

BF
20.5
UL
1997
B496

SOPHIE BERGERON

**LE PROGRAMME D'ENTRAÎNEMENT COGNITIF RÉÉDUC ET LES
ÉLÈVES DU SECONDAIRE EN TROUBLES D'APPRENTISSAGE**

Mémoire
présenté
à la Faculté des études supérieures
de l'Université Laval
pour l'obtention
du grade de maître en psychologie (M.Ps.)

École de psychologie
FACULTÉ DES SCIENCES SOCIALES
UNIVERSITÉ LAVAL

AVRIL 1997

© Sophie Bergeron, 1997





National Library
of Canada

Acquisitions and
Bibliographic Services

395 Wellington Street
Ottawa ON K1A 0N4
Canada

Bibliothèque nationale
du Canada

Acquisitions et
services bibliographiques

395, rue Wellington
Ottawa ON K1A 0N4
Canada

Your file *Votre référence*

Our file *Notre référence*

The author has granted a non-exclusive licence allowing the National Library of Canada to reproduce, loan, distribute or sell copies of this thesis in microform, paper or electronic formats.

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

L'auteur a accordé une licence non exclusive permettant à la Bibliothèque nationale du Canada de reproduire, prêter, distribuer ou vendre des copies de cette thèse sous la forme de microfiche/film, de reproduction sur papier ou sur format électronique.

L'auteur conserve la propriété du droit d'auteur qui protège cette thèse. Ni la thèse ni des extraits substantiels de celle-ci ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

0-612-25277-9

AVANT-PROPOS

Je voudrais d'abord remercier tous les élèves de la Polyvalente de Charlesbourg qui ont participé à cette recherche. Leur grand intérêt et leur motivation furent grandement appréciés de même que l'ouverture de leurs professeurs. Je tiens également à remercier M. Hervé Jean Gouin, directeur de niveau, de m'avoir permis de réaliser cette recherche à son école. L'aide de M. André Grenier m'a été d'un grand secours.

J'aimerais également remercier M. Michel Loranger (Ph.D.), mon directeur de recherche, pour ses conseils, ses encouragements et sa disponibilité. Je tiens également à remercier M. Michel Pépin (Ph.D.), mon co-directeur de recherche, pour ses commentaires pertinents.

Finalement, je voudrais exprimer ma reconnaissance à tous ceux qui ont collaboré de près ou de loin à cette recherche pour leur soutien dans ma démarche.

RÉSUMÉ

Cette étude vise à comparer les performances de deux groupes d'élèves de niveau secondaire, un premier groupe présentant des troubles d'apprentissage et un second groupe ne présentant pas de troubles d'apprentissage et ce, aux tests du programme d'entraînement cognitif RÉÉDUC (version expérimentale 4.x). L'échantillon se compose de 60 élèves de niveau secondaire dont la moitié présente des troubles graves d'apprentissage. Les résultats obtenus démontrent que les élèves en troubles d'apprentissage ont des résultats inférieurs à onze tests. Ces tests mesurent les acquis associés au contenu des logiciels associés. De plus, les différentes tâches proposées dans ce programme s'avèrent pertinentes pour cette clientèle en troubles d'apprentissage. Les résultats incitent donc à utiliser les logiciels du programme RÉÉDUC dans des plans d'interventions visant à diminuer les difficultés d'apprentissage.

TABLE DES MATIERES

| | <u>Page</u> |
|---|-------------|
| AVANT-PROPOS | ii |
| RÉSUMÉ | iii |
| TABLE DES MATIERES | iv |
| LISTE DES TABLEAUX | vi |
| LISTES DES ANNEXES | vii |
| INTRODUCTION | 2 |
| | |
| CHAPITRE 1: CONTEXTE THÉORIQUE ET EXPOSÉ DU PROBLEME | |
| 1.1 Historique..... | 5 |
| 1.2 Nature..... | 5 |
| 1.3 Caractéristiques des troubles d'apprentissage..... | 6 |
| 1.4 Prévalence..... | 7 |
| 1.5 Étiologie..... | 7 |
| 1.6 Entraînement cognitif..... | 9 |
| 1.6.1 Définition..... | 9 |
| 1.6.2 Concepts importants..... | 9 |
| 1.6.3 Objectifs des programmes d'entraînement cognitif..... | 9 |
| 1.7 Micro-informatique et troubles d'apprentissage..... | 10 |
| 1.8 Intérêt de cette étude..... | 11 |
| 1.9 Objectifs et hypothèses de recherche..... | 12 |
| | |
| CHAPITRE 2: MÉTHODOLOGIE | |
| 2.1 Sujets..... | 15 |

TABLE DES MATIERES (suite)

| | <u>Page</u> |
|---|-------------|
| 2.2 Matériel..... | 15 |
| 2.2.1 Tests de niveau de base de RÉÉDUC 4.x (version expérimentale)..... | 16 |
| 2.2.2 Résultats scolaires..... | 16 |
| 2.2.3 Test d'Aptitudes Informatisé pour adolescents/adultes (TAI <i>adolescents/adultes</i>)..... | 17 |
| 2.3 Procédure..... | 18 |
| | |
| CHAPITRE 3: RÉSULTATS..... | 20 |
| | |
| CHAPITRE 4: DISCUSSION..... | 24 |
| | |
| CHAPITRE 5: CONCLUSION..... | 30 |
| | |
| RÉFÉRENCES..... | 42 |
| | |
| ANNEXES..... | 46 |

LISTE DES TABLEAUX

| | <u>Page</u> |
|--|-------------|
| Tableau 1: Résultats du groupe expérimental (groupe 1) et du groupe contrôle (groupe 2) aux tests de RÉÉDUC..... | 32 |
| Tableau 2: Résultats scolaires du groupe expérimental (groupe 1) et du groupe contrôle (groupe 2)..... | 34 |
| Tableau 3: Rendement scolaire et potentiel cognitif du groupe expérimental..... | 35 |
| Tableau 4: Rendement scolaire et potentiel cognitif du groupe contrôle..... | 36 |
| Tableau 5: Performance du groupe expérimental (groupe 1) et du groupe contrôle (groupe 2) aux tests du TAI <i>adolescents/adultes</i> | 37 |
| Tableau 6: Corrélations entre les tests du TAI <i>adolescents/adultes</i> et les tests de RÉÉDUC..... | 38 |

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE

Lettre de consentement des adolescents.....1
Lettre de consentement des parents.....2

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Toute personne possède la capacité d'apprendre. Toutefois, de plus en plus de jeunes sont affectés par divers troubles d'apprentissage. C'est pourquoi de nombreux chercheurs s'intéressent à ce domaine et tentent de trouver des moyens d'intervention susceptibles de leur venir en aide.

Un secteur particulier de recherche en psychologie cognitive s'intéresse aux habiletés mentales et à l'entraînement de celles-ci. De nombreux programmes d'entraînement cognitif ont été élaborés dans le but d'aider de multiples clientèles en difficulté. Quelques-uns d'entre eux s'adressent à des jeunes en troubles d'apprentissage et touchent différentes habiletés. Ces programmes, dont le contenu varie, ont pour but d'optimiser et d'améliorer les habiletés visées par la pratique.

Certains de ces programmes se présentent sous la forme de logiciels informatisés, mettant ainsi à profit les avantages de la micro-informatique. Cette technologie, de plus en plus présente dans le milieu scolaire, a permis la création de divers programmes pour aider les jeunes dans leurs apprentissages, que ce soit sous forme de simulations, de jeux, de tutoriels ou d'exercices de répétitions (Berthelot, Fortier, Lebrun & Myre, 1987). Le programme d'entraînement cognitif RÉÉDUC en est une application. Il comprend un ensemble de logiciels qui s'adressent entre autres à des jeunes en difficulté d'apprentissage.

Le cadre théorique dans lequel ce mémoire se situe et le problème posé sont définis dans la section qui suit. Les différents points abordés concernent l'historique et la nature des troubles d'apprentissage, l'entraînement cognitif et certains concepts s'y rattachant ainsi que les applications de la micro-informatique en milieu scolaire. L'intérêt de cette étude, les objectifs et les hypothèses soumises complètent le premier chapitre.

Le chapitre deux présente la méthodologie employée dans cette étude soit, la nature de

l'échantillon, le matériel utilisé et la procédure. Les différents résultats obtenus sont exposés dans la section suivante. Les implications de ces résultats sont explicitées dans une section subséquente. Finalement, une conclusion générale est présentée.

CHAPITRE 1

1. CONTEXTE THÉORIQUE ET EXPOSÉ DU PROBLEME

1.1 Historique

Selon Weiderholt (1974), la courte histoire des troubles d'apprentissage se divise en trois phases: la fondation (1800-1940), la transition (1940-1963) ainsi que la phase d'intégration (1963-1980).

La première phase se caractérise par les recherches effectuées sur le fonctionnement du cerveau ainsi que ses dysfonctions (Kavale & Forness, 1992). Les observations initiales de Gall en 1802 sur les pertes de fonctions cognitives causées par un dommage cérébral marquent le début de cette phase (Torgesen, 1991). C'est d'ailleurs à partir de telles observations qu'émergent les premières positions théoriques sur les troubles d'apprentissage (Myers & Hammill, 1990).

La phase de transition est centrée sur l'étude d'enfants éprouvant des troubles d'apprentissage. Ceux-ci bénéficient alors des découvertes effectuées lors de la première phase (Lovitt, 1989). Parallèlement, de nombreuses méthodes d'évaluation et de traitement apparaissent.

Finalement, la troisième phase est marquée par la formation d'organisations spécialisées dans le domaine, celles-ci contribuant à la création de plusieurs programmes scolaires pour les enfants (Myers & Hammill, 1990). Au même moment, bon nombre de théories, de techniques d'évaluation et de stratégies éducationnelles étaient élaborées par des spécialistes issus de milieux divers. Cela a suscité des controverses quant aux paradigmes et aux interventions appropriées face à ces jeunes (Lovitt, 1989).

1.2 Nature

Le terme "troubles d'apprentissage" est employé seulement depuis 1963, année durant laquelle Kirk l'introduit lors d'une conférence (Lloyd, 1992). Auparavant, différentes dénominations telles lésion cérébrale, dyslexie, trouble perceptuel et trouble

d'apprentissage spécifique s'employaient pour définir les troubles d'apprentissage. Cependant, si un consensus existe depuis plus de 25 ans pour le terme employé, il en est autrement de la définition (Adelman & Taylor, 1986; Doris, 1993; Lerner, 1988; Myers & Hammill, 1990; Scruggs, 1990). En effet, Hammill (1990) a répertorié près de onze définitions différentes. Lovitt (1989) souligne certaines similitudes dans les définitions proposées et précise que ces définitions se ressemblent sur les points suivants: une dysfonction neurologique impliquant le système nerveux central, un déficit scolaire, une divergence entre le potentiel d'un élève et son niveau de réussite et l'exclusion d'autres causes. Ainsi, il est généralement admis qu'un élève ayant des troubles d'apprentissage présente un écart entre son potentiel estimé et sa performance académique. C'est d'ailleurs sur ce point que le Ministère de l'Éducation (1994) s'appuie pour sa propre définition:

L'élève ayant des *difficultés légères d'apprentissage* est celle ou celui dont l'évaluation pédagogique de type sommatif, fondée sur les programmes d'études en langue d'enseignement ou en mathématiques, révèle un retard significatif en regard des attentes à son endroit, compte tenu de ses capacités et du cadre de référence que constitue la majorité des élèves de même âge à la commission scolaire. Au secondaire, un retard de plus d'un an dans les deux matières peut être jugé significatif.

L'élève ayant des *difficultés graves d'apprentissage* est celle ou celui dont l'évaluation pédagogique de type sommatif, fondée sur les programmes d'études en langue d'enseignement ou en mathématiques, révèle un retard de deux ans ou plus dans l'une ou l'autre de ces matières, en regard des attentes à son endroit, compte tenu de ses capacités et du cadre de référence que constitue la majorité des élèves de même âge à la commission scolaire (retard scolaire important).

1.3 Caractéristiques des troubles d'apprentissage

Les troubles d'apprentissage constituent un groupe hétérogène de difficultés (Lloyd, 1992; Lovitt, 1989; Myers & Hammill, 1990; Siegel & Metsala, 1992; Singh,

Deitz & Singh, 1992). Les jeunes ayant des troubles d'apprentissage possèdent une grande variété d'habiletés et de compétences combinées à des déficiences ou à des difficultés également diversifiées (MEQ, 1992). Certains jeunes, par exemple, comprennent très bien des consignes orales alors qu'ils auront de la difficulté à produire un texte ou à bien interpréter ce qu'ils lisent. Cette hétérogénéité contribue à la confusion générale existant dans ce domaine de la psychologie (Silver & Hagin, 1990; Talbot, 1991).

Afin de favoriser une certaine homogénéité, les troubles d'apprentissage se subdivisent en sous-groupes (Lloyd, 1992; Lovitt, 1989). Siegel et Metsala (1992) les divisent en trois sous-groupes : les troubles de lecture, les troubles en arithmétique et les troubles reliés à un déficit attentionnel. D'un autre côté, Myers et Hammill (1990) identifient cinq catégories de troubles d'apprentissage: troubles du langage parlé, troubles reliés à l'écriture, troubles en arithmétique, troubles du raisonnement et autres troubles correspondants.

1.4 Prévalence

De plus en plus d'élèves présentent des troubles d'apprentissage et ce nombre ne cesse d'augmenter d'années en années. Ainsi, le Ministère de l'Éducation (1994) dénombre 11,60 pour cent des élèves du secondaire au Québec ayant des troubles légers ou graves d'apprentissage, ce qui représente 47 996 élèves.

1.5 Étiologie

Il existe de nombreuses explications quant à l'étiologie des troubles d'apprentissage. Les différentes hypothèses soumises se regroupent à l'intérieur des approches suivantes: neurologique, comportementale, développementale et cognitive.

Les approches de type neurologique soutiennent que les troubles d'apprentissage sont généralement associés à des dommages cérébraux mineurs ou à des dysfonctions du système nerveux central (Gaddes, 1975; Lovitt, 1989; Myers & Hammill, 1990). De

nombreux travaux de recherche se basent sur cette hypothèse (Hynd & Cohen, 1983). D'ailleurs, celle-ci représente une des explications les plus employées pour les troubles d'apprentissage. Les premières études ont été effectuées par des spécialistes du domaine de la médecine. Leurs recherches scientifiques sur les troubles cérébraux constituent une base solide pouvant expliquer les troubles d'apprentissage (Gaddes, 1975; Lipson & Wixson, 1986).

L'approche comportementale dérive des principes de conditionnement opérant de Skinner (Talbot, 1991). Selon cette approche, les facteurs internes ne seraient pas responsables des troubles, il s'agirait plutôt de variables contextuelles reliées à l'anamnèse de l'individu qui joueraient un rôle déterminant dans l'acquisition d'habiletés académiques.

L'approche développementale s'appuie sur les travaux de Piaget. Les troubles d'apprentissage seraient attribuables à un retard développemental des structures cognitives (Talbot, 1991). La pensée opératoire formelle, normalement acquise lors de l'adolescence, permet d'accéder à de nouvelles stratégies de résolution des problèmes (Cloutier, 1982). La plupart des adolescents en troubles d'apprentissage n'ont pas acquis cette pensée et leur maturation cognitive n'est pas adaptée aux performances académiques exigées (Lerner, 1988).

Enfin, l'approche cognitive s'intéresse aux processus du traitement de l'information. Les stratégies cognitives employées par les élèves en troubles d'apprentissage seraient inefficaces (Larson & Gerber, 1992, Wong, 1986). Depuis les années 1980, plusieurs chercheurs et cliniciens adoptent l'hypothèse voulant que les étudiants en troubles d'apprentissage performant faiblement dans les tâches académiques parce qu'ils n'arrivent pas à choisir la bonne stratégie ce qui les amènent en situation d'échec. L'approche cognitive tient compte des capacités de l'individu et elle insiste sur le rôle actif du sujet devant la situation d'apprentissage (Reid, Hresko & Swanson, 1990). La présente étude se situe dans le cadre de cette approche.

1.6 Entraînement cognitif

Le champ d'intérêt de l'approche cognitive est assez vaste. Seul l'aspect du développement cognitif de l'individu et de l'entraînement cognitif des habiletés est traité dans cette recherche.

1.6.1 Définition

Le terme "entraînement cognitif" se veut large et s'applique aux recherches cliniques s'intéressant aux processus cognitifs permettant la réussite des apprentissages (Wong, 1989). Habituellement, les chercheurs s'intéressent à une composante des processus cognitifs et de là, établissent une procédure d'entraînement visant à améliorer ce processus. Par conséquent, l'étendue de l'entraînement cognitif est vaste. Certains programmes touchent différentes habiletés et d'autres sont spécifiques à une seule.

1.6.2 Concepts importants

La généralisation est un concept important dans l'entraînement cognitif des habiletés d'apprentissage (Wong, 1989). Il y a généralisation des stratégies d'apprentissage lorsque ces dernières sont employées spontanément dans de nouvelles tâches. L'apprentissage d'une notion quelconque est tellement intégrée que le jeune peut alors appliquer cette connaissance dans un autre concept (Lerner, 1988).

La métacognition représente le second concept important dans ce domaine. Elle se définit comme la capacité de choisir et d'employer des stratégies cognitives efficaces (Cloutier & Renaud, 1990; Myers & Hammill, 1990;). Larson et Gerber (1992) prétendent que des déficits au niveau de la métacognition caractérisent les élèves en troubles d'apprentissage. De plus, Wong (1986a) souligne que les recherches sur la métacognition ont fourni des indications pertinentes pour le contenu des programmes d'entraînement.

1.6.3 Objectifs des programmes d'entraînement cognitif

L'entraînement cognitif vise à améliorer les habiletés de base telles l'attention,

l'écoute, la lecture, l'écriture et les mathématiques (Masters & Mori, 1986). Des programmes d'entraînement cognitif ont donc vu le jour dans le but d'améliorer ces habiletés. Ces différents programmes tendent tous vers la réalisation d'apprentissage. Le postulat de base de ces programmes stipule que le fonctionnement cognitif peut être exercé, c'est-à-dire qu'il est possible d'augmenter, d'optimiser le potentiel cognitif d'un individu par la pratique d'exercices (Loranger, 1993).

De nombreux programmes visent à améliorer différentes habiletés, chacun possédant son propre contenu et ses objectifs spécifiques. Par exemple, COGREHAB, développé par Gianutsos et Klitzer, est un programme s'adressant aux individus ayant subi un traumatisme crânien (Kurlychek & Glang, 1984). Ce programme permet de récupérer des habiletés mnémoniques et de perception visuelles. Le programme ODYSSEY, pour sa part, vise à augmenter la capacité des élèves à réaliser une grande variété de tâches intellectuelles telles: raisonnement inductif et déductif, utilisation précise du langage, utilisation d'inférences, génération d'hypothèses et leur vérification, résolution de problèmes, créativité, esprit d'invention et prise de décision (Loranger, 1993). Le programme d'entraînement cognitif RÉÉDUC s'inscrit dans la même tradition. Il s'agit d'un ensemble d'exercices informatisés qui s'utilisent pour l'entraînement de tâches comme l'orthographe, le calcul mental, l'orientation spatiale. Ce programme vise à améliorer les habiletés des utilisateurs grâce à des exercices portant sur diverses habiletés cognitives.

En général, les études démontrent des gains consécutifs à l'utilisation de tels programmes d'entraînement. Par ailleurs, RÉÉDUC fait partie des programmes dont l'efficacité a été démontrée dans des études précédentes (Giguère, 1991; Larose, 1989; Roy, 1992; Talbot, 1991).

1.7 Micro-informatique et les troubles d'apprentissage

La micro-informatique est une technologie de plus en plus présente dans le milieu scolaire. Elle représente un instrument de travail pouvant aider des personnes ayant des

troubles d'apprentissage et suscite l'intérêt de nombreux chercheurs. Bracy (1978) fut un des premiers à consacrer des recherches sur cette technologie. De son côté, Lynch (1983) s'est centré sur l'aspect ludique de l'ordinateur pour des gens souffrant d'un traumatisme crânien. Il constate rapidement la valeur de cet outil car les jeux informatisés nécessitent différentes habiletés telles la concentration, la mémoire, la motricité. Enfin, différentes recherches démontrent les qualités inhérentes de l'ordinateur (Brown, 1986, Watkins & Kush, 1988; Zimmerman, 1988). La standardisation, l'efficacité, la précision, l'économie de temps et l'aspect motivationnel constituent de grands avantages lors de l'utilisation de l'ordinateur comparativement au test papier-crayon. Bien que certains inconvénients existent, les avantages sont nettement supérieurs (Watkins & Kush, 1988).

L'utilisation du micro-ordinateur se présente donc comme une avenue prometteuse pour les élèves qui ont cumulé des retards scolaires (MEQ, 1985). De nombreux didacticiels (logiciels créés à des fins didactiques) existent pour aider les élèves en difficulté. Ces logiciels se présentent sous forme de simulation, de jeux, de tutoriels et d'exercices de répétition (Berthelot, Fortier, Lebrun et Myre, 1987; Karsh & Repp, 1992; MEQ, 1988).

Les exercices de répétition, aussi appelés exercices, sont les programmes les plus connus en éducation. Ils sont couramment identifiés par l'expression "drill and practice". Ils permettent à son utilisateur d'atteindre un certain niveau de performance dans des habiletés de base en mathématiques, en épellation, en lecture, etc (Berthelot & coll., 1987; Goldman & Pellegrino, 1986). De plus, la majorité des programmes utilisent divers niveaux de maîtrise des habiletés selon le potentiel des utilisateurs.

1.8 Intérêt de cette étude

Berthelot et ses collègues (1987) tiennent à souligner que la micro-informatique en pédagogie propose des outils, des alternatives et de nouvelles avenues. Ainsi, la production d'une instrumentation pour l'intervention éducative destinée à soutenir

l'apprentissage représente une voie d'action (MEQ, 1992, 1985). Ces nouveaux développements répondent à un besoin émergeant d'une certaine insatisfaction face aux services disponibles actuellement pour les élèves en troubles d'apprentissage. Il est donc important et nécessaire d'établir de nouveaux moyens d'intervention susceptibles d'aider les jeunes en difficulté (Cotugno & Levine, 1990). Un de ces moyens d'intervention consiste en l'utilisation de programmes d'entraînement cognitif. Le fait que les habiletés cognitives puissent être exercées ne suscite pas l'unanimité. Il en découle une controverse d'où l'intérêt d'effectuer des recherches permettant de justifier l'emploi de tels programmes auprès d'une clientèle en troubles d'apprentissage.

Il y a présentement une grande quantité de didacticiels accessibles pour cette population. Ceux-ci prolifèrent à un rythme effarant selon Ransdell (1993). Cependant, elle souligne qu'il en est autrement de leur évaluation systématique. Duncan (1993) affirme que ces didacticiels doivent être évalués pour justifier leur utilisation. De plus, l'évaluation des ces programmes doit se faire en regard de la qualité, de l'utilité et de l'efficacité (Masters & Mori, 1986). La présente étude s'intègre dans cet objectif primordial pour la recherche. Il est essentiel d'évaluer la valeur des instruments proposés pour aider les jeunes en difficulté.

1.9 Objectifs et hypothèses de recherche

Le premier objectif de cette étude est de comparer les performances de deux groupes d'élèves de niveau secondaire, un premier groupe présentant des troubles d'apprentissage et un second groupe ne présentant pas de troubles d'apprentissage et ce, aux tests de RÉÉDUC.

Le deuxième objectif poursuivi dans cette étude est de mettre en relation les résultats aux tests de RÉÉDUC avec ceux du test d'aptitudes informatisé TAI *adolescents/adultes* et avec les scores en français et en mathématiques.

Conséquemment, deux hypothèses sont proposées. Il est d'abord attendu que les

élèves en troubles d'apprentissage obtiennent des scores significativement plus faibles pour certains tests de RÉÉDUC que les élèves sans difficulté scolaire.

La seconde hypothèse est à l'effet que des corrélations significatives et positives seront observées entre les résultats aux tests de RÉÉDUC, les résultats scolaires et ceux obtenus au TAI *adolescents/adultes*.

CHAPITRE 2

2. MÉTHODOLOGIE

2.1 Sujets

L'échantillon se compose de soixante élèves du deuxième cycle du secondaire d'une école secondaire de la région de Québec. Le groupe-cible (expérimental) est constitué de trente élèves présentant des troubles d'apprentissage. Ces élèves proviennent des classes de l'enseignement manuel et technique (E.M.T.). Ils ont des difficultés graves d'apprentissage dans les matières de base ce qui les empêchent de suivre un programme régulier et de répondre aux objectifs du programme éducatif. Ce groupe comprend 20 garçons et 10 filles dont la moyenne d'âge est de 15,9 ans. Le groupe contrôle est formé de trente élèves, soit 17 garçons et 13 filles, provenant des classes régulières. La moyenne d'âge de ce groupe est de 15,2 ans. L'échantillon total se compose donc de 22 filles et 38 garçons dont l'âge varie de 14 à 17 ans.

2.2 Matériel

Afin de tester les hypothèses de recherche, trois mesures sont prises en considération: les tests du programme d'entraînement cognitif RÉÉDUC, les résultats scolaires en mathématiques et en français et le Test d'Aptitudes Informatisé pour adolescents et adultes (TAI *adolescents/adultes*).

Le programme RÉÉDUC ainsi que le TAI *adolescents/adultes* nécessitent le matériel informatique suivant pour leur passation: un micro-ordinateur de type IBM ou compatible (processeur 80286, 80386, 80486, etc.), une carte graphique VGA, un écran couleur, un lecteur de disquette (3 1/2" ou 5 1/4"), un disque dur, 640 K de mémoire RAM, une souris et une imprimante en mode non postscript.

2.2.1 Tests de niveau de base de RÉÉDUC 4.x. (version expérimentale)

RÉÉDUC est une batterie d'exercices informatisés comportant une section d'exercices et une section de tests. Seuls les tests de ce logiciel sont étudiés dans cette recherche. Ce type de logiciel s'utilise auprès de toute personne qui éprouve une difficulté lors de la résolution de tâches nécessitant des habiletés cognitives supérieures (Pépin & Loranger, 1993). Ces habiletés sont grandement sollicitées dans divers types d'apprentissage que ce soit au niveau scolaire, au travail ou dans les tâches quotidiennes.

Le but de ce programme est d'optimiser les habiletés cognitives de base. L'attention et la mémoire, le langage, l'arithmétique et les habiletés visuo-spatiales représentent les habiletés générales sur lesquelles le programme permet de travailler. Grâce au mode adaptatif de ce logiciel, chaque utilisateur progresse à son propre rythme. Il obtient également un profil de ses performances selon les erreurs et les succès.

La version expérimentale de RÉÉDUC 4.x utilisée dans cette recherche contient 19 tests: Anagrammes-vocabulaire, Attention partagée, Attention soutenue, Calcul mental, Images et mots, Indépendance de champ, Jeu de balle-palette, Labyrinthe, Lettres-syllabes-mots, Mémoire figurative, Mémoire verbale, Mémoire visuelle, Musique, Orientation spatiale, Orthographe, Reconnaissance de formes, Relations spatiales, Visualisation spatiale et Vitesse perceptive.

2.2.2 Résultats scolaires

Le rendement scolaire s'emploie fréquemment comme élément pour identifier un élève en trouble d'apprentissage. D'ailleurs, un retard dans la langue d'enseignement et dans les mathématiques constitue généralement un des aspects de la définition des troubles d'apprentissage (MEQ, 1994). Les résultats en français et en mathématiques obtenus lors de la deuxième étape scolaire sont retenus dans cette recherche. Ces résultats se présentent sur une échelle ordinale allant de 0 à 100 et s'expriment en pourcentage. Une moyenne est calculée pour chacune des matières.

Au départ, les résultats scolaires servaient à différencier statistiquement les deux groupes à l'étude. Cependant, cette mesure ne peut s'employer dans ce but car les deux groupes d'élèves ne suivent pas le même programme en français et en mathématiques. Les élèves du groupe contrôle ne proviennent pas tous de la même classe, mais suivent le même programme dans ces deux matières. Les élèves du groupe expérimental ont, pour leur part, un programme scolaire particulier à chacun et adapté à leurs difficultés. Les résultats obtenus par les deux groupes en français et en mathématiques ne peuvent donc être comparés.

2.2.3 Test d'Aptitudes Informatisé pour adolescent/adultes (TAI adolescents/adultes)

Ce test mesurant les habiletés mentales a été élaboré par Loranger et Pépin en 1994. Ce test se veut en quelque sorte un amalgame de la façon traditionnelle de mesurer les aptitudes et des changements apportés par les développements récents de la psychologie cognitive (Pépin et Loranger, 1994). En outre, l'exploitation des possibilités offertes par l'ordinateur permet d'introduire de nouvelles tâches. Cet instrument a donc la particularité de s'adapter aux technologies actuelles.

Des analyses de fidélité et de validité ont été effectuées afin d'évaluer la valeur psychométrique de cet instrument. Les coefficients de consistance interne varient de .79 à .95, ce qui indique une bonne homogénéité des items à l'intérieur de chacun des sous-tests. L'analyse corrélationnelle démontre que les performances aux sous-tests sont reliées positivement entre elles et sont toutes significatives au seuil de $p < 0,01$. L'analyse factorielle indique que deux facteurs principaux expliquent 57 pour cent de la variance des scores considérés. Le coefficient interne de Cronbach pour la variable temps d'exécution s'élève à 0,86. La validité de critère, établie en relation avec l'épreuve individuelle d'habiletés mentales (EIHM), démontre des corrélations variant de 0,54 à 0,92 au niveau des scores d'aptitudes verbales, non-verbales et générales.

Le TAI *adolescents/adultes* se compose des onze sous-tests suivants: Vocabulaire,

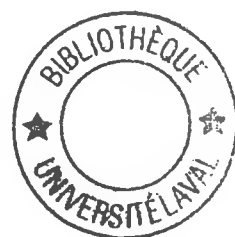
Logique verbale, Relations spatiales, Opérations mathématiques, Arithmétique, Connaissances, Visualisation spatiale, Compréhension, Sériations, Mémoire et Perception. Le niveau de difficulté des sous-tests s'accroît progressivement. Chaque sous-test se présente sous forme de choix multiples. Le TAI *adolescents/adultes* se gère de façon autonome en enregistrant les performances des sujets. Il permet également d'obtenir un profil des résultats pour chaque test et fournit le QI du sujet.

2.3 Procédure

L'accord du directeur de l'établissement scolaire, de même que le consentement écrit des élèves sont exigés avant de débiter la recherche. Le consentement des parents était également demandé bien que non-nécessaire car la loi reconnaît que les enfants de quatorze ans et plus sont autonomes dans leur décision (Voir lettres de consentement en annexes 1 et 2). L'expérimentatrice s'est d'abord rendue dans une classe sélectionnée par le directeur pour présenter la recherche. Ensuite, les élèves ayant accepté de participer sont rencontrés selon un horaire leur causant le moins de préjudices scolaires. Deux à trois rencontres, selon les cas, d'une durée approximative d'une heure quinze ont été nécessaires afin de compléter la passation des deux logiciels. Cette passation a dû s'effectuer en groupe de trois à quatre personnes compte tenu des conditions inhérentes à la recherche en milieu scolaire. En effet, la disponibilité du local d'ordinateurs était réduite, les élèves ne pouvaient s'absenter durant de trop grandes périodes et les sessions d'examens impliquaient de se plier à des conditions particulières.

Un code personnel est attribué à chaque sujet ce qui permet jumeler leur performance d'un test à l'autre et de respecter la confidentialité des résultats. De plus, le TAI *adolescents/adultes* et RÉÉDUC possédant un système de gestion, la cotation des résultats s'effectue automatiquement, favorisant ainsi une grande économie de temps.

CHAPITRE 3



3. Résultats

Des tests t pour échantillons indépendants ont été effectués pour l'analyse comparative des moyennes des résultats des tests de RÉÉDUC (voir Tableau 1). Une différence significative entre les performances des élèves du groupe contrôle (groupe 1) et du groupe expérimental (groupe 2) est observée pour les tests suivants: Anagramme-vocabulaire, Calcul mental, Mémoire figurative, Mémoire verbale, Mémoire visuelle, Musique, Orientation spatiale, Orthographe, Reconnaissance de formes, Visualisation spatiale et Vitesse perceptuelle.

Insérer Tableau 1

Les données pour le français et les mathématiques n'étant pas homogènes, des distinctions significatives pour la variable rendement scolaire ne peuvent s'établir. De plus, les élèves proviennent de deux populations différentes, excluant ainsi l'application d'analyses comparatives. Toutefois, il est possible d'observer que les élèves du groupe 1 obtiennent une moyenne de 55,40 en mathématiques et de 60,67 en français. La moyenne est de 85,37 en mathématiques et de 80,23 en français pour les élèves du groupe 2 (voir Tableau 2).

Insérer Tableau 2

Des analyses de corrélation ont été effectuées pour mettre en relation le rendement scolaire et les scores globaux au TAI *adolescents/adultes* de chacun des groupes (voir Tableaux 3 et 4). Ce genre d'analyse fut nécessaire puisqu'il n'est pas possible de comparer les deux groupes à cause du caractère non homogène du contenu des matières. Cette analyse se veut un premier indicateur entre le rendement scolaire et le potentiel cognitif. Des corrélations significatives positives s'observent pour ces mesures dans le groupe contrôle. Seuls les mathématiques corrélerent de façon significative avec le QI non-verbal dans le groupe expérimental.

Insérer Tableau 3

Insérer Tableau 4

Des différences sont également observées en comparant les résultats obtenus par les élèves des deux groupes aux tests du TAI *adolescents/adultes* (voir Tableau 5). Les résultats aux tests indiquent des différences significatives entre les deux groupes pour l'ensemble des scores au seuil de $p < 0,01$ à $p < 0,0001$ à l'exception des scores au test de Perception.

Insérer Tableau 5

Des analyses de corrélation ont été appliquées pour mettre en relation les scores aux tests de RÉÉDUC et les scores au TAI *adolescents/adultes* (voir Tableau 6). Il est possible de constater que 15 tests de RÉÉDUC corrélaient de façon significative avec le QI global du TAI *adolescents/adultes*. Les résultats à certains des tests de RÉÉDUC n'entretiennent pas de relation significative avec les scores du TAI *adolescents/adultes*. Il s'agit des tests Attention partagée, Images et mots et Lettres-syllabes-mots. De plus, les résultats aux tests Attention soutenue et Balle-palette présentent une très faible corrélation avec les résultats aux tests du TAI. Dans l'ensemble, les corrélations sont de faibles à moyennes.

Insérer Tableau 6

CHAPITRE 4

4. Discussion

Le premier objectif de cette étude est de comparer les performances de deux groupes d'élèves de niveau secondaire, un premier groupe présentant des troubles d'apprentissage et un second groupe ne présentant pas de troubles d'apprentissage et ce, aux tests de RÉÉDUC (version expérimentale 4.x). Ces tests sont spécifiques à cette version expérimentale et pourront éventuellement être modifiés lors d'une version définitive. Les tests sont élaborés pour indiquer les niveaux d'acquis des sujets spécifiquement en relation avec les tâches proposées dans les logiciels RÉÉDUC. Différentes analyses statistiques ont été effectuées auprès d'un groupe expérimental présentant de graves difficultés d'apprentissage et d'un groupe contrôle.

Les résultats obtenus aux tests de RÉÉDUC confirment l'hypothèse de départ voulant que les élèves en troubles d'apprentissage obtiennent des scores significativement plus faibles pour certains tests que les élèves sans difficulté scolaire. En effet, l'analyse des tests t pour les résultats aux tests de RÉÉDUC souligne des différences significatives quant à la performance des deux groupes pour les tests suivants: Anagrammes-vocabulaire, Calcul mental, Mémoire figurative, Mémoire verbale, Mémoire visuelle, Musique, Orientation spatiale, Orthographe, Reconnaissance de formes, Visualisation spatiale et Vitesse perceptuelle.

Les résultats aux autres tests de RÉÉDUC ne permettent pas d'établir une distinction significative entre les deux groupes d'élèves bien que le niveau de performance des élèves du groupe expérimental soit moins élevé que celui des élèves du groupe contrôle. Différentes hypothèses sont présentées afin d'expliquer de tels résultats.

L'ensemble des élèves performant bien aux tests Attention partagée et Attention soutenue. Ces tests mesurent les habiletés de concentration et d'attention, habiletés essentielles aux fonctions d'apprentissage (Pépin & Loranger, 1994). Les élèves en trouble d'apprentissage sont donc habilités au niveau des capacités attentionnelles, bien que celles-ci demandent de toute évidence à être exercées.

Devant les résultats obtenus aux tests Balle-palette, Indépendance de champ et Relations spatiales, il apparaît que les élèves du groupe expérimental ont des habiletés aussi bonnes que les élèves du groupe contrôle. Les autres tests de RÉÉDUC mesurant les habiletés visuo-spatiales établissent une distinction entre les deux groupes. Cependant, une analyse descriptive permet d'observer que certains élèves en trouble d'apprentissage performant relativement bien aux autres tests à contenu visuo-spatial. Ces élèves parviennent à égaler la performance moyenne des élèves du groupe contrôle et certains atteignent les mêmes niveaux de scores que les élèves sans difficulté scolaire. En effet, 16 élèves en difficultés réussissent à obtenir une performance équivalente à celle du groupe 2 au test de Vitesse perceptuelle, 11 élèves accèdent aux niveaux supérieurs du test Visualisation spatiale et la moitié atteignent les niveaux maximums au test Orientation spatiale. La pratique de jeux sur ordinateur ou sur machine constitue une hypothèse intéressante pouvant expliquer de tels résultats. En effet, ces jeux requièrent, entre autres, une bonne habileté visuo-spatiale ainsi que l'attention (Lynch, 1983). Les jeunes peuvent donc développer ces habiletés qui ne sont pas exclusivement du domaine scolaire. De plus, cela soutiendrait le postulat de base des programmes d'entraînement cognitif voulant qu'il est possible d'augmenter son potentiel cognitif par la pratique.

Il était attendu que les élèves en troubles d'apprentissage obtiennent des scores plus faibles pour certaines tâches et non pour l'ensemble du test. Par conséquent, RÉÉDUC se montre assez discriminant face au potentiel cognitif des élèves. En effet, onze tests permettent de différencier les élèves en troubles d'apprentissage de ceux sans difficulté scolaire. Ces résultats permettent d'avancer que le programme d'entraînement cognitif RÉÉDUC pourrait s'adresser à une clientèle ayant des troubles d'apprentissage

et en particulier la clientèle en troubles d'apprentissage que l'échantillon de cette recherche représente. En ce qui concerne les autres tâches dont les résultats ne permettent pas de différencier les groupes, il est probable qu'elles ne correspondent pas assez spécifiquement aux difficultés rencontrées par les élèves en troubles d'apprentissage. Les contenus qu'elles représentent s'avèrent moins pertinents pour ce type de clientèle. Ce programme touchant à une grande variété de troubles, il s'avère donc normal que certains contenus ne correspondent pas aux élèves en troubles d'apprentissage.

Cette recherche vise également à mettre en relation les résultats aux tests de RÉÉDUC avec ceux du TAI *adolescents/adultes* et les résultats en français et en mathématiques. Les tests d'aptitudes ainsi que la performance académique sont généralement utilisés pour différencier des élèves en troubles d'apprentissage de ceux qui n'en n'ont pas (Houde & Dumas, 1992). En particulier, un rendement scolaire faible ou inférieur aux attentes constitue une variable présente dans la plupart des conceptions des troubles d'apprentissage (Lovitt, 1989; Merrel & Shinn, 1990). Toutefois, il n'est pas possible d'utiliser les résultats scolaires pour comparer les groupes d'élèves dans cette recherche. En effet, les élèves du groupe expérimental suivent un programme particulier ayant des objectifs précis ne s'adressant qu'à eux. Le contenu de ce programme scolaire ne se compare pas à celui des élèves du régulier et conséquemment, les évaluations ne portent pas sur les mêmes contenus.

Les analyses statistiques ne permettent pas d'observer de lien entre le rendement scolaire des élèves en troubles d'apprentissage et les scores globaux du TAI *adolescents/adultes*. Cette absence de lien peut s'expliquer par le fait que la notation du rendement scolaire de ces élèves n'est pas de type normative. Par contre, des liens significatifs s'observent entre ces deux variables pour les élèves du groupe contrôle et correspondent ainsi à ce qui est généralement observé lors de l'utilisation de la variable rendement scolaire dans les recherches en milieu scolaire. Ces résultats documentent de façon secondaire la littérature existant sur le rendement scolaire. Toutefois, il en ressort que le rendement scolaire constitue une variable difficile puisque le contenu des

programmes scolaires n'étant pas tous homogènes, il devient difficile d'employer cette variable à titre comparatif. Il serait donc intéressant, lors d'études ultérieures, d'effectuer des analyses sur cette variable puisque l'utilisation des scores de rendement scolaire dans des recherches avec des populations extrêmes suscite des questionnements.

La performance globale au TAI *adolescents/adultes* démontre également que les élèves du groupe 1 performant moins bien que ceux du groupe 2. Dans l'ensemble, les résultats sont significatifs à l'exception toutefois du test Perception. Ce dernier est pourtant réputé pour présenter une bonne validité en tant que mesure de performance non-verbale (Pépin et Loranger, 1994). Dès lors, cette absence de différence au test Perception indiquerait que les élèves en troubles d'apprentissage possèdent à tout le moins un minimum d'habiletés non-verbales. En général, les élèves du groupe sans difficulté présentent donc des rendements intellectuels significativement plus élevés que les élèves qui présentent des difficultés d'apprentissage.

L'analyse corrélationnelle permet de constater que tous les tests de RÉÉDUC à l'exception des tests Attention partagée, Images et mots et Lettres-syllabes-mots corrélient de façon significative avec le QI global du TAI *adolescents/adultes*. Ces résultats confirment l'hypothèse stipulant que des corrélations significatives et positives seront observées entre les résultats aux tests de RÉÉDUC et ceux au TAI *adolescents/adultes*. Les contenus de ces deux logiciels étant semblables sur certains aspects, il est normal de voir que certains sous-tests de RÉÉDUC corrélient fortement avec des sous-tests du TAI *adolescents/adultes*. Ainsi, les corrélations soulignent la présence de liens significatifs entre les tests suivants: Anagrammes-vocabulaire et Orthographe de RÉÉDUC avec Vocabulaire du TAI, Calcul mental avec Opérations mathématiques et Arithmétique, Visualisation spatiale de RÉÉDUC avec Visualisation spatiale du TAI et Relations spatiales (RÉÉDUC) avec Relations spatiales (TAI). D'autre part, les résultats aux tests mesurant les capacités attentionnelles (Attention partagée et Attention soutenue) ne sont pas reliés aux scores du TAI *adolescents/adultes*. Les données descriptives indiquent que

les sujets des deux groupes ont des performances très élevées à ces exercices. Il semblerait que ces tâches seraient trop faciles pour les sujets de cette étude et les effets de plafonnement expliqueraient alors les résultats non significatifs observés pour ces corrélations.

Cette étude a été menée auprès d'un groupe particulier d'élèves qui présentent des troubles d'apprentissage. Il serait opportun de reconduire des études qui impliqueraient des sujets ayant des troubles scolaires dans d'autres contextes. Un milieu d'application et de recherche qui serait à privilégier est celui de l'éducation aux adultes. Dans ce milieu en particulier, de nouvelles formes d'intervention sont à souhaiter pour diminuer les taux d'abandon scolaire très élevés.

L'utilisation d'instruments informatisés constitue une originalité de cette recherche. Ces instruments présentent de nombreux avantages sur la forme traditionnelle des tests employés dans la recherche en milieu scolaire. Les avantages soulignés par Brown (1986), Watkins et Kush (1988) ainsi que Zimmerman (1988) ont été sentis dans cette étude: économie de temps par la cotation automatique des résultats, précision, efficacité et aspect motivationnel.

CHAPITRE 5

CONCLUSION GÉNÉRALE

Cette recherche avait pour objectif de comparer les performances de deux groupes d'élèves de niveau secondaire, un premier groupe présentant des troubles d'apprentissage et un second groupe n'en présentant pas et ce, aux tests du programme d'entraînement cognitif RÉÉDUC (version expérimentale 4.x). Les analyses statistiques auxquelles ont été soumis ces tests montrent que les élèves qui présentent des troubles d'apprentissage ont des niveaux d'acquis, en regard à onze exercices particuliers, qui sont significativement plus faibles que les élèves sans difficultés scolaires. Il en ressort que le matériel présenté dans RÉÉDUC peut convenir à cette clientèle en difficulté.

L'utilisation de programmes d'entraînement cognitif assistés par ordinateur, tel le programme RÉÉDUC, apparaît comme une avenue fort prometteuse pour aider des jeunes en troubles d'apprentissage. L'ordinateur représente un médium qui séduit les utilisateurs. Les aspects motivationnel et ludique favorisent grandement la participation et incitent les gens à utiliser ce programme.

Cette recherche soulève, de façon complémentaire, un questionnement sur l'utilisation du rendement scolaire comme variable pour identifier des jeunes en troubles d'apprentissage. Il est certain que ces jeunes éprouvent des difficultés plus ou moins grandes dans les matières scolaires. Le fait qu'ils soient dans des classes spéciales ou qu'ils suivent des programmes particuliers rend les comparaisons plutôt difficiles avec des jeunes en provenance du secteur régulier puisque le programme scolaire se veut différent. Il serait intéressant de revoir l'utilisation de cette variable.

Cette étude ne permet pas d'établir si l'utilisation des logiciels RÉÉDUC permettrait de corriger certaines difficultés scolaires. De nouvelles recherches qui s'adresseraient plus spécifiquement à cet objectif devraient être conduites à ce sujet. Les

résultats de cette présente étude justifient, à tout le moins, de proposer des études d'intervention.

Tableau 1

Résultats du groupe expérimental (groupe 1) et du groupe contrôle (groupe 2) aux tests de RÉÉDUC

| Source | Groupe | Moyenne | é.t. | t |
|---------------------------|--------|---------|-------|----------|
| Anagrammes vocabulaire | 1 | 51,97 | 16,03 | 5,26 *** |
| | 2 | 73,67 | 15,91 | |
| Attention partagée | 1 | 72,80 | 23,81 | 1,71 |
| | 2 | 81,67 | 15,50 | |
| Attention soutenue | 1 | 11,60 | 4,08 | 2,19 |
| | 2 | 13,40 | 1,87 | |
| Calcul mental | 1 | 32,17 | 24,09 | 9,05 *** |
| | 2 | 81,00 | 17,14 | |
| Images et mots | 1 | 7,67 | 0,76 | 0,35 |
| | 2 | 7,57 | 1,38 | |
| Indépendance de champ | 1 | 8,30 | 1,51 | 2,43 |
| | 2 | 9,20 | 1,35 | |
| Jeu de balle- palette | 1 | 76,00 | 19,23 | 1,72 |
| | 2 | 82,83 | 10,31 | |
| Labyrinthe | 1 | 83,97 | 15,11 | 1,88 |
| | 2 | 90,23 | 10,21 | |
| Lettres-syllabes- mots | 1 | 87,20 | 9,65 | 1,77 |
| | 2 | 92,00 | 11,26 | |
| Mémoire figurative | 1 | 4,07 | 1,55 | 3,08 * |
| | 2 | 5,23 | 1,38 | |
| Mémoire verbale | 1 | 4,27 | 1,53 | 3,83 ** |
| | 2 | 5,53 | 0,97 | |
| Mémoire visuelle | 1 | 13,43 | 4,41 | 3,29 * |
| | 2 | 17,33 | 4,78 | |
| Musique | 1 | 8,50 | 5,36 | 6,69 *** |
| | 2 | 19,67 | 7,41 | |
| Orientation spatiale | 1 | 4,43 | 2,70 | 5,60 *** |
| | 2 | 7,40 | 1,07 | |

Tableau 1 (suite)

| | | | | |
|-----------------------------|---|-------|-------|----------|
| Orthographe | 1 | 65,00 | 16,60 | 7,61 *** |
| | 2 | 91,07 | 7,67 | |
| Reconnaissance de formes | 1 | 1,63 | 1,67 | 6,71 *** |
| | 2 | 7,73 | 4,69 | |
| Relations spatiales | 1 | 3,43 | 0,94 | 2,17 |
| | 2 | 4,10 | 1,40 | |
| Visualisation spatiale | 1 | 6,70 | 5,03 | 4,81 *** |
| | 2 | 12,83 | 4,85 | |
| Vitesse perceptuelle | 1 | 16,33 | 7,07 | 3,97 ** |
| | 2 | 22,83 | 7,58 | |

* $p < 0,01$ ** $p < 0,001$ *** $p < 0,0001$

Tableau 2**Résultats scolaires du groupe expérimental (groupe 1) et du groupe contrôle (groupe 2)**

| Source | Groupe | Moyenne | Écart-type |
|---------------|--------|---------|------------|
| Mathématiques | 1 | 55,40 | 11,30 |
| | 2 | 85,37 | 11,25 |
| Français | 1 | 60,67 | 8,78 |
| | 2 | 80,23 | 8,58 |

Tableau 3**Rendement scolaire et potentiel cognitif du groupe expérimental**

| Source | Mathématiques | Français |
|---------------|---------------|----------|
| QI verbal | 0,15 | 0,05 |
| QI non-verbal | 0,43 * | 0,00 |
| QI global | 0,29 | 0,09 |

* $p < 0,01$

Tableau 4**Rendement scolaire et potentiel cognitif du groupe contrôle**

| Source | Mathématiques | Français |
|---------------|---------------|----------|
| QI verbal | 0,47 * | 0,56 ** |
| QI non-verbal | 0,48 * | 0,45 * |
| QI global | 0,54 * | 0,63 ** |

* $p < 0,01$ ** $p < 0,001$

Tableau 5

Performance du groupe expérimental (groupe 1) et du groupe contrôle (groupe 2) aux tests du TAI adolescents/adultes

| Source | Groupe | Moyenne | é.t. | t |
|--------------------------|--------|---------|-------|----------|
| Vocabulaire | 1 | 15,57 | 15,13 | 9,05 *** |
| | 2 | 69,10 | 28,67 | |
| Logique verbale | 1 | 26,03 | 23,76 | 6,74 *** |
| | 2 | 70,17 | 26,88 | |
| Relations spatiales | 1 | 33,80 | 18,97 | 3,96 ** |
| | 2 | 57,63 | 26,91 | |
| Opérations mathématiques | 1 | 20,57 | 19,26 | 8,32*** |
| | 2 | 65,90 | 22,82 | |
| Arithmétique | 1 | 27,30 | 27,55 | 5,84 *** |
| | 2 | 70,37 | 29,58 | |
| Connaissances | 1 | 22,43 | 24,75 | 9,74 *** |
| | 2 | 75,90 | 17,09 | |
| Visualisation spatiale | 1 | 20,57 | 17,22 | 5,06 *** |
| | 2 | 55,47 | 33,63 | |
| Compréhension | 1 | 17,97 | 19,51 | 9,44 *** |
| | 2 | 68,00 | 21,49 | |
| Sériations | 1 | 22,43 | 21,65 | 6,70 *** |
| | 2 | 65,30 | 27,58 | |
| Mémoire | 1 | 25,67 | 26,28 | 3,24 * |
| | 2 | 48,43 | 28,07 | |
| Perception | 1 | 34,47 | 25,73 | 2,18 |
| | 2 | 50,03 | 29,40 | |

* $p < 0,01$

** $p < 0,001$

*** $p < 0,0001$

Tableau 6

Corrélations entre les tests du TAI adolescents/adultes et les tests de RÉÉDUC

| Source | Anagrammes vocabulaire | Attention partagée | Attention soutenue | Calcul mental | Images et mots |
|-----------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|-------------------|
| Vocabulaire | 0,57 *** | 0,29 | 0,28 | 0,60 *** | 0,05 |
| Logique verbale | 0,49 *** | 0,31 | 0,22 | 0,62 *** | 0,02 |
| Relations spatiales | 0,43 ** | 0,20 | 0,20 | 0,40 * | 0,04 |
| Opérations mathématiques | 0,58 *** | 0,19 | 0,33 * | 0,69 *** | 0,09 |
| Arithmétique | 0,42 ** | 0,23 | 0,24 | 0,59 *** | 0,08 |
| Connaissances | 0,45 ** | 0,24 | 0,28 | 0,61 *** | 0,08 |
| Visualisation spatiale | 0,46 ** | 0,24 | 0,20 | 0,50 *** | 0,13 |
| Compréhension | 0,46 ** | 0,22 | 0,29 | 0,58 *** | 0,13 |
| Sériations | 0,52 *** | 0,20 | 0,34 * | 0,66 *** | 0,02 |
| Mémoire | 0,50 *** | 0,22 | 0,30 | 0,39 * | 0,19 |
| Perception | 0,43 ** | 0,13 | 0,08 | 0,28 | 0,11 |
| QI verbal | 0,57 *** | 0,29 | 0,28 | 0,67 *** | 0,01 |
| QI n-verbal | 0,62 *** | 0,22 | 0,28 | 0,66 *** | 0,07 |
| QI global | 0,64 *** | 0,27 | 0,26 | 0,70 *** | 0,04 |

* $p < 0,01$ ** $p < 0,001$ *** $p < 0,0001$

Tableau 6 (suite)

| Source | Indépendance de champ | Jeu de balle palette | Labyrinthe | Lettres-syllabes-mots | Mémoire figurative |
|--------------------------|-----------------------|----------------------|------------|-----------------------|--------------------|
| Vocabulaire | 0,48 *** | 0,25 | 0,33 * | 0,19 | 0,41 ** |
| Logique verbale | 0,28 | 0,30 | 0,27 | 0,05 | 0,33 * |
| Relations spatiales | 0,36 * | 0,10 | 0,06 | 0,13 | 0,18 |
| Opérations mathématiques | 0,25 | 0,22 | 0,18 | 0,30 | 0,35 * |
| Arithmétique | 0,29 | 0,30 | 0,35 * | 0,18 | 0,33 * |
| Connaissances | 0,45 ** | 0,28 | 0,31 | 0,13 | 0,47 *** |
| Visualisation spatiale | 0,37 * | 0,35 * | 0,40 * | 0,24 | 0,26 |
| Compréhension | 0,37 * | 0,14 | 0,25 | 0,18 | 0,34 * |
| Sériations | 0,27 | 0,34 * | 0,32 * | 0,15 | 0,35 * |
| Mémoire | 0,20 | 0,23 | 0,39 * | 0,05 | 0,23 |
| Perception | 0,13 | 0,07 | 0,23 | 0,10 | 0,13 |
| QI verbal | 0,41 ** | 0,34 * | 0,31 | 0,15 | 0,42 ** |
| QI n-verbal | 0,31 | 0,33 * | 0,29 | 0,22 | 0,32 * |
| QI global | 0,35 * | 0,35 * | 0,37 * | 0,16 | 0,38 * |

* p < 0,01

** p < 0,001

*** p < 0,0001

Tableau 6 (suite)

| Source | Mémoire verbale | Mémoire visuelle | Musique | Orientation spatiale | Orthographe |
|--------------------------|-----------------|------------------|----------|----------------------|-------------|
| Vocabulaire | 0,43 ** | 0,55 *** | 0,70 *** | 0,55 *** | 0,64 *** |
| Logique verbale | 0,38 * | 0,54 *** | 0,56 *** | 0,42 ** | 0,62 *** |
| Relations spatiales | 0,20 | 0,22 | 0,42 ** | 0,35 * | 0,39 * |
| Opérations mathématiques | 0,41 ** | 0,46 ** | 0,61 *** | 0,51 *** | 0,58 *** |
| Arithmétique | 0,35 * | 0,39 * | 0,61 *** | 0,35 * | 0,51 *** |
| Connaissances | 0,48 *** | 0,33 * | 0,52 *** | 0,49 *** | 0,64 *** |
| Visualisation spatiale | 0,41 ** | 0,52 *** | 0,62 *** | 0,46 ** | 0,40 * |
| Compréhension | 0,46 ** | 0,35 * | 0,61 *** | 0,49 *** | 0,67 *** |
| Sériations | 0,35 * | 0,54 *** | 0,61 *** | 0,50 *** | 0,66 *** |
| Mémoire | 0,22 | 0,47 *** | 0,58 *** | 0,36 * | 0,43 ** |
| Perception | 0,13 | 0,23 | 0,27 | 0,19 | 0,21 |
| QI verbal | 0,50 *** | 0,50 *** | 0,68 *** | 0,52 *** | 0,68 *** |
| QI n-verbal | 0,37 * | 0,53 *** | 0,67 *** | 0,52 *** | 0,63 *** |
| QI global | 0,40 * | 0,54 *** | 0,72 *** | 0,52 *** | 0,65 *** |

* $p < 0,01$ ** $p < 0,001$ *** $p < 0,0001$

Tableau 6 (suite)

| Source | Reconnaissance de formes | Relations spatiales | Visualisation spatiale | Vitesse perceptive |
|--------------------------|--------------------------|---------------------|------------------------|--------------------|
| Vocabulaire | 0,79 *** | 0,39 * | 0,55 *** | 0,57 *** |
| Logique verbale | 0,59 *** | 0,16 | 0,44 ** | 0,37 * |
| Relations spatiales | 0,53 *** | 0,37 * | 0,43 ** | 0,28 |
| Opérations mathématiques | 0,57 *** | 0,49 *** | 0,49 *** | 0,34 * |
| Arithmétique | 0,66 *** | 0,37 * | 0,56 *** | 0,46 ** |
| Connaissances | 0,62 *** | 0,38 * | 0,45 ** | 0,31 * |
| Visualisation spatiale | 0,69 *** | 0,49 *** | 0,68 *** | 0,54 *** |
| Compréhension | 0,65 *** | 0,39 * | 0,38 * | 0,31 * |
| Sériations | 0,64 *** | 0,39 * | 0,62 *** | 0,47 ** |
| Mémoire | 0,55 *** | 0,30 | 0,48 *** | 0,38 * |
| Perception | 0,22 | 0,15 | 0,25 | 0,32 * |
| QI verbal | 0,74 *** | 0,39 * | 0,50 *** | 0,45 ** |
| QI n-verbal | 0,69 *** | 0,43 ** | 0,66 *** | 0,46 ** |
| QI global | 0,75 *** | 0,39 * | 0,66 *** | 0,51 *** |

* $p < 0,01$ ** $p < 0,001$ *** $p < 0,0001$

RÉFÉRENCES

- Adelman, H.S. & Taylor, L. (1986). An introduction to learning disabilities. Illinois: Scott, Foresman and Company.
- Berthelot, S., Fortier, G., Lebrun, N. & Myre, G. (1987). L'ordinateur compatible avec l'éducation. Montréal: Agence d'ARC.
- Bracy, O.L. (1983). Computer based cognitive rehabilitation. Cognitive Rehabilitation, 1(1), 8-18.
- Brown, D.T. (1986). Actuarial and automated assessment procedures and approaches. Dans H.M. Knofl (Ed). Assessment of child and adolescent personality. (pp.487-543). New York: The Guilford Press.
- Cloutier, R. (1982). Psychologie de l'adolescence. Boucherville: Gaëtan Morin Éditeur.
- Cloutier, R. & Renaud, A. (1990). Psychologie de l'enfant. Boucherville: Gaëtan Morin Éditeur.
- Cotugno, A.J. & Levine, D.S. (1990). Cognitive functioning in learning disabled and nonlearning disabled secondary level students. Psychology in the Schools, 27, 155-162.
- Doris, J.L. (1993). Defining learning disabilities: a history of the search for consensus. Dans G.R. Lyon, D.B. Gray, J.F. Kavanagh & N.A. Krasnegor (Eds). Better understanding learning disabilities. (pp.97-115). Maryland: Paul H. Brookes Publishing Co.
- Duncan, N.C. (1993). Evaluation of instructional software: Design considerations and recommendations. Behavior Research Methods, Instruments, & Computers, 25(2), 223-227.
- Gaddes, W.H. (1975). Prevalence estimates and the need for definition of learning disabilities. Dans R.M. Knights & D.J. Bakker (Eds). The neuropsychology of learning disorders: theoretical approaches. (pp.3-24). Maryland: University Park Press.
- Giguère, M. (1991). Évaluation d'un programme de rééducation cognitive informatisé auprès de traumatisés crânio-cérébraux. Thèse de doctorat inédite. Université Laval. Québec.
- Goldman, S.R. & Pellegrino, J. (1986). Microcomputer: effective drill and practice. Academic Therapy, 22(2), 133-140.
- Hammill, D.D. (1990). Defining learning disabilities: The emerging consensus. Journal

of Learning Disabilities, 23, 74-84.

Houde, M. & Dumas, C. (1992). Maîtrise des schèmes opératoires chez des adolescents avec et sans difficultés d'apprentissage. Revue Canadienne de l'Éducation, 17, 12-22.

Hynd, G.W. & Cohen, M. (1983). Dyslexia: Neuropsychological research, and clinical differentiation. New York: Grune and Statton.

Karsh, K.G. & Repp, A.C. (1992). Computer-assisted instruction: potential and reality. Dans N.N. Singh & I.L. Beale (Eds). Learning disabilities: nature, theory, and treatment. (pp.452-477). New York: Springer-Verlag.

Kavale, K.A. & Forness, S.R. (1992). History, Definition, and Diagnosis. Dans N.N. Singh & I.L. Beale (Eds). Learning disabilities: nature, theory, and treatment. (pp.3-43). New York: Springer-Verlag.

Kurlychek, R.T. & Glang, A.E. (1984). The use of microcomputers in the cognitive rehabilitation of brain-injured persons. Dans M.D. Schwartz (Ed). Using computers in clinical practice: psychotherapy and mental health applications. (pp.245-256). New York: The Hawoth Press.

Larose, S. (1989). Application de la micro-informatique en rééducation cognitive: efficacité d'un programme d'entraînement des habiletés spatiales. Mémoire de maîtrise inédit. Université Laval. Québec.

Larson, K.A. & Gerber, M.M. (1992). Metacognition. Dans N.N. Singh & I.L. Beale (Eds). Learning disabilities: nature, theory, and treatment. (pp.126-169). New York: Springer-Verlag.

Lerner, J. (1988). Learning disabilities: theories, diagnosis and teaching strategies. Illinois: Houghton Mifflin Company.

Lipson, M.Y. & Wixson, K.K. (1986). Reading disability research: an interactionist perspective. Review of Educational Research, 56, 111-136.

Lloyd, J.W. (1992). A commentary on learning disabilities. Dans N.N. Singh & I.L. Beale (Eds). Learning disabilities: nature, theory, and treatment. (pp.569-585). New York: Springer-Verlag.

Loranger, M. (1993). Les programmes d'entraînement cognitif. Notes du cours Théories de l'intelligence, Université Laval, Québec.

- Lovitt, T.C. (1989). Introduction to learning disabilities. Massachusetts: Allyn and Bacon.
- Lynch, W.J. (1983). Cognitive retraining using microcomputer and commercially available software. Cognitive Rehabilitation, 1(1), 19-22.
- Masters, L.F. & Mori, A.A. (1986). Teaching secondary students with mild learning and behavior problems: methods, materials, strategies. Maryland: An Aspen Publication.
- Merrel, K.W. & Shinn, M.R. (1990). Critical variables in the learning disabilities identification process. School Psychology Review, 19(1), 74-82.
- Ministère de l'Éducation. (1988). J'apprends avec l'ordinateur dans les écoles du Québec. Service des publications/Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation (1985). Micro-informatique: Plan de développement. Service des publications/Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation/Direction de l'adaptation scolaire et des services complémentaires. (1992). La réussite pour elles et eux aussi: Mise à jour de la politique de l'adaptation scolaire. Service des publications/Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation (1994). La formation générale des jeunes: L'éducation préscolaire, l'enseignement primaire et l'enseignement secondaire, Instruction 1994-1995. Service des publications/Gouvernement du Québec.
- Myers, P.I. & Hammill, D.D. (1990). Learning Disabilities: Basic Concepts, Assessment Practices and Instructional Strategies. Texas: Pro-Ed.
- Pépin, M. & Loranger, M. (1994). Le TAI adolescents/adultes, Guide d'utilisation. Québec: Le Réseau Psychotech inc.
- Pépin, M. & Loranger, M. (1993). Rééduc, Guide d'utilisation. Québec: Le Réseau Psychotech inc.
- Ransdell, S. (1993). Educational software evaluation research: Balancing internal, external, and ecological validity. Behavior Research Methods, Instruments, & Computers, 25(2), 228-232.
- Roy, J. (1992). Évaluation d'un programme informatisé d'entraînement cognitif auprès d'enfants présentant des troubles de décodage et de discrimination des caractères alphabétiques. Mémoire de maîtrise inédit. Université Laval. Québec.

- Scruggs, T.E. (1990). Commentary foundations of intervention research. Dans T.E. Scruggs & B.Y.L. Wong (Eds). Intervention research in learning disabilities. (pp.66-77). New York: Springer.
- Siegel, L.S. & Metsala, J. (1992). An alternative to the food processor approach to subtypes of learning disabilities. Dans N.N. Singh & I.L. Beale (Eds). Learning disabilities: nature, theory, and treatment. (pp.44-60). New York: Springer-Verlag.
- Silver, A. & Hagin, R. (1990). Wiley series in child and adolescent mental health. Chicago: Wiley Interscience Publication.
- Singh, N.N., Deitz, D.E.D. & Singh, J. (1992). Behavioral approaches. Dans N.N. Singh & I.L. Beale (Eds). Learning disabilities: nature, theory, and treatment. (pp.375-414). New York: Springer-Verlag.
- Talbot, F. (1991). Entraînement d'habiletés cognitives de base à l'aide d'exercices informatisés: impact auprès d'enfants présentant des troubles d'apprentissage. Mémoire de maîtrise inédit, Université Laval, Québec.
- Torgeson, J.K. (1991). Learning disabilities: Historical and conceptual issues. Dans B.Y.L Wong (Ed). Learning about learning disabilities. Californie: Academic Press Inc.
- Watkins, M.W. & Kush, J.C. (1988). Assessment of academic skills of learning disabled students with classroom microcomputers. School Psychology Review, 17(1), 79-88.
- Weiderholt, J.L. (1974). Historical perspectives on the education of the learning disabled. Dans L. Mann & D.A. Sabatino (Eds). The second review of special education. (pp.103-152). Texas: Pro-Ed.
- Wong, B.Y.L. (1986a). Metacognition and special education: a review of a view. Journal of Special Education, 20, 9-29.
- Wong, B.Y.L. (1989). On cognitive training: a thought or two. Dans J.N. Hughes & R.J. Hall (Eds). Cognitive behavioral psychology in the schools: A comprehensive handbook. (pp.209-219). New York: The Guilford Press.
- Zimmerman, S.O. (1988). Problem-solving tasks on the microcomputer: A look at the performance of students with learning disabilities. Journal of Learning Disabilities, 21, 637-641.

ANNEXE 1

Lettre de consentement des adolescents

LETTRE DE CONSENTEMENT (ADOLESCENT(E))

Par la présente, nous t'offrons la chance de participer à une étude dont le but est d'évaluer la pertinence d'un programme d'entraînement aux habiletés scolaires. Ce programme d'exercices vise à stimuler des habiletés de base qui sont impliquées dans diverses tâches scolaires comme la lecture, l'arithmétique, la mémoire et bien d'autres.

Si j'accepte de participer à cette étude, je serai évalué(e) sur différents aspects de mes habiletés scolaires. Il est prévu deux rencontres d'une durée approximative d'une heure où je serai soumis(e) à deux évaluations. Elles se feront à l'aide d'exercices informatisés qui me seront administrés au cours des prochains mois. L'administration se réalisera à mon école lors de périodes que mes professeurs jugent le mieux pour moi. Il n'y a donc aucun risque pour que je prenne du retard dans mes cours.

Toutes les informations recueillies dans le cadre de cette étude seront traitées confidentiellement et, en aucun moment, les résultats individuels ne seront divulgués. Lors de l'expérimentation, je me verrai attribuer un numéro personnel afin de pouvoir jumeler mes résultats aux deux tests. Je peux me retirer de cette étude en tout temps sans que cela ne me cause des problèmes. Les résultats seront détruits à la fin de l'étude.

Cette recherche est réalisée par Sophie Bergeron, étudiante à la maîtrise, sous la supervision de M.Michel Pépin et de M.Michel Loranger, professeurs à l'École de psychologie de l'Université Laval.

Si tu désires plus d'informations au sujet de cette étude, n'hésite pas à contacter Sophie Bergeron au 623-4511 ou les responsables de la recherche, M.Michel Pépin (656-7657) et M.Michel Loranger (656-5933).

J'accepte, (prénom et nom) _____
de participer à cette étude.

Date _____

Signature _____

Date de naissance _____

ANNEXE 2

Lettre de consentement des parents

LETTRE DE CONSENTEMENT DES PARENTS

Par la présente, nous offrons à votre adolescent(e) l'opportunité de participer à une recherche dont le but est d'étudier la pertinence d'un programme d'habiletés cognitives s'adressant aux jeunes en difficulté d'apprentissage. Ce programme d'exercices vise à stimuler des habiletés de base impliquées dans diverses tâches scolaires comme la lecture, l'arithmétique, la mémoire et bien d'autres. Cette étude s'effectuera tant auprès d'élèves ayant des difficultés d'apprentissage que de ceux n'en n'ayant pas.

Si vous acceptez que votre adolescent(e) participe à cette étude, il/elle sera évalué(e) sur différents aspects de ses habiletés cognitives et ses résultats scolaires en français et en mathématiques seront aussi examinés. Deux rencontres d'une durée approximative d'une heure sont prévues afin que votre adolescent(e) soit soumis(e) à deux évaluations. Elles se feront à l'aide d'exercices informatisés auxquels votre adolescent(e) prendra part aux cours des prochains mois. L'expérimentation se réalisera à l'école lors des périodes que les professeurs de votre adolescent(e) estimeront les plus opportunes pour lui/elle. Vous n'avez pas à craindre qu'il/elle prenne du retard dans ses cours.

Toutes les informations recueillies dans le cadre de cette étude seront traitées confidentiellement et, en aucun moment, les résultats individuels ne seront divulgués. Lors de l'expérimentation, votre adolescent(e) se verra attribuer un numéro personnel afin de pouvoir mettre en relation les résultats aux deux tests. De plus, votre adolescent(e) pourra se retirer de cette étude en tout temps et cela sans préjudice. En participant, votre adolescent(e) aura la chance de manipuler du nouveau matériel tout en contribuant à la création de moyens d'intervention adaptés aux jeunes.

Cette recherche est réalisée par Sophie Bergeron, étudiante à la maîtrise en psychologie, sous la supervision de M. Michel Pépin et de M. Michel Loranger, professeurs à l'École de psychologie de L'Université Laval. Le directeur de l'école a donné son appui à la réalisation de cette recherche.

Si vous désirez plus d'informations au sujet de cette étude, n'hésitez pas à contacter Sophie Bergeron au 623-4511 ou les responsables de la recherche, M. Michel Pépin Ph.D (656-7657) et M. Michel Loranger Ph.D (656-5933).

J'accepte que _____
prénom et nom de l'adolescent(e)

participe à cette étude, attendu qu'il/elle pourra se retirer en tout temps et
renseignement le/la concernant ne pourra être divulgué.

Je refuse que _____
prénom et nom de l'adolescent(e)

participe à cette étude.

Date _____

Signature de un ou des deux parents _____

Date de naissance de l'adolescent(e) _____

N.B.: Veuillez, s'il vous plaît, retourner cette feuille ainsi que la lettre de consentement
de l'adolescent(e). Vous pouvez conserver la première feuille pour votre information
personnelle.