindre	(1)	<input type="checkbox"/>				
		40	cadre	(1)	<input type="checkbox"/>	100	trajectoire	(1)	<input type="checkbox"/>	160	divergence	(4)	<input type="checkbox"/>				
		41	décoré	(3)	<input type="checkbox"/>	101	crâne	(4)	<input type="checkbox"/>	161	convexe	(1)	<input type="checkbox"/>				
		42	tige	(3)	<input type="checkbox"/>	102	vigne	(4)	<input type="checkbox"/>	162	déambulation	(2)	<input type="checkbox"/>				
		43	tambourin	(1)	<input type="checkbox"/>	103	coopération	(3)	<input type="checkbox"/>	163	larcin	(4)	<input type="checkbox"/>				
		44	repasseuse	(1)	<input type="checkbox"/>	104	pendène	(1)	<input type="checkbox"/>	164	émission	(3)	<input type="checkbox"/>				
6		45	robinet	(2)	<input type="checkbox"/>	105	charpentier	(2)	<input type="checkbox"/>	165	tangente	(1)	<input type="checkbox"/>				
		46	voile	(1)	<input type="checkbox"/>	106	nautique	(3)	<input type="checkbox"/>	166	entomologiste	(3)	<input type="checkbox"/>				
		47	narine	(1)	<input type="checkbox"/>	107	déception	(4)	<input type="checkbox"/>	167	homoncule	(4)	<input type="checkbox"/>				
		48	signal	(3)	<input type="checkbox"/>	108	cascade	(4)	<input type="checkbox"/>	168	dénuement	(3)	<input type="checkbox"/>				
		49	surpris	(4)	<input type="checkbox"/>	109	pelucheux	(1)	<input type="checkbox"/>	169	repuissé	(4)	<input type="checkbox"/>				
		50	groupe	(3)	<input type="checkbox"/>	110	quatuor	(4)	<input type="checkbox"/>	170	anthropoïde	(3)	<input type="checkbox"/>				
		51	remplir	(1)	<input type="checkbox"/>	111	vitrifié	(1)	<input type="checkbox"/>								
		52	peler	(3)	<input type="checkbox"/>	112	avachi	(2)	<input type="checkbox"/>								
		53	dispute	(1)	<input type="checkbox"/>	113	parallélogramme	(1)	<input type="checkbox"/>								
		54	plonger	(2)	<input type="checkbox"/>	114	cachet	(2)	<input type="checkbox"/>								
7		55	livrer	(1)	<input type="checkbox"/>	115	sphérique	(2)	<input type="checkbox"/>								
		56	démolir	(4)	<input type="checkbox"/>	116	rembourrage	(1)	<input type="checkbox"/>								
		57	pol	(3)	<input type="checkbox"/>	117	belette	(2)	<input type="checkbox"/>								
		58	écorce	(2)	<input type="checkbox"/>	118	incertitude	(2)	<input type="checkbox"/>								
		59	dégoutter	(2)	<input type="checkbox"/>	119	serras	(3)	<input type="checkbox"/>								
		60	balcon	(1)	<input type="checkbox"/>	120	ascension	(3)	<input type="checkbox"/>								

CALCUL DU SCORE BRUT

Numéro de l'item plafond _____

Moins les échecs _____

Score brut _____

(On compte les échecs entre le base supérieur et le plafond inférieur.)

CULT

Unité d'évaluation : MDL

Examineur : _____ Heure : _____

Nom : _____ Date : _____

Essai 1 : Supposons que vous allez magasiner le lundi. Je vais vous lire une liste d'articles à acheter. Écoutez bien parce que lorsque j'aurai terminé, je veux que vous me répétiez autant d'articles que possible, dans n'importe quel ordre.

Essais 2 à 5 : Je vais vous relire la liste des achats du lundi et de nouveau, je veux que vous me répétiez autant d'articles que possible, peu importe l'ordre, y compris les articles que vous m'avez déjà répétés.

	Ordre de répétition				Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4	Essai 5
banane									
pantalon									
casse-tête									
jupe									
raisin									
bloc									
mandarine									
chandail									
poupée									
pomme									
ballon									
chapeau									
fraise									
ceinture									
bille									
					<input type="checkbox"/> exacte				
					<input type="checkbox"/> paraphrastique				
					<input type="checkbox"/> intrusions				
					<input type="checkbox"/> mouvements				

RECONNAISSANCE APRES 20 MINUTES

Je vais te lire une liste de choses à acheter. Après chacune d'elles, dis-moi par un OUI s'il s'agit d'un article de la liste du lundi, et par un NON si ça ne l'est pas.

	POSITIF			NEGATIF		
	LUNDI	MARDI	AUTRE	LUNDI	MARDI	AUTRE
CAMION			*	CHEMISE		*
PEINTURE			*	RAISIN	*	
BALLON	*			CARTABLE		*
BANANE	*			JUPE	*	
GATEAU		*		CHANDAIL	*	
EVENTAIL			*	LIVRE		*
PANTALON	*			CEINTURE	*	
MELON			*	PRUNE		*
CASSE-TETE	*			BLOC	*	
BUREAU		*		CITRON		*
CHANDELLE			*	BAS		*
MANDARINE	*			POUPEE	*	
CRAVATE			*	FRAISE	*	
JOUET			*	NECTARINE		*
CHAPEAU	*			TABLE		*
POMME	*			BILLES	*	
FOULARD				POIRE		*
MARGARINE			*	BALLE		*

EXACTS : /15

FAUX POSITIFS :

FAUX NEGATIFS :

Faux positif = réponse positive alors que le mot n'est pas dans la liste du lundi

Faux négatif = réponse négative alors que le mot est dans la liste du lundi

GVL

Unité d'évaluation : HDL

Examineur : _____ Heure : _____

Nom : _____ Date : _____

- Essai 1 : Supposons que vous êtes magasinier le lundi. Je vais vous lire une liste d'articles à acheter. Écoutez bien parce que lorsque j'aurai terminé, je veux que vous me répétiez autant d'articles que possible, dans n'importe quel ordre.
- Essais 2 à 6 : Je vais vous relire la liste des achats du lundi et de nouveau, je veux que vous me répétiez autant d'articles que possible, peu importe l'ordre, y compris les articles que vous m'avez déjà répétés.

Liste du lundi	Ordre de répétition				Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4	Essai 5
Percusse									
Melon									
Veste									
Paré									
Ratine									
Estragon									
Chendell									
Sableuse									
All									
Tangerine									
Planouse									
Blouse									
<i>Muscade</i>									
Abricot									
Pinces									
Foulard									
					# exacts				
					# paraphrases				
					# intrusions				
					# oublis				

Reconnaissance après la longue pause

Je vais vous lire une liste de choses à acheter. Après chacune d'elles, dites-moi par un "oui" s'il s'agit d'un article de la liste du lundi, et par un "non" si ce ne l'est pas.

Mots vrais	Faux positifs				Mots vrais	Faux positifs			
1. Chandail					23. Rainia				
2. Origan					24. Truite				
3. Morue					25. Estragon				
4. Pneu					26. Joust				
5. Berceuse					27. Cannelle				
6. Tournevis					28. Foulard				
7. Blouse					29. Livre				
8. Brosse					30. Parsil				
9. Paille					31. Veste				
10. Parcause					32. Drapeau				
11. Abricot					33. Peigne				
12. Spatule					34. Melon				
13. Poire					35. Sabieuse				
14. Chandelle					36. Citron				
15. Ail					37. Éventail				
16. Film					38. Tambour				
17. Planeuse					39. Pince				
18. Ruban					40. Bol				
19. Ballon					41. Marteau				
20. Tangerine					42. Marteau Marteau				
21. Horloge					43. Fougères				
22. Soulier					44. Clochette				
					Total				

FIGURE COMPLEXE DE REY - A

NOM _____ NAISSANCE _____ DOSSIER _____ DATE _____

COPIE			30 minutes	MEMOIRE		
Durée _____	_____	_____	Durée _____	_____	_____	_____
Ordre _____	Centile _____	_____	Ordre _____	C _____	_____	C _____
Type _____	Fréquence _____	_____	Type _____	F _____	_____	F _____
1 _____	7 _____	13 _____	1 _____	7 _____	13 _____	_____
2 _____	8 _____	14 _____	2 _____	8 _____	14 _____	_____
3 _____	9 _____	15 _____	3 _____	9 _____	15 _____	_____
4 _____	10 _____	16 _____	4 _____	10 _____	16 _____	_____
5 _____	11 _____	17 _____	5 _____	11 _____	17 _____	_____
6 _____	12 _____	18 _____	6 _____	12 _____	18 _____	_____
Total _____	_____	_____	Total _____	_____	_____	_____
Centile _____	_____	_____	Centile _____	_____	_____	_____
Résultats _____	_____	_____	Résultats _____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Interprété par _____

BROWN-PETERSON (Auditory consonant trigrams - ccc) Enfants

Stimulus	Starting Number	Delay (sec)	Response	Number Correct
XTN	—	0	_____	_____
TQJ	—	0	_____	_____
LNP	—	0	_____	_____
SJH	—	0	_____	_____
KPW	—	0	_____	_____
NKR	94	18	_____	_____
FBM	69	9	_____	_____
KXQ	53	3	_____	_____
GQS	46	9	_____	_____
DLX	47	18	_____	_____
BFM	48	3	_____	_____
ZGK	55	18	_____	_____
WGP	62	9	_____	_____
ZDL	38	3	_____	_____
RLB	22	3	_____	_____
QDH	35	3	_____	_____
GWB	47	18	_____	_____
CSJ	39	9	_____	_____
FMH	77	18	_____	_____
HFZ	49	3	_____	_____

Number Correct

0^o delay _____

3^o delay _____

9^o delay _____

18^o delay _____

Total _____

Figure 10—2. Auditory Constant Trigrams sample score sheet—Children. From Paniak et al. (1997).

Table 10—2. CTT Scores for Children

Delay (in sec)	Age													
	9		10		11		12		13		14		15	
	(n = 82)	(n = 140)	(n = 32)	(n = 122)	(n = 96)	(n = 115)	(n = 28)							
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
0	15.0	0.2	14.9	0.3	14.9	0.4	14.9	0.4	14.9	0.4	15.0	0.1	14.9	0.3
3	9.9	2.7	10.5	2.6	10.9	2.3	11.5	2.5	12.2	2.0	12.1	2.0	12.1	1.9
9	6.6	2.6	6.9	2.7	7.8	2.4	8.6	2.6	9.9	2.8	10.1	2.6	10.9	2.2
18	5.7	2.5	6.0	2.1	6.7	2.4	7.8	2.6	8.7	2.9	9.3	2.6	9.5	2.8
Total score	37.1	6.2	38.2	6.0	40.3	6.0	42.8	6.2	45.8	6.5	46.4	5.6	47.4	5.5

Source: Paniak et al. (1997). Reprinted with permission of Swets & Zeitlinger.

BROWN-PETERSON (Auditory consonant Trigrams – ccc) Enfants

Présentation : Test très sensible aux dommages frontaux et plus sensible que le PASAT et le TRAIL MAKING pour distinguer des personnes avec des atteintes cérébrales légères de celles faisant partie d'un groupe contrôle. Mesure la mémoire de travail, l'attention divisée et le traitement de l'information. Moins affecté par l'âge et le niveau d'éducation que le PASAT.

Administration : Le sujet doit se rappeler de 3 lettres après un délai de 0, 9, 18 et 36 secondes. Durant les délais de 9, 18 et 36 secondes, le sujet doit compter à rebours à voix haute en soustrayant par 3 à partir de différents nombres donnés e.g. 100 – 97 – 94.... Si la tâche est trop difficile, des variations peuvent être appliquées, par exemple, soustraire par 1 (100 – 99 – 98...). *Lorsque la tâche est réalisée par des enfants, cette dernière façon est utilisée.* Les lettres sont lues par l'examinateur à un rythme de une par seconde et le sujet n'a pas le droit de répéter les lettres à voix haute pour les encoder. Après la présentation de la 3^{ème} lettre, l'examinateur donne le chiffre à partir duquel le sujet devra soustraire 3 et commence à compter lui-même pour amener le sujet à faire pareil. Si le sujet arrête de compter avant que le délai soit terminé, l'examinateur recommence à compter à voix haute avec le sujet. Il est important que l'interférence soit maintenue tout au long du délai. Le chronomètre pour mesurer le délai doit être enclenché après avoir nommé la 3^{ème} lettre et l'examinateur signale au sujet que les lettres doivent être rappelées par un code tel qu'un coup sur la table.

La consigne à donner au sujet est la suivante : « Je vais vous dire 3 lettres d'alphabet dont vous devrez vous souvenir. Quand je vous l'indiquerai (montrer un code) vous me direz quelles étaient les lettres que vous avez mémorisées.

Parfois, après vous avoir nommé les lettres, vous aurez à compter à rebours en soustrayant par 3. Par exemple : 100 – 97 – 94... Vous devrez compter à voix haute et continuer jusqu'à ce que je vous signale (par le code) de me nommer les lettres. Je vais vous dire à chaque fois à partir de quel nombre vous aurez à compter à rebours ».

Nous allons commencer par une pratique : F – D – B – 98 – 95... Coup sur la table et réponse demandée ».

Dire ensuite : « C'est bien, vous commencez donc à compter avec moi et vous continuez à voix haute jusqu'à ce que je cogne sur la table. À ce moment-là, vous essayez de vous souvenir des 3 lettres ». Il est à noter qu'on ne demande pas au sujet de répéter les lettres dans l'ordre de présentation.

Cotation : Noter les réponses verbatim. On compte le nombre de lettres rappelées pour chacun des délais. (peu importe l'ordre de rappel). Le score maximum pour chacun des délais est de 15. Voir ensuite les moyennes obtenues et l'écart-type pour les différents âges sur le tableau au verso.

BROWN-PETERSON (Auditory consonant Trigrams - ccc) Adults

Stimulus	Starting Number	Delay (sec)	Response	Number Correct
QLX	—	0		
SZB	—	0		
HJT	—	0		
GPW	—	0		
DLH	—	0		
XCP	75	18		
NDJ	28	9		
FXB	194	36		
JCN	20	9		
BGQ	167	18		
KMC	180	36		
RXT	82	18		
KFN	47	9		
MBW	188	36		
TDH	51	9		
LRP	117	36		
ZWS	141	18		
PHQ	89	9		
XGD	91	18		
CZQ	158	36		

Number Correct
 0" delay _____
 9" delay _____
 18" delay _____
 36" delay _____

Figure 10—1. Auditory Consonant Trigrams sample score sheet—Adults. Adapted from D. Stuss (May 1994).

Table 10—1. Performance on the Consonant Trigrams Test on Two Separate Occasions (One Week Apart) by Age (SD in Parentheses)

Condition	16–29 years (n = 30)		30–49 years (n = 30)		50–69 years (n = 30)	
	1st visit	2nd visit	1st visit	2nd visit	1st visit	2nd visit
9-sec delay	12.03 (2.24)	12.57 (2.03)	12.00 (2.52)	12.10 (2.85)	11.47 (2.33)	11.70 (2.28)
18-sec delay	11.37 (2.82)	12.27 (2.41)	10.50 (3.11)	12.00 (2.59)	10.23 (2.46)	10.67 (2.92)
36-sec delay	9.43 (2.71)	10.93 (2.88)	9.90 (3.04)	11.10 (2.37)	8.67 (2.85)	8.57 (3.54)

Source: Stuss et al. (1988). Reprinted with permission of Swets & Zeitlinger.

BROWN-PETERSON (Auditory consonant Trigrams – ccc) Adultes

Présentation : Test très sensible aux dommages frontaux et plus sensible que le PASAT et le TRAIL MAKING pour distinguer des personnes avec des atteintes cérébrales légères de celles faisant partie d'un groupe contrôle. Mesure la mémoire de travail, l'attention divisée et le traitement de l'information. Moins affecté par l'âge et le niveau d'éducation que le PASAT.

Administration : Le sujet doit se rappeler de 3 lettres après un délai de 0, 9, 18 et 36 secondes. Durant les délais de 9, 18 et 36 secondes, le sujet doit compter à rebours à voix haute en soustrayant par 3 à partir de différents nombres donnés e.g. 100 – 97 – 94.... Si la tâche est trop difficile, des variations peuvent être appliquées, par exemple, soustraire par 1 (100 – 99 – 98...). *Lorsque la tâche est réalisée par des enfants, cette dernière façon est utilisée.* Les lettres sont lues par l'examinateur à un rythme de une par seconde et le sujet n'a pas le droit de répéter les lettres à voix haute pour les encoder. Après la présentation de la 3^{ème} lettre, l'examinateur donne le chiffre à partir duquel le sujet devra soustraire 3 et commence à compter lui-même pour amener le sujet à faire pareil. Si le sujet arrête de compter avant que le délai soit terminé, l'examinateur recommence à compter à voix haute avec le sujet. Il est important que l'interférence soit maintenue tout au long du délai. Le chronomètre pour mesurer le délai doit être enclenché après avoir nommé la 3^{ème} lettre et l'examinateur signale au sujet que les lettres doivent être rappelées par un code tel qu'un coup sur la table.

La consigne à donner au sujet est la suivante : « Je vais vous dire 3 lettres d'alphabet dont vous devrez vous souvenir. Quand je vous l'indiquerai (montrer un code) vous me direz quelles étaient les lettres que vous avez mémorisées.

Parfois, après vous avoir nommé les lettres, vous aurez à compter à rebours en soustrayant par 3. Par exemple : 100 – 97 – 94... Vous devrez compter à voix haute et continuer jusqu'à ce que je vous signale (par le code) de me nommer les lettres. Je vais vous dire à chaque fois à partir de quel nombre vous aurez à compter à rebours ».

Nous allons commencer par une pratique : F – D – B – 98 – 95... Coup sur la table et réponse demandée ».

Dire ensuite : « C'est bien, vous commencez donc à compter avec moi et vous continuez à voix haute jusqu'à ce que je cogne sur la table. À ce moment-là, vous essayez de vous souvenir des 3 lettres ». Il est à noter qu'on ne demande pas au sujet de répéter les lettres dans l'ordre de présentation.

Cotation : Noter les réponses verbatim. On compte le nombre de lettres rappelées pour chacun des délais. (peu importe l'ordre de rappel). Le score maximum pour chacun des délais est de 15. Voir ensuite les moyennes obtenues et l'écart-type pour les différents âges sur le tableau au verso.

PLANCHE DE PURDUE

NOM: _____

DATE: _____

MAIN DOMINANTE**NON-DOMINANTE****DEUX MAINS**

* CHAQUE ESSAI DURE 30 SECONDES