

MESURES DE VITESSE DES OPÉRATIONS MENTALES CHEZ DES ENFANTS PRÉSENTANT UNE DÉFICIENCE INTELLECTUELLE

Michel Loranger, Marie-Claude Blais, Michel Pépin et Martin Doyon

Cette étude a pour but de vérifier la valeur de nouvelles mesures de vitesse des opérations mentales auprès d'enfants présentant une déficience intellectuelle. Les résultats obtenus à un ensemble de tâches simples de résolution de problème sont mis en relation avec ceux observés à différentes mesures traditionnelles des habiletés cognitives et une échelle mesurant les comportements d'adaptation. Les participants sont 62 enfants âgés de 3 à 13 ans qui présentent une déficience intellectuelle de légère à moyenne. Les résultats montrent des corrélations de moyennes à élevées entre les scores observés aux cinq tâches informatisées proposées et ceux obtenus à chacune des autres mesures cognitives et de comportements d'adaptation. À la lumière de ces données, la pertinence de la prise en compte de la vitesse de réponse dans l'évaluation des habiletés cognitives est discutée en lien avec les implications de l'évaluation intellectuelle de populations spéciales.

La vitesse des opérations mentales est une composante de l'intelligence qui a été retenue par les premiers théoriciens de l'intelligence et dans les premiers travaux en psychologie expérimentale. Les travaux de Binet et de Galton ont connu à cet égard une large diffusion (e.g. Binet & Simon, 1911, 1916; Galton, 1869). Les théories plus modernes de l'intelligence lui attachent tout autant d'importance. Parmi elles, notons le concept d'automatisme dont parle Sternberg dans sa théorie triarchique de l'intelligence (1985, 1988) et le facteur de vitesse dans la reformulation de la théorie de Cattell (Stankov, Boyle & Cattell, 1995). Ces positions

théoriques ont également reçu des appuis empiriques significatifs depuis la fin des années 1970. Entre autres, les références aux travaux de Jensen (1982a, 1982b, 1998) sont incontournables à ce sujet. Ses conclusions à l'effet que les temps de réaction à des tâches simples sont en relation significative et négative avec des mesures de l'intelligence ont reçu confirmation et renforcement dans des travaux plus récents, tels que ceux de Nettlebeck et Wilson (1994), de Neubauer et Knorr (1998) et de Bates et Stough (1998). Ces conclusions ont aussi été vérifiées par notre équipe de recherche avec des applications faites auprès de personnes adultes présentant une déficience intellectuelle (Vigneau, 1997).

Michel Loranger, Marie-Claude Blais, Michel Pépin et Martin Doyon, École de psychologie, Université Laval, Pavillon F.-A. Savard, Sainte-Foy (Québec), Canada, G1K 7P4. Courriel : michel.loranger@psy.ulaval.ca

Ces confirmations concernant le rôle de la vitesse des opérations mentales pour la mesure de l'intelligence sont très stimulantes d'abord au plan théorique. En effet, elles appuient l'idée générale que l'intelligence n'est pas seulement bien servie par un axe de facilité à acquérir des connaissances ou encore de connaissances acquises, mais aussi par une dimension d'efficacité dans les opérations mentales qui peut trouver une correspondance partielle dans un intitulé de vitesse des opérations mentales. Ces confirmations expérimentales

Nous aimerions remercier Nathalie Tremblay, Patricia Bouchard et Sylvie Fortier qui ont participé à l'expérimentation. Nous aimerions également souligner la contribution de Nancy Hovington, de même que celle des directeurs, enseignants et élèves des écoles de la région de Québec qui nous ont permis de réaliser ce projet de recherche.

provenant des travaux de Jensen indiquent par ailleurs que les deux dimensions, celle des connaissances acquises (système de représentation constitué) et celle de la vitesse des opérations mentales, sont en interaction et probablement en dépendance. D'autre part, les résultats de ces études ont plusieurs implications pratiques. En effet, elles ouvrent des voies nouvelles complémentaires à celles existantes au plan de l'évaluation de l'intelligence. Elles offrent aussi de nouvelles perspectives pour la planification des interventions, où la vitesse d'exécution peut être considérée comme une variable de performance.

À notre connaissance, seulement quelques travaux portant sur les relations entre des scores obtenus à des épreuves de mesure de l'intelligence et des scores de vitesse d'exécution ont été menés auprès de personnes qui présentent une déficience intellectuelle. Et ces études ont été réalisées principalement auprès de populations adultes. D'abord, Vigneau (1997), qui a conduit une recherche auprès de 145 adultes qui présentent une déficience intellectuelle, a obtenu des corrélations élevées entre des mesures de vitesse des opérations mentales à des tâches simples de résolution de problème et des résultats à des épreuves d'intelligence traditionnelles et une échelle de comportements d'adaptation. Aussi, Detterman, Mayer, Caruso, Legree, Conners et Taylor, (1992) rapportent un coefficient de corrélation multiple de 0,66 entre les variables retenues à neuf tâches (dont fait partie le temps de réaction) et le facteur g de l'intelligence dans leur échantillon relativement restreint de 20 jeunes adultes présentant une déficience intellectuelle.

Le but de cette recherche est de tester des mesures de temps de réaction et de temps de latence à des tâches simples de résolution de problème d'analogie en vérifiant leur relation avec des mesures traditionnelles de l'intelligence et une mesure de comportements d'adaptation chez des enfants qui présentent une déficience intellectuelle. Elle vise donc à confirmer que les résultats précédents obtenus auprès d'adultes se reproduisent chez des enfants qui présentent des problèmes importants au plan du développement cognitif. Elle a également pour objectif d'évaluer la validité de ces tâches spécifiques et, à cet égard, à proposer des instruments nouveaux, complémentaires à ceux existant et qui exigent moins d'effort de la part des sujets (*task demands*).

Les tâches simples de résolution de problèmes d'analogie utilisées dans cette étude sont présentées sur ordinateur et les conditions d'administration y sont hautement standardisées, ajoutant ainsi à la fidélité et la validité des mesures de performance à ces tâches. Elles peuvent être utilisées de la même façon dans les recherches futures. De même, l'utilisation de ces tâches informatisées permet de recueillir des temps de réponse *précis* à des tâches simples de résolution de problème. Ces tâches ont été éprouvées dans une étude de Boutin (1999) réalisée auprès d'un échantillon de 127 enfants âgés de 3 à 5½ ans provenant de la population normale de la région de Québec. Les résultats montrent que le temps de réaction et la latence des réponses sont reliés à l'âge des enfants ($r = 0,70$) de même qu'à leurs résultats aux sous-tests de la version abrégée du Stanford-Binet ($r = 0,39$ à $0,60$, $n = 103$).

L'application de ce paradigme de recherche à un échantillon d'enfants qui présentent une déficience intellectuelle est donc nouvelle et il semble que les tâches proposées ici puissent permettre de la réaliser.

L'hypothèse générale est que les mesures de temps de réaction et de latence de réponse à des tâches de résolution de problèmes simples d'analogie sont liées de façon significative aux résultats obtenus à des épreuves traditionnelles d'intelligence et de mesures de comportements d'adaptation chez des enfants qui présentent une déficience intellectuelle. Ainsi, les participants qui obtiennent des résultats plus élevés à des tests de compétence (intelligence ou comportements d'adaptation) présentent des temps de latence plus courts à des tests de temps de réaction et des temps de réponse plus courts pour répondre à des problèmes simples d'analogie.

MÉTHODOLOGIE

Sujets

Soixante-deux enfants recrutés via le Service régional de soutien en déficience intellectuelle (SRSDI) de la région de Québec constituent l'échantillon final. Cet ensemble de participants comprend 41 garçons et 21 filles âgés de 3 ans 2 mois à 13 ans 6 mois ($M = 10,41$

et $\bar{e}-t = 2,09$ ans). Le score composite¹ moyen au Stanford-Binet est de 55,03 ($\bar{e}-t = 12,34$) pour l'ensemble de cet échantillon. Les participants se situent donc à un niveau de déficience intellectuelle de légère à moyenne si l'on considère que le système de classification de l'*American Association on Mental Retardation* (AAMR) situe le niveau de déficience légère à un QI de 50-55 à 70-75. Leur classification situe par ailleurs le niveau de déficience moyenne à un QI de 20-25 à 50-55. Aussi, les sujets fréquentent des classes spéciales au sein d'écoles régulières ou spécialisées de la grande région de Québec.

Instruments de mesure

Les Tests de rendement cognitif pour enfants (TRCE; Loranger & Pépin, 1998). Les TRCE constituent un ensemble de tâches informatisées. Ils comprennent cinq sous-tests précédés d'un pré-test (9 items) qui permet de familiariser l'enfant avec le matériel visuel et informatique utilisés. Ce pré-test requiert que le participant nomme les formes et couleurs qui apparaissent à l'écran. Le score composé (qui prend en compte à la fois l'exactitude et la vitesse de réponse) est calculé à partir des résultats obtenus à quatre des sous-tests, soit Vocabulaire, Comparaison de formes, Comparaison de couleurs et Comparaison de tailles. Il s'agit d'un score composé parce que, s'il est constitué principalement des temps de latence aux réponses, il tient aussi en compte si l'item est réussi ou non. Aucun score de temps n'est calculé pour un item non réussi, et un facteur de correction est alors appliqué pour contrer le fait que le sujet peut répondre correctement par pur hasard.²

Chacune des tâches des TRCE nécessite des opérations simples de comparaison, d'analogie et de résolution de problème. Les dimensions figurative, verbale et numérique sont couvertes dans l'ensemble de ces tâches cognitives élémentaires.

Comme son nom l'indique, le premier sous-test, Temps de réaction, implique uniquement une mesure de latence de réponse à chacun des items de la tâche. Suite à une période variable suivant un signal, un carré vide se remplit de la couleur rouge. L'enfant doit appuyer le plus rapidement possible sur la barre d'espacement lorsque le carré commence à se remplir ainsi.

Les quatre sous-tests suivants sont des tâches simples d'analogie où le sujet doit appuyer aussi rapidement que possible sur la barre d'espacement lorsque deux stimuli identiques apparaissent à l'écran. Les stimuli pour le sous-test Vocabulaire sont une image et un mot entendu par le biais d'hauts-parleurs. Pour les sous-tests de comparaison de Formes et de Couleurs, les stimuli sont, respectivement, deux formes simples (carré, cercle ou triangle) et deux couleurs qui emplissent deux formes qui ne sont pas nécessairement identiques. Enfin, pour la tâche de comparaison de Tailles, les stimuli sont deux crayons de deux longueurs différentes disposés à l'horizontale et alignés quant à leur base. Chacun des sous-tests comprend 24 items (12 positifs et 12 négatifs) précédés de quatre items d'exemple.

Lorsque l'enfant appuie sur la barre d'espacement, la latence de réponse est enregistrée. Si aucune réponse n'est donnée, les stimuli disparaissent de l'écran après quatre secondes. Une pause de 1 500 ms est comprise entre chacun des items.

Le score total aux TRCE correspond à la moyenne des scores obtenus à ces quatre derniers sous-tests. Le participant doit avoir complété trois de ces quatre sous-tests pour qu'un score total lui soit calculé.

Échelle d'intelligence Stanford-Binet 4^e édition (Thorndike, Hagen & Sattler, 1986; traduit et adapté par Chevrier, 1991). Les 10 premiers sous-tests de la version complète ont été retenus et jugés adaptés pour la clientèle à l'étude. Cet instrument évalue les habiletés cognitives de sujets âgés de deux ans et plus.

1. Ce score composite peut se lire essentiellement à la manière d'un QI, étant donné son score moyen de 99,7 et son écart-type de 16,1.
2. Le score composé est déterminé par l'application de la formule suivante :

$$\frac{(RP \times \text{temps alloué} - TP) \times (RN / 12) \times 100}{12 \times \text{temps alloué}}$$

où : RP = Nombre d'items positifs réussis;
 RN = Nombre d'items négatifs réussis;
 TP = Temps alloué pour les items positifs réussis.

Il inclue 15 sous-tests regroupés en quatre domaines (Raisonnement verbal, Raisonnement Abstrait/Visuel, Raisonnement Quantitatif et Mémoire à court terme). Cet instrument présente des niveaux de fidélité et de validité satisfaisants et bien documentés (voir Chevrier, 1991). Par exemple, les corrélations observées au test-retest pour le score composite sont de 0,90 pour l'âge de huit ans et de 0,91 pour l'âge de cinq ans. La fidélité du test-retest pour le Raisonnement Verbal et le Raisonnement Abstrait/Visuel est de 0,88 et 0,81 respectivement.

La batterie d'évaluation pour enfants de Kaufman (Kaufman assessment battery for children, K-ABC; Kaufman & Kaufman, 1983). Le K-ABC constitue une mesure de l'intelligence administrée individuellement, validée auprès d'un large échantillon représentant à la fois des populations normale et d'enfants présentant des caractéristiques particulières, âgés de 2½ ans à 12½ ans. Cinq des 16 sous-tests du K-ABC sont sélectionnés pour la présente étude en fonction de leur représentativité des diverses dimensions de l'intelligence et de leur niveau de difficulté minimal. Il s'agit de : Ordre des mots, Mouvement des mains, Prénance, Matrices analogiques et Mémoire spatiale. Ce test a été soumis à la méthode des moitiés équivalentes. Les indices de fidélité pour les sous-tests utilisés dans la présente étude sont satisfaisants (entre 0,71 et 0,85; Kaufman & Kaufman, 1983).

Le Pictorial Test of Intelligence (PTI ; French, 1964). Le PTI a été développé dans le but de fournir un instrument permettant une administration individuelle aisée et une cotation objective pour l'évaluation du niveau intellectuel général d'enfants de trois à huit ans provenant de la population normale ou présentant des incapacités. Le PTI est un test entièrement non verbal. De ses six tâches, trois épreuves sont sélectionnées en raison de leur niveau de difficulté minimal : Discrimination de formes, Similitudes et Rappel immédiat. Les niveaux de fidélité de ces épreuves sont bien documentés au sein de plusieurs études, situés généralement à un seuil supérieur à 0,90 (French, 1964). Cinq études test-retest montrent des coefficients de fidélité de 0,90 et plus (le temps écoulé entre les évaluations était de 2 à 6 semaines) avec une exception, où les coefficients étaient de 0,69 (le temps écoulé était de 54 à 56 mois).

Échelle Minnesota de comportements d'adaptation (EMCA; Pilon, Côté & Lachance, 1988). L'Échelle Minnesota de comportements d'adaptation est une adaptation québécoise du Minnesota Developmental Programming System (MDPS; Joiner et Krantz, 1979). Ce système a été élaboré dans le but d'évaluer le comportement adaptatif d'individus participant à différents programmes d'intervention et d'évaluer les progrès de ces individus. L'EMCA comprend 18 échelles composées chacune de 20 items. Les échelles sont regroupées selon sept dimensions (Motricité, Autonomie de base, Communication, Socialisation, Cognitif, Autonomie résidentielle et Autonomie communautaire). En lien avec l'objectif de l'étude, quatre des cinq échelles cognitives des EMCA qui sont adaptées à l'âge des sujets sont sélectionnées, en plus de l'échelle d'Interaction sociale (ex. : «Attends ton tour dans un groupe»). Les échelles cognitives sont : Attention et Lecture (ex. : «Peut reconnaître une lettre parmi 3 lorsque celle-ci est différente, c.-à-d. : b, a, b»), Écriture (ex. «Fait des lignes et des cercles sur un tableau ou une feuille de papier»), Chiffres (ex. «Répète dans l'ordre deux chiffres»), et Temps (ex. «Nomme les jours de la semaine»). Pilon *et al.* (1988) soulignent que les échelles présentent une bonne stabilité (r de Pearson au test-retest se situant entre 0,86 et 0,97) et un bon niveau d'accord inter-juges (r de Pearson = 0,77 à 0,95).

Équipement

La passation des TRCE requiert un ordinateur IBM ou compatible, un écran graphique couleur, une carte de son, des hauts-parleurs et l'environnement Windows 95.

Procédure

Suite à l'accord des parents, un assistant rencontre l'enfant à son institution scolaire pour l'administration de l'ensemble des tâches, laquelle requiert trois séances individuelles d'environ 45 minutes. Notons qu'un même évaluateur administre l'ensemble des instruments pour un même enfant, afin d'assurer un contact facilitant. Le professeur de l'enfant ou un éducateur spécialisé complète l'EMCA.

RÉSULTATS

Traitement des données

Plus de 80 enfants ont participé à l'étude. Toutefois, certains critères ont fait en sorte de retrancher les données de certains sujets. D'abord, quatre participants dont le score composite au Stanford-Binet était supérieur à 75 sont jugés comme ne faisant pas partie de la population à l'étude.

Par ailleurs, un sujet devait réussir au moins trois sous-tests des TRCE sur quatre pour que soit calculé son score total à cette épreuve. Les données de 14 sujets sont retirées des analyses en raison de ce critère. Ces participants ont un âge moyen inférieur à celui de l'échantillon final ($M = 8,07$ ans, $\hat{\sigma}_t = 1,90$ an) et présentent un score composite moyen au Stanford-Binet de 39,38 (comparativement à 55,03 pour l'échantillon final). De plus, seulement cinq de ces participants ont complété le sous-test Temps de réaction.

L'échantillon final comporte donc 62 participants, 41 garçons et 21 filles, âgés de 3 ans 2 mois à 13 ans 6 mois ($M = 10,41$ et $\hat{\sigma}_t = 2,09$ ans).

Notons que ce sont les *scores bruts* obtenus aux différentes mesures cognitives qui sont utilisés dans les analyses statistiques. De plus, les résultats obtenus à chacune des tâches, y compris les TRCE, sont transformés en scores z pour pouvoir comparer entre elles les données recueillies à chacun des sous-tests. Ceci permet d'attribuer un poids similaire à chacun des sous-tests dans le calcul du score total à une tâche. Le *score total* calculé à chacune des mesures cognitives correspond à l'addition des *scores bruts* (exprimés en score z) obtenus à chacun des sous-tests composant la tâche.

Corrélations entre les sous-tests des TRCE, les différentes mesures d'habiletés cognitives traditionnelles et l'échelle de comportements d'adaptation

Les tableaux 1 à 3 présentent l'ensemble des corrélations de Pearson observées entre les résultats aux TRCE et ceux obtenus aux autres mesures d'habiletés cognitives (neuf sous-tests et quatre secteurs du Stanford-Binet au Tableau 1, cinq sous-tests du K-ABC au Tableau 2 et trois sous-tests du PTI au Tableau 3). Par ailleurs, les corrélations de Pearson

observées entre les sous-tests des TRCE et les cinq échelles de l'EMCA sont présentées au Tableau 4.

Toutes les corrélations présentées sont significatives à $p < 0,01$ et sont de niveau moyen à élevé. Chacune des tâches des TRCE entretient des liens significatifs et élevés avec le score total au Stanford-Binet (addition des scores bruts obtenus à chacun des sous-tests), telles que le démontrent les corrélations de Pearson allant de 0,75 à 0,83. De même, les coefficients de corrélations observés entre les quatre secteurs du Stanford-Binet et le score total aux TRCE se situent entre 0,75 et 0,86.

Le patron observé est similaire en ce qui a trait aux corrélations obtenues entre les tâches des TRCE et le score total au K-ABC ($r = 0,73$ à $r = 0,76$) et celui du PTI ($r = 0,75$ à $r = 0,80$).

C'est le *score total* aux TRCE qui montre les corrélations les plus élevées avec les *scores totaux* obtenus à chacune des mesures cognitives ($r = 0,88$ au Stanford-Binet, $r = 0,80$ au K-ABC, et $r = 0,85$ au PTI).

Les résultats suggèrent également que les tâches des TRCE sont sensiblement équivalentes dans leur lien avec les différentes mesures cognitives, puisque les données indiquent des corrélations de grandeur similaire pour les tâches de Vocabulaire, Formes, Couleurs et Tailles avec l'ensemble de ces mesures. Il est toutefois intéressant de noter qu'à elle seule, la tâche de Temps de réaction présente des corrélations significatives et élevées avec le score total au Stanford-Binet ($r = 0,75$), du K-ABC ($r = 0,73$), du PTI ($r = 0,75$) et des échelles cognitives de l'EMCA ($r = 0,65$).

Par ailleurs, les tâches des TRCE montrent des corrélations significatives ($p < 0,05$ et $p < 0,01$) de moyennes à élevées avec les cinq échelles de comportement d'adaptation (EMCA). De fait, le score total aux TRCE présente des corrélations de 0,62 (Écriture) à 0,78 (Chiffres) avec les quatre échelles cognitives de l'EMCA ($r = 0,74$ pour le score total aux échelles cognitives) et 0,37 pour l'échelle d'Interaction sociale. Enfin, le score total aux TRCE présente une corrélation de Pearson de 0,72 avec le score total à l'EMCA. Ici encore, aucune des tâches de TRCE n'apparaît supérieure aux autres dans son lien avec les échelles de l'EMCA.

Tableau 1

Corrélations de Pearson entre les sous-tests et secteurs du Stanford-Binet et les TRCE

Sous-tests du Stanford-Binet ^a	Temps de réaction ^b	Sous-tests des TRCE				
		Vocabulaire	Forme	Couleur	Taille	Total
Secteur du Raisonnement verbal^c	0,76 (62) ^e	0,78 (61)	0,78 (62)	0,84 (62)	0,80 (60)	0,86 (62)
Vocabulaire	0,63 (62)	0,66 (61)	0,65 (62)	0,69 (62)	0,71 (60)	0,73 (62)
Compréhension	0,71 (61)	0,67 (61)	0,67 (62)	0,78 (62)	0,71 (60)	0,77 (62)
Absurdités	0,75 (61)	0,81 (61)	0,83 (62)	0,82 (62)	0,80 (60)	0,88 (62)
Sous-tests du Stanford-Binet ^a	Temps de réaction ^b	Vocabulaire	Forme	Couleur	Taille	Total
Secteur du Raisonnement abstrait/visuel^c	0,65 (62) ^e	0,72 (61)	0,66 (62)	0,66 (62)	0,73 (60)	0,75 (62)
Analyse de modèles	0,62 (62)	0,64 (61)	0,61 (62)	0,64 (62)	0,70 (60)	0,70 (62)
Copie	0,59 (62)	0,69 (61)	0,61 (62)	0,59(62)	0,67 (60)	0,69 (62)
Secteur du Raisonnement quantitatif^c (aussi sous-test Quantités)	0,70 (62)	0,76 (61)	0,74 (62)	0,72 (62)	0,75 (60)	0,81 (62)
Secteur de Mémoire à court terme^c	0,64 (62)	0,75 (61)	0,70 (62)	0,74 (62)	0,71 (60)	0,79 (62)
Mémorisation de perles	0,51 (62)	0,58 (61)	0,51 (62)	0,53 (62)	0,58 (60)	0,60 (62)
Mémorisation de phrases	0,47 (62)	0,67 (61)	0,60 (62)	0,70 (62)	0,58 (60)	0,56 (62)
Mémorisation d'objets	0,66 (62)	0,68 (61)	0,70 (62)	0,71 (62)	0,64 (60)	0,75 (62)
Total au Stanford-Binet^d	0,75 (62)	0,82 (61)	0,78 (62)	0,82 (62)	0,83 (60)	0,88 (62)

^a Toutes les corrélations sont significatives à $p < 0,01$.

^b Ces corrélations sont négatives étant donné que, plus le temps de réaction est court, meilleure est la performance.

^c Secteurs du Stanford-Binet : ces derniers correspondent à l'addition des scores bruts (transformés en scores z) de chacun des sous-tests de ce secteur.

^d Le score total correspond à l'addition des scores bruts (transformés en scores z) pour l'ensemble des sous-tests du Stanford-Binet.

^e Le chiffre entre parenthèses correspond au nombre de sujets impliqués dans cette analyse.

Tableau 2**Corrélations de Pearson entre les sous-tests du K-ABC et les TRCE**

Sous-tests du K-ABC ^a	Temps de réaction ^b	Sous-tests des TRCE				
		Vocabulaire	Forme	Couleur	Taille	Total
Mouvements des mains	0,61 (62)	0,56 (61)	0,56 (62)	0,52 (62)	0,61 (60)	0,60 (62)
Gestalt	0,53 (62)	0,55 (61)	0,64 (62)	0,60 (62)	0,53 (60)	0,63 (62)
Ordre des mots	0,58 (61)	0,60 (60)	0,59 (61)	0,61 (61)	0,56 (60)	0,64 (61)
Matrices analogiques	0,58 (62)	0,61 (61)	0,63 (62)	0,60 (62)	0,63 (60)	0,68 (62)
Mémoire spatiale	0,69 (61)	0,64 (61)	0,67 (61)	0,68 (61)	0,67 (59)	0,72 (61)
Total au K-ABC ^c	0,73 (62)	0,73 (61)	0,76 (62)	0,74 (62)	0,74 (60)	0,80 (62)

^a Toutes les corrélations sont significatives à $p < 0,01$.

^b Ces corrélations sont négatives étant donné que, plus le temps de réaction est court, meilleure est la performance.

^c Le score total correspond à l'addition des scores bruts (transformés en scores z) pour l'ensemble des sous-tests du K-ABC.

Tableau 3**Corrélations de Pearson entre les sous-tests du PTI et les TRCE**

Sous-tests du PTIs ^a	Temps de réaction ^b	Sous-tests des TRCE				
		Vocabulaire	Forme	Couleur	Taille	Total
Discrimination de formes	0,68 (62)	0,77 (61)	0,77 (62)	0,73 (62)	0,82 (60)	0,84 (62)
Similitudes	0,67 (62)	0,74 (61)	0,66 (62)	0,73 (62)	0,75 (60)	0,77 (62)
Rappel immédiat	0,65 (62)	0,59 (61)	0,69 (62)	0,59 (62)	0,52 (60)	0,66 (62)
Total au PTI ^c	0,75 (62)	0,79 (61)	0,80 (62)	0,77 (62)	0,80 (60)	0,85 (62)

^a Toutes les corrélations sont significatives à $p < 0,01$.

^b Ces corrélations sont négatives étant donné que, plus le temps de réaction est court, meilleure est la performance.

^c Le score total correspond à l'addition des scores bruts (transformés en scores z) pour l'ensemble des sous-tests du PTI.

Tableau 4

Corrélations de Pearson entre les échelles EMCA et les TRCE

Échelles EMCA ^a	Sous-tests des TRCE					
	Temps de réaction ^b	Vocabulaire	Forme	Couleur	Taille	Total
Interaction sociale	0,34 (61)	0,37 (60)	0,31 (61) ^d	0,33 (61)	0,35 (59)	0,37 (61)
Total des Échelles cognitives	0,65 (62)	0,71 (61)	0,68 (62)	0,68 (62)	0,65 (60)	0,74 (62)
Attention et Lecture	0,57 (62)	0,65 (61)	0,60 (62)	0,65 (62)	0,59 (60)	0,68 (62)
Écriture	0,61 (62)	0,57 (61)	0,58 (62)	0,56 (62)	0,54 (60)	0,62 (62)
Temps	0,59 (62)	0,70 (61)	0,65 (62)	0,65 (62)	0,62 (60)	0,71 (62)
Chiffres	0,70 (62)	0,75 (61)	0,73 (62)	0,71 (62)	0,68 (60)	0,78 (62)
Total des EMCA^c	0,64 (61)	0,70 (60)	0,67 (61)	0,63 (61)	0,65 (59)	0,72 (61)

^a Toutes les corrélations sont significatives à $p < 0,01$.

^b Ces corrélations sont négatives étant donné que, plus le temps de réaction est court, meilleure est la performance.

^c Le score total correspond à l'addition des scores bruts (transformés en scores z) pour l'ensemble des échelles des EMCA.

^d Cette corrélation est significative à $p < 0,05$.

DISCUSSION

L'objectif de cette étude était de vérifier la relation entre des mesures de temps de réaction et de temps de latence à des tâches simples de résolution de problème d'analogie avec des mesures de l'intelligence et de comportements d'adaptation. Globalement, les résultats montrent des corrélations significatives et élevées entre chacun des cinq sous-tests des TRCE et l'ensemble des mesures cognitives (Stanford-Binet, K-ABC et PTI) ainsi que des échelles EMCA.

De façon générale, de meilleurs résultats aux mesures de l'intelligence impliquées dans cette étude sont associés à des latences de réponse plus courtes aux quatre tâches de comparaison des TRCE, confirmant ainsi l'hypothèse générale de l'étude. Et comme les

scores aux TRCE tiennent compte en grande partie de la variable *temps* pour l'élaboration du score composé, cette composante de la vitesse de latence apparaît donc expliquer une portion importante de la variance des scores observée aux différentes mesures de l'intelligence. Ces résultats suggèrent que des tâches cognitives simples comme les TRCE permettent d'apprécier des dimensions communes à celles évaluées par des mesures plus traditionnelles de l'intelligence. Aussi, ces données reproduisent chez un échantillon d'enfants présentant une déficience intellectuelle les résultats observés au sein d'études antérieures réalisées auprès de d'autres populations.

Il est intéressant de noter qu'à lui seul, le sous-test *Temps de réaction* montre des corrélations significatives et élevées avec l'ensemble des mesures cogniti-

ves, indiquant ainsi la contribution notable du facteur temps pour l'ensemble des liens observés. Il demeure toutefois que l'utilisation du *score composé* à chacune des tâches de comparaison des TRCE ainsi que le *score total* aux TRCE amène une valeur ajoutée à la variance observée puisque dans l'ensemble, les corrélations entre ces scores et les mesures cognitives utilisées sont supérieures à celles observées à la tâche de *Temps de réaction* seule. Ces données laissent donc croire à la pertinence et au bien-fondé de l'utilisation de scores qui tiennent compte à la fois de l'exactitude et de la vitesse de réponse dans ce type de tâches simples de résolution de problème.

D'autre part, les résultats montrent des corrélations significatives entre les TRCE et les Échelles Minnesota de comportements d'adaptation (EMCA). Il est intéressant de noter le lien observé entre les résultats aux TRCE et ceux des échelles cognitives de l'EMCA, mais aussi avec ceux de l'échelle d'Interaction sociale, quoique moins élevé. Ces données mènent à penser que la performance à des tâches simples de résolution de problème comme les TRCE, est liée non seulement à des mesures de l'habileté cognitive au sens où elle est mesurée de façon traditionnelle, mais aussi, et de façon importante, à la performance à des comportements quotidiens liés à des compétences cognitives et sociales. Ces données sont particulièrement intéressantes pour l'évaluation de populations spéciales dans le contexte des définitions actuelles de la déficience intellectuelle. De fait, les liens observés vont dans le sens des critères de ces définitions qui exigent désormais de tenir compte non seulement du retard intellectuel mais aussi des limites au plan des capacités fonctionnelles reliées à l'autonomie personnelle et sociale.

Ces observations, ajoutées à celles présentées plus haut, suggèrent que les résultats aux TRCE apportent

des indications communes mais aussi une valeur ajoutée aux informations générées par des mesures cognitives plus traditionnelles.

À la lumière des résultats de la présente étude, il est possible de croire que les tâches informatisées proposées ici détiennent les caractéristiques méthodologiques nécessaires en termes de validité, pour permettre la mesure fiable de la variable de la vitesse des opérations mentales. Toutefois, il apparaît important de souligner les caractéristiques particulières de 14 des participants pour lesquels un score total aux TRCE n'a pu être calculé étant donné l'absence de données pour deux ou trois des tâches de comparaison. Peu de ces sujets ont réussi la tâche de Temps de réaction. Ces participants présentaient par ailleurs d'importantes difficultés à compléter les tâches cognitives plus traditionnelles. Ces observations suggèrent certaines limites possibles des TRCE pour l'évaluation de populations qui présentent des difficultés à performer ce type de tâches, possiblement en raison de déficiences sévères ou de difficultés importantes aux plans attentionnel et comportemental.

Globalement, les résultats de cette étude suggèrent que la vitesse des opérations mentales constitue une composante pertinente de la mesure de l'intelligence, tel qu'il est suggéré au sein de plusieurs formulations théoriques. Les tâches des TRCE présentées ici apparaissent comme des indicateurs valides de cette variable, ouvrant ainsi des voies nouvelles et complémentaires à celles existantes en matière d'évaluation cognitive. Ces considérations suggèrent de poursuivre les travaux en ce sens. Notamment, il serait intéressant de vérifier, au cours d'études ultérieures utilisant les TRCE, dans quelle mesure ces tâches permettraient de distinguer des enfants présentant différents niveaux d'âge mental.

MEASURES OF SPEED OF MENTAL OPERATIONS WITH CHILDREN WITH MENTAL RETARDATION

This study attempts to verify the value of new measures of speed of mental operations among children with intellectual deficiency. Results on this collection of simple problem-solving tasks are examined in

relation to those obtained on different traditional measures of cognitive skills, as well as a scale of adaptive behaviour. The participants are 62 children aged 3 to 13 years old, who present mild to moderate intellectual deficiency. The results show medium to high correlations between the scores on these five computerized tasks and all other cognitive measures, as well as the adaptive behaviour scale. The relevance of taking into account speed of response in the assessment of cognitive skills is discussed along with the implications for intellectual assessment of special populations.

BIBLIOGRAPHIE

- BATES, T., STOUGH, C. (1998) Improved reaction time method, information processing speed, and intelligence. *Intelligence*, 26, 53-62.
- BINET, A., SIMON, T. (1911) *A method of measuring the development of the intelligence of young children*. Lincoln, IL : Courier.
- BINET, A., SIMON, T. (1916) The development of intelligence in children (translated from articles in *L'année Psychologique* from 1905, 1908, and 1911 by Elizabeth S. Kite). Baltimore : Williams and Wilkins.
- BOUTIN, J. (1999) *Les qualités psychométriques des Tests de rendement cognitif pour enfants*. Mémoire de maîtrise inédit, Université Laval, Québec, Canada.
- CHEVRIER, J.M. (1991) *Échelle d'intelligence Stanford-Binet Quatrième édition - Étude technique*, Montréal : Instituts de recherches psychologiques Inc.
- DETERMAN, D. K., MAYER, J. D., CARUSO, D. R., LEGREE, P. J., CONNERS, F. A., TAYLOR, R. (1992) Assessment of basic cognitive abilities in relation to cognitive deficits. *American Journal on Mental Retardation*, 97, 251-286.
- FRENCH, J.L. (1964) *Pictorial test of intelligence (PTI)*, Columbia : Houghton Mifflin.
- GALTON, F. (1869) *Hereditary genius*. London : Macmillan.
- JENSEN, A. R. (1982a) Reaction time and psychometric g. In : H. J. Eysenck (dir.), *A model for intelligence*, (pp. 93-132). New York : Springer-Verlag.
- JENSEN, A. R. (1982b) The chronometry of intelligence. In : R. J. Sternberg (Ed.), *Advances in research on intelligence*, 1 (pp. 242-267). Hillsdale, NJ : Erlbaum.
- JENSEN, A. R. (1998) The suppressed relationship between IQ and the reaction time slope parameter of the Hick function. *Intelligence*, 26, 43-52.
- JOINER, L. M., KRANTZ, G. C. (1979) *Assessment of behavioral competence of developmentally disabled individuals: The MDPS*. Minneapolis, Mn: University of Minnesota Press.
- KAUFMAN, A. S., KAUFMAN, N. L. (1983) *Kaufman assessment battery for children (K-ABC) - Administration and scoring manual*. Circle Pines : American Guidance Service Inc.
- NETTELBECK, T., WILSON, C. (1994) Childhood changes in speed of information processing and mental age: A brief report. *British Journal of Developmental Psychology*, 12, 277-280.
- NEUBAUER, A. C., KNORR, E. (1998) Three paper-and-pencil tests for speed of information processing: Psychometric properties and correlations with intelligence. *Intelligence*, 26, 123-151.
- NIHIRA, K., FOSTER, R., SHELLHAAS, M., LELAND, H. (1974) *AAMD adaptive behavior scale*. Washington, DC : American Association on Mental Deficiency.
- PILON, W., CÔTÉ, J., LACHANCE, R. (1988) *Système d'information sur les individus ayant des incapacités dues à leur développement : Manuel technique provisoire*. Beauport : Centre de recherche Laval Robert-Giffard.
- STANKOV, L., BOYLE, G. J., CATTELL, R. B. (1995) Models and paradigms in personality and intelligence research. In : D. H. Saklofske & M. Zeidner (Eds.), *International Handbook of Personality and Intelligence*, (pp. 15-43). New York: Plenum Press.
- STERNBERG, R. J. (1985) *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.
- STERNBERG, R. J. (1988) *The triarchic mind: A new theory of human intelligence*. New York: Viking.

THORNDIKE, R. L., HAGEN, E. P. SATTLER, J. M. (1986)
Stanford-Binet Intelligence Scale: Fourth Edition.
Chicago, IL: The Riverside Publishing Company.

VIGNEAU, F. (1997) *L'automaticité du traitement de
l'information chez des adultes retardés mentalement.*
Thèse de doctorat inédite, École de psychologie,
Université Laval, Québec.